

## Zur Biologie der Regenfleckenkrankheit

Die Regenfleckenkrankheit tritt unter anderem auf Früchten verschiedener Obstarten, insbesondere beim Apfel, auf. Sie besitzt zunehmende Bedeutung im ökologischen Apfelanbau. Die Krankheit wird durch zwei oft zusammen erscheinende pilzliche Erreger hervorgerufen.

- *Gloeodes pomigena* (Schweinitz) Colby, ein den Sphaeropsidales zugeordneter fungus imperfectus (1).

- *Schizothyrium pomi* (Montagne & Fries) v. Arx, ein den Hemisphaeriales zugeordneter Ascomycet (1) mit der Nebenfruchtform *Zygophiala jamaicensis* Mason, ein bei den Moniliales eingereihter fungus imperfectus (1).

### Symptome

*G. pomigena* erscheint in olivgrünen Flecken auf den Fruchtoberflächen. In diesen Flecken heben sich entstehende Pyknidien als nadelstichfeine schwarze Punkte ab. Neben diesen rußartigen Bereichen können auch größere Flächen nur mit dem olivgrünen Myzel überzogen sein. Im deutschen Sprachraum werden die Symptome deshalb als Rußfleckenkrankheit (engl. sooty blotch) bezeichnet.

*S. pomi* erscheint in scharf umrissenen Ansammlungen schwärzlicher Punkte (Pseudothecien), die in ihrem Aussehen an Fliegenschmutz erinnern. Die Symptome werden deshalb mit dem Begriff Fliegenschmutzfleckenkrankheit (engl. flyspeck) belegt.

### Beschreibung der Erreger

Das Myzel von *G. pomigena* ist reich verzweigt und septiert. Die Pyknidien sind an der Basis abgeflacht, nach oben hin gewölbt. Ihr Durchmesser beträgt 60 - 130  $\mu\text{m}$  und die Höhe 20 - 40  $\mu\text{m}$  (2). Mit zunehmender Reife reißen die Fruchtkörperkuppen unregelmäßig auf und entlassen die Konidien. Diese sind sehr uneinheitlich in ihrer Länge und Septierung. Einfach- oder zweifach-septierte Konidien messen

3.08 x 13.8 - 19.4  $\mu\text{m}$ , drei bis fünffach-septierte erreichen 3,1 - 3.14 x 23.3 - 31.4  $\mu\text{m}$  (9).

*S. pomi* bildet fast hyaline Hyphen, die der Kutikula auf- bzw. eingewachsen sind. Die Pseudothecien ähneln rundlichen, schildförmigen Krüstchen, deren Deckschicht sich aus dunklen, derbwandigen 4 - 8  $\mu\text{m}$  großen Zellen aufbaut (10). Der Durchmesser der Pseudothecien beträgt 150 - 375  $\mu\text{m}$ , und die Höhe erreicht 30 - 50  $\mu\text{m}$  (9). Bei der Reife reißt die Deckschicht in der Regel mit nur einem Riß in der Mitte auf, und es werden dabei die eiförmig-ovalen 19 x 55  $\mu\text{m}$  großen Asci sichtbar (9). In jedem Ascus befinden sich acht zweizellige, hyaline Ascosporen, die 10 - 14 x 3.5  $\mu\text{m}$  messen (10). Die obere Hälfte der Sporen ist etwas kürzer, breiter und weniger spitz als die untere.

Die Nebenfruchtform *Z. jamaicensis* bildet Konidiophoren, von denen zweizellig-hyaline Konidien (13 - 20 x 4 - 6  $\mu\text{m}$ ) abgetrennt werden (3).

### Pilzzyklus

*G. pomigena* ist als Kutikula-Bewohner, der nur gelegentlich in die Epidermis eindringt, bei einer Vielzahl von Pflanzen bekannt. Der Pilz überwintert auf Apfelzweigen (9) und ausdauernden Teilen einer großen Zahl von Laubgehölzen, wie zum Beispiel Weidenarten (*Salix* sp.), Lindenarten (*Tilia* sp.), Eichenarten (*Quercus* sp.), Himbeere, Brombeere (*Rubus* sp.) usw. (2). Im Frühjahr reifen die Pyknidien und entlassen im Juni ihre Sporen (9). Es liegen bisher keine Ergebnisse über Temperaturen und die relative Luftfeuchtigkeit vor, die zur Keimung der Konidien notwendig sind. Das Myzel setzt mit seinem Wachstum bei Temperaturen über 0°C, sowie einer relativen Luftfeuchtigkeit von über 90 % ein. Es wächst gut in einem Bereich von 18 - 27°C, mit einem Optimum bei 20°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von über 95 % (2). Als Ektoparasit ist bei *G. pomigena* die Inkubationszeit wesentlich von äußeren Bedingungen abhängig. So schwanken die Angaben darüber von 20 bis 60 Tagen (2,4,9). Die wahrscheinlich über die ganze Vegetationsperiode hinweg andauernde sekundäre Ausbreitung erfolgt über den Chlamydosporen ähnliche Myzelfragmente (9). Über abfließendes und abtropfendes Wasser werden die Flecken verwaschen, fließen ineinander und können weitere Pflanzenteile infizieren.

*S. pomi* siedelt als Ektoparasit auch auf den Zweigen des Apfelbaumes (9) und einer großen Zahl weiterer Pflanzenarten (3). Auf ausdauernden Teilen der Wirtspflanzen überwintert der Pilz und bildet seine Fruchtkörper aus. Diese entlassen ab der Apfelblüte Ascosporen (9,5), die bei Temperaturen zwischen 16 - 32

°C, mit einem Optimum bei 20°C, keimen. Zur Keimung ist eine relative Luftfeuchtigkeit von mehr als 96.2 % erforderlich (8). Das Myzelwachstum des Pilzes setzt bei 6°C ein (7) und reicht bis 28°C, mit einem Optimumbereich von 16 - 24°C (8). Die Inkubationszeit ist von den Standorts- und Witterungsbedingungen abhängig. Im Bereich erscheinender Kolonien treten meist auch Konidiophoren auf. Die Konidienproduktion erfolgt bei Temperaturen zwischen 12 und 24°C. Sie erreicht ein Maximum bei 16 - 20°C (8). Die Konidien werden nach Sonnenaufgang abgeschleudert, wenn die besiedelten Zweige abtrocknen und die Luftfeuchtigkeit zurückgeht (6). Die Konidien keimen in einem weiteren Temperatur- und Feuchtigkeitsbereich als die Ascosporen. Die Keimung erfolgt bereits von 8°C ab und ist bis 28°C möglich, wobei eine relative Luftfeuchtigkeit von mindestens 96.2 % notwendig ist (8). Aus sekundären Infektionen gehen Kolonien von *Pseudothecien* hervor, in deren Bereich wieder Konidien gebildet werden.

### Summary

The "Regenfleckenkrankheit" is a synonym for two diseases. Sooty blotch caused by *Gloeodes pomigena* (Schweinitz) Colby and flyspeck caused by *Schizothyrium pomi* (Montagne & Fries) v. Arx (anamorph *Zygothiala jamaicensis* Mason). Symptoms, causal organisms and disease cycle are described in this paper. Both diseases are of rising importance in biologically grown apples in Germany.

### Literaturverzeichnis

1. Ainsworth, G. C. and G. R. Bisby (1961): Dictionary of the fungi. Fifth Edition, Butler & Tanner Ltd. London. - 2. Baines, R. C. and M. W. Gardner (1932): Pathogenicity and cultural characters of the apple sooty blotch fungus. *Phytopathology* 22: 937-951. - 3. Baker, K. F., L. H. Davis, R. D. Durbin, and W. C. Snyder (1977): Greasy blotch of carnation and speck of apple: diseases caused by *Zygothiala jamaicensis*. *Phytopathology* 67: 580-588. - 4. Hickey, K. D. (1960): The sooty blotch and flyspeck diseases of apple with emphasis on variation within *Gloeodes pomigena*. Ph. D. thesis, The Pennsylvania State University, University Park. 128 pp. - 5. Lafon, R. et C. M. Messiaen (1953): Biologie du flyspeck des pommes. *Ann. Epiphyt.* 5: 311-322. - 6. Meredith, D. S. (1963): Violent spore release in some Fungi Imperfecti. *Ann. Bot.* 27: 39-47. - 7. Nasu, H., S. Fujii, and T. Yokoyama (1985): *Zygothiala jamaicensis* Mason, a causal fungus of flyspeck of grape, Japanese persimmon and apple. *Review of Plant Pathology* 65: 4339. - 8. O'camb-Basu, C. M., and T. B. Sutton (1988): Effects of temperature and relative humidity on germination, growth, and sporulation of *Zygothiala jamaicensis*. *Phytopathology* 78: 100-103. - 9. Sutton, T. B. (1990): Sooty blotch and flyspeck. In *Compendium of apple and pear diseases*; APS Press St. Paul, p 20-22. - 10. von Arx, J. A. (1959): Ein Beitrag zur Kenntnis der Fliegenfleckenpilze. *Koninkl. Nederl. Akademie van Wetenschappen, Amsterdam. Proceedings, Series C*, 62: 333-340.