

Die Methode eignet sich, in abgewandelter Form, auch zum Nachweis des Wurzelkropf-Erregers im Boden, worüber an anderer Stelle berichtet werden soll.

Literatur

BAUMM, L. H., 1985: Praxisorientierte Untersuchungen zum Auftreten der Feuerbrandkrankheit (*Erwinia amylovora* (Burril) Winslow et al.) im Obstanbaugebiet an der Niederelbe. Dissertation, Fachbereich Biologie, Universität Hamburg.
BRULEZ, W. und W. ZELLER 1981: Seasonal changes of epiphytic *Erwinia amylovora* on ornamentals in relation to weather conditions and the course of infection. *Acta Horticulturae* **117**, 37–43.
CROSSE, J. E., and R. N. GOODMAN, 1973: A selective medium for and a definitive colony characteristic of *Erwinia amylovora*. *Phytopathology* **63**, 1425–1426.

HAHN, W., 1980: Verbesserte Diagnose des Feuerbrandes (*Erwinia amylovora* (Burr.) Winsl. et al.). *Archiv Phytopathol. Pflanzensch.*, Berlin, **16**, 361–367.
KADO, C. J., and M. G. HESKETT, 1970: Selective media for isolation of *Agrobacterium*, *Erwinia*, *Pseudomonas* and *Xanthomonas*. *Phytopathology* **60**, 969–976.
KLEINHEMPEL, H., G. WOLF, D. BEYME, H.-J. SCHAEFER und W. FICKE, 1975: Methoden der Diagnose von Obstbakteriosen. *Archiv Phytopathol. Pflanzensch.*, Berlin, **11**, 19–29.
LELLIOTT, R. A., 1968: The diagnosis of fireblight (*Erwinia amylovora*) and some diseases caused by *Pseudomonas syringae*. *E.P.P.O. Publ. Ser. A 45-E*, 27–34.
MILLER, T. D., and M. N. SCHROTH, 1972: Monitoring the epiphytic population of *Erwinia amylovora* on pear with a selective medium. *Phytopathology* **62**, 1175–1182.
ZELLER, W., 1985: Untersuchungen zur Feuerbrandkrankheit in der Bundesrepublik Deutschland. Habilitationsschrift, Fachbereich Gartenbau, Universität Hannover.

Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., **38** (6), S. 83–85, 1986, ISSN 0027-7479.
© Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart

Pflanzenschutzamt des Landes Schleswig-Holstein, Kiel

Epidemisches Auftreten der Ringfleckenkrankheit an Kohl in Schleswig-Holstein, verursacht durch *Mycosphaerella brassicicola* (Duby) Lindau

Ring-Spot-Disease on Cabbage in Schleswig-Holstein (Federal Republic of Germany) – An Epidemical Disease

Von M. Rudnick

Zusammenfassung

Während der Vegetationsperiode 1985 fiel in Schleswig-Holstein vornehmlich an Weiß- und Rotkohl eine Blattfleckenkrankheit auf, die bis dahin in dieser Häufigkeit und Stärke nicht aufgetreten war. Untersuchungen ergaben, daß es sich dabei um die von *Mycosphaerella brassicicola* (Duby) Lindau verursachte Ringfleckenkrankheit handelte. Zum Zeitpunkt der Schadensfeststellung im September ließen sich drei voneinander unterscheidbare Flecken-, „Typen“ ermitteln. Eine Identifizierung bereitete zunächst Schwierigkeiten, da die unterschiedlichen Symptome mehrere pilzliche Schaderreger vermuten ließen. Der Befall auf den Kohlköpfen war derart stark, daß durch zusätzliches Abblatten die Erntearbeiten erschwert worden sind. Die Gefahr einer Ausbreitung dieser Krankheit auf dem Lager wurde mit dieser Maßnahme allerdings nicht gebannt, da der Pilz mehrere Blattlager durchdrungen hatte.

Abstract

In 1985 cabbage was infested by the Ring-spot-disease, caused by *Mycosphaerella brassicicola*. The first attack was detected on white

and red cabbage in 1977, but to a small extent only. This disease has obviously not been detected since 1977. The first scattered symptoms were once again detected in July 1985. In September the same year the epidemic was manifested on white and red cabbage (Brussels sprouts and cauliflower sporadic). Three "types" of spots have been found, which made it rather difficult to make a diagnosis in the field:
Type 1 – on senescent leaves: spots round or elliptic, approximate 20 mm, blackish, without sharp margins, near to the centre dark tubercles, pseudothecia with non-infectious spermatia ("pycnospores", see DRING).

Type 2 – on senescent leaves: typical ringspots with perithecia.
Type 3 – on headleaves: spots irregular or angular formed, sometimes with water-soaked areas, darkblue coloured leaf-nerves; neither pseudothecia nor perithecia, only pseudothecia with spermatia were isolated in the laboratory.

Epidemiological points of view.

Hitherto, it appears that this disease may not have any importance to rape. New researches explain, that *Mycosphaerella brassicicola* is probably not able to infect rape and can only infect cabbage cultures (KRÜGER).

All in all probably the concentrated, intensive cabbage-growing and ploughing of harvest-residues have supported the accumulation of inoculum.

High humidities, rain and low temperatures during the vegetation provided opportunity for infections (WELCH et al.). 1985 in Schleswig-Holstein the weather was unsettled from June to September: cool and rainy.

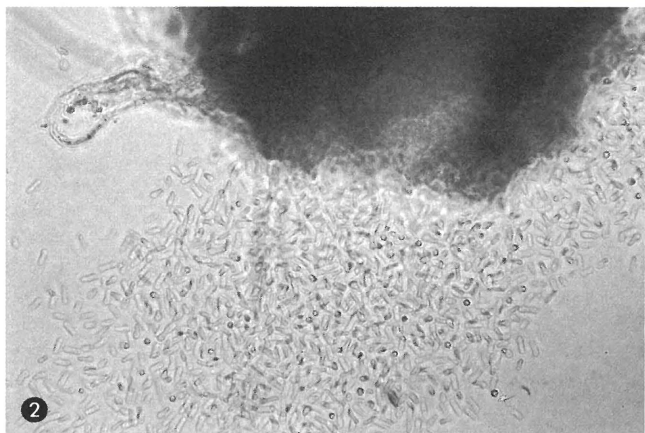


Abb. 1. *Mycosphaerella-brassicicola*-Flecken mit Pseudothecien. *Mycosphaerella-brassicicola*-spots with pseudothecia. Spot without sharp periphery, near to the centre dark tubercles.

Abb. 2. *Mycosphaerella brassicicola*. Pseudothecium mit Spermastien. Pseudothecium with spermatia. 630 ×.

Abb. 3. *Mycosphaerella-brassicicola*-Flecken mit Perithezien. *Mycosphaerella-brassicicola*-spots. Differently dense grouping of perithecia causing "ringspots".

Abb. 4. *Mycosphaerella-brassicicola*-Flecken auf einem Kopfblatt. *Mycosphaerella-brassicicola*-spots on a headleaf with dark-blue coloured leafnerves.



Researches concerning questions of epidemiology and etiology have not been carried out.

Coloured pictures are published in "Pflanzenschutz-Praxis" 2, DLG-Verlag Frankfurt/Main (FRG), 1986.

Unter den Erregern von Blattfleckenkrankheiten an Kohl ist neben *Alternaria brassicicola*, *Pseudocercospora brassicae* und *Leptosphaeria maculans* auch *Mycosphaerella brassicicola* (Duby) Lindau von Bedeutung. Wirtspflanzen dieses Pilzes sind Rosenkohl (WELCH et alii, 1969), aber auch Blumenkohl (JOUAN et alii, 1972) sowie Weiß- und Rotkohl. Über *Mycosphaerella* an den beiden letztgenannten Kohllarten ist aus dem europäischen Raum wenig bekannt.

Aus den Niederlanden wird über das Vorkommen dieses Pilzes in den Kohlanbaugebieten berichtet; 1984 verursachte er erheblichen Schaden an Weiß- und Rotkohl (Mitteilung des Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek, Wageningen, an die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft).

In Schleswig-Holstein fiel *Mycosphaerella* an Weiß- und Rotkohl erstmalig 1978 im Kreise Dithmarschen auf (SCHNEIDER, 1978), wurde daraufhin hier und dort, aber immer in geringem Ausmaß, beobachtet. Hinweise auf ein stärkeres Auftreten gab es gebietsweise 1984. Erst das Jahr 1985 brachte einen Befall bisher nicht gekannter Häufigkeit und Stärke. Da diese Krankheit bei uns bislang wenig bekannt geworden ist, erschien es angebracht, dieses 1985 ungewöhnliche Auftreten zum Anlaß für einen kurzen Bericht zu nehmen.

*Mycosphaerella*¹⁾ – Blattflecken – auch Ringflecken genannt – beobachteten wir sowohl im Westen in den Kohlanbaugebieten Dithmarschens und denen der Elbmarschen als auch im Osten auf der Insel Fehmarn. Waren es in Dithmarschen und auf der Insel Fehmarn Weiß- und Rotkohl sowie Wirsing, die in erheblichem Maße geschädigt wurden, traten Blattflecken im Gemüseanbaugbiet der Elbmarschen an Rosenkohl und spät reifendem Blumenkohl in Erscheinung. Sie erreichten dort allerdings nicht die Stärke wie an Kopfkohl in den obengenannten Anbaugebieten.

Bei den Kopfkohlarten und Rosenkohl wurden sowohl die seneszenten als auch die an der Kopf- und Röschenbildung beteiligten Blätter befallen. Blumenkohl zeigte nur auf den Laubblättern Fleckensymptome.

Da – besonders an älteren Blättern – gelegentlich *Leptosphaeria maculans*/*Phoma lingam* und *Alternaria brassicae* mit *Mycosphaerella* vergesellschaftet vorkamen, bereitete eine Diagnose an Ort und Stelle aufgrund der Ähnlichkeit der

¹⁾ Frau Dr. NIRENBERG (Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft) sei an dieser Stelle für die Nachbestimmung zur Sicherung der Diagnose gedankt.

Symptome erhebliche Schwierigkeiten. Eine sichere Diagnose war nur im Labor möglich.

Erste Symptome – kleine schwarze Flecken – waren bereits im Juli manchmal in unterschiedlicher Häufigkeit und Stärke zu beobachten. Die Krankheit breitete sich während der Sommermonate rasch aus, im Spätsommer und Frühherbst wurde dann das ganze Ausmaß des Schadens sichtbar.

Von der Ringfleckenkrankheit wurde die in Schleswig-Holstein am häufigsten angebaute Kohllart, der Weißkohl, am stärksten heimgesucht. Zum Zeitpunkt der Schadensfeststellung im September ließen sich drei voneinander unterscheidbare Flecken-, Typen“ ermitteln.

Erstens: Auf dem seneszenten Blattwerk bis 20 mm große, runde oder elliptische, bei starkem Vorkommen ineinander übergehende, schwärzliche Flecken ohne scharfe Ränder, deren Zentrum in Abb. 1²⁾ mehrere mm große runzelige Erhebungen zeigt. Die schwärzliche Färbung der Fleckenränder war der Ausdruck einer Anhäufung von Pseudothecien, die große Mengen dünnwandiger, hyaliner „Pycnosporen“ entließen. Bei dieser Erscheinung handelt es sich um die Spermationform dieses Pilzes (Abb. 2), deren „Pycnosporen“ zu Keimen nicht in der Lage sind (DRING, 1967). Die Möglichkeit einer Infektion des Wirtes durch Spermation wird nicht angenommen.

Auf den runzeligen Fleckenzentren dieses Fleckentyps bildeten sich erst unter Laborbedingungen (Zimmertemperatur, 12 Stunden langwelliges UV-Licht) Pseudothecien und Spermation. Mitunter wurden „Verunreinigungen“ mit *Phoma lingam* beobachtet.

Zweitens: Ebenfalls auf dem seneszenten Blattwerk waren die hinlänglich als „Ringfleckenkrankheit des Kohls“ bekannten Flecken zu beobachten (Abb. 3): rund bis oval, mehr oder weniger scharfrandig, mit einem Durchmesser bis zu 20 mm, bei fortgeschrittenem Befall zusammenfließend und nicht selten die Spreite teilweise oder ganz bedeckend. Die häufig aufgerissenen, pergamentartigen Flecken beherbergten die scheinbar ringförmig angeordneten Fruchtkörper; bei stärkerer Vergrößerung erwiesen sich diese Ringe als wechselnde Zonen mit dichter und spärlicher Anordnung von Perithezien.

Drittens: An jüngeren Kohlblättern – hier besonders an den für die Kopfbildung verantwortlichen – traten ausnahmslos rundliche und unregelmäßig geformte, mit feingezacktem Rand versehene, mit „watersoaking“ (DRING, 1967) vergleichbare, schwarzbraune, oft ineinander übergehende Flecken in Erscheinung. Nicht selten konnten leicht dunkelblau gefärbte Blattäderchen in den Flecken und in deren unmittelbarer Nähe beobachtet werden (Abb. 4). Aus diesem Fleckentyp wurde – wie beim „Fleckentyp 1“ – das Spermationstadium von *Mycosphaerella brassicicola* isoliert.

Die Spermationform von *Mycosphaerella brassicicola* scheint nicht infektiös zu sein. Demnach wäre nur der „Fleckentyp 2“ mit seinen Perithezien für die Infektion der Pflanze und die Ausbreitung im Bestand von Bedeutung. Ob sich auf den „Spermation-Flecken“ („Typen 1 und 3“) die infektiösen Ascosporen bilden, konnte nicht mit letzter Klarheit ermittelt werden.

Das gleichzeitige Auftreten dieser drei Fleckentypen auf den verschiedenen Blatttagen (ältere Blätter, Kopfblätter) war in Schleswig-Holstein bisher nicht beobachtet worden. Die Identifizierung bereitete zunächst Schwierigkeiten, da die unterschiedlichen Symptome mehrere pilzliche Schaderreger,

z. B. *Leptosphaeria maculans/Phoma lingam*, vermuten ließen.

Zum Auftreten der Ringfleckenkrankheit an Kopfkohl ist die Infektion der Kopfblätter – sie erfolgt via Spaltöffnungen (DRING, 1967) – von erheblicher Bedeutung für eine reibungslose Ernte und Lagerung. Ist, wie in dieser Vegetationsperiode geschehen, die Krankheit an den Kohlköpfen ausgebrochen, werden die Erntearbeiten durch zusätzliches Abblatten erschwert; in dieser Saison wurde praktisch kein Feld ohne zusätzliches Abblatten beerntet, ohne damit gleichzeitig die Gefahr einer Ausbreitung dieses Pilzes im Lager zu bannen. Die Anzahl der Kohlköpfe, bei denen der Pilz bereits vor und bei der Ernte – sichtbar – mehrere Blattlager durchdrungen hatte, war beachtlich. Eine weitere Schädigung auf dem Lager wird nicht ausbleiben.

Bei Rosenkohl, der vereinzelt, aber dann in starkem Maße geschädigt wurde, entsprachen die Symptome den an Kopfkohl geschilderten. Sowohl Laubblätter als auch Röschen wiesen umfangreiche Läsionen auf. Der Befall mit *Mycosphaerella brassicicola* an Blumenkohl beschränkte sich auf die späten Sorten und bei diesen auf das Blattwerk. An frühen und mittelfrühen Sorten wurde die Ringfleckenkrankheit nicht offenbar.

Schäden an den Infloreszenzen, wie sie in französischen Anbaugebieten beobachtet wurden (JOUAN et alii, 1972), traten hier nicht in Erscheinung.

Zu den Wirtspflanzen von *Mycosphaerella brassicicola* zählen wahrscheinlich nur Pflanzen der Gattung *Brassica*. Die Rolle des Rapses als Wirtspflanze dieses Pilzes ist noch nicht ganz geklärt. Möglicherweise scheint *Pseudocercospora capsellae* (Ell. et Ev.) Deighton als Verursacher der mit den auf Kohl vergleichbaren Symptome in Frage zu kommen (KRÜGER). Das Auftreten der Ringfleckenkrankheit derartigen Ausmaßes setzt entsprechende Inokulumquellen voraus. Diese stellen allem Anschein nach befallene Ernterückstände dar (CRÜGER, 1982). Deshalb sollten in die Überlegungen zur Ätiologie dieses Pilzes – auch im Hinblick auf mögliche Abwehrmaßnahmen – die Konzentration des Kohlanbaues auf kleine Areale und das Verbleiben von Ernterückständen auf diesen einbezogen werden. Für den Aufbau eines Inokulums im Feld könnte bei dieser konzentrierten Anbauweise letzterer Umstand von besonderer Bedeutung sein; folgen nach der Pflanzung über längere Zeit hohe Feuchte, Regen und kühle Temperaturen, herrschen ideale Bedingungen für das Entstehen dieser Mykose (WELCH et alii, 1969): 1985 waren in Schleswig-Holstein die für die Entwicklung der Ringfleckenkrankheit entscheidenden Monate (Juni bis September) im Vergleich zum langjährigen Mittel entschieden zu kühl und zu feucht.

Literatur

- CRÜGER, G., 1982: Pflanzenschutz im Gemüsebau. Eugen Ulmer, Stuttgart.
- DRING, D. M., 1967: Studies on *Mycosphaerella brassicicola* (Duby) Lindau. Trans. Brit. mycol. Soc. **44**, 253–264.
- JOUAN, B., J.-M. LEMAIRE et Y. HERVÉ, 1972: Étude des maladies du chou-fleur (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis* D.C.). Ann. Phytopathol. **4**, 133–155.
- KRÜGER, W., 1984: Raps, Krankheiten und Schädlinge, Semundo Saatzeit GmbH, Billstraße 139, Hamburg 28.
- MOORE, W. C., 1959: British parasitic fungi. University Press, Cambridge.
- SCHNEIDER, R., 1978: Jahresbericht Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig. H 73.
- WELCH, N. C., A. S. GREATHEAD, D. H. HALL, and T. LITTLE, 1969: Brussels sprout ring spot control with fungicides. California Agriculture **23**, No. 12.

²⁾ Farbige Abb. werden in der Zeitschrift Pflanzenschutz-Praxis 1986 veröffentlicht.