

## Taxonomische und physiologische Untersuchungen über die Gattung *Eurotium* Link ex Fries

PAUL BLASER dipl. natw. ETH  
Institut für Spezielle Botanik ETH  
8006 Zürich, Universitätsstraße 2

### Abstract

Fungi of the genus *Eurotium* LINK ex FRIES were grown in pure culture. The influence of the temperature and osmotic pressure of the medium on cultural habit and formation of fructifications was studied. The sizes of the ascospores and the conidia, pigmentation of cultures and cleistothecia, as well as growth rate depend on these parameters. The morphology of the ascospores and the surface and colouration of the conidia are constant if spores are formed. The species are characterized mainly by these criteria.

Based on maximal temperature, the formation of fructifications on 2% malt extract agar, and the sizes of the ascospores and conidia, the genus *Eurotium* is divided into three groups: *E. herbariorum*, *E. amstelodami* and *E. echinulatum*.

The species *E. rubrum* KÖNIG, SPIECKERMANN et BREMER and *E. umbrosum* (BAIN et SARTORY) MALLOCH et CAIN are transferred to *E. herbariorum* LINK ex FRIES. The valid name is *E. herbariorum*. *E. montevidensis* (TALICE et MACKINNON) MALLOCH et CAIN is included in *E. amstelodami* MANGIN. *E. glabrum*, *E. acutum*, *E. intermedium*, *E. spiculosum* and *E. appendiculatum* are described as new species.

We have classified the species of the genus according to a dichotomous key. Drawings of all ascospores and micrographs or scanning electron micrographs of the critical spore characters are given.

## Zusammenfassung

In Kulturversuchen wurden die Ansprüche der Arten und Stämme der Gattung *Eurotium* an die Temperatur und den osmotischen Druck der Medien abgeklärt und die optimalen Kulturbedingungen ermittelt.

Es wurde der Einfluß der beiden Faktoren Temperatur und osmotischer Druck auf die Ausbildung der Fruchtkörper, hauptsächlich die Ascosporen- und Konidiengröße, untersucht. Diese erwiesen sich als beeinflussbar. Eine Artabgrenzung auf Grund dieser Größen, auch bei definierten Kulturbedingungen, ist gefährlich.

Als Artmerkmale eignen sich die Ascosporenmorphologie, die Struktur der Konidienoberfläche und die Pigmentierung der Fruchtkörper, des vegetativen Mycel sowie der Konidien.

Auf Grund der Maximaltemperaturen und des Wachstumsvermögens auf 2% Malzextraktagar konnten die drei Artgruppen des *E. herbariorum*, des *E. echinulatum* und des *E. amstelodami* gebildet werden, die auch in morphologischen Kriterien (Ascosporenmorphologie und Konidiengröße) gut übereinstimmen.

Die Arten *E. rubrum* KÖNIG, SPIECKERMANN et BREMER und *E. umbrosum* (BAIN. et SART.) MALLOCH et CAIN wurden mit *E. herbariorum* LINK ex FRIES vereinigt, der gültige Name ist *E. herbariorum*. *E. montevidensis* (TALICE et MAC KINNON) MALLOCH et CAIN wurde zu *E. amstelodami* MANGIN gestellt. *E. glabrum*, *E. acutum*, *E. intermedium*, *E. spiculosum* und *E. appendiculatum* wurden als neue Arten beschrieben.

Es wurde ein dichotomer Schlüssel für die Arten aufgestellt. Zeichnungen für die Ascosporen aller Arten sowie raster- und lichtmikroskopische Photographien der kritischen Artmerkmale sind beigelegt.

## A. Allgemeiner Teil

### 1. Einleitung

Die Gattung *Eurotium* LINK ex FR. gehört zu den Ascomycetes mit protunicaten Asci und ist Typus der Ordnung *Eurotiales* und der Familie *Eurotiaceae* (heute ersetzt durch den Namen *Trichocomaceae*, MALLOCH und CAIN 1972b). Alle zu ihr gestellten Arten schließen in ihren Lebenszyklus neben der Hauptfruchtform eine mehr oder weniger häufig auftretende Nebenfruchtform aus der Formgattung *Aspergillus* MICH. ex FR. ein. Diese bilden innerhalb *Aspergillus* eine eigene Gruppe (RAPER und FENNELL 1965). Die Phialiden sitzen den angeschwollenen Enden der Konidienträger rundum direkt auf und bilden ovale bis kugelige, meist stachelige, grüne Konidien. Die Fruchtkörper der Hauptfruchtform entwickeln sich aus hyphenendständigen, schraubig gewundenen Ascogonen. Sie sind kugelig, mit Ausnahme von zwei Arten gelb bis orange und von einer dünnen, aus einer Schicht polygonaler Zellen zusammengesetzten Peridie umschlossen. Die Asci entwickeln sich nach dem Hakentypus, sind im ganzen

Fruchtkörper regelmäßig verteilt und enthalten je acht farblose, linsenförmige, in der Äquatorzone häufig mit Gräben und Ringen versehene Ascosporen.

## 2. Geschichtliches zur Gattung *Eurotium*

LINK beschrieb 1809 zwei neue Pilze auf schlecht getrocknetem Herbariummaterial: einen grünen Schimmelpilz, *Aspergillus glaucus* LINK ex FR. und einen Ascomyceten, *Eurotium herbariorum* LINK ex FR. als Typus einer neuen Gattung. DE BARY (1854) zeigte in einer seiner grundlegenden Arbeiten, daß die beiden als unabhängig beschriebenen Pilze zwei Fruktifikationsformen des selben Organismus waren. In einer Arbeit von 1870 stellte er auch klar, daß in diesem Fall der Name der höher entwickelten Fruchtform anzuwenden sei, d. h. der Name der Ascusform: *Eurotium*. Doch er ahnte bereits die Schwierigkeiten, Gewohnheitsnamen abzuschaffen. So wurde bis heute der Gattungsname *Aspergillus* immer wieder der Benennung *Eurotium* vorgezogen. Den von MICHELI (1729) lediglich für einen asexuell fruchtenden Pilz eingeführten Gattungsnamen *Aspergillus* wendete FISCHER (1897) sogar ausdrücklich auch für die zugehörenden Hauptfruchtformen an, damit die damals noch wenigen Arten mit bekannter Hauptfruchtform nicht von den übrigen Gliedern abgetrennt würden. Diese Praxis wurde von THOM und CHURCH (1926) und THOM und RAPER (1945) unterstützt. Klarheit hat BENJAMIN (1955) in seiner Arbeit über die Hauptfruchtformen der Imperfektengattungen *Penicillium* und *Aspergillus* geschaffen. Doch RAPER und FENNELL (1965) hielten weiterhin an der alten Einteilung fest und behandelten alle *Eurotium* als Glieder ihrer *Aspergillus glaucus*-Gruppe.

MALLOCH und CAIN (1972a) stellten die neuen Kombinationen *E. cristatum* (RAPER et FENNELL), *E. chevalieri* MANGIN var. *intermedium* (THOM et RAPER), *E. montevidensis* (TALICE et MAC KINNON), *E. niveo-glaucum* (THOM et RAPER), *E. pseudo-glaucum* (BLOCKWITZ) sowie *E. umbrosum* (BANIER et SARTORY) auf und gaben für *E. carnoyi* (BIOURGE) eine Artbeschreibung, weil diese von BIOURGE nie publiziert wurde.

Da das Typusmaterial für *Eurotium herbariorum* LINK fehlt, stellten die gleichen Autoren (1972b) den Stamm ATCC 16469 = CBS 516.65 = DAOM 137960 als Neotyp dieser Art auf. Für die sexuelle Form von *A. thecius*, ebenfalls ein Glied der *A. glaucus*-Gruppe, errichteten sie eine neue Gattung: *Gymnoeurotium*, die durch die fehlende Peridie charakterisiert wird; Typusart ist *Gymnoeurotium thecium*. SUBRAMANIAN (1972) beschrieb ebenfalls auf der sexuellen Form von *A. thecius* basierend die neue Gattung *Edyullia*. Da diese Arbeit früher publiziert wurde, ist dies der gültige Name.

Für die Familie der *Eurotiaceae* und die Ordnung *Eurotiales* waren langezeit ebenfalls die Namen *Aspergillaceae* bzw. *Aspergillales* gebräuchlich, (ZOFF, 1890; ENGLER und PRANTL, 1897). Dies führte aber dazu,

daß zahlreiche imperfekte Pilze bei den Ascomyceten aufgeführt wurden. GAUMANN (1964) erwähnte jeweils beide Namen als Synonyme. VON ARX (1970), ebenso MÜLLER und LÖFFLER (1971) stellten die Kleistothecienform zu den *Eurotiales* und die Konidienform zu den *Moniliales*. MALLOCH und CAIN (loc. cit.) ersetzten, gestützt auf eine Arbeit von KOMINAMI et al. (1952), den Familiennamen *Eurotiaceae* durch den älteren Namen *Trichocomaceae* und gaben eine genaue Charakterisierung dieser erweiterten Familie. KOMINAMI (loc. cit.) und seine Mitarbeiter zeigten in Kulturversuchen eine enge Verwandtschaft von *Trichocomma paradoxa* JUNGHUHN und *Talaromyces luteus* (ZUKAL) BENJAMIN.

### 3. Biologie und Ökologie

Die Pilze der Gattung *Eurotium* sind Kosmopoliten. Sie wachsen auf Substraten mit hohem osmotischem Wert oder wo lösliche Nährstoffe in sehr geringen Mengen und unter relativ trockenen Bedingungen zur Verfügung stehen. Diese Eigenschaften befähigen sie dazu, unter Bedingungen zu keimen und zu wachsen, in denen andere Schimmelpilze längst nicht mehr gedeihen können. Ein charakteristisches Substrat stellt schlecht getrocknetes Herbariummaterial dar. Häufig werden sie von Getreidekörnern, Nüssen, Leguminosensamen, geräucherten und gepöckelten Wurst- und Fleischwaren, Konfitüren, imprägnierten Textilien, Leder usw. isoliert. Als Bodenpilze dagegen treten sie seltener auf und meist können nur Arten aus der *E. amstelodami*-Gruppe isoliert werden (siehe Stammverzeichnis). Die Pilze dieser Gruppe wachsen und fruktifizieren auch bei niederen osmotischen Werten gut (auf 2% Malzextraktagar), während die übrigen Vertreter von *Eurotium* höhere osmotische Drucke benötigen. Nach GAMS (1960) greift *E. repens* Zellophanpapier an und wird darum von ihm zu den Zellulolyten im weiteren Sinne gerechnet. Bei anderen Arten wurde diese Eigenschaft nicht beobachtet.

Angaben über Human- und Tiermykosen, verursacht durch *Eurotium*-arten v. a. aus der *E. amstelodami*-Gruppe, wurden von SAEZ (1961), DAVID et al (1951) etc. gemacht. Entgegen früheren Angaben wachsen die Arten der *E. amstelodami*-Gruppe gut bei 37° C und kommen aus diesem Grund als Parasiten auf Warmblütern in Frage. (Vgl. auch *E. acutum* aus der *E. herbariorum*-Gruppe).

Toxische Stoffe von *E. chevalieri* werden von CARLL et al (1954) und SCHUMAIER et al (1961) beschrieben, die Hyperkeratosis bei Kälbern, bzw. spontane innere Blutungen bei Geflügel bewirken. LEISTNER und AYRES (1967) berichten über Toxine bei Stämmen von *E. rubrum*, *E. amstelodami* und *E. chevalieri*, die von Fleischwaren isoliert wurden.

HARMANN (1973) konnte von *E. rubrum*-Kulturen auf sterilen Erbsen ein Toxin extrahieren, das bei verschiedenen keimenden Pisumarten Stengelnekrosen und Wachstumshemmungen erzeugte.

#### 4. Problemstellung

Die Basis für die systematische Anordnung bei RAPER und FENNELL (1965) ist die *Aspergillus*-Konidienform, obwohl sie zur Artabgrenzung in der *Aspergillus glaucus*-Gruppe v. a. Merkmale der Hauptfruchtformen benützten.

In zahlreichen Arbeiten wurde gezeigt, daß die Ausbildung der Morphologie und das Verhältnis von Haupt- und Nebenfruchtform durch unterschiedliche Kulturbedingungen (Temperatur, osmotischer Druck des Kulturmediums, Luftfeuchtigkeit, Licht) stark beeinflußt werden kann. (DE BARY (1870), BARNE (1928), BLEUL (1962), BLOCKWITZ (1925), CHOLLET und MOREAU (1967), CURRAN (1971), GYPTA (1951), KULIK und HANLIN (1968), SÖR-GEL (1955), THIELKE (1958, 1959)).

In der vorliegenden Arbeit wird versucht, konstante von variablen Merkmalen zu unterscheiden, optimale Kulturbedingungen zu finden, sowie die einzelnen Stämme und Arten bei konstanten Kulturbedingungen zu vergleichen.

RAPER und FENNELL (1965) unterteilten die *Aspergillus glaucus*-Gruppe in zwei Untergruppen, eine klein- und eine großsporige. Diese Unterteilung ist aber künstlich und der Übergang von der einen zur anderen fließend. Auf Grund von Kulturverhalten, (Maximaltemperatur, minimaler osmotischer Druck für Wachstum und Fruktifikation), von morphologischen Kriterien (Größe und Ornamentierung der Ascosporen und Konidien) sowie von Pigmentierung der Fruchtkörper, Konidien und Kulturen wird versucht, verwandtschaftliche Beziehungen aufzuzeigen, Artengruppen zu bilden und kritische Arten besser zu charakterisieren.

### B. Experimenteller Teil

#### 1. Material und Methoden

##### a) Nährmedien

Als Standardmedium für die Kulturen der meisten Stämme wurde ein Nährboden mit 2% Malzextrakt, 30% Glucose, 2% Rohagar und einem Liter Brunnenwasser verwendet (im folgenden mit 2MG30 bezeichnet).

Für die Wachstums- und die Fruktifikationsversuche bei verschiedenen osmotischen Werten wurden folgende Medien benützt:

Bezeichnung	Konzentrationen
2M	2% Malzextrakt, 2% Rohagar
2MG30	2% Malzextrakt, 2% Rohagar, 30% Glucose
2MG50	2% Malzextrakt, 2% Rohagar, 50% Glucose
2MG70	2% Malzextrakt, 2% Rohagar, 70% Glucose
NaCl-5,2	2% Malzextrakt, 2% Rohagar, 5% Glucose, 5,2% NaCl

Diese Angaben verstehen sich als Gewicht pro Volumen Lösung. Bei allen Medien wurde Brunnenwasser zur Herstellung verwendet.

#### b) Kulturmethoden

Üblicherweise wurden die Kulturen (z. B. zum Aufbewahren der Stämme) in 2MG30 Schrägagarröhrchen gehalten. Überimpft wurde trocken mit einer Impfnadel.

Für alle Kulturversuche wurde mit einer Sporensuspension überimpft. Wachstumsversuche wurden in Plastikpetrischalen ( $\varnothing$  8,5 cm, 17,5 ml Nährmedium) angelegt. Zur Verhinderung von Kondenswasser wurden die Platten 24 Std. bei 33° C angetrocknet. Zur Bestimmung der Maximaltemperaturen wurden Schrägagarröhrchen verwendet, da diese Kulturen weniger schnell austrocknen.

Die Versuche wurden in dunklen Thermostaten mit  $\pm 1^\circ\text{C}$  Genauigkeit durchgeführt.

#### c) Isolationsmethoden

Zur Isolation der Pilze von infiziertem Material wurden drei verschiedene Methoden angewandt:

- Direkte Überimpfung von Wirtsmaterial auf Schrägagarkulturen (2M, 2MG30) mit Hilfe der Impfnadel.
- Inkubation von Wirtsmaterial in Feuchtkammern, die langsam austrocknen gelassen werden. Überimpfen der gewachsenen Pilze in Schrägagarkulturen.
- Zerkleinern des Wirtsmaterials im Mörser, aufschlemmen in sterilem Wasser, Verdünnungsreihe und ausplattieren auf Petrischalen.

#### d) Präparationsmethoden, Sporenmessungen

Für die Sporenmessungen und die morphologischen Untersuchungen wurden Präparate in Milchsäure oder in Baumwollblau hergestellt. Zur Vervollständigung der Färbung und zur Entfernung von Luftblasen wurden die Präparate kurz aufgekocht.

Die Messung der Fruchtkörperdurchmesser erfolgte ohne Deckglas und ohne Zugabe von Milchsäure mit dem Objektiv 10 $\times$ . Mikroskopiert wurde mit einem Mikroskop Wild M-11. Die Aufnahme der Mikrophotos erfolgte mit einem Orthoplan Großfeldphotomikroskop von Leitz. Die Sporenmessungen wurden mit dem Objektiv 100 $\times$  und einem 10er Mesokkular von Wild ( $1T = 0,67 \mu$ ) durchgeführt.

Die Ascosporen- und Konidienmaße eines Stammes werden durch den Mittelwert  $\bar{x}$  (gebildet aus 20 Ascosporen bzw. 30 Konidien) und durch das Intervall, das 95% aller Werte umfaßt, angegeben ( $I(95\%) = \bar{x} \pm s \cdot u_{(p=0,95)}$ ).

Die Ascosporen- und Konidienmaße einer Art werden als Mittelwert  $\bar{x}$  aus den mittleren Sporenmaßen  $\bar{x}$  der einzelnen Stämme und dem entsprechenden 95% - Intervall dieser Mittelwerte, ausgedrückt.  $(I(95\%) = \bar{x} \pm s_{(\bar{x})} \cdot u_{(P=0,95)})$ .

Stand für eine Art nur ein Stamm zur Verfügung, so erfolgte die Angabe des Mittelwertes  $\bar{x}$  dieses Stammes und dem 95% - Vertrauensintervall  $V_i$  des Mittelwertes:  $V_i(95\%) = \bar{x} \pm s \cdot u_{(P=0,95)} / \sqrt{N}$ .

Die rasterelektronenmikroskopischen Aufnahmen wurden mit einem Stereoscan S4 der Firma Cambridge Scientific Instruments Ltd. bei Betriebsspannungen von 20 kV gemacht. Die Präparate wurden vor der Goldbedampfung lyophilisiert. So konnten Risse im Goldfilm vermieden werden, die ohne diese Vorbehandlung vermutlich durch das Anschwellen der Sporen entstanden wären.

#### e) Auswerten der Kulturen

Wachstumsraten ließen sich mit einem Maßstab (cm) messen. Andere Kultureigenschaften, wie Hyphendichte und Anordnung von Fruchtkörpern



Abb. 1. Ausbildung der sexuellen und asexuellen Fruchtkörpern.

SSS	AAA	Fruchtkörper bzw. Konidienköpfchen sehr zahlreich, sich gegenseitig berührend.
SS	AA	Fruchtkörper bzw. Konidienköpfchen zahlreich, sich aber nicht berührend.
S	A	Fruchtkörper bzw. Konidienköpfchen wenig zahlreich, aber in der Kolonie regelmäßig auftretend.
+	+	Fruchtkörper bzw. Konidienköpfchen nur vereinzelt.
-	-	Fruchtkörper bzw. Konidienköpfchen fehlend.

pern und Konidienköpfchen sind viel schwieriger zu erfassen. Es wurde deshalb versucht, einige Kulturtypen schematisch darzustellen und mit Symbolen zu bezeichnen. Bei der Auswertung der Versuche wurden die Kulturen dem ihrem Verhalten entsprechenden Symbol zugeordnet.

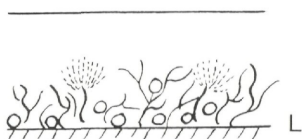
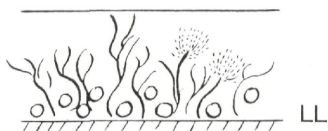
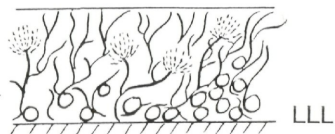


Abb. 2. Ausbildung des Luftmycels.

- LLL = Luftmycel sehr stark entwickelt, an vielen Stellen bis zum Deckel reichend.
- LL = Luftmycel gut entwickelt, aber höchstens vereinzelt bis zum Deckel reichend.
- L = Luftmycel schwach entwickelt.
- = Luftmycel fehlt.



## f) Bearbeitete Eurotiumstämme

Für die vorliegende Arbeit wurden ausschließlich Kulturstämme verwendet. Diese stammen aus eigenen Isolationen oder aus der ETH-Sammlung (mit ZT bezeichnet) oder wurden uns freundlicherweise von der Firma Cyba (F), vom Institute for Fermentation Osaka (IFO) und vom Centraalbureau for Schimmelcultures Baarn (CBS) zur Verfügung gestellt. Im folgenden Verzeichnis sind alle Stämme der einzelnen, in alphabetischer Reihenfolge aufgeführten Arten mit ihren Herkünften zusammengestellt.

## Stammverzeichnis

Stammnummer	Substrat	Herkunft	Datum	Sammler
<i>E. acutum</i> sp. nov.				
ZT 8291	Ohrmuschel	Basel	5. 1. 1974	H. Scholer
<i>E. amstelodami</i> MANGIN emend.				
ZT 8243	Konfitüre	Wallisellen (ZH)	8. 1. 1971	P. Blaser
ZT 8244	Scillazwiebel	Wingate (Israel)	10. 6. 1970	M. Dreyfuss
ZT 8245	Hasenkot	Moledet (Israel)	12. 6. 1970	M. Dreyfuss
ZT 8246	Cyclamenknolle	Mt. Carmel (Israel)	15. 6. 1970	M. Dreyfuss
ZT 8247	Gerstenkörner	Zürich	9. 1. 1971	P. Blaser
ZT 8248	Komposthaufen	Moledet (Israel)	12. 6. 1970	M. Dreyfuss
ZT 8249	Kuhmist	Moledet (Israel)	12. 6. 1970	M. Dreyfuss
ZT 8250	Weizenkörner	Zürich	9. 1. 1971	P. Blaser
ZT 8251	Brot	Zürich	30. 9. 1971	P. Blaser
ZT 8252	Maiskörner	Zürich	20. 9. 1971	P. Blaser
ZT 8253	Bodenprobe	Badajoz (Spanien)	8. 5. 1971	P. Blaser
ZT 8254	Dörrbohnen	Stäfa (ZH)	5. 10. 1971	P. Blaser
ZT 8255	Dörrbohnen	Stäfa (ZH)	5. 10. 1971	P. Blaser
ZT 8256	Schafkot	Gemmipaß (BE)	18. 9. 1971	P. Blaser
ZT 8257	Salsiz	Stäfa (ZH)	10. 10. 1971	P. Blaser
ZT 8258	Schafkot	Moledet (Israel)	12. 6. 1970	M. Dreyfuss
ZT 8259	Bodenprobe	Blatten (VS)	19. 9. 1971	P. Blaser
ZT 8260	Bodenprobe	Lagos (Nigeria)	8. 12. 1971	P. Blaser
ZT 8261	Bodenprobe	Bosilijevo (Jugoslawien)	21. 4. 1972	P. Blaser
ZT 8262	Erdnüsse	Jerusalem	18. 7. 1972	M. Dreyfuss
ZT 8263	Erdnüsse	Jerusalem	18. 7. 1972	M. Dreyfuss
ZT 8264	Bodenprobe	Visp (VS)	8. 10. 1972	P. Blaser
ZT 8265	Bodenprobe	Betagon (Israel)	15. 7. 1972	M. Dreyfuss
ZT 8266	Hasenkot	Wittelsheim (Frankr.)	15. 7. 1972	P. Blaser
ZT 8267	Silofutter	Moledet (Israel)	24. 7. 1972	M. Dreyfuss
ZT 8289	Bodenprobe	Zürich	8. 12. 1968	E. Müller
F 8356	Bodenprobe	Aletschwald (VS)		E. Müller
CBS 519.65 = WB 110				

Stamm- nummer	Substrat	Herkunft	Datum	Sammler
sub. <i>E. montevidensis</i> (TALICE et MAC KINNON) MALLOCH et CAIN CBS 491.65 = WB 108				
<i>E. appendiculatum</i> sp. nov.				
ZT 8286	Rauchwurst	Stäfa (ZH)	18. 1. 1971	P. Blaser
<i>E. carnyi</i> MALLOCH et CAIN CBS 471.65 = WB 126				
<i>E. chevalieri</i> MANGIN				
ZT 8268	Pferdemist	Benalmadena (Spanien)	27. 4. 1971	P. Blaser
ZT 8269	Bodenprobe	Verin (Spanien)	17. 5. 1971	P. Blaser
ZT 8270	Luft- kontamination	Zürich	8. 12. 1971	P. Blaser
ZT 8271	Leghennenmehl	Genf	8. 12. 1971	P. Blaser
ZT 8272	Pferdemist	Benalmadena (Spanien)	27. 4. 1971	P. Blaser
ZT 8273	Silofutter	Moledet (Israel)	24. 7. 1972	M. Dreyfuss
ZT 8273	Silofutter	Moledet (Israel)	24. 7. 1972	M. Dreyfuss
ZT 8274	Silofutter	Moledet (Israel)	24. 7. 1972	M. Dreyfuss
ZT 8290	Bodenprobe	Zürich	5. 12. 1968	E. Müller
ZT 7433	Kakaobohnen	Zürich	20. 8. 1968	E. Müller
<i>E. cristatum</i> (RAPER et FENNELL) MALLOCH et CAIN CBS 123.53 T = WB 4222				
<i>E. echinulatum</i> DELACR.				
ZT 8282	Brot	San Sebastian (Spanien)	29. 5. 1971	P. Blaser
ZT 8283	Brot	San Sebastian (Spanien)	29. 5. 1971	P. Blaser
ZT 8284	Bodenprobe	Verin (Spanien)	20. 5. 1971	P. Blaser
ZT 8285	Brot	Zürich	9. 5. 1972	F. Ruffner
CBS 524.65 = WB 131 Neotypus				
<i>E. glabrum</i> sp. nov.				
ZT 8218T	Blätter von <i>Vaccinium</i> <i>Myrtillus</i>	Zuoz (GR)	26. 7. 1972	P. Blaser
<i>E. halophilicum</i> CHRISTENSEN, Papavicas et Benjamin CBS 122.62 T = WB 4679 IFO 7054				
<i>E. herbariorum</i> LINK ex FRIES char. emend.				
ZT 8225	Konfitüre	Wallisellen (ZH)	8. 1. 1971	P. Blaser
ZT 8226	Bodenprobe	Valencia (Spanien)	23. 4. 1971	P. Blaser
ZT 8227	Bodenprobe	Valencia (Spanien)	23. 4. 1971	P. Blaser

Stamm- nummer	Substrat	Herkunft	Datum	Sammler
ZT 8228	Kokosmakronen	Zürich	10. 1. 1972	P. Blaser
ZT 8229	Rauchwurst	Stäfa (ZH)	14. 1. 1972	P. Blaser
ZT 8230	Holundersaft	Zürich	15. 1. 1972	P. Raschle
ZT 8231	Rüblitorte	Zürich	4. 2. 1972	P. Blaser
ZT 8232	Erdnüsse	Jerusalem	14. 7. 1972	M. Dreyfuss
ZT 8233	Erdnüsse	Jerusalem	14. 7. 1972	M. Dreyfuss
ZT 8234	Erdnüsse	Jerusalem	14. 7. 1972	M. Dreyfuss
ZT 8235	Sesamsamen	Jerusalem	14. 7. 1972	M. Dreyfuss
ZT 8236	Bohnen	Jerusalem	14. 7. 1972	M. Dreyfuss
ZT 8237	Silofutter	Moledet (Israel)	21. 7. 1972	M. Dreyfuss
ZT 8238	Silofutter	Moledet (Israel)	21. 7. 1972	M. Dreyfuss
ZT 8239	Silofutter	Moledet (Israel)	21. 7. 1972	M. Dreyfuss
ZT 8240	Silofutter	Moledet (Israel)	21. 7. 1972	M. Dreyfuss
ZT 8241	Wursthaut	Bastia (Korsika)	4. 6. 1973	P. Blaser
ZT 8242	Salami	Bastia (Korsika)	4. 6. 1973	P. Blaser
ZT 8243	Konfitüre	Wallisellen (ZH)	8. 1. 1971	P. Blaser
CBS 516.65 T				

= *E. umbrosum* (BAIN et SARTORY) MALLOCH et CAIN  
CBS 117.46

= *E. rubrum* KÖNIG, SPIECKERMANN et BREMER  
CBS 530.65

*E. heterocaryoticum* CRISTENSEN, LOPEZ et BENJAMIN  
CBS 410.65 t  
CBS 411.65

*E. intermedium* sp. nov.  
CBS 523.65 T = WB 82

*E. leucocarpum* HADLOK et STOLK  
CBS 353.68 T

*E. medius* MEISS.  
CBS 113.27 T = WB 124

*E. niveo-glaucum* (THOM et RAPER) MALLOCH et CAIN  
CBS 517.65 T = WB 127

*E. pseudoglaucum* (BLOCKWITZ) MALLOCH et CAIN  
CBS 123.28 T = WB 40

*E. repens* DE BARY

ZT 2856	Luft- kontamination	Wädenswil (ZH)	26. 1. 1958	J. Kundert
ZT 2881	Luft- kontamination	Wädenswil (ZH)	26. 1. 1958	J. Kundert
ZT 8200	Luft- kontamination	Zürich	2. 7. 1970	E. Müller
ZT 8201	Luft- kontamination	Zürich	2. 7. 1970	E. Müller

Stamm- nummer	Substrat	Herkunft	Datum	Sammler
ZT 8202	Weizenkörner	Zürich	9. 1. 1971	P. Blaser
ZT 8203	Reiskörner	Zürich	9. 1. 1971	P. Blaser
ZT 8204	Pinienkerne	Madrid	10. 5. 1971	P. Blaser
ZT 8205	Pinienkerne	Madrid	10. 5. 1971	P. Blaser
ZT 8206	<i>Scillazwiebel</i>	Forcarey (Spanien)	21. 5. 1971	P. Blaser
ZT 8207	Luft- kontamination	Zürich	28. 9. 1971	P. Blaser
ZT 8208	Schinkenbrot	Zürich	30. 8. 1971	P. Blaser
ZT 8209	Korkzapfen auf Weinflasche	Stäfa (ZH)	8. 12. 1971	P. Blaser
ZT 8210	Pferdemist	Benalmadena (Spanien)	29. 4. 1971	P. Blaser
ZT 8211	Pferdemist	Benalmadena (Spanien)	29. 4. 1971	P. Blaser
ZT 8212	Kuhmist	Uerikon (ZH)	5. 9. 1971	P. Blaser
ZT 8213	Pralinée	Zürich	22. 1. 1972	P. Blaser
ZT 8214	Brot	Zürich	25. 5. 1972	F. Ruffner
ZT 8215	Kondensmilch	Stäfa (ZH)	8. 2. 1972	P. Blaser
ZT 8216	Speck geräuchert	Stäfa (ZH)	2. 3. 1972	P. Blaser
ZT 8217	Sesamsamen	Jerusalem	14. 7. 1972	M. Dreyfuss
ZT 8218	Blätter von <i>Vaccinium</i> <i>Myrtillus</i>	Zuoz (GR)	26. 7. 1972	P. Blaser
ZT 8219	Blätter von <i>Rhododendron</i> <i>ferrugineum</i>	Zuoz (GR)	26. 7. 1972	P. Blaser
ZT 8220	Wursthaut	Bastia (Korsika)	4. 6. 1973	P. Blaser
ZT 8221	Brot	Zürich	15. 5. 1973	O. Geiges
ZT 8222	Zitrone	St. Florent (Korsika)	5. 6. 1973	P. Blaser
ZT 8223	Pfeiffentabak	Zürich	10. 12. 1969	M. Dreyfuss
ZT 8224	Korkzapfen von Weinflasche	Bischofszell (TG)	7. 10. 1970	P. Blaser
F 9412	Bodenprobe	Aletschwald (VS)		E. Müller
CBS 114.30				
CBS 127.55				
CBS 529.65	Neotypus = WB 13			
<i>E. spiculosum</i> sp. nov.				
ZT 8275	Hasenkot	Moledet (Israel)	12. 6. 1970	M. Dreyfuss
ZT 8276	Hasenkot	Moledet (Israel)	12. 6. 1970	M. Dreyfuss
ZT 8277 T	Bodenprobe	Badajoz (Spanien)	8. 5. 1971	P. Blaser
ZT 8278	Erdnüsse	Jerusalem	18. 7. 1972	M. Dreyfuss
ZT 8279	Erdnüsse	Jerusalem	18. 7. 1972	M. Dreyfuss
ZT 8280	Bodenprobe	Ardon(VS)	8. 10. 1972	P. Blaser
ZT 8281	Brot	Zürich	10. 6. 1973	O. Geiges
<i>E. tonophilum</i> OHTSUKI				
ZT 8242	Salamihaut	Bastia (Korsika)	4. 6. 1973	P. Blaser
CBS 405.65 T = WB 5124				
IFO 8157				

## 2. Temperaturverhalten

Einige Arten keimen und fruktifizieren nicht auf 2M-Medien, andere zeigen lediglich vegetatives Wachstum oder bilden nur Konidien. Eine dritte Gruppe gar bildet darauf auch sexuelle Fruktifikationen aus.

Ebenso zeigen verschiedene Arten und Stämme unterschiedliches Temperaturverhalten, sowohl was das vegetative Wachstum als auch die Fruktifikation betrifft.

Auf Grund dieser, sowie morphologischer Kriterien kristallisierten sich im Verlaufe dieser Arbeit drei Artengruppen heraus. (Siehe Kapitel C. 1.)

An einigen Vertretern aus diesen drei Gruppen wurde der Einfluß der Temperatur und des osmotischen Druckes untersucht; die Ergebnisse dürften für die betreffenden Gruppen typisch sein.

### a) Vegetatives Wachstum

Die Pilze wurden auf Petrischalen (2MG30) mit einem Tropfen Sporensuspension punktförmig abgeimpft. Nach sieben Tagen Inkubationszeit bei den entsprechenden Temperaturen wurden die Durchmesser der Kulturen (je drei Platten) ausgemessen. Die Temperaturkurven (Abb. 3) verlaufen im optimalen Bereich sehr flach und ein eindeutiges Optimum ist schlecht festzulegen. Ein gutes Maß zur Charakterisierung des Temperaturverhaltens liefern dagegen die Maximaltemperaturen, da die Kurven in diesem Bereich steil abfallen. Für die übrigen Stämme wurde in der Folge nur das Temperaturmaximum ermittelt.

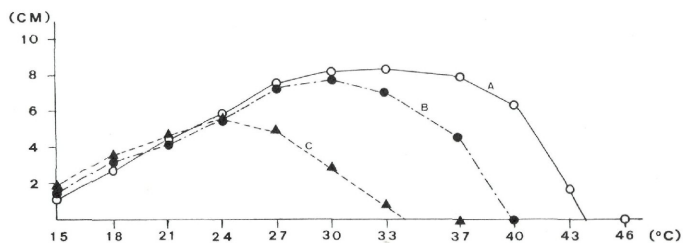


Abb. 3. Temperaturverhalten der drei Arten

A = *E. amstelodami* (F 9356), B = *E. repens* (ZT 2881), C = *E. echinulatum* (CBS 524.65)

### b) Ausbildung der Fruktifikationsformen

Die Ausbildung der Fruktifikation und des Luftmycels wurde nach dem in Kapitel B 1. e) angegebenen Schema nach einer Inkubationszeit von 21 Tagen ausgewertet.

Tabelle 1  
Temperaturabhängigkeit des veg. Wachstums  
(Angabe in mm: Alter 7 Tg.)

Art/Temperatur	15°	18°	21°	24°	27°	30°	33°	37°	40°	43°
<i>E. repens</i> (ZT 2881)	11/16/18 <b>15</b>	32/32/32 <b>32</b>	40/42/44 <b>42</b>	54/57/57 <b>56</b>	71/74/75 <b>73</b>	78/78/78 <b>78</b>	70/71/71 <b>71</b>	45/47/47 <b>46</b>	—/—/—	—/—/—
<i>E. amstelodami</i> (F 9356)	10/12/13 <b>12</b>	25/27/28 <b>27</b>	40/41/44 <b>42</b>	55/57/58 <b>57</b>	74/75/75 <b>75</b>	80/82/85 <b>82</b>	80/85/85 <b>83</b>	77/78/82 <b>79</b>	60/64/69 <b>64</b>	15/16/16 <b>16</b>
<i>E. echinulatum</i> (CBS 524.65)	15/19/22 <b>19</b>	31/38/38 <b>36</b>	42/46/49 <b>46</b>	55/56/57 <b>56</b>	45/50/51 <b>49</b>	27/27/32 <b>29</b>	5/ 5/15 <b>8</b>	—/—/—	—/—/—	—/—/—

Tabelle 2  
Temperaturabhängigkeit der Fruktifikation (Alter: 21 Tg.)  
(Auswertungsschema siehe unter Material und Methoden)

Art/Temperatur	15°	18°	21°	24°	27°	30°	33°	37°	40°	43°
<i>E. repens</i> (ZT 2881)	S* A LL	SS A LL	SS A LLL	SS AA LLL	SS AA LLL	SS A LLL	SS A LL	SS A LL	- -	- -
<i>E. amstelodami</i> (F 9356)	S* AAA L	SS AA L	SS AA L	SS AA L	SS AA L	SS AA L	SS AA L	SS AA L	S L	AAA L
<i>E. echinulatum</i> (CBS 524.65)	SS AA L	SS AA L	SS AA L	SS AA L	SS* AAA L	SS* AAA L	SS* A** L	- -	- -	- -

\*) Ascosporen nicht reif

\*\*) Phialiden z. T. proliferiert, Konidien sehr unregelmäßig

Die Anzahl Haupt- und Nebenfruchtformen pro Fläche ist über einen großen Temperaturbereich konstant. Bei extremen Temperaturen gelangt die Hauptfruchtform nicht mehr zur Entwicklung oder die Ascosporen haben viel längere Reifungszeiten. Konidienköpfchen werden dagegen meist noch gebildet (wenn auch mit kleineren Durchmessern, d. h. mit kürzeren Konidienketten). (Siehe Tabelle 2.)

Zur Untersuchung der Ascosporen-, Konidien- und Fruchtkörpergrößen bei verschiedenen Temperaturen wurden einige ausgewählte Stämme bei drei verschiedenen Temperaturen angesetzt: Bei der niedrigsten und der höchsten Temperatur, wo noch mit Sicherheit reife und gut ausgebildete Ascosporen erwartet werden konnten, sowie bei der Optimaltemperatur. Es wurde aber darauf geachtet, daß die Temperaturdifferenz mindestens sechs Grad betragen (siehe Tabelle 3). Es wurden je drei Plastikpetrischalen punktförmig mit einer Sporensuspension abgeimpft und 21 Tage im Dunkeln inkubiert.

Mit Hilfe des F-Testes wurden die Streuungen der einzelnen Sporenmaße verglichen. Wo deren Unterschiede nicht gesichert waren, d. h. nur als zufällig betrachtet werden müssen, wurden zusätzlich die Differenzen der Mittelwerte mit dem t-Test geprüft.

Tabelle 3

Inkubationstemperaturen bei den Untersuchungen der Temperaturabhängigkeit der Ascosporen-, Konidien- und Fruchtkörpergrößen

Art/Inkubationstemperaturen	A	B	C
<i>E. repens</i> (CBS 529.65)	18°	27°	33°
<i>E. herbariorum</i> (CBS 530.65 = <i>E. rubrum</i> )	18°	27°	33°
<i>E. herbariorum</i> (CBS 516.65 = <i>E. mangini</i> )	21°	27°	33°
<i>E. echinulatum</i> (CBS 524.65)	18°	24°	30°
<i>E. amstelodami</i> (F 9356)	21°	30°	40°
<i>E. cristatum</i> (CBS 123.53)	21°	30°	40°

Gesicherte Unterschiede in der Ascosporenlänge und -breite treten nur bei den großsporigen Arten auf; bei den kleinsporigen sind die Variationen meist im Rahmen der Meßgenauigkeit und sind daher zu vernachlässigen.

Die Unterschiede bei den großsporigen Arten sind zwar gut gesichert, dürfen aber nicht ohne weiteres der Temperatur zugeschrieben werden, da zwei unabhängige Wiederholungen teilweise ebenfalls gesicherte Unterschiede ergaben. (Vgl. Sporenmessungen des Stammes CBS 516.65 von *E. herbariorum*, Tabelle 26).

Die Versuche sind also nicht ohne weiteres reproduzierbar.

Aus den für die Ermittlung der Ascosporengrößen verwendeten Kulturen wurden auch je 30 Konidien ausgemessen. Die Konidien variieren wesentlich stärker als die Ascosporen. Auch diese Ergebnisse sind schwie-

Tabelle 4  
 Ascosporenlänge und -breite (in  $\mu$ ) bei drei unterschiedlichen Temperaturen (N = 20/auf 2MG30)  
 F-Test bzw. t-Test

Art/Temperatur		A	B	C	A/B	A/C	B/C
<i>E. repens</i> (CBS 529.65)	L	4,9 ± 0,7	4,9 ± 0,7	4,9 ± 0,8	t = 0	t = 0	t = 0
	B	3,8 ± 0,6	3,7 ± 0,6	3,8 ± 0,6	t = 1,030	t = 0	t = 1,030
<i>E. herbariorum</i> (CBS 530.65)	L	5,5 ± 0,7	5,5 ± 0,7	5,5 ± 0,7	t = 0	t = 0	t = 0
	B	4,3 ± 0,6	4,1 ± 0,8	4,1 ± 0,6	t = 1,754	t = 2,062*	t = 0
<i>E. herbariorum</i> (CBS 516.65)	L	6,4 ± 0,8	6,1 ± 0,8	6,5 ± 1,0	t = 2,321*	t = 0,685	t = 2,739**
	B	4,6 ± 0,7	4,5 ± 0,6	4,7 ± 0,6	t = 0,949	t = 0,949	t = 2,062*
<i>E. echinulatum</i> (CBS 524.65)	L	9,9 ± 1,1	9,2 ± 1,1	8,6 ± 0,9	t = 3,948***	t = 8,019***	t = 3,701***
	B	6,8 ± 0,6	6,6 ± 0,9	6,3 ± 0,9	F = 2,253*	F = 2,253*	t = 2,069*
<i>E. amstelodami</i> (F 9356)	L	5,3 ± 0,8	5,1 ± 0,8	5,1 ± 0,9	t = 1,548	t = 1,456	t = 0
	B	4,3 ± 0,6	4,1 ± 0,6	4,1 ± 0,8	t = 2,062*	t = 1,754	t = 0
<i>E. cristatum</i> (CBS 123.53)	L	6,5 ± 0,8	6,6 ± 0,8	6,1 ± 0,6	t = 0,876	t = 3,506**	t = 5,154***
	B	4,8 ± 0,7	4,1 ± 1,3	4,4 ± 0,5	F = 3,451**	t = 4,083***	F = 6,762***

\* Unterschiede mit 95% Wahrscheinlichkeit gesichert

\*\* Unterschiede mit 99% Wahrscheinlichkeit gesichert

\*\*\* Unterschiede mit 99,9% Wahrscheinlichkeit gesichert

L = Länge

B = Breite

A, B, C = Inkubationstemperaturen (Siehe Tabelle 3)



Tabelle 5  
Temperaturabhängigkeit der Konidiengröße  
(Angabe in  $\mu$ : auf 2MG30: N = 30)

F-Test bzw. t-Test

Art/Temperatur	A	B	C	A/B	A/B	B/C
<i>E. repens</i> (CBS 529.65)	L 6,1 ± 2,2	5,6 ± 1,5	5,6 ± 1,5	F = 2,150**	F = 2,150**	t = 0
	B 5,5 ± 1,7	4,9 ± 1,3	5,0 ± 1,3	t = 3,010**	t = 2,509*	t = 0,584
<i>E. herbariorum</i> (CBS 530.65)	L 6,0 ± 1,7	6,3 ± 2,4		F = 1,993*		
	B 5,1 ± 1,3	5,3 ± 1,5		t = 1,082		
<i>E. herbariorum</i> (CBS 516.65)	L 6,8 ± 2,5	6,2 ± 1,3	7,0 ± 2,0	F = 3,698***	t = 0,671	F = 2,367**
	B 5,4 ± 1,9	5,6 ± 1,4	6,2 ± 1,4	t = 0,911	t = 3,640***	t = 3,255**
<i>E. echinulatum</i> (CBS 524.65)	L 9,8 ± 2,7	9,4 ± 2,8	10,0 ± 3,7	t = 1,104	F = 1,878*	t = 1,388
	B 8,9 ± 2,4	8,6 ± 2,6	8,8 ± 2,9	t = 0,990	t = 0,285	t = 0,590
<i>E. amstelodami</i> (F 9356)	L 4,5 ± 1,1	4,3 ± 1,0	4,3 ± 0,9	t = 1,444	t = 1,511	t = 0
	B 3,8 ± 0,9	3,8 ± 0,8	3,8 ± 0,7	t = 0	t = 0	t = 0
<i>E. cristatum</i> (CBS 123.53)	L 4,4 ± 1,5	4,1 ± 1,3	4,9 ± 1,6	t = 1,623	t = 2,449*	t = 4,164***
	B 3,8 ± 0,9	3,7 ± 1,0	4,2 ± 1,4	t = 2,248*	t = 0,654	F = 1,960*

\* Unterschiede mit 95% Wahrscheinlichkeit gesichert

\*\* Unterschiede mit 99% Wahrscheinlichkeit gesichert

\*\*\* Unterschiede mit 99,9% Wahrscheinlichkeit gesichert

L = Länge

B = Breite

A, B, C = Inkubationstemperaturen (Siehe Tabelle 3)

Tabelle 6  
 Temperaturabhängigkeit der Fruchtkörperdurchmesser  
 (Angabe in  $\mu$ : N = 30: W (B) = Wiederholung bei Temp. B)  
 F-Test bzw. t-Test

Art/Temperatur	A	B	C	W(B)	A/B	A/C	BC	B/W(B)
<i>E. repens</i> (ZT 2881)	87 ± 26	73 ± 20	79 ± 26	74 ± 23	t = 4,582***	t = 2,336*	t = 1,964	t = 0,352
<i>E. herbariorum</i> (CBS 530.65)	103 ± 38	86 ± 26	87 ± 28	79 ± 29	t = 3,964***	t = 3,582***	t = 0,281	t = 1,929
<i>E. herbariorum</i> (CBS 516.65)	125 ± 39	107 ± 43	114 ± 48	108 ± 34	t = 3,329**	t = 1,910	t = 1,166	t = 0,196
<i>E. echinulatum</i> (CBS 524.65)	138 ± 48	110 ± 42	107 ± 44	116 ± 41	t = 4,713***	t = 5,111***	t = 0,529	t = 1,097
<i>E. amstelodami</i> (F 9356)	112 ± 32	111 ± 37	113 ± 48	102 ± 30	t = 0,219	F = 2,250**	t = 0,354	t = 2,028*
<i>E. cristatum</i> (CBS 123.53)	103 ± 31	103 ± 27	104 ± 33	117 ± 28	t = 0	t = 0,237	t = 0,252	t = 3,864***

\* Unterschied mit 95% Wahrscheinlichkeit gesichert

\*\* Unterschied mit 99% Wahrscheinlichkeit gesichert

\*\*\* Unterschied mit 99,9% Wahrscheinlichkeit gesichert

A, B, C = Inkubationstemperaturen (Siehe Tabelle 3)

rig zu interpretieren, da die Resultate der Konidienmasse ebenfalls schlecht reproduzierbar sind. Im Bereich der Optimaltemperaturen werden die Konidien am kleinsten und regelmäßigsten ausgebildet. Sowohl bei extrem niedrigen wie sehr hohen Temperaturen werden die Streuungen bedeutend größer und die Konidien der großsporigen Stämme sind durchschnittlich auch länger als bei der Optimaltemperatur.

Die Bestimmung der Fruchtkörperdurchmesser erfolgte auf einem Objektträger ohne Deckglas und Milchsäure mit dem Objektiv 10 $\times$ . Es wurden je 30 Kleistothecien pro Stamm und Temperatur ausgemessen. Bei den untersuchten Stämmen von *E. amstelodami* und *E. cristatum* hat die Temperatur keinen Einfluß auf die Fruchtkörpergröße. Hingegen ist der Unterschied zwischen den beiden Wiederholungen beträchtlich. Bei den übrigen Arten sind die Kleistothecien aus den Kulturen bei tiefen Temperaturen bedeutend größer, bzw. weisen größere Streuungen auf als bei den höheren Temperaturen.

### 3. Einfluss des osmotischen Wertes der Kulturmedien

Der osmotische Druck der Medien spielt eine entscheidende Rolle für das Wachstum und die Entwicklung der Pilze von *Eurotium*, was schon aus ihrem Verhalten auf 2M-Medien hervorgeht.

Kulturversuche, im Bereich des Temperaturoptimums angesetzt, mit unterschiedlichen Konzentrationen von Glucose (zum Teil ersetzt durch Kochsalz) sollen für die Ermittlung der Grenzen für osmotische Werte herangezogen werden. Die Versuche werden wiederum stellvertretend mit einigen ausgewählten Stämmen durchgeführt.

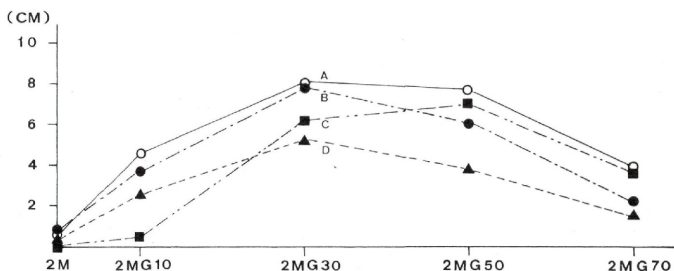


Abb. 4. Einfluß des osmotischen Wertes auf das veg. Wachstum (siehe Tabelle 10).

- A = *E. amstelodami*  
 B = *E. repens*  
 C = *E. herbariorum*  
 D = *E. echinulatum*

Tabelle 7  
Einfluß des osmotischen Wertes auf das veg. Wachstum  
( $\phi$  der Kulturen in mm; Alter 7 Tg.)

Art/Medium		2M	2MG10	2MG30	2MG50	2MG70	NaCl-5,2
<i>E. repens</i> (CBS 529.65)	27°	8/8/8 <b>8</b>	34/37/40 <b>37</b>	78/80/80 <b>79</b>	60/60/65 <b>62</b>	18/25/25 <b>23</b>	70/71/71 <b>71</b>
<i>E. herbariorum</i> (CBS 516.65)	27°	0/0/0 <b>0</b>	5/ 5/ 5 <b>5</b>	60/63/65 <b>63</b>	63/63/70 <b>65</b>	37/40/40 <b>39</b>	45/46/50 <b>47</b>
<i>E. echinulatum</i> (CBS 524.65)	24°	5/5/5 <b>5</b>	25/27/27 <b>26</b>	53/55/55 <b>54</b>	36/40/42 <b>39</b>	15/16/17 <b>16</b>	46/48/48 <b>47</b>
<i>E. amstelodami</i> (F 9356)	30°	6/7/7 <b>7</b>	45/47/47 <b>46</b>	80/82/82 <b>81</b>	75/77/80 <b>77</b>	34/41/45 <b>40</b>	80/82/82 <b>81</b>

Tabelle 8  
Einfluß des osmotischen Wertes auf die Fruktifikation (Auswertungsschema siehe Kapitel Material und Methoden; Alter der Kulturen 21 Tg.)

Art/Medium		2M	2MG10	2MG30	2MG50	2MG70	NaCl-5,2
<i>E. repens</i> (CBS 529.65)	27°	- AA	SS AAA	SS A	S AAA	- A	S A
		-	LL	LL	LLL	LL	LL
<i>E. herbariorum</i> (CBS 516.65)	27°	- -	SS AAA	SS AA	S AAA	- AA	SS AA
		-	LL	LL	LLL	LL	LL
<i>E. echinulatum</i> (CBS 524.65)	24°	- -	SS A	SS A	S AA	- AA	SS AA
		-	-	-	LL	LLL	L
<i>E. amstelodami</i> (F 9356)	30°	SS AA	SS AA	SSS AA	SS AA	S AAA	SSS AAA
		-	L	L	L	LL	L

Tabelle 9  
Einfluß des osmotischen Wertes auf die Ascosporengroße (Angaben in  $\mu$ : N = 20)  
F-Test bzw. t-Test

Art/Medium	2MG10 = 1	2MG30 = 2	2MG50 = 3	1/2	1/3	2/3
<i>E. repens</i> (CBS 530.65)	L $4,8 \pm 0,7$	$5,0 \pm 0,7$	$5,1 \pm 0,9$	t = 1,769	t = 2,310*	t = 0,770
	B $3,7 \pm 0,6$	$3,7 \pm 0,6$	$3,8 \pm 0,8$	t = 0	t = 0,949	t = 0,949
<i>E. herbariorum</i> (CBS 530.65)	L $5,8 \pm 0,7$	$5,7 \pm 0,6$	$5,7 \pm 0,7$	t = 0,949	t = 0,825	t = 0
	B $4,3 \pm 0,7$	$4,3 \pm 0,7$	$4,2 \pm 0,6$	t = 0	t = 0,949	t = 0,949
<i>E. herbariorum</i> (CBS 516.65)	L $6,2 \pm 0,9$	$6,5 \pm 0,8$	$6,6 \pm 0,8$	t = 2,183*	t = 2,909**	t = 0,773
	B $4,7 \pm 0,4$	$4,7 \pm 0,5$	$4,7 \pm 0,5$	t = 0	t = 0	t = 0
<i>E. echinulatum</i> (CBS 524.65)	L $9,8 \pm 1,4$	$9,7 \pm 1,1$	$9,9 \pm 1,4$	t = 0,492	t = 0,443	t = 0,984
	B $6,8 \pm 0,9$	$6,6 \pm 0,8$	$7,0 \pm 0,8$	t = 1,456	t = 1,456	t = 3,094**
<i>E. amstelodami</i> (F 9356)	L $5,5 \pm 0,7$	$5,2 \pm 0,8$	$5,2 \pm 0,8$	t = 2,479*	t = 2,479*	t = 0
	B $4,1 \pm 0,5$	$4,0 \pm 0,6$	$4,6 \pm 1,1$	t = 1,125	F = 4,840***	F = 3,361**
<i>E. cristatum</i> (CBS 123.53)	L $7,4 \pm 0,9$	$7,2 \pm 0,8$	$6,3 \pm 0,8$	t = 1,456	t = 8,001***	t = 6,963***
	B $5,0 \pm 0,7$	$4,9 \pm 0,6$	$4,6 \pm 0,4$	t = 0,949	F = 3,063*	F = 2,250*

\* Unterschiede mit 95% Wahrscheinlichkeit gesichert

\*\* Unterschiede mit 99% Wahrscheinlichkeit gesichert

\*\*\* Unterschiede mit 99,9% Wahrscheinlichkeit gesichert

L = Länge

B = Breite

#### a) Vegetatives Wachstum

Das stärkste Wachstum erfolgt bei allen Stämmen auf Medien mit 30% Glucose. (Die Abweichung von *E. herbariorum* ist nur gering). Auf Medien mit 5,2% NaCl (gleicher osmotischer Wert wie 2MG30) sind die Wachstumsraten allgemein etwas geringer.

Wenn die Pilze auf 2M-Medien überhaupt keimen, so wachsen die meisten Stämme, unabhängig von der Art, zwischen 5 und 20 mm in einer Woche. Artunterschiede werden erst in der Fruktifikation auf diesen Medien sichtbar.

Das stärkste Wachstum über einen weiten Bereich weist, wie schon in den Temperaturversuchen, der Stamm von *E. amstelodami* auf.

#### b) Ausbildung der Fruktifikationsformen

Die Größe der Ascosporen, gewonnen aus den Kulturen auf 2MG10, 2MG30 und 2MG50 wurden ebenfalls nach drei Wochen Inkubationszeit verglichen. Lediglich bei *E. herbariorum* und *E. cristatum* waren die Unterschiede gesichert. Bei diesen Arten traten aber auch Unterschiede der selben Größenordnung zwischen zwei unabhängigen Wiederholungen bei gleichen Bedingungen auf. Ein Einfluß des osmotischen Druckes auf die Ascosporen war im vorliegenden Versuch nicht nachweisbar.

Aus den gleichen Kulturen wurden auch die Konidiengrößen ermittelt und verglichen. Die Unterschiede sind teilweise gesichert, aber schwierig zu interpretieren. Bei den beiden Arten mit großen Konidien sind die Unterschiede größer. Die Streuungen dieser Stämme sind auf den optimalen Medien am kleinsten, die Konidien von *E. herbariorum* sind auch im Durchschnitt die kleinsten auf diesen Nährböden. Die Konidien von *E. amstelodami* werden mit höherem osmotischem Druck kleiner. Ein Einfluß des osmotischen Druckes auf die Konidiengröße ist bei drei Stämmen sichtbar, aber von Stamm zu Stamm verschieden.

Der Einfluß des osmotischen Druckes auf die Fruchtkörperdurchmesser ist ebenfalls uneinheitlich. Bei *E. repens*, einem Stamm von *E. herbariorum* und bei *E. amstelodami* sind die Streuungen auf 2MG10 viel größer als auf den beiden anderen Medien. Die Fruchtkörper von *E. amstelodami* sind auch im Durchschnitt gesehen größer. Bei *E. echinulatum* sind die Fruchtkörper auf diesem Medium kleiner und regelmäßiger als auf den Nährböden mit höheren osmotischen Werten. Die Fruchtkörper von *E. cristatum* und vom zweiten Stamm von *E. herbariorum* sind auf allen drei Medien gleich groß.

#### 4. Ausbildung der Fruktifikation auf 2M-Medien

Von verschiedenen Autoren wurden bei auf 2M-Medien kultivierten Pilzen von *E. repens* Sterigmenproliferationen und andere Mißbildungen der Nebenfruchtformen beschrieben. Solche Abnormitäten können bei allen Arten beobachtet werden, die auf 2M überhaupt Nebenfruchtformen

Tabelle 10  
Einfluß des osmotischen Druckes auf die Konidiengröße (Angaben in  $\mu$ ; N = 30)  
F-Test bzw. T-Test

Art/Medium		2MG10 = 1	2MG30 = 2	2MG50 = 3	1/2	1/3	2/3
<i>E. repens</i> (CBS 529.65)	L	5,7 ± 1,7	5,5 ± 1,6	5,6 ± 1,4	t = 0,920	t = 0,487	t = 0,505
	B	5,3 ± 1,4	4,9 ± 1,3	4,8 ± 1,3	t = 2,248*	t = 2,913**	t = 0,607
<i>E. herbariorum</i> (CBS 516.65)	L	7,8 ± 2,2	6,8 ± 1,9	7,2 ± 2,1	t = 3,692***	t = 2,119*	t = 1,516
	B	6,8 ± 1,8	5,8 ± 1,5	6,0 ± 1,7	t = 4,583***	t = 3,469***	t = 0,947
<i>E. echinulatum</i> (CBS 524.65)	L	8,9 ± 2,4	9,7 ± 1,9	9,8 ± 2,5	t = 2,806**	t = 2,789**	t = 0,342
	B	8,1 ± 2,1	8,9 ± 2,0	9,2 ± 2,4	t = 2,962**	t = 3,701***	t = 1,031
<i>E. amstelodami</i> (F 9356)	L	4,6 ± 0,8	4,4 ± 0,8	4,3 ± 1,0	t = 1,895	t = 2,515*	t = 0,838
	B	4,2 ± 0,7	4,0 ± 1,0	3,7 ± 0,8	F = 2,041*	t = 5,057***	t = 2,515*

\* Unterschiede mit 95% Wahrscheinlichkeit gesichert

\*\* Unterschiede mit 99% Wahrscheinlichkeit gesichert

\*\*\* Unterschiede mit 99,9% Wahrscheinlichkeit gesichert

L = Länge

B = Breite

Tabelle 11  
Einfluß des osmotischen Wertes auf die Fruchtkörperdurchmesser (Angabe in  $\mu$ ; N = 30)  
F-Test bzw. t-Test

Art/Medium	2MG10 = 1	2MG30 = 2	2MG50 = 3	1/2	1/3	2/3
<i>E. repens</i> (CBS 529.65)	77 ± 37	74 ± 23	76 ± 24	F = 2,590**	F = 2,400**	t = 0,646
<i>E. herbariorum</i> (CBS 530.65)	80 ± 29	79 ± 29	80 ± 28	t = 0,262	t = 0	t = 0,266
<i>E. herbariorum</i> (CBS 516.65)	109 ± 50	108 ± 34	109 ± 39	F = 2,150**	t = 0	t = 0,208
<i>E. echinulatum</i> (CBS 524.65)	103 ± 28	116 ± 41	118 ± 50	F = 2,132**	F = 3,164**	t = 0,332
<i>E. amstelodami</i> (F 9356)	115 ± 57	102 ± 30	99 ± 30	F = 3,641***	F = 3,641***	t = 0,759
<i>E. cristatum</i> (CBS 123.53)	115 ± 31	117 ± 28	109 ± 25	t = 0,514	t = 1,617	t = 2,228*

\* Unterschiede mit 95% Wahrscheinlichkeit gesichert

\*\* Unterschiede mit 99% Wahrscheinlichkeit gesichert

\*\*\* Unterschiede mit 99,9% Wahrscheinlichkeit gesichert



Tabelle 12

Vesikeldurchmesser auf Medien mit unterschiedlichen osmotischen Werten (Angabe in  $\mu$ : N = 30)

F-Test bzw. t-Test

Art/Medium		2M = 1	2MG30 = 2	NaCl-5,2 = 3	1/2	1/3
<i>E. repens</i> (ZT 2881)	27°	12 ± 6	22 ± 14	26 ± 21	F = 5,444***	F = 12,250***
<i>E. amstelodami</i> (F 9356)	30°	14 ± 6	26 ± 16	28 ± 14	F = 7,111***	F = 5,444***

Tabelle 13

Vergleich der Konidien auf 2M, 2MG30 und NaCl-5,2 (Angabe in  $\mu$ : N = 30)

F-Test bzw. t-Test

Art/Medium		2M = 1	2MG30 = 2	NaCl-5,2 = 3	1/2	1/3
<i>E. repens</i> (ZT 2881)	L	6,3 ± 2,0	6,0 ± 1,8	6,0 ± 1,3	t = 1,197	F = 2,367**
	27° B	6,1 ± 1,8	5,8 ± 1,7	5,9 ± 1,2	t = 1,301	F = 2,250**
<i>E. repens</i> (ZT 8223)	L	5,6 ± 2,1	4,9 ± 0,6	4,9 ± 0,7	F = 12,250***	F = 9,000***
	27° B	5,0 ± 1,4	4,4 ± 0,7	4,4 ± 0,9	F = 4,000***	F = 2,420**
<i>E. amstelodami</i> (F 9356)	L	4,2 ± 1,4	3,9 ± 0,8	3,9 ± 0,9	F = 3,063**	F = 3,063**
	30° B	3,6 ± 1,0	3,7 ± 0,9	3,7 ± 0,8	t = 0,789	t = 0,838

\* Unterschied mit 95% Wahrscheinlichkeit gesichert

\*\* Unterschied mit 99% Wahrscheinlichkeit gesichert

\*\*\* Unterschied mit 99,9% Wahrscheinlichkeit gesichert

L = Länge

B = Breite

ausbilden. Die Vesikel sind ovoid bis keulenförmig und schmaler, die Konidien länger und etwas breiter, v. a. aber viel unregelmäßiger als auf Medien mit höheren osmotischen Werten.

#### 5. Vergleiche der Fruktifikationen bei äquivalenten Drucken von Natriumchlorid und Glucose

Da die Kulturen auf Kochsalz durchschnittlich ein etwas geringeres Wachstum aufwiesen als auf den Glucosemedien mit den entsprechenden osmotischen Werten und auch einen größeren Anteil an Nebenfruchtformen aufwiesen (siehe Tabellen 7 und 8), stellte sich die Frage, ob bei der morphologischen Ausbildung der Fruchtformen ebenfalls Unterschiede auftreten. Es wurden bei einigen Stämmen die Kleistothecien- und die Vesikeldurchmesser sowie die Ascosporen- und die Konidiengrößen miteinander verglichen. Die Versuche wurden bei der Optimaltemperatur der verschiedenen Stämme durchgeführt.

Bei allen untersuchten Strukturen traten nur wenige gesicherte Unterschiede auf. Diese sind bei den beiden Sporenformen zu vernachlässigen. Die Vesikeldurchmesser scheinen allgemein auf Natriumchloridmedien etwas größer zu sein. Die Meßgenauigkeit wird aber hier durch die Phialiden gestört, so daß diese Resultate ohnehin problematisch sind. Die Kleistothecien von *E. repens* sind auf dem Kochsalzmedium kleiner, jene von *E. herbariorum* (CBS 530.65) unregelmäßiger und von *E. amstelodami* größer als auf dem Glucosemedium.

#### 6. Diskussion der Kulturversuche

Die morphologischen Kriterien, die bis heute für die Taxonomie der Gattung *Eurotium* zugezogen wurden, (Ascosporen- und Konidiengröße und deren Oberflächenstrukturen) müssen auf Grund der vorliegenden Versuche sehr vorsichtig verwendet werden, da die Resultate auch bei definierten Bedingungen oft nicht reproduziert werden können. Eine Artabgrenzung kann keinesfalls allein auf die Ascosporengröße abgestützt werden. Ebenso wenig helfen Fruchtkörper- und Vesikeldurchmesser weiter, da sie sich von Stamm zu Stamm unterscheiden und oft auch schlecht reproduzierbar sind.

### C. Systematischer Teil

#### 1. Gliederung der Gattung *Eurotium* in Artengruppen

Auf Grund der Temperaturmaxima und des Keimungsverhaltens auf 2M-Medien lassen sich drei Artengruppen erkennen, deren Glieder auch in morphologischen Eigenschaften (Ascosporengröße und -formen; Konidiengrößen) gemeinsame Züge aufweisen.

Die Artengruppen des *E. herbariorum*, des *E. amstelodami* und des *E. echinulatum* sind allerdings nicht scharf voneinander getrennt, und es

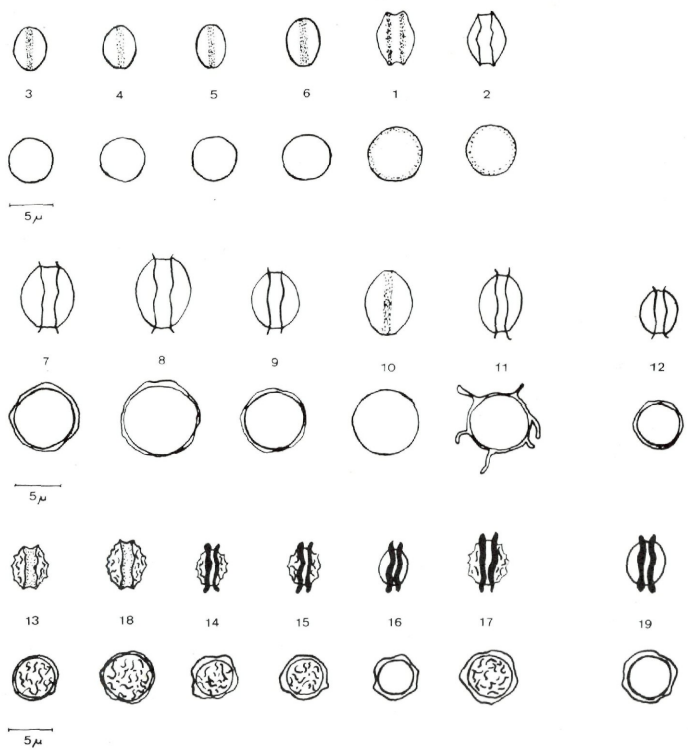


Abbildung 5: Ascosporen der Arten der Gattung Eurotium  
 (Obere Reihen: Aequatoransicht  
 Untere Reihen: Seitenansicht)

- |                            |                              |                                |
|----------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| 1. <i>E. herbariorum</i>   | 8. <i>E. medius</i>          | 15. <i>E. spiculosum</i>       |
| 2. <i>E. acutum</i>        | 9. <i>E. niveo-glaucum</i>   | 16. <i>E. chevalieri</i>       |
| 3. <i>E. repens</i>        | 10. <i>E. carnoyi</i>        | 17. <i>E. cristatum</i>        |
| 4. <i>E. pseudoglaucum</i> | 11. <i>E. appendiculatum</i> | 18. <i>E. heterocaryoticum</i> |
| 5. <i>E. tonophilum</i>    | 12. <i>E. halophilicum</i>   | 19. <i>E. leuocarpum</i>       |
| 6. <i>E. glabrum</i>       | 13. <i>E. amstelodami</i>    |                                |
| 7. <i>E. echinulatum</i>   | 14. <i>E. intermedium</i>    |                                |

Tabelle 18

Die Arten der Gattung *Eurotium* (Anmerkungen siehe S. 29)

Art	Total Stämme	Verhalten auf 2M-Medien:				Anzahl wachsender Stämme bei:					Konidien		Ascosporen	
		Veg.	Asex	Sex	30°	33°	37°	40°	43°	46°	Länge ( $\mu$ )	Breite ( $\mu$ )	Länge ( $\mu$ )	Breite ( $\mu$ )
<i>E. amstelodami</i> -Gruppe														
<i>E. amstelodami</i>	27	27	27	25	27	27	27	27	13	–	4,0 ± 0,3	3,8 ± 0,3	5,0 ± 0,2	3,9 ± 0,1
<i>E. montevidensis</i> **	1	1	1	–	1	1	1	1	1	–	4,3 ± 0,2	3,9 ± 0,2	5,0 ± 0,2	3,9 ± 0,1
<i>E. intermedium</i> *	1	1	1	1	1	1	1	1	1	–	3,4 ± 0,2	2,9 ± 0,2	3,8 ± 0,1	3,5 ± 0,1
<i>E. spiculosum</i> *	6	5	5	5	6	6	6	6	5	–	3,6 ± 0,2	3,3 ± 0,4	3,9 ± 0,3	3,5 ± 0,2
<i>E. chevalieri</i> *	9	9	9	9	9	9	9	9	7	–	3,9 ± 0,6	3,5 ± 0,6	4,1 ± 0,3	3,4 ± 0,3
<i>E. cristatum</i> *	1	1	1	1	1	1	1	1	1	–	3,5 ± 0,2	3,3 ± 0,2	4,9 ± 0,2	3,9 ± 0,2
<i>E. heterocarioticum</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	–	4,0 ± 0,2	3,8 ± 0,2	5,2 ± 0,2	3,9 ± 0,1
<i>E. leucocarpum</i>	1	1	1	1	1	1	1	–	–	–	5,5 ± 0,1	5,3 ± 0,1	5,1 ± 0,1	4,4 ± 0,1
<i>E. herbariorum</i> -Gruppe														
<i>E. repens</i>	26	25	22	–	26	26	26	7	–	–	5,3 ± 0,7	4,8 ± 0,9	5,0 ± 0,3	3,8 ± 0,6
<i>E. glabrum</i>	1	1	1	–	1	1	1	–	–	–	4,7 ± 0,2	3,9 ± 0,2	4,8 ± 0,2	3,6 ± 0,1
<i>E. pseudoglaucom</i>	1	1	1	–	1	1	1	1	–	–	5,5 ± 0,2	5,2 ± 0,2	4,9 ± 0,2	3,6 ± 0,2
<i>E. tonophilum</i>	3	–	–	–	3	3	1	–	–	–	5,1 ± 0,5	4,8 ± 0,6	5,4 ± 0,2	4,0 ± 0,2
<i>E. herbariorum</i>	19	8	2	–	19	19	15	–	–	–	5,8 ± 0,6	5,0 ± 0,5	6,0 ± 0,8	4,3 ± 0,5
<i>E. acutum</i>	1	1	1	–	1	1	1	–	–	–	5,5 ± 0,3	5,0 ± 0,2	5,4 ± 0,2	4,0 ± 0,1
<i>E. echinulatum</i> -Gruppe														
<i>E. echinulatum</i>	4	–	–	–	4	2	–	–	–	–	8,0 ± 1,8	6,9 ± 1,9	8,1 ± 1,2	6,3 ± 0,9
<i>E. medius</i> ***	1	1	–	–	1	–	–	–	–	–	8,0 – 10,0	–	8,8 – 9,6	6,0 – 6,8
<i>E. niveo-glaucom</i>	1	–	–	–	1	–	–	–	–	–	7,3 ± 0,4	5,8 ± 0,2	7,5 ± 0,2	5,4 ± 0,2
<i>E. carnoyi</i>	1	–	–	–	1	–	–	–	–	–	7,1 ± 0,4	6,4 ± 0,4	7,2 ± 0,2	5,5 ± 0,2
<i>E. appendiculatum</i>	1	1	–	–	1	–	–	–	–	–	5,8 ± 0,2	5,2 ± 0,2	6,2 ± 0,2	4,8 ± 0,1
<i>E. halophilicum</i>	1	–	–	–	1	–	–	–	–	–	7,0 ± 0,3	6,1 ± 0,1	5,6 ± 0,1	4,3 ± 0,1

existieren auch Arten, die nicht eindeutig einer dieser Artengruppen zugeordnet werden können.

Mit zunehmender Konidien- und AscosporengroÙe der Arten nimmt das Temperaturmaximum und die Fähigkeit, auf 2M-Medien zu fruktifizieren bzw. überhaupt zu wachsen, ab. Diese Regel gilt nicht streng, die Tendenz ist aber doch offensichtlich (vgl. Tab. 18).

## 2. Schlüssel zum Bestimmen der Eurotium-Arten

Zur Artbestimmung sollten die Pilze auf 2MG30-Medien bei 27° C im Dunkeln kultiviert werden. (Ausnahme: *E. halophilicum* auf 2MG60-Medien). Das Verhalten auf 2M-Medien und die Maximaltemperatur für vegetatives Wachstum werden teilweise als Bestimmungshilfe im Schlüssel angegeben.

Arten mit rein weißen oder gelben Fruchtkörper- und Luftmycelpigmenten (*E. leuocarpum* und *E. halophilicum* bzw. *E. amstelodami* und *E. tonophilum*) können stets von den anderen Arten abgetrennt werden, da alle übrigen neben gelben zusätzlich orange oder rote Pigmente produzieren, deren Mengen allerdings von den Kulturbedingungen abhängen.

*E. niveo-glaucum* mit weißen und *E. heterocaryoticum* mit weißen oder braunen Konidien lassen sich von den anderen Arten mit stets grünen Konidien unterscheiden.

Als Bestimmungshilfen können Abb. 5 und Tabelle 18 dienen.

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| 1. Fruchtkörper weiß.   | - 2                           |
| 1.* Fruchtkörper gelb oder orange.  | - 3                           |
| 2. Bildung von reifen Fruchtkörpern auf 2M-Medien, Temperaturmaximum: 37° C – 40° C. Äquaterringe bis 1 $\mu$ breit, sehr gut ausgebildet.  | - <i>E. leuocarpum</i> (19)   |
| 2.* Keine Keimung auf 2M-Medien, Ausbildung reifer Fruchtkörper erst bei Zugabe von 60% Glucose. Temperaturmaximum: 30° C – 33° C. Ascosporen nur mit Äquatorkämmen oder schlecht ausgebildeten Ringen. | - <i>E. halophilicum</i> (12) |

### Anmerkungen zu Tabelle 18:

Die angegebenen SporanmaÙe stellen den Mittelwert ( $\bar{x}$ ) und das 95%-Intervall (I(95%)), gebildet aus den Mittelwerten ( $\bar{x}$ ) der einzelnen Stämme, dar.

Wenn nur ein Stamm zur Verfügung steht, wird dessen Mittelwert und das Vertrauensintervall (Vi(95%)) angegeben. (Vgl. Kapitel Material und Methoden B. I. d).

\* Bei diesen Arten wurde nur die Länge der Ascosporenkörper (ohne Äquaterringe) angegeben.

\*\* *E. montevidensis* wird mit *E. amstelodami* vereinigt, die Angaben werden zu deren Vergleich getrennt aufgeführt.

\*\*\* Die SporenmaÙe stammen aus der Literatur.

Veg. = Vegetatives Wachstum auf 2M

Asex. = Asexuelle Fruktifikation auf 2M

Sex. = Sexuelle Fruktifikation auf 2M

3. Ascosporen warzig-runzelig. - 4
- 3.\* Ascosporen glatt, höchstens in der Äquatorzone schwach warzig. - 8
4. Ascosporen mit deutlichem, V-förmigem Äquatorgraben, flankiert von mehr oder weniger scharfen Kämmen. Fruchtkörper und Luftmycel auch im Alter rein gelb. - 5
- 4.\* Ascosporen mit weniger tiefem Äquatorgraben, flankiert von zwei bis ein  $\mu$  breiten, flexiblen Ringen. Fruchtkörper und Luftmycel im Alter orange-rot. - 6
5. Konidienköpfchen grün. - *E. amstelodami* (13)
- 5.\* Konidienköpfchen weiß oder braun. - *E. heterocaryoticum* (18)
6. Konidien glatt. - *E. intermedium* (14)
- 6.\* Konidien stachelig. - 7
7. Ascosporengesamtlänge ca.  $5\mu$ , ohne Ringe  $3,6\mu - 4\mu/3,3\mu - 3,7\mu$ . - *E. spiculosum* (15)
- 7.\* Ascosporengesamtlänge mindestens  $6\mu$ , ohne Ringe  $4,7\mu - 5,1\mu/4,2\mu - 4,6\mu$ . - *E. cristatum* (17)
8. Ascosporen mit flexiblen, hautartigen Äquatorringen oder mit fädigen, hyalinen, bis  $3,5\mu$  langen Anhängseln. - 9
- 8.\* Ascosporen ohne flexible Äquatorringe, höchstens abgerundete bis scharfe, niedrigere Kämmen. - 10
9. Ascosporengesamtlänge  $5\mu - 5,5\mu$ , ohne Ringe  $3,6\mu - 4,2\mu/3,3\mu - 3,7\mu$  Konidien  $3,3\mu - 4,5\mu/2,9\mu - 4,1\mu$ . Auf 2M-Medien reife Fruchtkörper in 8-10 Tagen. Temperaturmaximum:  $40^\circ\text{C} - 43^\circ\text{C} - 46^\circ\text{C}$ . - *E. chevalieri* (16)
- 9.\* Ascosporenkörper mindestens  $5,5\mu/4,8\mu$ . Konidien  $5,6\mu - 10\mu/5,0\mu - 9,0\mu$ . Höchstens veg. Wachstum auf 2M-Medien. Temperaturmaximum:  $30^\circ\text{C} - 33^\circ\text{C}$ . - 16
10. Ascosporen mit deutlichen, abgerundeten oder scharfen Äquatorkämmen, Äquatorgraben deutlich V-förmig. - 11
- 10.\* Ascosporen ohne Kämmen, Äquatorgraben höchstens als Spur. - 12
11. Ascosporen mit abgerundeten Äquatorkämmen - *E. herbariorum* (1)
- 11.\* Ascosporen mit scharfen Äquatorkämmen. - *E. acutum* (2)
12. Ascosporen  $7,0\mu - 7,4\mu/5,3\mu - 5,7\mu$ , Konidien  $6,7\mu - 7,5\mu/6,0\mu - 6,8\mu$ . Temperaturmaximum:  $30^\circ\text{C} - 33^\circ\text{C}$ . - *E. carnoyi* (10)
- 12.\* Ascosporen kürzer als  $6\mu$ , Konidien meist kürzer als  $6\mu$ . Temperaturmaximum meist  $37^\circ\text{C} - 40^\circ\text{C} - 43^\circ\text{C}$ . - 13
13. Fruchtkörper und Luftmycel auch im Alter rein gelb. Keine Keimung auf 2M-Medien - *E. tonophilum* (5)
- 13.\* Fruchtkörper und Luftmycel mindestens im Alter orange bis schmutzig-braun. - 14
14. Alle Konidiophoren kurz,  $150\mu - 300\mu$ , Vesikel  $12\mu - 20\mu$  Durchmesser. Kulturen schmutzig, gelb-grün bis schwach orange im Alter. - *E. pseudoglacum* (4)
- 14.\* Konidiophoren länger (ausgenommen die am Luftmycel gebildeten), Vesikeldurchmesser  $20\mu - 40\mu$ . - 15
15. Konidien stachelig. - *E. repens* (3)
- 15.\* Konidien glatt. - *E. glabrum* (6)
16. Konidienköpfchen weiß. - *E. niveo-glaucum* (9) - 17
- 16.\* Konidienköpfchen grün.
17. Ascosporen beidseits des Äquatorgrabens mit fadenförmigen,  $\pm$  zentrifugal abstehenden,  $1\mu - 3,5\mu$  langen Anhängseln. - *E. appendiculatum* (11)
- 17.\* Ascosporen mit zwei flexiblen, ziemlich unregelmäßigen Äquatorringen. - 18

18. Ascosporenreife auf Capek's Medien mit 20% Glucose bei 24° C  
innerhalb von 8–12 Wochen. – *E. medius* (8)  
18.\* Ascosporenreife in ca. 12 Tg. – *E. echinulatum* (7)

### 3. Besprechung der Gruppen und Arten

#### a) *E. herbariorum*-Gruppe

Ascosporen ohne flexible Äquaterringe, höchstens abgerundete bis scharfe Kämme, glatt, 4,7  $\mu$ –7,3  $\mu$ /3,2  $\mu$ –5,1  $\mu$ . Konidien 4,6  $\mu$ –6,6  $\mu$ /3,6  $\mu$ –6,2  $\mu$ . Temperaturmaximum meist zwischen 37° C und 40° C. Auf 2M-Medien meist Bildung von Konidien, keine reifen Fruchtkörper, seltener gar kein Wachstum.

Die durchschnittlichen Konidiengrößen liegen ebenso wie das Kulturverhalten zwischen denjenigen der beiden anderen Gruppen. Die Kulturen weisen im Alter eine orange bis rot-braune Färbung auf, der Agar enthält meistens ein braunes Pigment. Eine Ausnahme bildet die Art *E. tonophilum*, deren Kulturen keine dunklen Farbstoffe ausscheiden und deren Fruchtkörper und Luftmycel rein gelb sind.

Tabelle 19

Ascosporen- und Konidienmaße (Angabe in  $\mu$ )

Kulturverhalten der *E. herbariorum*-Stämme

Stamm	Ascosporen		Konidien		Veg. Temp.max.(°incm)			
	L	B	L	B	2M,27°	33°	37°	40°
ZT 8225	5,4 ± 1,3	3,9 ± 0,8	5,3 ± 1,3	5,0 ± 1,5	–	5,5	0,5	–
ZT 8229	5,4 ± 0,8	3,9 ± 0,9	5,8 ± 1,3	5,5 ± 1,4	–	2,5	–	–
CBS 530.65	5,5 ± 0,9	4,1 ± 0,6	5,7 ± 2,1	4,9 ± 1,4	0,5	5,0	4,0	–
ZT 8231	5,5 ± 0,7	4,0 ± 0,5	5,2 ± 1,6	4,8 ± 1,4	–	6,5	2,0	–
ZT 8237	5,6 ± 0,6	4,1 ± 0,4	5,5 ± 1,5	4,8 ± 0,8	–	8,0	4,5	–
ZT 8236	5,6 ± 0,8	4,2 ± 0,7	5,6 ± 1,3	4,7 ± 1,7	0,5	8,0	4,5	–
ZT 8238	5,7 ± 0,7	4,0 ± 0,4	5,7 ± 0,9	4,8 ± 0,9	0,5*	8,0	5,5	–
ZT 8230	5,7 ± 0,8	4,1 ± 0,6	5,4 ± 1,1	4,6 ± 1,0	2,0*	8,0	4,0	–
ZT 8239	5,7 ± 0,8	4,2 ± 0,6	5,3 ± 1,4	5,1 ± 1,4	–	4,0	–	–
ZT 8240	5,7 ± 0,8	4,2 ± 0,7	6,0 ± 1,0	5,2 ± 1,0	–	8,0	4,5	–
ZT 8232	5,7 ± 0,7	4,1 ± 0,5	5,6 ± 0,9	4,7 ± 1,1	0,5	8,0	5,0	–
ZT 8226	5,8 ± 0,8	4,1 ± 0,5	5,9 ± 1,6	5,3 ± 1,4	–	5,5	2,0	–
ZT 8227	5,9 ± 1,0	4,3 ± 0,7	6,0 ± 1,8	5,4 ± 1,5	–	4,5	–	–
CBS 516.65	6,1 ± 0,9	4,5 ± 0,6	6,5 ± 2,0	5,8 ± 2,0	–	4,5	1,0	–
ZT 8234	6,7 ± 0,8	4,8 ± 0,5	6,1 ± 1,2	4,5 ± 0,7	0,5	6,5	3,0	–
ZT 8233	6,8 ± 0,9	4,9 ± 0,7	5,9 ± 1,5	4,4 ± 0,7	–	8,0	2,0	–
ZT 8235	6,8 ± 0,7	4,8 ± 0,5	6,2 ± 1,7	4,5 ± 0,7	0,5	6,5	0,5	–
CBS 117.46	7,0 ± 0,9	5,0 ± 0,8	6,3 ± 1,9	5,1 ± 1,3	–	0,5	–	–

L = Länge

B = Breite

\* Diese beiden Kulturen wiesen Konidienköpfchen auf.

Wenn nur die Ascosporenmorphologie berücksichtigt würde, gehörte *E. carnoyi* in die *E. herbariorum*-Gruppe. Das Temperaturverhalten, der Grad der Osmophilie sowie die Ascosporen- und Konidiengröße weisen sie eindeutig als Glied der *E. echinulatum*-Gruppe aus.

Innerhalb der *E. herbariorum*-Gruppe ist die Differenzierung von Arten mit Hilfe der Ascosporengröße und -morphologie sehr schwierig, da die Übergänge oft fließend sind. Zudem sind bei den großsporigen Stämmen die Ascosporenmaße schlecht reproduzierbar. Dies sei am Stamm CBS 516.65 = WB 116 gezeigt, der von MALLOCH und CAIN (1972b) als Neotypus für *E. herbariorum* LINK ex FRIES verwendet wird und mit dem auch RAPER und FENNELL (1965) gearbeitet haben. (Siehe Tabelle 20). LOCCI (1972) gibt in seiner Arbeit für *E. umbrosum* Ascosporenlängen von  $6\mu-7\mu$  und für *E. mangini*  $5,2\mu-6,5\mu$  an. Die Abgrenzung der drei von RAPER und FENNELL (1965) berücksichtigten Arten *E. rubrum*, *E. mangini* und *E. umbrosum* kann auf Grund der Ascosporengröße und -morphologie nur willkürlich erfolgen, da alle Übergänge gefunden werden können. Auch das Kulturverhalten und die Konidiengrößen bieten keine Hinweise zu einer Unterteilung dieser Stämme in gute Arten (siehe Tabelle 19).

Aus diesen Gründen werden die beiden Arten *E. rubrum* KÖNIG, SPIEKERMANN et BREMER und *E. umbrosum* (BAIN et SART.) MALLOCH et CAIN mit der Art *E. herbariorum* LINK ex FRIES vereinigt. Der älteste und damit gültige Name ist *E. herbariorum*.

Tabelle 20

Unabhängige Sporenmessungen des Stammes CBS 516.65 = WB 116 von *E. herbariorum* auf 2MG30 bei 27° C, sowie Angaben von MALLOCH und CAIN (1972b) und RAPER und FENNELL (1965)

	Ascosporen		Konidien	
	Länge ( $\mu$ )	Breite ( $\mu$ )	Länge ( $\mu$ )	Breite ( $\mu$ )
1. Eigene Messung	$6,1 \pm 0,8$	$4,5 \pm 0,6$	$6,2 \pm 1,3$	$5,6 \pm 1,4$
2. Eigene Messung	$6,1 \pm 0,9$	$4,5 \pm 0,6$	$6,5 \pm 2,0$	$5,8 \pm 2,0$
3. Eigene Messung	$6,3 \pm 0,8$	$4,5 \pm 0,6$	$6,2 \pm 1,5$	$5,5 \pm 1,3$
4. Eigene Messung	$6,5 \pm 0,8$	$4,7 \pm 0,7$	$6,8 \pm 1,9$	$5,8 \pm 1,5$
MALLOCH u. CAIN	$6,0 \pm 0,9$	$4,8 \pm 0,3$	$5,8 \pm 1,3$	$4,9 \pm 1,2$
RAPER u. FENNELL (WB 116 + WB 117)	$6,5 \pm 0,5$	$5,3 \pm 0,3$	$6,7 \pm 1,2$	$\pm$ rund

1. *E. herbariorum* LINK ex FRIES char. emend. (Abb. 5 (1), Fig. 6–19)

Lit.: MALLOCH, D. und CAIN, R. F., 1972b, Can. J. Botany, **50** (4), p. 2613–2628.

Diagnose in: Syst. Mycol, **3**, p. 332 (1829).

Status conidialis: *Aspergillus glaucus* LINK ex FRIES in Syst. Mycol., **3**, p. 186 (1829).



Neotypus: DAOM 137960 = ATCC 16469 = CBS 516.65 isoliert von einem ungestrichenen Brett.

Auf 2% - Malzextraktagar kein oder nur sehr reduziertes Wachstum: 0,5 cm - 1 cm in 7 Tg. Höchstens wenige verkrüppelte Konidienköpfchen bildend. Kolonie weiß bis orange, Agar braun.

Auf 2% - Malzextraktagar mit 30% Glucose gutes Wachstum: 5 cm - 8 cm in 7 Tg. Farbe der Kolonie orange bis dunkelrot. Agar im Alter braun werdend. Runde, gelbe bis orange Kleistothecien, Durchmesser  $50\mu-150\mu$ , meist zwischen orange-roten Hyphen gebildet. Asci  $12\mu-16\mu$ , mehr oder weniger rund. Ascosporen linsenförmig,  $6,2\mu\pm 1,7\mu/4,4\mu\pm 1,4\mu$ . I (95%) des Mittelwertes  $\bar{x}$ , gebildet aus den Mittelwerten  $\bar{x}$  der einzelnen Stämme:  $6,2\mu\pm 0,8\mu/4,4\mu\pm 0,6\mu$ . Äquatorzone mit deutlichem, V-förmigem Graben, flankiert von zwei ausgeprägten, abgerundeten Kämmen.

Konidienköpfchen meist weniger zahlreich, vom Substrat aus oder am Luftmycel gebildet, graugrün,  $\pm$  rund, Durchmesser  $150\mu-250\mu$ . Konidiophoren  $500\mu-800\mu$  lang, glatt, manchmal mit rot-braunen Pigmenten inkrustiert, unterhalb des Vesikels  $8\mu-10\mu$  dick. Vesikel  $\pm$  kugelig,  $25\mu-40\mu$  Durchmesser. Phialiden flaschenförmig  $4\mu-6\mu/7\mu-10\mu$ . Konidien ovoid bis kugelig, stachelig, grün,  $5,8\mu\pm 2,2\mu/5,0\mu\pm 1,7\mu$ . (I (95%) des Mittelwertes  $\bar{x}$ :  $5,8\mu\pm 0,6\mu/5,0\mu\pm 0,5\mu$ ).

2. *Eurotium acutum* sp. nov. (Abb. 5 (2), Fig. 1-5, 60-61)

Status conidialis: *Aspergillus acutus* stat. nov.

Typus: ZT 8291 isolatus ex auri hominis sapientis, Basilea (Helvetorum) leg. O. SCHOLER, 5. 1. 1974.

Coloniae in malto-agaro 2% (temperie  $27^{\circ}\text{C}$ , in tenebris) diebus 7ca 1-1,5 cm aequantes, primum viridiaureae, aetate confirmata (i. e. ca 21 diebus consumptis) sordidae, agar simul colorem brunneum accipientes. Cleistothecia immatura numerosa. Capitula conidifera numerosa, pro parte difformitates exhibentia.

Coloniae in malto-agaro 2% cum 30% glucoso (temperie  $27^{\circ}\text{C}$ , in tenebris) diebus 7 ca. 6-8 cm aequantes, primum aurantiacae, aetate confirmata (i. e. ca. 21 diebus consumptis) rubiginosae, agar simul colorem brunneum accipiente. Cleistothecia numerosa, lutea vel aurantiaca, subglobosa, diam.  $80\mu-110\mu-140\mu$  crassa. Peridium strato unico cellularum polyedricarum contextum. Asci maturi plus minusve globosi, diametro  $10\mu-12\mu$  crassi.

Ascosporae lenticulares, in lateribus glabrae, duabus cristis aequatoriis acutis cintae, sulco aequatorio lato, conspicuo,  $5,4\mu\pm 0,7\mu/4,0\mu\pm 0,6\mu$  magnae, 7-8 diebus maturitatem capientes.

Capitula conidifera numerosa, olivacea, plus minusve radianta, diam.  $100\mu-120\mu-140\mu$  crassa. Conidiophorum  $400\mu-600\mu-800\mu$  altum, sub vesicula diam.  $8\mu-10\mu-12\mu$  crassum, glabrum, hyalinum vel

rubiginose incrustatum. Vesicula subglobosa vel globosa, diam.  $20\mu$ – $28\mu$ – $35\mu$  crassa. Phialides proximae a vesicula sedentes, lageniformes,  $8\mu$ – $10\mu/4\mu$ – $5\mu$  magnae. Conidia in basipetis catenis ordinata, viridia, conspicue echinata, ovoidea vel globosa,  $5,5\mu \pm 1,5\mu/5,0\mu \pm 1,1\mu$  magna.

Wachstum auf 2% Malzextraktagar bei  $27^\circ\text{C}$  im Dunkeln ca. 1 cm–1,5 cm in 7 Tg. Junge Kulturen gelbgrün, im Alter (nach ca. 21 Tg.) schmutzig werdend, Agar ebenfalls dunkelbraun. Fruchtkörperprimordien zahlreich, aber keine reifen Ascosporen ausbildend. Konidienköpfchen zahlreich, häufig mit Mißbildungen.

Wachstum auf 2% Malzextraktagar mit 30% Glucose bei  $27^\circ\text{C}$  im Dunkeln ca. 6 cm–8 cm in 7 Tg. Junge Kulturen orange, im Alter (nach ca. 21 Tg.) rot-braun werdend, Agar gleichzeitig dunkelbraun. Kleistothecien zahlreich, gelb oder orange, mehr oder weniger kugelig, Durchmesser  $80\mu$ – $110\mu$ – $140\mu$ . Peridien aus einer Schicht polygonaler Zellen bestehend. Reife Asci mehr oder weniger kugelig, Durchmesser  $10\mu$ – $12\mu$ . Ascosporen linsenförmig, glatt, mit breitem, deutlichem Äquatorgraben, flankiert von zwei scharfen, etwas unregelmäßigen Kämme,  $5,4\mu \pm 0,7\mu/4,0\mu \pm 0,6\mu$  (Vi (95%):  $5,4\mu \pm 0,2\mu/4,0\mu \pm 0,1\mu$ ).

Konidienköpfchen zahlreich, graugrün, mehr oder weniger radiär,  $100\mu$ – $120\mu$ – $140\mu$ . Konidiophoren meist am Luftmycel gebildet,  $400\mu$ – $600\mu$ – $800\mu$  lang, unterhalb der Vesikel  $8\mu$ – $10\mu$ – $12\mu$  dick, hyalin oder rotbraun inkrustiert, glatt. Vesikel mehr oder weniger kugelig,  $20\mu$ – $28\mu$ – $35\mu$  Durchmesser. Phialiden direkt am Vesikel entspringend, flaschenförmig,  $8\mu$ – $10\mu/4\mu$ – $5\mu$ .

Konidien grün, stachelig, ovoid bis kugelig  $5,5\mu \pm 1,5\mu/5,0\mu \pm 1,1\mu$  (Vi (95%):  $5,5\mu \pm 0,3\mu/5,0\mu \pm 0,2\mu$ ).

Isoliert von menschlichem Ohr, Basel, leg. O. SCHOLER, 5. 1. 1974.

Der aus einer entzündlichen Schwellung einer Ohrmuschel isolierte Pilz wird eher als Kontaminante und nicht als direkt pathogen betrachtet, da der direkte mikroskopische Befund negativ war und auch nur wenige Kolonien auswuchsen.

Das Temperaturoptimum zwischen  $37^\circ\text{C}$  und  $40^\circ\text{C}$ , sein Verhalten auf 2M-Medien sowie die Ascosporen- und Konidiengröße stellen diesen Pilz eindeutig in die *E. herbariorum*-Gruppe. Durch die zwei scharfen Kämme neben dem breiten, wenig tiefen Äquatorgraben, läßt er sich gut von den anderen Arten dieser Gruppe abtrennen.

Die Ascosporen der vier Arten *E. repens*, *E. glabrum*, *E. pseudoglaucum* und *E. tonophilum* lassen sich nicht voneinander unterscheiden. *E. pseudoglaucum* kann nur durch die Kürze der Konidienträger und die geringere Größe der Vesikel von *E. repens* abgetrennt werden. Eine Einschränkung muß gemacht werden: Die am Luftmycel gebildeten Konidienträger der *E. repens*-Stämme sind häufig ebenfalls kürzer und weisen kleinere Vesikel auf, als die direkt auf dem Substrat stehenden.

*E. tonophilum* zeichnet sich v. a. durch das vollständige Fehlen von

orangen und roten Pigmenten, auch in alten Kulturen, aus. Auf 2M-Medien keimen die Sporen nicht. Die Kulturen auf 2MG30 bilden vorwiegend Fruchtkörper aus.

3. *Eurotium repens* DE BARY (Abb. 5 (3), Fig. 39)

Lit.: RAPER, K. B. und FENNEL, D. I., 1965. The Genus *Aspergillus*, p. 152–157.

BENJAMIN, C. R., 1955. *Mycologia*, **47** (5), p. 669–687.

Diagnose in: Abhandl. Senckenberg. naturforsch. Ges., **7**, p. 379 (1870).

Status conidialis: *Aspergillus repens* DE BARY in Abhandl. Senckenberg. Ges., **7**, p. 379 (1870).

Neo-Typus: CBS 529.65 = WB 13.

4. *Eurotium pseudoglaucum* (BLOCKWITZ) MALLOCH et CAIN (Abb. 5 (4))

Lit.: MALLOCH, D. und CAIN, F., 1972a. *Can. J. Botany*, **50** (1), p. 61–72.

(Als *Eurotium pseudoglaucum* (BLOCKWITZ) MALLOCH et CAIN comb. nov.).

RAPER, K. B. und FENNEL, D. I., 1965. The Genus *Aspergillus*, p. 158–159.

Diagnose in: *Ann. Mycol.*, **27**, p. 207 (1929b).

Status conidialis: *Aspergillus pseudoglaucus* BLOCKWITZ in *Ann. Mycol.*, **27**, p. 207 (1929b).

Typus: CBS 123.28 = IMI 16222 = ATCC 16922.

5. *Eurotium tonophilum* OHTSUKI (Abb. 5 (5))

Lit.: RAPER, K. B. und FENNEL, D. I., 1965. The Genus *Aspergillus*, p. 159–160.

Diagnose in: *Botan. Mag. (Tokyo)*, **75**, p. 438–440 (1962).

Status conidialis: *Aspergillus tonophilus* OHTSUKI (Zus. mit Hauptfr.) (Als *Aspergillus glaucus* var. *tonophilus* OHTSUKI, SUDA et SAI in *Musc. Repts. Research Inst. Nat. Resources Tokyo*, **17–18**, p. 76 (1950) unvollst.).

Typus: CBS 405.65 = IMI 108299 = ATCC 16440.

6. *Eurotium glabrum* **sp. nov.** (Abb. 5 (6), Fig. 38, Fig. 59)

Status conidialis: *Aspergillus glabrus* stat. nov.

Typus: ZT 8218, isolatus ex herbario in specimine sicco *Vaccinii Myrtilli*, Zuoz (GR) Helvetorum, leg. P. BLASER 26. 7. 1972.

Coloniae in malto-agaro 2% (temperie 27° C) diebus 7 ca. 1 cm aequantes, primum aureae, aetate confirmata (i. e. ca. 21 diebus consumptis) sordidae. Capitula conidifera pauca, pro parte difformitates exhibentia. Cleistothecia matura nulla.

Coloniae in malto-agaro 2% cum 30% glucoso (temperie 27° C)

diebus 7 ca. 8 cm aequantes, primo luridae, aetate confirmata (i. e. ca. 21 diebus consumtis) sordide viridiaurantiacae, agaro simul colorem leviter brunneum accipiente. Cleistothecia numerosa, immersa, subglobosa vel globosa, diam.  $75\mu$ – $140\mu$  crassa. Peridium strato unico cellularum polyedricarum contextum, luteum vel aurantiacum. Asci maturi plus minusve globosi, diametro  $10\mu$ – $12\mu$  crassi. Ascosporae lenticulares, in lateribus et aequatoria zona glabrae, sulco aequatorio inconspicuo cinctae,  $4,8\mu \pm 0,7\mu/3,6\mu \pm 0,6\mu$  magnae. 7–8 diebus maturitatem capientes.

Capitula conidifera numerosa, radianta vel subcolumitaria, diam.  $110\mu$ – $160\mu$  crassa et  $250\mu$  longitudine aequantia. Conidiophorum  $250\mu$ – $650\mu$  altum, sub vesicula diam.  $8\mu$ – $10\mu$  crassum, glabrum. Vesicula subglobosa, diam.  $14\mu$ – $22\mu$ – $30\mu$  crassa. Phialides proximae a vesicula sedentes, lageniformes,  $7\mu$ – $10\mu/3,5\mu$ – $4,5\mu$  magnae. Conidia in basipetis catenis ordinata, viridia, glabra, ovoidea vel subglobosa,  $4,7\mu \pm 1,0\mu/3,9\mu \pm 0,7\mu$  magna.

Wachstum bei  $27^\circ\text{C}$  auf 2% Malzextraktagar ca. 1 cm in 7 Tg. Junge Kulturen gelb im Alter dunkel werdend. Nur wenige Konidienköpfchen, teilweise mit Mißbildungen. Keine reifen Fruchtkörper.

Wachstum auf 2% Malzextraktagar mit 30% Glucose bei  $27^\circ\text{C}$  ca. 8 cm in 7 Tg. Kolonie zuerst grünlichgelb, nach 2–3 Wochen grünlich-orange werdend, Agar schwach braun werdend. Kleistothecien zahlreich, mehr oder weniger kugelig,  $75\mu$ – $140\mu$  Durchmesser. Peridie aus einer Schicht polygonaler Zellen aufgebaut, gelb bis orange. Reife Asci  $10\mu$ – $12\mu$ , mehr oder weniger kugelig. Ascosporen linsenförmig, konvexe Seiten und in der Äquatorzone glatt, Äquatorgraben nur schwach angedeutet,  $4,8\mu \pm 0,7\mu/3,6\mu \pm 0,6\mu$  (Vi (95%):  $4,8\mu \pm 0,2\mu/3,6\mu \pm 0,1\mu$ ). Entwicklungszeit 7–8 Tg.

Grüne Konidienköpfchen ziemlich zahlreich über die ganze Kultur verteilt, radiär bis schwach säulenförmig,  $110\mu$ – $160\mu$  breit und bis  $250\mu$  lang. Konidiophoren  $250\mu$ – $650\mu$  lang, unterhalb des Vesikels  $8\mu$ – $10\mu$  dick, glatt. Vesikel  $14\mu$ – $22\mu$ – $30\mu$  Durchmesser. Phialiden direkt am Vesikel gebildet, flaschenförmig,  $7\mu$ – $10\mu/3,5\mu$ – $4,5\mu$ . Konidien in basipetalen Ketten, grün, glatt, mehr oder weniger ovoid,  $4,7\mu \pm 1,0\mu/3,9\mu \pm 0,7\mu$  (Vi (95%):  $4,7\mu \pm 0,2\mu/3,9\mu \pm 0,2\mu$ ).

Typus-Stamm isoliert von Herbariummaterial von *Vaccinium Myrtillus*, ZT 8218, Zuoz (GR), Schweiz, leg. P. BLASER 26. 7. 1972.

Der Pilz unterscheidet sich von *E. repens* durch die völlig glatten Konidien. Das Kulturverhalten und die Ausbildung der Hauptfruchtform stimmen jedoch mit dieser Art überein.

#### b) *Eurotium echinulatum*-Gruppe

Ascosporen meist mit ca.  $0,5\mu$  breiten, flexiblen, hautartigen Äquaterringen, glatt,  $6,9\mu$ – $9,3\mu/4,8\mu$ – $7,2\mu$ . Konidien  $5,8\mu$ – $9,8\mu/5,0\mu$ – $8,8\mu$ . Temperaturmaximum zwischen  $30^\circ\text{C}$  und  $33^\circ\text{C}$ . Höchstens vegetatives Wachstum auf 2M-Medien.

Die relativ seltenen Arten der *E. echinulatum*-Gruppe besiedeln Brot und andere Nahrungsmittel. Ihre Optimaltemperaturen liegen etwa bei Zimmertemperatur; bei 15° C–18° C erfolgt immer noch gutes Wachstum und Fruktifikation, wenn auch ziemlich verlangsamt. Auf Medien mit niederen osmotischen Drucken keimen sie oft gar nicht mehr. Auch unter optimalen Bedingungen wachsen sie relativ langsam. Diese geringe Vitalität erklärt ihr seltenes Auftreten.

Systematische Probleme ergeben sich bei der Abgrenzung von *E. medius* gegen *E. echinulatum*. Die beiden Arten unterscheiden sich in ihren Entwicklungszeiten. Die Kultur von *E. medius* (CBS 113.27) konnte in unserem Labor nie zur Ausbildung reifer Ascosporen gebracht werden und degenerierte innerhalb von einem Jahr vollständig.

7. *Eurotium echinulatum* DELACR. (Abb. 5 (7), Fig. 35–37)

Lit.: RAPER, K. B. und FENNELL, D. I., 1965. The Genus *Aspergillus*, p. 176–178.

BENJAMIN, C. R., 1955. *Mycologia*, **47** (5), p. 669–687.

Diagnose in: *Bull. Soc. Myc. France*, **9**, p. 266 (1893).

Status conidialis: *Aspergillus echinulatus* (Delacr.) THOM et CHURCH in *The Aspergilli*, p. 107 (1926).

(Als *Aspergillus brunneus* DELACR. in *Bull. Soc. Myc. France*, **9**, p. 185 (1893)).

Neo-Typus: CBS 524.65 = WB 131 isoliert von *Ficus carica*, leg. K. B. RAPER.

8. *Eurotium medius* MEISS. (Abb. 5 (8))

Lit.: RAPER, K. B. und FENNELL, D. I., 1965. The Genus *Aspergillus*, p. 178–179.

BENJAMIN, C. R., 1955. *Mycologia*, **47** (5), p. 669–687.

Diagnose in: *Botan. Ztg.*, **55**, p. 337–344, 353–357 (1897).

Status conidialis: *Aspergillus medius* MEISS. in *Botan. Ztg.*, **55**, p. 353–357 (1897) (Zusammen mit Hauptfruchtform).

Typus: CBS 113.27 = IMI 29188 = ATCC 1036 = WB 124 leg. M. B. CHURCH.

9. *Eurotium niveo-glaucum* (THOM et RAPER) MALLOCH et CAIN (Abb. 5 (9))

Lit.: RAPER, K. B. und FENNELL, D. I., 1965. The Genus *Aspergillus*, p. 181–183.

Diagnose in: U. S. Dept. Agr. Misc. Publ. 426 p. 35 (1941) als *A. niveo-glaucus*.

Status conidialis: *Aspergillus niveo-glaucus* THOM et RAPER (Zusammen mit der Hauptfruchtform).

Typus: CBS 517.65 = WB 127, leg. Raper, K. B.

*E. niveo-glaucum* ist durch die weißen Konidienköpfchen gut charakterisiert. Das Kulturverhalten, die Ascosporenform und -morphologie sowie die Konidiengröße stellen *E. niveo-glaucum* eindeutig in diese Gruppe.

10. *Eurotium carnoyi* MALLOCH et CAIN (Abb. 5 (10))

Lit.: RAPER, K. B. und FENNEL, D. I., 1965. The Genus *aspergillus*, p. 180–181.

Diagnose in: Can J. Botany, **50** (1), p. 61–72 (1972).

Status conidialis: *Aspergillus carnoyi* MALLOCH et CAIN (Zusammen mit der Hauptfurchtform).

Typus: CBS 471.65 = ATCC 16924 = WB 126, leg. RAPER, K. B.

*E. carnoyi* wurde trotz fehlenden Äquatorstrukturen wegen seines Kulturverhaltens und der Sporengröße zur *E. echinulatum*-Gruppe gestellt. Die Abtrennung gegenüber *E. echinulatum* ist durch die Ascosporenmorphologie eindeutig möglich (vgl. Abb. 5 (10)).

11. *Eurotium appendiculatum* sp. nov. (Abb. 5 (11), Fig. 26–34, 65–67)

Status conidialis: *Aspergillus appendiculatus* stat. nov.

Typus: ZT 8286, isolatus e botulo infumigato, Stäfa (ZH), Helvetorum, leg. P. BLASER, 18. 1. 1971.

Coloniae in malto-agaro 2% (temperie 24° C) diebus 7 ca 1 cm aequantes, primum albae, aetate confirmata (i. e. 14 diebus consumptis) purpureibrunneae. Cleistothecia et Capitula conidifera nulla.

Coloniae in malto-agaro 2% cum 30% glucoso (temperie 24° C, in tenebris) diebus 7 ca 6 cm aequantes, primum cinnabarinae, aetate confirmata (i. e. ca. 21 diebus consumptis) rubiginosae. Cleistothecia numerosa, subglobosa, diam. 70  $\mu$ –110  $\mu$ –150  $\mu$  crassa. Peridium strato unico cellularum polyedricarum contextum, luteum vel aurantiacum.

Asci maturi plus minusve globosi, 12  $\mu$ –14  $\mu$ –15  $\mu$ / 11  $\mu$ –12  $\mu$ –13  $\mu$  magni. Ascosporae maturae lenticulares, in lateribus glabrae, sulcum aequatoriales latum, utrinque appendicibus hyalinis filiformibus flexuosis 1  $\mu$ –2  $\mu$ –3,5  $\mu$  latis circumdatum exhibentes, cristis omissis 6,2  $\mu$   $\pm$  0,7  $\mu$ /4,8  $\mu$   $\pm$  0,5  $\mu$  magna. 10–12 diebus maturitatem capientes.

Capitula conidifera pauca, olivacea, plus minusve radiantia, 120  $\mu$ –160  $\mu$ –180  $\mu$  crassa. Conidiophorum 350  $\mu$ –800  $\mu$  (–1400  $\mu$ ) altum, sub vesicula diam. 9  $\mu$ –10  $\mu$ –11  $\mu$  crassum, glabrum. Vesicula globosa vel subglobosa, diam. 20  $\mu$ –25  $\mu$ –30  $\mu$  crassa. Phialides proximae a vesicula sedentes, lageniformes, 7,5  $\mu$ –9  $\mu$ /4,5  $\mu$ –6  $\mu$  magna. Conidiophorum, vesicula et phialides hyalines. Conidia in basipetis catenis ordinata, leviter ovoidea vel globosa, pallide viridia, echinata, 5,8  $\mu$   $\pm$  1,1  $\mu$ /5,2  $\mu$   $\pm$  1,1  $\mu$  magna.

Wachstum auf 2% Malzextraktagar schlecht, ca. 1 cm in 7 Tg. bei 24° C. Junge Kulturen weiß, im Alter (nach ca. 14 Tg.) rot-braun werdend. Fruchtkörper und Konidienköpfchen fehlend.

Wachstum auf 2MG30 bei 24° C im Dunkeln ca. 6 cm in 7 Tg. Junge Kulturen orange-rot, nach 2–3 Wochen rot-braun werdend. Agar schmutzig rot-braun. Gelbe und orange Kleistothecien zahlreich, ± kugelig 70  $\mu$ –110  $\mu$ –150  $\mu$  Durchmesser. Peridie aus einer Schicht polygonaler Zellen bestehend. Reife Asci ± kugelig 12  $\mu$ –14  $\mu$ –15  $\mu$ /11  $\mu$ –12  $\mu$ –13  $\mu$ . Reife Ascosporen linsenförmig, Oberfläche glatt, breiter Äquatorgraben, flankiert von kurzen, unregelmäßigen Kämmen mit fädigen, hyalinen Anhängseln, ± radiär abstehend, 1  $\mu$ –2  $\mu$ –3,5  $\mu$  lang. Sporenkörper 6,2  $\mu$  ± 0,7  $\mu$ /4,8  $\mu$  ± 0,5  $\mu$  (Vi [95%]: 6,2  $\mu$  ± 0,2  $\mu$ /4,8  $\mu$  ± 0,1  $\mu$ ). Reifungszeit 10–12 Tage.

Konidienköpfchen wenig zahlreich, graugrün, ± radiär, 120  $\mu$ –160  $\mu$ –180  $\mu$ . Konidiophoren meist vom Substratmycel entspringend, 35  $\mu$ –80  $\mu$  (–1400  $\mu$ ) lang, unterhalb des Vesikels 9  $\mu$ –10  $\mu$ –11  $\mu$  dick, glatt. Vesikel ± kugelig 20  $\mu$ –25  $\mu$ –30  $\mu$ . Phialiden einfach, 7,5  $\mu$ –9  $\mu$ /4,5  $\mu$ –6  $\mu$ . Konidiophoren, Vesikel und Phialiden hyalin. Basipetal gebildete Konidien stachelig, schwach grün, ovoid bis kugelig, 5,8  $\mu$  ± 1,1  $\mu$ /5,2  $\mu$  ± 1,1  $\mu$  (Vi [95%]: 5,8  $\mu$  ± 0,2  $\mu$ /5,2  $\mu$  ± 0,2  $\mu$ ).

Isoliert von Rauchwurst, Stäfa (ZH), leg. P. BLASER, Januar 1971.

Der von einer Rauchwurst isolierte Pilz zeichnet sich durch bis 3,5  $\mu$  lange, hyaline Anhängsel der Ascosporen aus. Wir betrachten ihn auf Grund dieses abweichenden Merkmals als neue Art. Sein Kulturverhalten, die Größe und die Form der Ascosporen und die Entwicklungszeit von 10–12 Tagen stellen diesen Pilz in die Nähe von *E. echinulatum*: einzig die Konidien sind zu klein.

## 12. *Eurotium halophilicum* CHRISTENSEN, PAPAIVIZAS et BENJAMIN (Abb. 5 (12))

Diagnose in: Mycologia, **51**, p. 636–640 (1959).

Status conidialis: *Aspergillus halophilicus* CHRISTENSEN, PAPAIVIZAS et BENJAMIN (Zusammen mit der Hauptfruchtform).

Typus: CBS 122.62 isoliert von Weizen leg. CHRISTENSEN, 1959.

*E. halophilicum* läßt sich durch die weißen Fruchtkörper und die hohe Osmophilie leicht erkennen. (Auf 2MG30 erfolgt noch kein Wachstum). Die Zuordnung zu einer Gruppe ist schwierig. In den Temperaturansprüchen stimmt er mit der *E. echinulatum*-Gruppe überein. Die Konidienmaße passen eher in die *E. herbariorum*-Gruppe. In der Größe und Ausbildung der Ascosporen steht *E. halophilicum* zwischen der *E. amstelodami*- und der *E. echinulatum*-Gruppe.

### c) *Eurotium amstelodami*-Gruppe

Ascosporen mit oder ohne breite, flexible Äquatorringe, glatt oder rau, Sporenkörper durchschnittlich 3,6  $\mu$ –5,2  $\mu$ /3,1  $\mu$ –4,0  $\mu$ . Konidien durchschnittlich

3,4  $\mu$ –4,5  $\mu$ /3,0  $\mu$ –4,1  $\mu$ . Auf 2M-Medien Bildung von reifen Ascosporen und Konidien. Temperaturmaximum zwischen 43° C und 46° C.

Die Arten der *E. amstelodami*-Gruppe wachsen und fruktifizieren innerhalb eines großen Temperaturbereiches. Ebenso sind sie in einem weiten Bereich von osmotischen Drucken lebensfähig. Dank dieser guten Vitalität sind diese Arten sehr häufig (ausgenommen *E. cristatum* und *E. intermedium*). Sie lassen sich aus Nahrungsmitteln und als Luftkontaminationen isolieren, und es sind auch die einzigen Eurotien, die regelmäßig in Bodenproben gefunden werden. Dies läßt sich durch ihr gutes Wachstums- und Fruktifizierungsvermögen bei niederen osmotischen Werten (2M-Medien) erklären. Da diese Pilze alle bei 37° C sehr gut wachsen und sporulieren, treten sie auch ab und zu als Parasiten von Warmblütern auf.

13. *Eurotium amstelodami* MANGIN (Abb. 5 (13), Fig. 20 u. 25)

Lit.: RAPER, K. B. und FENNELL, D. I., 1965 The Genus *Aspergillus*, p. 166–168.

BENJAMIN, C. R., 1955. *Mycologia*, **47** (5), p. 669–687 (1909).

Diagnose in: *Ann. Sci. Nat. Bot.*, Ser. 9, **10**, p. 360–361.

Status conidialis: *Aspergillus amstelodami* (MANGIN) THOM et CHURCH in *The Aspergilli*, p. 113 (1926).

Neo-Typus: CBS 518.65 = ATCC 16464 = WB 90.

*Eurotium montevidensis* (TALICE et MAC KINNON) MALLOCH et CAIN kann auf Grund der Ascosporen und Konidienmorphologie nicht von *E. amstelodami* MANGIN abgetrennt werden.

Der in dieser Arbeit verwendete Stamm CBS 491.65 weist gegenüber unseren Stämmen von *E. amstelodami* eine etwas längere Reifungszeit der Ascosporen sowie einen dichten Filz von vegetativen Hyphen auf. Das von RAPER und FENNELL (1965) verwendete Bestimmungsmerkmal, daß die Kulturen vorwiegend Nebenfruchtformen entwickelten, konnte hingegen nicht bestätigt werden. Zudem wurden zwei Stämme gefunden, die auf Grund der Entwicklungszeiten und dem vegetativen Mycelfilz zu *E. amstelodami* gestellt werden müssen, die aber auf 2MG30-Medien viel mehr Konidienköpfchen entwickelten als der erwähnte Stamm von *E. montevidensis*. (Siehe Tabelle 21). Auf Capek's Nährmedien mit 30% Glucose werden von allen drei vergleichenen Stämmen wenig Fruchtkörper gebildet. Man könnte *E. montevidensis* nur auf Grund der um zwei Tage längeren Entwicklungszeit von *E. amstelodami* abgrenzen. THOM und RAPER (1941) erwähnen bereits, daß *E. montevidensis* nicht stärker von *E. amstelodami* abweiche als andere Stämme auch, die deswegen nicht als eigene Arten behandelt wurden. Sie hielten die Art lediglich aufrecht wegen ihrer pathogenen Eigenschaft und weil der Name bereits gebräuchlich war. Gerade wegen der Pathogenität dieses Stammes sollte er nicht als eigene Art behandelt werden, damit bei den sehr weit verbreiteten *E. amstelodami* vermehrt auf diesen Aspekt geachtet wird. *E. montevidensis* wird



deshalb mit *E. amstelodami* vereinigt. Der ältere und damit gültige Name ist *E. amstelodami*.

Tabelle 21  
Vergleich von vier Stämmen von *E. amstelodami*  
(CBS 491.65 sub. *E. montevidensis*)

Medium	2M		2MG30		
Stamm	ø, 7 Tg.	Frukti- fikation	ø, 7 Tg.	Frukti- fikation	Reifungszeit d. Ascosporen
F 9356	15 mm	SS AA	80 mm	SS AA	6-7 Tg.
ZT 8254	9 mm	- AA	75 mm	SS AAA	6-7 Tg.
ZT 8261	10 mm	- AA	65 mm	SS AAA	6-7 Tg.
CBS 491.65	15 mm	- AAA	67 mm	SS AA	8-9 Tg.

Taxonomische Probleme ergeben sich beim Einordnen von sechs neuen Stämmen mit stacheligen Konidien, die in den übrigen Eigenschaften mit der Beschreibung von THOM und RAPER (1941) für *E. chevalieri* var. *intermedium* übereinstimmen. Zwei dieser Stämme weisen etwas schmalere Äquaterringe und weniger orange Pigmente auf, lassen sich aber trotzdem von *E. amstelodami* unterscheiden. THOM und RAPER (1941) erwähnten bereits zwei Stämme mit schwach rauhen Ascosporen, die sie aber noch bei *E. chevalieri* einschlossen. Die warzig-runzeligen Ascosporenoberflächen trennen die von mir gefundenen Pilze eindeutig von *E. chevalieri*. Nach den in dieser Arbeit verwendeten Artkriterien rechtfertigt sich die Errichtung einer selbständigen Art *E. spiculosum*. *E. chevalieri* var. *intermedium* wird aus den selben Gründen zur eigenen Art *E. intermedium* erhoben.

Das Epitheton „intermedius“ wurde von THOM und RAPER (1941) mit Beschreibung der Haupt- und Nebenfruchtform eingeführt. Nach der damaligen Auffassung betrachteten sie den Gattungsnamen *Aspergillus* als auch für die Hauptfruchtform gültig. Sie verzichteten aber auf eine lateinische Diagnose (was allerdings im Index of Fungi 1, 36 (1942) nicht angeführt wird). Auch aus diesen Gründen scheint es deshalb richtiger, *Aspergillus chevalieri* var. *intermedius* als neue Art zu beschreiben.

#### 14. *Eurotium intermedium* sp. nov. (Abb. 5 (14), Fig. 47-50, 62-63)

Status conidialis: *Aspergillus intermedius* stat. nov.

Lit.: THOM und RAPER, 1941. Misc. Publ. U. S. Dept. Agric. 426, p. 21.

Typus: CBS 523.65 = ATCC 16444 = WB 82, isolatus e *Gossypii*, leg. K. B. RAPER, 1927.

Coloniae in malto-agaro 2% (temperie 30° C) diebus 7 ca. 1, 5-2 cm aequantes, centro brunneo, margine aureo, agarolo colorem brunneum accipiente. Cleistothecia numerosa. Ascosporae diebus 10 maturae. Capitula conidifera numerosa, parva, pro parte difformitates exhibitia.

Coloniae in malto-agaro 2% cum 30% glucoso (temperie 30° C) diebus 7 ca. 8 cm aequantes, centro primum aurantiaco, aetate confirmata (i. e. ca. 21 diebus consumptis) sordide aurantiaco, agar simul colorem brunneum accipiente. Cleistothecia numerosa, immersa, plus minusve globosa, diam. 100  $\mu$ –150  $\mu$  crassa. Peridium strato unico cellularum polyedricarum contextum, luteum vel aurantiacum. Asci maturi plus minusve globosi, diam 9  $\mu$ –10  $\mu$  crassi. Ascosporae in lateribus verruculosae vel rugosae, lenticulares, duabus cristis aequatoriis flexuosis 1  $\mu$  latis circumdatae, cristis omnis 3,8  $\mu$   $\pm$  0,6  $\mu$ /3,5  $\mu$   $\pm$  0,6  $\mu$  magnae, cum cristis 4,8  $\mu$   $\pm$  0,6  $\mu$  latae, 6–7 diebus maturitatem capiente.

Capitula conidifera numerosa, radiantia vel subcolumnaria, diam. 100  $\mu$ –125  $\mu$  crassa, longitudine 175  $\mu$  aequantia. Conidiophorum 700  $\mu$ –850  $\mu$  altum, sub vesicula diam. 8  $\mu$ –10  $\mu$  aequans, glabrum. Vesicula subglobosa diam. 25  $\mu$ –35  $\mu$  crassa. Phialides proximae a vesicula sedentes, lageniformes 5  $\mu$ –7  $\mu$ /3  $\mu$ –3,5  $\mu$  magnae. Conidia in basipetis catenis ordinata, viridia, glabra, ovoidea vel globosa, 3,4  $\mu$   $\pm$  1,0  $\mu$ /2,9  $\mu$   $\pm$  0,8  $\mu$  magna.

Wachstum auf 2% Malzextraktagar bei 30° C etwa 1,5–2 cm in 7 Tg. Junge Kolonien zuerst gelb-grün, rasch schmutzig-braun werdend, Agar im Alter (ca. 21 Tg.) braun. Fruchtkörper und Konidienköpfchen zahlreich. Reife Ascosporen in ca. 10 Tg. Konidienköpfchen klein.

Wachstum auf 2% Malzextraktagar mit 30% Glucose etwa 8 cm in 7 Tg. Kolonie im Zentrum gelb-orange, im Alter (ca. 21 Tg.) schmutzig-orange werdend, Agar schwach-braun. Kleistothecien gelb und orange, zahlreich, eingebettet in gelb-orange Hyphen, mehr oder weniger kugelig, Durchmesser 100  $\mu$ –150  $\mu$ . Peridien aus einer Schicht polyedrischer Zellen aufgebaut. Reife Asci mehr oder weniger kugelig, achtsporig, Durchmesser 9  $\mu$ –10  $\mu$ . Ascosporen linsenförmig, konvexe Seiten warzig-runzelig, mit zwei flexiblen, bis 1  $\mu$  breiten Äquatorringen. Gesamtlänge 4,8  $\mu$   $\pm$  0,6  $\mu$ , Sporenkörper 3,8  $\mu$   $\pm$  0,6  $\mu$ /3,5  $\mu$   $\pm$  0,6  $\mu$  (Vi [95%]: 3,8  $\mu$   $\pm$  0,1  $\mu$ /3,5  $\mu$   $\pm$  0,1  $\mu$ ).

Reifezeit 6–7 Tg.

Konidienköpfchen zahlreich, radiär bis schwach säulenförmig, Durchmesser 100  $\mu$ –125  $\mu$  und bis 175  $\mu$  lang. Konidiophoren 700  $\mu$ –850  $\mu$  lang meist vom Substrat ausgehend. Oberfläche glatt, Durchmesser unterhalb der Vesikel 8  $\mu$ –10  $\mu$ . Vesikel kugelig, Durchmesser 25  $\mu$ –35  $\mu$ . Phialiden flaschenförmig, unmittelbar am Vesikel entspringend, 5  $\mu$ –7  $\mu$ /3  $\mu$ –3,5  $\mu$ . Konidien in basipetalen Ketten, grün, Oberfläche glatt, ovoid bis kugelig, 3,4  $\mu$   $\pm$  1,0  $\mu$ /2,9  $\mu$   $\pm$  0,8  $\mu$  (Vi [95%]: 3,4  $\mu$   $\pm$  0,2  $\mu$ /2,9  $\mu$   $\pm$  0,2  $\mu$ ).

15. *Eurotium spiculosum* sp. nov. (Abb. 5 (15), Fig. 44–46, 55, 64)

Status conidialis: *Aspergillus spiculosus* stat. nov.

Typus: ZT 8277 isolatus e terra, Badajoz (Hispania), leg. P. BLASER, 10. 5. 1971.

Coloniae in malto-agar 2% (temperie 30° C) diebus 7 ca. 1,5–2 cm aequantes, centro sordide brunneo, margine aureo. Cleistothecia numerosa. Ascospores diebus 10 maturaе. Capitula conidifera numerosa, parva, pro parte difformitates exhibentia.

Coloniae in malto-agar 2% cum 30% glucoso (temperie 30° C) diebus 7 ca. 8 cm aequantes, centro primum aurantiaco, aetate confirmata (i. e. ca. 21 diebus consumptis) sordide aurantiaco vel brunneo, margine aureo, agar simul colorem brunneum accipiente. Cleistothecia numerosa, immersa, plus minusve globosa, diametro 100  $\mu$ –150  $\mu$  crassa. Peridium strato unico cellularum polyedricarum contextum, luteum vel aurantiacum. Asci maturi plus minusve globosi, diam. 9  $\mu$ –10  $\mu$  crassi. Ascospores lenticulares, in lateribus verruculosae vel rugosae, duabus flexuosis cristis aequatris, 1  $\mu$  latis circumdatae, cristis omissis 3,9  $\mu$   $\pm$  0,6  $\mu$ /3,5  $\mu$   $\pm$  0,6  $\mu$  magnae, cum cristis diam. 4,9  $\mu$   $\pm$  0,6  $\mu$  latae, 6–7 diebus maturitatem capiente.

Capitula conidifera numerosa, radiantia vel subcolumnaria, diam. 100  $\mu$ –125  $\mu$  crassa, longitudine 175  $\mu$  aequantia. Conidiophorum 700  $\mu$ –850  $\mu$  altum, sub vesicula diam. 8  $\mu$ –10  $\mu$  aequans, glabrum. Vesicula subglobosa, diam. 25  $\mu$ –35  $\mu$  crassa. Phialides proximae a vesicula sedentes, lageniformes 5  $\mu$ –7  $\mu$ /3  $\mu$ –3,5  $\mu$  magnae. Conidia in basipetis catenis ordinata, leviter vel conspicue echinata, subglobosa, 3,6  $\mu$   $\pm$  0,8  $\mu$ /3,3  $\mu$   $\pm$  0,8  $\mu$  magna.

Wachstum auf 2% Malzextraktagar bei 30° C etwa 1,5–2 cm in 7 Tg. Zentrum der Kolonie braun, Rand gelb-orange. Fruchtkörper und Konidienköpfchen zahlreich. Reife Ascosporen in ca. 10 Tg. Konidienköpfchen klein und zum Teil mit Mißbildungen.

Wachstum auf 2% Malzextraktagar mit 30% Glucose etwa 8 cm in 7 Tg. Kolonie im Zentrum gelb-orange, im Alter (ca. 21 Tg.) schmutzig-orange bis braun werdend, Agar ebenfalls braun gefärbt. Kleistothecien sehr zahlreich, eingebettet in gelb-orange Hyphen, mehr oder weniger kugelig, Durchmesser 100  $\mu$ –150  $\mu$ . Peridien aus einer Schicht polyedrischer Zellen aufgebaut, gelb oder orange. Reife Asci in ca. 7 Tg., mehr oder weniger kugelig. Durchmesser 9  $\mu$ –10  $\mu$ . Ascosporen linsenförmig, konvexe Seiten warzig-runzelig, mit zwei flexiblen, bis 1  $\mu$  breiten Äquatorringen. Sporenkörper 3,9  $\mu$   $\pm$  0,6  $\mu$ /3,5  $\mu$   $\pm$  0,6  $\mu$  (Vi [95%]: 3,9  $\mu$   $\pm$  0,2  $\mu$ /3,5  $\mu$   $\pm$  0,2  $\mu$ ), Gesamtlänge 4,9  $\mu$   $\pm$  0,6  $\mu$ .

Konidienköpfchen zahlreich, radiär bis schwach säulenförmig, Durchmesser 100  $\mu$ –125  $\mu$  und bis 175  $\mu$  lang. Konidiophoren 700  $\mu$ –850  $\mu$  lang, Oberfläche glatt, unterhalb des Vesikels 8  $\mu$ –10  $\mu$  dick. Vesikel  $\pm$  kugelig, Durchmesser 25  $\mu$ –35  $\mu$ . Phialiden unmittelbar am Vesikel entspringend, flaschenförmig 5  $\mu$ –7  $\mu$ /3  $\mu$ –3,5  $\mu$ . Konidien in basipetalen Ketten, leicht ovoid bis kugelig, fein bis grob stachelig, 3,6  $\mu$   $\pm$  0,8  $\mu$ /3,3  $\mu$   $\pm$  0,8  $\mu$  (Vi [95%]: 3,6  $\mu$   $\pm$  0,2  $\mu$ /3  $\mu$   $\pm$  0,2  $\mu$ ).

Isoliert aus Bodenprobe, Badajoz (Spanien), leg. P. BLASER, 10. Mai 1971.

16. *Eurotium chevalieri* MANGIN (Abb. 5 (16), Fig. 40–43)

Lit.: RAPER, K. B. und FENNEL, D. I., 1965. The Genus *Aspergillus*, p. 163–165.

Diagnose in: Ann. Sci. nat. Bot., Ser. 9, **10**, p. 361–362 (1909).

Status conidialis: *Aspergillus chevalieri* (MANGIN) THOM et CHURCH als comb. nov. in The *Aspergilli*, p. 111–112, (1926).

Neo-Typus: CBS 522.65 = WB 78 von Kaffeebohnen, K. B. RAPER.

17. *Eurotium cristatum* (RAPER et FENNEL) MALLOCH et CAIN (Abb. 5 (17), Fig. 51–54, 56–58)

Als *Eurotium cristatum* (RAPER et FENNEL) MALLOCH et CAIN in Can. J. Botany, **50** (1), p. 61–72 (1972) (als comb. nov.).

Dianose in: RAPER, K. B. und FENNEL, D. I., 1965. The Genus *Aspergillus*, p. 169–172 (Als *Aspergillus cristatus*).

Status conidialis: *Aspergillus cristatus* RAPER et FENNEL – (Zusammen mit der Hauptfruchtform beschrieben).

Typus: CBS 123.53 = ATCC 16908 = WB 4222, leg. K. B. RAPER.

Die Art *E. cristatum* (RAPER et FENNEL) MALLOCH et CAIN weist alle Eigenschaften auf, die für die Arten der *E. amstelodami*-Gruppe postuliert wurden: Sehr gutes Wachstum und Ausbildung reifer Ascosporen auf 2M-Medien, Maximaltemperaturen zwischen 43° C und 46° C, Ascosporen mit flexiblen Äquatorringen und rauher Oberfläche, kleine Konidien (3,5  $\mu$ /3,3  $\mu$ ). *E. cristatum* unterscheidet sich von *E. spiculosum* durch die  $\square\mu$ –1,5  $\mu$  längeren und etwa 0,8  $\mu$  breiteren Ascosporen. Wenn Stämme gefunden werden, deren Ascosporenmaße zwischen diesen Werten liegen, wird eine Artabgrenzung auch hier problematisch, zumal die Ascosporen des von uns bearbeiteten Stammes CBS 123.53 sich in den Kulturversuchen als variabel erwiesen.

18. *Eurotium heterocaryoticum* CHRISTENSEN, LOPEZ et BENJAMIN (Abb. 5 (18), Fig. 21–24)

Diagnose in Mycologia, **57**, p. 535–542 (1965).

Status conidialis: *Aspergillus heterocaryoticus* CHRISTENSEN, LOPEZ et BENJAMIN – (Zusammen mit der Hauptfruchtform).

Typus: CBS 410.65 et CBS 411.65 isoliert von Reiskörnern, leg. C. R. BENJAMIN.

Diese Art ist durch die braunen bzw. weißen Konidien gut von *E. amstelodami* unterscheidbar. Die Ascosporenmorphologie, deren Größe und die Konidienmaße stimmen mit *E. amstelodami* überein. Die Maximaltemperaturen liegen bei den beiden untersuchten Stämmen (CBS 410.65 und CBS 411.65) zwischen 43° C und 46° C; auf 2M-Medien werden in ca. 10 Tg. reife Ascosporen ausgebildet.

19. *Eurotium leucocarpum* HADLOK et STOLK (Abb. 5 (19))

Diagnose in: Antonie van Leeuwenhoek, **35**, p. 9–12 (1969).

Status conidialis: *Aspergillus leucocarpus* HADLOK et STOLK – (Zusammen mit der Hauptfruchtform).

Typus: CBS 353.68, isoliert von einer getrockneten Wurst, leg. R. HADLOK.

*E. leucocarpum* läßt sich keiner Gruppe eindeutig zuordnen. Die Morphologie der Ascosporen und das Kulturverhalten auf 2M-Medien weisen auf Beziehungen zur *E. amstelodami*-Gruppe hin. Die Maximaltemperatur zwischen 37° C und 40° C, die Ascosporen- und Konidiengröße dagegen sind Merkmale der *E. herbariorum*-Gruppe; die weißen Kleistothecien und das Fehlen von gelben oder orangen Pigmenten im Mycel sind Eigenschaften, die diese Art mit *E. halophilicum* gemeinsam hat.

d) Zweifelhafte Arten

RAPER und FENNEL (1965) geben eine große Liste von Synonymen, unsicheren und auszuschließenden Arten. Die von NOVBRANOVA (1972) beschriebenen neuen Arten und die Varietät von *A. repens* müssen dieser Liste angefügt werden:

*Aspergillus testaceo-colorans* NOVOBR.

Typus-Stamm: Nr. 957 (Lomonosov Universität, Moskau) isoliert von Apfelsaft, leg. NOVOBRANOVA.

*Aspergillus vitis* NOVOBR.

Typus-Stamm: Nr. 784 und 884 (Lomonosov Universität, Moskau) isoliert von Trauben, leg. Novobranova.

*Aspergillus repens* de BARY var. *parvivesiculosus* NOVOBR.

Typus-Stamm: Nr. 279 und 459 (Lomonosov Universität, Moskau) isoliert von Vitisästen, leg. NOVOBRANOVA.

Diese Pilze wurden lediglich auf Grund von Kulturen auf 2% Capek's-Agar beschrieben. Für die meisten Arten aus der *Aspergillus glaucus*-Gruppe ist dies aber ein ausgesprochenes Mangelmedium. Die von Novobranova gegebenen Beschreibungen lassen die Stämme als *E. repens* erscheinen. Diese Art bildet auf 2% Capek's-Medien häufig schmalere Vesikel und unreife Fruchtkörper aus. Auch die angegebenen Konidien-, Asc- bzw. Ascosporenmaße stimmen gut mit *E. repens* überein. Diese Stämme sollten auf Medien mit höherem osmotischem Druck untersucht werden.

4. Diskussion

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die physiologischen und ökologischen Ansprüche der Arten der Gattung *Eurotium* in Kulturversuchen zu studieren, auf diesen Ergebnissen aufbauend die Variabilität der Morphologie zu untersuchen und die Arten bei definierten Kulturbedingungen zu vergleichen und gegeneinander abzugrenzen.

In jüngerer Zeit wurde versucht, mit modernen Methoden und neuen Kriterien zusätzliche Informationen zu beschaffen. So bearbeiteten CLARKE und GRIFFITHS (1970) und LOCCI (1972) morphologische Fragen mit Hilfe des Rasterelektronenmikroskops. Ihre Ergebnisse bestätigen die lichtmikroskopischen Beobachtungen weitgehend. Allerdings sollten, wie LOCCI (loc. cit.) erwähnte, verschiedene Stämme bei unterschiedlichen Kulturbedingungen untersucht werden. So dürfte der von ihm untersuchte Stamm CBS 522.65 von *E. chevalieri* MANGIN mit den teilweise unterbrochenen Äquatorringen eher atypisch für diese Art sein. Die Sporen des von CLARKE und GRIFFITHS (loc. cit.) verwendeten Stammes IMI 140 509 weisen jedenfalls vollständige Ringe auf, wie auch alle von mir lichtmikroskopisch untersuchten Stämme (vgl. Fig. 40–43). Die im Rasterelektronenmikroskop gefundenen Ergebnisse sollten aber nicht als einzige Artmerkmale benutzt werden, da den wenigsten Leuten ein solches Mikroskop zur Verfügung steht.

Chemische Analysen der Fruchtkörper- und Mycelpigmente wurden von GOULD und RAISTRICK (1934), ASHLEY et al (1939), JOHNSON und GOULD (1953), CHOLLET (1963 und 1966) sowie CHOLLET und MOREAU (1967) gemacht. Ein systematischer Vergleich der Pigmente bringt aber einen großen Arbeitsaufwand mit sich, da die Pigmentbildung stark von den Kulturbedingungen abhängt und auch von Stamm zu Stamm mindestens quantitativ variiert. Bei den mit morphologischen Merkmalen schwierig zu trennenden Arten (z. B. *E. chevalieri* – *E. spiculosum* – *E. cristatum* oder *E. repens* – *E. pseudoglaucum*) sind zudem sehr ähnliche Pigmentzusammensetzungen zu erwarten.

VINCENT und KULIK (1973) untersuchten mit Hilfe der Gaschromatographie verschiedene Stämme von vier Arten aus der *Aspergillus glaucus*-Gruppe. Ihre Ergebnisse stimmten gut mit den Resultaten von RAPER und FENELL (1965) überein. Genaue morphologische und physiologische Angaben der einzelnen verglichenen Stämme fehlten leider.

Alle diese neuen Methoden haben einen großen apparativen und arbeitsmäßigen Aufwand gemeinsam. Es sollte stets mit zahlreichen Stämmen gearbeitet werden und die Resultate mit der klassischen Taxonomie verglichen werden, damit die Zuverlässigkeit der untersuchten Merkmale abgeschätzt werden kann.

So sind denn die wichtigsten Artmerkmale in der Gattung *Eurotium* neben der Pigmentierung der Fruchtkörper, des Luftmycel und der Konidien nach wie vor die Ascosporenmorphologie und die Konidienoberfläche, dies v. a. auch vom praktischen Gesichtspunkt aus.

### E. Literaturverzeichnis

- VON ARX, J. A. 1970 – The genera of fungi sporulating in pure culture. Cramer, Lehre, 288 S.  
 ASHLEY, J. N., RAISTRICK, H. und RICHARDS, T. 1939 – The crystalline colouring matters of species in *A. glaucus* series. Biochemical J., **33**: 1291–1309.

- BARNES, B. 1928 – Variations in *Eurotium herbariorum* (WIGG.) LINK induced by the action of high temperatures. *Ann. Bot.*, **42**: 783–812.
- DE BARY, A. 1854 – Über die Entwicklung und den Zusammenhang von *Aspergillus glaucus* und *Eurotium*. *Botan. Ztg.*, **12**: 425–434, 441–451, 465–471.
- 1870 – *Eurotium*, *Erysiphe*, *Cicinnobolus*. Nebst Bemerkungen über Geschlechtsorgane der Ascomyceten I. *Eurotium*. Abhandl. senckenberg. naturforsch. Ges., **7**: 361–382.
- BENJAMIN, C. R. 1955 – Ascocarps of *Aspergillus* and *Penicillium*. *Mycologia*, **47**: 669–687.
- BLEUL, J. 1962 – Studien zur Morphologie und Physiologie der Steringmenproliferation bei *Aspergillus amstelodami*. *Arch. Mikrobiol.*, **44**: 23–46.
- BLOCKWITZ, A. 1925 – Entstehung von *Aspergillus*varietäten mit verzweigten Konidienträgern. *Ber. deutsch. Bot. Ges.*, **43**: 105–108.
- 1929b – Die Gattung *Aspergillus*. *Neue Species, Diagnosen, Synonyme*. *Ann. Mycol.*, **27**: 205–240.
- CARLL, W. T. und FORGACS, J. 1954 – The significance of fungi in hyperkeratosis. *Military Surgeon*, **115**: 187–193.
- CHOLLET, M. M. 1963 – Les pigment de l'*Aspergillus Mangini* (Mangin). *Bull. Soc. Mycol. France*, **79**: 429–455.
- 1966 – Pigment et métabolisme glucidique de l'*Aspergillus glaucus*. *C. R. Acad. Sci.*, **262**: 451–453.
- CHOLLET, M. M. et MOREAU, C. 1967 – Etude comparée de quelques *Aspergillus* du groupe *glaucus*. *Bull. Soc. Mycol. France*, **83**: 293–317.
- CHRISTENSEN, C. M., LOPEZ, L. C. and BENJAMIN, C. R. 1965 – A new *Eurotium* from rough rice stored in Mexico. *Mycologia*, **57**: 535–542.
- CHRISTENSEN, C. M., PAPAIVIZAS, G. C. and BENJAMIN, C. R. 1959 – A new halophilic species of *Eurotium*. *Mycologia*, **51**: 636–640.
- CLARKE, J. H. and GRIFFITHS, A. D. 1970 – Ascospores of some common species of *Eurotium* (*Aspergillus glaucus*) as shown by scanning electron microscopy. *Trans. Br. mycol. Soc.* **55** (1): 117–122.
- CURRAN PHLOMENA M. T. 1971 – Sporulation in some members of the *Aspergillus glaucus* group in response to osmotic pressure, illumination and temperature. *Trans. Br. mycol. Soc.* **57** (2): 201–211.
- DAVID, M., CHARLIN, M. et NAUDASCHER 1951 – Infiltration mycosique à *Aspergillus amstelodami* du lobe temporal simulant un abcès encapsulé. Ablation en masse. Guérison Opératoire. *Rev. neurol.*, **85**: 121–124.
- ENGLER, A. und PRANTL, K. 1897 – Die natürlichen Pflanzenfamilien, Teil I, Abt. 1, Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- FISCHER, E. 1897 – Plectascinaceae. In A. ENGLER und K. PRANTL, die natürlichen Pflanzenfamilien, Teil I, Abt. 1, Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- FRIES, E. M. 1829 – *Systema Mycologum* **3**, Lund.
- GAMS, W. 1960 – Studium zellulolytischer Bodenpilze mit Hilfe der Zellophanstreifen – Methode und mit Carboxymethylzellulose. *Sydowia*, **14**: 295–307.
- GAÜMANN, E. 1964 – Die Pilze. 2. Aufl. Birkhäuser, Basel, 541 S.
- GOULD, B. S. and RAISTRICK, H. 1934 – The crystalline pigments of species in the *Aspergillus glaucus* series. *Biochem. J.*, **28**: 1640–1656.
- GUPTA, D. D. 1951 – Sporulation and aversion in *Eurotium herbariorum*. *Indian Phytopathol.*, **4**: 106–115.
- HADLOCK, R. and STOLK, A. 1969 – *Eurotium leucocarpum* sp. n. *Antonie van Leeuwenhoek*, **35**: 9–12.
- HARMANN, G. E. 1973 – Deterioration of stored pea seed by *Aspergillus ruber*. *Phytopathology*, **63** (1): 46–49.
- JOHNSON, T. J. and GOULD, B. S. 1953 – Pigment in *Aspergillus*. *Mycologia*, **45**: 172–193.

- KOMINAMI, K. et al 1952 – Is *Trichocomma paradoxa* conspecific with *Penicillium luteum*? Nagava, **2**: 16–23.
- KULIK, M. M. and HANLIN, R. T. 1968 – Osmophilic strains of some *Aspergillus* species. *Mycologia*, **60**: 961–964.
- LEISTNER, L. and AYRES, J. C. 1967 – Schimmelpilze und Fleischwaren. Die Fleischwirtschaft, **47** (12): 1320–1326.
- LINK, H. F. 1809 – Observations in ordines plantarum naturales. *Gesellsch. naturforsch. Freunde Berlin, Magazin* **3**: 1–142.
- LOCCI, R. 1972 – Scanning electron microscopy of ascospore *Aspergilli*. *Riv. Pat. Veg.*, S. IV, 8, Suppl.: 1–172.
- MALLOCH, D. and CAIN, F. 1972a – New species and combinations of cleistothecial Ascomycetes. *Can. J. Bot.*, **50** (1): 61–72.
- 1972b – The *Trichocomataceae*: Ascomycetes with *Aspergillus*, *Paecilomyces* and *Penicillium* imperfect states. *Can. J. Bot.*, **50** (4): 2613–2628.
- 1973 – The *Trichocomataceae* (Ascomycetes) synonyms in recent publications. *Can. J. Bot.*, **51** (9): 1647–1648.
- MANGIN, M. L. 1909 – Qu'est-ce que *l'Aspergillus glaucus*? Etude critique et experimentale des formes groupées sous ce nom. *Ann. sci. nat. Bot.*, Ser. 9, **10**: 303–371.
- MEISSNER, R. 1897 – Über eine neue Species von *Eurotium Aspergillus*. *Botan. Ztg.*, **55**: 337–344, 353–357.
- MICHELI, P. A. 1729 – *Nova plantarum genera juxta Tournefortii methodum disposita*. 234 S. Illus. Florence.
- MÜLLER E. und LÖFFLER, W. 1971 – *Mykologie*. 2. Auflage, Thieme Verlag, Stuttgart, 340 S.
- NOVOBRANOVA, T. I. 1972 – Species *Aspergilli* novae in fructibus mali ac vitis investitis e regione Alma-Ataensi. *Nov. Sist. niz. Rast.*, **9**: 171–187.
- OHTSUKI, T., SUDA, Y. and SAI, M. 1950 – Studies on glass mould I. Isolation from moulded glass. *Misc. Repts. Research Int. Nat. Resources (Tokyo)*, 17–18: 69–77.
- RAPER, K. B. and FENNEL, D. I. 1965 – The genus *Aspergillus*. Williams and Wilkins, Baltimore, 686 S.
- SAEZ, H. 1961 – Quelques cas aspergillose aviaire observés au Parc Zoologique de Paris: Le parasite et l'hôte. *Ann. parasitol. humaine et comparée*, **36**: 154–165.
- SCHUMAIER, G. et al 1961 – Haemorrhagic lesions in chickens resembling naturally occurring „haemorrhagic syndrome“ produced experimentally by mycotoxins. *Poultry Sci.*, **40**: 1132–1134.
- SÖRGE, G. 1955 – Zur Wirkung der Temperatur auf die Größe von Pilzsporen. *Die Naturwissenschaften*, **42** (20): 565–566.
- SUBRAMANIAN, C. V. 1972 – The perfect states of *Aspergillus*. *Curr. Sci.*, **41**: 755–761.
- THIELKE, Ch. 1958 – Studien zur Entwicklung von *Aspergillus*. Sterigmenproliferation bei *Aspergillus repens*. *Planta*, **51**: 308–320.
- 1959 – Studien zur Entwicklungsphysiologie von *Aspergillus repens* II. Die Modifizierbarkeit der Konidiengröße von *A. repens*. *Arch. f. Mikrobiol.*, **34**: 65–75.
- THOM, C. and CHURCH, M. B. 1926 – The *Aspergilli*. Williams and Wilkins, Baltimore, 272 S.
- THOM, C. and RAPER, K. B. 1941 – The *Aspergillus glaucus* group. *U. S. Dept. Agr. Misc. Publ. No.* **426**: 1–46.
- 1945 – A manual of the *Aspergilli*. Williams and Wilkins, Baltimore, 373 S.
- VINCENT, P. G. and KULIK, M. M. 1973 – Pyrolysis-gas-liquid chromatography of fungi: numerical characterisation of species variation among members of the *Aspergillus glaucus* group. *Mycopath. Mycol. appl.*, **51** (4): 251–265.



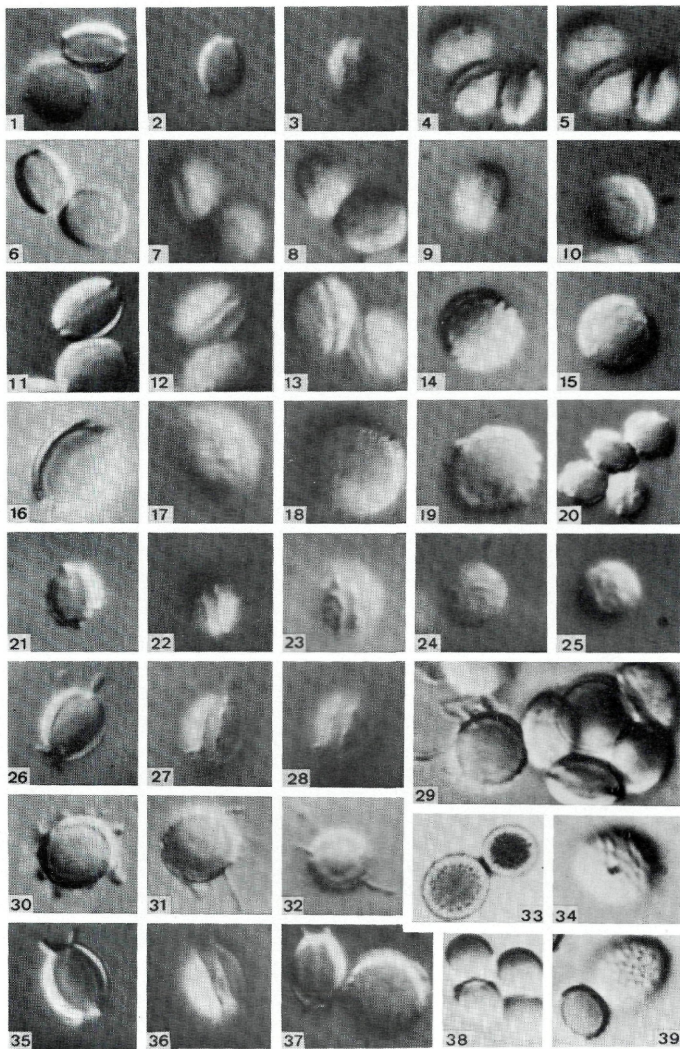


Fig. 1-39



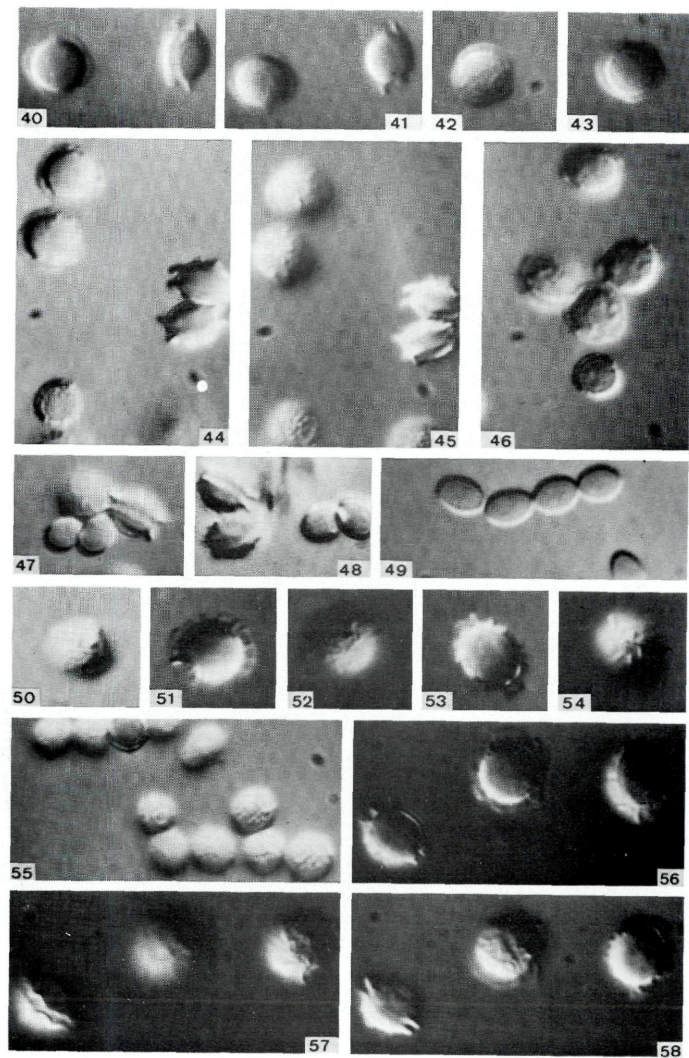


Fig. 40-58



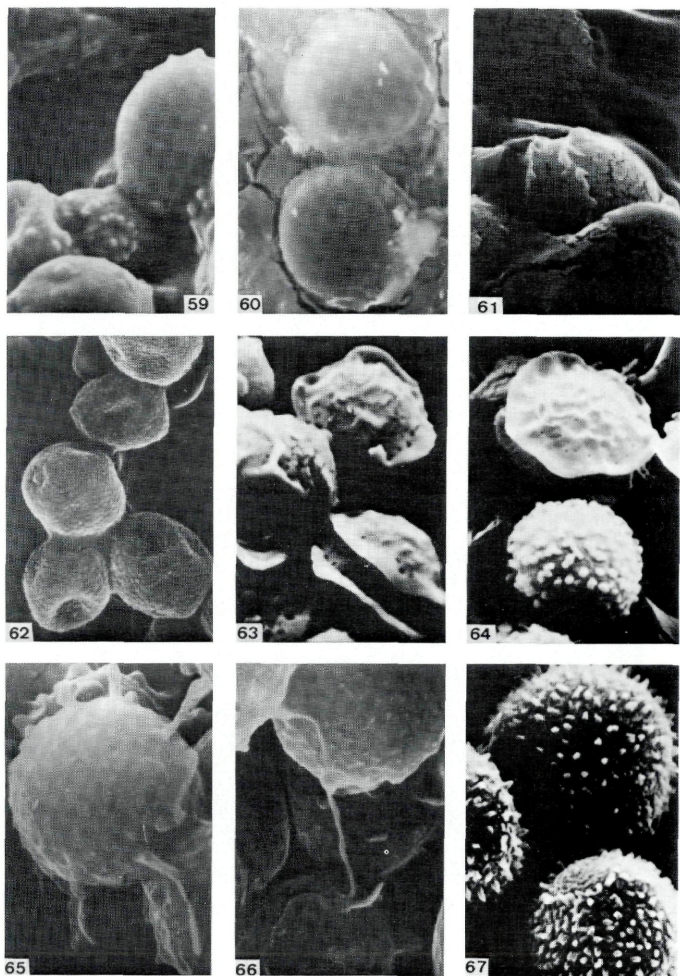


Fig. 59-67



## Legende zu den Mikrophotos

- Fig. 1– 5: *E. acutum* (ZT 8291), Ascosporen (2/3 bzw. 4/5 gleiche Sporen in unterschiedlichen optischen Ebenen).
- Fig. 6–10: *E. herbariorum* (CBS 530.65), Ascosporen (6/7 gleiche Sporen in unterschiedlichen optischen Ebenen).
- Fig. 11–15: *E. herbariorum* (CBS 516.65), Ascosporen (11/12 gleiche Sporen in unterschiedlichen optischen Ebenen).
- Fig. 16–19: *E. herbariorum* (CBS 117.46), Ascosporen.
- Fig. 20–25: *E. amstelodami* (F 9356), Ascosporen.
- Fig. 21–24: *E. heterocaryoticum* (CBS 410.65) (21/22/23) gleiche Sporen in unterschiedlichen optischen Ebenen).
- Fig. 26–34: *E. appendiculatum* (ZT 8286) (26/27/28 gleiche Ascosporen in unterschiedlichen optischen Ebenen. 29: Ascus und Ascospore. 30: Junge Ascospore. 33: Konidien, (Baumwollblau, Hellfeld), 34: Konidie (Phasenkontrast nach Nomarski)).
- Fig. 35–37: *E. echinulatum* (ZT 8285), Ascosporen (35/36 gleiche Sporen in unterschiedlichen optischen Ebenen).
- Fig. 38: *E. glabrum* (ZT 8212), Konidien.
- Fig. 39: *E. repens* (CBS 529.65), Konidien.
- Fig. 40–43: *E. chevalieri*, Ascosporen (40/41 völlig glatte Ascosporen (ZT 7433) in unterschiedlichen optischen Ebenen. 42/43 schwach raue Ascosporen (ZT 8272) in unterschiedlichen optischen Ebenen).
- Fig. 44–46, 55: *E. spiculosum* (ZT 8277) (44/45 Ascosporen und Konidien in unterschiedlichen optischen Ebenen. 55: Konidien).
- Fig. 47–50: *E. intermedium* (CBS 523.65), Ascosporen und Konidien.
- Fig. 51–54, 56–58: *E. cristatum* (CBS 123.65), Ascosporen. (51/52, 53/54 bzw. 56/57/58 gleiche Ascosporen in unterschiedlichen optischen Ebenen).
- Fig. 59: *E. glabrum* (ZT 8212), Konidien.
- Fig. 60–61: *E. acutum* (ZT 8291), Ascosporen.
- Fig. 62–63: *E. intermedium* (CBS 523.65), Konidien bzw. Ascosporen.
- Fig. 64: *E. spiculosum* (ZT 8277), Konidie und Ascospore.
- Fig. 65–67: *E. appendiculatum* (ZT 8286), (65 u. 66: Ascosporen, 67: Konidien).
- Fig. 1–58: Aufnahmen mit Interferenzphasenkontrast nach Nomarski (Objektiv 100 ×, Gesamtvergrößerung 2000 ×).
- Fig. 59–67: Aufnahmen mit Rasterelektronenmikroskop (Gesamtvergrößerung 5000 ×).

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sydowia](#)

Jahr/Year: 1975/1976

Band/Volume: [28](#)

Autor(en)/Author(s): Blasser Paul

Artikel/Article: [Taxonomische und physiologische Untersuchungen über die Gattung Eurotium Link ex Fries. 1-49](#)