

PFLANZEN SCHUTZ



OFFIZIELLE VERÖFFENTLICHUNG DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ

Folge 4

1989

Aus dem Inhalt

Integrierte Pflanzenschutzmaßnahmen gegen Krankheiten im Rübenbau

Dipl.-Ing. Edmund Kurtz, Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien

2

Übersicht über die derzeit für die Anwendung im Zierpflanzenbau zugelassenen und im Handel befindlichen Fungizide

Zusammengestellt nach dem Amtlichen Pflanzenschutzmittelverzeichnis von Dr. W. Wittmann und W. Fickert, Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien

6

Erste routinemäßige PSTV-Untersuchungen mittels Return-Gelelektrophorese in Österreich

Dr. B. Langbauer-Grießler, A. Stöger, Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien

8

Die Spindelknollenkrankheit der Kartoffel

Dipl.-Ing. E. Schiessendoppler, Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien

9

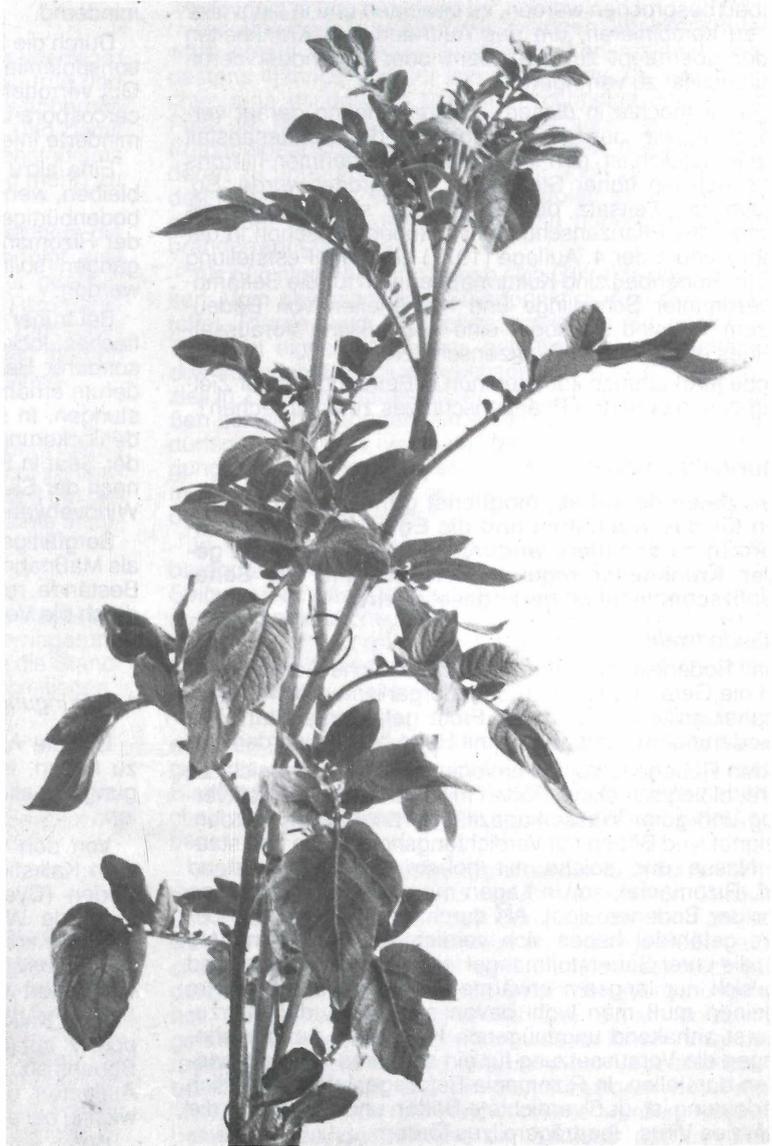
Bericht über die Tagung der Sektion Pathologie der Europäischen Gesellschaft für Kartoffelforschung (E. A. P. R.)

Dipl.-Ing. E. Schiessendoppler, Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien

11

Buchbesprechungen

11



PSTV-infizierte Kartoffelpflanze mit aufrechtem spindeligen Wuchs.



Integrierte Pflanzenschutzmaßnahmen gegen Krankheiten im Rübenbau

Dipl.-Ing. Edmund Kurtz, Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien

Eine für Umweltfragen zunehmend sensibilisierte Öffentlichkeit, wachsende Kritik an Bewirtschaftungsmethoden und am „Chemischen Pflanzenschutz“ nötigen Landwirte und Beratungsorgane, verstärkt den Anforderungen des Integrierten Pflanzenschutzes¹⁾ gerecht zu werden. Das kann, solange von der Landwirtschaft eine ausreichende Versorgung mit preisgünstigen Lebensmitteln einwandfreier Qualität gefordert wird, nun freilich nicht den völligen Verzicht auf chemische Bekämpfungsmaßnahmen bedeuten, wohl aber deren Einschränkung auf das unbedingt notwendige Maß. Vorrangig wären alle Maßnahmen, wie sie nachfolgend für den Rübenbau besprochen werden, zu beachten und in sinnvoller Weise zu kombinieren, um das Auftreten von Krankheiten entweder überhaupt zu verhindern oder zumindest deren Befallsintensität zu verringern.

Der Autor möchte in diesem Zusammenhang darauf verweisen, daß, wie aus den Broschüren der Bundesanstalt deutlich ersichtlich ist, den Integrativen Maßnahmen hierorts immer schon ein hoher Stellenwert zugeordnet wurde. So, gleichsam als Leitsatz dieses Artikels, sei folgende als Grundlage des Pflanzenschutzes im Rübenbau schon in der Rübenbroschüre der 4. Auflage (1977) getätigte Feststellung zitiert: „Im Rübenbau sind Kulturmaßnahmen für die Bekämpfung bestimmter Schädlinge und Krankheiten von Bedeutung, zum Teil sind sie sogar eine unerläßliche Voraussetzung eines erfolgreichen Pflanzenschutzes.“

Welche Maßnahmen kommen nun in Betracht, um der Zielsetzung des Integrierten Pflanzenschutzes zu entsprechen?

1. Kulturmaßnahmen:

Diese zielen darauf ab, möglichst günstige Voraussetzungen für das Wachstum und die Entwicklung der Kulturpflanzen zu schaffen, wodurch deren Anfälligkeit gegenüber Krankheitserregern verringert und die Schadenswahrscheinlichkeit herabgesetzt wird.

1.1. Standortwahl:

Klima, Bodeneigenschaften und die örtliche Lage beeinflussen die Gefährdung durch Schadorganismen bzw. -faktoren. Daher sollten z. B. durch Frost gefährdete Standorte (Flußniederungen) nicht zu früh mit Rübe bebaut werden.

Für den Rübenbau sollten bevorzugt tiefgründige, nicht zu schwere, biologisch aktive Böden mit ausreichender Kalkversorgung und guter Wasserkapazität herangezogen werden. Ungeeignet sind Böden mit Verdichtungshorizonten und stauender Nässe und solche mit hohem Grundwasserstand (Schorf, Rizomania), sowie Lagen mit starker Hangneigung (Gefahr der Bodenerosion). Als durch den Wurzelbrand besonders gefährdet haben sich verdichtete und verkrustete Böden, die unter Sauerstoffmangel leiden sowie schwere und nasse, sich nur langsam erwärmende Böden erwiesen. Im allgemeinen muß man wohl davon ausgehen, daß hierzulande erst anhaltend ungenügende Keim- und Aufgangsbedingungen die Voraussetzung für ein stärkeres Wurzelbrandauftreten darstellen. In Rizomania-Befallsgebieten zusätzlich von Bedeutung ist, daß verdichtete Böden und Staunässe die Mobilität des Virus-Überträgerpilzes fördern.

Gegenüber höheren pH-Werten reagiert Zuckerrübe empfindlich. Auf solchen kommt es wie auf kalkreichen Böden mit schlechter Wasserführung verstärkt zu Bor- und Manganmangelsymptomen.

1.2. Bodenbearbeitung:

Durch die Bodenbearbeitung sollen dicht gelagerte Böden gelockert, der Abbau von Ernterückständen gefördert, einer

Verunkrautung entgegengewirkt und ein für die Keimung und das Wachstum der Rübe optimales Saatbett geschaffen werden.

Fehler bei der Stoppelbearbeitung und beim Pflügen (Pflugsohlenbildung, Einarbeiten wenig zersetzten, organischen Materials, horizontale Schichten von Stroh oder anderen Ernterückständen) bewirken Beinigkeit und fördern das Auftreten von Wurzelbrand. Strukturverbessernde Maßnahmen (Aufbrechen von Verdichtungszone) und Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserhaushaltes schwerer Böden (Drainage) wirken in Rizomania-Befallsgebieten befallsvermindernd.

Durch die Bodenbearbeitung kann das bodenbürtige Infektionspotential in entscheidender Weise beeinflusst werden. Gut verrottete und tief untergepflügte Ernterückstände, z. B. cercospora-befallenes Rübenblatt, stellen nur mehr eine verminderte Infektionsquelle dar.

Eine allzu intensive Bodenbearbeitung sollte dann unterbleiben, wenn vorrangig die schnelle Verbreitung bestimmter bodenbürtiger Schadorganismen, z. B. des Überträgerpilzes der Rizomania, verhindert werden soll. Mit wenigen Arbeitsgängen sollte auch die Saatbettvorbereitung durchgeführt werden.

Bei früher Saat und Gefährdung durch Wurzelbrand ist ein flaches, lockeres, sich rasch erwärmendes Saatbett von besonderer Bedeutung. Eine zu feine Bodenbearbeitung wiederum erhöht die Gefahr von Verschlümmungen und Verkrustungen. In solchen Fällen wäre unter Umständen eine Bodenlockerung durch Walzen oder Hacken nach dem Aufgang der Saat in Erwägung zu ziehen. Eine zu leichte Oberkrume nach der Saat zieht auf leichten Böden auch die Gefahr von Windverwehungen nach sich.

Sorgfältige Bodenbearbeitung und Saatbettvorbereitung als Maßnahmen zur Erzielung geschlossener, früh deckender Bestände reduzieren auch die Schadenswahrscheinlichkeit durch die Vergilbungskrankheit.

1.3. Düngung:

Um die Anfälligkeit gegenüber Krankheitserregern gering zu halten, ist eine ausreichende und harmonische Versorgung mit allen lebensnotwendigen Nährstoffen sicherzustellen.

Von den verschiedenen Düngemitteln wird insbesondere dem Kalkstickstoff bzw. dessen Umwandlungsprodukten im Boden (Cyanamid, Dicyandiamid) eine fungistatische und fungizide Wirkung zugeschrieben. In Versuchen mit Kalkstickstoff konnte ein Befall mit Wurzelbrandserregern und verschiedentlich auch mit dem Überträgerpilz der Rizomania vermindert werden.

Eine Kalkung wirkt sich auf kalkbedürftigen Böden auch positiv auf die Gefügestabilität und auf den pH-Wert des Bodens aus. Vor allem auf schweren Böden wird dadurch das Auflaufen der empfindliche Rübenkeimlinge – besonders wichtig bei einer Gefährdung durch Wurzelbrand – erleichtert.

Durch eine übermäßige Kalkung kann aber Bor und Mangan im Boden festgelegt werden. Auf überkalkten Böden und bei Bodensäurewerten über 7,5 ist daher mit dem Auftreten der Herz- und Trockenfäule und Manganmangelsymptomen zu rechnen. Auf diesen Standorten wäre eine Kalkung zu unterlassen und rechtzeitig auf eine ausreichende Bor- (Düngung vor oder während der Saat, bzw. während der Vegetationsperiode) und Manganversorgung zu achten.

Das Auftreten von Wurzelbrand kann z. T. auch durch eine Frühjahrsdüngung mit einem Dünger, der leicht lösliche Phosphorsäure enthält, vermindert werden. Der Phosphordüngung ist auch insofern Beachtung zu schenken, als einerseits eine unzureichende Versorgung mit diesem Nährstoff die Symptome der Rizomania zu verstärken in der Lage ist und andererseits Phosphorsäure auch reifebeschleunigend

¹⁾ Der Integrierte Pflanzenschutz stellt ein Verfahren dar, bei dem alle wirtschaftlich, ökologisch und toxikologisch vertretbaren Methoden verwendet werden, um Schadorganismen unter der wirtschaftlichen Schadensschwelle zu halten, wobei die bewußte Ausnutzung natürlicher Begrenzungsfaktoren im Vordergrund steht (FAO-Definition).

wirkt, wodurch die bei einem frühen Befall durch Vergilbungsviren zu erwartenden Schäden gemildert werden können.

Eine zu hohe Nährstoffkonzentration in der Keimzone durch übermäßige oder alleinige mineralische Düngung zur Saat wirkt sich allerdings ungünstig aus und kann Auflaufschäden zur Folge haben.

Bei der organischen Düngung ist darauf zu achten, daß nur gut verrottetes Material in den Boden eingearbeitet wird. Schlecht verrottete Enterückstände sowie übermäßige Gründüngung und Stallmistgaben führen zu schlechteren Feldaufgängen und fördern die Beinigkeit der Rüben. Stallmist, wenn er cercosporabefallene Rübenblätter enthält, sollte bereits vor dem Ausbringen auf das Feld gut verrottet sein. Wenn rizomaniainfizierte Rüben oder Wurzelspitzen verfüttert wurden, kann durch den Stallmist auch der Vektor der Rizomania verbreitet werden.

1.4. Aussaat:

Zeitpunkt:

Bei Gefährdung des Aufganges durch Wurzelbranderreger bzw. durch Verschlammung sollte die Saat nicht zu früh und auch nicht zu tief erfolgen. Die Zuckerrübe keimt zwar bereits bei Temperaturen ab 5° C; eine zügige Keimung und damit eine Verkürzung des empfindlichen Keimpflanzenstadiums ist aber erst bei höheren Temperaturen (15° C und mehr) zu erwarten.

Eine wesentliche Rolle spielt das Stadium, in welchem die Erstinfektion durch bestimmte Krankheitserreger erfolgt, weil weniger weit entwickelte Pflanzenbestände stärker geschädigt werden. Spätsaaten leiden z. B. unter der Rizomania wesentlich stärker als Früh- oder Normalsaaten. Ein früher Anbau ist auch geeignet, die Schäden durch den Echten Mehltau oder die Vergilbungskrankheit gering zu halten.

Saattiefe:

Im allgemeinen sollte Zuckerrübensamen auf einem festen Saatunterbett abgelegt und von einer lockeren, nicht zu feinkrümeligen, mäßig feuchten Bodenschicht von 2 bis 3 cm bedeckt werden. Bei früher Saat ist eine geringe Saattiefe anzustreben.

Standweite:

Ungleichmäßige, lückige Bestände zeigen in der Regel besonders starke Vergilbungserscheinungen. Zur Verringerung von Schäden durch die Vergilbungskrankheit sollte die Standweite auch in Trockengebieten nicht über 45 x 25 cm liegen.

1.5. Saatgutqualität:

Im Rübenbau müssen an die Saatgutqualität hohe Anforderungen gestellt werden. Es sollte nur gesundes Saatgut mit hoher Keimfähigkeit und Triebkraft verwendet werden.

1.6. Sortenwahl:

Die Zuchtbetriebe unternehmen nicht unerhebliche Anstrengungen, um Sorten mit besseren Resistenzeigenschaften zu züchten. Weniger anfällige bzw. resistente Sorten bieten höhere Ertragssicherheit und ermöglichen einen reduzierten Pflanzenschutzmitteleinsatz. Bei der Sortenwahl sei daher auf die nachfolgend angeführte Zusammenstellung der Sortenanfälligkeiten Bedacht genommen. Die Verwendung von gegen die Rizomania toleranten Sorten stellt zur Zeit die wirkungsvollste Maßnahme zur Schadensbegrenzung dar.

1.7. Unkrautbekämpfung:

Ein dichter Unkrautbesatz schwächt den Bestand durch direkte Konkurrenz und macht ihn anfälliger für Krankheiten. Zudem begünstigt das durch einen dichten Unkrautbesatz bewirkte Bestandeklima das Krankheitsauftreten.

Unkräuter stellen außerdem ein wichtiges Infektionsreservoir (Vergilbungskrankheit) dar, weil sie als Wirtspflanzen der Überdauerung von Krankheitserregern dienen. Das die Rizomania verursachende Aderngelbfleckigkeitsvirus kann sich allerdings in weit weniger Unkrautarten vermehren, als man ursprünglich befürchtete, weshalb der Wert einer konsequenten Unkrautbekämpfung speziell für die Einschränkung der Verbreitung dieses Erregers stark angezweifelt werden muß.

1.8. Beregnung:

Bei anhaltender Trockenheit verhindert die Beregnung eine Schwächung der Rüben. Diese sind dann weniger anfällig für eine Infektion durch den Echten Mehltau und es kommt auch nur in vermindertem Ausmaß zur Ausbildung von Symptomen der Vergilbungskrankheit.

In Rizomania-Befallsgebieten sollte unter Verwendung geeigneter Beregnungssysteme möglichst bodenschonend und auf die Witterung abgestimmt beregnet werden (einzelne Gaben von nur 20 bis 30 mm Wasser). Beregnungssysteme mit 3,5 mm Beregnungsgaben haben sich in Versuchen des Zuckerkulturinstitutes Fuchsenbigl unter Rizomaniabedingungen als deutlich besser erwiesen als solche mit 7 mm oder mehr.

1.9. Fruchtfolge:

Der Fruchtfolge fällt eine zentrale Rolle bei der Verhinderung der Anreicherung von Krankheitserregern im Boden zu.

Zur Verringerung des bodenbürtigen Infektionspotentials wäre gegen die Cercospora-Blattfleckenkrankheit eine mindestens 4jährige und auf von der Rizomania befallenen Flächen eine mindestens 6jährige Fruchtfolge einzuhalten. Im Falle der Rizomania scheint es aber auch bei einem langen Fruchtfolgeabstand nicht möglich zu sein, den Überträgerpilz derart zu unterdrücken, daß es nur noch zu geringen Schäden kommt. Der Zwang zur Fruchtfolge ist aber schon aufgrund der Gefahr der Anreicherung bodenbürtiger Wurzelbranderreger gegeben.

Als günstige Vorfrucht haben sich Getreide und Mais erwiesen. Vom phytosanitären Standpunkt dürften sich auch Kartoffel, Pferde- und Sojabohne sowie die Sonnenblume als Vorfrucht eignen. Allerdings gestaltet sich die Bekämpfung des Sonnenblumendurchwuchses in den Folgekulturen, speziell in Zuckerrübenbeständen, in der Praxis noch einigermaßen schwierig. Sonnenblume zählt außerdem zu den bodenbürtigen Pflanzen, weshalb auf eine ausreichende Versorgung mit diesem Nährstoff besonders geachtet werden müßte. Erbse kann auf wurzelbrandgefährdeten Standorten befallsverstärkend wirken.

In Rizomania-Befallsgebieten hat sich der Anbau von beregnungsbedürftigem Feldgemüse als nachteilig erwiesen. Selbstverständlich ist bei der Gestaltung der Fruchtfolge auch zu berücksichtigen, daß dem Aderngelbfleckigkeitsvirus noch andere Kulturpflanzen aus der Familie der Chenopodiaceae, nämlich -Futterrübe, Rote Rübe, Spinat und Mangold als Wirtspflanze dienen.

Einen nicht unwesentlichen Einfluß auf das Krankheitsgeschehen übt auch die vorjährige Nutzung von Nachbarschlägen aus. Besonders bei Gefährdung durch die Cercospora-Blattfleckenkrankheit sollten Rübenschläge nicht neben Flächen zu liegen kommen, die im Vorjahr Rübe getragen haben.

Als vorteilhaft erwiesen hat sich die räumliche Trennung des Samenrübenaues von der Produktion von Stecklingen und Fabriksrübe, wobei man durchaus auf für Fabriksrübe weniger geeignete flachgründige und steinige Böden ausweichen könnte. Samenträger sind oftmals wesentlich stärker durch bestimmte Krankheiten gefährdet (Vergilbungskrankheit, Rübenmosaik, Falscher Mehltau). Sie stellen auch eine gefährliche Infektionsquelle dar, weil an ihnen Krankheitserreger überwintern können. Während der Vegetationsperiode besteht die Gefahr, daß die Sommersporen des Falschen Mehltaupilzes durch den Wind verbreitet werden, weshalb ein bestimmter Mindestabstand der Samenträger von Fabriksrübe in der Hauptwindrichtung berücksichtigt werden sollte.

Richtigstellung

Infolge eines Versehens seitens der Druckerei entstand im Pflanzenschutz, Heft 3/1989, auf Seite 3 beim Artikel Dr. Bedlan („Die Schwarze Wurzelfäule der Gurken“) bei Abbildung 2 ein bedauerlicher Fehler.

Richtig soll es heißen: **Pseudosklerotien** an Gurkenwurzeln (Abb. **Mag. Höpoltzeder**). Die Druckerei bittet um Nachsicht.

1.10. Ernte:

Die Ernte sollte zur Verringerung des Schmutzerdeanteiles möglichst trocken durchgeführt werden (Rizomania). Zur Verminderung von Schäden durch die Vergilbungskrankheit wäre eine späte Ernte vorzuziehen.

1.11. Lagerung bzw. Einmietung von Rüben:

Es dürfen nur gesunde, trockene Rüben eingelagert werden. Die mehrfache Unterteilung der Miete ist zweckmäßig, um die schnelle Ausbreitung einer eventuell auftretenden Krankheit zu verhindern. Lagerräume sind vor dem Beschicken gründlich zu reinigen. Bei verseuchten Mieten ist es angezeigt, den Mietenplatz und die Zudeckerde zu wechseln.

2. Physikalische Maßnahmen:

Von den physikalischen Maßnahmen kommen im Rübenbau eigentlich nur das Entfernen erkrankter Pflanzen (Wurzelkropf, Falscher Mehltau) und eventuell die Bodendämpfung zur Sterilisation der in den Zuckerfabriken anfallenden Schmutzerde (Rizomania) in Betracht.

Zur Vermeidung der Verschleppung des Erregers der Rizomania sollten Geräte und Traktoren nach dem Befahren eines verseuchten Feldes sorgfältig gereinigt werden.

3. Biologische Maßnahmen:

In Versuchen wurde festgestellt, daß Dauersporen des Überträgerpilzes der Rizomania durch den Pilz Trichoderma harzianum parasitiert werden können. Ein praxisreifes Verfahren darf aber leider nicht so bald erwartet werden.

4. Chemische Maßnahmen:

In der Regel sind, um Schäden durch Krankheiten gering zu halten, in Ergänzung zu den übrigen Maßnahmen, auch chemische Pflanzenschutzmaßnahmen in Erwägung zu ziehen. Die Notwendigkeit für die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln ergibt sich aus der aktuellen oder vorhersehbarer Befallslage und der Schadenswahrscheinlichkeit.

4.1. Beizung:

Die Beizung bzw. Pillierung übt nicht nur eine Sanierungsfunktion gegen samenbürtige Krankheitserreger aus, sie schützt den Samen während der Keimphase zum Teil auch einige Zeit gegen bodenbürtige Pathogene. Da die einen Wurzelbrandbefall unter Umständen begünstigende Witterung während der Keimung nicht vorherbestimmt werden kann, stellt die Beizung bzw. Pillierung eine unverzichtbare vorbeugende Maßnahme dar. In Österreich wird daher fast nur mehr pilliertes Zuckerrübensaatgut verwendet.

4.2. Bodenentseuchung:

Die chemische Entseuchung von rizomaniaverseuchten Böden wäre zwar prinzipiell möglich, scheitert aber aus Umweltschutzgründen (Wasserschutzgebiete) oder an den Kosten.

4.3. Direkte oberirdische Applikationsverfahren:

Vom Standpunkt des Integrierten Pflanzenschutzes wäre es absolut begrüßenswert, wenn man von den vielfach noch gehandhabten vorbeugenden Spritzungen abgehen könnte. Um mögliche Nebenwirkungen auf die Umwelt und um die Produktionskosten gering zu halten, sollten Fungizidspritzungen bevorzugt gezielt erfolgen.

Anwendungszeitpunkt:

Für die Ermittlung des richtigen Anwendungszeitpunktes ist es unerlässlich, regelmäßige und sorgfältige Bestandeskontrollen durchzuführen. Um gegebenenfalls Bekämpfungsentscheidungen treffen zu können, ist auch eine gewisse Kenntnis der Schadsymptome erforderlich. (Dem Praktiker sind die wichtigsten Krankheiten und ihre Symptome wohl ausreichend bekannt; Interessierte seien in diesem Zusammenhang aber dennoch auf die einschlägige Broschüre der Bundesanstalt für Pflanzenschutz über die „Krankheiten, Schädlinge und Nützlinge im Rübenbau“ verwiesen).

Da die meisten Fungizide im Rübenbau vor allem protektiv wirken, muß sofort nach dem Erscheinen der ersten Krankheitssymptome gespritzt werden. Die ersten Krankheitssymptome des Echten Mehltaus, verstreute, kleine, sternförmige Myzelien, werden aber leicht übersehen. Für die Ermitt-

Anfälligkeit der im Sortenverzeichnis bzw. im Zuchtbuch eingetragenen Zuckerrübensorten gegenüber Echtem Mehltau (in Zusammenarbeit mit dem Zuckerforschungsinstitut Fuchsenbigl)

Agrimon	gering – mittel
Zita Ibis Monoricca	mittel – gering
Emma Axel Jutta Delta Markant Nympe, rizomaniatolerant	mittel
Austro Mono Antonia Maribo Ultra Mono Turbo, rizomaniatolerant Ritmo, rizomaniatolerant Kawettina	mittel – stark
Rizor, rizomaniatolerant Dora, rizomaniatolerant Dita, rizomaniatolerant	stark – mittel

Cercospora-Anfälligkeit der im Sortenverzeichnis bzw. im Zuchtbuch eingetragenen Zuckerrübensorten (in Zusammenarbeit mit dem Zuckerforschungsinstitut Fuchsenbigl)

Nympe, rizomaniatolerant Ritmo, rizomaniatolerant Dita, rizomaniatolerant	gering
Rizor, rizomaniatolerant Delta Turbo, rizomaniatolerant Dora, rizomaniatolerant	gering – mittel
Emma Agrimon Ibis Austro Mono Axel Kawettina Jutta	mittel – gering
Monoricca Antonia Markant Maribo Ultra Mono Zita	mittel

lung des richtigen Anwendungszeitpunktes empfiehlt sich daher der kleinflächige Anbau (in der Anwand) einer mehltauempfindlichen Sorte oder von Futterrübe (sogenannte Warnrübe). Geübte Personen sollen einen stärkeren Infektionsdruck auch an Unkräutern und an Eiche feststellen können. Die Cercospora-Blattfleckenkrankheit baut sich im Bestand langsam auf, weshalb der Behandlungszeitpunkt leichter bestimmt werden kann.

Besondere Beachtung bezüglich des richtigen Spritzzeitpunktes sollten die Warnmeldungen und Bekämpfungsaufforderungen der Organe der Zuckerfabriken finden.

Bei guter Entwicklung der Rüben und bei schwachem, jahreszeitlich verspätetem Auftreten von Krankheitserregern wird man unter Umständen sogar auf den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln verzichten können.

In Gebieten, in denen die Blattkrankheiten der Rübe jährlich regelmäßig mit hoher Befallsintensität auftreten – in durch den Echten Mehltau oder die Cercospora besonders gefährdeten Gebieten – wird man aber sicherheitshalber an vorbeugenden Spritzungen, die aufgrund langjähriger Erfahrungen zu festgesetzten Terminen durchgeführt werden, festhalten.

Krankheitsanfälligkeit der Futterrübensorten

(nach der Sortenbeschreibung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen der Bundesanstalt für Pflanzenbau)

Sorte	Anfälligkeit gegenüber	
	Cercospora	Echtem Mehltau
Capax	mittel	mittel – gering
Eckdobarres	mittel	gering – mittel
Kyros	mittel – gering	mittel – gering
Majoral	mittel	mittel – gering
Monoborris	mittel – gering	—
Monogold	mittel – stark	mittel – gering
Monoval	mittel – gering	mittel – gering
Peramono	mittel – stark	mittel
Polygold	mittel – gering	mittel – gering
Polyrouge	mittel – stark	mittel – gering
Ursus	mittel	gering – mittel
Ursus Poly	mittel – gering	mittel – gering
Zentaur	gering – mittel	gering – mittel
Zentaur Poly	gering – mittel	gering – mittel

Die Zahl der Behandlungen ist dabei abhängig von Infektionsdruck, dem Witterungsverlauf und der Wirkungsdauer des verwendeten Präparates. Im allgemeinen ist die Behandlung gegen den Echten Mehltau nach ca. zwei bis drei Wochen und gegen die Cercospora nach ca. drei bis vier Wochen zu wiederholen.

Sowohl bei der Cercospora-Blattfleckenkrankheit als auch beim Echten Mehltau ist zu beachten, daß bei einem späten Befall (etwa ab 10. September) kaum mehr ein wirtschaftlicher Bekämpfungserfolg gegeben ist.

Auch beim Falschen Mehltau der Rübe ist das Ausmaß von Ertrags- und Qualitätsverminderungen vom Entwicklungsstadium bei der Infektion von ausschlaggebender Bedeutung. Eine Infektion ab Juli/August bewirkt gewöhnlich keinen großen Schaden mehr, weil die Pflanzen dann bereits ziemlich widerstandsfähig sind. Eine Bekämpfung wird wesentlich von den klimatischen Verhältnissen abhängen. Trockenperioden lassen nämlich die Ausbreitung des Falschen Mehltaus zum Stillstand kommen.

Mittelwahl:

Neben der biologischen Wirksamkeit sollte sich ein eingesetztes Präparat durch möglichst geringe Nebenwirkungen auf den Anwender, den Verbraucher und auf die Umwelt auszeichnen. Im besonderen wäre nützlingsschonenden Mitteln der Vorzug zu geben.

Nach Literaturangaben schädigen allerdings die im Rübenbau registrierten Fungizide hauptsächlich nur die als Nützlinge weniger bedeutsamen Raubmilben. Einzig Netzschwefelpräparate weisen noch eine schädigende Wirkung gegen Marienkäfer auf.

Beachtet werden muß gleichfalls, daß der ständige Einsatz ein und desselben Wirkstoffes zur Herausbildung resistenter Formen eines Krankheitserregers führen kann, wie dies in verschiedenen Ländern bei der Cercospora-Blattfleckenkrankheit mit den Benzimidazolen der Fall war. Es wäre daher auch in Österreich der zeitliche Wechsel der Wirkstoffe und die Verwendung von Mischungen aus mehreren Wirkstoffen angeraten. Bevorzugt sollten Mittel mit unterschiedlicher Wirkungsweise eingesetzt werden.

Um den Bekämpfungserfolg zu optimieren und um gleichzeitig die ausgebrachte Wirkstoffmenge zu reduzieren, müssen die Maßnahmen fachgerecht und unter Verwendung funktionstüchtiger Geräte durchgeführt werden. Überdosierungen sind zu vermeiden. Desgleichen sind die Anwendungsvorschriften zu beachten und die Wartefristen einzuhalten.

Das Gelingen des Rübenbaues ist in hohem Maße von pflanzenbaulichen Maßnahmen abhängig. Diese beeinflussen das Auftreten von Krankheiten und in weiterer Folge das Ausmaß, in dem Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden müssen. Manche Rübenkrankheiten, vor allem Virosen, kön-

nen zudem nicht oder zumindest nicht wirtschaftlich mit chemischen Mitteln bzw. Maßnahmen bekämpft werden. Richtig gesetzte pflanzenbauliche Maßnahmen in Kombination mit anderen, wie sie im „Integrierten Pflanzenbau und -schutz“ gefordert werden, sind somit von grundlegender Bedeutung für einen erfolgreichen Pflanzenschutz im Rübenbau.

Literatur:

Winner, C.: Zuckerrübenbau, 1982, VUA
 Kämpf, R., Peitzold, K.: Erfolgreicher Zuckerrübenbau, 1980, VUA
 Berger, H. K., Fiebinger, H.: Krankheiten, Schädlinge und Nützlinge im Rübenbau, 1986, Verlag Jugend und Volk, Wien

Zeitschriften:

„Agro-Zucker“, Fachblatt der Zuckerwirtschaft Österreichs, Wien

BUCHBESPRECHUNG

Botanische Exkursionen

Band II: Exkursionen im Sommerhalbjahr

Von Dr. Berthold Haller und Prof. Dr. Wilfried Probst, Pädagogische Hochschule, Flensburg. Gustav-Fischer-Verlag, Stuttgart, New York, 2., überarbeitete und ergänzte Aufl. 1989. X, 292 Seiten, 51 Abb., 111 illustrierte Merk- und Bestimmungstabellen, 13,5 x 21 cm, geb. DM 36,-, ISBN 3-437-20378-9.

Dieses praktische, reichlich mit Tabellen und Abbildungen versehene Buch richtet sich an Veranstalter und Teilnehmer botanischer Exkursionen und beabsichtigt – in didaktisch besten geeigneter Weise – zu speziellen ökologischen, vegetationskundlichen und geobotanischen Beobachtungen und Untersuchungen anzuregen.

In acht Exkursionen werden die Teilnehmer zu aktiver Mitarbeit und zum selbständigen Bestimmen von Pflanzen angehalten. Im Vordergrund stehen dabei die Bedecktsamigen Samenpflanzen, denen auch das erste Kapitel vorbehalten ist. Darin werden die typischen Merkmale, die Fruchttypen und deren Verbreitung besprochen und die systematische Gliederung dieser Pflanzengruppe behandelt.

Zwei Exkursionen befassen sich jeweils in einem Kapitel mit übergeordneten ökologischen Themen (Frühjahrsblüher, Blütenökologie). Von den vier Biotopexkursionen führen drei in hauptsächlich anthropogen geprägte Lebensräume (Wiesen und Weiden, Ackerland mit Kulturpflanzen und Unkräutern, Ruderalstellen), während die vierte den Feuchtgebieten (Ufer, Auen, Sümpfe, Moore) gewidmet ist. Die Artenkenntnis der dem Anfänger besondere Schwierigkeiten bereitenden grasartigen Pflanzen fördert die Beschäftigung mit den systematischen Gruppen der Gräser sowie der Binsen und Sauergrasgewächsen auf zwei weiteren Exkursionen.

Zu jedem Kapitel werden thematische Schwerpunkte bezüglich morphologischer, ökologischer und systematischer Fragestellungen umfassend erörtert. Nur auszugsweise seien hier die Ausführungen über die Herkunft der Unkräuter, ihre Anpassung an Bearbeitungs- und Bekämpfungsmethoden sowie ihre unterschiedlichen Ansprüche und Verwertbarkeit als Bodenzeiger erwähnt. Besonders vermerkt seien auch die Beiträge über die Herkunft und Entwicklung der Kulturpflanzen, ihrer typischen Eigenschaften und morphologischen Besonderheiten sowie den erblichen Grundlagen ihrer Entstehung.

Ein ausführliches Glossar der lateinischen Gattungsnamen, zahlreiche Angaben über weiterführende Literatur, zusätzliche Arbeitsaufgaben sowie ein Sach- und ein Namensverzeichnis runden das Bild dieser empfehlenswerten Exkursionsanleitung ab. Neben den zur Verfügung stehenden Bestimmungstabellen leistet das vorliegende Werk durch seine Ausführlichkeit und informative Darstellung wertvolle Hilfestellung für eine erfolgreiche und befriedigende Geländearbeit. Solcherart wird es bei botanisch Interessierten sicher Anklang finden.

E. Kurtz

Übersicht über die derzeit für die Anwendung im Zierpflanzenbau zugelassenen und im Handel befindlichen Fungizide

Zusammengestellt nach dem Amtlichen Pflanzenschutzmittelverzeichnis (Stand 31. Oktober 1988 und der Ergänzungsliste) von Dr. W. Wittmann und W. Fickert, Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien.

Vor der Anwendung der Präparate bei den einzelnen Zierpflanzenkulturen müssen die Positiv- und Negativlisten sowie die Gebrauchsanweisungen der Erzeugerfirmen strikt beachtet werden.

Präparat	Wirkstoff	Krankheitserreger					Krankheitserreger	Inhaber der Genehmigung
		EM	R	FM	B	St		
Afugan	Pyrazophos	EM						Hoechst Austria
Agromix	Dinocab+Zineb Malathion	EM	R					Agro
Albisal flüssig	Oxin						Vermehrungspilze	Schering
Aliette	Phosethyl-Al						Phytophthora	Rhone-Poulenc
Basamid Granulat	Dazomet						Bodenpilze	Agrolinz
BASF Rosenspritzmittel universal	Methiram + Schwefel Endosulfan	EM*	R			St		BASF Österreich
Basirose	Dodemorph + Dodine	EM*	R			St		Agrolinz
Basitac 75 WP	Mepronil		R					Fattinger Agrarchemie
Bayfidan BC	Triadimenol + Carbendazim	EM	R			St		Bayer Austria
Bayleton 100 EC	Triadimephon	EM	R					Bayer Austria
Baymat flüssig	Bitertanol	EM	R					Bayer Austria
Benlate	Benzimidazol	EM			B		Fusarium, Thielaviopsis, Verticilium	Du Pont
Bio-S	Netzschwefel	EM						Detia
Biovit	Sojaölfraction	EM						Kwizda
Bravo 500	Chlorothalonil	EM*	R	FM				SDS-Biotech
Chinosol	Oxin						Keimlings- krankheiten	Drogenhansa
COMPO-Rosenspray	Dodemorph	EM*						BASF Österreich
COMPO Pilzfrei	Methiram		R	FM				BASF Österreich
COMPO Rosenschutz	Dodine	EM*	R			St		BASF Österreich
COMPO-Kombispray für Rosen	Dodemorph + Fenitrothion + Tetradifon	EM	R			St		BASF Österreich
Condor	Triflumizole	EM						Kwizda
Cuprovit spezial	Kupferoxychlorid						pilzl. Krankheitserr.	Bayer Austria
Daconil 2787	Chlorothalonil	EM		FM				SDS-Biotech
Decarol flüssig	Carbendazim				B		Fusarium	Kwizda
Detia Pilzol SZ	Netzschwefel + Zineb	EM		FM				Detia
Dithane M-22	Maneb		R	FM				Rohm & Haas
Dithane M-45	Mancozeb			FM				Rohm & Haas
Di-Trapex	Dichlorpropen + Methylisothiocyanat						Bodenpilze	Kwizda
Dobol-Räuchertab.	Thiabendazol				B			Kwizda

Präparat	Wirkstoff	Krankheitserreger					Krankheitserreger	Inhaber der Genehmigung
		EM	R	FM	B	St		
Fongarid 25 WP	Furalaxyl						Auflaufkrankheiten	Ciba-Geigy
Fongosan	Dazomet						Bodenpilze	Kwizda
Fusiman	Maneb		R	FM				Kwizda
Gesal Antimehltau	Bentaluron	EM						Kwizda
Gesal Rosenspray	Dichlone + Dinocap + Chlorpropylate + Dimethoate + Pyrethrum	EM*						Kwizda
Gesal Rosenspritzmittel	Dinocap + Dodine + Monocrotophos	EM	R			St		Kwizda
Coprantol	Kupferoxychlorid						pilzl. Krankheitserr.	Ciba-Geigy
Grünkupfer „Linz“	Kupferoxychlorid						pilzl. Krankheitserr.	Agrolinz
Horto-Rose	Dodine	EM*	R			St		Agro
Kombi Rosenspritzpulver	Dinocap-Zineb + Lindane	EM						Celaflor
Kumulus WG	Netzschwefel	EM*						Agrolinz
Kupfer-Kwizda-flüssig	Kupferoxychlorid						pilzl. Krankheitserr.	Kwizda
Kupfervitriol, grob Kupfervitriol, fein	Kupfervitriol						pilzl. Krankheitserr.	Montanwerk Brixlegg
Luxan Zineb 75/80%	Zineb		R					Luxan
Meltatox	Dodemorph	EM*						Agrolinz
Nimrod EC	Bupirimate	EM						ICI Österreich
Octave	Prochloraz					St		Schering
Permilan	Zineb		R	FM		St		Agrolinz
Perontan	Zineb			FM				Kwizda
Perontan ZMF	Ferbam + Maneb + Zineb		R	FM				Kwizda
Pirox-Spray	Dinocap + Mancoceb + Chlorbenside + Malathion + Methoxychlor	EM						Agro
Plantvax	Oxycarboxyl		R					Kwizda
Plondrel flüssig	Ditalimfos	EM						Kwizda
Polyram	Metiram		R	FM				Agrolinz
Previcur N	Propamocarb						Phytophthora, Pythium	Kwizda
Prothane	Myclobutanil	EM						Rohm & Haas
Provin	Chlorothalonil	EM						Kwizda
Rizolex 50 Spritzpulver	Tolclofos-methyl						Rhizoctonia	Kwizda
Ronilan	Vinclozolin				B			Agrolinz
Ronilan FL	Vinclozolin				B			Agrolinz
Rovral	Iprodione				B		Altarnaria, Heterosporium, Sclerotinia	Rhone-Poulenc
Rovral flüssig	Iprodione				B		Altarnaria, Heterosporium, Sclerotinia	Rhone-Poulenc
Saprol	Triforine	EM	R			St		Shell
Sumisclex WG	Procymidone				B			Bayer Austria
Vondozeb	Maneb		R	FM				Kwizda

FM = Falscher Mehltau; EM = Echter Mehltau; EM* = Echter Rosenmehltau; R = Rostkrankheiten; B = Botrytis; St = Sternrußtau

Erste routinemäßige PSTV-Untersuchungen mittels Return-Gelelektrophorese in Österreich

Von Dr. B. Langbauer-Griebler; A. Stöger, Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien

Das Potato spindle tuber viroid (PSTV) gilt laut EPPO (Anon. 1984) als Quarantänekrankheit. Für Pflanzgutexporte in Mitgliedsstaaten der Europäischen Gemeinschaft wird die Freiheit von PSTV gefordert. Kartoffelsorten, die für Exporte in EG-Länder zur Zucht oder Kultur vorgesehen sind, müssen auch stichprobenweise einer Routineuntersuchung unterzogen werden. Da diese Regelung auch für Drittländer wie Österreich gilt, wurde dieses Jahr zum ersten Mal in Österreich an der Bundesanstalt für Pflanzenschutz mit stichprobenartigen Untersuchungen von Saatkartoffeln auf PSTV begonnen.

Als Methode der Wahl wurde die Return-Gelelektrophorese gewählt, welche derzeit eine der gebräuchlichsten Methoden zum Nachweis von PSTV ist (Schumacher et. al. 1986; Singh und Boucher 1987, Singh et. al. 1988).

Bei diesem Nachweisverfahren macht das Viroidmolekül unter denaturierenden Bedingungen eine Konformationsänderung durch, welche dann eine verminderte Mobilität in der Elektrophorese bewirkt.

Eine andere Methode ist die Nucleinsäurehybridisierung. Fanden Singh und Boucher 1988 bei vergleichenden Untersuchungen der beiden Methoden keinen Unterschied in der Empfindlichkeit, so berichtet Salazar et. al. 1988 von der höchsten Spezifität der NS-Hybridisierung zum Nachweis von PSTV.

Im nächsten Jahr sollen Vergleichsuntersuchungen von Nucleinsäurehybridisierungstest und Return-Gelelektrophorese an der Bundesanstalt für Pflanzenschutz durchgeführt werden.

Testung

Zur Einarbeitung der Return-Gelelektrophorese wurden zunächst Tomatenpflanzen der Sorte „Sheyenne“ jeweils mit einem mild(m)-Stamm und einem severe(s)-Stamm von PSTV (welche freundlich von Dr. Schröder, BBA Braun-

schweig zur Verfügung gestellt wurden – Stämme stammen ursprünglich von R. P. Singh, Agriculture Canada Research Station) durch mechanische Inokulation infiziert. Als Negativkontrolle wurden nichtinfizierte Tomatenpflanzen der Sorte „Sheyenne“ verwendet. Die Aufarbeitung der Proben erfolgte mittels Phenolextraktion (Methode: modifiziert nach Schröder und Weidemann 1989).

Die Polyacrylamidgelelektrophorese wurde mit einer BIO-RAD Protean-II-Vertikalelektrophoreseapparatur durchgeführt. Die Gelabmessungen betragen 20 x 16 x 0,15 cm. Das Gel bestand aus 5% Acrylamid, 0,12% Bisacrylamid, 0,12% TEMED in Elektrophoresepuffer (44,5 mM Tris-Borsäurepuffer) und 0,07% Ammoniumpersulfat.

Vor jeder Trennung wurden 10 µl des aufgelösten Pellets mit 10 µl Auftragspuffer (doppelt konzentrierter Elektrophoresepuffer, Harnstoff und Xylencyanol) versetzt und vorsichtig in die Geltaschen gefüllt. Bei jeder Trennung wurde zur Kontrolle sowohl ein neg. Standard (nicht infizierte Tomate) als auch ein pos. Standard (PSTV infizierte Kartoffel) mitgetestet.

Der erste Lauf wurde unter nicht-denaturierenden Bedingungen (10° C, 89 mM Elektrophoresepuffer, 400 V und ca. 150 mA) durchgeführt. Der Lauf wurde gestoppt, wenn die Farbstofffront ca. 1 cm vom unteren Gelrand entfernt war (ca. 110 min.). Anschließend wurde der Kühlblock der Elektrophoreseapparatur mittels Cryotherm auf 70° C erhitzt. Die Gele wurden während dieses Vorgangs vom Kühlblock gelöst und zur Denaturierung der Nucleinsäurefront für 5 min. in einen 85° – 90° C 20 mM Elektrophoresepuffer gestellt. Unter umgekehrter Polarität wurde dann der Rücklauf bei 70° C, 20 mM Elektrophoresepuffer, 400 V und ca. 160 mA durchgeführt. Der Lauf war beendet, wenn die Farbstofffront die Geltaschen erreichte (ca. 45 min).

Die Sichtbarmachung der PSTV-Banden erfolgte mittels Silberfärbung (Methode, siehe Schröder und Weidemann 1989).

Es hat sich gezeigt, daß mit der soeben beschriebenen Methode sowohl der m-Stamm als auch der s-Stamm von PSTV nachgewiesen werden kann (Abb.). Die Nachweisgrenze für die Return-Gelelektrophorese liegt bei ca. 0,3 ng. Wie die heuer erstmals durchgeführten stichprobenartigen Untersuchungen von Saatkartoffeln aus 50 Betrieben zeigten, war keine der Proben PSTV-infiziert.

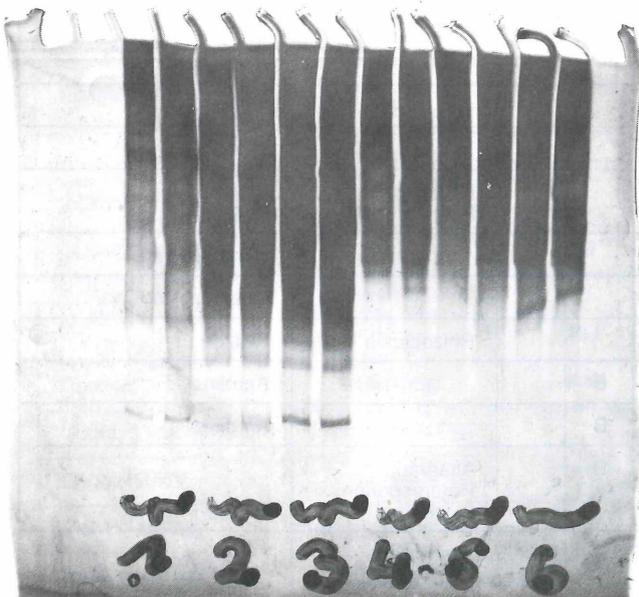


Abb.:
Return-Gelelektrophorese von PSTV: s-Stamm und m-Stamm
1...s-Stamm
2...s + m-Stamm
3...m-Stamm
4 und 5...neg. Kontrolle (Tomate)
6...Kartoffel

Literatur:

- Anonym (1984) EPPO data sheets on quarantine organisms, List A 1, No. 128. Bulletin OEPP/EPPO Bull. 14 (1) 11 – 22.
- Salazar, L. F., Balbo, I. and Owens, R. A.: Comparison of four radioactive probes for the diagnosis of potato spindle tuber viroid by nucleic acid spot hybridization, Potato Research 31, 413 (1988).
- Schröder, M. und Weidemann, H. L.: Simplified application of the return gel electrophoresis for the routine detection of potato spindle tuber viroid. Eingereicht zur Publikation im EPPO Bulletin 1989.
- Schumacher, J., Meyer, N., Riesner, D., Weidemann, H. L.: Diagnostic Procedure for Detection of Viroids and Viruses with Circular RNA s by „Return“-Gel Electrophoresis, J. Phytopathology 115, 332 – 343 (1986).
- Singh, R. P. and Boucher, A.: Electrophoretic Separation of a Severe From Mild Strains of Potato Spindle Tuber Viroid, Phytopathology 77: 1588 – 1591 (1987).
- Singh, R. P. and Boucher, A.: Comparative detection of mild strains of potato spindle tuber viroid from the dormant potato tubers by Return-polyacrylamide gel electrophoresis and nucleic acid hybridisation, Potato Research 31: 159 – 166 (1988).
- Singh, R. P., Boucher, A., and Seabrook, J. E. A.: Detection of the Mild Strains of Potato Spindle Tuber Viroid from Single True Potato Seed by Return Electrophoresis, Phytopathology 78: 663 – 667 (1988).

Die Spindelknollenkrankheit der Kartoffel

Auftreten – phytosanitäre Regelungen – Krankheitsbild – ökonomische Bedeutung

Von Dipl.-Ing. E. Schiessendoppler, Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien

Der Erreger der Spindelknollenkrankheit, Potato Spindle Tuber Viroid (PSTV), verursacht bedeutende Schäden im Kartoffelbau der USA und Kanadas. Die Krankheit ist in Argentinien, Brasilien, China, Indien, Südafrika und Australien verbreitet; im europäischen Raum wurde sie in Polen und der UdSSR beobachtet. In Mittel- und Westeuropa wurde der Erreger – mit zwei Ausnahmen – nicht festgestellt. In beiden Fällen waren davon Genbanken betroffen, in die er mit Kreuzungsmaterial aus außereuropäischen Gebieten eingeschleppt wurde. Unter den Klima- und Produktionsbedingungen europäischer Anbaugelände und bei moderner Lagerhaltung ist PSTV bedeutungslos. Dennoch fordert die Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften vom 25. 10. 1985 (Schiessendoppler 1989) für Exporte in EG-Länder nicht nur die Freiheit von PSTV, sondern auch stichprobenweise Routineuntersuchungen. Von dieser Regelung sind auch die Drittländer Österreich, Schweiz und Polen betroffen.



Abb. 1: PSTV-infizierte Kartoffelpflanze mit aufrechem spindeligen Wuchs.

Als Ergebnis einer Umfrage werden routinemäßige Untersuchungen in den wichtigsten Saatgutbezugsländern Österreichs, die ebenfalls EG-Mitgliedsstaaten sind, nicht durchgeführt. In der Bundesrepublik Deutschland wird pauschal das Auftreten in einzelnen Sorten – jedoch nicht an repräsentativen Proben einzelner Vermehrungsbestände – mit bisher ausschließlich negativen Ergebnissen untersucht. Von den Niederlanden wird generell attestiert, daß PSTV in dortigen Anbaugeländen nicht auftritt.

Erreger, Übertragungsmodus, Krankheitsbild

Der Erreger gehört zur Gruppe der Viroide. Sie sind ebenso wie Viren nur in lebenden Zellen vermehrungsfähig. Im Gegensatz zu diesen bestehen sie jedoch aus einem sehr kleinen, hüllenlosen Nucleinsäure-Molekül.

Das Temperaturoptimum von PSTV liegt bei 25 bis 27° C. Bei 5 bis 8° C erfolgt im Verlaufe von 6 bis 8 Monaten eine sukzessive Reduzierung des Viroid-Gehaltes in infiziertem Material. Die Temperatur stellt somit den limitierenden Faktor für das Auftreten des Pathogens dar.

PSTV wird im Feld mechanisch durch Wundkontakt und Bearbeitungsgeräte – im besonderen durch das Haften kranken Saftes an Traktorrädern –, in nicht persistenter Form durch Blattlausarten, Blattwanzen, Heuschrecken und Kartoffelkäfer sowie durch Unkraut- und Kartoffelsamen („True Potato Seed“) übertragen. Die Samenübertragbarkeit von PSTV ist besonders bei der Vermehrung der Kartoffel durch True Potato Seed, wie sie vor allem in den Entwicklungsländern stark verbreitet ist, von großer wirtschaftlicher Bedeutung.

Massive Infektionen können weiters durch das Schneiden der Pflanzknollen gesetzt werden, eine Maßnahme, die auch in unseren Anbaugeländen in der Vergangenheit angewendet wurde.

Infizierte Pflanzen können aufrechten, spindeligen Wuchs (Abb. 1), Wachstumsdepression, dunkelgrüne Blattverfärbung und Rauhlättrigkeit zeigen. Die Symptomausprägung ist vom auftretenden Viroidstamm und der sortenspezifischen Anfälligkeit abhängig. Bei Temperaturen unter 23° C bleibt der Befall im allgemeinen latent, d. h. ohne augenscheinlich erkennbare Symptome.

Ein Befall mit PSTV manifestiert sich am stärksten an der Knolle. Kranke Knollen sind deutlich verlängert. Sie haben zylindrische Form und zahlreiche Augen mit stark hervortretenden Augenwülsten (Abb. 2). Sie können auch Deformationen durch „Wachstumsrisse“ aufweisen (Abb. 3). In kühleren Klimaten tritt auch der Knollenbefall meist in latenter Form auf.

Nachweis des Pathogens (Koenig 1986, Graner 1987)

Serologische Verfahren bilden seit einer Reihe von Jahren die effizientesten Methoden zum Nachweis von Pflanzenviren. Sie beruhen auf der Reaktion von spezifischen Antikörpern, die dem Hüllprotein von Viren komplementär sind (ELISA, Immun-Elektronenmikroskopie, Immunfluoreszenz usw.). Viroide sind infolge des Fehlens von Hüllproteinen auf diese Weise nicht identifizierbar.

1. Nucleinsäurehybridisierung

(Owens, Diener 1981; Graner 1987; Harris, James 1987; Salazar, Balbo, Owens 1988; James, Harris 1989)

Vor einigen Jahren ist es jedoch gelungen, auch gegen die Virus- bzw. Viroidnucleinsäure komplementäre Nucleinsäuren, die charakteristische Sequenzen ihres Genoms enthalten, herzustellen und diese mit radioaktiven Substanzen bzw. nichtradioaktiven, z. B. mit Biotin oder Digoxigenin zu markieren (= „Sonde“). Nach Hybridisierung der Sonde mit der Nucleinsäure des Pathogens werden die entstandenen Hybriden aufgrund ihrer Markierung auf den verwendeten Membranen makroskopisch als „Spots“ (Punkte) erkennbar.

Die Methodik besitzt die höchste Sensibilität – es können bis zu 0,3 pg (1 pg = 10⁻¹² g) Nucleinsäure nachgewiesen werden (Salazar et al. 1988) – und die höchste Spezifität unter allen verfügbaren Diagnostika. Es ist damit, im Unterschied zur Return-Gelelektrophorese, eine Differenzierung einzelner Viroide und erstmals auch generell eine sichere Unterscheidung von Stämmen möglich. Auf bereits mit Untersuchungssonden beschickte Membranen können mehrmals neu eintreffende Proben aufpipettiert und schließlich die gesamte Membran ausgearbeitet werden; eine Möglichkeit, die große arbeitstechnische Vorteile bringt.

Die Gefahr des Auftretens falsch Positiver kann durch entsprechendes Know-how ausgeschaltet werden.

2. „Return“-Gelelektrophorese

(Schumacher et al. 1986, Graner 1987)

Durch die Return-Gelelektrophorese können Gemische aus Nucleinsäuren des Wirtes und des Krankheitserregers

mit Hilfe ihrer spezifischen elektrophoretischen Mobilität in nativem und denaturierten Zustand aufgetrennt werden. Nach Anfärbung wird die denaturierte Nucleinsäure des Viroids als Bande im Gel an charakteristischer Stelle sichtbar. Die Nachweisgrenze liegt bei 80 pg Nucleinsäure (Schumacher et al. 1987). Die Sensibilität ist damit deutlich geringer als bei der Nucleinsäurehybridisierung.

Eine Differenzierung einzelner Viroide ist mit der Methodik nicht möglich. Dieser Mangel an Spezifität ist jedoch für Routineuntersuchungen zur Ausschaltung kranken Pflanzgutes von der Weitervermehrung im allgemeinen von Vorteil, weil dieses bereits aufgrund des Ergebnisses einer einzigen Untersuchung eliminiert werden kann.

Beide beschriebenen Methoden werden für Routineuntersuchungen eingesetzt. Während einige europäische Institute, wie z. B. die Biologische Bundesanstalt Braunschweig, die Return-Gelelektrophorese verwenden, werden in England und Schottland die Nachweise mittels Nucleinsäurehybridisierung geführt. Das International Potato Center in Lima untersucht umfangreiches Probenmaterial ausschließlich mit diesem Verfahren.

Eigene Untersuchungen

Im Rahmen eines Forschungsprogrammes wurden am Kartoffelreferat der Bundesanstalt für Pflanzenschutz Untersuchungen zum Überleben von PSTV unter den Klimaverhältnissen unserer Anbaugelände unter Einhaltung strikter Quarantänebedingungen durchgeführt.

PSTV wurde durch mechanische Inokulation von Tomatenpflanzen erhalten. Der Nachweis des Pathogens wurde mittels Nucleinsäurehybridisierung durchgeführt.

In den Tochtergenerationen infizierter Pflanzen konnte aufgrund erster Ergebnisse das Viroid nur dann nachgewiesen werden, wenn die Aufstellung bei Temperaturen von 25 bis 27° C erfolgte.

Aspekte für die Praxis

Wie bereits eingangs erwähnt, wurde PSTV in österreichischen Anbaugeländen bis jetzt nicht festgestellt. Ein zukünftiges obligates Auftreten ist aus den nachfolgend genannten Gründen nicht anzunehmen:

1. Ungünstige klimatische Bedingungen
2. Wegfall bedenklicher Praktiken, wie sie das Schneiden des Kartoffelpflanzgutes darstellt.

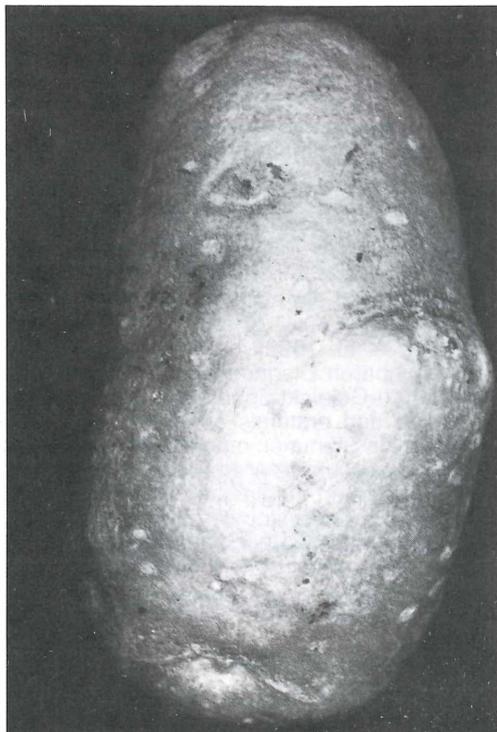


Abb. 2: Infizierte Knolle mit stark hervortretenden Augenwülsten.

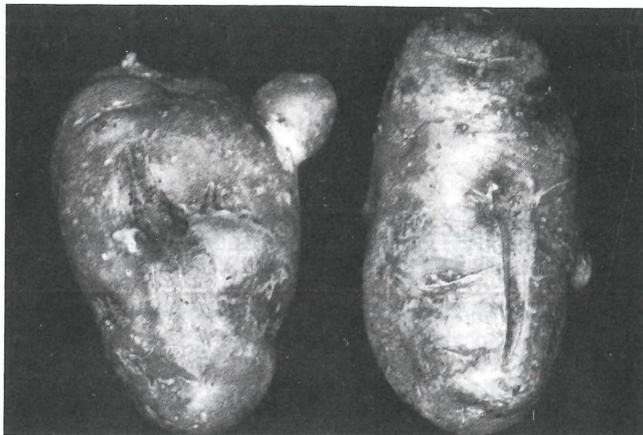


Abb. 3: Infizierte Knolle mit „Wachstumsrisse“.

3. Verbesserte Lagerhaltung bei Temperaturen von 4 bis 8° C durch Verwendung von Großkisten und Klimatisierung.
4. Bei Einkreuzung von Wildformen aus den Genzentren zur Erzielung erwünschter Resistenzen wird seit einigen Jahren von europäischen Züchtern generell nur Material verwendet, das über Gewebekultur saniert und mehrmals auf Freiheit von Phytopathogenen – darunter PSTV – getestet wurde. Darüber hinaus werden in der österreichischen Kartoffelzüchtung zur Vermeidung von starken Rückschlägen in den Verwertungseigenschaften, Virusresistenz etc., im Normalfall bereits fertige Sorten aus dem europäischen Ausland als Kreuzungspartner verwendet, wodurch das Risiko der Einschleppung auf diesem Wege praktisch ausgeschlossen werden kann.

Als zusätzliche Absicherung sind jedoch folgende vorbeugende Maßnahmen erforderlich:

- a) *Nachtestung von Material, das aus Genzentren oder Genbanken stammt, bevor es in den Zuchtaufbau übernommen wird.*
- b) *Vermeidung von Importen aus Befallsgebieten.*
Das heimische Sortiment enthält gegenwärtig die Sorten Kennebec und Russet Burbank, die ursprünglich aus Kanada bzw. USA stammen. Für beide Sorten ist jedoch Vermehrungsmaterial aus dem europäischen Raum verfügbar.

Die *Notwendigkeit der Untersuchung repräsentativer Proben von Exportpflanzgut besteht jedoch aus österreichischer Sicht nur aufgrund der eingangs zitierten EG-Vorschrift.*

Hiezu ist weiterhin grundsätzlich festzustellen, daß die Garantierung einer vorgeschriebenen *Null-Toleranz in Befallsländern* aus statistischen Gründen erhebliche Schwierigkeiten bereitet. Beispielsweise kann für eine *Stichprobengröße von 1000 Knollen* bei Anwendung der üblichen 95% Vertrauensgrenze nur ein *Befallsspielraum* von 0,0 – 0,37% garantiert werden; dem entspricht bei einer Bestandesdichte von 40.000 Pflanzen pro Hektar eine Anzahl von 0 – 148 möglicherweise infizierten Pflanzen.

Literatur:

- Graner, A.: Methodische Untersuchungen zum Nachweis von Potato Spindle Tuber Viroid, 1987.
- Harris, P. S., James, C. M.: Exclusion of viroids from potato resources and the modified use of a cDNA probe, Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 17, 51 – 60, 1987.
- James, C. M., Harris P. S.: Optimised use of a DNA probe in potato quarantine, European Association for Potato Research, Virology Section Meeting, Abstracts, 10, 1989.
- Koenig, R.: Antikörper und cDNA – Vorzüge alter und neuer Technologien zum Nachweis und zum Vergleich von Pflanzenviren, Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem 184, 90 – 97, 1986.
- Owens, R., A., Diener, T. O.: Sensitive and Rapid Diagnosis of Potato Spindle Tuber Viroid Disease by Nucleic Acid Hybridization, Science 213, 670 – 672, 1981.
- Salazar, L. F., Balbo, I. and Owens R. A.: Comparison of four radioactive probes for the diagnosis of potato spindle tuber viroid by nucleic acid spot hybridization, Potato Research 31, 413 – 580, 1988.
- Schiessendoppler, E.: Die bakterielle Ringfäule der Kartoffel, Pflanzenschutz 9 – 10, 4 – 6, 1989.
- Schumacher, J. et al.: Diagnostic Procedure for Detection of Viroids and Viruses with Circular RNA_s by „Return“-Gelelektrophoresis, J. Phytopathology, 115, 332 – 343 (1986).

Bericht über die Tagung der Sektion Pathologie der Europäischen Gesellschaft für Kartoffelforschung (E. A. P. R.)

Dipl.-Ing. Elisabeth Schiessendoppler, Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien

Die unter der Schirmherrschaft von Herrn Landwirtschaftsminister Dr. Franz Fischler stehende Tagung fand vom 3. 7. bis 7. 7. 1989 in Baden bei Wien statt und vereinigte 58 Wissenschaftler aus 12 europäischen und einem außereuropäischen Land. Es war dies das erste Treffen der Sektion Pathologie der E. A. P. R. in Österreich.

Organisierende Institutionen waren das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, welches die Tagung auch finanziell unterstützte, und die Arbeitsgemeinschaft für Pflanzenschutz. Als wissenschaftliche Sekretärin und Organisatorin fungierte die derzeitige Sektionsvorsitzende, Frau Dipl.-Ing. Elisabeth Schiessendoppler.

Das Tagungsprogramm widerspiegelt, welche Phytopathogene im Kartoffelbau gegenwärtig wegen ihres negativen Einflusses auf Ertrag und Qualität im Forschungsbereich Priorität genießen.

Wie auch schon bei den Kongressen 1986 und 1987 bildeten Beiträge zum Thema Bakterienkrankheiten, und hier im besonderen zur Bakterienringfäule (*Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*) einen der Schwerpunkte.

Die strengen EG-Vorschriften, wonach Pflanzkartofflexporte in EG-Mitgliedstaaten frei von Bakterienringfäule bzw. latenten Infektionen von *Clavibacter michiganensis* sein müssen, machen umfangreiche Routineuntersuchungen notwendig.

Die Vorträge behandelten im speziellen neueste Erkenntnisse zur Nachweissicherheit des Bacteriums im Immunfluoreszenz- bzw. Pathogenitätstest an Auberginen, Kreuzreaktionen vor allem mit *Erwinia* spp. sowie die Korrelation der Ergebnisse der Laboratoriumsuntersuchung mit dem Freilandaufwuchs.

Aus österreichischer Sicht war dieser Teil der Tagung insofern von besonderem wissenschaftlichen und auch wirtschaftlichen Interesse, als für uns als Pflanzgutexporteur in EG-Mitgliedsländer die gleichen phytosanitären Standards (0-Toleranz für *Clavibacter*) in Anwendung gebracht werden.

Ein weiterer Schwerpunkt wurde mit den Vorträgen zum Themenkreis *Phytophthora infestans* (Erreger der Kraut- und Knollenfäule) gesetzt. Sie behandelten das zunehmende Auftreten von Stengelphytophthora, die Ausbildung von Resistenzen bzw. Kreuzresistenzen gegenüber systemischen Wirkstoffen, das Auftreten des A₂-Paarungstyps in europäischen Produktionsgebieten sowie den Vergleich von Testsorimenten zur Pathotypenbestimmung.

Die zitierten Arbeitsgebiete sind Gegenstand der koordinierten Forschungstätigkeit der innerhalb der Sektion Pathologie bestehenden Phytophthora-Arbeitsgruppe. Sie besitzen insofern auch für die Praxis große Bedeutung, als sie wesent-



Eröffnung der Tagung durch Hrn. Ministerialrat Sektionsleiter Dr. Walter Klasz, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft.

lich zur Änderung der Epidemiologie (Infektionsbeginn, -druck und -verlauf) beitragen und damit Ertrag und Qualität entscheidend beeinflussen.

Die Tagung bot ferner umfangreiche Informationen über die integrierte Bekämpfung von Bakteriosen und Mykosen durch Warn- und Prognosedienste, den Einsatz von Laboratoriumsuntersuchungen zur Etablierung phytosanitärer Standards von Vermehrungsmaterial, Methoden zur Prüfung der sortenspezifischen Anfälligkeit gegenüber Pilzkrankheiten, den Einfluß der Bodenazidität auf Auftreten und Entwicklung von Pilzen, im speziellen *Fusarium* spp. sowie schließlich die Erzielung von Resistenzen durch Gentransfer.

Den Abschluß der Tagung bildete eine Fachexkursion zur Zuchtstation Meires der N.Ö. Saatbaugenossenschaft, wo Zuchtbetrieb, - Glashaus, Laboreinrichtungen und Zuchtgarten - vorgestellt und über Zuchtaufbau bei Erhaltungs- und Neuzucht sowie Zuchtziele informiert wurde. Im Anschluß daran wurden Vermehrungsbestände heimischer Sorten im Waldviertel besichtigt.

Für österreichische Teilnehmer aus Bundesanstalten, Landwirtschaftskammern, genossenschaftlichen Zuchtbetrieben und Privatfirmen leistete die Tagung durch die in Vorträgen und Postern gebotenen Informationen und den Erfahrungsaustausch mit internationalen Kollegen einen wesentlichen Beitrag zur Erweiterung des Wissensstandes in Forschung und Praxis.

BUCHBESPRECHUNGEN

Reiner, L., Baumer, M., Buhlmann, V., Greser, S., Klasen, M., Mangstl, A., Maier, B. und E. Rehse

Wintergerste aktuell

DLG-Verlag Frankfurt und Österr. Agrarverlag Wien. 2. völlig neu überarbeitete Auflage, 240 Seiten, 95 s/w/Abb., 28 Farbbilder, fester Einband, S 340,-.

Das Autorenkollektiv - durchaus international bekannte Fachleute - möchten mit ihrem Buch die dem integrierten Pflanzenbau unterstellten interdisziplinären Wechselwirkungen erschöpfend und praxisnah dokumentieren. Es werden einfache Wege aufgezeichnet, um selbständige Entscheidungen unter der Grundlage produktionstechnischer Maßnah-

men (Ackerbau, Pflanzenbau) treffen zu können. Dabei ist nicht zu übersehen, daß der Pflanzenbau in sehr enger Beziehung mit der Umwelt steht und daher eine interdisziplinäre Information in gleicher Weise sowohl für eine umweltgerechte Pflanzenproduktion als auch für pflanzenbaugerechte Umweltdiskussion profitieren kann.

In der Reihenfolge der Kapitel spannt sich die Gliederung von pflanzenbaulichen Abschnitten (Klima, Boden, Fruchtfolge, Bodenbearbeitung) über Züchtung, Saat, Morphologie, organische und mineralische Düngung, Pflanzenschutz (Unkrautbekämpfung, Krankheiten, tierische Schädlinge) bis zu Abschnitten der Nacherntelagerung, Vermarktung, Verwertung sowie Wettbewerbskraft und Produktionskontrolle (Schlagkartei).

Die Autoren waren sichtlich bemüht, die Thematik durch anschauliche Beispiele (Tabellen, graphische Darstellungen) und durch aktuelle Ergebnisse zu untermauern. Das Kapitel „Gerstenkrankheiten“ ist durch Farbabbildungen vervollständigt.

Dieses sehr praxisorientierte Buch ist besonders für Berater sowie Lehrer und Studenten, aber in gleicher Weise auch für praktische Landwirte empfehlenswert. B. Zwatz

Benecke, J., Kiesewetter, B. und H. Urbauer:

Bauern stellen um

Praxisberichte aus dem ökologischen Landbau. Verlag C. F. Müller, Karlsruhe, 1988, 176 Seiten, 15 Farbfotos und zahlreiche Schwarzweiß-Abb., kart., DM 16,80.

Grundlage des Buches ist eine dreitägige Seminararbeit mit umstellungsinteressierten Landwirten. Dabei wurde auf die Probleme und auf die Erfolge einer Betriebsumstellung sowie auf die erforderlichen Folgemaßnahmen besonders eingegangen. Die Exklusivität für Natur, Ökologie und Landwirtschaft wird gleich im Vorwort präzisiert: Die Absolventen landwirtschaftlicher Ausbildungsstätten seien mit gefährlichem Wissen und Unwissen über Pflanzenernährung, Krankheitsursachen, Ackerbau und Fütterung behaftet; Wissenschaft und konventionelle Beratung würden eine falsche Naturwissenschaft beherrschen.

Die Beiträge werden in 12 Kapiteln dargelegt. Einige Kapitel sind dem ökosozialen Komplexbereich (Selbstwertgefühl), den Umstellungsproblemen sowie den Vermarktungs- und den Beratungsstrategien gewidmet.

Im Abschnitt „Bodengesundheit“ ist als zentrales Thema die langfristige Bodenfruchtbarkeit skizziert und auf der Basis einer bodenorientierten Bearbeitung (Spatendiagnose), Gründüngung, gesunde Fruchtfolge mit Zwischenfrüchten, Förderung des Bodenlebens (mit Gesteinsmehl) und Regulierung der Hauptnährstoffe (geschlossene Kreisläufe) erläutert.

Im Abschnitt „Biologischer Getreidebau“ werden die Bodenbearbeitung (Ziel: sauberes Saatbett), die Beikrautregulierung (durch Striegel, Hackeggen und Einsaat), die Krankheitsbekämpfung (Sortenwahl, gesundes Saatgut und Saatgutaufarbeitung von wirtschaftseigenem Nachbausegut), Gemengeanbau (z. B. Hafer-Wicken-Gemenge) und Saatgutbeizung behandelt.

Zur Saatgutbeizung werden Gesteinsmehl, Wasserglas, Jauche, Sumpfkalk, Schlammkreide, Schachtelhalm-Reinfarn-Tee und die Heißwasserbeize empfohlen. Der Rezensent meint hierzu: Die Heißwasserbeize bei 70° C hat einen so engen Spielraum zwischen Desinfektionswirkung und Keimschädigung, daß sie der Praxis wirklich nicht empfohlen werden sollte.

Die übrigen genannten „Beizmittel“ sind so wirkungsschwach, daß sich der Aufwand nicht lohnt. Daher wenn schon: Verwendung gesunden Saatgutes nach Untersuchung in einem Saatgutinstitut!

In einem weiteren Hauptabschnitt wird der „biologische Gemüsebau“ behandelt. Für eine große Zahl von Gemüsearten werden tabellarisch Sorten-, Anbau-, Pflege-, Ernteempfehlungen sowie Problemhinweise gegeben. Als zentrale Schwerpunkte werden die Qualitätsproduktion (Rückstandsfreiheit und Compliance) und die Vermarktung behandelt.

Weitere Kapitel beziehen sich auf den „Biologischen Grünlandbetrieb“ (Viehbesatz, Festmist, Gülle, Milch- und Käseerzeugung und Reinigungsprobleme für die Qualitätsmilchproduktion) und „Tiergesundheit“ (artgerechte Tierhaltung im Laufstall, Behandlung mit Nosodenpräparaten oder homöopathischen Präparaten).

Listen und Tabellen (Anbaupausen, Sortenempfehlungen) und gesetzliche Richtlinien für den ökologischen Landbau in der BRD sowie die Aufzählung biologischer Vereine schließen das Büchlein ab.

Versuch einer objektiven Beurteilung: Ein relativ anspruchsloses Büchlein für eine subjektive Information für von der Berufung beseelte „Biobauern“. B. Zwatz

Krankheiten und Schädlinge des Rapses

Von Volker H. Paul; 120 Seiten mit über 250 farbigen Abbildungen; Großformat Verlag T. Mann, Gelsenkirchen, 1989; Preis: DM 89,—.

Der enormen Ausweitung des Rapsanbaues seit Beginn der siebziger Jahre in Europa und seit wenigen Jahren auch in Österreich trägt dieses Buch Rechnung.

Mit der Anbauausweitung ging naturgemäß auch eine Zunahme von Krankheiten und Schädlingen Hand in Hand. Das Bedürfnis, über vielfach noch unbekannte Schadfaktoren genauer Bescheid zu wissen, stieg rasch an.

Das vorliegende Buch kommt dieser Nachfrage in hervorragender Weise entgegen. Der Schwerpunkt liegt auf dem visuellen Erkennen biotischer und abiotischer Schadursachen sowie auf der Biologie pilzlicher Erreger und Schädlinge.

Für die erfolgreiche Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen ist die hinreichende Kenntnis von Infektions- und Befallsabläufen sowie die wirtschaftliche Bedeutung einzelner Schaderreger unabdingbar. Erwähnt werden in diesem hervorragend illustriertem Buch auch die bisher bekannten Schadschwellen, soweit sie bereits praxisreif sind.

Im Teil „Parasitäre Krankheiten“ wird die Biologie der pilzlichen Schadfaktoren grafisch übersichtlich und leicht verständlich dargestellt.

Neben der am Ende des Buches angeführten Allgemeinliteratur belegen die nach dem jeweiligen Kapitel zusammengefaßten Literaturhinweise nicht nur die benutzten Quellen, sondern geben auch Anregung und Hinweise für das weiterführende Studium.

Das Buch richtet sich an Rapsanbauer sowie auch an Pflanzenbau- und Pflanzenschutzberater. Darüber hinaus bietet es Studierenden der Landwirtschaft, landwirtschaftlichen Fachschülern und anderen Interessenten die Möglichkeit, sich über Rapskrankheiten und Schädlinge im Rapsanbau hervorragend und umfassend zu informieren.

(H. K. Berger)

Niederösterreich hat Bodenschutzkonzept

Die Niederösterreichische Landesregierung hat das „Konzept für eine Niederösterreichische Bodeninventur“, das von den Bodenexperten Winfried E. H. Blum, Universität für Bodenkultur, und Arnold Köchl, Landwirtschaftlich-chemische Bundesanstalt, erarbeitet wurde, beschlossen. Agrarlandesrat Franz Blochberger bezeichnete es vor Journalisten als unbedingt notwendig, dem Gedanken des Bodenschutzes verstärkte Aufmerksamkeit zu widmen: „Es muß das Ziel einer verantwortungsbewußten und zukunftsorientierten Gesellschaftspolitik sein, den Boden auch für die kommenden Generationen in seiner Fruchtbarkeit als Produktionsgrundlage für die Versorgung mit Lebensmitteln zu erhalten“, spannte er den Bogen weit über die Agrarpolitik hinaus.

In dem „breitangelegten, umfassenden“ 18-Millionen-Konzept stelle das Bodenschutzgesetz nur einen Bestandteil dar. Eine Bodeninventur soll bis 1992 fertig sein. Klärschlamm- und Müllkompostgesetz sowie ein Ausführungsgesetz zum Chemikaliengesetz, die ebenfalls der Sicherung einer nachhaltigen Bodenfruchtbarkeit dienen, wurden bereits zu einem früheren Zeitpunkt beschlossen. Darüber hinaus soll eine Reihe von Förderungsmaßnahmen die Produktionsgrundlage der Landwirtschaft schonen: Landschaftsgestaltende Maßnahmen im Zuge agrarischer Operationen, Meliorationsverzichte zur Erhaltung von Feuchtbiotopen und die Aktion „Natur ums Dorf“ bilden Kernpunkte der niederösterreichischen „Grün“-Politik. Im speziell agrarischen Bereich nannte der Agrarlandesrat die Förderung der Errichtung umweltgerechter Jauche- und Güllegruben sowie von Festmistlagerstätten in Bergbauern- und Grenzlandgebieten.

Auf Bundesebene forderte Blochberger die rasche Erlassung eines Pflanzenschutzmittelgesetzes sowie weitere Maßnahmen zur Verringerung der Schadstoffbelastung aus der Luft und der Deponierung von Abfällen. K. R.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Pflanzenschutz](#)

Jahr/Year: 1989

Band/Volume: [4_1989](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [Pflanzenschutz 4/1989 1-12](#)