©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

PFLANZENSCHUTZ-BERICHTE

Schriftleitung und Redaktion
Univ.-Doz. Dr. G. Bedlan, Wien
Mag. Astrid Plenk, Wien

Unter Mitarbeit von

Prof. Dr. Carmen Büttner, Berlin
Univ.-Prof. Mag. Dr. Erhard Christian, Wien
Prof. Dr. Heinz-Wilhelm Dehne, Bonn
Dr. Jost Freuler, Nyon
Univ.-Prof. Dr. Erwin Führer, Wien
Dr. Hans-Ulrich Haas, Freiburg
Dr. Martin Hommes, Braunschweig
Dr. Andreas Kahrer, Wien
Dr. Andreas Kofoet, Großbeeren
Prof. Dr. Wolfgang Nentwig, Bern
Univ.-Prof. Dr. Karl Stich, Wien
Prof. Dr. Andreas von Tiedemann, Göttingen
Prof. Dr. Josef-Alexander Verreet, Kiel
Prof. Dr. Volker Zinkernagel, Freising-Weihenstephan

BAND 61/ HEFT 1
2003

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

PFLANZENSCHUTZBERICHTE
BAND 60, 2002
ISSN 0031-675X

INHALTSVERZEICHNIS

ORIGINALARBEITEN

Inhalt	Contents		Heft/Seite
Ein Leitfaden zum Nachweis ausgewählter Pflanzenviren in Forstsaatgut	A guideline for the detection of selected plant viruses in forest tree seeds *)	CARMEN BÜTTNER, MARTINA BANDTE	1/1
Einfluss des Befalls mit *Fusarium oxysporum* f. sp. *cyclaminis* auf Saatgutertrag und -qualität bei *Cyclamen persicum* MILL. *)	Influence of plant infection with *Fusarium oxysporum* f. sp. *cyclaminis* on seed set and seed quality of *Cyclamen persicum* MILL.	ALOMA EWALD, ANNA ORLICZ-LUTHARDT	1/15
Colletotrichum cf. *gloeosporioides* an Johanniskraut (*Hypericum perforatum* L.) - Untersuchungen zur Biologie und Epidemiologie *)	*Colletotrichum* cf. *gloeosporioides* on St. John's-wort (*Hypericum perforatum* L.) - biological and epidemiological studies	UTE GÄRBER, REGINA SCHENK	1/25
Vergleich unterschiedlicher geografischer Herkünfte des entomopathogenen Pilzes *Verticillium lecanii* (Zimm.) Viegas hinsichtlich ihrer Temperaturtoleranz *)	Comparison of the different geographical provenances of entomopathogenic fungus *Verticillium lecanii* (Zimm.) Viegas about their temperature tolerance.	NATALJA HETSCH, HELGA SERMANN, HELMUT BOCHOW, MARGARITA V. STERNSHIS, EKATERINA LOGINOVA	2/89
Auswirkungen von Frischhaltemitteln auf die Nacherntequalität von Sommerschnittblumen	Effect of vase - water - germicides on postharvest performance of selected summer cut flowers *)	MALA HETTIARACHCHI, JOHANNES BALAS	2/123
Der Integrierte Pflanzenschutz im Spiegel der Fachpresse – Versuch einer Dokumentation und Analyse *)	A review on integrated Control of plant diseases and pests	INGEBORG HÜBNER, KLAUS-DIETER HENTSCHEL	1/69
Untersuchungen über das Auftreten und die Prognose der Kohldrehherzmücke (*Contarinia nasturtii* Kieffer) an Brokkoli in der Vorderpfalz *)	Investigations on the distribution of the swede midge (*Contarinia nasturtii* Kieffer) in the palatinate and control of the first generation via a temperature model	INGEBORG KOCH, A. GEMMAR	1/37

*) Originalsprache

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Inhalt	Contents		Heft/Seite
Resistenz gegen das Kohlschwarzringflecken-Virus (*Turnip mosaic virus*) in *Brassica oleracea*-Primitivformen *)	Resistance to Turnip mosaic virus in *Brassica oleracea* primitive forms	REINER KRÄMER, FRANK MARTHE, EVELYN KLOCKE, ULRICH RYSCHKA, EBERHARD CLAUSS, GÜNTER SCHUMANN	1/45
Stressmanagement durch *Bacillus subtilis* *)	Stress management by *Bacillus subtilis*	BIRGIT KREBS BIRGIT HÖDING, HELMUT JUNGE	1/55
Kontrollierte Agrarwirtschaft nach ethisch-ökologischen Kriterien Pflanzenbau*)	Controlled agriculture according to ethical-ecological criteria Crop Growing	UWE MEIER	2/79
Frankliniella occidentalis (PERGANDE, 1895) – Biologische Bekämpfung durch den Einsatz entomopathogener Pilze*)	*Frankliniella occidentalis* (PERGANDE, 1895) – Biological control by using entomopathogenic fungi	ULRIKE MEYER, HELGA SERMANN, CARMEN BÜTTNER	2/115
Einfluß der Extraktionsbedingungen auf die Wirksamkeit wässeriger Kompostextrakte gegenüber *Alternaria solani* an der Tomate*)	The influence of the mode of extraction on the effectiveness of watery extracts on Alternaria solani on tomato	BASILLIOS PAPAGEORGIOU, JÜRGEN HELBIG, CARMEN BÜTTNER	2/97
Entwicklung einer praxisgerechten Formulierung und Applikationstechnik von hypovirulenten *Cryphonectria parasitica* - Stämmen zur biologischen Bekämpfung des Edelkastanienrindenkrebses in Österreich *)	Development of a practicable formulation of hypovirulent fungal strains of the chestnut blight *fungus Cryphonectioa parasitica* in Austria	THOMAS RÜHMER, MICHAEL STELZL	1/61
In-vitro-Konidienkeimfähigkeit und Aggressivitätsunterschiede bei *Alternaria brassicicola*-Isolaten auf Gemüse-Brassicaceen *(Brassica oleracea* L.) *)	In-vitro-germinability of conidia and differences in aggressivity in Alternaria brassicicola-isolates on brassicaceous vegetables (*Brassica oleracea* L.)	PAUL SCHOLZ	2/105

*) Originalsprache

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Inhalt / Contents

Inhalt	Contents		
Untersuchungen zu Wachstumsbedingungen und Infektionsdichten von *Thielaviopsis basicola* an verschiedenen Sorten von *Daucus carota* *)	Studies on culture conditions and infection densities of *Thielaviopsis basicola* to different varieties *of Daucus carota*	VERONIKA LASSACHER GERHARD BEDLAN	1
Laufkäfer als Schädlinge an keimenden Gurken	Carabid beetles as pests of germinating gherkins *)	ANDREAS KAHRER	21
Integrierte Erdbeerproduktion in Europa, Stand der Umsetzung der IOBC-Rahmenrichtlinien für die Integrierte Beerenobstproduktion	Status of integrated strawberry production practices within Europe in relation to IOBC standards *)	ROBERT STEFFEK DANY BYLEMANS GINKA NIKOLOVA CHRISTOPH CARLEN RUDOLF FABY HOLGER DAUGAARD LEANDRO TIRADO JEAN-J. POMMIER TUOMO TUOVINEN KLARA NYERGES LUISA MANICI FIONNAIN MACNAEIDHE NINA TRANDEM JOHAN WANDER BERT EVENHUIS BARBARA LABANOWSKA ANNA BIELENIN BIRGITTA SVENSSON JEAN FITZGERALD SYLVIA BLÜMEL	29
Kurze Mitteilung	**Short Communication**		
Auftreten von *Colletotrichum coccodes* in hydroponischen Tomatenkulturen in Österreich und Einschätzung der Ertragsminderung *)	The occurrence of *Colletotrichum coccodes* in hydroponic grown tomato cultures in Austria and evaluation of yield reduction	ULRIKE S. FLAD GERHARD BEDLAN	41
Buchbesprechungen	**Book reviews**		45

*) Originalsprache

ISSN 0031-675X
Abonnements laufen ganzjährig und verlängern sich automatisch, wenn nicht 1 Monat vor Jahresende die eingeschriebene Kündigung erfolgt.
Schriftleitung und Redaktion: Univ.-Doz. Dr. Gerhard Bedlan und Mag. Astrid Plenk,
AGES, Institut für Phytomedizin, A 1226 Wien, Spargelfeldstraße 191.
Verleger und Abonnentenbetreuung: w.o.
Erscheinungsweise: 2mal jährlich - Bezugspreis € 37,50 + 20% Mwst. p.a.
Hersteller: RepaCopy DC Wien, Triester Straße 122, 1230 Wien

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Pflanzenschutzberichte
Band 61, Heft 1, 2003
ISSN 0031-675X

Untersuchungen zu Wachstumsbedingungen und Infektionsdichten von *Thielaviopsis basicola* an verschiedenen Sorten von *Daucus carota*

Studies on culture conditions and infection densities of *Thielaviopsis basicola* to different varieties of *Daucus carota*

VERONIKA LASSACHER[1] & G. BEDLAN[2]
[1] Universität für Bodenkultur, Institut für Gartenbau, Wien
[2] Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Institut für Phytomedizin, Wien

Zusammenfassung

Der Einfluss von verschiedenen Wachstumsbedingungen auf das Myzelwachstum eines Isolates von *Thielaviopsis basicola* aus dem Marchfeld (NÖ) wurde *in vitro* untersucht. Der Pilz zeigte das beste Wachstum bei einer Temperatur von 20-25°C, kein Wachstum erfolgte bei Temperaturen von 1-3°C. Der optimale pH-Wert Bereich lag bei Verwendung von gepufferten Nährmedien bei pH 5,0 bis 7,0, bei ungepufferten Nährmedien bei pH 9,0. Die für eine Infektion durch *T. basicola* notwendige Inokulationsdichte wurde *in vivo* sowohl an verletzten als auch an unverletzten Karotten ermittelt. An künstlich verwundeten Karotten konnte ein Bewuchs durch *T. basicola* bei über 50% der Karotten bereits bei einer Inokulumdichte von 10^2 Endokonidien/ml festgestellt werden. Abschließend wurden 40 Karottensorten auf die Anfälligkeit gegenüber *T. basicola* untersucht. Die Sorten zeigten unterschiedlichen Befall, dieser bezog sich jedoch nicht auf den Verwendungstyp der Karotten.

Stichwörter: *Thielaviopsis basicola, Daucus carota,* Wachtumsbedingungen, Infektionsdichte, Sortenanfälligkeit

Summary

The influence of different culture conditions on the mycelium growth of *Thielaviopsis basicola* isolates originating from the Marchfeld (Niederösterreich) has been assessed *in vitro*. The fungi showed best growth at temperatures of 20-25°C. There was no growth of *T. basicola* at temperatures of 1-3°C. The optimum pH-range was defined as 5.0 to 7.0 in buffered nutrient medium, in contrary mycelium growth in unbuffered nutrient solution increased up to the pH of 9.0. The necessary inoculum density of *T. basicola* for infection was assessed *in vivo* at wounded carrots as well as on nonwounded ones. At artificially wounded carrots, intense *T. basicola* growth was observed on more than 50% of carrots at an inoculum density of 10^2 endoconidia/ml. Furthermore, 40 carrot varieties were evaluated with regard to their susceptibility to *T.*

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

basicola. Differences in the susceptibility of varieties could be observed. These differences were not correlated to the type of use of carrot varieties.

Key words: *Thielaviopsis basicola, Daucus carota,* culture conditions, infection density, susceptibility of varieties.

EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

Thielaviopsis basicola [Berkeley & Broom 1850] Ferraris 1910, syn. *Chalara elegans* Nag Raj & Kendrick 1975 ist ein kosmopolitisch verbreitetes, bodenbürtiges Pflanzenpathogen (YARWOOD 1981). Als fakultativer Parasit besitzt der Pilz einen sehr großen Wirtspflanzenkreis, der sich über ca. 33 Pflanzenfamilien erstreckt (BATEMAN 1961, JOHNSON 1916 (nach ÅRSVOLL 1969), OTANI 1962, GAYED 1972, YARWOOD & LEVKINA 1976, YARWOOD 1981). *T. basicola* kolonisiert unter günstigen Umweltbedingungen die Wurzeln und das Hypokotyl der Wirtspflanzen. Dies kann in der Folge zu Wachstumsstillstand, Chlorosen oder auch zum Absterben der Pflanzen führen (JEWETT 1938, LLOYD & LOCKWOOD 1963, MAUK & HINE 1988). Befallssymptome der schwarzen Wurzelfäule an Karotte zeigen sich in schwarzen Läsionen, in kraterförmigen Vertiefungen oder in die Breite gehende Furchungen. (SCHNEIDER 1969, PUNJA *et al.* 1992, eigene Beobachtungen).

Im Gegensatz zu anderen Wirtspflanzen (z. B. *Ilex crenata*: WICK & MOORE 1983, *Nicotiana tabacum*: DELVECCHIO *et al.* 1969 und HOOD & SHEW 1997, *Gossypium sp.*: MAUK & HINE 1988, *Trifolium pratense*: NAN *et al.* 1992) treten bei Karotte (*Daucus carota*) Krankheitssymptome von *T. basicola* nicht im Boden, sondern erst während dem Nachernteverfahren auf (MCILVEEN & EDGINGTON 1972, PUNJA *et al.* 1992, eigene Beobachtungen). Die Karotten werden nach der Ernte meist maschinell gewaschen, sortiert und anschließend in Polyethylensäcke abgepackt. Der sensibel auf osmotischen Streß reagierende Pilz findet in dieser Verpackung bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 98-100% optimale Feuchtigkeitsverhältnisse für das Wachstum und die Sporulation vor (PUNJA 1993). Wenn für *T. basicola* zusätzlich günstige Wärmeverhältnisse herrschen, kann sich das Pathogen rasch entwickeln und an den Karotten schwarze Läsionen bilden (PUNJA *et al.* 1992, eigene Beobachtungen).

In Österreich kam es 1996 zum ersten Mal zu einem bedeutenden Auftreten der schwarzen Wurzelfäule bei in Polyethylensäcken abgepackten Karotten (BEDLAN 1997). Der Befall durch *T. basicola* war in den letzten Jahren in Österreich mitunter so stark, daß die Betriebe aufgrund der verminderten Vermarktungsfähigkeit der Karotten große wirtschaftliche Einbußen hinnehmen mußten. Die wirtschaftliche Bedeutung der schwarzen Wurzelfäule an Karotten ergibt sich aus der eingeschränkten oder sogar gänzlich unmöglichen Vermarktung der Karotten aufgrund der schwarzen Läsionen.

Isolate von *T. basicola* weisen nach verschiedenen Autoren (LUCAS 1955, MAIER & STAFFELDT 1960, BATEMAN 1962, LLOYD & LOCKWOOD 1963, MATHRE & RAVENSCROFT 1966, PUNJA 1993) unterschiedliche optimale Wachstumsbedingungen und Pathogenitäten auf. Ein erstes Ziel dieser Studie war es daher, das Myzelwachstum eines österreichischen Isolates bei unterschiedlichen

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Temperaturbedingungen zu untersuchen. Daten zur optimalen Lagerungstemperatur von Karotten sind nur wenige vorhanden (PUNJA & GAYE 1993). Dem niedrigen Temperaturbereich wird deshalb eine besondere Bedeutung beigemessen, da sich hierdurch eventuell Rückschlüsse auf eine höchstmögliche Lagerungstemperatur der Karotten ziehen lassen. Nach SCHINNER UND SONNLEITNER (1996) verfügen Böden über verschiedene, veränderbare Puffersysteme und vermögen standortspezifisch einer Veränderung des pH-Wertes entgegenzuwirken. Ansprüche von *T. basicola* bezüglich des pH-Wertes wurden deswegen sowohl in gepufferten, als auch in ungepufferten Nährmedien untersucht.

In der letzten Zeit wurden zahlreiche Untersuchungen zur im Ackerboden vorhandenen Inokulumkonzentration von *T. basicola* durchgeführt (PAPAVIZAS & DAVEY 1961, TABACHNIK *et al.* 1979, MAUK & HINE 1988, MEYER & SHEW 1991, HOLTZ & WEINHOLD 1994). Daten über die Menge an Endokonidien von *T. basicola,* die eine Infektion an Karotten hervorrufen, sind jedoch kaum vorhanden. PUNJA *et al.* (1992) führten Untersuchungen mit infizierten Karottenscheiben durch. Um diese Untersuchungen zu ergänzen, wurden in der vorliegenden Arbeit Testserien mit verschiedenen Inokulumdichten durchgeführt. Außerdem wurde der Einfluß verschiedener Inokulumkonzentrationen anstelle von Karottenscheiben an reifen Karottenwurzeln untersucht.

Abschließend sollte in der vorliegenden Studie die Anfälligkeit ausgewählter Karottensorten gegenüber *T. basicola* untersucht werden. Zu verschiedenen Anfälligkeiten unterschiedlicher Karottensorten konnten in der Literatur nur wenige Angaben gefunden werden. MCILVEEN & EDGINGTON (1971) führten Versuche an Karottenscheiben von neun verschiedenen Karottensorten durch. In der vorliegenden Studie wurden 40 in Österreich verwendete Karottensorten auf die Anfälligkeit gegenüber *T. basicola* getestet.

MATERIAL UND METHODEN

PROBENNAHMEN UND PROBENAUFBEREITUNG

Karotten zur Inokulumgewinnung

Ungewaschene und entlaubte Karotten der Sorte `Barcelona´ aus dem Marchfeld (NÖ, nordöstlich von Wien) wurden nach der Ernte im Herbst 1997 über den Winter in einer Kühlzelle bei 1°C in Großkisten gelagert. Im Frühjahr wurden sie in der Verarbeitungsfirma „Erzeugerorganisation Marchfeldgemüse“ (EOM) maschinell gewaschen. Karottenwurzeln wurden noch vor der maschinellen Abpackung in Polyethylensäcke entnommen und in das Labor transportiert. Im Labor wurden die Karotten zu je vier Stück in feuchte Kammern (Plastikdosen mit 3 Lagen angefeuchtetem Filterpapier) gelegt.

Nach einer Lagerung von vier Tagen bei Raumtemperatur und Dunkelheit wurden für die Isolatgewinnung Myzelfragemente (ca. 0,5cm^2) mit sichtbarer Sporulation von der Oberfläche der Karotten entnommen. Die Myzelfragmente stammten aus Bereichen schwarzer, für *T. basicola* typischer, Läsionen. Das Myzel wurde auf PDA (= potato

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

dextrose agar, Standardagar) angereichert mit Antibiotikum (gefriergetrocknetes Oxytetracyclinsupplement, enthält 0,05g Oxytetracyclin in Puffer) mit Hilfe einer Impfnadel überimpft. Die Petrischalen wurden anschließend mit Parafilm verschlossen. Die Inkubation erfolgte bei Raumtemperatur (22°C) und Dunkelheit. Zur kontinuierlichen Gewinnung von Subkulturen wurden ca. 0,5cm^2 große Myzelteile mit sichtbarer Sporulation von 21 Tage alten Kulturen entnommen. Die Subkulturen wurden ebenfalls auf PDA, allerdings ohne Antibiotika, kultiviert.

Karotten aus dem Freiland

Karotten für Untersuchungen zur Infektionsdichte

Es war das Ziel, Karotten von einem Feld im Freiland zu nehmen, das mit hoher Wahrscheinlichkeit nur geringfügig mit Sporen von *T. basicola* verseucht war. Es fand sich in Niederösterreich eine Anbaufläche, die in den letzten 10 Jahren mit Rasen bebaut war. Rasen ist nach YARWOOD und LEVKINA (1976) keine typische Wirtspflanze von *T. basicola*. Die dort angebauten Karotten der Sorte `Barcelona´ wurden bei trockener Witterung mit einem Spaten äußerst vorsichtig aus der Erde herausgehoben. Die Karotten wurden von den gröbsten Erdpartikeln befreit, sodann vorsichtig mit dem Laub in Plastiksäcke gegeben und zum Versuchslabor transportiert. Das Laub der Karotten wurde mit einem Messer abgeschnitten. Die Wurzeln wurden vorsichtig unter fließendem Wasser abgewaschen, beschädigte Karotten wurden aussortiert.

Karotten für den Sortenversuch

40 Karottensorten wurden an der GVA-Zinsenhof angebaut, im Herbst 1998 vorsichtig händisch geerntet und anschließend, nachdem das Laub mit einem Messer abgeschnitten worden war, in einer dunklen Klimakammer bei 4°C für zwei Monate bis zu Versuchsbeginn in Plastiksäcken gelagert. Die Wurzeln wurden vorsichtig unter fließendem Wasser abgewaschen, beschädigte Karotten wurden aussortiert.

MIKROBIELLE TESTVERFAHREN

Ermittlung der Wachstumstemperatur

Petrischalen befüllt mit jeweils 15 ml PDA, wurden mit Subkulturen von *T. basicola* beimpft, indem mit einem Lochbohrer Nr. 1 (∅ 4 mm) in das Nährmedium in der Mitte der Petrischalen ein Loch gestanzt wurde, welches später mit einem gleich großen Stück einer Kultur von *T. basicola* gefüllt wurde. Das Wachstum wurde bei folgenden 9 Temperaturbereichen untersucht: 1°C, 2°C, 3°C, 5°C, 10°C, 15°C, 20°C, 25°C und 30°C (+/- 0,3°C). Die Kulturen von *T. basicola* wurden in Brutschränken mit kontrollierter Temperatur bei Dunkelheit inkubiert. Der Versuch erfolgte in 6-facher Wiederholung (n= 54).

pH-Werte

Der Einfluß des pH-Wertes auf das Myzelwachstum von *T. basicola* wurde sowohl mit gepufferten als auch mit ungepufferten Nährmedien getestet. Im ersten Fall wurde ungepufferter PDA verwendet. Das flüssige Nährmedium wurde bei 121°C für 20 Minuten autoklaviert und auf ca. 40°C abgekühlt. Anschließend erfolgte steriles pH-

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Wert-Einstellen mit 0,1M HCl bzw. 0,1M NaOH. Ein pH-Meter der Marke Orion diente zur Überprüfung der eingestellten pH-Werte. Es wurden folgende pH-Werte geprüft: pH 3,0, 4,0, 5,0, 5,6 (= Kontrolle), 6,0, 7,0, 8,0, 9,0 und 10,0. Die Überimpfung und Plattenherstellung erfolgten wie im Temperaturversuch. Die Kulturen wurden in Klimaschränken bei Dunkelheit und konstanter Temperatur (22°C +/- 0,1°C) inkubiert. Die Anzahl der Wiederholungen betrug 10 (n=90).

Daneben wurden pH-Werte auch mit gepufferten Nährmedien (PDA) hergestellt. Es wurden gepufferte Lösungen mit 50mM Zitronensäure ($C_6H_8O_7$) sowie mit 50mM dibasischen Kaliumphosphat (K_2HPO_4) hergestellt, um folgende pH-Werte einzustellen: pH 3,0, 4,0, 5,0, 6,0, 7,0 und 8,0. Der pH-Wert der Kontrolle lag bei pH 5,6. Die Nährlösungen wurden anschließend bei 121°C für 20 Minuten autoklaviert, der pH-Wert wurde noch einmal gemessen, nachdem die Medien auf ca. 40°C abgekühlt waren, und bei Bedarf nachjustiert. Die Überimpfung und Plattenherstellung erfolgten wie im Temperaturversuch. Die Kulturen wurden in Klimaschränken bei Dunkelheit und konstanter Temperatur (22°C +/- 0,1°C) inkubiert. Die Anzahl der Wiederholungen betrug 10 (n=70).

Statistische Auswertung

Die Auswertung des Myzelwachstums erfolgte nach 4, 8, und 16 Tagen. Das radiäre Wachstum wurde mit Hilfe des Koloniendurchmessers ermittelt. Die Meßstrecken, 2 pro Petrischale, lagen im Winkel von 90° zueinander. Die statistische Auswertung erfolgte mit Hilfe der Varianzanalyse. Als Testverfahren diente der Test nach Tamhane. Die Analyse wurde im SPSS 9.0 durchgeführt.

INOKULATIVE TESTVERFAHREN

Methode zur Ermittlung der optimalen Infektionsdichte

Die gewaschenen Karottenwurzeln wurden der Länge nach geteilt und mit der Schnittfläche nach unten nach der Inokulation in feuchte Kammern gelegt. Bei den Untersuchungen zur Infektionsdichte sollten die Karotten künstlich verletzt werden, um den Einfluß von Läsionen an der Wurzeloberfläche auf den Penetrationsprozeß von *T. basicola* untersuchen zu können. In einem Vorversuch erprobte kleinflächige Verwundungen (0,5cm^2) mit Edelkorund der Korngröße 500 und 800 sowie mit Stecknadeln bewährten sich nicht, da in der Folge eine Auswertung der Proben sehr schwierig war. Eine bessere Auswertbarkeit gewährleistete eine Verletzung der Karotten durch Abschaben mit einer Rasierklinge. Hierbei wurden 50% der Karotten mit einer Rasierklinge verletzt, die andere Hälfte blieb unverletzt.

Die Karotten wurden in einem weiteren Schritt mit verschiedenen Inokulumkonzentrationen (10^2, 10^3, 10^4, $2{,}5x10^4$, $5x10^4$, 10^5, 10^6 Endokonidien/ml) besprüht. Die Inokulumlösung in der Kontrolle war reines, deionisiertes Wasser. Das Inokulum wurde durch Flutung von 14 Tage alten Subkulturen gewonnen. Die genauen Konzentrationen wurden mit Hilfe eines Hämatocytometers eingestellt. Die Inkubation der infizierten Karotten in feuchten Kammern bei Raumtemperatur (20°C) und bei Tageslicht. Die Wurzeln wurden nach einer Inkubationsdauer von 3, 5 und 7 Tagen visuell nach vorhandenem und nicht vorhandenem Befall bonitiert. Die

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

statistische Auswertung erfolgte nach dem Logitmodell (n=456; P=0,05). Es wurde dazu das Statistikprogramm SAS verwendet.

Untersuchungen zur Sortenanfälligkeit

Es wurden im folgenden 40, in Österreich angebaute, Karottensorten auf die Anfälligkeit gegenüber *T. basicola* geprüft. Die Karotten wurden der Länge nach geteilt, mit der Schnittfläche nach unten in feuchte Kammern gelegt und nach untenstehenden Versuchsvarianten weiterbehandelt.
Pro Sorte wurden jeweils drei feuchte Kammern mit 2 Karotten pro Kammer angelegt:

1. Kontrolle
2. Inokulation mit 1ml von 5 x 10^4 Sporen/ml von unverletzten Karotten.
3. Inokulation mit 1ml von 5 x 10^4 Sporen/ml von künstlich verwundeten Karotten (Rasierklingentechnik).

Die Kammern wurden bei Raumtemperatur (22°C) unter Tageslicht aufgestellt und nach vier sowie sechs Tagen optisch nach folgendem fünfstufigen Bewertungsschema bonitiert:

1: keine sichtbaren Symptome an der Karottenoberfläche
2: geringe Symptome; weiß-graues Myzel an weniger als der halben Karottenoberfläche
3: die halbe Karotte ist mit einem grauen Myzel überzogen
4: Symptome an der gesamten Karottenoberfläche, die Farbe der Karotte ist aber noch sichtbar
5: die gesamte Karottenoberfläche ist mit einem dichten, mittelgrauen Pilzrasen überzogen

ERGEBNISSE

AUSWIRKUNG VON KULTURBEDINGUNGEN

Temperaturen (Abb. 1)

Bereits nach 4 Inkubationstagen war ein optimales Wachstum bei 20°C (∅ 17,5mm) bis 25°C (∅ 20,0mm) zu beobachten, ein vermindertes Wachstum zeigte sich sowohl bei höheren, als auch bei niedrigeren Temperaturen. Das Wachstum bei den Temperaturstufen 1-10°C war zu allen höheren Temperaturen signifikant geringer. Nach 8 Tagen war das Wachstum von 1-3°C (kein Wachstum) und 5°C (∅ 5,2mm) signifikant am geringsten, optimale Wachstumsbedingungen herrschten wiederum bei 20°C (∅ 37,5mm) bis 25°C (∅ 41,0mm). Nach 16 Inkubationstagen war bei 1-3°C wiederum kein Wachstum festzustellen, bei höheren Temperaturen nahm das Myzelwachstum kontinuierlich zu, optimale Bedingungen herrschten bei 20°C (∅ 74,2mm) bis 25°C (∅ 73,3mm), danach verschlechterten sich die Wachstumsbedingungen für *T. basicola* wieder und das Myzelwachstum verminderte sich (Abb. 2).

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

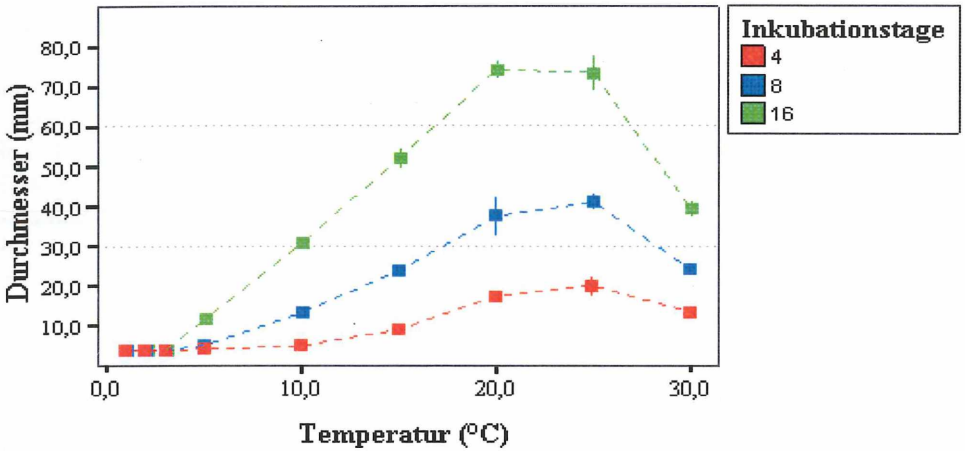


Abb. 1: Wachstum des Myzels von *T. basicola* bei unterschiedlichen Temperaturbedingungen. Der Durchmesser von 4mm stellt den Ausgangspunkt des Wachstums dar. Die Linien basieren auf beobachteten Mittelwerten, Fehlerbalken stellen das 95%ige Konfidenzintervall dar.

Abb. 2: Myzelwachstum von *T. basicola* auf PDA bei Temperaturen von 1°C (Mitte), 5°C (direkt darunter), 10°C, 15°C, 20°C, 25°C und 30°C (im Uhrzeigersinn) nach 16 Inkubationstagen.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

pH-Werte

ungepuffertes Nährmedium(Abb. 3):

Nach 4 Inkubationstagen unterschieden sich alle pH-Wertstufen signifikant, lediglich zwischen pH 7,0 und 8,0 sowie 8,0 und 9,0 konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Der Pilz wuchs auf pH 3,0 (∅ 4,3mm) am schlechtesten und bei pH 8,0 (∅ 24,0mm) und 9,0 (∅ 23,6mm) am besten. Nach 8 Inkubationstagen blieb das Ergebnis in der Tendenz dasselbe. *T. basicola* wuchs im sauren Milieu bei pH 3,0 wieder am schlechtesten (∅ 4,4,mm) und im basischen Milieu bei pH 8,0 (∅ 48,3mm) und 9,0 (∅ 49,6mm) am besten. Nach 16 Inkubationstagen konnte bei einem pH-Wert von 3,0 noch immer nahezu kein Wachstum festgestellt werden (∅ 6,6mm). Optimale Wachstumsbedingungen fand der Pilz wiederum im stark basischen Bereich vor, bei den pH-Werten 9,0 (∅ 79,9mm) und 10,0 (∅ 80,3mm).

gepuffertes Nährmedium (Abb. 4):

Kein Wachstum fand zu allen Inkubationszeiten bei pH 3,0 statt. Nach 4 Tagen Inkubationszeit betrug das optimale Wachstum bei pH 7,0 durchschnittlich 23,2mm, bei pH 8,0 war das Wachstum sehr gering (∅ 5,9mm). Nach 8 Inkubationstagen fand *T. basicola* wiederum bei pH 7,0 die besten Wachstumsvoraussetzungen, das Myzel wuchs durchschnittlich 47,9mm, bei pH 8,0 konnte das Myzel hingegen im Durchschnitt nur 8,8mm wachsen. Nach 16 Inkubationstagen wuchs der Pilz bei pH 7,0 am besten mit durchschnittlich 81,8mm, bei pH 8,0 betrug das Wachstum im Durchschnitt 11,9mm.

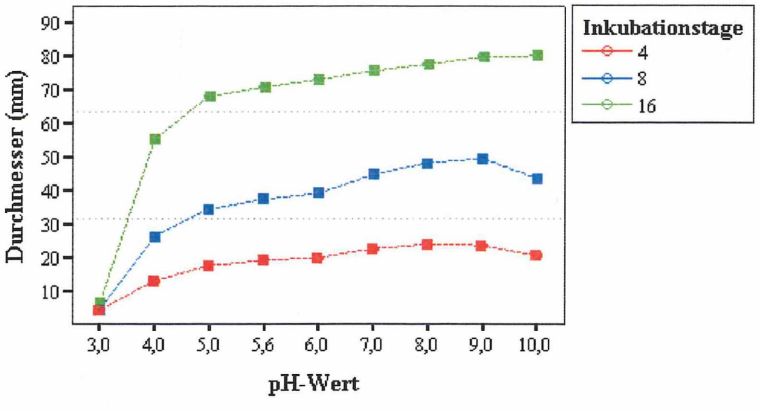


Abb. 3: Einfluß des pH-Wertes (eingestellt mit 0,1M HCl und 0,1 M NaOH) auf das Wachstum von *T. basicola* auf PDA nach verschiedenen Inkubationstagen. Der Durchmesser von 4mm stellt den Ausgangspunkt des Wachstums dar. Die Linien basieren auf beobachteten Mittelwerten, Fehlerbalken stellen das 95%ige Konfidenzintervall dar.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

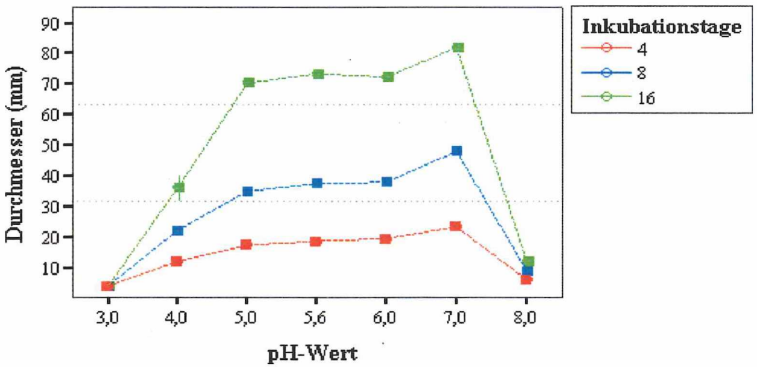


Abb. 4: Einfluß des pH-Wertes (eingestellt mit $C_6H_8O_7$ und K_2HPO_4) auf das Wachstum von *T. basicola* auf PDA nach verschiedenen Inkubationszeiten. Der Durchmesser von 4mm stellt den Ausgangspunkt des Wachstums dar. Die Linien basieren auf beobachteten Mittelwerten, Fehlerbalken stellen das 95%ige Konfidenzintervall dar.

INOKULATIONSVERSUCHE

Infektionsdichten

Die mit Hilfe einer Rasierklinge künstlich verletzten Karotten zeigten bereits nach 3 Tagen Inkubationszeit (Abb. 5, 6) bei einer Inokulumdichte von bis zu 10^3 Endokonidien/ml in 54,2% erste Symptome eines Befalls durch *T. basicola* (weißer bis hellgrauer Pilzrasen). Das Myzel breitete sich auf der Oberfläche der Verwundungen sehr schnell aus, die Läsionen färbten sich aufgrund der Bildung von Chlamydosporen dunkelgrau bis schwarz. Dieses Entwicklungsstadium war 5 Tage nach der Inokulation bereits erreicht, zu diesem Zeitpunkt waren – ebenfalls bei einer Inokulumdichte von bis zu 10^3 Endokonidien/ml – nur noch 4,2% der Karotten nicht von *T. basicola* befallen. Nicht künstlich verwundete Karotten zeigten sich signifikant geringer anfällig gegenüber dem Erreger. Nach fünf Tagen waren Krankheitssymptome erst ab einer Inokulumdichte von 10^4 Endokonidien/ml zu beobachten (Abb. 7). Die Pilzkolonien blieben weiters auf die Infektionsstellen beschränkt .

Nach einer Inkubationsdauer von 7 Tagen änderte sich die Situation nur mehr geringfügig. Bei unverletzten Karotten waren bei einer Inokulumdichte von 100-1000 Sporen/ml 21,7% mit *T. basicola* infiziert, bei einer größeren Dichte betrug der Befallsgrad 88,6%. Die Kontrolle war zu 12,5% infiziert. Verletzte Karotten zeigten in der Kontrolle einen Befallsgrad von 37,5%, bei einer Inokulumdichte von 100-1000 Sporen/ml einen Befallsgrad von 95,8%. Verletzte Karotten, die mit einer höheren Dichte inokuliert worden waren, waren zu 100% befallen.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

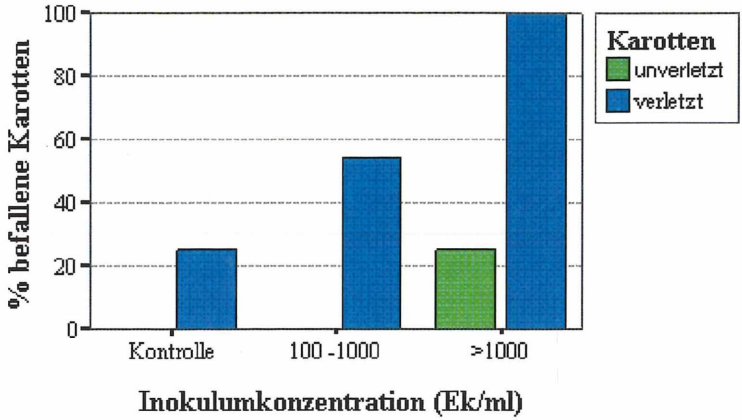


Abb. 5: Prozentsatz der mit *T. basicola* befallenen Karotten der Sorte `Barcelona´ nach 3 Inkubationstagen und bei verschiedenen Inokulumkonzentrationen (Endokonidien/ml Inokulum).

Abb. 6: Verletzte und unverletzte Karotte der Sorte `Barcelona´, 3 Tage nach Inokulation von 10000 Sporen/ml Inokulum von *T. basicola.*

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

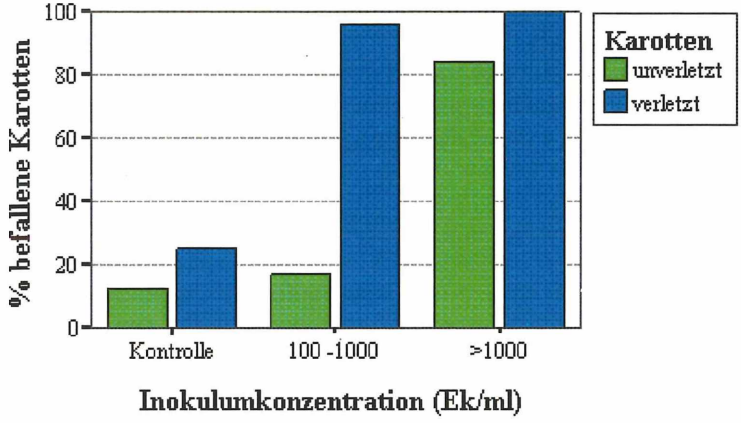


Abb. 7: Prozent mit *T. basicola* befallener Karotten der Sorte `Barcelona´ nach 5 Inkubationstagen und bei unterschiedlichen Inokulumkonzentra-tionen (Endokonidien/ml Inokulum).

Sortenversuche

Die Anfälligkeit der 40 Karottensorten nach 4 Tagen Inkubationszeit ist in Abb. 8 dargestellt. Karotten der einzelnen Verwendungstypen (Frischmarkt, Waschkarotten, Industriekarotten oder Pferde- und Hasenkarotten) erwiesen sich gleichermaßen anfällig gegenüber *T. basicola.*

Karottensorten				
gering anfällig →				sehr anfällig
1	**2**	**3**	**4**	**5**
FM/WK:	**FM:**	**FM:**	**FM:**	**WK:**
Alamo	Mokum	Major	Valor	Anglia
IK:	**FM/WK:**	**WK**	**FM/WM:**	Bejo
Berjo	Napoli	Amazon	Bolero	Leonor
Joba	**WK:**	Maestro	Nanduri	Neal
	Barcelona	Napoleon	Napa	Yukon
	Corumba	Normandy	**WK:**	**IK:**
	Navario	Nun 4265	Fanal	Carson
	Nun 6710	Nun 5205	Gladiator	Valerie

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Karottensorten				
gering anfällig →				sehr anfällig
	Travil	**IK**	Nerac	
	IK: Fontana	Karotan Rothild	Nun 6717 Tino Victor **IK:** Kazan **PH:** Gelber Goliath Lobbericher	

Abb. 8: Anfälligkeit von 40 Karottensorten gegenüber *T. basicola* nach 4 Inkubationstagen. Der Verwendungszweck der einzelnen Sorten wurde angegeben: Frischmarkt (FM), Waschkarotten (WK), Industriekarotten (IK) sowie Pferde- und Hasenkarotten (PH).

Nach einer Inkubationszeit von 6 Tagen konnte keine Karottensorte mehr als gering anfällig bezeichnet werden. Die Anzahl Sorten in der Kategorie 5, sehr anfällig, erhöhte sich. Trotz allem war ein Unterschied in der Anfälligkeit der verschiedenen Sorten gegenüber *T. basicola* immer noch gegeben.

DISKUSSION

PILZWACHSTUM UNTER VERSCHIEDENEN TEMPERATURBEDINGUNGEN

Bei den vorliegenden Temperaturversuchen *in vitro* steigerte sich das Myzelwachstum von *T. basicola* bei Temperaturen ab 5°C kontinuierlich, bis es bei 20-25°C sein Optimum erreichte. Das ermittelte Temperaturoptimum stimmt mit den Ergebnissen von PUNJA (1993) überein. PUNJA untersuchte neben dem Myzelwachstum von *T. basicola* auch das Myzeltrockengewicht und die Höhe der Endokonidienproduktion in Abhängigkeit von der Temperatur. Beide Werte fanden ihr Optimum ebenfalls im Bereich des Wachstumsoptimums.
In anderen Studien wurden optimale Wachstumstemperaturen von 24-28°C erhoben (BATEMAN 1962, LLOYD & LOCKWOOD 1963, LUCAS 1955). JOHNSON & HARTMANN (1919) fanden nach LUCAS (1955) bei ihren Isolaten ein Temperaturoptimum von 28-30°C vor. Nach den oben genannten nachfolgenden Untersuchungen dürfte es sich hier allerdings um eine Ausnahme gehandelt haben.

Kein Wachstum des Pilzes konnte unter 8°C oder über 32-36°C festgestellt werden (BATEMAN 1962, LLOYD & LOCKWOOD 1963, LUCAS 1955). In der vorliegenden Studie zeigte *T. basicola* jedoch schwaches Wachstum auch noch bei 5°C. Erst bei 3°C und darunter fand kein Wachstum des Pilzes mehr statt. Nachdem die Wachstumsbedingungen bei 4°C nicht untersucht wurden, liegt die Grenze, bei der aufgrund der tiefen Temperatur kein Myzelwachstum mehr möglich ist, bei den

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

vorliegenden Untersuchungen demnach zwischen 3°C und 5°C. MATHRE & RAVENSCROFT (1966) stellten bei Untersuchungen zur Keimung der Chlamydosporen von *T. basicola* fest, daß diese bei 3°C ebenfalls nicht mehr erfolgte.

PUNJA (1993) erkannte darüberhinaus, daß das Myzelwachstum von *T. basicola* bei 10°C besser war als bei 35°C. Diese Untersuchungen bestätigen die Ergebnisse der *in vivo* Versuche von JEWETT (1938) an Tabak. Die Autorin nannte niedrige Temperaturen ideal für die Entwicklung von *T. basicola.* Bei 30°C erfolgte in ihren Untersuchungen nur eine geringe Entwicklung des Pathogens; bei 32°C erfolgte an den meisten Varietäten der Wirtspflanze Tabak praktisch keine Infektion. Das österreichische Isolat zeigte bei hohen Temperaturen von 30°C ebenfalls deutliche Wachstumsdepressionen im Vergleich zu niedrigeren Temperaturen. Das Myzelwachstum von *T. basicola* war bei 30°C geringer, als dies bei 15°C der Fall war. Mit zunehmender Inkubationszeit näherte sich das durchschnittliche Myzelwachstum sogar den Wachstumswerten des Pilzes bei 10°C an.

PUNJA *et al.* (1992) sowie PUNJA & GAYE (1993) untersuchten die Temperaturansprüche von *T. basicola* an Karotten auch *in vivo.* Die dabei gewonnenen Erkenntnisse stimmen mit Ergebnissen aus *in vitro* Versuchen weitestgehend überein. Der Pilz fand bei Temperaturen von 24-28°C optimale Wachstumsbedingungen an Karotten vor; die Krankheitssymptome in Form von Läsionen von *T. basicola* waren sehr ausgeprägt. Bei einer kurzen Inkubation der Karotten bei 7-10°C waren keine Symptome erkennbar, bei langen Inkubationszeiten waren bei 30°C zwar viel weniger Läsionen als bei 24-28°C vorhanden, jedoch mehr Symptome erkennbar als dies bei 4°C der Fall war.

LLOYD & LOCKWOOD (1963), LUCAS (1955), sowie GRAHAM & TIMMER (1991) untersuchten das Pilzwachstum bei verschiedenen Temperaturbedingungen im Boden. Die optimalen Wachstumstemperaturen von *T. basicola* im Boden deckten sich in diesem Fall wiederum mit optimalen Wachstumstemperaturen bei *in vitro* Versuchen: sie lagen bei 20-28°C. Bei niedrigeren und höheren Temperaturwerten war das Wachstum wiederum eingeschränkt.

PILZWACHSTUM BEI VERSCHIEDENEN pH-WERTEN

Die Auswirkungen von unterschiedlichen pH-Werten auf das Wachstum des Myzels von *T. basicola* wurden in der vorliegenden Studie *in vitro* in ungepufferten und gepufferten Nährmedien untersucht. Aus den Versuchsergebnissen kann der Schluß gezogen werden, daß *T. basicola* in ungepufferten Nährmedien durch Abgabe von Säuren sein gewünschtes Milieu bei hohen pH-Werten rasch wiederherstellen konnte. In der Literatur finden sich Angaben von Pilzen, die in der Lage sind, während des Wachstums Säuren abzugeben. So senkte nach PUNJA & GROGAN (1982) *Sclerotium rolfsii,* ein Ascomyzet, den pH-Wert des ungepufferten Nährmediums während des Wachstums durch die Produktion von Oxalsäure signifikant.
Nachdem das Myzelwachstum auf ungepufferten Nährmedien bei basischen pH-Werten größer war als bei neutralen pH-Werten, dürfte *T. basicola* in der vorliegenden Studie aber sogar in der Lage gewesen sein, entweder durch Säurebildung oder durch

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Substanzen, die bei der Säurebildung entstanden sind, den anfangs basischem Nährboden positiv für das Myzelwachstum zu nutzen.

Lediglich bei pH 10,0 schien die basische Wirkung von NaOH aber doch zu groß gewesen zu sein um durch Säurebildung seitens des Pilzes den Nährboden neutralisieren zu können. *T. basicola* erreichte zwar den Wachstumsdurchmesser des Myzels der vorhergehenden pH-Werte, das Myzel wies aber Wachstumsstörungen auf, die auch bereits makroskopisch sichtbar waren (Abb. 9). Diese Wachstumsstörungen ähnelten aber nicht den Reaktionen, wie sie unter Streßsituationen durch Nährstoffmangel zu beobachten sind. Nach HAUNG & PATRICK (1971) und HOOD & SHEW (1997/2) konnten bei diesen Gegebenheiten atypische Hyphenformen beobachtet werden. Die Kulturen enthielten dicke Hyphenarme mit einer einzelnen Zelle oder paarige Zellen, welche pigmentiert und distal angeordnet waren. Darüberhinaus enthielten die Kulturen Hyphen, die aus irregulär geschwollenen und knollenförmigen Zellen bestanden. Ausgereifte Chlamydosporen wurden jedoch auch unter Streßsituationen durch Nährstoffmangel gebildet. In der vorliegenden Studie waren die Hyphen zwar ebenfalls atypisch, aber dünn, deformiert und mit nur wenigen Verzweigungen. Die Anzahl von Phialophoren, Endokonidien und Chlamydosporenketten war zudem sehr gering. Die Chlamydosporenketten waren auch nach einer Inkubationsdauer von 16 Tagen nicht ausgereift und hatten nur wenige Chlamydosporen.

Abb. 9: Links: Geschädigtes Myzel von *T. basicola* bei einem pH-Wert von 10,0. Rechts: im Vergleich dazu ein normal gewachsenes Myzel des Pilzes bei pH 5,6.

Bei gepufferten Nährmedien lag der optimale pH-Wert mit pH 7,0 gegenüber anderen Studien etwas höher. Die Bereiche, bei denen kein Wachstum von *T. basicola* mehr möglich war deckten sich aber mit den Ergebnissen der vorliegenden Studie (kein Wachstum unter pH 3,0 und über pH 8,0). LUCAS (1955) ermittelte in seinen Untersuchungen einen optimalen pH-Wert in gepufferter Nährlösung von 3,9 bis 6,2; kein Wachstum konnte hingegen unter pH 3,3 und über 7,2 festgestellt werden. Bei Zugabe von Kalzium zum Nährmedium konnte auch spärliches Wachstum bei pH 3,0 festgestellt werden. PUNJA (1993) hingegen definierte den Bereich des optimalen

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Wachstums in gepufferten Nährmedien bei pH 5,0-6,0; wenig oder kein Wachstum erfolgte bei pH 3,3 oder 7,8.

BATEMAN (1962) verglich den Einfluß von pH-Werten auf das Wachstum von *T. basicola in vitro* auf Nährmedien und *in vivo* im Boden. Das beste Wachstum wurde auf künstlichen Nährmedien bei pH 5.0 erzielt, wenig Wachstum gab es in neutralen oder alkalischen Medien. Bei der Verwendung von natürlichen Nährmedien war die Situation umgekehrt: die Infektionsstärke von *T. basicola* im Boden war bei einem pH-Wert unter pH 5.5 stark reduziert. Neutrale und alkalische Böden förderten eine Infektion an den Wurzeln von *Euphorbia pulcherrima.*
LUCAS (1955) und DORAN (1931, nach MEYER *et al.* 1994) erklärten dieses Paradoxon mit der Vermutung, daß nicht nur der pH-Wert alleine für das Wachstum des Pilzes verantwortlich sei, sondern daß auch die Bodenmikroflora wesentlich daran beteiligt sein dürfte. Dieser Vermutung schließt sich auch BATEMAN (1962) an. MEYER & SHEW (1991) konnte bei Untersuchungen zum pH-Wert im Boden die Bedeutung der Basensättigung des Bodens aufzeigen. So konnte sich *T. basicola* bei allen pH-Werten bei Böden mit hoher Basensättigung besser entwickeln, als bei Böden mit niedriger Basensättigung.

Nach SCHINNER UND SONNLEITNER (1996) stehen die Bodenreaktion und der daraus resultierende pH-Wert von Böden mit dem Ausgangsgestein, dem Klima, der Vegetation, dem Bodenalter, dem Metabolismus der Bodenorganismen und der Pflanzenwurzeln sowie mit Bewirtschaftungsmaßnahmen in Beziehung. Die Böden verfügen über verschiedene Puffersysteme und vermögen standortspezifisch einer Veränderung des pH-Wertes entgegenzuwirken. Die Puffersysteme der Böden sind sehr verschieden und können z. B. infolge anthropogener Emissionen verändert werden.

In der vorliegenden Studie zeigte sich bei Verwendung ungepufferter Nährmedien im alkalischen Milieu erhöhtes Pilzwachstum von *T. basicola.* Nach diesen Ergebnissen könnte demnach für das im alkalischen Boden stattfindende Pilzwachstum neben dem pH-Wert, der Bodenmikroflora und der Basensättigung auch die Pufferfähigkeit des Bodens eine Rolle gespielt haben. BATEMAN (1962) könnte einen Boden mit schlechter Pufferfähigkeit bei seinen Bodenversuchen verwendet haben. Denn wie bereits erwähnt, bewegte sich im vorliegenden Versuch bei gepufferten Nährmedien das optimale Wachstum zwar im sauren bis neutralen Bereich, bei Verwendung von ungepufferten Nährmedien wurde aber optimales Wachstum von *T. basicola* im neutralen und basischen Bereich festgestellt.

Bei den Untersuchungen zu den optimalen Temperaturbereichen und den optimalen pH-Werten von *T. basicola in vitro* auf PDA konnten in der vorliegenden Studie während des Wachstums von *T. basicola* bei einigen Kulturen Sektoren entdeckt werden, die aus einem weiß-grauen Myzel bestanden und nur wenige Phialosporen entwickelten. Die Sektorenbildung ist keineswegs vergleichbar mit den Wachstumsstörungen von *T. basicola*, verursacht durch Nährstoffstreß (HUANG & PATRICK 1971, HOOD & SHEW 1997/2) bzw. durch extrem hohe pH-Werte in ungepufferten Nährmedien.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Das Phänomen der Sektorenbildung konnte auch bei früheren Untersuchungen von STOVER (1950), HUANG & PATRICK (1971) und PUNJA (1993) bereits beobachtet werden. Die Ursache dieser Entwicklung ist unbekannt. PUNJA (1993) verwendete bei seinen Untersuchungen mehrere Stämme von *T. basicola* und stellte fest, daß es in der Sektorenbildung zumindest stammesspezifische Unterschiede gab. Der Autor konnte die hellen Sektoren in den Kulturen von *T. basicola* bei einem Stamm besonders häufig beobachten, dies bewirkte auch einen signifikanten Unterschied in der Sporulation gegenüber anderen Stämmen.

UNTERSUCHUNGEN ZU INFEKTIONSDICHTEN

Schwarze Wurzelfäule entsteht üblicherweise bei einer Inokulumkonzentration von 50 cfu/g Boden (TABACHNIK *et al.* 1979, MAUK & HINE 1988, MEYER & SHEW 1991, HOLTZ & WEINHOLD 1994). Eine niedrigere Konzentration kann ebenso zu einem Ausbruch der Krankheit führen. Nach TABACHNIK *et al.* (1979) zeigen sich bei Baumwolle, einer hoch empfindlichen Wirtspflanze, Krankheitssymptome auch schon bei 5 bis 10 cfu/g Boden. PAPAVIZAS & DAVEY (1961) nannten 10^2-10^3 Endokonidien pro Gramm ofengetrockneten Boden als Untergrenze für eine Infektion durch *T. basicola* an Bohnenwurzeln.

Die Karotte ist nach heutigem Wissenstand die einzige Wirtspflanze von *T. basicola*, bei der sich die Befallssymptome der schwarzen Wurzelfäule nicht im Boden zeigen, sondern erst während dem Nachernteverfahren. In der Literatur finden sich wenige Untersuchungen zu Infektionsdichten von *T. basicola*, die für eine erfolgreiche Infektion durch den Pilz an Karotten notwendig sind. PUNJA *et al.* (1992) führten Untersuchungen mit infizierten Karottenscheiben durch. Die Autoren fanden heraus, daß 3 bis 4 Endokonidien von *T. basicola* (das entspricht 30-40 Endokonidien/ml Inokulum) pro Karottenscheibe ausreichten, um bei Karottenscheiben eine Infektion durch *T. basicola* hervorzurufen. Mehr als die Hälfte der Karottenscheiben waren allerdings erst bei mindestens 10 Endokonidien (entspricht 100 Endokonidien/ml Inokulum) pro Karottenscheibe mit *T. basicola* besiedelt.

Verletzte und unverletzte Karotten wurden mit verschiedenen Inokulumkonzentrationen von 10^2-10^5 Endokonidien/ml inokuliert und anschließend 3, 5 und 7 Tage inkubiert. Sowohl bei künstlich verwundeten als auch bei unverwundeten Karotten und zu allen Erhebungszeiten konnten ansteigende Befallsgrade mit zunehmender Inokulumdichte festgestellt werden. Das Myzelwachstum und die Bildung der Reproduktionsorgane blieben meist, makroskopisch gesehen, auf verwundete Stellen begrenzt.
Die künstlich großflächig verwundete Karotten wiesen nach 7 Inkubationstagen bereits bei einer Inokulumkonzentration von 10^2 bis10^3 einen nahezu vollständigen Befall von fast 96% auf. Nicht künstlich verletzte Karotten zeigten bei allen Versuchsvarianten ebenfalls zunehmenden Befall mit zunehmenden Inokulumkonzentrationen. Die Läsionen waren aber klein, punktförmig bis länglich und entstanden meist an Stellen von abgebrochenen Wurzelhärchen. Nach 7 Inkubationstagen waren bei nicht künstlicher Verletzung und Inokulumdichten von 10^2-10^3 Endokonidien/ml nur 21,7% der Karottenwurzeln befallen.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Die für eine Infektion durch *T. basicola* notwendige Inokulationsdichte dürfte somit stark von der Anzahl und der Größe der Verwundungen abhängig sein. An großflächig künstlich verwundeten Karotten konnte ein Befall bei über 50% der Karotten bereits bei einer Inokulumdichte von 10^2 Endokonidien/ml festgestellt werden. Dieses Ergebnis deckt sich somit mit den Resultaten von PUNJA *et al.* (1992), die Untersuchungen zu Infektionsdichten an Karottenscheiben durchführten. In der vorliegenden Studie lag bei kleineren und nicht künstlich herbeigeführten Verwundungen der Schwellenwert für eine Infektion etwas höher, nämlich bei $5x10^3$ Endokonidien/ml. Inokulumkonzentrationen von 10^4 Endokonidien/ml und darüber erzeugten aber bei allen Karotten unabhängig von der Größe der Verletzungen einen sehr starken Befall durch *T. basicola.* Diese Karotten wären zu 100% nicht mehr vermarktungsfähig gewesen.

UNTERSUCHUNGEN AN VERSCHIEDENEN KAROTTENSORTEN

In der vorliegenden Studie wurden 40 Karottensorten auf die Anfälligkeit gegenüber *T. basicola* mit einer hohen Inokulumkonzentration (10^6 Endokonidien/ml) untersucht. Obwohl es sich hierbei um eine sehr hohe Inokulumkonzentration handelte, konnten Befallsunterschiede bei den einzelnen Karottensorten festgestellt werden. MEYER & SHEW (1991) konnten in früheren Untersuchungen im Boden bezüglich der Sortenanfälligkeit einzelner Sorten von *Nicotianum tabacum* gegenüber *T. basicola* nur bei geringen Inokulumkonzetrationen von *T. basicola* unter 50 cfu/g Boden Sortenunterschiede feststellen. Die Autoren konnten in ihren Untersuchungen zeigen, daß Tabakpflanzen mit niedriger Resistenz bei diesen geringen Inokulumkonzentrationen im Boden vom Pilz geschädigt werden konnten, während moderat resistente Sorten noch keine Schadsymptome zeigten. Bei hohen Inokulumkonzetrationen im Boden gab es keine unterschiedlichen Reaktionen der Sorten.

MCILVEEN & EDGINGTON (1971) führten Versuche an Karottenscheiben von neun verschiedenen Karottensorten sowie an anderen Wirtspflanzen durch. Sie versuchten die beste Möglichkeit zur Isolation von *T. basicola* aus dem Boden zu finden. Der Boden wurde mit einer relativ geringen Inokulumdichte von 1 bis 10^4 Endokonidien/g Boden infiziert. Alle Kulturkarottensorten waren in etwa gleichermaßen mit *T. basicola* infiziert. An wildwachsenden Karotten war das Wachstum von *T. basicola* aber vermindert. In der vorliegenden Studie erwiesen sich überraschenderweise eher als robust geltende Sorten für die industrielle Verwertung gleichermaßen anfällig wie Karotten für den Frischmarkt, Waschkarotten, Pferde- und Hasenkarotten. Bezüglich des Verwendungstypus und der Anfälligkeit gegenüber *T. basicola* schien also kein Zusammenhang zu bestehen. Nach den vorliegenden Ergebnissen gab es bei allen Verwendungstypen Sorten, die gegenüber anderen Sorten eine geringere Anfälligkeit zeigten. Dies könnte auch mit der Fähigkeit von einzelnen Sorten zur Korkbildung zusammenhängen. Nach JEWETT (1938) sind Varietäten von Tabak unterschiedlich anfällig. CONANT (1927) nannte nach JEWETT (1938) einen direkten Zusammenhang zwischen der Resistenz der Tabakpflanzen und ihrer Fähigkeit Kork vor der Infektion durch den Pilz und unterhalb der Läsionen zu produzieren. Die meisten resistenten Sorten formten Kork bereits bei niedrigen Temperaturen (20°C). Sehr anfällige Sorten formten Kork erst bei hohen Temperaturen (30°C). Der Autor meint, daß die Resistenz

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

mit der Geschwindigkeit mit der die Pflanze in der Lage ist unterhalb der Läsion Kork zu bilden zusammenhängt. Die Bevorzugung weniger anfälliger Karottensorten im Anbau könnten nach Betrachtung der vorliegenden Erkenntnisse mit dazu beitragen, das Problem mit der schwarzen Wurzelfäule in den Griff zu bekommen.

Danksagung

Die Autoren möchten sich bei der Erzeugerorganisation Marchfeldgemüse (EOM) GesmbH & CoKG für das Bereitstellen von Probematerial bedanken. Ein weiterer Dank gilt Prof. Karl Moder und Dr. Alexander Ploner vom Institut für Angewandte Statistik der BOKU-Wien für ihre Hilfe bei den statistischen Auswertungen sowie den Mitarbeitern der Abteilung Gemüse- und Zierpflanzenbau des ehemaligen Bundesamtes und Forschungszentrums für Landwirtschaft (jetzt AGES) für deren technische Hilfestellungen.

LITERATUR

ÅRSVOLL, K.: Pathogens on carrots in Norway. Scientific reports of the agricultural college of Norway 48(2), 27-33, 48-52, 1969.

BATEMAN, D. F.: Relation of soil pH to development of poinsettia root rots. Phytopathology, 52, 559-556, 1962.

BATEMAN, D. F.: The effect of soil moisture upon development of poinsettia root rots. Phytopathology 51, 445-451, 1961.

BEDLAN, G.: Thielaviopsis-Fäule verstärkt an Karotten. Gemüse spezial 4(2), 8-9, 1997.

DELVECCHIO, V. G., CORBAZ, R., and TURIAN, G.: An ultrastructural study of the hyphae, endoconidia and chlamydospores of *Thielaviopsis basicola.* J. Gen. Microbiol. 58, 23-27, 1969.

GAYED, S.K.: Host range and persistence of *Thielaviopsis basicola* in tobacco soil. Can. J. Plant Sci. 52, 869-873, 1972. (Abstr.)

GRAHAM, J. H., and TIMMER, N. H.: Peat-based media as a source of *Thielaviopsis basicola* causing Black Root Rot on Citrus-seedlings. Plant. Dis. 75, 1246-1249, 1991.

HOLTZ, B. A., WEINHOLD, A. R.: *Thielaviopsis basicola* in San Joaquin Valley soils and the relationship between inoculum density and disease severity of cotton seedlings. Plant Dis. 78, 986-990, 1994.

HOOD, M. E., and SHEW, H. D.: Initial Cellular interactions between *Thielaviopsis basicola* and tobacco root hairs. Phytopathology 87, 228-235, 1997.

HOOD, M. E., and SHEW, H. D.: The influence of nutrients on development, resting hyphae and aleuriospore induction of *Thielaviopsis basicola.* Mycologia 89(5), 793-800, 1997.

HUANG, H. C., and PATRICK, Z. A.: Variability of *Thielaviopsis basicola* in culture. Can. J. Bot. 49, 1041-1047, 1971.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

JEWETT, F. L.: Relation of soil temperature and nutrition to the resistance of tobacco to *Thielavia basicola*. Bot. Gaz. 100, 276-297, 1938.

LLOYD, A. B., and LOCKWOOD, J. L.: Effect of soil temperature, host variety, and fungus strain on *Thielaviopsis basicola* root rot of peas. Phytopathology 53, 329-331, 1963.

LUCAS, G. B.: The cardinal temperatures and pH response of *Thielaviopsis basicola*. Mycologia 47, 793-798, 1955.

MAIER, C.R., and STAFFELDT, E. E.: Cultural variability of selected isolates of *Rhizoctonia solani* and *Thielaviopsis basicola,* and the variability in their pathogenicity to Acala and Pima Cotton, respectivley. Plant Dis. Reptr 44(12), 956-961, 1960.

MATHRE, D. E., and RAVENSCROFT, A. V.: Physiology of Germination of Chlamydospores and Endoconidia of *Thielaviopsis basicola.* Phytopathology 56, 337-342, 1966.

MAUK, P. A., and HINE, R. B.: Infection, colonization of *Gossypium hirsutum* and *G. barbadense*, and development of Black Root Rot caused by *Thielaviopsis basicola.* Phytopathology 78, 1662-1667, 1988.

MCILVEEN, W. D., and EDGINGTON, L. V.: Isolation of *Thielaviopsis basicola* from soil with umbelliferous root tissue as baits. Can. J. Bot. 50, 1363-1366, 1972.

MEYER, J. R., and SHEW, H. D.: Development of black root rot on burley tobacco as influenced by inoculum density of *Thielaviopsis basicola,* host resistance, and soil chemistry. Plant. Dis. 75, 601-605, 1991.

MEYER, J. R., SHEW, H. D., and HARRISON, U. J.: Inhibition of germination and growth of *Thielaviopsis basicola* by aluminium. Phytopathology, 84, 598-602, 1994.

NAN, Z. B., LONG, P. G., SKIPP, R. A. and Hopcroft, D.H.: Microscopy of invasion of red clover roots by *Trichocladium basicola,* and effects of benomyl and prochloraz. Plant Pathology 41, 449-461, 1992.

OTANI; Y.: Studies on the black root rot disease caused by *Thielaviopsis basicola* (Berk & Br) Ferraris. Bull. Okayama. Tob. Exp. Stn. 23, 1-118, 1962. (Abstr.)

PAPAVIZAS, G. C., and DAVEY, C. B.: Isolation of *Thielaviopsis basicola* from bean rhizosphere. Phytopathology 51, 92-96, 1961.

PUNJA, Z. K.: Influence of culture conditions on mycelial growth and phialospore production and germination in *Chalara elegans*. Can. J. Bot. 71, 447-456, 1993.

PUNJA, Z. K. and GAYE, M. -M.: Influence of Postharvest Handling Practices and Dip Treatments on Development of Black Root Rot on Fresh Market Carrots. Plant Dis. 77, 989-995, 1993.

PUNJA, Z. K. and GROGAN, R. G.: Effects of Inorganic salts, Carbonate-Bicarbonate Anions, Ammonia, and the Modifying Influence of pH on Sclerotial Germination in *Sclerotium rolfsii.* Phytopathology 72, 635-639, 1982.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

PUNJA, Z. K., CHITTARANJAN, S. and GAYE, M. -M.: Development of black root rot caused by *Chalara elegans* on fresh marked carrots. Can. J. Plant Pathol. 14, 299-309, 1992.

SCHINNER, F., und SONNLEITNER, R.: Bodenökologie: Mikrobiologie und Bodenenzymatik Springer-Verlag, 450 S, 1996.

SCHNEIDER, R.: Auftreten von *Chalaropsis thielavioides* an eingelagerten Möhren in Nordrhein-Westfalen. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. 21, 164-166, 1969.

TABACHNIK, M., DEVAY, J. E., GARBER, R. H., and WAKEMAN, R. J.: Influence of soil inoculum concentrations on host range and disease reactions caused by *Thielaviopsis basicola* and comparison of soil assay methods. Phytopathology 69, 974-977, 1979.

WICK, R. L., and MOORE, L. D.: Histopathology of root disease incited by *Thielaviopsis basicola* in Ilex crenata. Phytopathology 73, 561-564, 1983.

YARWOOD, C. E.: The occurrence of *Chalara elegans*. Mycologia 73, 524-530, 1981.

YARWOOD, C. E., and LEVKINA, L. M.: Crops favoring Thielaviopsis. Plant Dis. Reptr. 60, 347-349, 1976.

(Manuskript eingelangt am 8. Mai 2002, angenommen am 3. Juni 2002)

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Pflanzenschutzberichte
Band 61, Heft 1, 2003
ISSN 0031-675X

Carabid beetles as pests of germinating gherkins

Laufkäfer als Schädlinge an keimenden Gurken

ANDREAS KAHRER
Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH,
Institut für Phytomedizin, Spargelfeldstraße 191, A-1226 Wien
e-mail: andreas.kahrer@lwvie.ages.at

Summary

In May 1999 damage to field-grown gherkins occurred in Lower Austria in that many plants failed to germinate. Many seeds showed traces of biting and had often been carried away for a short distance. It was presumed that this might be the result of feeding by ground beetles. Where gherkin failed to establish, carabid beetles of the species *Anisodactylus signatus*, *Poecilus cupreus* and *Pseudophonus rufipes* were found frequently. A laboratory feeding experiment showed that *A. signatus* and *P rufipes* would feed on germinating gherkin seeds, whereas *P. cupreus* refused them. Feeding activity lasted as long as the cotyledons had not yet turned green. In a choice experiment the two ground beetle species *A. signatus* and *P. rufipes* preferred pieces of wheat and millet compared to whole gherkin seeds. Therefore it seems very promising to avoid damage to germinating gherkins by baiting the beetles with wheat bran applied to the ground at the time of sowing.

Key words: *Cucumis sativus*, *Pseudophonus rufipes*, *Anisodactylus signatus*, Carabidae, damage of seedlings, feeding behaviour, wheat bran.

Zusammenfassung

In einer Freiland-Gurkenkultur in Niederösterreich wurden im Jahr 1999 starke Schäden an keimenden Pflanzen festgestellt. Die Samen waren vertragen worden und wiesen Bissspuren auf, die von kleinen, spitzen Mundwerkzeugen herrührten. In der Umgebung waren oftmals Laufkäfer der Art *Anisodactylus signatus*, *Pseudophonus rufipes* und *Poecilus cupreus* zu finden. Bei Fütterungsversuchen im Labor fraßen *A. signatus* und *P. rufipes* bereitwillig gequollene bzw. keimende Gurkensamen, solange deren Keimblätter noch nicht grün waren. Im Wahlversuch wurden Stückchen von Hirse- und Weizenkörnern am häufigsten angenommen, während ganze Gurkensamen nur wenig attraktiv waren. Zur Bekämpfung dieser ansonsten sehr nützlichen Käfer scheint es aussichtsreich, grob geschrotete Weizen- oder Hirsekörner unter die Mulchfolie einzubringen, um die Laufkäfer von den Gurken in der gefährdeten Auflaufperiode abzulenken.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Stichwörter: *Cucumis sativus*, *Pseudophonus rufipes*, *Anisodactylus signatus*, Carabidae, Schaden an Keimlingen, Fraßverhalten, Weizenschrot.

INTRODUCTION

In recent years damage to field-grown gherkins has been reported repeatedly, the cause of which has never been ascertained clearly: empty spaces occurred in gherkin rows as gherkins had failed to germinate. When in May 1999 damage occurred in Lower Austria, the opportunity was grasped to investigate the matter more closely. The analysis of the visual damage indicated that the damage was likely to be the result of feeding by ground beetles, which were found frequently in the near neighbourhood of locations were gherkins had failed to establish. A number of ground beetles have been known for long to feed on plants in addition to their predominantly predatory way of life. This was reported for several species of the genera *Amara*, *Anisodactylus*, *Bembidion*, *Carabus*, *Ophonus*, *Pseudophonus*, *Pterostichus* and *Zabrus* (summarized in BLUNCK 1954). The objective of the current study was to clarify which of the encountered ground beetles could be made responsible for the damage and how attractive gherkin seedlings are to them in comparison to other seedlings. This information should help to prevent the beetles in an environmentally friendly way from causing damage. For example, *Pseudophonus rufipes* can be lured away from strawberries with coarse soya, which has been steeped in Maggi® soup seasoning (KOCK 1975). There is no doubt that even partly phytophagous ground beetles are beneficial and should therefore not be controlled with chemicals.

MATERIAL AND METHODS

Field work

Damage on germinating gherkins was observed in an approximately 1.5 ha field in Lower Austria (Hürm, 20 km west of St. Pölten, 272 m a. s. l.). The field sloped gently away to the north with a plateau at the upper end, a slope, and a depression at the lower end. The soil type was clay. The previous crop was maize, turnip rape had been cultivated as a winter cover crop. The gherkin seeds were sown on 14 May 1999. A mulch foil which heats up the soil, prevents the emergence of weeds and protects the crop from soiling had been spread within the rows ten days before. Three seeds at a time were sown in each of the circular holes cut into the black plastic foil. After the first observation of damage, carabid beetles were collected on 16 June, 14 July and 1 September, both to assess their abundance and to obtain animals for feeding experiments. The mulch foil was cut open near the apertures and folded back. The animals were transferred individually into little plastic boxes with a pair of forceps. Beetles were identified alive by means of a stereo-microscope or, when necessary, killed for closer examination. The identification is based on FREUDE (1976).

Laboratory experiments

All beetles tested had been collected in the experimental field. They were kept individually in 250 ml plastic dishes with a punched transparent lid in a rearing room with artificial illumination (18 h long-day) at 20°C. The bottom of the dishes was

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

covered with a 2 cm layer of peaty cultivation substrate for ornamental woody plants and moistened with a spray-bottle when necessary. Fly puparia, commonly used as fish food, and undressed gherkin and wheat seeds which had been germinating for 12 h were offered as food. The front part of the puparia was opened mechanically so that the beetles could reach their food more easily.

ACCEPTANCE OF GHERKIN SEEDS: This experiment was done on 17 June with 15 *Anisodactylus signatus* (Panzer, 1797), 10 *Poecilus cupreus* (L.), 5 *Pseudophonus rufipes* (De Geer, 1774) and 3 *Pterostichus melanarius* (Illiger, 1798). Only recently caught beetles were used. Each of the test animals was offered four gherkin seeds which had been germinating for 12 h. Three days later the volume (in %) of eaten gherkin seeds was assessed. Subsequently, all beetles which had not eaten anything were offered a fly puparium, in order to exclude starvation caused by bad keeping conditions.

FEEDING PREFERENCE FOR GHERKIN SEEDLINGS AT DIFFERENT DEVELOPMENT STAGES: On 6 September each carabid beetle (106 *A. signatus*, 48 *P. rufipes*) was offered four gherkin 'seedlings' of the following development stages: seed dry; seed swelled for 12 h; young seedling with a seminal root shorter than 10 mm; older seedling with greening and unfolding cotyledons and branching roots. Seeds or seedlings were distributed randomly on small cardboard plates. The volume (in %) of eaten plant parts was assessed 24 h later. Tests were counted when feeding was observed at one of the offered stages at least and evaluated by the non-parametric WILCOXON range test for joined samples.

FEEDING PREFERENCE FOR DIFFERENT KINDS OF SEEDS: On 15 September each carabid beetle (104 *A. signatus*, 48 *P. rufipes*) was offered the following kinds and amount of seed: 1 gherkin seed undivided; 8 eighths of a wheat seed (*Triticum aestivum*); 4 halves of millet seeds (*Panicum miliaceum*); 4 halves of quinoa seeds (*Chenopodium quinoa*). The (pieces of) seeds were distributed randomly on small cardboard plates. Except for the gherkin seeds, all seeds had been cut into pieces in advance. Approximately the same volume of each kind of seed was offered in each experiment, the seed parts being c.1 mm long. Prior to the tests, the seeds had been moistened with water for 12 h to facilitate food uptake for at least *A. signatus*. The volume (in %) of consumed seeds was assessed 24 h later. Tests were counted when feeding was observed at one of the seeds at least and evaluated by the WILCOXON range test for joined samples.

Fig.1: Traces of feeding by a carabid beetle on a gherkin seed (Gurkensame mit Bißspuren von Laufkäfern) (Photo BFL/Kahrer).

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

RESULTS AND DISCUSSION

OBSERVATION OF DAMAGE: Starting from the end of May 1999, many gherkin plants failed to germinate. The damage was concentrated on the slope and in the depression of the experimental field. Empty seed coats were often found accumulated in small piles directly under the mulch foil. They showed tiny traces of biting (Fig.1) caused by pointed mouth parts. Some seed coats had a longitudinal split which shows that germination had already begun.

ABUNDANCE OF GROUND BEETLES: The results of three collections in the experimental field are shown in Table 1. *A. signatus* (Fig.3) occurred at all collection dates in the highest densities. *P. cupreus* was frequent in spring and early summer, *P. affinis* in late summer. *P. rufipes* (Fig.2) showed an increasing abundance later in the season. In contrast to the above mentioned species *P. melanarius* was encountered only in small numbers.

Ground beetle species *(Laufkäferart)*	Numbers of ground beetles *(Anzahl derLaufkäfer)*		
	16 June 1999	14 July 1999	1 September 1999
Anisodactylus signatus	18 (50.0 %)	60 (69.8 %)	31 (32.0 %)
Poecilus cupreus	10 (27.8 %)	10 (11.6 %)	6 (6.2 %)
Pseudophonus rufipes	5 (13.9 %)	13 (15.1 %)	30 (30.9 %)
Pseudophonus affinis	0 (0.0 %)	2 (2.3 %)	28 (28.9 %)
Pterostichus melanarius	3 (8.3 %)	1 (1.2 %)	2 (2.1 %)

Tab.1: Numbers of ground beetles collected by hand under black plastic covers in a gherkin field at several dates. *(Anzahl händisch aufgesammelter Laufkäfer in einem Gurkenfeld unter einer Mulchfolie zu verschiedenen Terminen.)*

ACCEPTANCE OF GHERKIN SEEDS: As shown in Table 2, *P. melanarius*, *P. rufipes* and *A. signatus* accepted gherkin seeds at varying degrees, while *P. cupreus* refused them. The varying degree should interpreted only with great care, as the experiments were carried out with low numbers of beetles.

Fig.2: The carabid beetle *Pseudophonus rufipes* (Photo BFL/Dukat).

Fig.3: The carabid beetle *Anisodactylus signatus* (Photo BFL/Dukat).

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Ground beetle species *(Laufkäferart)*	Number of beetles *(Zahl der Tiere)*	Consumed gherkin seeds *(Gefressene Gurkensamen)*	Consumption of fly puparia *(Fraß an Fliegenpuparien)*
Anisodactylus signatus	15	16.4 %	+
Poecilus cupreus	10	0.0 %	+
Pseudophonus rufipes	5	56.5 %	+
Pterostichus melanarius	3	46.6 %	+

Tab.2: Percentage of swelled gherkin seeds eaten by several ground beetles. (Anteil der durch verschiedene Laufkäfer gefressenen gequollenen Gurkensamen in einem Fütterungsversuch ohne Wahlmöglichkeit).

FEEDING PREFERENCE FOR GHERKIN SEEDLINGS AT DIFFERENT DEVELOPMENT STAGES: In this choice-experiment from a total of 106 tests with *A. signatus* only 37, but from 48 with *P. rufipes* 45 tests could be evaluated, i.e. the beetles had eaten from at least one „seedling" during the testing. This means that *P. rufipes* fed more often on gherkin seeds than *A. signatus* did. Table 3 shows clearly that both beetle species fed on the gherkin seedlings only as long as there were no green cotyledons ($p < 0.01$). While *P. rufipes* preferred dry seeds to those which had already started to germinate ($p < 0.01$), *A. signatus* fed at equal rates on all germinating stages of the gherkin seeds. Nevertheless the minor acceptance of gherkins by *A. signatus* could also be interpreted as a consequence of insufficient rearing conditions for this species in the laboratory. This view is also supported by the fact that recently caught *A. signatus* individuals usually showed a better feeding performance than those beetles which had already been kept in the laboratory for a longer period of time.

Development stage of gherkin seedlings *(Keimstadium der Gurke)*	Feeding by ground beetles *(Fraß durch Laufkäfer)*	
	Anisodactylus signatus	*Pseudophonus rufipes*
Seed dry *(Same trocken)*	4.4 % [s=7.8; m=0]	62.5 % [s=36.7;m=72.7]
Swelled seed *(Same gequollen)*	6.3 % [s=11.8; m=0]	21.3 % [s=29.1; m=3.7]
Seedling with a short root *(Keimling mit kurzer Wurzel)*	4.1 % [s=8.3; m=0]	16.2 % [s=24.6; m=0]
Seedling with greening cotyledons *(Keimling mit grünenden Keimblättern)*	0.0 % [s=0; m=0]	0.0 % [s=0; m=0]

Tab.3: Feeding of gherkin seedlings at different development stages by the ground beetles *Anisodactylus signatus* und *Pseudophonus rufipes* in a choice experiment. (*Durchschnittlicher prozentueller Fraß an den vorhandenen Samen in verschiedenem Keimstadium der Gurke durch die Laufkäfer Anisodactylus signatus und Pseudophonus rufipes im Wahlversuch.*)
s = standard deviation (Standardabweichung), m = median (Zentralwert)

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

FEEDING PREFERENCE FOR DIFFERENT KINDS OF SEEDS: The results of this choice experiment are given in Table 4. It became evident that gherkin seeds were eaten less often than pieces of millet or wheat offered at the same time ($p<0.01$). In addition, both beetle species preferred millet to wheat on average (arithmetic mean), the difference was significant for *P. rufipes* ($p < 0.01$). Therefore, millet and to a lower extent also wheat are the preferred food source, whereas gherkin and quinoa are less attractive.

Kind of seed *(Samenart)*	Feeding by ground beetles *(Laufkäferfraß)*	
	Anisodactylus signatus	*Pseudophonus rufipes*
Millet (*Panicum miliaceum*)	25.3 % [s=34.8; m=0]	71,9 % [s=32.6; m=85]
Wheat (*Triticum aestivum*)	13.1 % [s=17.8; m=7,5]	33,3 % [s=21.9; m=30]
Quinoa (*Chenopodium quinoa*)	6.4 % [s=10.2; m=0]	5,0 % [s=8.9; m=0]
Gherkin (*Cucumis sativus*)	0.2 % [s=1.0; m=0]	15,5 % [s=21.5; m=5]

Tab.4: Feeding preference on different kinds of swelled seeds for the ground beetles *Anisodactylus signatus* and *Pseudophonus rufipes* in a choice experiment. (*Bevorzugung verschiedener vorgequollener Samenarten durch die Laufkäfer* Anisodactylus signatus *und* Pseudophonus rufipes *im Wahlversuch.*)
s = standard deviation (Standardabweichung), m = median (Zentralwert).

GENERAL DISCUSSION

Empty seed coats with tiny traces of biting accumulated in small piles led to the assumption that ground beetles could have caused damage to germinating gherkins. The groundbeetle species *Pseudophonus rufipes*, *Pseudophonus affinis*, *Poecilus cupreus* and *Anisodactylus signatus* were found to be abundant in that field. For the first 3 species this corresponds well with data from literature (compiled by LINDROTH 1945, 1986). In contrast the high frequency of *A. signatus* at all collection dates was surprising. This beetle shows a low abundance in Europe (MARGGI 1992) but it became detrimental to seedlings of maize (PONOMARENKO 1969), sugar beet (BERIM 1983) in Russia, and to corn in China (YU 1980). For all carabid species it is known for long that they can feed on plant material (*P. rufipes:* CZECH 1878, SAALAS 1917; *P. affinis:* BURMEISTER 1939; *P. cupreus*: SKUHRAVÝ 1959; *P. melanarius*: SCHNEIDER-ORELLI 1913, BURMEISTER 1939). *P. affinis* was excluded as the cause of the damage, because no adults were caught at the time of germination of the gherkins. In the same way *P. melanarius* was excluded because its abundance throughout the season was too low. The feeding habits of the others had to be proved in further laboratory experiments. As a consequence *P. cupreus* was also excluded because it refused gherkin seeds in a non-choice experiment. Seeds that had been eaten in these experiments showed the same traces of biting as those found in the damaged gherkin field. Therefore *A. signatus* or *P. rufipes* are responsible for those damages. *P. rufipes* seems to be specialized in dry seeds

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

whereas *A. signatus* feeds at equal rates on all germinating stages. However, both species feed on seedlings only as long as there are no green cotyledons present. In a choice experiment millet and wheat bran were preferred compared to whole gherkin seeds. Since long-term benefits of the ground beetles outweigh their short-term harmfulness, all possibilities of a gentle control should be exhausted. All in all it seems very promising to bait phytophagous ground beetles, as described similarly by KOCK, with wheat and millet bran during the short germinating period of approximately 1-2 weeks. Because of lower costs and high availability wheat bran is more likely to be used. The bran could be applied to the soil at the same time when the plastic covers are spread. The efficacy of such measures, however, has still to be evaluated by adequate experiments.

ACKNOWLEDGEMENTS

I want to thank B. KROMP for the identification of the carabid beetles and a critical revision of the manuscript. I am also indebted to W. TIEFENBRUNNER for his help with the statistical evaluation of the experiments, to J. KEFERBÖCK for the first observation of the damage, to G. KURZ for the regular feeding of the carabids and to M. KIENEGGER for helping to translate the publication into English.

REFERENCES

BERIM N.G., NOVIKOV N.V. (1983): [Feeding specialisation of ground beetles.] Zashchita Rastenii No.7, 18.

BLUNCK H. (1954): Handbuch der Pflanzenkrankheiten – Band 5/2 (Coleoptera) p 3-12. Verlag Paul Parey Berlin und Hamburg.

BURMEISTER F. (1939): Biologie, Ökologie und Verbreitung der europäischen Käfer auf systematischer Grundlage. 1 Adephaga, Caraboidea. Krefeld, Verlag Goecke und Evers.

CZECH J. (1878): Laufkäfer als Schädlinge im Walde. Centralblatt für das gesamte Forstwesen **4**, p 371 (209).

FREUDE H. (1976): Adephaga 1. FREUDE, HARDE, LOHSE, Die Käfer Mitteleuropas, Bd.2; Verlag Goecke & Evers, Krefeld, 302 pp.

KOCK T. (1975): Abwehr von Schäden des Erdbeerlaufkäfers *Pseudophonus pubescens* Müll. (Coleoptera, Carabidae, im Erdbeeranbau durch eine Ablenkfütterung. Z. ang. Ent. **77**, 402 - 409.

LINDROTH C.H. (1945): Die Fennoscandischen Carabidae I Spezieller Teil. Elanders Göteborg.

LINDROTH C.H. (1986): The Carabidae of Fennoscandia and Denmark. Fauna Entomologica Scandinavica Volume 15, Leiden Copenhagen.

PONOMARENKO A.V. (1969): [The ground beetle *Anisodactylus signatus* - a maize pest in the Rostov District.] Zoologicheskii Zhurnal **48**(1), 143-146.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

SAALAS U. (1917): Die Fichtenkäfer Finnlands. Annales Academiae Scientiarum Fennicae Ser.A, VIII, No.1 Helsingfors.

SCHNEIDER-ORELLI (1913): Beantwortung der Frage Nr 59, Fragekasten. Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau **22**, p 256.

SKUHRAVÝ V. (1959): Die Nahrung der Feldcarabiden. Acta Soc. Entomol. csl. **56**, 1-18.

YU P. (1980): [Preliminary study on Chinese carabid beetles as grain crop pests.] Entomotaxonomia **2**(1), 81-81.

(Manuskript eingelangt am 31. Juli 2002, angenommen am 14. Jänner 2003)

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Pflanzenschutzberichte
Band 61, Heft 1, 2003
ISSN 0031-675X

Status of integrated strawberry production practices within Europe in relation to IOBC standards

Integrierte Erdbeerproduktion in Europa, Stand der Umsetzung der IOBC-Rahmenrichtlinien für die Integrierte Beerenobstproduktion

ROBERT STEFFEK[1], DANY BYLEMANS[2], GINKA NIKOLOVA[3], CHRISTOPH CARLEN[4], RUDOLF FABY[5], HOLGER DAUGAARD[6], LEANDRO TIRADO[7], JEAN-JACQUES POMMIER[8], TUOMO TUOVINEN[9], KLARA NYERGES[10], LUISA MANICI[11], FIONNAIN MACNAEIDHE[12†], NINA TRANDEM[13], JOHAN WANDER[14A], BERT EVENHUIS[14B], BARBARA LABANOWSKA[15], ANNA BIELENIN[15], BIRGITTA SVENSSON[16], JEAN FITZGERALD[17] & SYLVIA BLÜMEL[1]

[1] AGES-LWVIE, Institute for Phytomedicine, Vienna, Austria (A)
[2] Royal Research Station of Gorsem, Belgium (B)
[3] Plant Protection Institut, Sofia, Bulgaria (BUL)
[4] RAC-Res. Centre for Fruit-Growing & Horticulture Fougères, Switzerland (CH)
[5] VBOG Langförden, Germany (D)
[6] Danish Institute of Agricultural Sciences, Aarslev, Denmark (DK)
[7] Dpto. Sanidad Vegetal. Delegation, P. agricultura y Pesca, Huelva, Spain (E)
[8] Centre de Recherche et d'Expèrimentation de la Fraise, Prigonrieux, France (F)
[9] MTT Agrifood Research Finland, Jokionen, Finland (FIN)
[10] Plant Protection and Soil Conservation Service Fejèr, Velence, Hungary (H)
[11] Instituto Sperimentale per le Colture Industriali, BOLOGNA, Italy (I)
[12] Teagasc, Soft Fruit and Beekeeping Research Centre, Clonroche, Ireland (IRL)
[13] Norwegian Crop Research Institute, Ås, Norway (N)
[14] PPO Applied Plant Research, [a] Lelystad, [b] Horst, The Netherlands (NL)
[15] Research Institute of Pomology and Floriculture, Skierniewice, Poland (PL)
[16] SLU Rânna Egedom, Skövde, Sweden (S)
[17] Horticulture Research International, East Malling, United Kingdom (UK)

† The sudden death of Fionnain MacNaeidhe on June 5, 2002 is much regretted by his colleagues in the COST 836 Working Group 5. The authors wish to acknowledge his input into the programme.

Summary

The status of sustainable (organic, IP) strawberry production in Europe was surveyed. The extent of IP in Europe ranges from <10% up to 80% of the total production area. In some countries organic strawberry production has reached a level of 4-6%. While rules for organic strawberry production are regulated by the EU-directive 2092/91, the IOBC guideline for the Integrated Production of Soft Fruits should serve as a

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

framework for the formulation of national IP-guidelines. The survey revealed that national IP guidelines diverge from the IOBC standards concerning the classification of certain pesticide groups as well as in the implementation of preventive measures. It concludes that – in order to expand the area of sustainable strawberry production in Europe - there is still a need for research and development in the management of many pests and diseases. Examples are: developing alternatives to broad spectrum insecticides (e.g. pyrethroids) and fungicides (e.g. benzimidazols), finding substitutes for residual herbicides, improving and implementing production systems that do not require the wide-spread use of soil sterilisation and implementing sensitive and specific detection methods for pathogens in propagation plants.

Keywords: strawberry, integrated production, sustainable production, COST

Zusammenfassung

Mittels Fragebogen wurde die Umsetzung nachhaltiger Erdbeerproduktionsmethoden in Europa erhoben. Der Integrierte Anbau schwankt zwischen Flächenanteilen von <10 und annähernd 80%. In einigen Ländern hat auch die Biologische Erdbeerproduktion Flächenanteile von 4-6 % erreicht. Abweichungen der nationalen IP-Richtlinien vom IOBC-Standard bestehen in der Einstufung verschiedener Pflanzenschutzmittelgruppen und in der Umsetzung krankheitsvorbeugender Maßnahmen. Diese Unterschiede zeigen, dass nach wie vor Forschungs- und Entwicklungsbedarf bei der Regulierung von Schaderregern im Erdbeeranbau besteht. Beispiele sind die Entwicklung von alternativen zum Einsatz breitwirksamer Insektizide (z.B. Pyrethroide) und Fungizide (z.B. Benzimidazole), der Ersatz persistenter Herbizide, die Entwicklung bzw. Implementierung nachhaltiger Produktionssysteme, die den weit verbreiteten Einsatz der Bodenentseuchung verzichtbar machen und die Implementierung exakter und rascher Nachweisverfahren für Krankheitserreger im Erdbeerpflanzgut.

Stichwörter: Erdbeere, Integrierte Produktion, nachhaltige Produktion, COST

INTRODUCTION

The major general topic of Working-Group 5 (WG5) of the COST Action 836 (Integrated research in berries) is the scientific co-operation and exchange of experiences in the control of pests and diseases in order to allow the implementation of sustainable production systems (such as Integrated and Organic Production) in the cultivation of high quality strawberries.

Organic production of agricultural products is regulated by the Council Regulation (EEC) No. 2092/91. It determines rules on production, labelling and inspection and ensures comparable conditions for the production of organic strawberries between organic farmers in Europe. The IOBC/WPRS[1] has produced technical guidelines for the Integrated Production (IP) of several crops, including one for the Integrated Production of Soft Fruits (Jörg and Cross, 2000a). It sets out principles, minimum standards and guidelines for Integrated Soft Fruit Production and is intended as a

[1] International Organization for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants/West Palaearctic Regional Section

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

framework for the formulation of national or regional guidelines and to aid the harmonisation of them.

In 2001 WG5 decided to compile information about IP and organic strawberry production in Europe in order to evaluate:

the extent of sustainable production systems
whether the IOBC-guidelines are transformed into national guidelines.
the obstacles to increased IP and organic growing

MATERIAL AND METHODS

A questionnaire was circulated to the delegates of all 19 countries participating in WG5. They either work as scientists or advisors in the range of plant protection of strawberries. The questionnaire was returned by 17 countries: Austria (A), Belgium (B), Bulgaria (BUL), Switzerland (CH), Germany (D), Denmark (DK), Spain (E)[2], France (F), Finland (FIN), Hungary (H), Italy (I)[3], Ireland (IRL), Norway (N), The Netherlands (NL), Poland (PL), Sweden (S) and United Kingdom (UK). The questionnaire was structured into 4 parts: 1 – questions on the extent of sustainable strawberry production area; 2 – questions concerning the implementation of preventive measures to reduce pest/disease incidence; 3 – questions about accompanying measures (control procedures, decision making schemes); 4 – questions on the classification of certain pesticide groups with regards to the classification in the IOBC-guideline.

RESULTS

Data concerning the extent of sustainable strawberry production in Europe

Between 1990 (I) and 2000 (A, DK) 13 countries/regions (A, B, CH, DK, E, F, FIN, H, I, IRL, NL, PL, S) introduced IP-guidelines for strawberries. In three countries (BUL, D, N[4]) IP-guidelines are currently in preparation. Most countries compiled national IP guidelines, while in Germany, Italy and Spain several regional IP-guidelines exist. In UK an assured produce scheme has been drawn up by the National Farmers Union in collaboration with industry and supermarkets. If growers supply supermarkets they have to be part of this scheme, which is run by the Assured Produce Company.

In Europe the area under which strawberries are cultivated according to IP-schemes varies; it ranges from <10% (A, B, H, NL, PL) up to 80% (CH, F, provinces in I, UK).

---

[2] Province of Andalucia

[3] Provinces of a) Emilia Romagna, Piemonte; b) Veneto, Trentino, Alto Adige; c) Basilicata, Calabria, Campania

[4] The IP guidelines proposed in Norway are based on a point system, where the grower must collect a minimum of 70% of maximal score to get IP status. This means that – compared to the other national IP-guidelines - there are no absolute do's and don'ts, only high and low scores. The pesticide use is scored by an Environmental Impact Quotient (EIQ), and spraying without taking EIQ into account leads to zero points. Among issues remaining to be resolved are: how IP-growing should be encouraged financially, how to control grower practises, and whether to introduce an IP-label.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

IP growers receive financial support only in A, CH and provinces of D (Table 1). In some countries (CH, D, FIN, H, parts of I, S) organic strawberry production has reached a level of 4-6% of the total area.

PREVENTIVE MEASURES

The IOBC guidelines include several preventive measures (Table 2), most of them cultural techniques which should be used in order to reduce the risk of a certain disease developing.

- IOBC does not permit continuous cropping on the same field (strawberries must be part of a diverse crop rotation – preferably including cereals); and a break of at least 3 years between two strawberry crops is recommended. This demand is fulfilled in the guidelines of 8 countries: A, DK, F, I, IRL, NL, PL, S. In CH, FIN and UK a break of at least 2 years is recommended, while the guidelines of B, E, H lack such regulations.
- Provided that healthy planting material is used, the incidence of pests and diseases is usually low in the first (and second) year of cropping. The IOBC standard of a maximum life span of 3 years is only met in A, DK, E, I, IRL, PL. FIN recommends a maximum life span of 4 years (and allows even longer if serious pest problems do not occur). The other guidelines do not contain regulations on the maximum life span.
- To avoid problems with *Phytophthora sp.* and black root rot complex, a preference for the cultivation on ridges should be stated – especially in heavy soils. This recommendation is included only in the IP guidelines of E, F, FIN, I, IRL.
- A list of the relative susceptibility of commonly grown cultivars to pests and diseases is stipulated in IOBC-frame guidelines and set out in the IP-guidelines of CH, F, I, PL.
- The IOBC requires that planting material must be certified as free of diseases. This demand is fulfilled in the guidelines of B, CH, DK, E, F, FIN, H, I, IRL, NL, PL, S, UK; It is only recommended in A in order to allow self-propagation.
- Chemical soil analysis on a regular basis is introduced in all national IP-guidelines, whereas regulations on a maximum N input are missing in the guidelines of F, FIN, H, S.
- The use of mulch is recommended: A, B, CH, DK, E, F, FIN, H, I, PL (missing: IRL, NL (good agricultural practise), S, UK).

Accompanying measures: control procedure, decision-making-scheme

Procedures to control the observance of the national guidelines are provided in all countries. They are run either by governmental organisations (A, CH, D, DK, E, FIN), non-governmental organisations (such as independent control institutions (B, E, H, NL, S, UK), growers associations (CH, F); extension/advisory services (F, I, PL)) or by supermarkets (IRL) that use the guidelines as quality assurance. Apart from the control of all pesticide applications the farmers have to justify spray applications and put them on record (A, B, CH, D, DK, E, F, FIN, H, I, IRL, PL, S, UK). Most

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

countries include the taking and analysis of plant- and/or soil samples to ensure that only permitted pesticides are used (A, B, CH, D, E, F, H, I, IRL, NL, PL). The IOBC standards specify a minimum requirement of 10% of the farms that have to be inspected yearly. This demand is fulfilled in all the guidelines. Monitoring methods to determine whether a pesticide treatment is necessary or not are given in most of the guidelines (A, B, CH, DK, E, F, FIN, H, I, PL, S, UK missing: IRL, NL).

Most guidelines fulfil the demand to include strategies to minimise the risk of pesticide resistance. Such strategies are the alternation of pesticides with different mode of action (A, B, CH, E, F, FIN, IRL, PL) or the reduction of number of sprays (A, B, CH, E, F, FIN, IRL).

3.4. Classification of pesticides[5]

None of the national/regional guidelines fully conform with the IOBC-standard. Below are the most important deviations:

- While chemical soil sterilisation is generally not permitted in the IOBC standard, 6 out of 13 guidelines (B, E, F, H, I, UK) allow the use of fumigants, though in B soil sterilisation is permitted only at a proven level of pathogens.
- Persistent herbicides (triazines) and highly toxic paraquat/diquat are not permitted in IOBC. 6 guidelines (A, CH, FIN, IRL, NL, UK) allow the use of persistent herbicides, 5 (E, F, IRL, NL, UK) the use of Diquat and/or Paraquat, some of the guidelines allow the use of these herbicides only with restrictions .
- While in the IOBC-pome fruit guidelines the use of pyrethroids is not permitted, the soft fruit guidelines allow 1 spray for the control of *Anthonomus rubi* or thrips on strawberry. The guidelines of DK, E, F, FIN, IRL, NL, S, UK do not meet these demands, though some of them include restrictions on the use of pyrethroids.
- The IOBC guidelines confine the use of benzimidazol fungicides to a maximum of 1 application per year. The guidelines of B, E, F, IRL, NL[6], PL, UK do not meet these demands.

DISCUSSION

As organic production has been regulated by EU directive 2092/91 since 1991, the conditions for the production of organic strawberries are similar in Europe. Plant protection possibilities are limited and organic farmers have to rely almost exclusively on preventive measures in pest and disease control (such as the use of healthy planting material, the choice of variety, suitable cultivation sites and soils and a diverse crop rotation) and mechanical weed control (harrowing) or the use of mulches. With the exception of sulphur means of chemical control are virtually non-existent and so organic production requires high expertise from the farmers. Despite these difficulties

---

[5] Instead of a strict classification of pesticides in the categories „allowed", allowed with restrictions" resp. „not allowed" some countries use a system of bonus points: the use of several pesticides reduce the number of points; a grower has to reach a threshold (a certain number of points) to have a IP-certification.

[6] Permitted with restrictions only for propagation, not fruit production

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

the organic production area in some countries has reached a level of up to 6% of the total strawberry production area.

Integrated production is not officially accepted by the EU (Cross, 1996). In 2000 the IOBC edited a guideline for the Integrated Production (IP) of Soft Fruits – at a time when 13 of the 17 countries involved in this survey already had a national IP-program for strawberries. This explains why the national IP-guidelines more or less reflect the good agricultural practises in the particular countries.

Large variations exist in the percentage of growers implementing IP in the different countries. Countries having a high share of farmers implementing IP, either grant financial reward to the farmers and/or use the IP-label in the marketing of the fruits. The countries with a low proportion implementing IP give several reasons why IP is not more popular among growers:

- the importance of an IP-label in the marketing of strawberries has decreased in the last decade, market advantages are not evident
- high expenditure of human labour for monitoring and recording and a lack of direct financial encouragement to compensate for the extra -work
- guidelines are based on environmental issues rather than fruit quality – and therefore need inducements for growers to take them up
- negative attitude towards control-staff visiting farms
- lack of environmentally safe and effective pesticides
- the economic pressure towards the producers is often in opposition to sustainable production systems
- establishment of alternative systems
- national IP-guidelines were implemented recently (2000/2001)

The IOBC-guidelines are also intended to aid the harmonisation of national or regional guidelines. In general the quality of the national IP guidelines in Europe do not keep up with the IOBC-standard. Only a few guidelines are in line with the IOBC-standard to a large extent.

One major problem in the harmonisation of guidelines can be seen in the rapid development of strawberry production systems in Europe. In the past 10 years the area of strawberry production in glasshouses or plastic tunnels has increased rapidly. In Spain, France, and parts of Italy the percentage of protected production has reached a level of 90-100% of the total area; and in Belgium, Switzerland, Ireland and UK 25-33%. Even soil-less production has reached a level of up to 20%. (Table 1). Growing strawberries under protected conditions increases the yield and fruit quality, reduces the costs for picking, extends the picking season and offers possibilities for biological control (Meesters, 1998). While the IOBC-guidelines consider production in heated glasshouses or tunnels, as well as soil-less production, as high input- and not-sustainable systems (- and therefore not suitable for IP) (Jörg and Cross, 2000b), many national IP-guidelines (B, CH, E, F, I, IRL, NL, S, UK) are applied to protected production systems in heated and non-heated glasshouses and tunnels, while others were designed for outdoor production and do not cover other production systems (D, DK and FIN).

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

The most important deviations from the IOBC-standard are found in the classification of certain pesticide groups and in the implementation of preventive measures, whereas control standards are implemented almost completely. The IOBC-standard provides several preventive means in order to maintain soil fertility and to avoid the build up of pests and diseases. The poor realisation of these preventive measures must be further challenged; in some cases an explanation of why national guidelines disregard IOBC standards (such as the cultivation on ridges or the use of mulch) is that they are already following "good agricultural practise" (Table 2).

Concerning plant nutrition the IOBC-guidelines gives only vague specifications. The demand that soil analyses must be done on a regular basis to determine nutrient and fertiliser requirements is fulfilled in all the guidelines. Even the requirement that the maximum nitrogen input must be set to minimise leaching is included in most of the guidelines. However - depending on the country - the yearly maximum nitrogen input allowed in IP varies between 35 and 200 (!) kg per hectare.

The results of the questionnaire reveal that despite the efforts that have been made towards a harmonisation of national IP guidelines by the elaboration of the IOBC frame guidelines, the European countries are far from comparable in the Integrated Production of strawberries. The aim to harmonise IP-guidelines in Europe is quite ambitious, it seems to be unrealistic considering the variable conditions for strawberry production in Europe. This includes climatic distinctions as well as differences in the importance and development of production systems, availability of production facilities (e.g. the approval of pesticides), the costs of manpower, the value of a field, the ways of marketing, etc.

To align national guidelines to the IOBC - standard, better solutions for the control of many single pests and diseases must be available. Examples are: developing alternatives to broad spectrum insecticides (e.g. pyrethroids) and fungicides (e.g. benzimidazols), finding substitutes for residual herbicides, improving and implementing production systems that do not require the wide-spread use of soil sterilisation .

Irrespective of the production system and the discrepancies between the IOBC-standard guideline and the national IP-guidelines found in this survey, the consumer expects strawberries of high quality which includes a low level (or preferably the absence) of pesticide residues. In order to reach that aim, the members of Working Group 5 of the COST Action 836 have prepared a more detailed overview of the current problems in European strawberry plant protection that include objectives for future research. It is given in Table 3.

Table 1: Strawberry production in Europe, statistical data (in 2001)

Country →	A	B	BUL	CH	D	DK	E[2]	F	FIN	H	I [3a)]	I [3b)]	I [3c)]	IRL	N	NL	PL	S	UK
Strawberry production area (ha)	1220	2400	1200	450	13. 500	1000	8000	4000	4060	720	924	1012	1692	233	1600	2000	65. 000	3000	4340
% of this area is protected[7]	<1	25	0	33	<1	0	100	95	1,5	5	15	83	98	33	<1	1,5	<1	<1	40
% of this is soilless	<1	20	0	2	<1	0	?	5	<1	0	0	8	0	17	<1	5,5	<1	<1	<1
% of this area is Organic production	3	<1	?	5	5	2	0,1	<1	6	5	4	0,1	0,8	0,8	<1	0,5	0,3	3	<1
% of this area is IP	10	1	?	80	?	0	30	<75	?	?	80	50	50	?	0	3	~1	13	(80[8])
National/Regional Guidelines for IP	Yes	Yes	Proj	Yes	Proj	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes[9]	Yes	Yes	Yes	Yes	Proj	Yes	Yes	Yes	No [7)]
Year of introduction	2001	1998	2002 ?	1991	?	2001	1996	1999	1994	1993	1990	1994	1995	1999	2003 ?	1998	1995	1996	-
Amount of financial reward (IP)	€450 /ha,y	No	?	€800 /ha,y	Yes	No	No	No	No	Yes [10]	No	No	No	No	?	No	No	No	-
Supported by	Gov	-	-	Gov	Pr. Gov	-	-	-	-	?	-	-	-	-	?-	-	-	-	-[11]

Abbreviations: proj.: "projected" (IP-guidelines currently in preparation), Gov.: "national government", Pr.Gov.: "Provincial government"

[2] Province of Andalucia

[3] Provinces of a) Emilia Romagna, Piemonte; b) Veneto, Trentino, Alto Adige; c) Basilicata, Calabria, Campania

[7] in heated or non-heated tunnels

[8] The UK has adopted an „Assured Production Scheme" (APS) as its quality assurance scheme, it is not strictly IP.

[9] no particular strawberry guidelines, but general guidelines for Integrated Production in horticulture, data in the tables apply to this horticultural guidelines

[10] 5% of the plantation expenses are given for 2 years

[11] No financial support, but growers that supply supermarkets must be certified by APS

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Table 2: Conformance of national/regional IP guidelines with IOBC-guidelines

IOBC Requirement ↓ Country →	IOBC	A	B	CH	DK	E	F	H	I	IRL	NL	PL	S	FIN	UK[12]
Preventive measures															
Recommendations about crop rotation	must	×	×	✓	✓	×	✓	×	✓	✓	✓	✓	×	✓	✓
3 year break between two strawberry crops	should	✓	×	2 y	✓	×	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	2y	2y
Maximum life span not more than 3 years	must	✓	×	×	✓	✓	(×)	×	✓	✓	?	✓	×	×	?
Recommendations of cultivation on ridges (on heavy soils)	should	×	×	×	×	✓	✓	×	✓	✓	([13])	(×)	×	✓	?
List of the susceptibility of cultivars to pest/diseases	must	×	×	✓	×	×	✓	×	✓	×	×	✓	×	×	×
Certification of planting material	must	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Chemical soil analysis on a regular basis	must	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Definition of a maximum Nitrogen Input	must	✓	✓	✓	✓	✓	×	×	✓	✓	✓	✓	×	×	✓
Preference for use of plastic/straw mulch	must	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	(×)	✓	×	✓	×
Accompanying measures															
Training courses for attending farmers	must	✓	✓	✓	×	✓	×	✓	×	×	×	✓	✓	✓	✓
% farmers controlled/year (field inspection)	20/10%[14]	✓	✓	✓	✓	✓	✓	?	✓	✓	✓	✓	✓	×	✓
Farmers have to record populations of pests, weeds and diseases	must	✓	✓	✓	✓	✓	✓	?	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓
A decision as to whether or not a treatment is required is based on threshold levels	must[15]	×	✓	✓	✓	✓	✓	?	✓	×	×	✓	✓	✓	✓
Strategies to minimise the risk of pesticide resistance are given	must	✓	✓	✓	×	✓	✓	?	✓	✓	×	✓	×	✓	×
Classification of pesticides															
Organochlorine insecticides not permitted[16]	must	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	?	✓	✓	✓	✓	✓
Pyrethroid insecticides: maximum 1 spray against A. rubi or thrips	must	✓	✓	✓	×	×	×	✓	✓	×	×	✓	×	×	×[17]
Benzimidazol fungicides: maximum 1 spray/year	must	✓	×	✓	(×)	×	×	✓	✓	×	[18]	✓	✓	✓	×[16]
Persistant residual herbicides (e.g. triazines) are not permitted	must	×	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	×	×	✓	✓	×	×[16]
Diquat, Paraquat are not permitted	must	✓	✓	✓	✓	×	×	✓	✓	×	×	✓	✓	✓	×[16]
Chemical soil sterilisation is not permitted	must	✓	×	✓	✓	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	×[16]

Abbreviations: ✓ ... full conformance, × ... non-conform, (×) ... non conform but good agricultural practise, ? ... status unclear, 2y/4y ... 2 years / 4 years

[12] UK APS not strictly IP

[13] good acricultural practice on heavy soil: standing gutters

[14] in areas with numerous small farms <1ha 10% are sufficient

[15] wherever possible

[16] except Endosulfan: 1 spray/season against Tarsonemid mite

[17] any pesticide approved for use on strawberry can be applied, but use must be justified

[18] permitted with restrictions only for propagation

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Table 3: Main problems in European strawberry production and objectives for future research

DISEASES		
Air-borne diseases	**Soil-borne diseases**	**Health in plant propagation**
Problem Alternatives / supplements to chemical control in order to reduce/avoid chemical residues *Approaches* • Systemic Acquired Resistance Testing of the efficacy of elicitors of disease resistance against *Sphaeroteca sp., Phytophthora cactorum* • Decision Support System: validation of existing DSS to control *Botrytis cinerea* • Biological control: Improvement of the efficacy in the field (*Trichoderma* sp., *Ulocladium* sp., ...)	*Problem* Continous cropping and unsuitable crop rotation lead to poor soil fertility and the build up of diseases: → *Verticillium sp.* → *Phytophthora sp.* → root rot complex (*Pythium, Rhizoctonia, Fusarium sp.*) *Approaches* • Non chemical alternatives to soil sterilisation methods • Crop rotation practise, cover crops • Utilisation of compost (different sources, compost quality-salinity, inoculation with biocontrol agents)	*Problem* • quiescent infections of: → *Phytophthora fragariae, P. cactorum* → *Colletotrichum acutatum, C. gloeosporiodes* → *Xanthomonas fragariae* → *Verticillium sp.* • Current standards for pathogen detection laborious ***Approaches*** • Implementation of sensitive and specific PCR-methods for the quick and accurate detection of pathogens in propagated plants
PESTS		
Flower pests	**Phytophagous mites**	**Soil-living pests**
Target pests → *Anthonomus rubi* → *Lygus* bugs → Thrips (e.g. *Frankliniella occidentalis)* *Approaches* Alternative control strategies (+ threshold determination) • Pheromones of *A. rubi* for monitoring and control, • Attractants for control of *Lygus* spp. (mass trapping, attract and kill) • Beneficials (*Orius sp.*), *Verticillium lecanii* for control of thrips	*Target pests* → spider mites (*Tetranychus*) → strawberry mite *(Phytonemus pallidus)* *Approaches* • *development of sampling methods for determination of thresholds to minimise use of control agents* • *study interactions between strawberry fields and their environment (immigration of beneficials, inoculation of plant material)* • *identification of mites for assessment of species composition of phytoseiids* • *survey of mite resistant varieties*	*Target pests* → *Othiorhynchus* spp. (→ *Melolontha* spp.) *Approaches* • establishing the identity of the species of weevils that attack soft fruit in Europe. • improvement of the efficacy of entomopathogenic nematode species/ strains for the control of different Othiorhynchus species

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

REFERENCES

CROSS J. et.al. (1996): The current status of Integrated Pome Fruit Production in western Europe. IOBC/WPRS Bull. 19(4) 1996, 1-10

JÖRG E. and CROSS J. (2000a): Guidelines for Integrated Production of Soft Fruits. IOBC/WPRS Bull. 23(5) 2000, pp. 71

JÖRG E. and CROSS J. (2000b): Guidelines for Integrated Production of Soft Fruits – IOBC – Technical Guideline III. In: IOBC/WPRS Bull. 23(11) 2000, 159-165

MEESTERS P. et.al. (1998): Aspects of Integrated Production of Raspberries and Strawberries in Belgium. In: IOBC/WPRS Bull. 21(10) 1998, pp. 45-50

(Manuskript eingelangt am 16. Jänner 2002, angenommen am 17. Oktober 2002)

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Kurze Mitteilungen

Short communications

Pflanzenschutzberichte
Band 61, Heft 1, 2003
ISSN 0031-675X

Auftreten von *Colletotrichum coccodes* in hydroponischen Tomatenkulturen in Österreich und Einschätzung der Ertragsminderung

The occurrence of *Colletotrichum coccodes* in hydroponic grown tomato cultures in Austria and evaluation of yield reduction

ULRIKE S. FLAD[1)] & GERHARD BEDLAN[2)]

[1)] Universität für Bodenkultur, Institut für Obst- und Gartenbau, Peter-Jordan-Str. 82, 1190 Wien

[2)] Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Institut für Phytomedizin, Spargelfeldstr. 191, 1226 Wien

Zusammenfassung

Colletotrichum coccodes (Wallr.) S. Hughes ist der Erreger der schwarzen Wurzelfäule und der Brennfleckenkrankheit an Tomatenfrüchten. Bei Beprobungen hydroponischer Betriebe in Wien und Niederösterreich im Jahr 2001 konnte der Pilz auf den Wurzeln isoliert werden. Künstliche Infektionsversuche führten zu keinem signifikant reduzierten Ertrag.

Stichwörter: *Colletotrichum coccodes*, *Lycopersicon lycopersicum*, Hydroponik, Ertrag

Summary

Colletotrichum coccodes (Wallr.) S. Hughes causes black root rot on tomato and anthracnose on tomato fruits. It was found on roots of hydroponic grown tomato cultures in Vienna and Lower Austria in the year 2001. Artificially inoculated plants did not show significant yield loss.

Keywords: *Colletotrichum coccodes, Lycopersicon lycopersicum*, hydroponic system, yield

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Befallsuntersuchungen 2001

Es wurden insgesamt 10 Betriebe in Wien und Niederösterreich untersucht. Die Jungpflanzen wurden in Grodan-Würfeln meist aus Holland bezogen und auf die in Folie eingepackten Matten gesetzt. Die Matten werden von den Landwirten selbst gedämpft. Dies unterscheidet sich von Betrieb zu Betrieb, geschieht aber meist bei ca. 90-100°C für 4-6 Stunden. Bei allen untersuchten Systemen handelt es sich um offene Systeme, in denen die Nährlösung nicht wiederaufbereitet wird, und die Matten nicht durch ein geschlossenes System miteinander verbunden sind. Überschüssiges Wasser mit Düngelösung versickert im Boden.
Die Matten liegen entweder auf Betonböden oder aber auf verdichtetem Erdboden, der mit Folien abgedeckt wurde. Gegen Ende der Saison wurden Grodanwürfel mit den Wurzeln im Labor untersucht. Dazu wurden Wurzelstücke oberflächendesinfiziert und auf PDA aufgelegt. Bei 50 % der Betriebe und 40 % der Pflanzenproben wurde ein Befall mit C. coccodes festgestellt. Sichtbare Symptome an den Pflanzen konnten der Krankheit nicht zugeordnet werden.

Ertragsmessungen

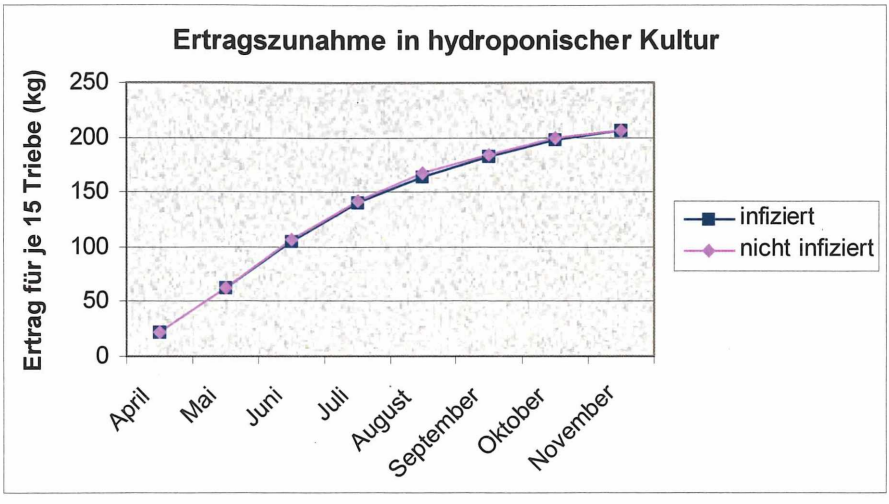
Bei dem vorgestellten Versuch standen auf jeder Matte zwei Grodan-Würfel mit je 2 Pflanzen, eine davon wurde zweitriebig gezogen, so dass pro Matte von 5 Trieben geerntet wurde. Zum Zeitpunkt der blühenden, fünften Rispe wurden die Pflanzen auf drei Matten mit jeweils ca. 80 x 106 Sporen pro Pflanze durch Gießen infiziert; die Pflanzen auf drei Matten dienten als Kontrolle. Der Ertrag konnte aus arbeitstechnischen Gründen nur pro Matte und nicht pro Pflanze erfasst werden.

Alle bisherigen Versuche zu Ertragsausfällen in hydroponischen Anbausystemen haben gezeigt, dass durch eine künstliche Infektion mit Colletotrichum coccodes der Ertrag nicht oder nicht signifikant reduziert werden konnte. In Tabelle 1 ist der Ertrag pro Matte dargestellt. Die Grafik gibt einen Überblick über den Verlauf des Gesamtertrages der drei Matten.

Tabelle 1: Ertragszunahme (in kg) pro 5 Triebe

infiziert	7,31	20,61	35,02	46,54
nicht infiziert	7,19	20,88	35,45	47,42
	August	September	Oktober	November
infiziert	54,75	60,86	66,13	68,57
nicht infiziert	55,69	61,44	66,35	68,74

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at



Diskussion

Aus der Literatur kennt man einen bedeutenden Befall von *C. coccodes* in hydroponischem Tomatenanbau in den USA (1), dort werden aber meist geschlossene Systeme eingesetzt und somit wird eine Verbreitung des Pathogens von Pflanze zu Pflanze erleichtert. Über ein Auftreten des Erregers in hydroponischen Betrieben in Europa oder speziell in Österreich wurde bisher nicht berichtet.
Mögliche Infektionsquellen könnten die gekauften Jungpflanzen, die ungenügend gedämpften Matten oder Sklerotien, die auf Ernterückständen oder frei im Boden überdauert haben, sein. Im Jahr 2003 wird das Brunnenwasser, das zum Gießen eingesetzt wird, auf Sporen verschiedener Pathogene untersucht, da auch dieser Infektionsweg von Bedeutung sein kann. Die möglicherweise bedeutendste Infektionsquelle stellt der Anbau von Tomaten oder Kartoffeln in Erde in der Nachbarschaft dar und somit eine Sporeninfektion durch die Luft.
Bei Versuchen in North Carolina, USA wurde eine infizierte Pflanze in ein geschlossenes System gepflanzt (2). Innerhalb einer Woche traten bei allen anderen Pflanzen erste Symptome auf, nach fünf bis sechs Wochen waren die Pflanzen abgestorben. Dies zeigt die mögliche Bedeutung eines Befalls in hydroponischen Systemen, obwohl der Erreger in Erdkulturen oft als Schwächeparasit und unbedeutend beschrieben wird (3).
Um die Bedeutung dieser Krankheit in hydroponischen Systemen zu beurteilen, muss man beachten, dass sich im Gegensatz zu Erdkulturen kein Infektionsdruck mit den Jahren aufbauen kann. Außerdem ist die Bekämpfung einfacher durchzuführen. Bei Befall während der Kultur wäre eine chemische Bekämpfung mit der Bewässerung denkbar; noch sind für diese Anwendung in Europa jedoch keine Mittel zugelassen. Ebenso ist eine Desinfektion der Schläuche, Matten, Böden, etc. wesentlich einfacher als eine Behandlung des Bodens im Feld. Im Vergleich zu Erdkulturen ist durch

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

fehlende Antagonisten oder konkurrierende andere Pathogene jedoch ein stärkeres Auftreten und ein größerer Ertragsausfall in hydroponischen Kulturen denkbar.
Entscheidend ist sicherlich die Befallsstärke, die wiederum von der Infektionsquelle abhängt. Dies erklärt zum Teil auch die extremen Unterschiede zwischen dem Totalausfall der Pflanzen im oben beschriebenen Versuch (2) und eigenen Versuchen in Wien und Niederösterreich (kein signifikanter Einfluss auf den Ertrag, in einem Fall sogar leichte Ertragssteigerung).

Literatur

(1) Schneider, R.W., Grogan, R.G., and Kimble, K.A. 1978. Colletotrichum root rot of greenhouse tomatoes in California. Plant Dis. Rep. 62:969-971
(2) Jenkins, S.F. and Averre, C.W. 1983. Root deseases of vegetables in hydroponic culture systems in north carolina greenhouses. Plant Disease 67:968-970
(3) Crüger, G. 1991. Pflanzenschutz im Gemüsebau. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, S.238

(Manuskript eingelangt am 19. März 2003, angenommen am 2. April 2003)

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Buchbesprechungen

Book reviews

Pflanzenschutz im Gemüsebau

Crüger, G.; Backhaus, G. F. ; Hommes, M.; Smolka, S.; Vetten H-J.
318 Seiten, 349 Farbfotos, 4., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage
Preis: € 89.90 / sFr 154.- / € (Österreich) EURÖ 92.
Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer, 2002
ISBN 3-8001-3191-9

Bereits in vierter Auflage liegt uns jetzt der „Crüger“ vor und besteht heuer damit seit 30 Jahren, nachdem die erste Auflage 1972 als schmales Bändchen erschien. Dieses Werk „Pflanzenschutz im Gemüsebau" ist für den Pflanzenschutz im Gemüsebau ein nicht mehr weg zu denkendes Standardwerk. Das völlig neu bearbeitete und aktualisierte Buch hilft, Krankheitsursachen und Schadorganismen, die an Gemüsepflanzen vorkommen, zu erkennen und Strategien für erfolgreiche Gegenmaßnahmen zu entwickeln. Damit liefert das Buch Praktikern und Studierenden aus dem Bereich Gemüsebau aktuelles Wissen rund um den praktischen Pflanzenschutz.

Einleitend erhält der Leser Krankheitsursachen, Krankheitserreger, Unkräuter und Schädlinge. Neben Schadorganismen wie Bakterien, Viren, Pilze und tierische Schädlinge werden auch die Schädigungen angesprochen, die durch Kulturfehler oder Witterungseinflüsse entstehen. Um eine möglichst lückenlose Darstellung zu gewährleisten, informiert das Buch auch über Krankheitserreger und Schädlinge, die in anderen Gemüseanbaugebieten Mitteleuropas und in Anbaugebieten mit vergleichbarem Klima eine besondere Bedeutung haben und mit deren Einschleppung gerechnet werden muss.

Der Schwerpunkt des Buches liegt auch in dieser Auflage auf den Krankheiten und Schädlingen einzelner Gemüsearten. Die vorkommenden Schadorganismen und die von ihnen verursachten Schädigungen und Krankheitserscheinungen werden beschrieben und – das ist eine erfreuliche Neuerung im „Crüger“ - anhand ausschließlich zahlreicher farbiger Abbildungen dargestellt. Äußerst positiv wird vom Rezensenten auch die Aufnahme mikroskopischer Abbildungen von pilzlichen Schaderregern vermerkt. Ist das ein schüchterner Anfang, der sich in kommenden Auflagen erweitern läßt? Zu begrüßen wäre dies. Die anschließenden Anleitungen für vorbeugende und direkte Maßnahmen des Pflanzenschutzes bieten Grundlagen für einen integrierten Pflanzenschutz und helfen, den chemischen Pflanzenschutz weitgehend überflüssig zu machen. Angaben zur Einordnung und zur Biologie der Schadorganismen unterstützen den speziellen Teil des Buches ebenso wie die Ausführungen über die aktuellen gesetzlichen Regelungen, die für den praktischen Pflanzenschutz von Bedeutung sind.

Erfreulich ist auch, dass Gerd Crüger die MitarbeiterInnen seines ehemaligen Institutes bzw. der BBA zur Mitarbeit an seinem Buch gewinnen konnte.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Wie schon 1991 anläßlich der Rezension zur 3. Auflage bemerkt, ist dieses Standardwerk Pflicht für alle amtlichen Pflanzenschutzstellen, Be-ratungskräfte im Gemüsebau, Pflanzenschutzsachverständige, Studierende und Gemüsebaubetriebe.

G. Bedlan

Kirschen- und Zwetschenanbau

Feucht, Vogel, Schimmelpfeng, Treutter, Zinkernagel
144 Seiten, 79 Farbfotos, 5 Zeichnungen, 19 Tabellen
Preis: € 24.90 / sFr 44.40 / €Ö 25.60
Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer, 2001
ISBN 3-8001-3268-0

Für Praktiker aus dem Bereich Kirschen- und Zwetschenanbau bietet das gleichnamige Buch aus dem Verlag Eugen Ulmer „Kirschen- und Zwetschenanbau" Grundlagen und Praxis zur Kultur von Süß- und Sauerkirschen sowie Zwetschen. Sämtliche Aspekte der Ertragsbildung wie Standort, Boden, Düngung, Kleinklima, Baumschnitt und Schädlinge werden darin eingehend behandelt.

Von den hochstämmigen Süß- und Sauerkirschen über die kleinkronigen Kirschbäume bis hin zu Zwetschen und Pflaumen findet der Leser alles Wissenswerte zu diesen Steinobstarten. Neben den physiologischen Grundlagen und praktischen Kulturmaßnahmen bietet das Buch detaillierte Informationen zu verschiedenen Bodenqualitäten und Standorten und behandelt eingehend die Nährstoffe. Anleitungen zu Erziehung und Schnitt sowie zum Erkennen und Behandeln von Krankheiten und Schädlingen dürfen in diesem umfassenden Ratgeber selbstverständlich nicht fehlen.

Der Schwerpunkt des Buches liegt auf modernen kleinen Baumformen und Fruchtqualität. Dabei wird das Licht in der Baumkrone als dominierender Faktor für Fruchtqualität und Baumresistenz gegen Umweltstress und Schädlinge herausgestellt. Ein weiterer Schwerpunkt ist die herausragende Rolle des Steinobstes für die Gesundheit. Neben den Vitaminen werden die zahlreichen neu erforschten, medizinisch wertvollen Sekundärstoffe der Früchte vorgestellt.

Das Buch bietet den neuesten Stand der Wissenschaft und Praxis beim Steinobstbau und dient damit Erwerbsobstbauern, Fachberatern, Studenten und auch dem Hobbygärtner als sichere Grundlage bei der Kultur von Süß- und Sauerkirschen und Zwetschen.

G. Bedlan

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Speisekürbisse: Anbau - Sorten - Lagerung und Ver-mehrung

Margarete Pfisterer
84 Seiten, ca. 128 Farbfotos, 20 SW-Fotos und Zeichnungen
Preis: € 24,90 / €Ö 25,60 / sFr 44,40
Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer, 2001
ISBN 3-8001-3216-8

Erst in den letzten Jahren haben Speisekürbisse in Deutschland eine wahre Renaissance erlebt. Doch obwohl das Angebot an den „Riesenbeeren" heute ungemein groß ist, ist das verbreitete Wissen darüber noch eher gering. Wer sich eingehender informieren möchte, dem bietet dieses Buch einen detaillierten Überblick zu den verschiedenen Sorten, Qualitäten, zur Verwendung, Erntezeit und dergleichen mehr.

Der Kürbis ist eine sehr alte Gemüsesorte, dessen Geschichte über 8000 Jahre zu indianischen Vorfahren in Mittel- und Südamerika zurück reicht. Heute kennt man auf der ganzen Weit etwa 800 verschiedene Speise- und Zierkürbisse, mit zum Teil sehr unterschiedlichen Formen, Farben, Größen, Geschmacksrichtungen und entsprechend klangvollen Namen. Das Buch bietet sowohl Anbauern als auch Verbrauchern einen kompletten und detaillierten Überblick über alle wichtigen Sorten. Mit den ausführlichen Beschreibungen der einzelnen Kürbissorten in Wort und Bild ist erstmalig die eindeutige Identifizierung der jeweiligen Sorte möglich.

Jede in diesem Buch angeführte Sorte ist mit Farbbild, Erntezeitraum, Farbe, Form, Stiel, Gewicht, Größe, Fruchtfleisch, Kern, Wuchs, Lagerzeit, Geschmack und Verwendung charakterisiert. Neben Hinweisen zur Verwendung, wird jede Sorte auch bewertet. Dies hilft vor allem den Hobbygärtnern bei der Anbauentscheidung für den eigenen Garten.

Umfangreiches und praxisnahes Wissen zu den Themen Vorzucht und Aussaat, Pflege, Düngung, Ernte, Lagerung, aber auch gesundheitliche Aspekte werden in dem Buch eingehend beleuchtet. Zahlreiche Übersichten und Tabellen vereinfachen darüber hinaus das Verständnis. Abbildungen von jeder Sorte sowie Kochbuchempfehlungen und Bezugsquellen von Samenlieferanten runden das reichhaltige Informationsangebot ab.

G. Bedlan

Handbuch der Segetalpflanzen Mitteleuropas

Arndt Kästner, Eckehart J. Jäger und Rudolf Schubert, unter Mitarbeit von Uwe Braun, Günter Feyerabend, Gerhard Karrer, Doris Seidl, Franz Tietze und Klaus Werner
Springer- Verlag Wien/New York 2001, 609 Seiten; € 177.-

Unkraut, Wildkraut, Beikraut, Wildpflanze, Acker/Kulturbegleitpflanze, Spontanvegetation, Segetalpflanze?

Je nach Blickwinkel der Betrachter werden die "Nichtkulturpflanzen" unterschiedlichst gesehen. Die ökologische und ökonomische Bedeutung reicht von bekämpfungs-

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

würdigen Problemunkräutern über neutrale Begleiter und Kulturpflanzen-Förderer bis hin zu aussterbenden Arten. Mit dem Wandel der Landwirtschaft unterliegt auch die Segetalflora ständigen Veränderungen. Es ist wichtig, die Rolle der Ackerunkräuter als Bestandteil der Primärproduzenten des gesamten Lebensraumes, des Agroökosystems, zu sehen und richtig einzuschätzen. Die Autoren tragen sicherlich dazu bei, dass die Segetalpflanzen der Äcker, Obst/ Weinanlagen und Gärten durch das umfangreich vermittelte Biologiewissen "gerechter" beurteilt werden.

Das vorliegende Buch dient vor allem der Darstellung der spezifischen biologischen Eigenschaften der beschriebenen Unkräuter. Es ist für Deutschland, Österreich und die Schweiz konzipiert, umfasst aber auch die Grenzregionen der benachbarten Staaten.

Der Allgemeine Teil umfasst die Erläuterung verwendeter Fachbegriffe, Hinweise für den Leser/Benützer über Bestimmungsschlüssel, Taxonomie, Morphologie, Ökologie, Chorologie u.a. und eine Übersicht über die behandelten Familien.

Im speziellen Teil sind die Pflanzenarten in "Wort und Bild" beschrieben: jede Pflanze ist mit detailgetreuen Zeichnungen abgebildet, die umfangreichen Beschreibungen enthalten die Taxonomie einschließlich die Stellung der Arten innerhalb ihres Lebensraumes, die Verwandtschaftsverhältnisse, ihre Morphologie, Ökologie einschließlich der Darstellung des Lebenszyklus in einem Phänogramm, Chorologie mit ihrer Herkunft und Ausbreitungsgeschichte sowie der Abbildung der Verbreitung auf der Weltkarte, vorkommende parasitische Pilze und tierische Begleiter, wie z.B. Insekten oder Nematoden, sowie Kontrollmaßnahmen, d.h. ob und wenn welche chemischen oder mechanischen Unkrautregulierungsmaßnahmen möglich sind bzw. ob nicht sogar eine Notwendigkeit des Schutzes einer Pflanzenart besteht.

Dem vorliegenden Buch ist es sehr gut gelungen, die wesentlichen Aspekte der Segetalflora in einer auch dem interessierten Laien verständlichen Sprache zu erläutern, ohne auf Präzision und Sachlichkeit zu verzichten. Dieses übersichtlich gestaltete Fachbuch mit seiner wirklich umfassenden Darstellung ist für Studierende und wissenschaftlich Tätige im Bereich der Botanik und Landwirtschaft, sowie allen, an Pflanzen näher Interessierten zu empfehlen. Es ist aber ratsam, es für Schreibtischstudien zu verwenden und nicht auf Exkursionen mitzunehmen, da der Ausdruck "Handbuch" bei einem Format von 25 x 32 cm und mehr als 3kg Eigengewicht etwas irreführend ist.

E. Hain

Geschichte der Wiener Agrarversuchsanstalten des Bundes

Hans-Erich Oberländer
Hrsg.: Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft, Wien, 2002
Preis: € 22.-
ISBN 3-85028-349-6

Tiefgreifende Veränderungen in der Struktur bestehender Institutionen, die das Gewesene meist dem Vergessen anheimfallen lassen, legten es nahe, wesentliche

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

teilweisen Überführung staatlicher Anstalten in privatwirtschaftliche Rechtsformen, sodass die Bestrebungen des Staates gegen Ende des 20. Jahrhunderts in dieser Hinsicht denen im ausgehenden 19. Jahrhundert beinahe entgegengesetzt waren.

Agrarversuchsanstalten sind dem Gesamtwohl verpflichtet und dienen schon längst nicht bloß den Interessen der produzierenden Landwirte, sondern seit der Erstarkung bioökologischer Wertvorstellungen in gleichem Maße dem Schutz der Konsumenten der Agrarprodukte, d.h. der ganzen Bevölkerung.

Dass auf diesem Fachgebiet in unserem Lande, außer den fünf erwähnten, noch eine Reihe weiterer Versuchsanstalten tätig ist, ist in dem Buch festgehalten.

Es bleibt zu hoffen, dass das vorliegende Buch dazu beitragen wird, über den Kreis der fachlich interessierten Leser hinaus in der Öffentlichkeit die Kenntnis von der Existenz und Tätigkeit landwirtschaftlicher Versuchsanstalten zu vertiefen.

G. Bedlan

Gemüseschädlinge

Andreas Kahrer & Michael Gross
240 Seiten, durchgehend vierfärbig, ca. 300 Abbildungen
Österreichischer Agrarverlag, 2000
Preis: Euro 29,90.-
ISBN:3-7040-1569-5

Gemüse ist heute durch eine Vielzahl neuer Erkenntnisse der Ernährungslehre ein in unserer Gesellschaft sehr positiv besetzter Begriff. Dadurch sind auch alle Informationen und Techniken wichtig, die zu dessen Produktion nötig sind.

Hervorstechendste Eigenschaft des vorliegenden Werkes ist sicherlich die reichhaltige Bebilderung der Schädlinge in möglichst vielen ihrer Entwicklungsstadien samt den an Gemüse anzutreffenden Schadbildern. Dies soll gemeinsam mit den ausführlichen Beschreibungen im Textteil eine einfache Identifizierung der Schädlinge erlauben. Neu ist auch der Versuch, neben den schädlingsbezogenen Informationen auch kulturbezogene Pflanzenschutzempfehlungen beizufügen. Dies wurde im Absatz ‚Pflanzenschutzstrategie' für jede einzelne Kultur realisiert. Wenngleich manche Informationen dadurch zweifach Erwähnung finden, ist es doch gerechtfertigt, diesen Weg zu gehen, da den Praktiker in erster Linie seine Kultur interessiert und manche Informationen sich eben nur auf einen Schädling in einer bestimmten Kultur beziehen.

Allen Ausführungen liegen die jahrzehntelangen Erfahrungen der beiden Autoren zu Grunde. Aus Gründen der Übersicht wurden dabei absichtlich nicht alle Schädlinge, die in einer Kultur theoretisch überhaupt denkbar sind, aufgelistet, sondern nur solche, die auch praktisch von Bedeutung sind. Das Buch ist auf österreichische Verhältnisse mit seinen typischen klimatischen und geografischen Besonderheiten bezogen. Allerdings wurden ergänzend auch zahlreiche Informationen speziell aus Deutschland und der

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

internationalen Literatur verarbeitet. Insbesondere im Unterglasbereich finden sich sehr allgemein gültige Schädlingsprofile.

Das Buch wurde in formaler Anlehnung an das bereits in der 3. Auflage in der AV-Fachbuchserie des Österreichischen Agrarverlages erschienene Buch über Gemüsekrankheiten von G. Bedlan erstellt. Damit wird es ermöglicht, dass sich alle interessierten Kreise auf möglichst einfache Weise ein abgerundetes Bild über dieses Wissensgebiet machen können.

Dieses Buch wurde geschrieben, um Landwirten, Berufsgärtnern, Gartenbesitzern, Schülern, Studenten und interessierten Laien umfassende Informationen über Gemüseschädlinge zu liefern. Es soll in konkreten Fällen die Entscheidung erleichtern, weiche Gegenmaßnahmen zu ergreifen sind.

Gemeinsam mit dem Buch „Gemüsekrankheiten" stellen die „Gemüseschädlinge" ein umfangreiches Werk über Schaderreger, Pflanzenschutz und Pflanzengesundheit im Gemüsebau zu einem noch dazu sehr günstigen Preis dar und sollte von den angesprochenen Gruppen auch intensiv genutzt werden. Wünschenswert wäre für die 2. Auflage ein Hardcover.

Astrid Plenk

Wichtige Krankheiten und Schädlinge der Kartoffel

Elisabeth Schiessendoppler & Peter Cate
144 Seiten, 100 Farbabbildungen, 1 Tabelle, 2 Grafiken. 3. Auflage
Verlag Jugend & Volk, Wien, 2002.
Euro 22,19.-
ISBN 3-7100-0589-2

Die "Kartoffelbroschüre" liegt nun in dritter und erweiterter Auflage vor. Es wird eine Übersicht über Bodenbearbeitung, Düngung, Fruchtfolge, Sortenwahl, Pflanzgutaufbereitung und Ernte gegeben.

Eigene Abschnitte befassen sich mit dem Pflanzkartoffelbau, der Krankheits- und Schädlingsbekämpfung mit chemischen Mitteln und den Maßnahmen gegen Lagerverluste.

Das Kapitel Krankheiten ist eingeteilt in Pilzkrankheiten, Bakterienkrankheiten und durch Viren, Viroide und Mykoplasmen verursachte Krankheiten. Unter den nichtparasitären Schädigungen sind Mißbildungen an den Knollen, Kälteschäden an den Knollen, mechanische Beschädigungen der Knollen, innere Mängel der Knollen, Vergrünung, Magnesiummangel und Schäden durch Luftverunreinigung beschrieben und illustriert.

Das Kapitel Schädlinge beschreibt und illustriert die wichtigsten Schädlinge der Kartoffel einschließlich Schäden durch das Kartoffelzystenälchen. Ein Abschnitt über

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Maße und Erklärung von im Pflanzenschutz gebräuchlichen Fachausdrücken beschließen diese Beratungsschrift.

Die "Kartoffelbroschüre" wendet sich somit an Landwirte, aber auch an Auszubildendean landwirtschaftlichen Schulen und stellt wie bisher eine ausgezeichnete Beratungsunterlage dar.

Gerhard Bedlan

Sachkundig im Pflanzenschutz
Arbeitshilfe zum Erlangen des Sachkundenachweises im Pflanzenschutz

Willhelm Klein, K!aus König, Werner Grabler
135 Seiten, 10. Auflage
Preis: EUR 12,90 / sFr 22,80 / EURÖ 13,30
Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer, 2002
ISBN 3-8252-4176-0

In zehnter Auflage ist jetzt der bewährte Ratgeber "Sachkundig im Pflanzenschutz" erschienen. Das Buch dient Anwendern und Verkäufern von Pflanzenschutzmitteln als ideale Arbeitshilfe zum Erlangen des gesetzlich vorgeschriebenen Pflanzenschutz-Sachkundenachweises.

Das deutsche Pflanzenschutzgesetz von 1998 schreibt für den Umgang mit Pflanzenschutzmitteln persönliche Kenntnisse und Fertigkeiten vor. So soll die gute fachliche Praxis bei der Anwendung der Mittel und die sachgerechte Unterrichtung des Benutzers durch den Verkäufer gewährleistet werden. Das Buch vermittelt umfassend das notwendige Wissen zum Erlangen des Sachkundenachweises im Pflanzenschutz. Es berücksichtigt die geänderte Verordnung vom Mai 2001, informiert über die Schadursachen bei Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen und geht ausführlich auf die Rechtsvorschriften im Bereich des Pflanzenschutzes ein. Eigenschaften, Wirkungen und Anwendungsverfahren von Pflanzenschutzmitteln werden erläutert und verschiedene Arten des Pflanzenschutzes vorgestellt.

In alphabetischer Reihenfolge werden abschließend die wichtigsten Ausdrücke im Pflanzenschutz erklärt. Ein Fragenkatalog mit über 325 multiplelchoice-Übungsfragen dient zur Kontrolle des Wissens und Lernerfolgs. Die richtigen Antworten sind in Form eines Lösungsschlüssels angegeben.

Bis auf die anderen Rechtsvorschriften ist dieser Ratgeber auch für den Sachkundenachweis in Österreich eine wertvolle Hilfe.

Gerhard Bedlan

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

DIE STAUDEN - CD

Götz, Häussermann, Sieber
3. Auflage
Herausgegeben vom Bund deutscher Staudengärtner
Preis: EUR 49,90.-
Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer, 2002
ISNB 3-8001-3665-1

"Die Stauden-CD" bietet Gartenbau-Profis und Pflanzenliebhabern die Möglichkeit, anhand ausführlicher Suchkriterien und aussagekräftiger Farbbilder nach 6.000 Staudenarten zu recherchieren. Wer es noch professioneller möchte, dem bietet die Zusatzsoftware "Die Stauden CD: Professional Add-on" viele Möglichkeiten, die Datenbank an die individuellen Bedürfnisse anzupassen. Beide CDs sind jetzt mit großem Erfolg in dritter Auflage erschienen.

Detaillierte Pflanzenbeschreibungen zu den Bereichen Systematik, Wuchseigenschaften, Blatt und Blüte, Standort und Verwendung zu 6.000 Staudenarten stehen mit der "Stauden-CD" zur Verfügung. Sie werden mit 4.400 aussagekräftigen Farbporträts anschaulich illustriert. Der Nutzer kann Filterkriterien definieren und so Stauden für eine bestimmte Verwendung, eine bestimmte Blütezeit und mit einer besonderen Blütefarbe suchen. Auch die konkrete Recherche nach lateinischen oder deutschen Pflanzennamen ist mit dieser umfangreichen CD-ROM möglich. Wer sich gleich eine BesteIlliste oder Planlegende zusammenstellen möchte, kann dieses mit der Funktion 'Sammlerlisten' ganz einfach handhaben.

Diese Stauden-CD ist eine hervorragende Sache, vor allem für die Gartenliebhaber im Haus- und Kleingartenbereich. Wünschenswert wäre für die nächsten Auflagen eine Kompletteirung mit Abbildungen.

Als technische Ausrüstung genügt ein Pentium-Prozessor P133 und ein Arbeitsspeicher von 32 MB RAM. Die Grafikkarte muss 2 MB und mindestens 32.768 Farben besitzen.

Als Betriebssystern eignen sich Windows 95/98, Windows NT/2K/XP, netzwerkfähig. Sowohl "Die Stauden CD" als auch "Die Stauden CD: Professional Add-on" sind feste Bestandteile der Green Office@-Datenbibliothek, wodurch mehrere Green Office-Datenbanken kombiniert eingesetzt werden können.

Gerhard Bedlan

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Die Stauden-CD: Professional Add-on

Götz, Häussermann, Sieber, Bödeker
Herausgegeben vom Bund deutscher Staudengärtner, 3. Auflage
Mit Benutzerhandbuch
Preis: EUR 139.-
Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer, 2002
ISNB 3-8001-5304-1

Mit der Systemerweiterung Professional Add-on, welche nur in Verbindung mit der Stauden-CD funktioniert, hat der Nutzer vielfach die Möglichkeit, die Datenbank an seine individuellen Anforderungen und Wünsche anzupassen. So kann er der CD auf einfache Art und Weise Fotos, weitere Beschreibungen oder neue Suchkriterien zufügen oder Daten im- und exportieren. Der Profi wird sich über die hinterlegten Preis- und Artikelstammdaten freuen, die eine erhebliche Arbeitserleichterung bedeuten. Beide CD-ROMs bieten sich als ein praxisorientiertes und professionelles Werkzeug für die Bepflanzungsplanung und beratung an.

Als technische Ausrüstung genügt ein Pentium-Prozessor P133 und ein Arbeitsspeicher von 32 MB RAM. Die Grafikkarte muss 2 MB und mindestens 32.768 Farben besitzen.

Als Betriebssystern eignen sich Windows 95/98, Windows NT/2K/XP, netzwerkfähig. Sowohl "Die Stauden CD" als auch "Die Stauden CD: Professional Add-on" sind feste Bestandteile der Green Office@-Datenbibliothek, wodurch mehrere Green Office-Datenbanken kombiniert eingesetzt werden können.

Gerhard Bedlan

ZANDER - Handwörterbuch der Pflanzennamen

Walter Erhardt, Erich Götz, Nils Bödeker, Siegmund Seybold
990 Seiten Preis: EUR 39,90 / EURÖ 41,10 / sFr 65,90
Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer 2002
ISBN 3-8001-3573-6

Vor 75 Jahren erschien die erste Ausgabe des „Zander – Handwörterbuch der Pflanzennamen. Nun gibt es den "Zander" schon in der 17. Auflage. Die ersten 9 Auflagen wurden noch vom Begründer dieses Handwörterbuches der Pflanzennamen, Prof. Dr. Robert Zander, herausgegeben. Die erste Auflage erfolgte im Jahre 1927, die 9. noch von Zander selbst herausgegebene Auflage 1964. Wenn ich mich an den Beginn meines Botanikstudiums erinnere, gehörte der Zander zu den ersten Büchern, die ich mir zulegte, es war damals die 10. Auflage und sie steht noch heute in meinem Bücherregal.

Bei jeder Auflage wurde etwas verbessert und es kamen immer wieder neue Hinweise und Erläuterungen hinzu.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Der "Zander" wurde für die 17. Auflage überarbeitet und verbessert. Das Handwörterbuch der Pflanzennamen gibt Sicherheit bei der korrekten wissenschaftlichen botanischen Bezeichnung der Pflanzen. Es bietet eine Einführung in die botanische Namenkunde sowie eine Übersicht zur Systematik des Pflanzenreiches bis zur Einheit der Pflanzenfamilien (nach Cronquist). Die Angaben zur Pflanzen-geografie wurden so modifiziert, dass sie international verständlich sind. Die Autoren der Pflanzennamen werden mit den weltweit üblichen Abkürzungen genannt (nach Brummit & Powell). In Deutsch, Englisch und Französisch liegen die Trivialnamen der Pflanzen vor.

Ein gesondertes Kapitel ist in dieser Auflage der Klassifizierung von Sorten gewidmet. Die Benennung und Zuordnung von Sorten gärtnerisch wichtiger Arten, - die teilweise früher als Hybriden bezeichnet wurden -, wird darin erläutert.

Die Übersetzungen der Artbezeichnungen wurden aus Umfangsgründen in einem gesonderten Band veröffentlicht und zwar in Siegmund Seybold ",Die wissenschaftlichen Namen der Pflanzen und was sie bedeuten".

Der Zander ist somit auch in der 17. Auflage ein unbedingtes Muss für,alle Pflanzenliebhaber, für Beratungskräfte in Gartenbau und Landwirtschaft sowie für alle Wissenschaftler, die in irgendeiner Art mit Pflanzen zu tun haben.

Gerhard Bedlan

Die wissenschaftlichen Namen der Pflanzen und was sie bedeuten

Siegmund Seybold
189 Seiten, Preis: EUR 8,90 / EURÖ 9,20 / sFr 16,30
Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer 2002
ISBN 3-8001-3983-9

Die umfangreichen Übersetzungen der Artbezeichnungen, die üblicherweise im Zander zu finden sind, wurden aus Umfangsgründen in einem gesonderten Band veröffentlicht. In dem Buch von Siegmund Seybold ",Die wissenschaftlichen Namen der Pflanzen und was sie bedeuten", wurden alle Arten, Unterarten und Varietäten, die im "Zander" aufgeführt sind, berücksichtigt. Mehr als 6.000 wissenschaftliche Artbezeichnungen - die Art-Epitheta - wurden ins Deutsche übersetzt und teilweise erläutert. Betonungszeichen erleichtern die korrekte Aussprache der Art-Epitheta. Dieses Büchlein ist aber auch für all jene interessant, die wissen wollen, was die einzelnen wissenschaftlichen Bezeichnungen der Pflanzen bedeuten.

Gerhard Bedlan

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Die PflanzenschutzCD

Bernd Böhmer, Walter Wohanka
515 Farbabbildungen, Preis: EUR 24,90
Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer, 2002
ISNB 3-8001-3162-5

Eine wertvolle Hilfe für alle Pflanzenliebhaber bietet die jetzt im Verlag Eugen Ulmer erschienene "Pflanzenschutz CD". Mit der CD-ROM können Schadensursachen an Pflanzen im Zimmer, im Wintergarten oder im Garten einfach und zuverlässig diagnostiziert werden. Durch das Ausschlussprinzip werden Symptome an den erkrankten Pflanzen bestimmt. Die Software führt den Nutzer so zu Informationen über die Schadursache und zu den geeigneten vorbeugenden und bekämpfenden Maßnahmen.

Der User findet, auf dor CD-ROM ein *Lexikon* mit allen auf der CD enthaltenen Pflanzen sowie eine *Diagnosehilfe,* die das Erkennen von Krankheiten und Schäden an Pflanzen ermöglicht. Schritt für Schritt wird dieses Ziel durch Fragen oder durch eine Symptomauswahl innerhalb eines umfassenden Diagnosebaumes ermittelt. 515 Abbildungen von Symptomen stehen dem Nutzer während der Diagnose zur Verfügung. Dadurch ist jederzeit ein Vergleich mit dem erkrankten oder geschädigten Pflanzenmaterial möglich.

Die CD-ROM bietet die wichtigsten Informationen zu den Schädlingen und gibt umfangreiche Bekämpfungsempfehlungen. Diese reichen von präventiven Kultur- und Sortenhinweisen über biotechnische und biologische Maßnahmen wie insbesondere den Nützlingseinsatz bis hin zu mechanischen und chemischen Pflanzenschutzverfahren. Einige geringe Unschärfen sind zwar vorhanden, doch ist dies eine gelungene CD für den Klein- und Hausgartenbereich und nur zu empfehlen.

"Die Pflanzenschutz-CD" ist eine weitere Komponente der Green Office-Reihe. Als technische Ausrüstung genügt ein Pentium-P-200-Prozessor und ein Arbeitsspeicher von 32 MB RAM. Die Grafikkarte muss 2 MB und mindestens 32.768 Farben besitzen. Als Betriebssystem eignen sich Windows 95/98/ME/NT oder 2000.

Gerhard Bedlan

Wichtige Krankheiten und Schädlinge im Gemüsebau

Gerhard Bedlan & Andreas Kahrer
248 Seiten, 175 färbige Darstellungen, 3 Tabellen. 2. Auflage.
Euro 22,19.-
Verlag Jugend & Volk, Wien, 2002
ISBN 3-7150-0590-6

Von weit über 30 verschiedenen Pflanzengattungen dienen Blatt-, Stängel-, Blüten- oder Wurzelteile, aber auch Samen, Knospen und Früchte der menschlichen Ernährung

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

und werden unter dem Begriff Gemüse zusammengefaßt. Es sind ein-, zwei- und mehrjährige Kulturen.

Auf dieser Vielzahl von Gemüsen kommen auch zahlreiche Krankheitserreger und Schädlinge vor. Um diese alle zu beschreiben, ist der Rahmen der vorliegenden Broschüre viel zu klein. Es werden daher nur die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge, die im heimischen Gemüsebau Bedeutung haben, behandelt.

Es werden die Schadbilder, Biologie und Gegenmaßnahmen der wichtigsten Krankheiten und Schädlinge an wirtschaftlich bedeutenden Gemüsekulturen dargestellt. Physikalische, mechanische, chemische und biologische Maßnahmen, Warndienst- und Prognosewesen in Gemüsekulturen, sowie Hinweise auf Bekämpfungsmethoden und -mittel, Anwendungszeitpunkte und eine Tabelle zur Umrechnung von Spritzbrühenkonzentrationen ergänzen diese Broschüre.

Gerade im Ausbildungsbereich soll diese Beratungsschrift Grundlage und Hilfe für weitergehende Beschäftigung mit dem Pflanzenschutz im Gemüsebau sein. So sind alle Schaderreger, bzw. die Schadbilder an den Pflanzen farbig abgebildet und deren Biologie, Schadbilder, Auftreten, Bedeutung und Gegenmaßnahmen übersichtlich und prägnant dargestellt. Diese Broschüre ist Hilfe bei der Diagnose von Schaderregern und bietet Entscheidungsgrundlagen für optimale Gegenmaßnahmen.

Diese Beratungsschrift wendet sich an Gärtner, Landwirte, Berater, Hobby- und Kleingärtner, an Auszubildende an landwirtschaftlichen Fachschulen und Universitäten und an alle am Gemüsebau Interessierte.

Astrid Plenk

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

RICHTLINIEN FÜR AUTOREN

1. Die Zeitschrift "Pflanzenschutzberichte" veröffentlicht Originalarbeiten aus dem Gebiet des Pflanzenschutzes und anderen Bereichen, die thematisch den Pflanzenschutz berühren. Arbeiten, die in anderen Zeitschriften veröffentlicht wurden - auch nur auszugsweise - und die eine Wiederholung bekannter Tatsachen bringen, können nicht aufgenommen werden.

2. Die Veröffentlichungssprache ist deutsch oder englisch. Eine Übersetzung von Titel, Zusammenfassung, Stichwörtern und Legenden in die jeweils andere Sprache ist beizufügen. Wissenschaftliche Namen von Gattungen und Arten sind kursiv zu schreiben. Die Tabellen sollen auf das Notwendigste beschränkt sein. Dasselbe Tatsachenmaterial soll entweder in Form von Tabellen oder in graphischer Form gebracht werden. Die Manuskripte sollen fehlerfrei sein.

3. Jedem Beitrag ist eine Zusammenfassung mit Stichwörtern und ein summary mit key words voranzustellen. Die Beiträge sollen gegliedert sein in: Einleitung, Material und Methoden, Ergebnisse, Diskussion und Literaturzitate. Der Umfang der Originalarbeiten soll möglichst nicht 20-25 Seiten übersteigen. Der Text sollte in Word verfasst sein und/oder in MS-Word für McIntosch abgespeichert sein. Excel-Grafiken sollten als tif-Datei abgespeichert sein. Die Artikel können auf Datenträgern oder per email (gerhard.bedlan@lwvie.ages.at oder astrid.plenk@lwvie.ages.at) übermittelt werden.

4. Bilder können nur aufgenommen werden, wenn sie reproduktionsfähig sind. Bei mikroskopischen Aufnahmen ist der Vergrößerungsmaßstab anzugeben. Die Bilder sind zu kennzeichnen. Bilder sollten als tif oder eps Dateien abgespeichert werden.

5. Literaturzitate sind im Text mit dem in Kapitälchen geschriebenen Namen des Autors und in Klammer beigefügter Jahreszahl des Erscheinens der zitierten Arbeit anzugeben, z. B. MAYER (1963) oder (MAYER, 1963). Unter dem Abschnitt "Literaturzitate" ist anzuführen: Zuname, abgekürzter Vorname, Titel der Arbeit, Name der Publikation, Nummer des Bandes oder Jahrgangs, Anfangs- und Schlussseite, Erscheinungsjahr, z. B. GÄUMANN, E.: Die Rostpilze Mitteleuropas. Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz, Band XII; 1959. BRUCK, K. P., SCHLÖSSER, E.: Getreidefußkrankheitserreger. V Antagonismus zwischen den Erregern. - Z.PflKrankh.PflSchutz 89, 337-343, 1982.

6. Der Autor erhält einmalig Korrekturabzüge, von denen einer korrigiert zurückgegeben werden muss. In den Korrekturbögen dürfen nur mehr Satzfehler berücksichtigt werden.

7. Jeder Autor erhält von seiner Originalarbeit unberechnet 30 Sonderdrucke Darüber hinaus benötigte Sonderdrucke müssen bei Erledigung der Korrektur auf eigene Kosten bestellt werden.

Satzspiegel:

Ränder: oben 2 cm, unten 8,4 cm, links 1,8 cm, rechts 6,7 cm

Überschriften: Titel Arial 14 pt fett, Abstand nach dem Absatz 6 pt,
übersetzter Titel Arial 11 pt fett,
Gliederungsüberschriften Arial 10 pt fett, Abstand nach dem Absatz 6 pt.

Text: Times New Roman 10 pt, einzeilig, Blocksatz

Die Manuskripte werden von zwei unabhängigen Referenten anonym beurteilt. Über die Annahme entscheidet die Schriftleitung, unterstützt von deren Mitarbeitern.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

ISSN 0031-675X

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Pflanzenschutzberichte

Jahr/Year: 2003

Band/Volume: 61_2003_1

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: Pflanzenschutzberichte Band 61-1/2003 1-56