

Kulturversuche mit Hypomyzetazeen

Von Günter R. W. Arnold

(Institut für Botanik, Friedrich-Schiller-Universität Jena, DDR)

Viele Askomyzeten, besonders Pyrenomyzeten, zeichnen sich durch einen reichen Pleomorphismus aus. Neben der Schlauchform treten im Entwicklungskreis solcher Pilze verschiedene Nebenfruchtformen (Konidien, Chlamydosporen, Sklerotien) auf. Vorliegende Arbeit, die einigen Vertretern der Familie Hypomycetaceae gewidmet ist, verfolgt vor allem das Ziel, mit Hilfe von Reinkulturen, die zum großen Teil aus Askosporen gewonnen wurden, die Fruktifikationsverhältnisse dieser Arten, besonders den Zusammenhang von Haupt- und Nebenfruchtformen, zu untersuchen.

Die Brüder Tulasne (1865) hatten zwar schon auf die Zusammengehörigkeit von Perithezienfrüchten und imperfekten Stadien vieler Askomyzeten hingewiesen, aber nicht experimentell den Beweis dafür erbracht. Die Vielzahl der Imperfekten-Gattungen, die von ihnen als Konidienstadien zu *Hypomyces* gezogen worden waren, ist inzwischen reduziert worden. Nachstehende Tabelle gibt einen Überblick über die untersuchten Pilzarten und ihre Fruchtformen in der Natur und in Kultur (in Klammern).

Name	Perithezien	Konidien	Chlamydosporen	Sklerotien
<i>A. chryso sperma</i>	+ (—)	+ (+)	+ (+)	— (—)
<i>A. tulasneana</i>	+ (—)	+ (+)	+ (+)	— (—)
<i>H. aurantius</i>	+ (+)	+ (+)	+ (+)	— (—)
<i>H. ochraceus</i>	+ (—)	+ (+)	— (—)	+ (+)
<i>H. odoratus</i>	— (+)	+ (+)	— (—)	+ (+)
<i>H. rosellus</i>	+ (+)	+ (+)	— (—)	+ (+)

Material und Methode

Als Material für vorliegende Untersuchung dienten Reinkulturen, die mit einer Ausnahme aus Frischmaterial gezogen wurden. In allen Fällen handelt es sich um Einsporkulturen, die mit Hilfe der Verdünnungsmethode aus einer Sporensuspension auf Agarplatten gewonnen wurden. Zur Verwendung gelangten folgende Stämme:

Apiocrea chryso sperma (Tul.) Syd.; Stamm 83, aus Konidien, auf *Xerocomus chrysenteron* (Bull. ex St. Amans) Qué., Bad Berka bei Weimar, 21. IX. 1960; Stamm 361, aus Askosporen, auf *Xerocomus badius* (Fr.) Kühn. ex Gilb., Harz, 5. IX. 1961. Der Pilz wird sehr häufig angetroffen; die Schlauchform ist jedoch selten.

Apiocrea tulasneana (Plowr.) Syd.; Stamm 481, aus Konidien, auf

Boletus luridus Fr., Weimar, 8. VIII. 1962; Stamm L 93, aus Askosporen, auf *Boletus* sp., Estn. SSR, Vormsi, 11. IX. 1967. Aus der DDR ist nur ein Fundort bekannt, wo bisher nur die Nebenfruchtform beobachtet wurde.

Hypomyces aurantius (Pers. ex Fr.) Tul.; Stamm 341, aus Askosporen, auf *Polyporus squamosus* (Huds.) Fr., Jena, Botan. Garten, 4. VI. 1961; Stamm 218, aus Konidien, auf *Clitocybe inversa* (Scop. ex Fr.) QuéL., Bad Berka bei Weimar, 1. XII. 1960. Konidien- und Schlauchform sind häufig.

Hypomyces ochraceus (Pers. ex Fr.) Tul.; Stamm 57, aus Konidien, auf *Lactarius quietus* Fr., Ettersberg bei Weimar, 1. IX. 1960, Stamm 363, aus Askosporen, auf dem Erdboden, Holzdorf bei Weimar, 20. VIII. 1961. Die Konidienform ist sehr häufig, die reife Schlauchform wurde nur einmal gefunden.

Hypomyces odoratus Arnold; Stamm 24, aus Konidien, auf *Russula* sp., Weimar, 22. VIII. 1960; Stamm 82, aus Konidien, auf *Tricholoma terreum* (Schff. ex Fr.) Kummer, Forst bei Jena, 20. IX. 1960. Häufig.

Hypomyces rosellus (A. et S. ex Fr.) Tul.; Stamm 383, aus Askosporen, auf dem Erdboden, Holzdorf bei Weimar, 10. X. 1961; Stamm 470, aus Konidien, auf *Russula* sp., Holzdorf bei Weimar, 8. VIII. 1962. Die Konidienform kommt recht häufig vor, die Schlauchform ist seltener.

Es wurde ein Nährboden folgender Zusammensetzung benutzt: Glukose 30 g, Pepton 1,7 g, KCl 0,5 g, $MgSO_4 \cdot 7 H_2O$ 0,5 g, KH_2PO_4 1 g, Agar 17 g, Leitungswasser 1 l. Das Medium wurde bei 120° C 25 Min. lang autoklaviert und in trocken sterilisierte Petrischalen von 10 cm Durchmesser (je 20 ccm) gegossen. Die Schalen wurden mit kleinen, möglichst gleichartigen Myzelstückchen 10 Tage alter Kulturen beimpft, entweder ins Zentrum oder bei den Kombinationen an sich gegenüberliegenden Stellen am Schalenrand. Auf Malzagar zeigten die Pilze übrigens ein gleiches Wachstumsbild wie auf obigem Nährboden. Die beimpften Schalen wurden für die Dauer von vier Wochen bei einer Temperatur von 21° C im Dunkelraum gehalten und wöchentlich zweimal kontrolliert.

Allgemeine Bemerkungen

Kulturversuche mit Hypomyzetazeen wurden bisher nur in geringem Umfange durchgeführt. Brefeld (1891) gelang die Gewinnung der höheren Fruchtform bei *Nectriopsis violacea* (Schm. ex Fr.) Maire [= *Hypomyces violaceus* (Schm. ex Fr.) Tul.] und bei *Pyxidiphora asterophora* (Tul.) Maire (= *Hypomyces asterophorus* Tul.). Wollenweber (1924) züchtete *Hypomyces rosellus*, beobachtete jedoch nur die Konidienform, während er in einer anderen Arbeit (1926) berichtet, daß *H. aurantius* auf Reisbrei willig Perithezien bildet, ohne näher auf die Bedingungen ihrer Bildung einzugehen. Zycha (1935) gelang es, bei

gleichzeitigem Wachstum zweier Herkünfte von *H. rosellus* in einer Petrischale, Perithezien zu züchten, die etwa vier Wochen nach dem Impfen erschienen. Nicot und Parguey (1963) erhielten in Kultur aus zwei Herkünften von *H. aurantius* die Schlauchform.

Die Vertreter der Fam. Hypomycetaceae werden in der Literatur allgemein als Parasiten auf anderen Pilzen bezeichnet (Tulasne, 1865; Ploverright, 1883; Dingley, 1951; Munk, 1957; Müller und von Arx, 1962). Von einem echten Parasitismus kann man wohl nur in einigen Fällen sprechen, und zwar bei den Arten der Gattungen *Peckiella* und *Apiocrea* sowie bei *Hypomyces lactiflorum* (A. et S. ex Fr.) Tul., jedoch nur bedingt bei den imperfekten Stadien der übrigen *Hypomyces*-Arten. Diese bilden ihre höhere Fruchtkörperform zum größten Teil als Saprophyten auf abgestorbenen Fruchtkörpern von Hymenomyzeten, besonders Polyporazeen, auf dem Erdboden oder auf anderen Substraten (altes Holz, verfaulende Blätter) in der Nähe der inzwischen vergangenen Wirtspilze aus. Die relative Seltenheit reifer Exemplare von *Hypomyces*- und *Apiocrea*-Arten in der Natur ist vor allem durch ungünstige klimatische Bedingungen zu erklären. In den meisten Fällen reicht, wenigstens in Mitteleuropa, die notwendige feuchte Witterung nicht aus, um die angelegten Perithezien zur Reife zu bringen; diese trocknen vorzeitig ein. Auch werden sie oft nur übersehen. Es ist anzunehmen, daß viele Hypomyzetazeen saprophytisch im Erdboden leben können oder wenigstens hier in Form von Dauerstadien (Chlamydosporen oder sklerotialen Hyphenknäueln) überdauern, um dann zu gegebener Zeit auf das Myzel oder die Fruchtkörper ihrer Wirtspilze überzugehen. Vertreter der Gattungen *Peckiella* und *Apiocrea* kann man übrigens jedes Jahr an derselben Stelle antreffen.

Kulturversuche

Apiocrea chryosperma. Die Konidien keimen auf dem Nährboden oder in Leitungswasser leicht aus, die Askosporen jedoch nur zu einem geringen Teil; die aus ihnen erhaltenen Kulturen sind untereinander identisch. Es entwickelt sich ein dichtes, kurzes, anfangs weißes Luftmyzel, das bereits nach vier Tagen zur Konidienbildung übergeht. Etwas später setzt im Zentrum der Kolonie die Chlamydosporenbildung ein, worauf die Kultur eine gelbe Färbung annimmt, die schließlich in eine orange- oder goldgelbe übergeht. Die Nebenfruchtform von *A. chryosperma* ist als *Sepedonium chryospermum* Bull. ex Fr. bekannt. Die Kolonie erreicht nach 14 Tagen einen Durchmesser von 94 mm. Weder in Allein- noch in Mischkultur wurden von diesen beiden Stämmen, aber auch nicht von der großen Zahl (23) weiterer Stämme von *A. chryosperma*, Perithezien gebildet. Die Maße der Konidien in Kultur betragen $7-23 \times 5-7 \mu$, die der Chlamydosporen $12-22 \mu$ im Durchmesser. Während bei Stamm 83 die Chlamydosporen, als dominierende Sporenform im Gegensatz zu den bald verschwindenden Konidien, regelmäßig

über die gesamte Oberfläche der Kolonie verteilt entstanden, bildeten sie sich bei Stamm 361 in konzentrischen Zonen.

Apiocrea tulasneana. Die Konidien keimen leicht auf dem Nährboden oder in Leitungswasser, ebenfalls die sich bereits ein Jahr im Herbar befindlichen Askosporen von Stamm L 93. Die Kolonie erreicht nach 6 Tagen einen Durchmesser von 66 mm. Es entwickelt sich ein schwaches, weißliches Luftmyzel, das schon nach vier Tagen Konidien bildet, etwas später auch Chlamydosporien. Die Kultur wird dann cremefarben. Die Nebenfruchtform gehört in die Gattung *Lejosepium* [*L. tulasneanum* (Sacc.) Arnold]. Neben den Chlamydosporien beobachteten wir sich an *Verticillium*-artigen Trägern bildende Konidien. Diese Konidienform zeigt übrigens bei mehreren Hyphomyzeten [*Sepedonium brunneum* Peck, *S. chryso-spermum*, *Lejosepium chlorinum* (Sacc.) Fontana, *L. tulasneanum*, *Stephanoma strigosum* Wallr., *Blastotrichum puccinioides* Preuß, *Mycogone cervina* (Fr.) Bon., *M. rosea* (Fr.) Bon. und *M. pernicioso* (Magnus) Delacr.] eine große Übereinstimmung, es variieren nur die Septenzahl der Konidien sowie deren Form und Größe. Die Maße der Konidien (Phialosporen) in Kultur betragen $7-15 \times 5-6 \mu$, die der Chlamydosporien $14-21 \times 10 \mu$. Es gelang nicht, aus diesen beiden Kulturen Perithezien zu gewinnen. Die Kulturen aus Konidien oder aus Askosporen unterscheiden sich nicht voneinander.

Hypomyces aurantius. Askosporen und Konidien keimen leicht auf dem Nährboden oder in Leitungswasser, wobei sich aus ihnen gleichartige Kolonien entwickeln. Es bildet sich ein lockeres, weißes Luftmyzel aus, welches schon nach drei Tagen Konidien produziert, die zu mehr oder weniger langen Ketten zusammenkleben. Die Intensität der Konidienbildung nimmt nach dem Rande der Kolonie hin zu. Die Nebenfruchtform von *H. aurantius* ist als *Diplocladium minus* Bon. bekannt. Nach 6 Tagen hat die Kolonie einen Durchmesser von 94 mm erreicht. Stellenweise entsteht ein hell- oder orangegelbes Subikulum, in dem später längliche, drei- bis vierzellige, dickwandige, glatte, bleiche bis bräunlichgelbe Chlamydosporien zu finden sind. Beide Stämme bilden in Alleinkultur keine Perithezien, wohl aber in Mischkultur, und zwar 20—28 Tage nach dem Impfen. Subikulum und Perithezien färben sich unter Einwirkung von KOH violett. Diese Farbreaktion ist jedoch nicht artspezifisch, sondern tritt auch noch bei anderen gelbfrüchtigen *Hypomyces*-Arten auf, einschließlich *H. rosellus*, bei dem sowohl in der Natur als auch in Kultur gelbliche Perithezien vorkommen. Eine Ausnahme aus dieser Regel bildet *Hypomyces polyporinus* Peck, dessen Subikulum und Perithezien sich unter Einwirkung von KOH nicht verfärben. Aus den Perithezien werden nach etwa 2 Wochen die reifen Askosporen, in der Form eines gewundenen Würstchens, ausgestoßen. Aus solchen Askosporen wurden wiederum Kulturen erhalten, die mit den ursprünglichen identisch waren. Die Maße der in Kultur erhaltenen Askosporen betragen $24-28 \times 5-6 \mu$, die der Konidien $9-16 \times 6-9 \mu$.

Hypomyces ochraceus. Die Konidien keimen auf dem Nährboden oder in Leitungswasser leicht aus, die Askosporen jedoch nur in wenigen Fällen. Bei den Kulturen aus beiden Sporenformen entwickelt sich ein sehr lockeres, fast farbloses, sehr schnell wachsendes Luftmyzel, das bereits nach zwei Tagen zur Konidienbildung übergeht. Das Konidienstadium von *H. ochraceus* ist als *Verticillium agaricinum* (Fr.) Corda bekannt. Die Kolonie erreicht nach 5 Tagen einen Durchmesser von 96 mm. Neben den Konidien werden zahlreiche, fast kugelige zu Beginn, später längliche und schließlich unregelmäßig geformte, anfangs fast farblose, dann bräunliche sklerotiale Hyphenknäuel unterschiedlicher Grösse (0.7—2 mm im Durchmesser) gebildet. Rasch tritt die Alterung der Kolonie ein, die dann eine leicht bräunliche Färbung annimmt. Die Bildung von Chlamydosporen wurde nicht beobachtet. Ein Subikulum oder Stroma wurde weder in Allein- noch in Mischkultur angelegt. Die Konidien messen $10-16 \times 6-9 \mu$.

Hypomyces odoratus. Die Konidien keimen leicht auf dem Nährboden oder in Leitungswasser. Es entwickelt sich ein dichtes, wattiges Luftmyzel, das nach 4 Tagen Konidien produziert. Das Konidienstadium konnte als *Diplocladium elegans* Bain. et Sart. identifiziert werden. Stellenweise bildet sich ein weißes oder rötliches Subikulum. Sehr häufig werden im Luft- und Substratmyzel sklerotiale Hyphenknäuel angetroffen, besonders an den Stellen, wo das Luftmyzel mit dem Schalenrand in Berührung kommt. Die Kolonie erreicht nach 6 Tagen einen Durchmesser von 94 mm. Die Konidienbildung ist auch nach fast achtjähriger Kultivierung des Pilzes nicht zurückgegangen. Beide Stämme gingen bei gleichzeitigem Wachstum in einer Petrischale zur Fruchtkörperbildung über. Die Perithezien bildeten sich anfangs entlang der Berührungslinie beider Myzelien, später auch auf der gesamten Fläche des Subikulums. In Alleinkultur der Stämme wurden keine Perithezien beobachtet. Es kam jedoch auch vor, daß sich bei der Kombination beider Stämme keine Perithezien bildeten. Herr. Dr. W. G a m s (Baarn) teilte mir brieflich mit, daß er ebenfalls in kombinierten Kulturen regelmäßig Perithezien züchtet. Die Konidien (Phialosporen) messen $20-32 \times 9-12 \mu$, die Askosporen $24-30 \times 5-6.5 \mu$. Aus den Askosporen wurden wieder Kulturen erhalten, die allein nur die Nebenfruchtform, in Kombination auch Perithezien bildeten.

Hypomyces rosellus. Die Konidien keimen leicht auf dem Nährboden oder in Leitungswasser, die Askosporen seltener. Häufig wurden Anastomosen zwischen den Keimschläuchen benachbarter Konidien beobachtet. Bei den Kulturen aus beiden Sporenformen entwickelt sich ein üppiges Luftmyzel, das anfangs fast farblos ist, später eine rötliche oder rötlichgelbe Färbung annimmt. Bereits nach 4 Tagen setzt die Konidienproduktion ein. Die Kolonie erreicht nach 6 Tagen einen Durchmesser von 94 mm. Das Konidienstadium wurde als *Dactylium dendroides* Bull. ex Fr. identifiziert. Außerdem wurden in großer Zahl sklerotiale Hyphen-

knäuel gebildet, sowohl vom Luft- als auch vom Substratmyzel, die zu regelrechten Krusten bis zu 3 mm Durchmesser auswachsen können. Beim gleichzeitigen Kultivieren beider Stämme, die sich in Wachstum, Farbe und Intensität der Konidienbildung nicht voneinander unterscheiden, in einer Petrischale wurden nach etwa 14 Tagen, zuerst an der Berührungslinie, dann auf der ganzen Oberfläche beider Kolonien, Perithezien gebildet. Nach weiteren 14 Tagen wurden aus den reifen Fruchtkörpern die Askosporen ausgestoßen. Die Stämme bilden in Alleinkultur niemals Fruchtkörper aus. Ein Umstand ist erwähnenswert: die Bildung der höheren Fruchtform in Mischkultur kann durch einen mechanischen Reiz (leichtes Andrücken des Myzels oder Anritzen mit einer Präpariernadel) induziert werden. Die in Kultur erhaltenen Askosporen messen $26-40 \times 6-7 \mu$, die Konidien (Sympodiokonidien; Terminologie von Kendrick, 1962) $18-32 \times 10-12 \mu$. Wie bei *H. aurantius* und *H. odoratus* wurden auch bei dieser Art aus den in Kultur erhaltenen Askosporen Tochterkulturen gewonnen, die mit den ursprünglichen übereinstimmen.

Besprechung

Eines der Hauptprobleme der modernen Mykologie ist die Aufdeckung des Zusammenhangs der höheren Fruchtform von Askomyzeten und ihren Nebenfruchtformen sowie der experimentelle Nachweis dieser Zusammengehörigkeit mit Hilfe von Kulturversuchen. Daraufhin haben wir mehrere Vertreter der Fam. Hypomycetaceae in Reinkultur untersucht und ihr Verhalten, besonders die Fähigkeit zur Perithezienbildung, geprüft. Die Arten der Gattung *Apiocrea* lieferten jedoch nur Nebenfruchtformen, und zwar einzellige Konidien an *Verticillium*-ähnlichen Konidienträgern und Chlamydosporen, die zu *Sepedonium* bzw. *Lejosepium* gehören. Über die Bedingungen der Perithezienbildung bei *Apiocrea* in der Natur wissen wir fast nichts. Welche Faktoren neben den Witterungsverhältnissen (bei regnerischem Wetter entwickeln sich einmal die Nebenfruchtformen zu schnell und zu üppig, zum anderen verwest der Wirtspilz in kurzer Zeit, während bei Trockenheit der Pilz vorzeitig austrocknet) eine Rolle spielen, ist unbekannt. Die Wirtspilze dürften hier kaum von Bedeutung sein, denn wir haben Perithezien sowohl auf *Paxillus involutus* Batsch ex Fr. als auch auf verschiedenen Boleten gefunden. Es wurde noch nicht beobachtet, daß die *Apiocrea*-Arten vom Wirtspilz auf den Erdboden oder andere Substrate übergehen. Wodurch die Fruchtkörperbildung bei *Apiocrea* in Kultur induziert werden kann, muß noch herausgefunden werden, denn die Kombination verschiedener Stämme, die bei einigen *Hypomyces*-Arten erfolgreich war, führte hier zu keinem positiven Ergebnis.

Mit größerem Erfolg verliefen die Kulturversuche bei *Hypomyces*. *H. aurantius*, dessen Konidienform in der Natur fast das ganze Jahr

über, vorwiegend jedoch in der kühleren Jahreszeit, vorkommt, bildete in bestimmten Einsporkultur-Kombinationen regelmäßig seine Perithezien. Diese wurden jedoch von einigen Myzelisolationen hervorgebracht. Mit der gleichen Leichtigkeit und Stetigkeit wurden Perithezien auch bei *H. rosellus* erhalten. Bei *H. odoratus* trat die Perithezienbildung bei der Kombination beider Stämme nicht in jeder Versuchswiederholung ein, ohne daß hierfür Ursachen gefunden werden konnten. *Hypomyces aurantius*, *H. odoratus* und *H. rosellus* legen ihre Perithezien in einem fädigen Subikulum an, sich im Laufe ihrer Entwicklung daraus erhebend, reif nur noch mit der Basis eingesenkt bleibend. Die Konidienstadien der untersuchten *Hypomyces*-Arten gehören zu den Gattungen *Dactylium*, *Diplocladium* und *Verticillium*. Hinsichtlich ihrer Entstehungsweise unterscheiden sich die Konidien: *Dactylum dendroides* besitzt Sympodio-konidien, während sich *Diplocladium minus* und *D. elegans* und *Verticillium agaricinum* durch Phialosporen auszeichnen. Maße und Gestalt der in Kultur gewonnenen Konidien und Askosporen unterscheiden sich nicht wesentlich von denen aus der Natur. Die Bildung der von einigen Autoren (Ploveright, 1883; Petch, 1938; Bitner, 1953) zu *H. ochraceus* gezogenen Chlamydosporenform *Blastotrichum puccinioides* Preuß konnte in Kultur nicht beobachtet werden. Wir sind der Meinung, daß *B. puccinioides* mit *H. ochraceus* nichts zu tun hat, was sowohl durch unsere Beobachtungen in der Natur als auch in den Kulturversuchen mit beiden Arten bestätigt wird. Die von *H. ochraceus*, *H. odoratus* und *H. rosellus* gebildeten sklerotialen Hypenknäuel düften ebenso wie die Chlamydosporen von *H. aurantius*, *Apiocrea chryso sperma* und *A. tulasneana* als Organe angesehen werden, die der Erhaltung der Art während ungünstiger Entwicklungsbedingungen sowie der Überwinterung dienen.

Z u s a m m e n f a s s u n g

Es wurden 6 Vertreter der Fam. Hypomycetaceae in Reinkultur untersucht. Dabei wurde von drei Arten (*Hypomyces aurantius*, *H. odoratus* und *H. rosellus*) die Hauptfruchtform ausgebildet, ihr vollständiger Entwicklungskreis (Askospore — Konidie — Askospore bzw. Konidie — Askospore — Konidie) konnte verfolgt werden. Chlamydosporenbildung trat bei drei Arten auf: *H. aurantius*, *Apiocrea chryso sperma* und *A. tulasneana*, bei *H. ochraceus*, *H. odoratus* und *H. rosellus* wurde die Bildung sklerotialer Hypenknäuel beobachtet. Alle Arten produzierten Konidien. Während die Konidienproduktion bei *H. rosellus* im Laufe der Zeit zurückging, blieb sie bei den anderen Arten unverändert. Andererseits war bei *H. odoratus* festzustellen, daß die Fähigkeit zweier Stämme in Mischkultur Perithezien zu bilden, mit der Zeit schwächer wurde bzw., daß die sich bildenden Perithezien steril blieben, was bei *H. aurantius* und *H. rosellus* nicht der Fall war.

Literaturverzeichnis

- Bitner, K., 1953. Grzyby jako pasozyty grzybow kapeluszwowich. Acta Soc. Bot. Polon., 22, 689—722.
- Brefeld, O., 1891. Untersuchungen aus dem Gesamtgebiet der Mykologie, X.
- Dingley, J. M., 1951. The Hypocreales of New Zealand. I. Trans. Roy. Soc. N. Zealand, 79, 55—61.
- Kendrick, W. B., 1962. The *Leptographium*-complex. II. *Verticicladiella* Hughes. Canad. J. Bot., 40, 771—797.
- Müller, E. und J. A. von Arx, 1962. Die Gattungen der didymosporen Pyrenomyzeten. Beitr. Kryptfl. Schweiz, 11.
- Munk, A., 1957. Danish Pyrenomycetes. Dansk Bot. Arkiv, 17.
- Nicot, J. et A. Parguey, 1963. Obtention de la forme parfaite *Hypomyces* dans la cultures de l'hyphomycete fungicole *Didymocladium ternatum* (Bon.) Sacc. Compt. Rend. Acad. Sci., ser. D, 257, 1331—1334.
- Petch, T., 1938. British Hypocreales. Trans. Brit. Mycol. Soc., 21, 243—305.
- Powright, C., 1883. A monograph of the British *Hypomyces*. Grevillea, 11.
- Tulasne, L.-R. et C., 1865. Selecta fungorum carpologia. III
- Wollenweber, H. W., 1924. Pyrenomyceten-Studien. I. Angewandte Botanik, 6, 300—313.
- 1926. Pyrenomyceten-Studien. II. Angewandte Botanik, 8, 198—212.
- Zycha, H., 1935. Über *Hypomyces rosellus* (A. et S.) Tul. Zentralbl. Bakt. Parasitenk., 2. Abt., 92, 449—456.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sydowia](#)

Jahr/Year: 1970/1971

Band/Volume: [24](#)

Autor(en)/Author(s): Arnold Günther [Günter] R. W.

Artikel/Article: [Kulturversuche mit Hypomyzetazeen. 183-190](#)