

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz im Forst, Braunschweig

Blattkrankheiten der Linde

Leaf diseases of lime tree

Von Heinz Butin und Rolf Kehr

Zusammenfassung

Es wird die Beschreibung einiger Blattkrankheiten der Linde (*Tilia* spp.) einschließlich ihrer Erreger gegeben. *Apiognomonium tiliae* gilt als auffälligster Blattparasit, dessen pathogene Entwicklung allerdings von bestimmten Gallmilben bzw. -insekten abhängt. *Asteromella tiliae* tritt überwiegend gegen Ende der Vegetationszeit auf und spielt demnach keine wirtschaftliche Rolle. Zunehmend an Bedeutung gewinnt *Cercospora microsora*, deren sichere Bestimmung oft durch fehlende Konidienbildung erschwert wird.

Stichwörter: Linde, Blattkrankheiten, *Apiognomonium tiliae*, *Cercospora microsora*, *Asteromella tiliae*

Abstract

Several common leaf diseases of lime-tree (*Tilia* spp.) and their causes are described. *Apiognomonium tiliae* is the most conspicuous leaf parasite, its development apparently being dependant on the presence of gall causing insects or mites. Symptoms caused by *Asteromella tiliae* appear mainly towards the end of the growing season and thus are of no economic importance. *Cercospora microsora* seems to be of increasing significance, its diagnosis often being impeded by the absence of conidia production.

Key words: Lime, leaf diseases, *Apiognomonium tiliae*, *Cercospora microsora*, *Asteromella tiliae*

Von der in der nördl. gemäßigten Zone beheimateten Gattung *Tilia* sind *T. platyphyllos* Scop. und *T. cordata* Mill. in Mitteleuropa als Waldbäume heimisch, wenn auch mit relativ geringer ökonomischer Bedeutung (DENGLER, 1980). Außerdem werden im Bereich des Öffentlichen Grüns in immer stärkerem Maße fremdländische Arten bzw. deren Hybriden angepflanzt, die bisher nur aus ihrem Heimatland oder aus botanischen Gärten bekannt waren. Ein Grund dafür mögen die verschiedenen Eigenschaften der Linde sein, auch auf extremen Standorten – zu denen auch der urbane Bereich gehört – noch gut zu gedeihen. Darüber hinaus will man sich die verschiedenen Eigenarten zunutze machen, z. B. Formen mit kegelförmiger, wenig ausladender Krone zur Bepflanzung innerstädtischer Räume.

Über die Anfälligkeit der verschiedenen Linden gegenüber Schaderregern sind – außer Dürresistenz und Salztoleranz – in der Literatur kaum Angaben zu finden. Das geringe Interesse an der Pathologie mag damit zusammenhängen, daß die Linde bisher wenig Feinde hatte bzw. durch Pilze oder Insekten nie ernsthaft bedroht worden ist. Andererseits sind in den letzten Jahren

verstärkt Krankheitssymptome beobachtet worden, die zu zahlreichen Anfragen bei Pflanzenschutzämtern und einschlägigen Instituten geführt haben. Über einige an Blättern vorkommende Pilzkrankheiten soll an dieser Stelle berichtet werden. Der Anlaß dafür liegt einmal in der schweren Bestimmbarkeit einiger Symptome bzw. deren Urheber; weiterhin sind einige Krankheitserreger durch eigenartige, wenig bekannte Entwicklungsmechanismen ausgezeichnet, die hier näher beleuchtet werden sollen. Schließlich werden das Auftreten und die wirtschaftliche Bedeutung der einzelnen Schaderreger oder von Pilzkrankheiten der Linde eingeschätzt und Hinweise auf eine mögliche Verhütung von Schäden gegeben.

Apiognomonium tiliae (Rehm) Höhn.

Die „Blattbräune“ gehört zu den auffallendsten Blattkrankheiten der Linde, zumal die unregelmäßig-rundlichen bis zackenförmigen, dunkelumrandeten Nekrosen bis zu 3 cm Durchmesser erreichen können (Abb. 1a). Mit dem Sichtbarwerden der ersten Blattflecke – Mitte Juni – treten gleichzeitig die Fruchtkörper der Nebenfruchtform auf, die in der Literatur meist unter dem Namen *Gloeosporium tiliae* geführt wird. Sie finden sich in gleichmäßiger Verteilung auf den nekrotischen Flecken der Blattunterseite als kleine, kissenförmige, hellbraune Erhebungen. Ihre an kurzen Trägern gebildeten Konidien sind verlängert-eiförmig bis elliptisch, farblos und $9-14 \times 4-6 \mu\text{m}$ groß (Abb. 1b). Die entsprechende Hauptfruchtform findet man im folgenden Frühjahr auf den am Boden liegenden Blättern in Gestalt schwarzer, langgeschnäbelter Perithezien (BARR, 1978). Nach PAETZOLD (1972) kommt es besonders bei Jungpflanzen von *T. cordata* zu starkem Befall in Verbindung mit vorzeitigem Laubabwurf.

Die Entstehung der Nekrosen sowie die pathologische Einschätzung des Erregers haben in den letzten Jahren eine bemerkenswerte Wandlung erfahren, die u. a. auch hinsichtlich einer Bekämpfung von Bedeutung sein dürfte. Wenn *Apiognomonium tiliae* in den meisten Pathologie- und Bestimmungsbüchern noch als alleiniger, primärer Parasit beschrieben wird (ARX, 1970; BRANDENBURGER, 1987; ELLIS und ELLIS, 1985; PEACE, 1962; SINCLAIR et al., 1987), so haben PEHL und BUTIN (1994) nachweisen können, daß eine pathogene Pilzentwicklung erst dann stattfindet, wenn der Pilz durch bestimmte Gallinsekten bzw. -milben eine „Starthilfe“ erhalten hat. Welche physiologischen Interaktionen hierbei ablaufen, ist noch weitgehend ungeklärt. Von mykologischer Seite aus wissen wir nur, daß der Pilz bereits vor dem „Ausbruch“ als Endophyt in den noch grünen Blattzellen vorhanden ist, ohne diese zunächst zu schädigen. Bei der Linde wird diese Umstimmung zur pathogenen Lebensweise z. B. durch die Gallmilben *Eriophyes lateannulatus* und *E. leio-*

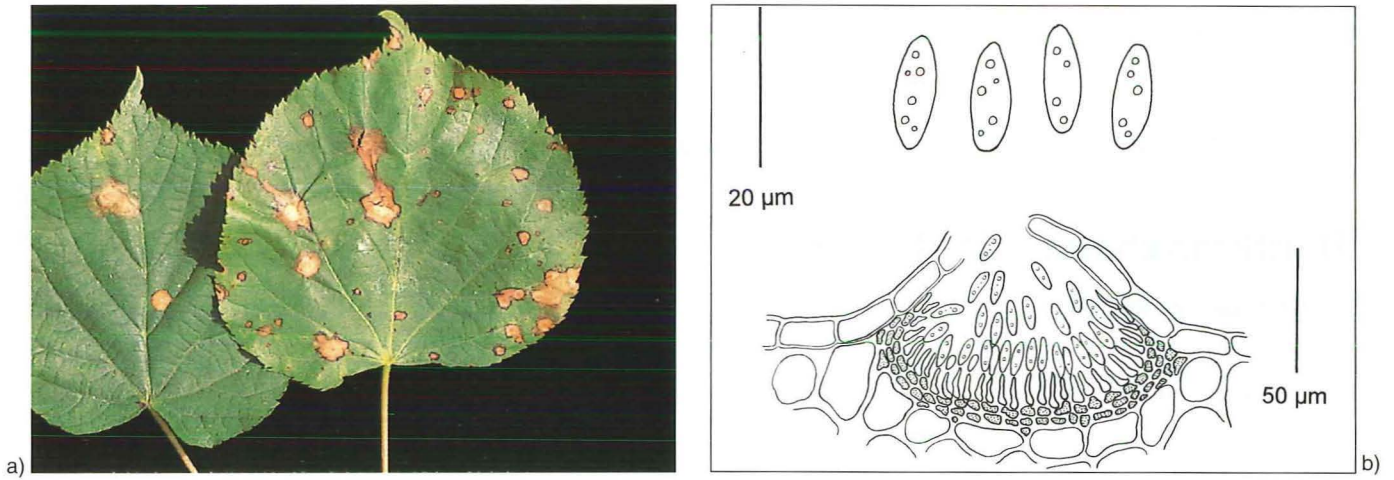


Abb. 1. *Apiognomonina tiliae*. a) Befall an Blättern von *Tilia cordata*, b) Querschnitt durch einen Fruchtkörper der *Discula*-Anamorphe (unten) mit Konidien (oben).

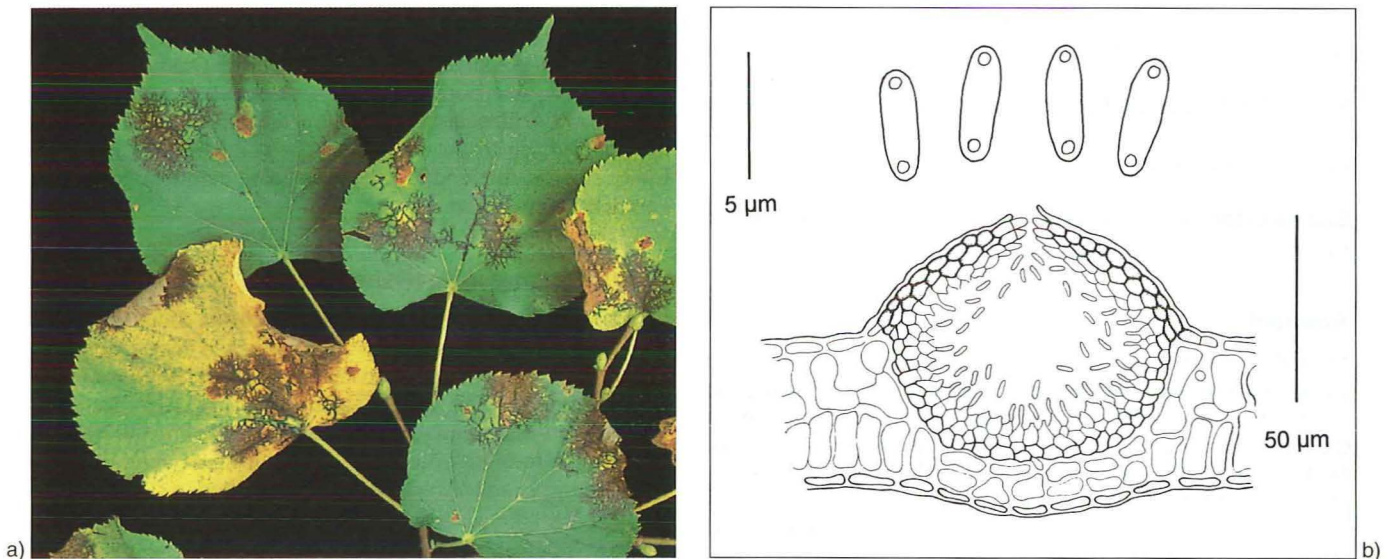


Abb. 2. *Asteromella tiliae*. a) Befall an Blättern von *Tilia platyphyllos*, b) Querschnitt durch ein Pyknidium mit Spermatien.

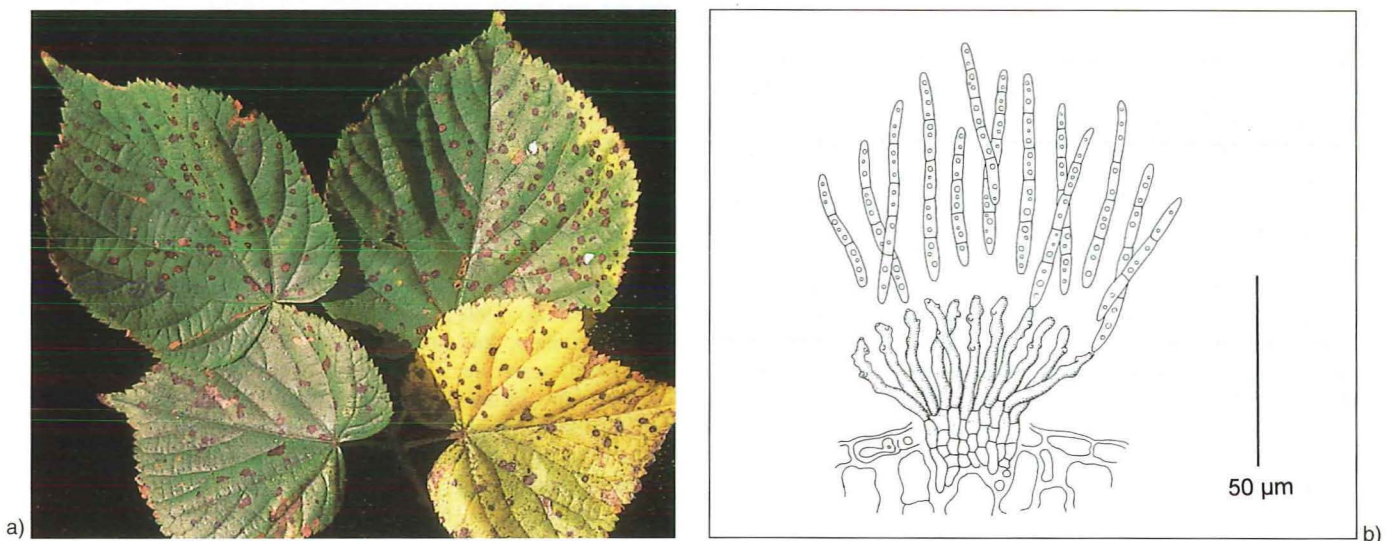


Abb. 3. *Cercospora microsora*. a) Befall an Blättern von *Tilia europaea*, b) Konidienträger mit Konidien.

soma sowie durch die Lindengallmücke *Didymomyia reaumuriana* veranlaßt (BUHR, 1964/65), die sich in unmittelbarer Nähe von endophytem Myzel entwickeln. Die Gallen selbst sterben bei diesem Vorgang ab. Der Pilz dagegen vermag auf dem nekrotischen Blattgewebe seine Fruchtkörper und Sporen auszubilden (BUTIN, 1996).

Diese Beobachtung, die hier bei der Linde gemacht worden ist, hat sich in gleichartiger Weise auch bei Ahorn, Eiche und Rotbuche nachweisen lassen (PEHL und BUTIN, 1994). Auch bei diesen Baumgattungen kommen wirtsspezifische *Apiognomonia*-Arten vor, die sich zunächst endophytisch im Blattgewebe aufhalten, in Verbindung mit Blattgallen aber zur pathogenen Entfaltung umgestimmt werden. Da hierbei die Gallen immer den kürzeren ziehen, scheint eine einseitige, antagonistische Beziehung zwischen Pilz und Gallinsekt vorzuliegen. Anders kann die Beziehung des Pilzes zur Wirtspflanze gesehen werden, denn der Pilz unterstützt den Baum in gewisser Weise bei der Eliminierung ungebeter „Mitesser“. Die Pflanze sorgt im Gegenzug für das Weiterleben des Pilzes, indem er die Ausbildung seiner Fruchtkörper bzw. Sporen toleriert. Hier liegt es nahe, von einer mutualistischen Symbiose zu sprechen.

Mit der Aufklärung der merkwürdigen Beziehung zwischen Pilz und Insekt können sich neue Gesichtspunkte auch im Pflanzenschutz ergeben, denn bei der Frage einer Bekämpfung von *Apiognomonia*-Krankheiten – z. B. bei der Blattbräune der Eiche oder Rotbuche – dürfte man jetzt eher an den Einsatz eines Insektizids bzw. Akarizids als an ein Fungizid denken.

***Asteromella tiliae* (Rud.) Butin und Kehr**

Im Gegensatz zu *Apiognomonia tiliae* gehört *Asteromella tiliae* eher zu den selteneren Arten mit bevorzugtem Vorkommen in Süddeutschland und z. B. Österreich. Das Krankheitsbild ist hier durch wenige, braune, 1–3 cm große, sehr auffällige Blatflecke mit anfangs fransenartigem, schwarzem Rand ausgezeichnet. Derartige Symptome finden sich zunächst auf noch grünen Blättern, die allerdings – offenbar durch die Einwirkung des Pilzes – bald vergilben (vergl. Abb. 2a) und vorzeitig abfallen. Erst im September werden blattunterseits schwer auffindbare, 60–120 µm große Pyknidien angelegt, in denen stäbchenförmige, 4–6 × 3,5 µm große Konidien (Spermatien) ausgebildet werden (Abb. 2b).

Im folgenden Frühjahr wird auf den am Boden liegenden Blättern die ursprünglich unter dem Namen *Didymosphaeria petrakiana* Sacc. bekannte Hauptfruchtform ausgebildet (SCHEINPFLUG, 1958), deren Ascosporen die Neuinfektion besorgen. Nach neueren Untersuchungen (APTROOT, 1996) wird die Hauptfruchtform heute zur Gattung *Phaeodothis*, als *P. winteri* (Niessl) Aptroot, gestellt. Die Besonderheit dieses Pilzes liegt diesmal nicht in seiner Pathologie oder Biologie. Vielmehr handelt es sich hier um eine nomenklatorische Kuriosität und Seltenheit, denn die Beschreibung, die von RUDOLPHI (1829) vorgenommen worden ist, basiert auf einem Analogieschluß mit sehr ähnlichen Schadbildern anderer „*Asteroma*“-Arten. Die von RUDOLPHI gegebene Diagnose beruht auf der Annahme, daß ähnliche Krankheitsbilder – die tatsächlich auf zahlreichen anderen Pflanzen vorkommen – durch systematisch nahestehende Pilzarten verursacht werden müßten. Und hier galt die Gattung *Asteroma* als zutreffende Erregergruppe. RUDOLPHI hat also den auf der Linde vorkommenden Pilz und seine Fruchtkörper selbst nie gesehen. Die Beschreibung des Schadbildes auf der Linde ist jedoch so eindeutig und die fiktive Beschreibung des Pilzes so weit zutreffend, daß man die Namensgebung „*Asteroma tiliae*“ weitgehend akzeptiert hat. Nach neueren Gesichtspunkten (SUTTON, 1980) war allerdings eine Neukombination mit der Gattung *Astero-*

mella notwendig (BUTIN und KEHR, 1995). So ist für die Anamorphe des auf der Linde vorkommenden Pilzes heute der Name *Asteromella tiliae* (Rud.) Butin und Kehr gültig. Auf die taxonomische Bevorzugung des Namens der Hauptfruchtform soll in diesem Rahmen verzichtet werden, da die für den Pathologen wichtigere parasitische Phase ausschließlich von der Nebenfruchtform repräsentiert wird.

Die erst spät in der Vegetationsperiode von *Asteromella tiliae* ausgelösten Blattvergilbungen deuten auf eine Förderung der natürlichen Blattseneszenz durch den Pilz hin. WILSON (1993) vermutet, daß dieser Effekt von zahlreichen endophyten Blattpilzen ausgelöst wird und wertet ihn als positiv, da durch diesen Vorgang der Triebabscluß und somit die Winterhärte bei Laubbäumen der gemäßigten Zonen gefördert werden könnte.

***Cercospora microsora* Sacc.**

Cercospora microsora zählt heute zu den häufigsten z. B. auf *Tilia vulgaris* vorkommenden Blattparasiten, die durch ihre typischen, 1–3 mm großen, braun-schwarzen, glänzenden Flecke ausgezeichnet ist, die sich gleichmäßig ab Juli über die gesamte Blattoberseite verteilen (Abb. 3a). Auch vermag der Pilz die Blattstiele zu befallen, was „oft ein massenhaftes vorzeitiges Abfallen der Blätter veranlasst“ (HARTIG, 1900). Diese Beobachtung bezieht sich vor allem auf Baumschulen. Neben den Blattsymptomen ist *C. microsora* auch als Erreger von Zweignekrosen nachgewiesen worden (CHUPP, 1953; CONSTANTINESCU, 1971; POLEAC und RITU, 1965), wobei der auf den Zweigen fruktifizierende Pilz früher unter separatem Namen als *Cercospora exitiosa* H.&P. Sydow geführt wurde. Diese Form des Vorkommens ist insofern bedeutsam, als derartige Zweignekrosen wichtig für die Überwinterung des Pilzes und gleichzeitig eine Quelle für Neuinfektionen sind.

So typisch und auffallend das Krankheitsbild (Abb. 3a) auch sein mag, so schwierig kann sich die Diagnose und sichere Zuordnung der nekrotischen Flecke gestalten. Der Grund liegt in dem überwiegend sterilen Vorkommen des Pilzes, der nur unter bestimmten, noch nicht geklärten Bedingungen Konidien ausbildet. Das sterile Vorkommen des Pilzes haben wir vor allem in Norddeutschland feststellen können; aus Süddeutschland liegen uns zahlreiche Aufsammlungen vor, die eine ausreichende Konidienbildung zeigen, so daß folgende Pilzbeschreibung gegeben werden kann: Ab Juli lassen sich auf den schwarz-braunen Flecken blattunterseits, seltener blattoberseits, hellbräunliche Büscheln von Konidienträgern nachweisen, an deren Enden die für die Gattung *Cercospora* typischen Konidien abgeschnürt werden (Abb. 3b). Diese sind wurmförmig, mehrfach septiert, blaßoliv und 35–90 × 3–4 µm groß. Im Winterhalbjahr bildet sich die Hauptfruchtform, die unter dem Namen *Mycosphaerella millegrana* (Cooke) Schroeter (Syn.: *Mycosphaerella microsora* Syd.) bekannt ist (Abb. 4a). Sie läßt sich insofern leicht nachweisen, als sie nur im Bereich der ehemals braunschwarzen Flecke vorkommt. Von der auf Lindenblättern häufig zu findenden *Mycosphaerella punctiformis* (Pers.: Fr.) Schroeter (KLEBAHN, 1918) unterscheidet sie sich durch größere, 15–17 × 3,5–4 µm messende Ascosporen (Abb. 4b, c). Die Zusammengehörigkeit von *Cercospora microsora* und *Mycosphaerella millegrana* wurde von KLEBAHN (1918) nachgewiesen. In den meisten Fällen werden die durch *Cercospora microsora* verursachten Blatflecke toleriert werden können, zumal kein wirtschaftlicher Schaden damit verbunden zu sein scheint. Bei einem Befall der Blattstiele, der zu einem vorzeitigen Blattfall führen kann, könnte ein gezielter Einsatz von Pflanzenschutzmitteln – vor allem in Baumschulen – durchaus sinnvoll sein (POLEAC und DITU, 1965). Schließlich könnte auch die Auswahl weniger anfälliger

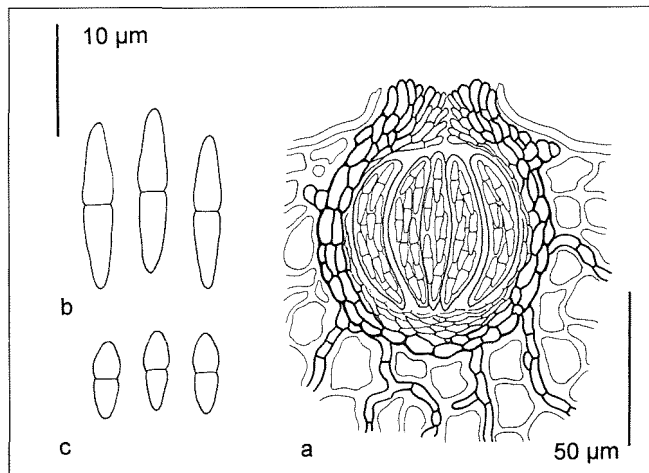


Abb. 4. *Mycosphaerella millegrana*. a Querschnitt durch ein reifes Perithecium, b zugehörige Ascosporen; c Ascosporen von *Mycosphaerella punctiformis*.

Sorten dazu beitragen, größere Schäden a priori zu vermeiden. Nach entsprechenden Literaturangaben (CHUPP, 1953; CONSTANTINESCU, 1971) ist der Pilz zwar praktisch schon auf allen bei uns vorkommenden Lindenarten beobachtet worden; bevorzugt aber scheint die neuere *T. vulgaris* var. *pallida* befallen zu werden, während z. B. POLEAC und DITU (1965) für *T. tomentosa* eine gewisse Resistenz feststellten. Ausreichende Unterlagen über die unterschiedliche Anfälligkeit der zahlreichen heute angepflanzten Lindenarten und -sorten liegen jedoch bisher noch nicht vor.

Literatur

- APROOT, A., 1995: Redisposition of some species excluded from *Didymosphaeria* (Ascomycotina). *Nova Hedwigia* **60**, 325–379.
 ARX, J. A. von, 1970: A revision of the fungi classified as *Gloeosporium*. Cramer, Lehre, 203 S.
 BARR, M. E., 1978: The Diaporthales in North America. *Mycologia Memoir No. 7*. J. Cramer Verlag, Lehre, Germany, 232 S.

- BRANDENBURGER, W., 1985: Parasitische Pilze an Gefäßpflanzen in Europa. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1248 S.
 BUHR, H., 1964/65: Bestimmungstabellen der Gallen (Zoo- und Phytocecidien) an Pflanzen Mittel- und Nordeuropas. 2 Bde. Fischer, Jena, 1572 S.
 BUTIN, H., 1996: Krankheiten der Wald- und Parkbäume. 3. Auflage. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 261 S.
 BUTIN, H., R. KEHR, 1995: Leaf blotch of lime associated with *Asteromella tiliae* comb. nov. and the latter's connection to *Didymosphaeria petrakiana*. *Mycol. Res.* **99**, 1191–1194.
 CHUPP, C. C., 1953: A monograph of the fungus genus *Cercospora*. Cornell Univ. Press, Ithaca, New York, 667 S.
 CONSTANTINESCU, O., 1971: Experimental proof of *Cercospora microsora* and *C. exitiosa* identity. *Plant Disease Reporter* **55**, 733–735.
 DENGLER, A., 1980: Waldbau auf ökologischer Grundlage. Band I. 5. Auflage, Verlag Paul Parey, Hamburg/Berlin, 283 S.
 ELLIS, M. B.; J. P. ELLIS, 1985: Microfungi on Land Plants. An Identification Handbook. Croome Helm, London, 818 S.
 HARTIG, R., 1900: Lehrbuch der Pflanzenkrankheiten. 3. Aufl. Springer Verlag, Berlin, 324 S.
 KLEBAHN, H., 1918: Haupt- und Nebenfruchtformen der Ascomyzeten. Verlag Gebrüder Bornträger, Leipzig, 395 S.
 PAETZOLDT, M., 1972: Pflanzenschutz bei Linden. *Gesunde Pflanzen* **24**, 166–168.
 PEACE, T. R., 1962: Pathology of Trees and Shrubs. Clarendon Press, Oxford, 753 S.
 PEHL, L.; H. BUTIN, 1994: Endophytische Pilze in Blättern von Laubbäumen und ihre Beziehung zu Blattgallen (Zoocecidien). *Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtsch.* **297**, 56 S.
 POLEAC, E. L.; I. DITU, 1965: Cercosporioza teiului; masuri de prevenire si combatere. *Rev. Padur.* **80**, 423–425.
 RUDOLPHI, 1829: *Linnaea* **4**, 514–515.
 SCHEINPFLUG, H., 1958: Untersuchungen über die Gattung *Didymosphaeria* Fuck. und einige verwandte Arten. *Berichte der Schweizer Botanischen Gesellschaft* **68**, 325–385.
 SINCLAIR, W. A.; H. H. LYON, W. T. JOHNSON, 1987: Diseases of trees and shrubs. Comstock Publ. Ass., Cornell Univ. Press, Ithaca-London, 575 S.
 SUTTON, B. C., 1980: The Coelomycetes. *Commonw. Mycol. Inst., Kew*, 696 S.
 WILSON, D., 1993: Fungal endophytes: out of sight but should not be out of mind. *Oikos* **68**, 379–384.

Kontaktanschrift: Dr. Rolf Kehr, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz im Forst, Messeweg 11/12, D-38104 Braunschweig