

Boletus	Jahrg. 1	Heft 1	1977	Seiten 3 bis 8
----------------	-----------------	---------------	-------------	-----------------------

UWE BRAUN

Das Erysiphaceen-Keimungsbild als taxonomisches Merkmal und Bestimmungshilfe

Bereits im vorigen Jahrhundert ermittelten DE BARY und WORONIN (1870) Unterschiede im Keimungsbild verschiedener echter MehltauPilze. Grundlegende Untersuchungen zu dieser Problematik verdanken wir NEGER (1902). Im Ergebnis seiner Studien machte er auf die taxonomische Relevanz dieses Merkmals-komplexes aufmerksam. Besonders in der schwierig zu gliedernden Gattung *Erysiphe* DC. ex FR. kommt der Keimschlauchausbildung große Bedeutung zu, NEGERS Arbeit wurde zwei Jahre nach der Veröffentlichung der Erysiphaceen-Monographie SALMONS (1900) publiziert. Seine Keimungsuntersuchungen deuteten zusammen mit den Infektionsversuchen darauf hin, daß die salmonschen Sammelarten weder morphologisch noch biologisch einheitlich sind. Wenige Jahre später setzte auch bereits die Aufspaltung der großen Sammelarten ein. In den 50er Jahren machten sich besonders japanische Mykologen um die Erforschung des Keimverhaltens der Mehltaukonidien verdient (HIRATA 1955). Erwähnt werden sollen auch die interessanten Untersuchungen von ZARACOVITIS (1965). Er berücksichtigte neben der Keimschlauchausbildung auch den Zeitfaktor und die Intensität des Vorganges.

Die Keimung von Mehltaukonidien ist relativ einfach durchzuführen. Von den einzelnen Autoren wird in der Regel nur der Träger der Sporen modifiziert. Selbst probierte ich die von japanischen Mykologen vorgeschlagene Methode der Keimung auf Zwiebelepidermisstreifen aus. Die wesentlich einfacher durchzuführenden Versuche auf Glasplatten (entsprechend ZARACOVITIS 1965) erbrachten jedoch bessere Keimerfolge. Bei der Versuchsdurchführung sind folgende Hinweise zu beachten: Frisches, gut keimfähiges Konidienmaterial wird durch abklopfen oder zerreißen der infizierten Blätter auf Glasplatten aufgestäubt (Objektträger). Die Keimung wird bei Zimmertemperatur in einer Feuchtkammer durchgeführt. Bei den eigenen Untersuchungen wurde diese Feuchtkammer der Beleuchtung durch Tageslicht ausgesetzt. ZARACOVITIS (1965) führte die gleichen Versuche im Dunkeln durch. Es ergaben sich in beiden Fällen keine prinzipiellen Unterschiede im Keimungsbild. Die Zeitdauer bis Abschluß der Keimung ist bei den einzelnen Konidientypen unterschiedlich. Die gesamte Spanne erstreckt sich von ca. 4 bis 12 Stunden.

Es lassen sich drei Grundtypen des Keimungsbildes feststellen:

1. Polygoni-Typ — die Keimschläuche sind apikal oder etwas herabgedrückt inseriert, seltener über die ganze Spore verteilt. Meist mehr oder weniger stark gelappte Appressorien sind ausgebildet (vergl. Abb. 1). Die Keimschläuche bleiben kurz. Dieser Typ ist bei Konidien, die einzeln auf den Trägern entstehen (Pseudoidium) weit verbreitet. Die Keimung erfolgt in der Regel gut und sehr schnell (nach ca. 4—5 h abgeschlossen).
2. Cichoracearum-Typ — die Keimschläuche sind apikal oder bis auf 1/3 herabgedrückt gelegen. Appressorien sind nur in Form leichter Anschwellungen vorhanden. Die Schläuche bleiben kurz und sind meist etwas keulenförmig (vergl. Abb. 2). Die Keimung erfolgt mäßig gut und schnell (nach ca. 8 h abgeschlossen).

Diese Keimungsform treffen wir vor allem bei Euoidien der Gattung *Erysiphe* an.

3. Sphaerotheca-Typ — Die Keimschläuche sind an der Konidie an beliebiger Stelle inseriert. Appressorien sind nicht zu erkennen. Die Schlauchlänge ist oft beträchtlich (8—10fache Sporenlänge) (vergl. Abb. 3). Die Keimung erfolgt in der Regel sehr schlecht und langsam (abgeschlossen nach über 10 h). Dieser Typ ist besonders in den Gattungen *Sphaerotheca* LÉV. und *Podosphaera* KUNZE verbreitet.

Es muß hier erwähnt werden, daß diese Keimungstypen nicht streng mit der klassischen von LÉVEILLÉ (1851) begründeten Gattungskonzeption der Erysiphaceen korreliert sind. Beispielsweise kommt der Sphaerotheca-Typ auch in der Gattung *Erysiphe* vor. Die betreffenden Arten sind *Erysiphe depressa* (WALLR. ex) SCHLECHT., *E. artemisiae* GREV. und *E. verbasci* (JACZ.) BLUMER. Allerdings entspricht bei diesen Arten das Keimungsbild nur morphologisch dem Sphaerotheca-Typ. Die Keimung selbst erfolgt gut und relativ schnell (dem Cichoracearum-Typ entsprechend). Für eine umfassende Beurteilung dieses Merkmalskomplexes hinsichtlich der taxonomischen Bedeutung für das System der Mehltaupilze sind weitere Untersuchungen, besonders außer-europäischer Sippen, notwendig.

Innerhalb einzelner Gattungen oder Sektionen zeichnet sich jedoch ab, daß bei den dazugehörigen Arten nur ein Keimtyp vorkommt oder einzelne Typen fehlen. So scheint unter den Arten der Gattung *Erysiphe* mit zweisporigen Asci (= Sect. *Euerysiphe* ss. BLUMER 1967) der Polygoni-Keimtyp nicht aufzutreten. Eine Ausnahme war scheinbar der Lamiaceen-Mehltau *Erysiphe galeopsidis* DC. ex MÉRAT. Bei der Untersuchung der Asci fehlen meist die Sporen. Ihre Ausbildung erfolgt erst nach Überwinterung im Frühjahr. JUNELL (1967/b) widmete sich diesem Problem und stellte an überwintertem Material fest, daß die Sporenzahl in den Asci (2—) 3—6 (—8) beträgt. *E. galeopsidis* gehört also in die Sektion *Linkomyces* (GOLOVIN) BLUMER (ss. BLUMER 1967). Die Art ist in die Verwandtschaft des *Erysiphe communis* (WALLR.) LINK s. l. (ss. BLUMER 1967) zu stellen. Der Widerspruch zwischen dem Polygoni-Keimtyp der Art und der Einordnung in die Sektion *Euerysiphe* (ss. BLUMER 1967) existiert somit nicht mehr.

Mehltauarten, die nach ihren Cleistothecienmerkmalen nur schwer zu unterscheiden sind, werden in der Regel in Sammelarten zusammengefaßt. Bei einer Zergliederung der Kollektivspecies kommt der Feststellung der Keimungsbilder eine nicht unwesentliche Bedeutung zu. 1967/a revidierte JUNELL beispielsweise die Sammelart *Erysiphe communis*. Wenn wir uns vor Augen halten, daß unter den Vertretern dieser Sippe sowohl der Cichoracearum-Typ (zum Beispiel *Erysiphe cruciferarum* OPIZ ex JUNELL) als auch der Polygoni-Typ (zum Beispiel *Oidium* auf *Oenothera biennis* L.) vorkommt, so erscheint diese Aufteilung als voll gerechtfertigt.

Eine Bestimmungshilfe kann das Erysiphaceen-Keimungsbild besonders bei Sippen sein, bei denen die Hauptfruchtform nur sehr selten oder nie auftritt. Das ist sehr wichtig, wenn auf der betreffenden Wirtspflanze das Vorkommen mehrerer Mehltauarten möglich ist. Beim Gurkenmehltau untersuchten BOEREMA und VAN KESTEREN (1964) dieses Problem. Ein ähnlicher Fall liegt beim *Oidium* auf *Mycelis muralis* (L.) DUM. vor. Meines Wissens sind auf dieser Wirtspflanze noch niemals Cleistothecien gefunden worden. Auf Asteraceen sind allgemein Vertreter zweier Sammelarten zu erwarten. Es handelt sich dabei um *Erysiphe cichoracearum* und *Sphaerotheca fuliginea* (FR.) POLL. s. l. NEGER (1902) ermittelte ein Keimungsbild vom Cichoracearum-Typ. Im vergangenen Jahr untersuchte ich *Mycelis*-Konidien verschiedener Herkunft (Dübener Heide, Halle/Saale und Mühltroff). Es ergab sich völlige Über-

einstimmung mit den Versuchsergebnissen NEGERS. In keinem Fall wurde ein Keimbild vom Sphaerotheca-Typ festgestellt. Dieses Oidium dürfte, wenigstens in den meisten Fällen, zu *E. cichoracearum* gehören.

Folgend werden Ergebnisse einiger weiterer Keimbilduntersuchungen des vergangenen Jahres mitgeteilt:

1. *Erysiphe cichoracearum* DC. ex MÉRAT auf *Echinops sphaerocephalus* L. (Material aus Halle/S.) — Cichoracearum-Typ.

2. *Erysiphe valerianae* (JACZ.) BLUMER auf *Valeriana officinalis* L. (Material aus Mühltroff) — Cichoracearum-Typ.

3. *Erysiphe montagnei* LÉV. auf *Cirsium oleraceum* (L.) SCOP. und *Cirsium arvense* (L.) SCOP. (Material aus Halle/S.) — in beiden Fällen Cichoracearum-Typ.

4. *Erysiphe trifolii* GREV. (*E. martii* LÉV.) auf *Lupinus polyphyllus* LINDL. (Material aus Mühltroff) — Cichoracearum-Typ. Die Appressorien sind nicht gelappt. Gleiche Ergebnisse hatte NEGER mit Konidien von *Trifolium incarnatum* L., *T. medium* HUDS., *Melilotus officinalis* (L.) MED. und *Robina pseudoacacia* L., 4 anderen Wirten der *E. trifolii*. Auch die Keimschläuche der *Erysiphe hyperici* (WALLR. ex) BLUMER haben ungelappte Appressorien. Da die Konidien vom Pseudoidium-Typ meist ein Keimungsbild vom Polygoni-Typus haben, muß diese Tatsache besonders auffallen. Beachtet man weiterhin das gelegentliche Auftreten dichotomer Verzweigungen bei beiden Arten, so ist eine Sonderstellung innerhalb der Sektion *Linkomyces* (ss. BLUMER 1967) zu vermuten. Der Mehltau auf *Lupinus polyphyllus* soll nach BLUMER (1967) etwas intermediär zwischen *E. trifolii* und *E. pisi* DC. ex ST.-AM. stehen (in der Ausprägung der Anhängsel). Da *E. pisi* gelappte Appressorien hat, dürfte nach Feststellung des Keimbildes eine Unterscheidung der beiden Arten keine Schwierigkeiten mehr bereiten. Nach Keimschlauchausbildung und Cleistothecienmerkmalen gehörten alle von mir untersuchten Proben des *Lupinus*-Mehltaus eindeutig zu *E. trifolii*.

5. *Erysiphe heraclei* DC. ex ST.-AM. auf *Pastinaca sativa* L. (Material aus Halle/S.) — Polygoni-Typ.

6. *Erysiphe buhrii* U. BRAUN (1976) auf *Silene alba* (MILL.) KRAUSE (Material aus Halle/S.) — Polygoni-Typ.

7. *Erysiphe cruchetiana* BLUMER auf *Ononis repens* L. (Material aus Halle/S.) — Polygoni-Typ. Die Appressorienlappungen sind auf dieser Wirtspflanze schwächer ausgeprägt als auf den Vertretern der anderen Sippen des Formenkreises der *E. heraclei* (ss. BLUMER 1967).

8. *Oidium spec.* auf *Oenothera biennis* L. (Material aus Halle/S.) — Polygoni-Typ. Die Keimschläuche sind meist länger als bei den Arten des Formenkreises der *E. heracei*. Häufig ist die Appressorienlappung schwach ausgebildet (vergl. Abb. 4).

9. *Sphaerotheca ferruginea* (FR.) JUNELL auf *Sanguisorba officinalis* L. (Material aus Halle/S.) — Sphaerotheca-Typ.

10. *Sphaerotheca erigerontis-canadensis* (LÉV.) JUNELL auf *Taraxacum officinale* WIGGERS und *Conyza canadensis* (L.) CRONQU. (Material aus Halle/S.) — in beiden Fällen Sphaerotheca-Typ.

11. *Sphaerotheca alchemillae* (GREV.) JUNELL auf *Alchemilla monticola* OPIZ, *Filipendula ulmaria* (L.) MAXIM. und *Rubus spec.* (Material aus Mühltroff) — in allen Fällen Sphaerotheca-Typ.

Die Keimung der Konidien von *Filipendula ulmaria* war etwas abweichend. Es kamen sehr häufig 2 bis 3 Keimschläuche an einer Konidie vor. Auch Verzweigungen waren nicht selten.

Literatur

- DE BARY, A. und WORONIN, M. (1870); Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pilze. Abh. Senkenb. naturf. Ges. 7, 95.
- BLUMER, S. (1967): Echte Mehltäupilze (*Erysiphaceae*). Jena.
- BOEREMA, G. und VAN KESTEREN, H. (1964): De identiteit von de echte meeldauw bij *Cucurbitaceae*. Neth. J. Plant Path. 70, 33—34.
- BRAUN, U. (1976): Zur systematischen Stellung des Mehltäupilzes auf *Silene alba* (MILL.) E. H. L. KRAUSE. Česká Myk. (im Druck).
- HIRATA, K. (1955): On the shape of the germ tubes of *Erysiphaceae*; II. Bull. Fac. Agric. Niigata Univ. 7, 24—36.
- JUNELL, L. (1967/a): A Revision of *Erysiphe communis* (WALLR.) FR. sensu BLUMER. Sv. Bot. Tidskr. 61, 209—230.
- (1967/b): *Erysiphaceae* of Sweden. Symb. Bot. Upsal. 19 (1), 1—117.
- LÉVEILLÉ, J.-H. (1851): Organisation et disposition méthodique des espèces qui composent le genre *Erysiphé*. Ann. Sci. Nat., bot., 3 sér., 15, 109—179.
- NEGER, F. (1902): Beiträge zur Biologie der Erysipheen II. Flora 90, 221—272.
- SALMON, E. (1900): A Monograph of *Erysiphaceae*. Mem. Torrey bot. Club 9, 1—292.
- ZARACOVITIS, C. (1965): Attempts to identify powdery mildew fungi by conidial characters. Trans. Brit. myc. Soc. 48, 553—558.

UWE BRAUN, 409 Halle-Neustadt, Bl. 442/4.

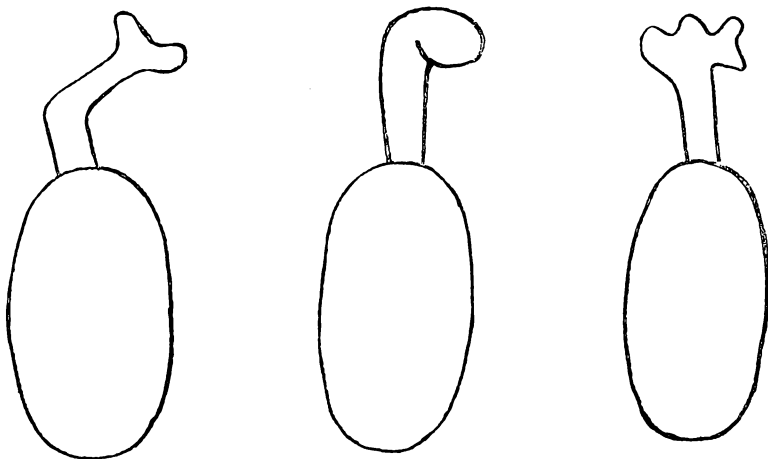


Abb. 1: Polygoni-Keimungstyp.

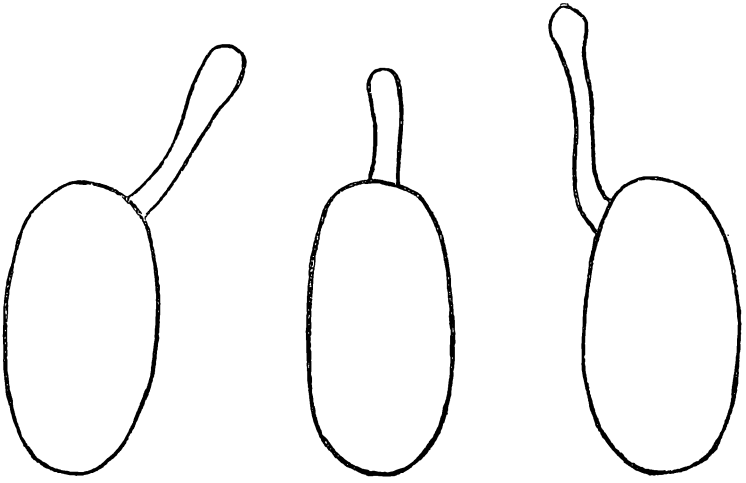


Abb. 2: Cichoracearum-Keimungstyp.

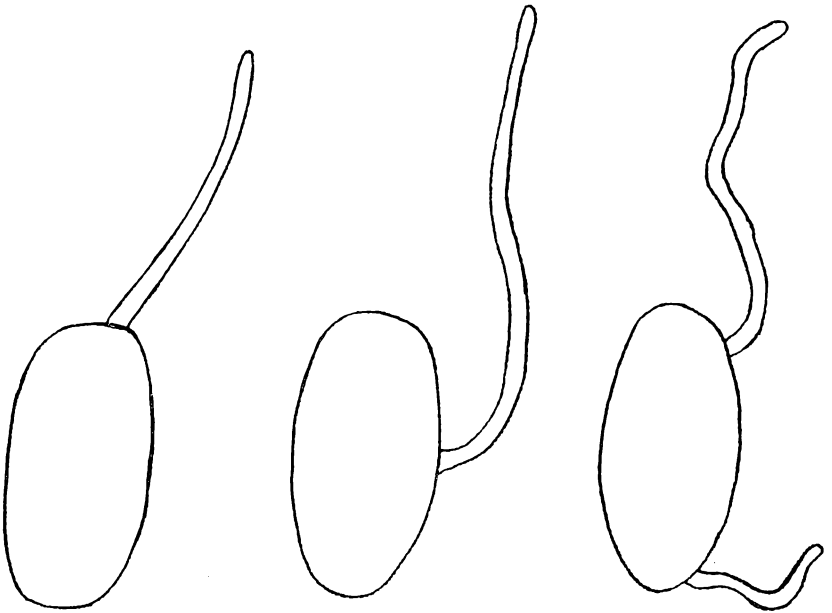


Abb. 3: Sphaerotheca-Keimungstyp.

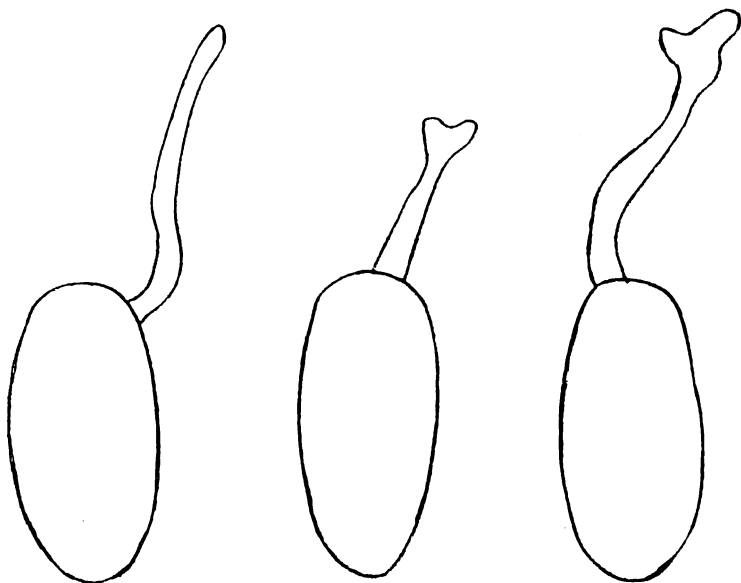


Abb. 4: Polygoni-Keimungstyp des Oidiums auf *Oenothera biennis* L.

Bemerkung: Auf die besondere Form der Keimschlauchausbildung, die z. T. bei *Sph. fuliginea* s. l. zu beobachten ist (gegabelte Keimschläuche), soll hier nicht näher eingegangen werden.

Diese Form ist besonders charakteristisch für *Sph. fuliginea*-Konidien auf Cucurbitaceen (vergl. BOEREMA u. VAN KESTEREN 1964, NAGY (Acta Phyt. Acad. Sci. Hung. 5, 231—248, 1970), SCHLOSSER (Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienst 28 (5), 65—67, 1976), u. a.).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Boletus - Pilzkundliche Zeitschrift](#)

Jahr/Year: 1977

Band/Volume: [1](#)

Autor(en)/Author(s): Braun Uwe

Artikel/Article: [Das Erysiphaceen-Keimungsbild als taxonomisches Merkmal und Bestimmungshilfe 3-8](#)