

Abb. 3: Entwicklung von Spinnmilben und Raubmilben in zwei Varianten einer Apfelanlage der LPG (O) Damsdorf (Sorte 'Brehahn'):

1. ohne zusätzliche Einführung, 2. mit Übertragung und Einführung zusätzlicher Raubmilben

Abb. 3a: Entwicklung der Raubmilbenpopulationen

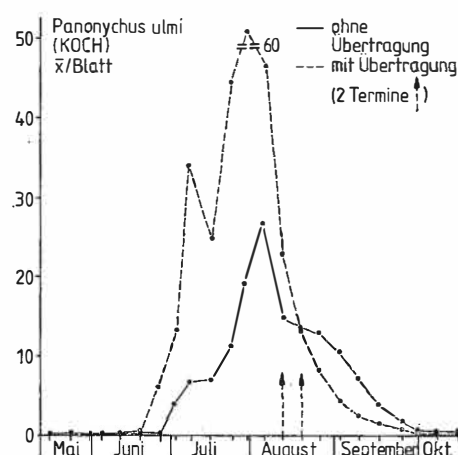


Abb. 3b: Entwicklung der Spinnmilbenpopulationen

Von zwei Bäumen (Halbstamm, Sorte 'Landsberger Renette') wurden für jede Übertragung insgesamt 50 Zweigstücke geschnitten. Jedes Zweigstück trug im Mittel 30 Blätter. Pro Blatt wurden durchschnittlich (im Mittel) 30 Raubmilben ermittelt, pro Zweigstück also 900 Raubmilben. Beim überwiegenden Anteil der Raubmilben handelte es sich um *Z. mali*. Daneben war regelmäßig *E. tinlandicus* vertreten. In der Versuchsanlage wurden bei 3 Probestellen mit je 5 Bäumen an jedem Baum 10 Zweigstücke befestigt. Jeder Baum erhielt also insgesamt 900 Raubmilben. Um diese Menge in Beziehung zur gesamten Blattzahl setzen zu können, wurde nach zwei verschiedenen Methoden die durchschnittliche Blattzahl von Bäumen in einer 10-jährigen Heckenanlage geschätzt (Methode nach JESKE, 1981 und KARG, 1987).

Es ergab sich eine Blattzahl von 6 600 bzw. 6 500 Blättern. Durch die zwei Übertragungseinsätze erhielt jedes Blatt also im Mittel 1,4 Raubmilben zusätzlich. Qualitativ war der Erfolg der Übertragung durch ein Auftreten von *E. tinlandicus* nachweisbar. Diese Art fehlte bisher in der Anlage in Damsdorf. Quanti-

tativ zeigte sich nach der Übertragung eine erhöhte Populationsdichte (Abb. 3a). Besonders deutlich dokumentierte der Rückgang der Spinnmilbenvermehrung die Wirkung der Raubmilbenzuführung. Von durchschnittlich 20 Spinnmilben pro Blatt sank die Befallsdichte im Mittel unter 5 Spinnmilben pro Blatt. In der Variante ohne Raubmilbenzuführung wies der Spinnmilbenbefall bis zum Zeitpunkt der Raubmilbenzuführung einen niedrigeren Wert auf, danach blieb er im Vergleich höher als in der Variante mit Raubmilben (Abb. 3a).

Durch die geschilderte Methode kann man also Raubmilben von einer Anlage mit guter Besiedlung in eine andere übertragen.

Zusammenfassung

In Obstanlagen kommen 35 verschiedene Raubmilben vor. Von 10 häufigen Arten werden verschiedene Nahrungsbeziehungen aufgezeigt. Raubmilben vertilgen Spinnmilben, Gallmilben, Milben in Vorräten und Weichhautmilben. Bei Einsatz nützlingsschonender Pflanzenschutzmittel vermehren sich die Raubmilben. Beispiele von verschiedenen Pflanzenschutz-

programmen weisen die erreichte Wirksamkeit der Raubmilben unter Praxisbedingungen nach. Ein Anfangsbesatz von 4 bis 8 Raubmilben pro 100 Blätter reicht aus, um eine Spinnmilbenvermehrung in etwa 50 Tagen zu eliminieren. Raubmilben vermehren sich schneller als die Spinnmilben. Sie überwintern am Baum als befruchtete Weibchen. Aktiv kann eine Förderung des Raubmilbenbesatzes durch Übertragen von Zweigen im Sommer aus Anlagen mit guter Besiedlung erzielt werden.

Literatur

DICKE, M.; DE JONG, M.: Prey Preference of the Phytoseiid Mite *Typhlodromus pyri*. 1. Response to Volatile Kairomones, 2. Electrophoretic Diet Analysis. *Experimental & Applied Acarology* 4 (1988), S. 1-13, 15-25

HUFFAKER, C. B.; VRIE, M.; van de MCMURTRY, J. A.: Tetranychid Populations and their possible control by predators: An Evaluation. *Hilgardia* 40 (1970), S. 391-458

JESKE, A.: Pflanzenschutztechnik. Berlin, Akad.-Verlag, 1981, 428 S.

KARG, W.: Acari (Acarina), Milben, Unterordnung Anactinodchaeta (Parasitiformes): Die freilebende Gamasina (Gamasides), Raubmilben. In: Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile, 59. Teil, Jena, Gustav-Fischer-Verlag, 1971, 475 S.

KARG, W.: Untersuchungen über die Korrelation zwischen dominierenden Raubmilbenarten und ihrer möglichen Beute in Apfelanlagen. *Arch. Pflanzenschutz* 8 (1972), S. 29-52

KARG, W.: Erarbeitung nützlingsschonender Pflanzenschutzmethoden als Grundlage des integrierten Pflanzenschutzes im Apfelinintensivanbau. Forschungsabschlußbericht der AdL (1987), 78 S.

KARG, W.: Die ökologische Differenzierung der Raubmilbenarten der Überfamilie Phytoseioidea Karg (Acarina, Parasitiformes). *Zool. Jb. Syst.* 116 (1989), S. 31-46

KARG, W.; MACK, S.: Bedeutung und Nutzung oligophager Raubmilben der Cohors Gamasina Leach. *Arch. Phytopathol. Pflanzenschutz, Berlin* 22 (1986), S. 107-118

SABELIS, M. W.: Biological control of two-spotted spider mites using phytoseiid predators, Part I. *Agric. Res. Rep. Wageningen* (1981), 242 S.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. sc. W. KARG
Biologische Zentralanstalt Berlin
Stahnsdorfer Damm 81
Kleinmachnow
DDR - 1532

Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg und Quedlinburger SAATECH GmbH

Möglichkeiten der Bekämpfung von Phoma betae (Frank) in Zuckerrübensamentträgerbeständen

Ingeborg BÖTTCHER und Walter REINLÄNDER

1. Einleitung

Die Anwendung der Präzisionsaussaat von pilliertem, monokarpem Zuckerrübensaatgut stellt erhöhte Anforderungen an den Gesundheitszustand der Samen-

trägerbestände. In den letzten Jahren verursachte der Erreger des samenbürtigen Wurzelbrandes, *Phoma betae*, wiederholt Spätschäden an Fabrikrübenpflanzen im 6- bis 8-Blatt-Stadium und trat verstärkt in Samenträgerbeständen

in Form einer Kopf- und Stengelfäule auf. Das gab Veranlassung dafür, sich erneut den Fragen des Infektionsverlaufes von *Phoma betae* zuzuwenden und nach Bekämpfungsmöglichkeiten zu suchen.

2. Krankheitsverlauf

Seit der Beschreibung der Krankheit durch FRANK (1892) ist bekannt, daß der Pilz mit dem Saatgut verbreitet wird. Man findet sein Myzel oder die Pyknidien des Erregers sowohl auf den Zuckerrübenknäueln als auch in tieferen Bereichen des Samens. Mit der Aussaat infizierten Saatgutes geht der Pilz zur parasitischen Lebensweise an der jungen Pflanze über, was an der dunkelbraunen Verfärbung des Hypokotyls erkennbar ist. Häufig sterben die befallenen Pflanzen ab. Sie können jedoch auch eine Infektion überstehen. In einem solchen Fall befindet sich der Erreger in der Nähe der Leitgefäße mit nur wenigen Hyphen in einer Art Ruhezustand und kann so während der folgenden Vegetationsperiode inaktiv, d. h. völlig symptomlos in der Wirtspflanze überdauern. Dies kann vor allem bei der Saatguterzeugung der Ausgangspunkt für Schäden im zweiten Vegetationsjahr sein. Der Erreger überwintert im Samenträgerbestand vorwiegend in den epidermisnahen Gewebebereichen des Kopfes oder der Blattstümpfe. Beim Übergang der Wirtspflanzen in die generative Phase wächst der Pilz von hier aus als vegetatives Myzel am Samenträger oberflächlich entlang und besiedelt die Blüten- und Samenanlagen. Außerdem kann *Ph. betae* im Sommer eine Blatterkrankung sowie eine Stengelfäule verursachen. Dabei bilden sich an den Pflanzen hellgraue bis graubraune Flecken, auf denen oftmals die Pyknidien des Pilzes als kleine, dunkle Pünktchen erkennbar sind. Sie spielen für seine Verbreitung eine wichtige Rolle. Bei genügend hoher Luftfeuchtigkeit entlassen sie große Mengen in Schleim eingebetteter Sporen, welche durch Luftbewegungen und Spritzwasser, von einzelnen erkrankten Pflanzen ausgehend, im Bestand weiter verbreitet werden. Bei starkem Auftreten kann die Fäule stengelumfassend sein, was dann zum Absterben der Pflanzen führt.

Ph. betae vermag ebenfalls in tieferen Gewebebereichen der Mutterrüben zu überwintern. Daraus ergibt sich eine weitere Möglichkeit der Infektion. Der Erreger durchwächst mit Beginn des Stengelschiebens die infizierten Pflanzen symptomlos und gelangt auf diese Weise in deren Blüten- und Samenregion. Eigene Untersuchungen zu diesen Fragen ergaben bereits zur Zeit des Schossens einen oftmals hohen latenten Befall der betreffenden Samenträgerbestände mit dem Pilz. Zahlreiche Autoren halten jedoch die Periode zwischen Knäuelreife und Ernte für die wichtigste Phase der Sameninfektion (u. a. LEACH

und MCDONALD, 1976; KOCH und PANAGIOTAKU, 1979).

Unsere mehrjährigen Untersuchungen an Hochzucht-Saatware sämtlicher Erzeugerbetriebe machten deutlich, daß in der DDR erzeugtes Zuckerrübensaatgut unterschiedlich stark (von 3 bis 100 %) mit *Ph. betae* kontaminiert ist. Dabei zeigen sich von Jahr zu Jahr sowohl innerhalb eines Betriebes als auch zwischen verschiedenen Standorten erhebliche Befallsunterschiede.

3. Versuche zur Bekämpfung von *Phoma betae*

Aus der Biologie des Erregers wird ersichtlich, daß eine Bekämpfung des Pilzes sowohl Saatgut- als auch Bestandesbehandlungen erforderlich macht. Entsprechend dem Erkenntnisstand und der Verfügbarkeit der Mittel wurden in einem in-vitro-Versuch zahlreiche Fungizide in ihrer Wirkung auf *Ph. betae* getestet. Im Ergebnis dieser Untersuchungen ließen sich mehrere Pflanzenschutzmittel mit guter bis sehr guter Wirkung gegen den Erreger ermitteln. Sie wurden im weiteren Verlauf der Arbeit bei Versuchen zur Saatgut- und Bestandesbehandlung eingesetzt.

3.1. Versuche zur Saatgutbehandlung

Die Versuche zur Saatgutbehandlung umfaßten Untersuchungen gebeizten Saatgutes auf Nährboden sowie im Kleinparzellenversuch. Die Beizung des stark mit *Ph. betae* verseuchten Saatgutes (93 %) erfolgte im Labor nach den „Methodische(n) Anleitungen zur Durchführung von Versuchen mit PSM und MBP unter Freiland- und Gewächshausbedingungen“ (o. V., 1980).

Tabelle 1

Pflanzenschutzmittel und Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse mit der besten Wirksamkeit gegen *Phoma betae* aus dem Parzellenversuch Quedlinburg, 2. Vegetationsjahr, 1987
 Behandlungstermin: Frühjahr 1987
 Untersuchungstermin der Pflanzenproben: Juni 1987
 Untersuchungstermin der Saatgutproben: Winter 1987/88

Var.	PSM/MBP	Phoma-Befall an Samenträgerpflanzen n/o	Phoma-Befall am Saatgut Ernte 1987 n/o
60	UK	89	75
51	Falisolan + Sportak	93	49
56	Tilt + Sportak	97	56
57	Bayleton + Sportak	67	63
68	MBP + Mikronährstoffe + Sportak	100	51
71	Ferrax	100	51
72	Impact	93	50
88	Mancozeb + Tilt	100	53
91	Falimorph + Tilt	93	54
129	Camposan	—*)	24
130	Tebepas	—*)	34

*) nicht geprüft

Im Kleinparzellenversuch zeigten die beste Beizwirkung: Baytan-Universal-Feuchtbeize, Corbel und Ferrax (je 0,5⁰/0ig) sowie Rovral (0,3⁰/0ig). Die ebenfalls in diesen Versuchen geprüften Mittel Falisan-Universal-Feuchtbeize 1,2, bercema-Mancozeb sowie Wolfen-Thiuram 85 (je 0,5⁰/0ig) wiesen einen geringeren Wirkungsgrad gegenüber *Ph. betae* auf.

3.2. Versuche zur Bestandesbehandlung

In enger Zusammenarbeit mit dem VEB Wissenschaftlich-technisches Zentrum für Saatgutwirtschaft Quedlinburg (Quedlinburger SAATECH GmbH), wurden in den Jahren 1985 bis 1987 in einem Spritzversuch (25-m²-Parzellen ohne Wiederholung) Pflanzenschutzmittel (PSM) und Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse (MBP) in ihrer Wirksamkeit gegenüber *Ph. betae* getestet und die Saatware nach der Ernte auf Befall untersucht (Tab. 1). Außerdem wurden im gleichen Zeitraum auf ausgewählten Schlägen dreier Standorte Produktionsexperimente angelegt und nach einer festgelegten Spritzfolge Bestandesbehandlungen vorgenommen (Tab. 2 u. 3).

Da hinsichtlich der Bekämpfung von *Ph. betae* in Samenträgerbeständen keinerlei Erkenntnisse und Erfahrungen bezüglich Mittelspektrum, Aufwandmenge, Applikationszeitraum usw. vorlagen, wurden bei diesen Untersuchungen, je nach Verfügbarkeit der Mittel, die verschiedensten PSM geprüft. Das mag erklären, warum für den Versuchszeitraum kein einheitliches Spritzprogramm zur Anwendung kam.

4. Ergebnisse und Schlußfolgerungen

Beim Vergleich der Ergebnisse läßt sich feststellen, daß die Anwendung von Fungiziden in Samenträgerbeständen auch bei einer hohen Ausgangsverseuchung (s. UK) zu einer deutlichen Reduzierung der Saatgutinfektion mit *Ph. betae* geführt hatte. Eine gute Wirkung zeigten dabei die Mittel bercema-Bitosen, Tilt 250 EC und Sportak 45. Die Vermutung, daß der Pilz durch die Anwendung von Wolfen-Thiuram 85 kurz vor der Ernte bekämpfbar sei, ließ sich nicht bestätigen. Unter den als Beizmittel geprüften PSM erwiesen sich u. a. Baytan-Universal-Feuchtbeize, Corbel und Ferrax als sehr wirksam gegen den Erreger.

Mit der vorliegenden Arbeit wurde ein erster Versuch unternommen, durch Saatgut- und Bestandesbehandlungen in Zuckerrübensamenträgerbeständen des direkten Vermehrungsverfahrens *Ph. betae* wirksam einzuschränken.

Tabelle 2
Bestandesbehandlungen von Zuckerrübensamenträgern mit Fungiziden in den Produktionsexperimenten Quedlinburg, Harsleben und Plaußig, 1985 bis 1987

Behandlungsprüfglieder (PG) 1985 und 1986 für alle Standorte			
PG 1	PG 2	PG 3	PG 4
Kontrolle (unbehandelt)	—	4,5 kg/ha Spritz-Cupral 45 3,0 kg/ha Malipur 2,0 l/ha bercema-Bitosen 2,0 l/ha bercema-Bitosen 1,2 kg/ha Mancozeb 2,0 l/ha bercema-Bitosen 2,7 kg/ha Wolfen-Thiuram 85 (zur Sikkation)	(Ende Mai) (ca. 14 d später) (ca. 14 d später) (ca. 14 d später) (ca. 14 d später) in Kombination mit
Standort Quedlinburg 1987			
PG 1	PG 2	PG 3	PG 4
Kontrolle (unbehandelt)	1,2 kg/ha Mancozeb (Ende Mai) 1,0 l/ha Tilt 250 EC (14 d später)	4,5 kg/ha Spritz-Cupral 45 3,0 kg/ha Malipur (14 d später) 2,0 l/ha bercema-Bitosen (14 d später) 1,0 l/ha Tilt 250 EC (14 d später)	(Ende Mai) 1,0 l/ha Tilt 250 EC (14 d später) 2,0 l/ha bercema-Bitosen (14 d später) 1,0 l/ha Sportak 45 (14 d später)
Standort Harsleben 1987			
PG 1	PG 2	PG 3	PG 4
Kontrolle (unbehandelt)	2,0 kg/ha bercema Ridomil Zineb (Ende Mai) 1,0 l/ha Tilt 250 EC (14 d später)	4,5 kg/ha Spritz-Cupral 45 3,0 kg/ha Malipur 2,0 l/ha bercema-Bitosen (14 d später) 1,0 l/ha Tilt 250 EC (14 d später)	(Ende Mai) (Ende Mai) 1,0 l/ha Sportak 45 (14 d später) 1,0 l/ha Tilt 250 EC (14 d später)
Standort Plaußig 1987			
PG 1	PG 2	PG 3	PG 4
Kontrolle (unbehandelt)	0,5 l/ha Bayleton (Ende Mai) 0,5 l/ha Tilt 250 EC (Anfang September)	1,8 kg/ha Mancozeb 3,6 kg/ha Spritz-Cupral 45 (14 d später) 0,5 l/ha Tilt 250 EC (Anfang September)	(Ende Mai) 3,0 kg/ha Malipur (14 d später) 1,2 l/ha bercema-Bitosen (Anfang September)

Durch fortführende Untersuchungen bleibt zu klären, ob die von uns verwendeten Aufwandmengen und die Applikationstermine der geprüften PSM einen optimalen Bekämpfungserfolg des Erregers gewährleisten.

5. Zusammenfassung

Die Anwendung der Präzisionsaussaat von pilliertem, monokarpem Zuckerrü-

bensaatgut stellt erhöhte Anforderungen an den Gesundheitszustand der Samenträgerbestände. Es wird von Versuchen berichtet, den Erreger des samenbürtigen Wurzelbrandes der Zuckerrübe, *Phoma betae*, durch Saatgut- und Bestandesbehandlungen zu bekämpfen. Dabei zeigten eine gute bis sehr gute Wirkung als Beizmittel Baytan-Universal-Feuchtbeize, Corbel und Ferrax sowie als Spritzmittel bercema-Bitosen, Tilt und

Sportak. Durch fortführende Untersuchungen bleibt zu klären, ob die von uns verwendeten Aufwandmengen und die Applikationstermine der geprüften Pflanzenschutzmittel einen optimalen Bekämpfungserfolg des Erregers gewährleisten.

Резюме

Возможности борьбы с *Phoma betae* (Frank) на посевах семенников сахарной свеклы

Точный высеv дражированного, односемянного семенного материала сахарной свеклы предъявляет повышенные требования к здоровью семенников. Сообщается об опытах по борьбе с семенобитающим возбудителем корнеида сахарной свеклы, *Phoma betae* (Frank), при помощи обработок семенного материала и посевов. При этом хорошую до очень хорошую эффективность в качестве протравителей показали Baytan-Universal-Feuchtbeize, Corbel и Ferrax, а в качестве рабочего раствора – bercema-Bitosen, Tilt 250 EC и Sportak. Дальнейшими опытами необходимо выяснить, обеспечивают ли применяемые нами нормы расхода и сроки применения испытанных препаратов оптимальные результаты при борьбе с возбудителями.

Summary

Possibilities to control *Phoma betae* (Frank) in sugar beet seed plants
Healthy seed plants are an essential prerequisite for precision drilling of monocarpous sugar beet seed pellets. An outline is given of experiments to control *Phoma betae* (Frank), causing seed-borne black leg of sugar beet, by seed disinfection and seed plant treatment. The pathogen was effectively controlled by seed treatment with Baytan-Universal-Feuchtbeize, Corbel or Ferrax, while bercema-Bitosen, Tilt 250 EC or Sportak were effective in top dressing. Further experiments will have to clarify whether the input quantities and application dates of the above pesticides would provide for optimal control of *Phoma betae*.

Literatur

- FRANK, A.: Ueber *Phoma Betae*, einen neuen parasitischen Pilz, welcher die Zuckerrüben zerstört. Z. d. Vereins f. d. Rübenzucker-Industrie d. Dt. Reichs 42 (1892), S. 904-916
KOCH, F.; PANAGIOTAKU, M.: Untersuchungen zur Infektion und Pathogenese bei Befall der Zuckerrübe durch *Phoma betae* (*Pleospora betae* Björk.). Zuckerindustrie 104 (1979), S. 611-618
LEACH, L. D.; MCDONALD, J. D.: Seed-borne *Phoma betae* as influenced by area of sugar beet production, seed processing and fungicidal seed treatments. Journ. Americ. Soc. Sugar Beet Techn. 19 (1976), S. 4-15
o. V.: Methodische Anleitung zur Durchführung von Versuchen mit Pflanzenschutzmitteln und Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse unter Freiland- und Gewächshausbedingungen. AdL Inst. f. Pflanzenschutzforsch. Kleinmachnow, VEB Komb. Agrochemie Piesteritz, Zentralst. f. Anwendungsforsch. Cunnnersdorf, 1980

Tabelle 3
Ergebnisse zur Ertrags- und Qualitätsermittlung im Produktionsexperiment der Standorte Harsleben, Quedlinburg und Plaußig, 1985 bis 1987

Ort/ Prüfglied (PG)	<i>Phoma</i> -Infektion zur Ernte (%)			Saatware-Ertrag (dt/ha)			Keimfähigkeit (%)		
	1985	1986	1987	1985	1986	1987	1985	1986	1987
Harsleben									
PG 1	92	86	81	13,6	18,1	20,5	87	91	85
PG 2	94	81	80	16,7	13,0	23,8	88	93	86
PG 3	67	73	59	20,9	16,5	22,9	89	93	85
PG 4	70	71	61	16,6	16,1	18,9	87	91	89
Quedlinburg									
PG 1	77	90	80	18,0	11,0	16,1	83	90	86
PG 2	60	89	74	18,8	14,4	17,6	87	89	86
PG 3	42	67	78	20,6	12,8	11,7	85	91	86
PG 4	43	60	75	20,3	14,5	15,6	87	90	64
Plaußig									
PG 1	21	18	78	13,1	29,9	24,4	94	95	91
PG 2	22	11	72	16,2	32,3	24,0	94	94	91
PG 3	27	6	34	22,5	32,6	24,8	93	94	92
PG 4	22	14	43	12,4	30,1	24,1	89	91	94