

**БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ**

**ИНСТИТУТ ПО БИОРАЗНООБРАЗИЕ И**  
**ЕКОСИСТЕМНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ**

**ЦВЕТАНКА ИВАНОВА БОРИСОВА**

**ЦЕРКОСПОРОИДНИ ХИФОМИЦЕТНИ ГЪБИ В**  
**БЪЛГАРИЯ**

**АВТОРЕФЕРАТ НА ДИСЕРТАЦИЯ**

за придобиване на образователна и научна степен „доктор”

научна специалност 01.06.24. – микология

Научен ръководител: доц. д-р Ганка Георгиева Бакалова

София, декември, 2014 год.

Научно жури в състав:

**Председател:** проф. д-р Цветомир Денчев, ИБЕИ, БАН

**Членове:**

проф. дсн Йорданка Станчева, Лесотехнически университет

проф. дсн Пламен Мирчев, Институт за гората

доц. д-р Соня Бенчева, Лесотехнически университет

доц. д-р Ганка Бакалова, научен ръководител на докторанта

**Резервни членове:**

проф. д-р Светлана Банчева, ИБЕИ, БАН

доц. д-р Петър Петков, Институт за гората

**Рецензенти:**

проф. дсн Йорданка Станчева, Лесотехнически университет

проф. д-р Цветомир Денчев, ИБЕИ, БАН

Публичната защита на дисертационния труд ще се състои на 25.02.2015 год. от 14 часа в Заседателната зала на База 3 на ИБЕИ, БАН, ул. „Акад. Георги Бончев” № 23; заповед № 258/15.12.2014 год. на Директора на ИБЕИ, БАН доц. д-р Анна Ганева.

# СЪДЪРЖАНИЕ

1. УВОД.....	4
2. ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР.....	5
3. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО.....	5
4. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ.....	5
4.1. Материал.....	5
4.2. Методи.....	5
4.2.1. Теренна работа и камерална обработка на материалите.....	5
4.2.2. Определяне на таксоните.....	6
5. РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ.....	7
5.1. Тенденции и проблеми в таксономията на родовете церкоспороидни хифомицетни гъби.....	7
5.2. Таксономична характеристика на видовете и вътревидовите таксони церкоспороидни хифомицетни гъби.....	12
5.3. Анаморф-телеоморф връзки при церкоспороидните хифомицетни гъби.....	14
5.4. Таксономичен състав на установените и потвърдени за България церкоспороидни хифомицетни гъби.....	17
5.5. Ключ за определяне на родовете.....	21
5.6. Описание на таксоните.....	21
Род <i>Ramularia</i> .....	22
Таблица за определяне на видовете на род <i>Ramularia</i> .....	22
<i>R. lamii</i> Fuckel .....	25
var. <i>Lamii</i> .....	25
var. <i>minor</i> U. Braun.....	27
6. Разпространение, паразитна специализация и стопанско значение на церкоспороидните хифомицетни гъби.....	28
6.1. Разпространение и паразитна специализация.....	28
6.2. Стопанско значение.....	29
7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	30
8. ЛИТЕРАТУРА.....	34
9. ПРИНОСИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД.....	34
ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИЯТА.....	35
УЧАСТИЕ В НАУЧНИ ФОРУМИ.....	35
ЦИТАТИ НА ПУБЛИКАЦИИТЕ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИЯТА.....	36
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	37
РЕЗЮМЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД.....	43

## 1. УВОД

Обект на изследване на настоящата работа са паразитни гъби от групата на **церкоспороидните хифомицети**. Преобладаващата част от таксоните в нея са **анаморфни холоморфи**. В техните цикли на развитие са известни само безполово размножаване и структури, осигуряващи преживяване при неблагоприятни фактори на средата. При една малка част от тях е доказан полов стадий (телеоморф), принадлежащ към аскомицетния род *Mycosphaerella* Johanson.

Церкоспороидните хифомицетни гъби са широко разпространени в природата. В нашата страна групата като цяло не е била обект на целенасочено проучване. Данни за видовия състав и разпространението им в България са публикувани от редица автори, главно във вид на флористични списъци, често без описания и без съхранен хербариен материал.

Таксономичната разработка на церкоспороидните хифомицетни гъби е съобразена с възприетия модел на монографската поредица „Гъбите в България”.

В дисертационния труд таксономично са разработени **110** вида и **3** разновидности от **12** рода церкоспороидни хифомицетни гъби : *Cercospora* (19 вида), *Cercosporiella* (3), *Mycovellosiella* (3), *Passalora* (9), *Phacellium* (2), *Phaeoramularia* (1), *Pseudocercospora* (2), *Pseudocercosporiella* (3), *Ramularia* (68 таксона – 65 вида и 3 разновидности), *Spermosporina* (1 вид), *Stenella* (1), *Thecogonia* (1). Всички таксони са документирани с хербарийни образци, които се съхраняват в Микологичната колекция (SOMF) на ИБЕИ, БАН.

Темата на дисертационния труд беше предложена от доц. д-р Ганка Бакалова. Разработването ѝ се извърши под нейно ръководство, за което ѝ дължа голяма благодарност. В процеса на работа съм получавала ценни съвети от проф. д-р Цветомир Денчев, доц. д-р Екатерина Семева, доц. д-р Евтимия Димитрова, доц. д-р Мелания Гьошева, гл. ас. д-р Димитър Стойков, гл. ас. д-р Борис Асьов, проф. д-р Димитър Пеев, за което им изказвам своята благодарност. Дължа благодарност на специалистите по таксономия на растенията и специално на г-жа Живка Чернева за помощта при определяне на гостоприемниците.

Благодаря на г-жа Тотка Александрова, г-жа Паулина Георгиева, г-жа Иванка Ненова и г-н Пламен Лозанов за моралната подкрепа и оказаната техническа помощ. Дължа своята благодарност на г-жа Йорданка Червенкова за помощта и подкрепата.

Благодаря на колегите, членове на Синдикалната организация към ИБЕИ, както и на г-жа Борянка Трайкова за финансовата подкрепа, благодарение на която бяха поети всички разходи по защитата на дисертационния труд.

## 2. ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР

Анализирана е литературата, използвана при разработката на темата на дисертационния труд. Представени са концепциите на различни миколози за мястото на церкоспороидните хифомицети в системата на гъбите и гъбоподобните организми. Цитирани са трудове на редица автори с данни за видовия състав и разпространението на церкоспороидните хифомицетни гъби в различни части на света, както и такива, представящи резултати от изследвания на метаболизма, онтогенезата, филогенетичните връзки, таксономията и номенклатурата на тази група организми.

## 3. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

**Цел на настоящата работа е проучване на видовия състав, разпространението и растенията-гостоприемници на церкоспороидните хифомицетни гъби в България. За реализирането ѝ си поставихме следните задачи:**

1. Ревизия на наличните български хербарийни образци от тази група и събиране на нови.
2. Таксономично проучване на установените церкоспороидни хифомицетни гъби.
3. Анализ на разпространението, гостоприемниците и паразитната специализация на таксоните.

## 4. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

### 4.1. Материал

В хода на изследването са обработени 368 хербарийни образци от церкоспороидни хифомицетни гъби, съхранявани в Микологичната колекция (SOMF) на ИБЕИ, БАН. Техни гостоприемници са 175 вида, предимно тревисти растения, отнасящи се към 41 семейства.

### 4.2. Методи

За постигане на основната цел и решаване на поставените в настоящата работа задачи са използвани общоприети методи за проучване на биологичното разнообразие в природата, включващи маршрутни, сравнително-морфологични, вариационно-статистически, електронномикроскопски и др. изследвания, както и обработка на образците при лабораторни условия.

#### 4.2.1. Теренна работа и камерална обработка на материалите

Събирането на образци е проведено по маршрутния метод. Тяхната обработка, приготвянето на микроскопски препарати, измерванията, изработването на таблата с оригинални микроскопски рисунки е осъществено чрез използване на общоприети методи на ботаническа (Прозина 1960) и микологична микротехника (Hawksworth 1974).

При определяне видовата принадлежност на паразитите от всеки образец са направени полутрайни микроскопски препарати с лактофенол (млечна киселина и фенол в съотношение 1:1). Микроскопирането е извършено с микроскоп NFPK по метода на преминаващата светлина. От всеки образец са измерени по 50 конидии, освен в случаите, когато един таксон е представен с един образец и тогава са измерени по 100 конидии.

Изработени са оригинални микроскопски рисунки на конидиите и конидионосците на 106 таксона церкоспороидни хифомицетни гъби с помощта на рисувателен прибор при увеличение 2550×, подредени в 42 табла. Направени са електронно-микроскопски снимки, на които се наблюдава структурата на споровата повърхност при *Ramularia rhabdospora* (Berk. & Broome) Nannf (шиповата) и *Stenella lythri* (Westend.) J.L. Mulder (грапава), която е важен таксономичен белег при определянето на тези таксони. Всички табла и снимки са включени в глава „Приложения“ на дисертационния труд, а техните номера в описанията на съответните таксони.

Изработени са 19 таблици, включени на съответни места в текста и представящи

резултати и изводи от нашата работа.

Метричните данни са обработени и представени по стандартна методика на Зайцев (1984) и Denchev (1993). Изчислени са следните статистически параметри за белезите дължина ( $\alpha$ ) и ширина ( $w$ ) на конидиите за всеки един образец: гранични стойности (min, max), средна аритметична стойност на белега ( $M$ ) и средно квадратично отклонение ( $\sigma$ ), както и средните съставни на частните извадки на видовете с повече от един образец от средните аритметични стойности и средните квадратични отклонения. Тези данни са представени в описанията на таксоните в следната последователност: (min-)  $M \pm 1\sigma$  (-max), брой измервания във всеки един таксон ( $N$ ). За конидионосците са посочени средните аритметични стойности на белега ширина.

#### 4.2.2. Определяне на таксоните

При определянето на гъбните таксони са използвани класически и съвременни регионални и монографски разработки: Васильевский и Каракулин (1937); Chupp (1953); Вимба (1970); Осипян (1975); Braun (1993, 1995a, b, 1998c); Braun & Mel'nik (1997); Shin & Kim (2001). Описанията на родовете са по Braun (1995b, 1998c). Ключът и таблиците за определяне на таксоните са изработени по модел на Braun (1993, 1995a, b, 1999c).

Номерацията на видовете и разновидностите в текста е двойна – първото число е поредният им номер в границите на рода, а второто, поставено в скоби, е поредният им номер от непрекъснатата номерация на всички таксони, включени в дисертационния труд.

Общото разпространение на паразитите и гостоприемниците на типовите им образци са посочени по литературни данни.

За определяне на растения-гостоприемници са използвани трудовете на Йорданов (1966-1989) и Кожухаров (1992, 1995).

В текста са използвани следните съкращения:

- ▶ На литературните източници (по Lawrence *et al.* 1968);
- ▶ На авторите на гъбните таксони (по Kirk & Ansell 1992);
- ▶ На хербариуми: SOMF – Микологична колекция на ИБЕИ, БАН, София.

В текста на глава 5. „Резултати и обсъждане“ новите за страната таксони церкоспороидни хифомицетни гъби и растения-гостоприемници са означени със (\*), а новите за науката растения-гостоприемници с (\*\*). Същият принцип е спазен и в таблиците.

## 5. РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

### 5.1. Тенденции и проблеми в таксономията на родовете церкоспороидни хифомицетни гъби

Класификационната система на установените у нас родове церкоспороидни хифомицетни гъби е била многократно променяна през различните периоди на тяхното проучване.

През 1849 год. Fries описва *Passalora* Fr. като първи род от тази група хифомицети. Fresenius (във Fuckel 1863) описва род *Cercospora* Fresen., включващ видове, близки до *Passalora*, но различаващи се от тях по дългите си, многократно септирани конидии. В продължение на 100 години концепцията за род *Cercospora* е била многократно допълвана и разширявана, включително с много *Passalora*-подобни таксони (Saccardo 1880, Васильевский и Каракулин 1937; и др.). През 30-те години на миналия век Solheim и Stevens правят първи опит да разделят *Cercospora* s. lat. на по-малки родове на базата на морфологични различия. Те предлагат различни секции, базирайки се на отсъствието или присъствието на повърхностен мицел, строма, разклоняване на конидионосците, на типа на конидиогенните ръбове и формата на конидиите. Някои родове, отделени от *Cercospora* s. lat., като *Cercosporina*, *Pseudocercospora* (Spegazzini 1910), *Mycovellosiella* (Rangel 1917), *Phaeoramularia* (Muntañola 1960) и др. не са приети от всички миколози. Илюстрация на схващанията за обема на рода е публикуваната от Chupp (1953) световна монография за *Cercospora* s. lat.

Deighton (1967, 1971, 1973c, 1974, 1976, 1979, 1983) ясно разграничава малки

естествени единици в *Cercospora*-комплекс и поставя началото на детайлна преоценка на церкоспороидните родове, която постепенно се приема от миколозите и фитопатолозите по света. Други автори допълват системата на Deighton или предлагат някои алтернативи. Sutton (1973) въвежда нов род – *Thedgonia*, с типов вид *T. ligustrina* (syn. *Cercospora ligustrina*).

Род *Ramularia* Unger, описан през 1833 год., е тясно свързан с род *Ovularia*. Saccardo (1880) описва род *Ovularia*, обхващащ таксони с едноклетъчни конидии, формиращи се поединично или във верижки, с кълбовидна или елипсовидно-яйцевидна форма. За разлика от него видовете от род *Ramularia* са със септирани конидии, формиращи се във верижки, с цилиндрична или почти цилиндрична форма. Между двата рода съществуват многобройни преходи и комбинации между споменатите белези. Някои „типични“ видове *Ramularia* формират елипсовидно-яйцевидни конидии – *R. atropae*, *R. lactea*, *R. chamaedryos* и др. Много видове *Ramularia* образуват както септирани, така и едноклетъчни конидии – *R. urticae*, *R. cynarae*, *R. cynoglossi* и др. При част от видовете *Ramularia* конидиите се формират както поединично, така и във верижки – *R. aplospora*, *R. variabilis* и др. Всички тези преходи показват, че разграничаването на два отделни рода *Ramularia* и *Ovularia* не може да бъде прието. Освен това всички споменати таксони са анаморфи на аскомицетния род *Mycosphaerella*. Това дава основание двата рода да бъдат обединени в един и наименованието *Ramularia* да се запази като коректно за всички таксони на двата рода (Braun 1995b).

Близкият до *Ramularia* род *Phaeoramularia* Muntañola, описан от Muntañola (1960) включва оцветени *Ramularia*-подобни видове.

Разграничаването на *Passalora* от *Ramularia* не създава проблеми. Конидиите при *Passalora* са широкоцилиндрични, единични, двуклетъчни, безцветни, конидионосците – зеленикави или светломаслинозеленикави, за разлика от конидионосците на род *Ramularia*, които са безцветни.

Saccardo (1880) дефинира род *Cercosporella* Sacc. Характерните белези за него са описани в детайли от Deighton (1973c). Конидионосците са многократно коленчато извити, с удебелени, но незатъмнени, рефрактивни, изпъкнали конидиогенни ръбове, за разлика от конидионосците на видовете от род *Cercospora* s. str., чиито ръбове са удебелени и затъмнени.

Род *Phacellium* Bonord. (syn.: *Isariopsis* Fres.) включва *Ramularia*-подобни хифомицети със синематозна конидиома, която добре го отличава от род *Ramularia*. Докато някои автори го свеждат до синоним на *Ramularia* (Gunnerbeck 1967, Gjaerum 1968), други го приемат за самостоятелен и описват нови видове със синематозна конидиома, отнасящи се към същия род (Deighton 1973b, U. Braun 1998a, b).

Deighton (1973c) предлага нов род *Pseudocercosporella* Deighton. Той включва *Cercosporella*-подобни безцветни хифомицети с труднозабележими, незадебелени конидиогенни ръбове. Близък до *Pseudocercosporella* е род *Pseudocercospora* Speg., чиито таксони се отличават по формата на конидиите и оцветените конидионосци и конидии.

Род *Thedgonia* B. Sutton се характеризира с плоски, широки конидиогенни ръбове и хилуми. Конидиите се формират в характерни наделени верижки, което прави рода лесно разграничим от близкия до него род *Pseudocercosporella*.

Braun (1995b) дефинира род *Spermosporina* U. Braun. При него конидиите се образуват директно от конидиогенни клетки, за разлика от всички останали родове, чиито конидии се формират от конидионосци, продуцирани от конидиогенни клетки.

Родовете *Mycovellosiella* Rangel и *Stenella* Syd. са преходни между родовете *Cercospora*, *Cercosporella* и *Ramularia*. Отличителна тяхна характеристика са удебелените и затъмнени конидиогенни ръбове, разположени върху малки издутини на конидионосците. Род *Stenella* се различава от род *Mycovellosiella* по брадавическата или грапава повърхност на конидиите, както и по оцветените си конидионосци.

Родовете хифомицетни гъби са разделени в две групи в зависимост от оцветяването на органите за безполово размножаване (Braun (1995b, 1998c): „*Cercosporella/Ramularia*-complex”, включващ родове с безцветни до много светло

оцветени конидионосци и конидии, и „*Cercospora-complex*” – с пигментирани такива. Конидионосците и конидиите са органите на конидиално (безполово) размножаване при церкоспороидните хифомицетни гъби. Конидионосците са цялостна система от фертилни хифи, носещи конидиите. Комплексите от родове са разделени на две големи групи в зависимост от типа на **конидиогенните ръбове**. Той е сравнително постоянен и много добър таксономичен белег при характеризиране и разграничаване на родовете. **Конидиогенните ръбове** са образувания върху конидионосците, оставащи на местата, където е протекъл **конидиогенезис** – процес на формиране и отделяне на конидиите от конидионосците. Те се различават по степента на задебеляване на стените на конидионосците, затъмнеността и рефрактивността си. За участъка, оставащ върху конидиите след отделянето им от конидионосците се използва терминът **хилум**.

В зависимост от типа на конидиогенните ръбове Braun (1995b) разделя родовете церкоспороидни хифомицетни гъби на две големи групи:

(1) Конидиогенните ръбове незабележими, неуплътнени (незадебелени), незатъмнени, нерекфрактивни (не пречупващи светлината). От изследваните от нас родове тук се включват: *Spermosporina* и *Theidgonia* (фиг. 1 А).

(2) Конидиогенните ръбове забележими, уплътнени (задебелени), в различна степен затъмнени, рефрактивни (пречупващи светлината). Тук се включват родовете: *Cercospora*, *Cercosporella*, *Phacellium*, *Ramularia* и *Phaeoramularia* (фиг. 1 В).

Между тези две големи групи съществуват преходи, които до известна степен, затрудняват родовата таксономия, но според автора (Braun 1995b), са обичайно явление при церкоспороидните хифомицетни гъби. Това са родовете: *Mycovellosiella*, *Passalora*, *Pseudocercospora*, *Pseudocercosporella* и *Stenella*.

Родовите граници в рамките на разглежданите комплекси се базират на следните, сравнително постоянни характеристики:

(1) **Подреждане на конидионосците** – мононематозно – поединично или в кичури (фиг. 2 а, b); синематозна конидиома (фиг. 2 с); конидиоматни комплекси – спородохии (фиг. 2 d).

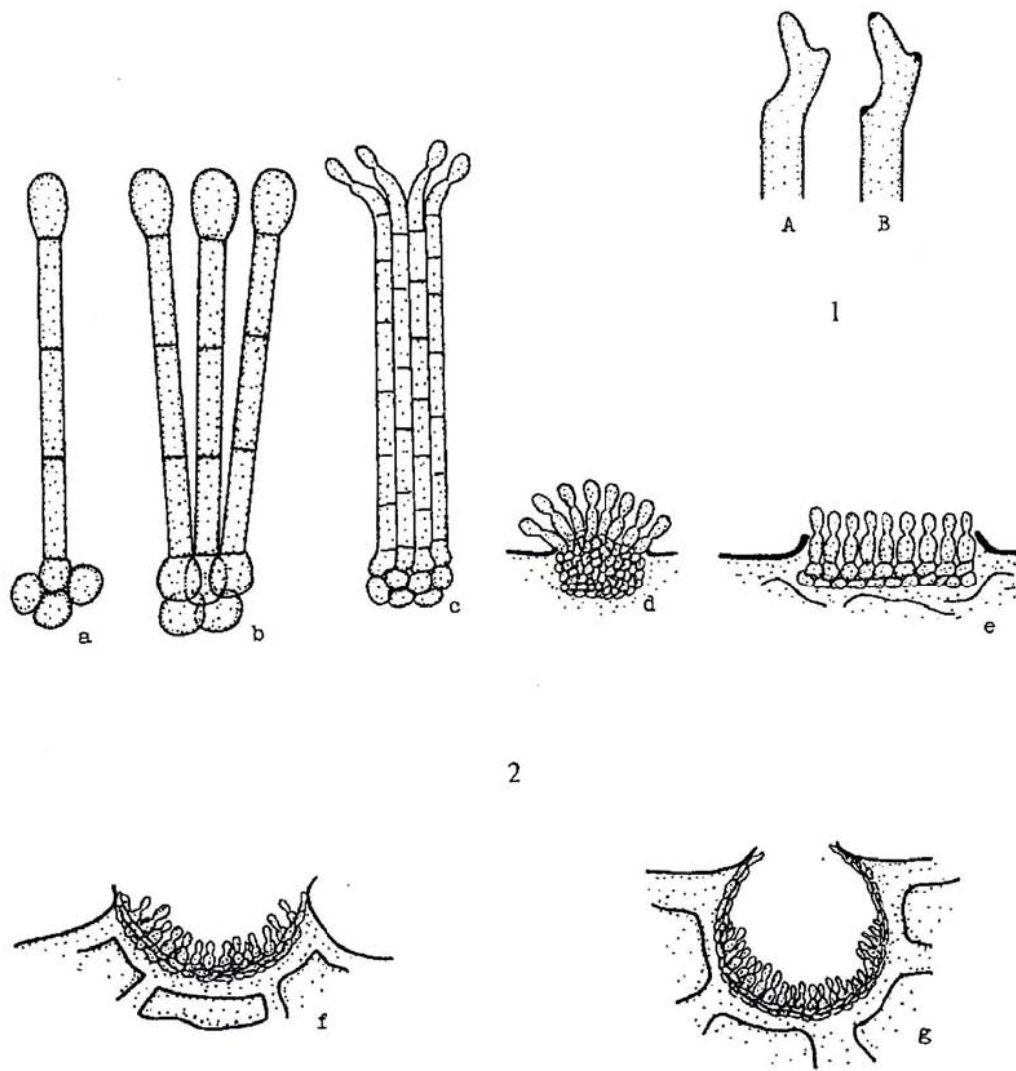
(2) **Конидионосци** – тип на конидиогенните ръбове (фиг. 1), форма, дължина, ширина, септиране, оцветяване, разклоняване.

(3) **Конидии** – единични или във верижки (фиг. 3 а, b, с), форма (фиг. 4 а-о), септиране, оцветяване, тип на хилумите.

Оцветяването на конидионосците и на конидиите е основен критерий, независимо от това, че преходните форми са обичайно явление, затрудняващо родовата таксономия. Въпреки това тази характеристика не бива да се отменя, защото е приложима и спомага за създаването на повече и големи хетерогенни родове (Braun 1995b).

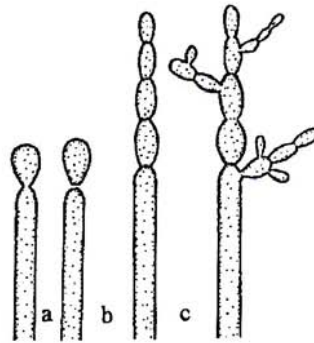
Формирането на конидиите – поединично или във верижки е белег, който трябва внимателно да се използва за таксономични цели на родово ниво. Той се използва като допълнителен и свързан винаги с другите характеристики. Род *Cercospora*, например, много добре се характеризира с формирането на еднични конидии. Но в много влажна среда и топла атмосфера, някои видове *Cercospora* могат да образуват конидии в къси верижки. Това явление е било наблюдавано при кубински материал от *Cercospora ricinella* Sacc. & Berl. по *Ricinus communis* L. Подобни са проблемите с формата и септирането на конидиите, които са твърде променливи.



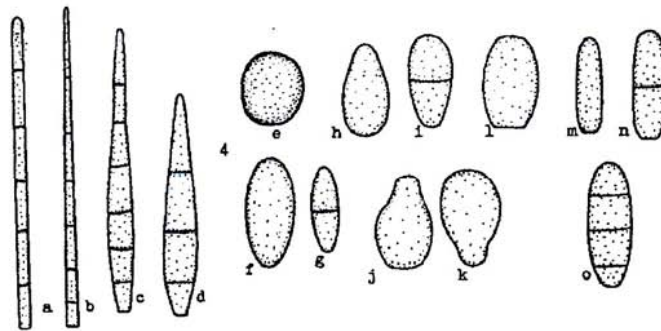


Фиг. 1-2: 1 – Конидиогенни ръбове : А – незабележими, Б – забележими. 2 –  
 Подреждане на конидионосците : а – поединично, б – в кичур, с – синнематозна  
 конидиома, d – спородохия, e, f – ацервули, g – пикнидия.

По Braun 1995b



3



4

Фиг. 3-4: 3 – Формиране на конидиите : а – поединично; б – в права верижка; с – в разклонена верижка. 4 – Форма на конидиите: а – нишковидна; б – игловидна; с, d – обратнобухалковидна; е – почтикълбовидна; f, g, o – елипсовидна; h – яйцевидна; i – обратнойцевидна; j – обратнокрушовидна; k – крушовидна; l, m, n – почти цилиндрична.

По Braun 1995b

## 5.2. Таксономична характеристика на видовете и вътревидовите таксони церкоспороидни хифомицетни гъби

Видовата концепция на Braun (1995b) за церкоспороидните хифомицетни гъби се базира на комбинация от морфологични и биологични характеристики, които са таксономично значимите белези при тази група гъби (Таблица 1).

**Таблица 1. Таксономично значими белези при видовете и вътревидовите таксони церкоспороидни хифомицетни гъби**

Морфологични характеристики	Биологични характеристики
<p><b>I. Конидионосци</b></p> <p>1. Подреждане</p> <p>а) мононематозно</p> <p>– поединично</p> <p>– в кичури</p> <p>б) синематозна конидиома</p> <p>в) спородохии</p> <p>2. Цвят, форма, разклоняване</p> <p>3. Размери</p> <p>4. Септиране</p> <p>5. Тип на конидиогенните ръбове</p> <p><b>II. Конидии</b></p> <p>1. Начин на формиране</p> <p>а) поединично</p> <p>б) във верижки</p> <p>2. Цвят, форма, повърхност</p> <p>3. Размери</p> <p>4. Септиране</p> <p>5. Тип на хилумите</p> <p><b>III. Характер на симптомите по растението-гостоприемник</b></p> <p>1. Петна – форма, цвят, очертания, локализация</p> <p>2. Конидиален налеп – локализация, гъстота, цвят, изглед</p>	<p><b>I. Анаморф-телеоморф връзки</b></p> <p><b>II. Паразитна специализация на таксоните церкоспороидни хифомицетни гъби</b></p>

**Конидионосците** продуцират и носят конидиите до тяхното съзряване. Пигментацията им е важен таксономичен белег. Формират се мононематозно (поединично или в кичури), в синематозна конидиома - цилиндрични, прави, плътно и устойчиво подредени във вид на стъбла конидионосци или в конидиоматни комплекси - спородохии (фиг. 2). Особеностите в подреждането на конидионосците е добра диагностична характеристика. Броят им в кичурите е променлив, но основното групиране, напр. „конидионосците единични или в малки редки групи” или „конидионосците многобройни, в гъсти кичури”, е приложимо и полезно. Развитието на единични конидионосци или кичури от такива, дали пробиват кутикулата или се появяват през устицата върху листната петура – това са постоянни белези с важно таксономично значение. Дължината на конидионосците е извънредно променлива и трябва да се използва внимателно. Някои видове са добре различими по техните постоянно къси

конидионоски, напр. при видовете на род *Pseudocercospora* -1,5–3 µm. При таксоните на род *Ramularia* дължината е в рамките на 10–100 µm в зависимост от възрастта и климатичните условия. Ширината на конидионосците е по-слабо променлива. Наличието и броят на септите зависи от дължината на конидионосците. Обикновено конидионосците са цилиндрични, прави или коленчато извити – еднократно или няколко пъти по дължината си, най-често са неразклонени, в редки случаи се разклоняват от основата си или към върха. Типът на конидиогенните ръбове беше разгледан в началото на тази глава.

**Конидиите** са безполовите спори на церкоспороидните хифомицетни гъби и се формират поединично или във верижки (фиг. 3 а, b, c). Верижките могат да бъдат прости - моноподиални или разклонени - симподиални. Формата на конидиите е изключително разнообразна (фиг. 4 а-о). Безцветните и пигментираните конидии са добре обособени в отделните таксони, но междинните състояния – почти безцветни, белезникави – не са необичайни. Отсъствието или наличието на септи е важен таксономичен белег. При многоклетъчните конидии броят на септите зависи от тяхната дължина и може да се променя от една до петнадесет - *Cercospora mercurialis* Pass. Дължината на конидиите в рамките на един таксон може да се променя в широки граници - *Cercospora armoraciae* Sacc. между 25 и 128 µm. При други тези граници са стеснени - *Ramularia silvestris* Sacc. – 11–23 µm. Ширината е по-слабо променлива - при род *Cercospora* между 2.5 и 4 µm, при род *Ramularia* между 1.5 и 8 µm. Тази характеристика е удобна за разграничаване на близки таксони. Повърхността на конидиите може да бъде гладка или орнаментирана - грапава, брадавичеста или шиповата. Различните орнаментации се използват за разграничаване на близки таксони. Така е при *Ramularia rhabdospora* (Berk & Broome) Nannf. с шиповати конидии и *Ramularia plantaginis* D.E. Ellis & G. Martin с брадавичести конидии. И двата вида паразитират по видове на род *Plantago*. Типът на хилумите, подобно на типът конидиогенни ръбове, може да се раздели в две групи: 1) хилумите незабележими, неуплътнени, незатъмнени, нерелрактивни; 2) хилумите ясно забележими, уплътнени, затъмнени, рефрактивни. Между тези две групи съществуват различни преходи.

Характерните особености на симптомите и характерът на пораженията върху растенията-гостоприемници са критерии, които трябва да бъдат внимателно оценявани и прилагани. Церкоспороидните хифомицетни гъби имат ендофитен мицел (с изключение на някои видове *Cercospora*), който се разпространява в междуклетъчните пространства и в самите клетки, където се образуват хаустории или тънка мрежа от хифи. Паразитите въздействат върху тъканите на растението-гостоприемник и предизвикват отмиране на отделни участъци, което се проявява във вид на петна върху листната петура. От тук произлиза названието на причинената болест – „петнистост”. Формата, размерът и оцветяването на листните петна са повлияни от структурата на листата и специфичните реакции на гостоприемника. Здравите изпъкнали жилки ограничават ъгловати петна. При други гостоприемници мрежовидното жилкуване определя закръглена или неправилна форма на петната. Цветът им е разнообразен, с най-различни преходи на бяло, сиво, кафяво, черно.

Конидиалният налеп се образува от появилите се на повърхността на листната петура, върху петната, органи на безполово размножаване – конидионоски и конидии. Те излизат на повърхността през устицата, могат да разкъсват кутикулата или целия епидермис. Налепът се появява върху петната по горната, долната или от двете страни на листната петура в различни цветови отенъци и гъстота, във вид на прах, туфи, мъх или паяжина. Налеп без петна се среща значително рядко.

Доказаните анаморф-телеоморф връзки при установените у нас церкоспороидни хифомицетни гъби принадлежат към аскомицетния род *Mycosphaerella* Johanson и са посочени по литературни данни (Таблица 2.):

## Таблица 2. Анаморф-Телеоморф –връзки

Анаморф	Телеоморф
<i>Passalora bolleana</i>	<i>Mycosphaerella bolleana</i> (по Kendrik & DiCosmo 1979)
<i>P. punctum</i>	<i>M. anethi</i> (по Petzoldt 1989)
<i>P. rosicola</i>	<i>M. rosicola</i> (по Kendrik & DiCosmo 1979)
<i>Pseudocercospora ramischiae</i>	<i>M. pyrolae</i> (по Braun & Mel'nik 1997)
<i>Pseudocercospora angustana</i>	<i>M. taraxaci</i> (по Braun 1995b)
<i>Ramularia aplospora</i>	<i>M. alchemillae</i> Vasiljevsky (по Braun 1998c)
<i>R. atropae</i>	<i>M. montellica</i> (syn.: <i>M. Atropae.</i> ) (по Braun 1998c; връзката е недоказана)
<i>R. evanida</i>	<i>M. gentianae</i> (по Braun 1998c)
<i>R. grevilleana</i>	<i>M. fragariae</i> (по Braun 1998c)
<i>R. inaequale</i>	<i>M. hieracii</i> (по Braun 1998c)
<i>R. lactea</i>	<i>M. violae</i> (по Braun 1998c)
<i>R. lysimachiae</i>	<i>M. lysimachiae</i> (по Braun 1998c)
<i>R. sambucina</i>	<i>M. ebulina</i> (по Braun 1998c)
<i>R. tricherae</i>	<i>Sphaerella silvatica</i> (syn.: <i>Mycosphaerella scabiosae</i> ) (по Braun 1998c; връзката е недоказана)
<i>R. urticae</i>	<i>M. superflua</i> (по Braun 1998c)
<i>R. variabilis</i>	<i>M. mariae</i> (syn.: <i>M. variabilis</i> ; <i>M. digitalis-ambiguae</i> ) (по Braun 1998c)

Информацията за специализацията на гостоприемниците е важен таксономичен белег. Таблиците за определяне на видовете и вътревидовите таксони се базират на тази таксономична характеристика.

### 5.3. Анаморф-телеоморф връзки при церкоспороидните хифомицетни гъби

Церкоспороидните хифомицети са **плеоморфни гъби**. В техните цикли на развитие се наблюдават повече от един репродуктивни стадии – полов и неполови. В микологичната литература се използват термините „анаморфи” и „телеоморф” за означаване, съответно, на неполовите и половия стадии в развитието на плеоморфните гъби.

Интересът на миколозите към плеоморфизма е от преди 200 години. Още тогава е поставен въпросът за биологията, таксономията и номенклатурата на плеоморфните гъби. Плеоморфизмът е открит през 1851 година от Tulasne (по Hennebert 1971), който поставя два проблема, свързани с това явление: първият „обединяването на елементи на един гъбен организъм, когато те бъдат намерени поотделно в природата” и вторият - „разнообразието в репродуктивните структури при всички тези гъби води до нуждата да се въведат нови термини за разграничаването им една от друга, особено при споровата терминология”. До този момент всички гъбни форми и структури са разглеждани като самостоятелно описани таксони и класифицирани като такива. Tulasne установява първия принцип в плеоморфната номенклатура – **приоритет** на името на половия стадий пред това на неполовите.

Fuckel (1870) предлага „*Fungi Imperfecti*“ като таксономичен клас за тези неполово размножаващи се организми, идея по-късно възприета от Saccardo в многотомния му труд

„Sylloge Fungorum”. През 1854 г. De Bary доказва връзката между *Aspergillus glaucus* Link – безполов стадий и *Eurotium herbarium* (Wiggers) Link - полов. Tulasne & Tulasne през 1863 илюстрират физическата връзка перитеции – конидионосци чрез общ мицел. Тридесет години по-късно – 1891 г. Brefeld & Tavel култивират аскоспори от различни видове гъби и описват конидии, формирани в такива култури. Така още от XIX век възниква идеята, че неполово размножаващите се гъби са част от жизнения цикъл на полово размножаващите се. Връзката между тези неполови и полов стадий, често е трудно да бъде наблюдавана в природни условия или да бъде експериментално доказана. Тя е била обект на изследвания на редица автори – Осипян (1970), Hennebert (1971, 1993), Reynolds (1993), Seifert (1993) и др.

Обект на обсъждане е въпросът за терминологията, използвана при именуване на неполовите и половия стадий в жизнения цикъл на плеоморфните гъби (Korf & Hennebert 1993). Използват се две терминологични системи (Seifert & Samuels 2000):

1. „morph”-терминология, предлагана и от „Международния кодекс за номенклатура на водорасли, гъби и растения” (ICN) (McNeill *et al.* 2012) – **holomorph**, **teleomorph**, **anamorph**, прилагани съответно за гъбата с целия ѝ жизнен цикъл, половия и неполовите стадий в него;

2. Кариологична терминология – **мейоспоров** или **мейотичен стадий** - за половия стадий и **митоспоров** или **митотичен стадий** - за безполовия стадий. Тя е използвана в осмото издание на Dictionary of the Fungi (Kirk *et al.* 2001).

С термина „anamorph” се означава не само безполовият стадий, но и структури за преживяване на неблагоприятни фактори на средата - склероции, дебелостенни хламидоспори, алеуриоспори. Анаморфите, които се включват в целия жизнен цикъл на един гъбен организъм са **синанаморфи**. Seifert & Samuels (2000) предлагат използването на различни термини за отделните синанаморфи в зависимост от ролята им в жизнения цикъл на гъбния организъм:

□ мицелен анаморф – мицел, върху който се развиват недостатъчно добре обособени единични конидионосци или конидиома;

□ мономатозен анаморф – с добре диференцирани конидионосци, прикрепени към субстрата или гостоприемника;

□ анаморф с конидиома – конидиомата потопена или прикрепена към субстрата или гостоприемника;

□ прорастващ (растежен) анаморф – с конидиогенни клетки, излизащи директно от покълнаващи аскоспори или конидии;

□ анаморф за преживяване – с едноклетъчни или многоклетъчни структури, с дебели или тъмнооцветени стени ( хламидоспори, алеуриоспори и склероции);

□ анаморф, наподобяващ мана – влажни или слизести клетки, адаптирани за преживяване в среда с висока влажност;

□ спермациен анаморф (андроморф) – изпълняващ функцията на гамети;

□ анаморфен вегетативен мицел – мицел, в миналото наричан *Mycelia sterilia* – не образува безполови или полови структури и се размножава само вегетативно.

Част от изследваните в нашата работа церкоспороидни хифомицетни гъби са доказано свързани с телеоморфи, принадлежащи към род *Mycosphaerella* Johanson. Родът включва около 3000 описани вида (Crous *et al.* 2007a), повечето от които разграничени на базата на гостоприемниците, които играят водеща роля при определяне на анаморфните видове, свързани с *Mycosphaerella* (Chupp 1953). Това е един от големите родове аскомицети, принадлежащ към сем. *Mycosphaerellaceae* на разред *Dothideales*. Много от видовете му са икономически важни растителни патогени, причиняващи листни петна и стъблени язви. Други са сапротрофи, част от които се развиват като ендوفити и спорообразуват преди или след окапването на листата. Някои видове дори могат да се наблюдават в едни и същи петна върху листата. При видове от род *Eucaliptus* има предположения (Crous *et al.* 2000, 2006b) за градиент на паразитизма или последователност от видове *Mycosphaerella* върху някои гостоприемници. Петната са причинени от първични патогени, по-късно те могат да бъдат колонизирани от вторични и

е възможна следваща колонизация от сапротрофи или ендозити.

*Mycosphaerella* е добре дефиниран род с полупотопена, дребна, проста, глобуларна аскома с остиол, с битуникатни аскуси, разположени в кичур, с изцяло отсъстващи хаматециални филаменти, с двуклетъчни безцветни аскоспори, без придатъци, но могат да имат слизеста обвивка (по Crous *et al.* 2000). Kendrick & Di Cosmo (1979), Crous & Braun (2003) установяват връзката на род *Mycosphaerella* с повече от 30 различни анаморфни рода, към които се отнасят и церкоспороидните хифомицети.

Crous *et al.* (2000) признават и описват шест секции в рамките на род *Mycosphaerella*, разграничени на базата на морфологията на аскусите и аскоспорите. Отделните секции се различават и по свързаните с тях анаморфни родове:

Секция *Mycosphaerella* с анаморфен род *Ramularia* и спермациални анаморфи от род *Asteromella*;

Секция *Tassiana* с анаморфен род *Cladosporium*;

Секция *Caterva* със спермациални анаморфи от родовете *Asteroma* и *Asteromella*;

Секция *Longispora* с анаморфни родове *Phloeospora* и *Septoria* s.l.;

Секция *Fusispora* с недоказани анаморфи;

Секция *Plaga* с анаморфи от родовете *Colletogloeopsis*, *Mycovellosiella*, *Phaeophleospora*, *Pseudocercospora*, *Pseudocercospora*, *Sonderhenia*, *Stenella*, *Uwebraunia* и възможно други.

На базата на молекулярни изследвания са дефинирани три групи от видове *Mycosphaerella*, включващи различни анаморфни родове (Crous *et al.* 2000):

I. Видове *Mycosphaerella* с церкоспороидни и целомицетни анаморфи.

II. Видове *Mycosphaerella* с анаморфи от род *Dissoconium*.

III. Видове *Mycosphaerella* с анаморфи от род *Cladosporium*.

#### **5.4. Таксономичен състав на установените и потвърдени за България церкоспороидни хифомицетни гъби**

Член 59 от ICN разглежда проблема за „Имена на гъби с плеоморфен жизнен цикъл” (McNiell *et al.*, 2012). Той определя за приоритетно името на телеоморфа, но позволява използването на името на анаморфа като коректно в случаите, когато половият стадий не е наблюдаван и не може да бъде доказан. В последните две години сред микологичната общност настоятелно се дискутира въпросът за систематичното положение на плеоморфните гъби, както и за тяхното именуване. Значителна част от учените поддържат становището за премахване на чл. 59 и унифициране на гъбната номенклатура, т.е. да се приеме едно валидно име за всеки гъбен таксон – „one fungus = one name” (1F=1N) (Hawksworth *et al.*, 2011, Norvel, 2011). Според тях основната причина за такова решение е значителният напредък на молекулярните изследвания на телеоморф-анаморф връзките, резултатите от които са надеждни и доказват принадлежността на анаморфа и телеоморфа към един и същи таксон. Но според Gams *et al.* (2012) генетичната база данни сама за себе си не би била достатъчно значима и информативна основа при класификацията на плеоморфите. Авторите считат, че в редица случаи ДНК-последователностите не са достатъчно надеждни, а и при мнозинството от гъбните организми половите стадии не са открити в природата и не могат да бъдат доказани в култура. Ето защо, според тях, таксономичната концепция за тази група гъби, базирана на фенотипа, би трябвало да продължи да бъде водеща при определянето им и отменянето на чл. 59 от 01.01.2013 год. е прибързано и внесе хаос при класификацията на анаморфите (Gams *et al.*, 2012).

Има различни становища относно именуването на гъбните организми с повече от един стадий в жизнения им цикъл (Hyde *et al.* 2011). Според едното коректното в номенклатурно отношение име би следвало да е това на половия стадий, който е с по-голямо значение и важност. Други автори смятат, че приоритетът принадлежи на по-рано публикуваното име, независимо дали е на анаморфа или телеоморфа. Ще минат няколко години (Hyde *et al.* 2011) преди да се стигне до съгласие. Комисии и подкомисии от експерти в областта на гъбната таксономия ще разглеждат и обсъждат постъпили

предложения, ще вземат решения, които след публикуването им ще определят коректното измежду всички имена.

В настоящия момент родовете анаморфни гъби и в частност 12-те рода церкоспороидни хифомицетни гъби, които са обект на настоящата работа, са включени в системата на торбестите гъби, Отдел *Ascomycota* (Hyde *et al.* 2011, Index Fungorum, Species Fungorum):

Отдел *Ascomycota* Caval-Sm.

Подотдел *Pezizomycotina* O.E. Erikss.& Winka

Клас 1. *Dothideomycetes* O.E. Erikss.& Winka

Подклас *Dothideomycetidae* P.M. Kirk, P.F. Cannon, J.C. David & J.A. Stalpers ex C.L. Schoch, Spatafora, Crous & Shoemaker

Разред *Capnodiales* Woron

Сем. *Mycosphaerellaceae* Lindau

Род 1. *Cercospora* Fresen.

1(1). *C. armoraciae* Sacc.

2(2)\*. *C. barbareae* (Sacc.) Chupp

3(3). *C. beticola* Sacc.

4(4). *C. bizzozeriana* Sacc. & Berl.

5(5). *C. cruciferarum* D.E. Ellis & Everh.

6(6)\*. *C. cynoglossi* J.M. Hook

7(7). *C. depazeoides* (Desm.) Sacc.

8(8). *C. echii* G. Winter

9(9)\*. *C. elongata* Peck

10(10). *C. galegae* Sacc.

11(11). *C. malvicola* D.E. Ellis & G. Martin

12(12). *C. mercurialis* Pass.

13(13). *C. olivascens* Sacc.

14(14)\*. *C. phaseolina* Speg.

15(15). *C. plantaginis* Sacc.

16(16)\*. *C. plumbaginea* Sacc. & D. Sacc.

17(17)\*. *C. taurica* Tranzshel

18(18). *C. violae* Sacc.

19(19). *C. zonata* G. Winter

Род 2. *Cercospora* Sacc. emend. Deighton

1(20). *C. coronillae* Karak.

2(21)\*. *C. prolificans* (Ellis & Holw.) Sacc.

3(22). *C. virgaureae* (Thüm.) Allesch.

Род 3\*. *Mycovellosiella* Rangel

1(23). *M. bellynckii* (Westend.) Constant.

2(24). *M. dulcamarae* (Peck) U. Braun

3(25). *M. ferruginea* (Fuckel) Deighton

Род 4. *Passalora* Fr.

1(26). *P. avicularis* (G. Winter) Crous, U. Braun & E.F. Morris

2(27). *P. bolleana* (Thüm.) U. Braun

3(28)\*. *P. bupleuri* (Pass.) U. Braun

4(29). *P. campi-silii* (Speg.) U. Braun

5(30). *P. dubia* (Riess) U. Braun

6(31). *P. malkoffii* (Bubák) U. Braun

7(32). *P. microsora* (Sacc.) U. Braun



- 8(33)\*. *P. punctum* (Delacr.) Petzoldt  
9(34). *P. rosicola* (Pass.) U. Braun

Род 5\*. ***Phacellium*** Bonord.

- 1(35). *P. alborosellum* (Desm.) U. Braun  
2(36). *P. episphaerium* (Desm.) U. Braun

Род 6. ***Phaeoramularia*** Muntañola

- 1(37). *P. punctiformis* (Schltdl.) U. Braun

Род 7\*. ***Pseudocercospora*** Speg.

- 1(38)\*. *P. handelii* (Bubák) Deighton  
2(39)\*. *P. ramischiae* (Mel'nik) U. Braun & Mel'nik

Род 8\*. ***Pseudocercosporella*** Deighton

- 1(40)\*. *P. angustana* (Ferraris) U. Braun  
2(41)\*. *P. magnusiana* (Allesch.) U. Braun  
3(42)\*. *P. pastinacae* (P. Karst.) U. Braun

Род 9. ***Ramularia*** Unger)

- 1(43)\*. *R. abscondita* (Fautrey & F. Lamb.) U. Braun  
2(44). *R. adoxae* (Rabenh.) P. Karst.  
3(45). *R. agrestis* Sacc.  
4(46). *R. agrimoniae* Sacc.  
5(47). *R. ajugae* (Niessl) Sacc.  
6(48). *R. alnicola* Cooke  
7(49)\*. *R. alpina* (C. Massal.) Nannf.)  
8(50). *R. aplospora* Speg.)  
9(51). *R. archangelicae* Lindr.  
10(52). *R. atropae* Allesch.  
11(53). *R. beccabungae* Fautrey  
12(54). *R. bulgarica* Bubák & Picb.  
13(55). *R. caduca* (W. Voss) U. Braun  
14(56). *R. calthae* Lindr.  
15(57). *R. cardamines* Syd. & P. Syd.  
16(58). *R. carneola* (Sacc.) Nannf.)  
17(59). *R. chaerophylli* Ferraris  
18(60). *R. chamaedryos* (Lindr.) Gunnerb.)  
19(61). *R. coccinea* (Fuckel) Vesterg.  
20(62). *R. cylindroides* Sacc.  
    var. *cylindroides*  
    var. *angustispora* U. Braun & Chevassut  
21(63). *R. cynarae* Sacc.  
22(64). *R. cynoglossi* Lindr.  
23(65). *R. didyma* Unger  
24(66). *R. doronici* Pass. & Thüm.)  
25(67). *R. echii* Bondartsev  
26(68). *R. evanida* (J.G. Kühn) Sacc.)  
27(69). *R. filaris* Fresen.  
28(70). *R. gei* (A.G. Eliasson) Lindr.  
29(71)\*. *R. geranii* (Westend.) Fuckel  
    var. *geranii*  
    var. *erodii* Sacc.)  
30(72). *R. grevilleana* (Tul. & C. Tul.) Jørst.

- 31(73). *R. heraclei* (Oudem.) Sacc.  
 32(74). *R. hyperici* U. Braun & Scheuer  
 33(75). *R. inaequale* (Preuss) U. Braun  
 34(76). *R. jordanovii* Vanev & Bakalova  
 35(77). *R. lactea* (Desm.) Sacc.  
 36(78). *R. lamii* Fuckel  
     var. *lamii*  
     var. *minor* U. Braun  
 37(79). *R. lapsanae* (Desm.) Sacc.  
 38(80). *R. lysimachiae* Thüm.  
 39(81). *R. macrospora* Fresen.  
 40(82). *R. macularis* (J. Schröt.) Sacc. & P. Syd.  
 41(83). *R. marrubii* C. Massal.  
 42(84). *R. medicaginis* Bondartsev & Lebedeva  
 43(85). *R. moehringiae* Lindr.  
 44(86). *R. mulgedii* (Bubák) Bubák  
 45(87)\*. *R. nagorny* Karak.  
 46(88). *R. periplocae* Vanev  
 47(89). *R. plantaginis* D.E. Ellis & G. Martin  
 48(90). *R. pratensis* Sacc.  
 49(91). *R. primulae* Thüm.)  
 50(92)\*. *R. ranunculi-montani* (C. Massal.) U. Braun  
 51(93). *R. rhabdospora* (Berk. & Broome) Nannf.  
 52(94). *R. rosea* (Fuckel) Sacc.)  
 53(95). *R. rubella* (Bonord.) Nannf.  
 54(96). *R. rumicis* Kalchbr. & Cooke  
 55(97)\*. *R. salviae-pratensis* Pellic. & U. Braun  
 56(98). *R. sambucina* Sacc.  
 57(99). *R. sennensis* Gonz. Frag.  
 58(100). *R. silvestris* Sacc.  
 59(101). *R. simplex* Pass.  
 60(102). *R. tanaceti* Lind  
 61(103). *R. telekiae* Bubák & Wróbl.  
 62(104). *R. tricherae* Lindr.  
 63(105). *R. urticae* Ces.  
 64(106). *R. variabilis* Fuckel  
 65(107). *R. veronicae* Fuckel  
 Род 10\*. *Stenella* Syd.  
 1(108)\*. *S. lythri* (Westend.) J.L. Mulder

- Клас 2. *Sordariomycetes* O.E. Erikss. & Winka  
 Подклас *Hypocreomycetidae* O.E. Erikss. & Winka  
 Разред *Incertae sedis*  
 Сем. *Plectospherellaceae* W. Gams, Summerb. & Zare  
 Род 11\*. *Spermosporina* U. Braun  
 1(109). *S. alismatis* (Oudem.) U. Braun  
 Клас 3. *Leotiomycetes* O.E. Erikss. & Winka  
 Разред *Helotiales* Nannf. ex Korf & Lizoň  
 Сем. *Incertae sedis*  
 Род 12\*. *Thedgonia* B. Sutton  
 1(110). *T. ligustrina* (Boerema) B. Sutton

## 5.5. Ключ за определяне на родовете

1. Конидионосците в синематозни конидиоми ..... *Phacellium*
- 1\*. Конидионосците единични или в кичур ..... 2
2. Конидиогенните ръбове и хилуми плоски, незадебелени, незатъмнени, нерелрактивни ..... *Thedegonia*
- 2\*. Конидиогенните ръбове и хилуми заоблени, задебелени, затъмнени, рефрактивни..... 3
3. Конидиите формиращи се от конидиогенни клетки ..... *Spermosporina*
- 3\*. Конидиите формиращи се от конидионосци ..... 4
4. Конидиогенните ръбове върху издутини на конидионосци ..... 5
- 4\*. Конидиогенните ръбове върху конидионосци без издутини ..... 6
5. Конидиите гладки, грапави или брадавичести, конидионосците оцветени .... *Stenella*
- 5\*. Конидиите гладки, конидионосците безцветни ..... *Mycovellosiella*
6. Конидиогенните ръбове незадебелени, незатъмнени, нерелрактивни ..... 7
- 6\*. Конидиогенните ръбове задебелени, затъмнени, рефрактивни ..... 8
7. Конидионосците и конидиите оцветени в нюанси на жълто и зелено..... *Pseudocercospora*
- 7\*. Конидионосците и конидиите безцветни ..... *Pseudocercospora*
8. Конидиите във верижки ..... 9
- 8\*. Конидиите единични ..... 10
9. Конидионосците и конидиите безцветни ..... *Ramularia*
- 9\*. Конидионосците и конидиите оцветени в нюанси на жълто и зелено..... *Phaeoramularia*
10. Конидионосците и конидиите безцветни ..... *Cercospora*
- 10\*. Конидионосците и конидиите оцветени в нюанси на жълто и зелено ..... 11
11. Конидиите елипсовидно-яйцевидни, обратнобухалковидни, широкоцилиндрични, септите 0–5 ..... *Passalora*
- 11\*. Конидиите нишковидни, игловидни, тясноцилиндрични, многократно септирани..... *Cercospora*

## 5.6. Описание на таксоните

В описанията на таксоните е спазена следната последователност:

- ▶ Име и номенклатурен цитат
- ▶ Литературни източници, използвани при определяне на съответния таксон
- ▶ Описание на таксономично значимите белези
- ▶ Телеоморф (по литературни данни)
- ▶ Разпространение в България
- ▶ Общо разпространение и гостоприемници на типовите образци (по литературни данни)
- ▶ Стопанско значение

В описанията са посочени номерата на таблата с микроскопски рисунки на съответния таксон, включени в глава „Приложения“.

В описанията на таксоните церкоспороидни хифомицетни гъби са използвани словосъчетанията:

▶ „*Cercospora*-подобни”, „*Cercospora*-подобни”, „*Ramularia*-подобни” конидии - показват сходството във формата на описваните конидии с тези от родовете *Cercospora*, *Cercospora* и *Ramularia*;

▶ „коленчато извити конидионосци” – определя специфичния начин на извиване на конидионосците при церкоспороидните хифомицетни гъби,

▶ „...до известна степен задебелен и затъмнен” – изразява междинна степен на задебеление и затъмнение на стените на конидиогенните ръбове и хилумите.

Род *Ramularia* Unger, Die Exantheme der Pflanzen 169, 1833, emend U.Braun 1998; *Didymaria* Corda, Anleit. Stud. Mycol. 32, 1842; *Acrotheca* Fuckel, Jahrb. Vereins Naturk. Herzogoth. Nassau 15: 43, 1860; *Septocylindrium* Bonord. ex Sacc., Michelia 2: 15, 1880; *Ovularia* Sacc., Michelia 2: 17, 1880; *Ophiocladium* Cavalier, Z. Pflanzenkrankh. 3: 26, 1893; *Pseudovularia* Speg., Anales Mus. Nac. Hist. Nat. Buenos Aires 20: 418, 1910.

Лит.: Braun (1998c: 11–12), Shin & Kim (2001: 246).

**Фитопатогени**, причиняващи листни петна, понякога сапротрофи или хиперпаразити. **Вегетативните хифи** потопени в тъканите на гостоприемника, септирани, безцветни или слабо оцветени; понякога с вътрешен **първичен** и повърхностен **вторичен мицел**; вътрешният често формирщ стромоподобни хифни агрегати (подустични или интраепидермални), съставени от слабо издути, безцветни или кафеникави хифни клетки. **Конидионосците** рядко единични, възникващи от вторичните хифи, по-често в кичури, излизащи на листната повърхност през устицата от вътрешните хифи или разкъсващи кутикулата; почти цилиндрични, прави или коленчато извити по дължината си, прости, рядко разклонени, безцветни, понякога светлозеленикави, жълтеникави или червеникави; едноклетъчни или септирани; конидиогенните ръбове в различна степен задебелени, винаги затъмнени, рефрактивни. **Конидиите** в прави или разклонени верижки, понякога единични, елипсовидно-яйцевидни, цилиндрични, вретеновидни, рядко нишковидни; със заоблени, притъпени или източени краища; безцветни, рядко със светлозеленикаво или жълтеникаво оцветяване; едно-, дву-, три-, или четириклетъчни, понякога стеснени при септата; гладки или брадавичести; хилумите добре различими, в различна степен задебелени и затъмнени, рефрактивни.

Тип на рода: *Ramularia pusilla* Unger

#### Таблица за определяне на видовете

По растения от сем. <i>Adoxaceae</i> (род <i>Adoxa</i> ) .....	2. <i>R. adoxae</i>
По растения от сем. <i>Apiaceae</i>	
По видове от род <i>Angelica</i> .....	9. <i>R. archangelicae</i>
По видове от род <i>Chaerophyllum</i> .....	17. <i>R. chaerophylli</i>
По видове от родовете <i>Heraclium</i> и <i>Levisticum</i> .....	31. <i>R. heraclei</i>
По растения от сем. <i>Asclepiadaceae</i> (род <i>Periploca</i> ) .....	46. <i>R. periplocae</i>
По растения от сем. <i>Asteraceae</i>	
По растения от подсемейство <i>Asteroideae</i> ( <i>Tubuliflorae</i> )	
По видове от род <i>Arctium</i> .....	1. <i>R. abscondita</i>
По видове от родовете <i>Carduus</i> , <i>Cirsium</i> и <i>Onopordum</i> .....	21. <i>R. cynarae</i>
По видове от род <i>Centaurea</i> .....	45. <i>R. nagorny</i>
По видове от род <i>Doronicum</i> .....	24. <i>R. doronici</i>
По видове от род <i>Senecio</i> .....	27. <i>R. filaris</i>
По видове от род <i>Tanacetum</i> .....	60. <i>R. tanaceti</i>
По видове от род <i>Telekia</i> .....	61. <i>R. telekia</i>
По растения от подсемейство <i>Cichorioideae</i> ( <i>Liguliflorae</i> )	
По видове от родовете <i>Cichorium</i> , <i>Hieracium</i> , <i>Picris</i> и <i>Taraxacum</i> .....	33. <i>R. inaequale</i>
По видове от род <i>Lactuca</i> .....	1
1. Конидиите елипсовидно, цилиндрични, септите 1-3 .....	33. <i>R. inaequale</i>
1*. Конидиите яйцевидни, широковретеновидни, едноклетъчни .....	44. <i>R. mulgedii</i>
По видове от род <i>Lapsana</i> .....	37. <i>R. lampsanae</i>

По растения от сем. <i>Betulaceae</i> (род <i>Alnus</i> ) .....	<b>6. <i>R. alnicola</i></b>
По растения от сем. <i>Boraginaceae</i>	
По видове от род <i>Cynoglossum</i> .....	<b>22. <i>R. cynoglossi</i></b>
По видове от род <i>Echium</i> .....	<b>25. <i>R. echii</i></b>
По видове от род <i>Pulmonaria</i> .....	<b>20. <i>R. cylindroides</i></b>
<b>1.</b> Конидите елипсовидно-яйцевидни, широковретеновидни, 4-5 $\mu\text{m}$ широки .....	var. <b><i>cylindroides</i></b>
<b>1*</b> . Конидите тясноцилиндрични, тясновретеновидни, 2.5-4 $\mu\text{m}$ широки .....	var. <b><i>angustispora</i></b>
По растения от сем. <i>Brassicaceae</i> (род <i>Cardamine</i> ) .....	<b>15. <i>R. cardamines</i></b>
По растения от сем. <i>Campanulaceae</i> (род <i>Campanula</i> ) .....	<b>39. <i>R. macrospora</i></b>
По растения от сем. <i>Caprifoliaceae</i> (род <i>Sambucus</i> ) .....	<b>56. <i>R. sambucina</i></b>
По растения от сем. <i>Caryophyllaceae</i> (род <i>Moehringia</i> ) .....	<b>43. <i>R. moehringiae</i></b>
По растения от сем. <i>Chenopodiaceae</i> (род <i>Chenopodium</i> ) .....	<b>40. <i>R. macularis</i></b>
По растения от сем. <i>Fabaceae</i> (род <i>Medicago</i> ) .....	<b>42. <i>R. medicaginis</i></b>
По растения от сем. <i>Dipsacaceae</i>	
По видове от род <i>Dipsacus</i> .....	<b>58. <i>R. silvestris</i></b>
По видове от род <i>Knautia</i> .....	<b>62. <i>R. tricherae</i></b>
По растения от сем. <i>Gentianaceae</i> (род <i>Gentiana</i> ) .....	<b>26. <i>R. evanida</i></b>
По растения от сем. <i>Geraniaceae</i> .....	<b>29. <i>R. geranii</i></b>
<b>1.</b> Конидите елипсовидно-яйцевидни, вретеновидни, бухалковидни, едноклетъчни; по видове от род <i>Geranium</i> .....	var. <b><i>geranii</i></b>
<b>1*</b> . Конидите цилиндрични, <i>Cercospora</i> -подобни, септите 1-3; по видове от род <i>Erodium</i> .....	var. <b><i>erodii</i></b>
По растения от сем. <i>Hypericaceae</i> (род <i>Hypericum</i> ) .....	<b>32. <i>R. hyperici</i></b>
По растения от сем. <i>Lamiaceae</i>	
По видове от род <i>Ajuga</i> .....	<b>5. <i>R. ajugae</i></b>
По видове от родовете <i>Lamium</i> , <i>Leonurus</i> , <i>Mentha</i> и <i>Prunella</i> .....	<b>36. <i>R. lamii</i></b>
<b>1.</b> Конидите 2.5-5 $\mu\text{m}$ широки, септите 1-2 (-3) .....	var. <b><i>lamii</i></b>
<b>1*</b> . Конидите до 2.5 $\mu\text{m}$ широки, едноклетъчни .....	var. <b><i>minor</i></b>
По видове от род <i>Marrubium</i> .....	<b>41. <i>R. marrubii</i></b>
По <i>Salvia pratensis</i> .....	<b>55. <i>R. salviae-pratensis</i></b>
По растения от сем. <i>Onagraceae</i> (род <i>Circaea</i> ) .....	<b>13. <i>R. caduca</i></b>
По растения от сем. <i>Plantaginaceae</i> (род <i>Plantago</i> ) .....	<b>1</b>
<b>1.</b> Конидионосците прави, конидите елипсовидно-яйцевидни, дребношиповати.....	<b>51. <i>R. rhabdospora</i></b>
<b>1*</b> . Конидионосците многократно коленчато извити по дължината си, конидите цилиндрични, дребнобрадавчести .....	<b>47. <i>R. plantaginis</i></b>

По растения от сем. <i>Polygonaceae</i> (род <i>Rumex</i> )	
1. Конидиите единични .....	53. <i>R. rubella</i>
1*. Конидиите във верижки .....	2
2. Конидиите 5-10 $\mu\text{m}$ широки .....	54. <i>R. rumicis</i>
2*. Конидиите 2.5-4 $\mu\text{m}$ широки .....	3
3. Конидиите едноклетъчни, рядко септата една .....	12. <i>R. bulgarica</i>
3*. Конидиите едно-, дву- или три-клетъчни .....	48. <i>R. pratensis</i>
По растения от сем. <i>Primulaceae</i>	
По видове от род <i>Lysimachia</i> .....	38. <i>R. lysimachiae</i>
По видове от род <i>Primula</i> .....	49. <i>R. primulae</i>
По <i>Soldanella carpatica</i> .....	34. <i>R. jordanovii</i>
По растения от сем. <i>Ranunculaceae</i>	
По видове от родовете <i>Anemone</i> и <i>Ranunculus</i> .....	1
1. Конидиите единични .....	59. <i>R. simplex</i>
1*. Конидиите във верижки .....	2
2. Конидиите 4-6 $\mu\text{m}$ широки .....	50. <i>R. ranunculi-montani</i>
2*. Конидиите 2.5-4 $\mu\text{m}$ широки .....	23. <i>R. didyma</i>
По видове от род <i>Caltha</i> .....	14. <i>R. calthae</i>
По растения от сем. <i>Rosaceae</i>	
По видове от род <i>Agrimonia</i> .....	4. <i>R. agrimoniae</i>
По видове от род <i>Alchemilla</i> .....	1
1. Конидиите едноклетъчни, единични .....	8. <i>R. aplospora</i>
1*. Конидиите с 0-2 септи, във верижки .....	7. <i>R. alpina</i>
По видове от родовете <i>Fragaria</i> и <i>Potentilla</i> .....	30. <i>R. grevileana</i>
По видове от род <i>Geum</i> .....	28. <i>R. gei</i>
По растения от сем. <i>Salicaceae</i> (род <i>Salix</i> ) .....	52. <i>R. rosea</i>
По растения от сем. <i>Saxifragaceae</i> (род <i>Saxifraga</i> ) .....	57. <i>R. senensis</i>
По растения от сем. <i>Scrophulariaceae</i>	
По видове от род <i>Scrophularia</i> .....	16. <i>R. carneola</i>
По видове от род <i>Verbascum</i> .....	64. <i>R. variabilis</i>
По видове от род <i>Veronica</i>	
1. Конидиите едноклетъчни .....	18. <i>R. chamaedryos</i>
1*. Конидиите септирани .....	2
2. Конидиалният налеп наситено розов, точковиден .....	19. <i>R. coccinea</i>
2*. Конидиалният налеп белезникав, бледожълтеникав, бледоохрен, във вид на туфи или мъх .....	3
3. Конидиите елипсовидно-яйцевидни или ширококретеновидни .....	65. <i>R. veronicae</i>
3*. Конидиите цилиндрични или тяснокретеновидни .....	11. <i>R. beccabungae</i>
По растения от сем. <i>Solanaceae</i> (по <i>Atropa belladonna</i> ) .....	10. <i>R. atropae</i>
По растения от сем. <i>Urticaceae</i> (род <i>Urtica</i> ) .....	63. <i>R. urticae</i>
По растения от сем. <i>Violaceae</i> (род <i>Viola</i> )	
1. Конидиите 2.5-4 $\mu\text{m}$ широки .....	35. <i>R. lactea</i>
1*. Конидиите 5-7 $\mu\text{m}$ широки .....	3. <i>R. agrestis</i>

36(78). *Ramularia lamii* Fuckel var. *lamii*, Jahrb. Nassauischen Vereins Naturk. **23-24**: 361, 1870; *Ovularia lamii* (Fuckel) Sacc., Syll. Fung. **4**: 144, 1886; *Ramularia leonuri* Sorokin, Тр. Общ. естеств. Казанск. унив. **2**: 30, 1872; *R. sorokinii* Sacc. & Syd., in Saccardo, Syll. Fung. **14**: 1065, 1899 (nom. superfl.); *Fusidium stachydis* Pass., in Thümen, Mycoth. Univ., no. 1565, 1880; *Ramularia stachydis* (Pass.) C. Massal., Atti Accad. d'Agric. Art., Ser. 3, **45**: 113, 1889; *Cylindrospora stachydis* (Pass.) J. Schröt., in Cohn, Krypt.-Fl. Schles., Pilze **2**: 491, 1897); *Ramularia menthae* Sacc., Fungi Ital. Del., Tab. 991, 1881, non *R. menthae* Thüm., 1880; *R. menticola* Sacc., Syll. Fung. **4**: 213, 1886; *R. leonuri* Sacc. & Penz., Michelia **2**: 638, 1882; *R. lamiicola* C. Massal., Bot. Centralbl. **42**: 386, 1890; *R. stachydis-alpinae* Allesch., Ber. Bot. Vereines Landshut **12**: 104, 1892; *R. salviae* Bondartsev, Мат. микол. обслед. России **5**: 8, 1922; *R. salviae* Hollós, Math. Természettud. Közlem. **35**: 51, 1926; *R. salviicola* Lobik, Болезни растений **17**: 192, 1928, non *R. salviicola* Tharp 1917; *R. stachydis-germanicae* Moesz, Ann. Mus. Nat. Hung. **33**: 122, 1940; *R. stachydis-palustris* Pospelov, in Golovina, Докл. Акад. наук Узбек. ССР, **2**: 54, 1960.

Лит.: Васильевский и Каракулин (1937: 108, 109, 110, 111), Вимба (1970: 116, 117), Осипян (1975: 317, 318, 320, 321, 322), Braun (1998c: 183), Shin & Kim (2001: 259).

**Листните петна** двустранни, единични, закръглени или с неправилна форма, рядко сливащи се, светло- или тъмнокафяви, оградени от тъмна ивица. **Конидалиният налеп** двустранен, рехав, във вид на бели или жълтеникави туфи. **Конидионосците** в кичури; цилиндрични, прави, към върха извити, понякога неколкократно коленчато извити по дължината си, неразклонени, безцветни, 4-5 µm широки; едноклетъчни; конидиогенните ръбове точковидни, незадебелени, затъмнени. **Конидиите** във верижки; елипсоидни, вретеновидни, цилиндрични, прави, понякога дъговидно извити; краищата заоблени, притъпени или източени; безцветни; (10–) 17.7±0.2; 5.5 (–29) × (3–) 3.7±0.02; 0.6 (–5) µm (N=950); септите 0–2(–3); хилумите незадебелени, затъмнени (Табло **31–3**).

Разпространение в България:

По *\*Lamium garganicum* L. – Рила, край р. Крива река, над с. Сестримо, 08. 05. 1956 г., Ц. Хинкова (SOMF 1677, sub *R. lamiicola*).

По *Leonurus cardiaca* L. – Средна Стара планина, в околностите на с. Козаревец, Великотърновско, 27. 07. 1959 г., М. Марков (SOMF 7273p sub *R. leonuri*); Дунавска равнина, около гр. Павликени, 08. 07. 1960 г., М. Марков (SOMF 7278, sub *R. leonuri*).

По *Mentha longifolia* (L.) Huds. – Рила, над с. Сестримо, 02. 09. 1955 г., Ц. Хинкова (SOMF 1680, sub *R. menthicola*); Западни Родопи, местн. Беглика, 20. 08. 1971 г., Г. Бакалова и С. Ванев (SOMF 22 421); Рила, местн. Боровец, 31. 10. 1982 г., Г. Бакалова и С. Ванев (SOMF 22 416); Североизточна България, с. Зараево, Търговищко, 10. 08. 1955 г., М. Марков (SOMF 7754, sub *R. menthicola*); Предбалкан, около с. Водолей, Великотърновско, 09. 07. 1958 г., М. Марков (SOMF 7753, sub *R. menthicola*).

По *Mentha* sp. – Средна Стара планина, Тетевенски Балкан, край р. Заводна, 25. 05. 1970 г., С. Ванев (SOMF 16 006 sub *R. menthicola*); същото находище, 25. 07. 1971 г., С. Ванев (SOMF 16 007, sub *R. menthicola*); същото находище, 16. 06. 1972 г., С. Ванев и Г. Бакалова (SOMF 16 076, sub *R. menthicola*); Средна Стара планина, Тетевенски Балкан, около х. Момина поляна, 27. 06. 1973 г., С. Ванев и Г. Бакалова (SOMF 16 074, sub *R. menthicola*); Средна Стара планина, Тетевенски Балкан, около с. Рибарица, 21. 08. 1972 г., С. Ванев и Г. Бакалова (SOMF 16 075, sub *R. menthicola*); Средна Стара планина, Тетевенски Балкан, край р. Костина, 04. 08. 1972 г., С. Ванев и Г. Бакалова (SOMF 16 077, sub *R. menthicola*).

По *Salvia verticillata* L. – Средна Стара планина, Тетевенски Балкан, около с. Рибарица, 22. 08. 1972 г., С. Ванев и Г. Бакалова (SOMF 16 085, sub *R. salviae*).

По *Salvia* sp. – Средна Стара планина, Беклемето, 03. 08. 1978 г., Г. Бакалова и С. Ванев (SOMF 22 423).

По *Stachys annua* (L.) L. – Дунавска равнина, гр. Павликени, 05. 07. 1960 г., М. Марков (SOMF 7380, sub *R. stachydis*).

По *S. maritima* Gouan – Южно Черноморско крайбрежие, рез. Аркутино, 24. 07. 1980 г., Г. Бакалова и С. Ванев (SOMF 22 419).

По *S. recta* L. – Дунавска равнина, около гр. Павликени, 26. 05. 1958 г., М. Марков (SOMF 7381, (sub *R. stachydis*).

Общо разпространение:

По растения от сем. *Lamiaceae*, Азия, Европа, Северна Африка и Северна Америка. Типът по *Lamium album* L.

**Таблица 3. Сравнителна характеристика на таксономично значими белези при разновидностите на вида *Ramularia lamii***

Таксономични белези	<i>Ramularia lamii</i> var. <i>lamii</i>	<i>Ramularia lamii</i> var. <i>minor</i>
<b>Конидии</b>		
□ ширина (µm)	3-5	2.5-3
□ септиране	септите 0-2 (-3)	септите 0-1

var. *minor* U. Braun, A Monograph of *Cercospora*, *Ramularia* and allied genera (phytopathogenic hyphomycetes) **2**: 185, 1998; *Ramularia brunellae* D.E. Ellis & Everh., J. Mycol. **5**: 69, 1889; *R. ballotae* C. Massal., Bot. Centralbl. **42**: 386, 1890; *R. brunellae* f. *pyrenaica* Gonz. Frag., Mem. Real. Acad. Ci. Barcelona **15**(17): 40, 1920; *R. origani* N.P. Golovina, Бот. мат. отд. спор. раст. Бот. инст. Акад. наук СССР **13**: 233, 1960.

Лит.: Васильевский и Каракулин (1937: 107), Вимба (1970: 113), Осипян (1975: 315), Braun (1998с: 185).

**Листните петна** двустранни, единични, неправилни, понякога сливащи се и заемащи големи участъци от листната петура, светло- или тъмнокафяви, оградени от чернееща ивица или ограничени от изпъкнал ръб. **Конидиалният налеп** двустранен, рехав, във вид на бели туфи. **Конидионосците** в кичури; цилиндрични, прави, към върха коленчато извити, неразклонени, безцветни; 4-5 µm широки; едноклетъчни; конидиогенните ръбове незадебелени, затъмнени. **Конидиите** във верижки; елипсовидно-яйцевидни, цилиндрични, вретеновидни; краищата заоблени, притъпени или източени; безцветни или бледожълтеникави; (10–) 14.5±0.2; 3.7 (–24) × (2.5–) 2.9±0.03; 0.5 (–3) µm (N=400); септите 0-1; хилумите незадебелени, затъмнени (Табло 31–4).

Разпространение в България:

По *\*\*Lamium* sp. – Средна Стара планина, Тетевенски Балкан, около х. Бенковски, 18. 05. 1972 г., С. Ванев (SOMF 15 997, sub *R. lamii*).

По *Prunella vulgaris* L. – Средна Стара планина, Тетевенски Балкан, край р. Заводна, 25. 07. 1971 г., С. Ванев (SOMF 15 960, sub *R. brunellae*); същото находище, 02. 10. 1971 г., С. Ванев (SOMF 15 962, sub *R. brunellae*); Средна Стара планина, Тетевенски Балкан, около х. Бенковски, 03. 05. 1971 г., С. Ванев (SOMF 15 961, sub *R. brunellae*); същото находище, 27. 06. 1973 г., С. Ванев и Г. Бакалова (SOMF 16 044, sub *R. brunellae*); Средна Стара планина, Тетевенски Балкан, край р. Стара Рибарица, 04. 09. 1973 г., С. Ванев и Г. Бакалова (SOMF 16 043, sub *R. brunellae*); Западни Родопи, гр. Велинград, край р. Чепинска, 20-29. 07. 1981 г., Г. Бакалова и С. Ванев (SOMF 22 420); Беласица, около х. Беласица, 19. 06. 1975 г., Г. Бакалова и С. Ванев (SOMF 22 422).

Общо разпространение:

По растения от сем. *Lamiaceae* (родовете *Ballota*, *Betonica*, *Clinopodium*, *Micromeria*, *Origanum*, *Prunella*, *Stachys*), Азия, Европа и Северна Америка. Типът по *Prunella vulgaris* L.



## 6. РАЗПРОСТРАНЕНИЕ, ПАРАЗИТНА СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ И СТОПАНСКО ЗНАЧЕНИЕ НА ЦЕРКОСПОРОИДНИТЕ ХИФОМИЦЕТНИ ГЪБИ

### 6.1. Разпространение и паразитна специализация

Разпространението на паразитните гъби пряко зависи от разпространението на техните гостоприемници. Паразитите са чувствителни към въздушната влажност, температурата, степента на осветеност и други условия на външната среда. Това е причина за ограничението на техните ареали на разпространение в сравнение с тези на гостоприемниците им (Калымбетов, 1969). В зависимост от степента на разпространение, установените у нас церкоспороидни хифомицетни гъби могат да бъдат разпределени в следните групи:

1. Таксони с широко разпространение (17.7%), представени с голям брой хербарийни образци (6-19) и местонаходища: *Passalora dubia* (6); *Phaeoramularia punctiformis* (11); *Ramularia ajugae* (17); *R. carneola* (7); *R. cylindroides* var. *cylindroides* (6); *R. cynarae* (6); *R. filaris* (8); *R. gei* (7); *R. geranii* var. *geranii* (14); *R. grevilleana* (12); *R. heraclei* (8); *R. inaequale* (15); *R. lamii* var. *lamii* (19); *R. lamii* var. *minor* (8); *R. pratensis* (9); *R. primulae* (6); *R. sambucina* (9); *R. urticae* (9); *R. variabilis* (10); *R. veronicae* (7) и др.

2. Таксони с по-ограничено разпространение (22.12%), представени с малък брой хербарийни образци (3-4) и местонаходища: *Cercospora bizzozerina* (4); *C. mercurialis* (3); *C. olivascens* (4); *Mycovellosiella bellynckii* (3); *Passalora avicularis* (3); *P. campi-silii* (3); *P. microsora* (4); *Ramularia archangelicae* (3); *R. beccabungae* (4); *R. chaerophylli* (3) и др.

3. Таксони с ограничено разпространение (61.06%), представени с един или два хербарийни образца и местонаходища. Такива са повечето представители на родовете: *Cercospora* (*C. armoraciae*, *C. depazeoides*, *C. galegae* и др.); *Cercosporella* (и трите установени вида); *Mycovellosiella* (*M. dulcamarae*, *M. ferruginea*); *Passalora* (*P. bolleana*, *P. bupleuri*); *Phacellium*; *Pseudocercospora*; *Pseudocercosporella*; *Stenella*; *Spermosporina*; *Thedgoia*; някои видове *Ramularia* (*R. abscondita*, *R. agrimoniae*, *R. alnicola* и др.).

Разпространението на паразитните гъби зависи и от вида на тяхната специализация спрямо растенията-гостоприемници. Според Pirozynski (1968) тясноспециализираните таксони имат ограничено разпространение, а тези с голям кръг от гостоприемници са широко разпространени. По отношение на своята специализация спрямо растенията-гостоприемници можем да разпределим церкоспороидните хифомицети в три групи:

1. С видова специализация – паразитират по един вид растение-гостоприемник (**16** вида)

2. С родова специализация–паразитират по различни видове от един род растение-гостоприемник (**54** таксона)

3. Със семейна специализация – паразитират по видове от различни родове на едно семейство растения-гостоприемници (**43** таксона)

Представителите на церкоспороидните хифомицетни гъби се развиват главно по листата, по-рядко по стъблата или цветните дръжки, предимно на цветни растения. Отделни видове са хиперпаразити или паразитират по спорови растения (Braun 1995b, 1998c). Установените в процеса на нашето изследване церкоспороидни хифомицетни гъби са листни паразити по **175** вида от **41** семейства цветни растения. Най-голямо е тяхното разнообразие в сем. *Asteraceae* – 13 таксона, в сем. *Apiaceae* и *Boraginaceae* те са по 7; в *Rosaceae* и *Scrophulariaceae* по 6, в сем. *Brassicaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae* и *Polygonaceae* по 5. В останалите семейства таксоните церкоспороидни хифомицетни гъби са между 1 и 4.

### 6.2. Стопанско значение

Церкоспороидните хифомицетни гъби причиняват болести по различни културни и полезни диворастящи растения. Проявяват се като петна с различна форма, големина и цвят, които често се сливат и заемат големи участъци от листната петура, понякога и цялата ѝ повърхност. В резултат листата изсъхват, нарушава се фотосинтетичната им активност, преждевременно опадат, намалява жизнеността и устойчивостта на растенията

към други заболявания и неблагоприятни външни климатични условия. Най-широко разпространените болести са **церкоспорозите** и **рамулариозите**. Церкоспорозите са предизвикани от паразити, принадлежащи към родовете *Cercospora*, *Passalora* и *Pseudocercospora*, а рамулариозите от видове на род *Ramularia*.

Сериозни вредители по културни и декоративни растения са: *Cercospora beticola* по *Beta vulgaris* – причинява церкоспороза по цвеклото (масово разпространена болест, която намалява добива на кореноплода от 10 до 40%, а на захарното съдържание от 1 до 3%; Наков и др. 1994); *Passalora bolleana* по *Ficus carica*; *Passalora malkoffii* – причинява болестта „пригор по анасона”; *Passalora microsora* по *Tilia*; *Passalora punctum*, причиняваща инфекция по *Anethum graveolens*, *Foeniculum officinale* и *Petroselinum sativum*; *Passalora rosicola* – причинител на церкоспороза по *Rosa*; *Pseudocercospora pastinacae* по *Pastinaca sativa*; *Ramularia grevilleana* по *Fragaria* – причинява „бели листни петна” и е най-вредоносната болест по ягодата (Наков и др. 1994). Явява се всяка година, често в масови размери. Заразените растения имат по-къс живот и дават ниски добиви. *Ramularia heraclei* е причинител на болестта „листни петна” по целината, която наред със септориозата е икономически най-важното заболяване по тази култура (Ванев и др., 1983). С важно стопанско значение са: *Ramularia mulgedii* по *Lactuca*; *R. medicaginis* по *Medicago*; *R. geranii* var. *geranii* по *Geranium*; *R. primulae* по *Primula*; *R. macrospora* по *Campanula* и др.

Голям брой церкоспороидни хифомицетни гъби паразитират по диворастящи растения, използвани като медоносни, етерично-маслени, лечебни, богати на витамини, хранителни и др. Широко разпространени са: *Passalora dubia* по *Atriplex* и *Chenopodium*; *Phaeoramularia punctiformis* по *Epilobium*; *Ramularia gei* по *Geum*; *R. hyperyci* по *Hypericum perforatum*; *R. urticae* по *Urtica*; *R. sambucina* по *Sambucus*; *R. rubella*, *R. rumicis*, *R. pratensis* по различни видове на род *Rumex*; *R. lamii* var. *lamii* по различни видове на родовете *Stachys*, *Salvia*, *Leonurus*, *Lamium*, *Mentha*; *R. inaequale* по *Taraxacum* и *Cychorium intybus*; *R. silvestris* по *Dipsacus*; *R. plantaginis* по *Plantago* и др.

С по-ограничено разпространение са заболяванията, предизвикани от: *Cercospora bizzozzeriana* по *Cardaria*; *C. zonata* по *Vicia*; *C. violae* по *Viola*; *C. depazeoides* по *Sambucus*; *C. armoraciae* по *Armoracia rusticana*; *Mycovellosiella ferruginea* по *Artemisia*; *Passalora rosicola* по *Rosa*; *Pseudocercospora magnusiana* по *Geranium*; *Ramularia beccabungae*, *R. chamaedryos*, *R. coccinea*, *R. veronicae* по различни видове на род *Veronica*; *R. cylindroides* по *Pulmonaria*; *R. calthae* по *Caltha*; *R. atropae* по *Atropa belladonna* и др.

## 7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Можем да обобщим постигнатите резултати и да направим следните изводи в съответствие с поставените цел и задачи:

1. Проведено е проучване на видовия състав, разпространението и растенията-гостоприемници на церкоспороидните хифомицетни гъби в България.

2. В хода на изследването са обработени 368 хербарийни образци от церкоспороидни хифомицетни гъби. Техни гостоприемници са 175 вида растения.

3. Направено е таксономично проучване на церкоспороидните хифомицети. В резултат са установени 110 вида и 3 разновидности церкоспороидни хифомицетни гъби, принадлежащи към 12 рода.

4. Анализирани са разпространението, гостоприемниците и паразитната специализация на таксоните.

5. Установени са 7, нови за България рода церкоспороидни хифомицетни гъби, отбелязани в Таблица 17 със \*.

**Таблица 17. Родове церкоспороидни хифомицетни гъби**

Родове	Брой таксони в рода
<i>Cercospora</i>	19
<i>Cercosporaella</i>	3
* <i>Mycovellosiella</i>	3
<i>Passalora</i>	9
* <i>Phacellium</i>	2
<i>Phaeoramularia</i>	1
* <i>Pseudocaercospora</i>	2
* <i>Pseudocercosporaella</i>	3
<i>Ramularia</i>	68
* <i>Spermosporina</i>	1
* <i>Stenella</i>	1
* <i>Thedgonia</i>	1

6. Установени са **20 вида** и **една разновидност**, нови за България церкоспороидни хифомицетни гъби, паразитиращи по **22** вида растения-гостоприемници (Таблица 18).

**Таблица 18. Нови за България таксони церкоспороидни хифомицетни гъби**

ГЪБНИ ТАКСОНИ	РАСТЕНИЯ-ГОСТОПРИЕМНИЦИ
<i>Cercospora barbareae</i>	<i>Barbarea vulgaris</i>
<i>C. cynoglossi</i>	<i>Cynoglossum germanicum</i>
<i>C. elongate</i>	<i>Dipsacus</i> sp.
<i>C. phaseolina</i>	<i>Phaseolus</i> sp.
<i>C. plumbaginea</i>	<i>Plumbago europaea</i>
<i>C. taurica</i>	<i>Heliotropium europaeum</i>
<i>Cercosporaella prolificans</i>	<i>Sambucus ebulus</i>
<i>Passalora bupleuri</i>	<i>Coriandrum sativum</i>
<i>P. punctum</i>	<i>Anethum graveolens</i>
<i>Pseudocercospora handelii</i>	<i>Rhododendron ponticum</i>
<i>P. ramishiae</i>	<i>Orthilia secunda</i>
<i>Pseudocercosporaella angustana</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
<i>P. magnusiana</i>	<i>Geranium sylvaticum</i>

<i>P. pastinacae</i>	<i>Pastinaca sativa</i>
<i>Ramularia abscondita</i>	<i>Arctium lappa</i>
<i>R. alpine</i>	<i>Alchemilla monticola</i>
<i>R. geranii var. erodii</i>	<i>Erodium cicutarium</i>
<i>R. nagornyi</i>	<i>Centaurea</i> sp.
<i>R. ranunculi-montani</i>	<i>Ranunculus arvensis</i> <i>R. serbicus</i>
<i>R. salviae-pratensis</i>	<i>Salvia pratensis</i>
<i>Stenella lythri</i>	<i>Lythrum salicaria</i>

7. Установени са **12**, нови за науката растения-гостоприемници на **8** таксона церкоспороидни хифомицетни гъби, отбелязани в Таблица 19 с \*\*.

8. Установени са **16**, нови за България растения-гостоприемници на **12** таксона церкоспороидни хифомицетни гъби, отбелязани в Таблица 19 със \*.

**Таблица 19. Нови за науката (\*\*) и за България (\*) растения-гостоприемници на церкоспороидни хифомицетни гъби**

<b>РАСТЕНИЯ-ГОСТОПРИЕМНИЦИ</b>	<b>ГЪБНИ ТАКСОНИ</b>
** <i>Cerastium caespitosum</i>	<i>Phacellium alborosellum</i>
** <i>Angelica pancicii</i>	<i>Ramularia archangelicae</i>
** <i>Scrophularia aestivalis</i>	<i>R. carneola</i>
** <i>Veronica serpilifolia</i>	<i>R. coccinea</i>
** <i>Geranium reflexum</i>	<i>R. geranii var. garanii</i>
** <i>Ranunculus arvensis</i> ** <i>R. serbicus</i>	<i>R. ranunculi-montani</i>
** <i>Digitalis ferruginea</i> ** <i>Verbascum abietinum</i>	<i>R. variabilis</i>
** <i>Pulmonaria rubra</i>	<i>R. cylindroides</i> var. <i>angustispora</i>
* <i>Marrubium peregrinum</i>	<i>R. marrubii</i>
* <i>Rumex sanguineum</i>	<i>R. rubella</i>
* <i>Ajuga pyramidalis</i>	<i>R. ajugae</i>
* <i>Chaerophyllum hirsutum</i>	<i>R. chaerophylli</i>
* <i>Carduus nutans</i>	<i>R. cynarae</i>

* <i>Picris echioides</i> * <i>P. hieracioides</i>	<i>R. inaequale</i>
* <i>Lamium garganicum</i>	<i>R. lamii</i> var. <i>lamii</i>
* <i>Plantago media</i>	<i>R. plantaginis</i>
* <i>Rumex crispus</i> * <i>R. obtusifolius</i>	<i>R. pratensis</i>
* <i>Rumex conglomeratus</i> * <i>R. alpinus</i>	<i>R. rumicis</i>
** <i>Alchemilla monticola</i>	<i>R. alpina</i>
* <i>Tilia petiolaris</i> * <i>T. tomentosa</i>	<i>Passalora microsora</i>
* <i>Veronica polita</i>	<i>R. veronicae</i>

9. В резултат на извършената ревизия на хербарийни образци, депозираны в микологичната колекция на ИБЕИ, БАН са въведени коректните имена на 46 таксона церкоспороидни хифомицетни гъби: *Cercospora bizzozeriana* (sub *C. lepidii*, М. Марков, SOMF 7276, 7181, 7182, 7119); *C. cynoglossi* (sub *Cercospora* sp., М. Марков, SOMF 7242); *C. malvicola* (sub *C. polymorpha*, М. Марков, SOMF 7440); *C. taurica* (sub *C. heliotropii*, М. Марков, SOMF 7351); *C. zonata* (sub *C. fabae*, М. Марков, SOMF 7298); *Cercospora coronillae* (sub *Ramularia coronillae*, С. Ванев, SOMF 15 982); *C. virgaureae* (sub *C. canna*, М. Марков, SOMF 7297, 7299); *Mycovellosiella bellynckii* (sub *Cercospora bellynckii*, Ц. Хинкова, SOMF 121, 122); *M. dulcamarae* (sub *Cercospora dulcamaricola*, М. Марков, SOMF 8176, 7962); *M. ferruginea* (sub *Cercospora ferruginea*, М. Марков, SOMF 7296); *P. avicularis* (sub *Cercospora avicularis*, М. Марков, SOMF 7173, 6542, 7936); *P. bolleana* (sub *Cercospora bolleana*, С. Ванев & Г. Бакалова, SOMF 22 254); *P. bupleuri* (sub *Cercospora malkoffii*, М. Марков, SOMF 7304); *P. campi-silii* (sub *Cercospora campi-silii*, М. Марков, SOMF 7170, С. Ванев & Г. Бакалова, SOMF 16 485); *P. dubia* (sub *Cercospora dubia*, М. Марков, SOMF 8106, С. Ванев, SOMF 17 662; sub *Ramularia maculata*, М. Марков, SOMF 7279, 7280); *P. malkoffii* (sub *Cercospora malkoffii*, М. Марков, SOMF 7305); *P. microsora* (sub *Cercospora microsora*, Ц. Хинкова, SOMF 125, 126, М. Марков, SOMF 7472, 7473); *P. punctum* (sub *Cercospora malkoffii*, М. Марков, SOMF 7303); *P. rosicola* (sub *Cercospora rosicola*, М. Марков, SOMF 7542); *Phacellium alborosellum* (sub *Ramularia alborosella*, С. Ванев, SOMF 15 953); *P. episphaerium* (sub *Ramularia episphaeria*, С. Ванев, SOMF 15 987, С. Ванев & Г. Бакалова, SOMF 16 443); *Phaeoramularia punctiformis* (sub *Ramularia karakulini* var. *chamaenerii*, С. Ванев, SOMF 15 991, С. Ванев & Г. Бакалова, SOMF 16 068; sub *Ramularia karakulini* var. *epilobii*, С. Ванев, SOMF 15 993, 15 994, 15 995; С. Ванев & Г. Бакалова, SOMF 16 414, 16 419, 14 449); *Pseudocercospora angustana* (sub *Ramularia taraxaci*, С. Ванев, SOMF 16 095); *P. pastinacae* (sub *Ramularia pastinacae*, М. Марков, SOMF 7394); *Ramularia agrestis* (sub *R. agrestis*, Ц. Хинкова, SOMF 1653; sub *R. lactea*, С. Ванев, SOMF 16 070); *R. archangelicae* (sub *R. angelicae*, С. Ванев, SOMF 15 955, 15 956, 16 035); *R. caduca* (sub *R. circaeae*, С. Ванев, SOMF 15 979); *R. carneola* (sub *R. nicolai*, Ц. Хинкова, SOMF 1681; sub *R. scrophulariae*, С. Ванев, SOMF 16 016, 16 017); *R. coccinea* (sub *R. chamaedryis*, С. Ванев, SOMF 15 967, 15 977); *R. cynarae* (sub *R. onopordi*, М. Марков, SOMF 7745, 7757; sub *R. cardui*, М. Марков, SOMF 7130, 7364, С. Ванев, SOMF 15 966; sub *R. cirsii*, С. Ванев & Г. Бакалова, SOMF 16 439); *R. didyma* (sub *R. aequivoca*, С. Ванев, SOMF 15 948, 16 035); *R. filaris* (sub *R. senensis*, С. Ванев, SOMF 16 019, 16 020, 16 021, 16 022, С. Ванев & Г. Бакалова, SOMF 16 093, 16 094); *R. geranii* var. *geranii* (sub *R. geranii-phaei*, Ц. Хинкова, SOMF 1674, 1675); *R. grevilleana* (sub *R. arvensis*, Ц. Хинкова, SOMF 1659, 1660, М. Марков, SOMF 7362, 7609, С. Ванев, SOMF 15 975, 16 040); *R. heraclei* (sub *R. levistici*, С. Ванев, SOMF 16 000, 16 073); *R. hyperici* (sub *R. ontariensis*, С.

Ванев & Г. Бакалова, SOMF 16 418); *R. inaequale* (sub *R. hieracii*, С. Ванев, SOMF 15 989; sub *R. taraxaci*, М. Марков, SOMF 7369, 7370, 7371, С. Ванев, SOMF 16 023, 16 024, 16 025, 16 026; sub *R.*, С. Ванев & Г. Бакалова, SOMF 16 412); *R. lamii* var. *lamii* (sub *R. lamiicola*, Ц. Хинкова, SOMF 1677; sub *R. leonuri*, М. Марков, SOMF 7273, 7278; sub *R. menthicola*, Ц. Хинкова, SOMF 1680, М. Марков, SOMF 7753, 7754, С. Ванев, SOMF 16 006, 16 007, С. Ванев & Г. Бакалова, SOMF 16 074, 16 075, 16 076, 16 077; sub *R. salviae*, С. Ванев & Г. Бакалова, SOMF 16 085; sub *R. stachydis*, М. Марков, SOMF 7380, 7381, 7382); *R. lamii* var. *minor* (sub *R. brunellae*, С. Ванев, SOMF 15 960, 15 961, 15 962, С. Ванев & Г. Бакалова, SOMF 16 043, 16 044); *R. mulgedii* (sub *R. lactucae*, С. Ванев & Г. Бакалова, SOMF 16 410, 16 470); *R. pratensis* (sub *R. circumfusa*, С. Ванев & Г. Бакалова, SOMF 16 415); *R. ranunculi-montani* (sub *R. repentis*, М. Марков, SOMF 7292); *R. rhabdospora* (sub *R. plantaginis*, С. Ванев, SOMF 7395, 16 008, С. Ванев & Г. Бакалова, SOMF 16 084); *R. senensis* (sub *R. saxifragae*, С. Ванев, SOMF 16089, С. Ванев & Г. Бакалова, SOMF 16 090, 16 091); *R. simplex* (sub *R. decipiens*, С. Ванев & Г. Бакалова, SOMF 16 432); *R. tanacetii* (sub *R. bubakiana*, С. Ванев, SOMF 15 963).

10. Въведени са коректните имена на 7 растения-гостоприемници: *Armoracia rusticana* (sub *Nasturtium armoracia*, М. Марков, SOMF 7503) на *Cercospora armoraciae*; *Cardaria draba* (sub *Lepidium draba*, М. Марков, SOMF 7182, 7181, 7119, 7276) на *C. bizzozzeriana*; *Primula acaulis* (sub *Primula vulgaris*, Г. Бакалова & С. Ванев, SOMF 22 436) на *Ramularia primulae*; *Rumex acetosa* (sub *Rumex patientia*, М. Марков, SOMF 7397) на *Ramularia pratensis*; *Scrophularia umbrosa* (sub *Scrophularia alata*, С. Ванев, SOMF 16 017) на *R. carneola*; *Telekia speciosa* (sub *Buphthalmum speciosum*, С. Ванев, SOMF 16 027) на *R. telekia*; *Tanacetum macrophyllum* (sub *Chrysanthemum macrophyllum*, С. Ванев, SOMF 15 963) на *R. tanacetii*

11. В зависимост от специализацията към растенията-гостоприемници церкоспороидните хифомицетни гъби са разделени в три групи:

11.1. С видова специализация (16 вида)

11.2. С родова специализация (54 таксона)

11.3. Със семейна специализация (43 таксона)

12. Голяма част от изследваните от нас церкоспороидни хифомицетни гъби причинява икономически важни заболявания по културни, декоративни и диворастващи растения с лечебна и хранителна стойност.

## 8. ЛИТЕРАТУРА

Включени са общо 229 заглавия, от които 58 на кирилица и 171 на латиница, подредени по азбучен ред на фамилиите на авторите.

## 9. ПРИНОСИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

### I. Таксономични приноси

1. Извършено е таксономично проучване за установяване на видовия състав, гостоприемниците и разпространението на церкоспороидните хифомицетни гъби в България. В резултат на проведеното сравнително-морфологично изследване са установени **110** вида и **3** разновидности.

2. Съобщават се като нови за България **7** рода, **20** вида и **една** разновидност церкоспороидни хифомицетни гъби.

3. Установени са **12** нови за науката растения-гостоприемници на **8** вида церкоспороидни хифомицетни гъби.

4. Установени са като нови за България **16** растения-гостоприемници на **12** вида, съобщени за страната церкоспороидни хифомицетни гъби.

## II. Научноприложни приноси

1. Таксономичното изследване допринася за познанието и правилното идентифициране на видове от стопански важна група гъби, каквито са церкоспороидните хифомицети. Това е необходимо на фитопатолозите за предприемане на мерки за борба с болестите, предизвиквани от тях.

### Публикации по темата на дисертацията

1. Bakalova, G. & **Borisova, C.** 1999. New genera and species of parasitic *Hyphomycetes* in Bulgaria. – *Phytologia Balcanica* **5**(2-3): 139-148.
2. Bakalova, G. & **Borisova, T.** 2000. Phytopathogenic *Hyphomycetes* in Bulgaria: new taxa and revision notes. - *Phytologia Balcanica* **6**(2-3): 257-272.
3. **Borisova, T.** 2004. Contribution to the study of the cercosporoid fungi in Bulgaria. – *Mycologia Balcanica* **1**(1): 45-47.
4. Dimitrova, E., Pencheva, A., Gyosheva, M., Sameva, E., Bakalova, G., **Borisova, Ts.** & Nenova, I. 2007. Parasitic and saprotrophic fungi on arboreal species in „Vrana” and „King Boris’ Garden” parks – preliminary note. – In: V. Koljozov (Ed.). Proceedings International Symposium, 24<sup>th</sup> -26<sup>th</sup> October 2007, Ohrid, Macedonia: 46-52, Akademiski pečat, Skopje.
5. **Borisova, T.I.** & Bakalova, G.G. 2009. Taxonomic study of the cercosporoid hyphomycetous fungi in Bulgaria. – In: Ivanova, D. (ed.), Plant, fungal and habitat diversity investigation and conservation. Proceedings of IV Balkan Botanical Congress, Sofia, 20-26 June 2006. Pp. 485-488. Institute of Botany, Sofia. ISBN 978-954-9746-14-3.

### Участие в научни форуми

- Юбилейна научна конференция „35 години обучение по Екология, опазване и възстановяване на околната среда” на Лесотехническият университет – 12-13 юни 2009 г., участие с **постер** в съавторство:  
Самева, Е., Бакалова, Г., **Борисова, Ц.** 2009. Нови данни за анаморфни гъби по дървесните растения в парк „Врана”.
- Конференция „Юбилейно честване 80 години Институт за гората при БАН”, 01-02.12.2008. – участие с **доклад** в съавторство:  
Пенчева, А., Димитрова, Е., Гьошева, М., Самева, Е., Бакалова, Г., **Борисова, Ц.** & Ненова, И. 2009. Паразитни и сапротрофни гъби по дървесни растения в парк „Врана”.
- Международен симпозиум – „Поддръжка на гората – проблеми и предизвикателства”; гр. Охрид, Македония, 24-26.10.2007 г. – участие с **доклад** в съавторство:  
Dimitrova, E., Pencheva, A., Gyosheva, M., Sameva, E., Bakalova, G., **Borisova, Ts.** & Nenova, I. Parasitic and saprotrophic fungi on arboreal species in „Vrana” and „King Boris’ Garden” parks – preliminary note.
- IV Балкански ботанически конгрес, гр. София, 20-26 юни 2006 г. – участие с **постер** в съавторство:  
**Borisova, T.I.** & Bakalova, G.G. Taxonomic study of the cercosporoid hyphomycetous fungi in Bulgaria.

## Цитирания на публикациите по темата на дисертацията

- Scheuer, Ch. 2003. 329. *Ramularia hyperici* U. Braun & Scheuer. – In: Scheuer, Ch. (ed.). Mycotheca Graecensis, Fas. **13-18** (Nr. 241-360). – Fritschiana **37**: 1-47.

### Цит.:

Bakalova, G. & **Borisova, T.** 2000. Phytopathogenic *Hyphomycetes* in Bulgaria: new taxa and revision notes. - Phytologia Balcanica **6**(2-3): 257-272.

- Denchev, C.M. & Petrova, R.D. 2005. Fungal diversity of Mt Strandzha (SE Bulgaria). – In: N. Chipev [ed.]. Challenges of establishment and management of a trans-border biosphere reserve between Bulgaria and Turkey in Strandzha Mountain. UNESCO-Bulgarian Academy of Sciences Workshop, 10-13 November 2005, Bourgas, Bulgaria: 69-76. Bulgarian Academy of Sciences, Sofia.

### Цит.:

1. Bakalova, G. & **Borisova, C.** 1999. New genera and species of parasitic *Hyphomycetes* in Bulgaria. – Phytologia Balcanica **5**(2-3): 139-148.

2. Bakalova, G. & **Borisova, T.** 2000. Phytopathogenic *Hyphomycetes* in Bulgaria: new taxa and revision notes. - Phytologia Balcanica **6**(2-3): 257-272.

- Andrianova, T. V. & Minter, D. W. 2010. *Cercospora bizzozeriana* (No 186). - IMI Descriptions of Fungi and Bacteria, Pp. 1-6.

### Цит.:

Bakalova, G. & **Borisova, C.** 1999. New genera and species of parasitic *Hyphomycetes* in Bulgaria. – Phytologia Balcanica **5**(2-3): 139-148.

## Участие в научни проекти

■ Б - 713. Биологично разнообразие, таксономия, разпространение и гостоприемници на паразитни гъби от родовете *Cercospora*, *Cercosporella* и *Ramularia* в България. Срок 1998-2001 г.

■ Проучване на фитопатогенните гъби по основните дървесни видове в парковете „Врана” и „Княз Борисовата градина” с оглед подобряване на състоянието на растителните композиции. Срок 2006-2008 г.

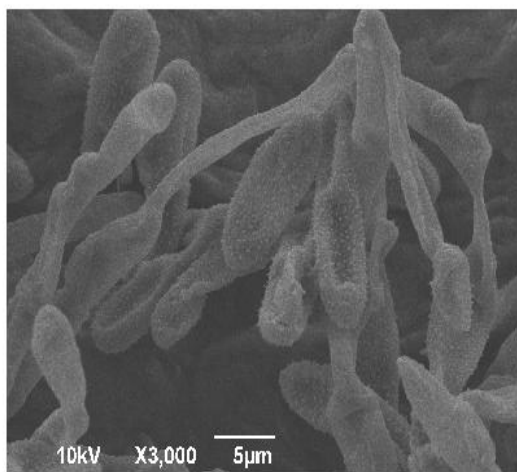
■ Повишаване на капацитета на младите изследователи в изучаването, опазването и устойчивото ползване на растителното и гъбното разнообразие в България. Срок 2008-2010 г.

■ Монографска поредица „Гъбите в България” – таксономия, разпространение и стопанско значение на церкоспороидни гъби (anamorphic fungi), торбести гъби (разред *Diaportales*), ръжди (разред *Microbotryales*) и лихенизирани гъби (сем. *Physciaceae*). Срок 2009-2011 г.

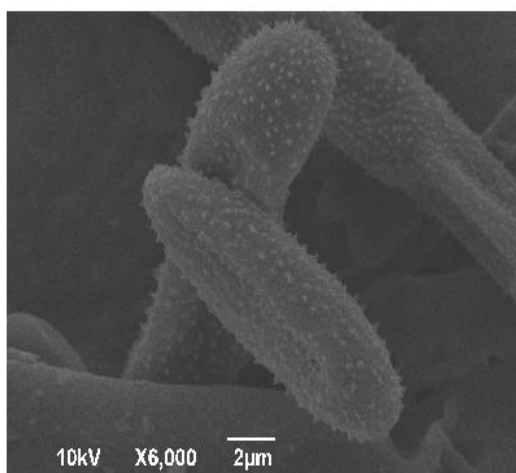


## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

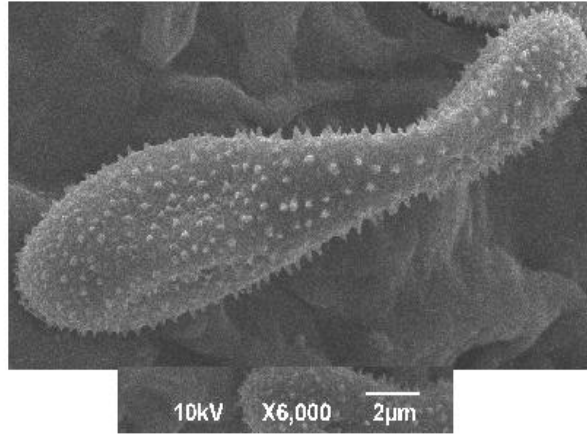
В тази глава на дисертационния труд са представени микроскопски рисунки и електронно-микроскопски снимки, чиито номера са включени в описанията на съответния таксон.



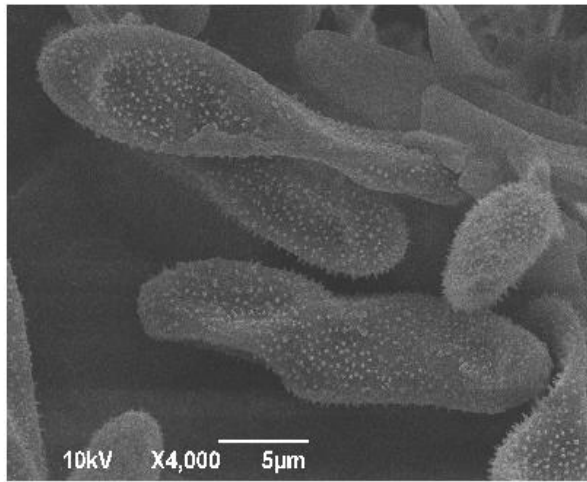
Фиг. 5. *Ramularia rhabdospora* (Berk. & Broome) Nannf. по *Plantago major*, конионосци с конидии (SOMF 16 084).



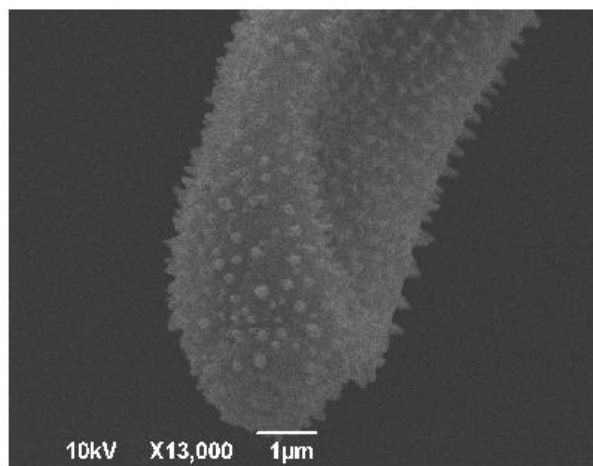
Фиг. 6. *Ramularia rhabdospora* по *Plantago media*, конидии (SOMF 22 463).



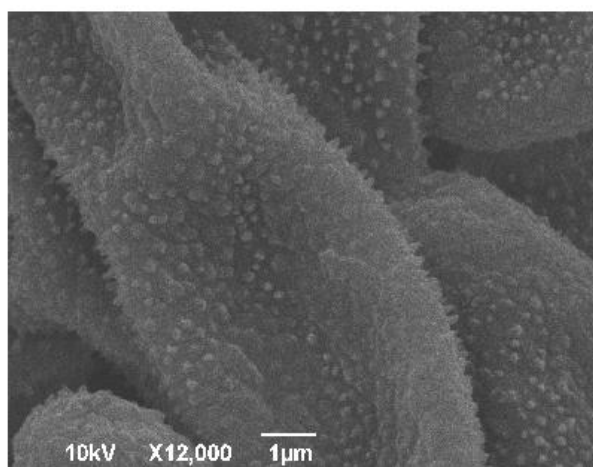
Фиг. 7. *Ramularia rhabdospora* по *Plantago major*, конидия (SOMF 16 084).



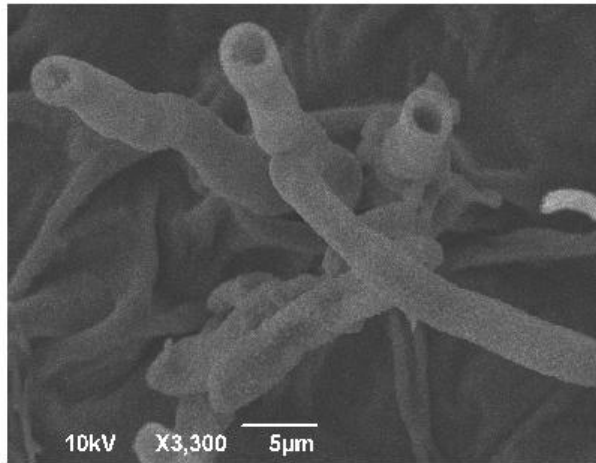
Фиг. 8. *Ramularia rhabdospora* по *Plantago media*, конидии (SOMF 22 463).



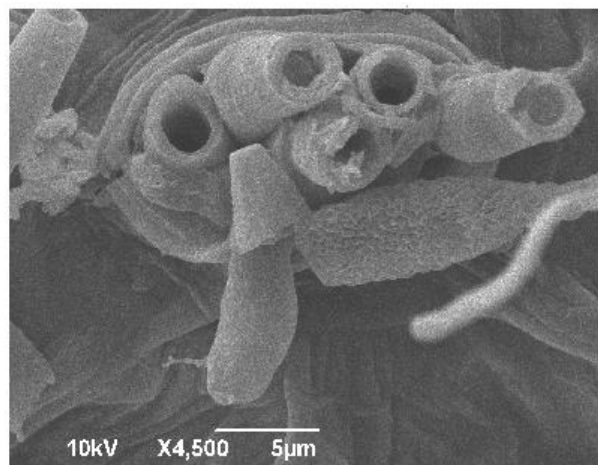
Фиг. 9. *Ramularia rhabdospora* по *Plantago major*, хилум (SOMF 16 084).



Фиг. 10. *Ramularia rhabdospora* по *Plantago media*, конидии (SOMF 22 463).

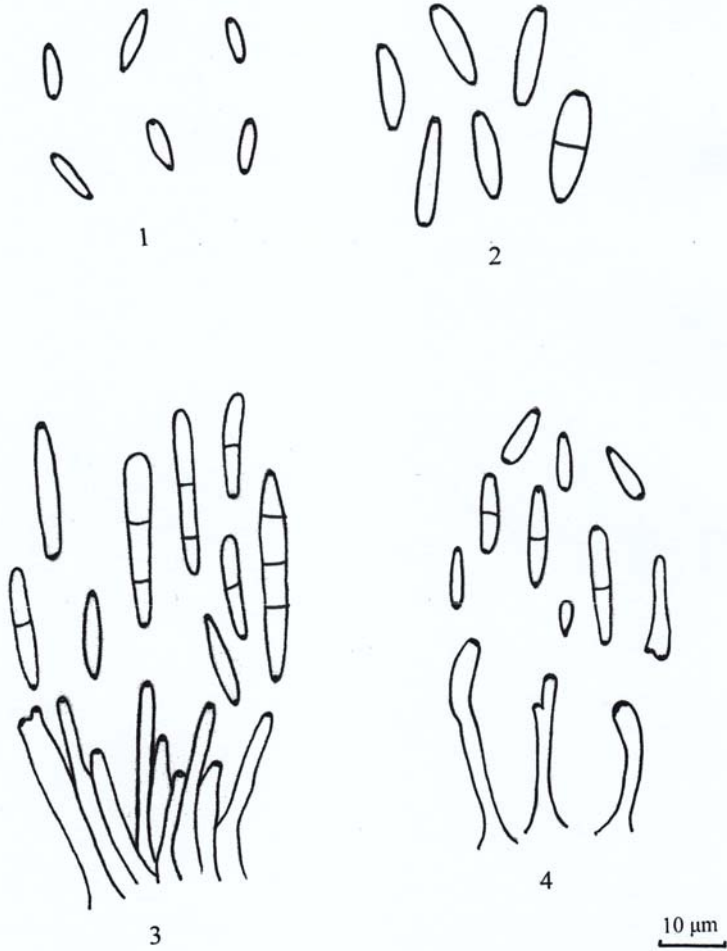


Фиг. 11. *Stenella lythri* (Westend.) J.L. Mulder по *Lythrum salicaria*,  
кониносноци и конидия (SOMF 25 487).



Фиг. 12. *Stenella lythri* по *Lythrum salicaria*,  
кониносноци в кичурче (SOMF 25 487).

Табло 31



Конидии на : 1. *Ramularia jordanovii* ; 2. *R. lactea* ; Конидионосци и конидии на : 3. *R. lamii* var *lamii* ; 4. *R. lamii* var. *minor*

**PhD-student:** Cvetanka Ivanova Borisova

**A tutor of PhD thesis:** Assoc. Prof. Dr. Ganka Georgieva Bakalova

The subject of this study are parasitic fungi from the group of **cercosporoid hyphomycetes**. Prevailing number of the included taxa are **anamorphic holomorphs**, in which lifecycles only asexual reproduction and structures, ensuring their survival during unsuitable environmental conditions are known. A small number of taxa, possessing proven sexual stage (teleomorf), belong to the ascomycetous genus *Mycosphaerella* Johanson.

**The aim** of this work is **studying of the species, distribution and host-plants of the cercosporoid hyphomycetous fungi in Bulgaria.**

Several tasks were selected for the realization of this aim:

1. Revision of the Bulgarian herbarium specimens of this group and collecting of new ones.
2. Taxonomic study of the established cercosporoid hyphomycetous fungi.
3. Analysis of the distribution, hosts and parasitic specialization of the cercosporoid hyphomycetous fungi.

In this PhD thesis **110** species and **3** varieties of cercosporoid hyphomycetous fungi from **12** genera are presented taxonomically: *Cercospora* (19 taxa), *Cercosporella* (3), *Mycovelosiella* (3), *Passalora* (9), *Phacellium* (2), *Phaeoramularia* (1), *Pseudocercospora* (2), *Pseudocercosporella* (3), *Ramularia* (68), *Spermosporina* (1), *Stenella* (1), *Thegonia* (1). All taxa are documented with 368 herbarium specimens of hyphomycetous fungi, housed at the Mycological Collection (SOMF) of the Institute of Biodiversity and Ecosystem Research, Bulgarian Academy of Sciences. Their hosts are 175 species, predominantly herbaceous plant-hosts, belonging to 41 families.

In accordance to the previously set aims and tasks the following results could be summarized:

1. A study on the species, distribution and host-plants of the cercosporoid hyphomycetous fungi in Bulgaria was conducted.
2. In the process of this study 368 herbarium specimens of cercosporoid hyphomycetous fungi have been examined. Their hosts are in total 175 species of plants.
3. Taxonomic work of cercosporoid hyphomycetes is done. A total of 113 taxa (110 species and 3 varieties), belonging to 12 genera are established.
4. The distribution, hosts and parasitic specialization of the taxa have been analyzed.
5. **Seven**, new to Bulgaria genera of cercosporoid hyphomycetes are established: *Mycovelosiella*, *Phacellium*, *Pseudocercospora*, *Pseudocercosporella*, *Spermosporina*, *Stenella*, *Thegonia*.
6. **Twenty species and one variety** of cercosporoid hyphomycetous fungi, new to Bulgaria, are found as parasitic on **22** host-plants.
7. **Twelve**, new to science, host-plants of **8** taxa of cercosporoid hyphomycetous fungi are established.
8. **Sixteen**, new to Bulgaria, host-plants of **12** already known taxa in our country, are established.
9. As a result of the revision of the herbarium specimens, kept in the Mycological collection of the IBER, BAS, the correct names of **46** taxa cercosporoid hyphomycetous fungi were introduced.
10. **Seven** host-plant correct names were introduced also.
11. Depending of the specialization to its host-plants, the cercosporoid hyphomycetous fungi were separated into three groups:
  - 11.1. Specialized on species level (**16** species)
  - 11.2. Specialized on generic level (**54** taxa)
  - 11.3. Specialized on family level (**43** taxa).
12. A majority of the studied cercosporoid hyphomycetous fungi cause economic

important diseases of cultivated, ornamental, wild and medicinal plants, incl. plants used for food.

## **ДЕКЛАРАЦИЯ ЗА ОРИГИНАЛНОСТ**

Декларирам, че резултатите, обсъжданията и изводите в дисертационния труд на тема „Церкоспороидни хифомицетни гъби в България” не са заимствани от други литературни източници без цитиране.

16.12.2014 год.  
гр. София

Докторант:.....  
/Цветанка Борисова/