

AZƏRBAYCANDA *PASSALORA* FR. CİNSİ GÖBƏLƏKLƏRİNİN ARAŞDIRILMASI

X.R. Apbayeva*, D.N. Ağayeva

Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Botanika İnstitutu, A.Abbasadə küç., 1128-ci
keçid, AZ1004, Bakı, Azərbaycan

E-mail: xapbayeva95@mail.ru

Serkosporoid göbələklər hifomitsetlərin morfoloji müxtəlif qruplarından biri olub, yabanı və kənd təsərrüfatı əhəmiyyətli bitki növlərində xəstəlik törədirlər. Bu qrup göbələklərdən *Passalora* Fr. (*Mycosphaerellaceae*) cinsinə aid növlər əhəmiyyətli araşdırılma tarixinə malikdirlər. Azərbaycanda *Passalora* cinsi hal-hazırədək ətraflı araşdırılmamışdır. Tədqiqat işinə herbaridə saxlanılan nüsxələr cəlb edilmiş, göbələklərin morfoloji təhlili aparılmış, növ statusu dəqiqləşdirilmişdir. Məqələdə serkosporoid göbələklərin öyrənilmə tarixi və səciyyəvi xüsusiyyətləri verilmişdir. Beləliklə, araşdırılan nüsxələr *Passalora calystegiae* (Speg.) U. Braun, *P. dubia* (Riess) U. Braun, *P. malkoffii* (Bubák) U. Braun, *P. marmorata* (Tranzschel) U. Braun & Crous, *P. microsperma* Fuckel, *P. penicillata* Ces., *P. rosae* (Fuckel) U. Braun kimi təqdim edilmiş, növlərin qısa təsvirləri, toplanma yerləri və sahib bitkiləri qeyd edilmişdir.

Açar sözlər: hemibiotrof, hifomiset, konidi, konidial çapıq, serkosporoid

GİRİŞ

Hifomitsetlərin ən böyük və ən müxtəlif qruplarından biri olub, təsərrüfat əhəmiyyətli bitkilərin, eləcə də yabanı bitkilərin geniş spektrli xəstəliklərinə səbəb olan serkosporoid göbələklərin (*Mycosphaerellaceae*, *Mycosphaerellales*, *Ascomycota*) əksəriyyəti *Mycosphaerella* Johanson cinsinin anamorfları kimi bilinirlər. Bəzi növlərin cinsi mərhələsi məlum olmadığından bu göbələklərin təyin edilməsi problemli məsələ olaraq qalır [Braun and Melnik, 1997]. Əvvəllər əsl serkosporoidlərə *Cercospora* Fresen., *Passalora* Fr., *Pseudocercospora* Speg., *Stenella* Syd. cinsləri aid edildiyi halda, son illər aparılan tədqiqatların nəticəsi olaraq *Stenella* cinsi bu qrupdan çıxarılmış və *Zasmidium* Fr. cinsi daxil edilmişdir [Świdarska-Burek et al., 2020].

Serkosporoid göbələklər bəzi çılpəqto-xumlular və qıjılar da daxil olmaqla bir çox bitkilərdə, xüsusən də birləpəli və ikiləpəli bitkilərdə parazitlik etməklə böyük iqtisadi itkilərə səbəb olurlar [Braun and Melnik, 1997; Braun et al., 2013; Braun et al., 2015 a; b]. Çox geniş yayılan bu göbələklər tropik və subtropik ərazilərdə daha zəngin növ sayına malikdirlər. Xəstəliyin simptomlarına aydın nəzərəçarpan

tünd haşiyəli, damarlarla məhdudlaşan ləkələr aiddir. Diaqnostik strukturlar məhz bu ləkələrin üzərində formalaşır [Braun and Melnik, 1997].

Serkosporoid hifomitsetlər üçün təqdim edilən ilk cins olan *Passalora* E.M. Fries [1849] tərəfindən təsvir edilmişdir. Daha sonra aparılan araşdırmalarda *Cercospora* cinsi J.B.G. Fresenius [Fuckel, 1863] tərəfindən *Passalora* cinsinə bənzər çoxseptalı konidilərə malik növlər üçün təqdim edilmişdir. İllər boyu davam edən tədqiqatların nəticəsi kimi *Cercospora* anlayışı xeyli genişlənmiş, çoxsaylı *Passalora*-tipli göbələkləri də əhatə edən *Cercospora s. lat.* anlayışı yaradılmışdır ki, buraya hazırda 2000-dək növ daxil edilir [Braun et al., 2013].

Passalora cinsinin 700-dən çox növü məlumdur. U. Braun və V.A. Melnikə [1997] əsasən cinsə aid növlər, adətən follikulyardır, miseli yalnız daxili olub, yaxşı inkişaf etmiş stromata yoxdur. Konidioforlar kiçikdən böyüyə, bəzən demək olar ki, sporodoxial qruplaşmalarda, septalı və septasız, piqmentli, konidiogen hüceyrələrə çevriləndir. Konidiogen hüceyrələr poliblastik, simpodial, konidial çapıqlar nəzərəçarpan, demək olar ki, qalınlaşmayan və ya bir qədər qalınlaşan, lakin həmişə bir qədər qaralandır. Konidilər tək, skolekosporsuz

(nazik, sapşəkilli), yarımkürəşəkilli, ellipsoid-yumurtaşəkillidən geniş iyşəkilliyədək, subsilindrik, bəzən piqmentli, seyrək septalı (adətən 0-4), əsasən enli, 4–15 µm enində və ya bəzən daha dar, daha çox skolekosporlu, çoxseptalı, lakin nəzərəcərpacaq dərəcədə piqmentli, nadir hallarda bir-birinə qarışmış bir neçə distoseptalı, hila qalınlaşmır və ya qalınlaşır, lakin həmişə bir qədər qaralındır. Konidial qopma şizolitikdir.

Tip növü *Passalora bacilligera* (Mont. & Fr.) Mont. & Fr. olaraq müəyyən edilmişdir.

Yarpaq ləkəsi törədən hemibiotroflar (anamorf mərhələsi biotrof, teleomorf mərhələsi nekrotrof) olan serkosporoid göbələklərin dünyada yayılması üzrə bir sıra tədqiqat işlərinə rast gəlinərsə də, bu qrup Azərbaycanda kifayət qədər araşdırılmamışdır. Bu səbəbdən Botanika İnstitutunun Mikoloji herbari fondunda (BAK) saxlanılan nümunələr təftiş edilmişdir. Ümumilikdə, 44 bitki növü üzərində 40 göbələk növü müəyyən edilmişdir ki, onlardan yeddisi *Passalora* cinsinə aid olmuşdur. İşin məqsədi Azərbaycanda yayılmış serkosporoid göbələklərin az bir qismini təşkil edən *Passalora* göbələklərini təftiş etmək, onların Azərbaycanda yayılmasını və sahib bitkilərini öyrənmək və növ siyahısını hazırlamaqdan ibarətdir.

MATERIAL VƏ METODİKA

Tədqiqat işi 2023-2024-cü illərdə yerinə yetirilmişdir. Vizual olaraq aydın seçilən əlamətlərə malik nümunələr diaqnostik quruluşları müşahidə etmək üçün işıq mikroskopu (Nikon Eclipse E100, Japan) ilə izlənilmiş və təyinat müvafiq təyinedici [Braun and Melnik, 1997], eləcə də son illərin çap işlərinə [Braun et al., 2013; Braun et al., 2015a; b; Świdarska-Burek et al., 2020] əsasən aparılmışdır. Diaqnostik strukturlar üçün hesablamalar hər 15-20 ölçmənin orta göstəricisi kimi aparılmışdır.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Passalora cinsinə aid 15 nümunə təftiş edilmiş və 7 növ olaraq müəyyən edilmişdir.

Növlərin təsvirləri aşağıda müqayisəli şəkildə təqdim edilir.

Passalora calystegiae (Speg.) U. Braun, in Braun & Mel'nik, Trudy Botanicheskogo Instituta im. V.L. Komarova 20: 45 (1997); Syn: *Cercospora calystegiae* Speg.

Sarmaşıq passalorasının təsviri P.A. Sak-kardo [1902] və U. Braunun V. Melniklə birgə verdikləri təsvirlərdən cüzi fərqlənir. Belə ki, P.A. Sakcardoya görə göbələk yarpaq üzərində qırmızı, qəhvəyi rəngli, 2-3 mm diam. suborbikulyar ləkələr əmələ gətirir, hiflər uzun, 30–70 × 5 µm, qəhvəyi-zeytuni parenximatik subsklerotial əsasdan qalxan, zeytuni, nadir hallarda 1-2 septalı, yuxarıya doğru çox vaxt 1-4 dişcikli, konidilər 18–90 × 5–6 µm, silindrik–ellipsoid, iynəşəkilli, rəngsiz, 1-2 septalıdır. U. Braun və V.A. Melnikə [1997] görə konidial çapıqlar (dişciklər) bir qədər qalınlaşmış və bir qədər tündür. Konidilər 20–60 × 3–6 µm, tək-tək, tərsinə toppuzşəkilli (obklavat), subsilindrik, 0-5 septalı və cüzi rəngli və ya ümumiyyətlə, solğun zeytunidən sarımtıl qəhvəyi-yədək dəyişən rənglidir. Bu növ ilkin olaraq *Cercospora* Fresen. ex Fuckel cinsinə daxil edilsə də konidial çapıqlara görə *Passalora* cinsinə aid edilmişdir [Braun and Mel'nik, 1997].

Araşdırdığımız herbaridə *Cercospora calystegiae* Speg. kimi saxlanılan nümunədə yarpaq üzərində sarımtıl-ağ ləkələr (orta hissə ağ, kənarlara doğru sarı), oxra rəngli haşiyələnən, damarlarla məhdudlaşmır. Konidiorlar 38–53 × 3–5 µm, açıq-qəhvəyi, 0-2 septalı, kondiogen lokuslar bir qədər qalınlaşmış, tündləşmişdir. Konidilər 31(–74)–84 × 2(–3)–5 µm, tək-tək, toppuzşəkilli-subsilindrik, qismən rəngli, çox az sarımtıl-yaşıl piqmentli, çox septalıdır. Bizim ölçülər orijinal təsvirə yaxındır, konidi ölçüləri bir qədər fərqlənir. Bunu nəzərə alaraq gələcəkdə növün filogenetik araşdırılması nəzərdə tutulmuşdur (Şəkil 1a, b, c).

Yoxlanılıb: BAK680, *Calystegia* sp., Qazax. *Passalora dubia* (Riess) U. Braun, Mycotaxon 55: 231 (1995), Syn: *Cercospora dubia* (Riess) G. Winter.

Müəmmalı passalora növünün U. Brauna [1995] görə yoxlanılmış təsvirinə uyğun ola-

raq nümunədə konidial çapıqlar bir qədər qalınlaşan və qaralandır; konidilər enli tərsinə toppuzşəkilli, eni 5–8 μm , əsasən 1-4 septalı, qismən rənglidir.

Yoxlanılıb: BAK 710, *Chenopodium glaucum* L., Quba.

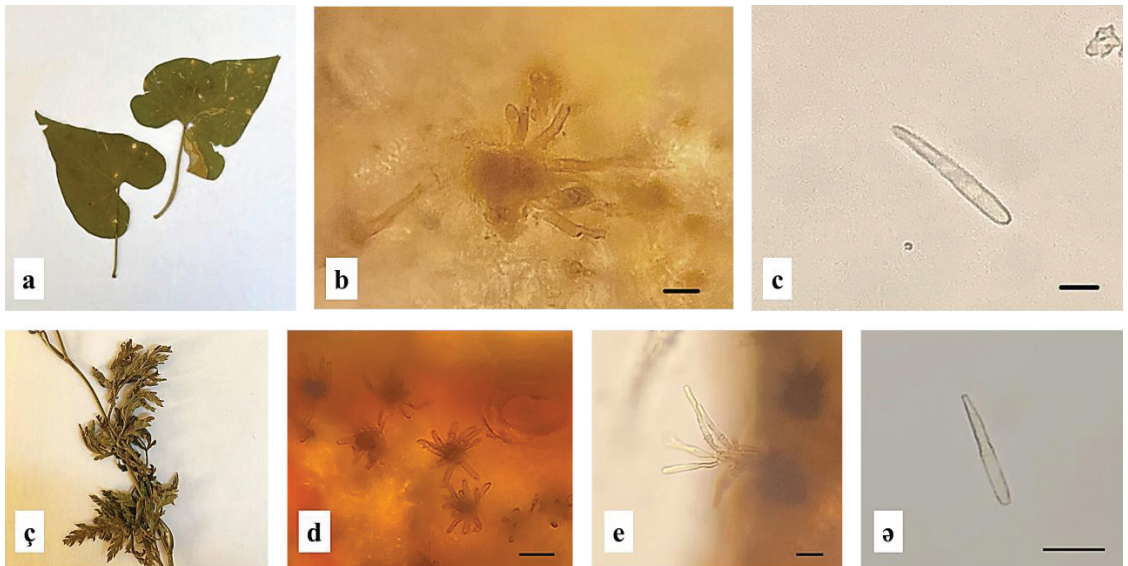
Passalora malkoffii (Bubák) U. Braun, in Braun & Mel'nik, Trudy Botanicheskogo Instituta im. V.L. Komarova 20: 71 (1997), Syn: *Cercospora malkoffii* Bubák.

Malkoffii passalorası növü F. Bubák tərəfindən *Cercospora malkoffii* kimi təsvir edilmişdir. Onun təsvirinə əsasən tipik olaraq göbələyin əmələ gətirdiyi açıq qəhvəyi ləkələr yarpağın uclarını və yarpaq ayasını tamamilə tutur və tədricən qurudur. Göbələk amfigen, sıx topalarla, çox kiçik, ağ rəngli olub yarpaq ağzı-cıqlarından çıxır. Konidioforlar demək olar ki, sklerotiyaya bənzəyir, 25–35 μm uzunluğunda, 3–4,5 μm enində, birhüceyrəli, açıq zeytuni-qəhvəyi, əyri, uca doğru daralan, maksimum 3 septalıdır. Sporlar əvvəlcə *Ramulari* cinsinə bənzər, düz və ya əyri, ikihüceyrəli, sonralar 90 μm -ə qədər uzunluqda, 3–4,5 μm enində, tədricən uca doğru daralan, əyri, 3-5 hüceyrəli, rəngsiz, kiçik və ya daha böyük yağ damlalıdır [Saccardo, 1910; 1913].

Sonradan U. Braun bu növün təsvirini daha ətraflı təqdim edərək, onu *Passalora malkoffii* adlandırmışdır. Bu təsvirə görə konidial çapıqlar və hila bir qədər qalınlaşan və qaralan, konidilər (20–)30–60(–90) $\times$ (2–)3–5(–6) μm , (0-)1-3(-5) septalı, yarımşilindrik-toppuzşəkilli, milşəkilli, rəngsiz, çox solğun sarımtıl-yaşıl və ya zeytuniyədək dəyişir. Bu xüsusiyyətlərə görə, növ *Passalora* cinsinə yerləşdirilmişdir. *P. malkoffii* növü *Apiaceae* fəsiləsinə aid sahib bitkilərdə müşahidə edilən *Passalora* növlərindən çox qısa konidioforlara (5–20 $\times$ 3–6 μm), sıx düzülmüş sporodoxial konidiomataya malik olması ilə fərqlənir [Braun and Melnik, 1997].

Tədqiqat zamanı herbaridə saxlanılan və araşdırılan *C. malkoffii* nümunəsində simptomlar əsasən yarpağın uc hissələrində sarı, açıq qəhvəyi ləkələr şəklində qeyd edilmişdir. Konidioforlar 25–34 $\times$ 2,4 μm , subhialin, sarımtıl-qəhvəyi piqmentli, 0-2 septalıdır. Konidial çapıqlar apikal olub bir qədər tündür. Konidilər 26–58 $\times$ 2–4 μm , rəngsiz, tərsinə toppuzşəkilli, düz və ya bəzən uc hissədən əyilmiş, yuxarı hissədən daralan, 0-4 septalıdır (Şək. 1 ç, d, e, ə).

Yoxlanılıb: BAK 721, *Torilis nodosa* (L.) Gaertn., Masallı.



Şəkil 1. *Passalora calystegiae*: a. yarpaq üzərində əlamətlər; b. koniofor; c. konidi; *P. malkoffii*: ç. yarpaq üzərində əlamətlər; d. e. konioforlar; ə. konidi. Miqyası b, c, d, e, ə = 20 μm .

Passalora marmorata (Tranzschel) U. Braun & Crous, in Crous & Braun 2003, Syn: *Cercospora marmorata* Tranzschel.

Mərməri passaloranın P.A. Sakardoya [1931] görə təsvirində qeyd edilir ki, göbələk yarpaq üzərində amfigen, oxra rəngli ləkələr əmələ gətirir. Ləkələr nizamsız, enli olub tez-tez yarpaq damarları ilə məhdudlaşandır. Kiçik, qısa hiflərin uzunluğu 25–40 µm, qalınlığı 4–5 µm. Konidilər 17–40 × 1,4–5 µm, silindrik, düz, davamlı, bir septalı, qismən piqmentlidir.

Araşdırdığımız herbaridə *Cercospora marmorata* Tranz. kimi saxlanılan nümunədə qəhvəyi rəngli haşiyələnən, 2–3 mm diam. ölçüdə sarı ləkələr müşahidə olunur. Hiflər qısa, 26–36 × 5 µm, konidilər 19–26 × 5 µm, silindrik, açıq qəhvəyi piqmentlidir. Əlamətlər və ölçülər yuxarıda P.A. Sakardonun təqdim etdiyi məlumatlara uyğundur.

Yoxlanılıb: BAK 725, *Rhus coriaria* L., Qəbələ.

Passalora microsperma Fuckel, Jb. nassau. Ver. Naturk. 27–28: 77 (1874) [1873–74]

Mikrosperm passalorası əsasən hipofil, məxməri, zeytuni, səpələnən, nöqtəşəkilli, nadir hallarda 1 mm-dən böyük və az hallarda birləşən və pulcuqlu, yarpağın rəngini dəyişməyən ləkələr əmələ gətirir. Hiflər sadə, zeytunidir. Konidilər 28 × 8–6 µm, adətən düz, yuxarı hüceyrə yumurtəşəkilli, apikulyar, aşağı hüceyrə çubuqşəkilli, tərsinə konusşəkilli, yuxarı hüceyrə ilə eyni və ya bir az qısa və uzun, solğun zeytunidir [Saccardo, 1886; 1897; 1911].

Yoxlanılıb: BAK 4449, *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., Qəbələ.

Passalora penicillata Ces., in Rabenhorst, Klotzschii Herb. Viv. Mycol., Edn Nov, Ser. Sec., Cent. 6: no. 587 (1857), Syn: *Cercospora penicillata* (Ces.) Fresen.

Fırçaşəkilli passalora növündə ləkələrin diametri 4–6 mm, yarımdairəvi və ya bucaqlı, mərkəzi ağ, kənarı qırmızı və ya oxra rəngli, sonradan birləşəndir. Göbələyin hifləri 90–100 × 4–5 µm, sıx, epifil, oxra-qəhvəyi rənglidir. Konidilər 70–5 µm, silindrik-toppuzşəkilli, yuxarıya doğru qalxan, əyri, 4–9 septalı, açıq oxra rəngli, yağ damlalıdır [Saccardo, 1886; 1901].

Yoxlanılıb: BAK 740; 742, *Viburnum opulus* L., Quba.

Passalora rosae (Fuckel) U. Braun, Mycotaxon 55: 234 (1995), Syn: *Cercospora rosae* (Fuck.) Höhn.

Qızılgül passalorası növü U. Braunun [1995] təsvirinə əsasən çox nəzərə çarpmayan, nadirən qalınlaşan, lakin bir qədər tünd konidial çapıqlıdır. Konidilər əsasən 15–50 × 2–4 µm, sub-silindrik, adətən uca doğru nazıqlaşan, qismən piqmentli, (0-)1-3(-5) septalıdır. U. Braun konidial çapıqların quruluşuna və bir neçə septalı kiçik konidilərə görə bu növü tipik *Passalora* kimi qəbul etmişdir.

Yoxlanılıb: BAK 756, *Rosa rapinii* Boiss. & Balansa, Naxçıvan MR, Şahbuz.

ƏDƏBİYYAT

- Braun U., Crous P.W., Nakashima C. (2015a) Cercosporoid fungi (*Mycosphaerellaceae*) 3. Species on monocots (*Poaceae*, true grasses). IMA Fungus. 6(1): 25–97. doi: 10.5598/imafungus.2015.06.01.03.
- Braun U., Crous P.W., Nakashima C. (2015b) Cercosporoid fungi (*Mycosphaerellaceae*) 4. Species on dicots (*Acanthaceae* to *Amaranthaceae*). IMA Fungus. 6(2): 373–469. doi: 10.5598/imafungus.2015.06.02.09.
- Braun U., Nakashima C., Crous P.W. (2013). Cercosporoid fungi (*Mycosphaerellaceae*) 1. species on other fungi, *Pteridophyta* and *Gymnospermae*. IMA Fungus, 4(2): 265–345. doi:10.5598/imafungus.2013.04.02.
- Braun U. (1995) Miscellaneous notes on phytopathogenic hyphomycetes (II). Mycotaxon, 55: 223–241.
- Braun U. Melnik V.A. (1997). Cercosporoid fungi from Russia and adjacent countries. Trudy Botanicheskogo Instituta Imeni V.L. Komarova, St. Petersburg, 20: 1–130.
- Fries E.M. (1849) Summa vegetabilium Scandinaviae II. Stockholm & Leipzig.
- Fuckel K. (1863) Fungi Rhenani exsiccati. Fasc I–IV Hedwigia, 2: 132–136.
- Index Fungorum: <https://indexfungorum.org>
- Saccardo P.A. Sylloge Fungorum. 1886, Vol IV:

808; 1897, Vol XII:1053; 1902, Vol XVI: 1291; 1910, Vol XIX, p. 1158; 1911, Vol XX, p. 1310; 1913, Vol XXII, p. 1612; 1931, Vol XXV, p. 1093.

Świdarska-Burek U., Daub M.E., Thomas E., Jaszek M., Pawlik A., & Janusz G. (2020). Phytopathogenic Cercosporoid Fungi—From Taxonomy to Modern Biochemistry and Molecular Biology. International Journal of Molecular Sciences, 21(22): 8555. doi:10.3390/ijms21228555.

World Flora Online: <http://www.worldfloraonline.org>

Исследование грибов рода *Passalora* Fr. в Азербайджане

Х.Р. Апбаева, Д. Н. Агаева

Институт Ботаники, Министерство Науки и Образования, Азербайджанской Республики, ул. А. Аббасзаде, 1128 пересечение, AZ1004, Баку, Азербайджан

Церкоспороидные грибы - одна из морфологически разнообразных групп гифомицетов, вызывающих заболевания как у диких, так и сельскохозяйственно значимых культурных видов растений. Группа видов грибов, относящихся к роду *Passalora* Fr. (*Mycosphaerellaceae*) имеют длительную историю изучения во всем мире. Род *Passalora* в Азербайджане всесторонне не изучен. К исследованию были привлечены хранящиеся в гербарии экземпляры, проведен морфологический анализ грибов и определен видовой статус. В статье представлена история изучения и характерные особенности церкоспороидных грибов. Таким образом, исследованные экземпляры выделены как *Passalora calystegiae* (Speg.) U. Braun, *P. dubia* (Riess) U. Braun, *P. malkoffii* (Bubák) U. Braun,

P. marmorata (Tranzschel) U. Braun & Crous, *P. microsperma* Fuckel, *P. penicillata* Ces., *P. rosae* (Fuckel) U. Braun. Кроме того, приведены краткое описание видов, места сбора и растения-хозяева.

Ключевые слова: гемибиотроф, гифомицет, конидий, конидиальный рубец, церкоспороид

Examination of *Passalora* Fr. genus species in Azerbaijan

Kh.R. Apbayeva, D.N. Aghayeva

Institute of Botany, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, A. Abbaszade str., 1128 crossing, AZ1004, Baku, Azerbaijan

Cercosporoid fungi are one of the morphologically diverse groups of hyphomycetes, causing disease wild and commercially important plant species. Of this group of fungi, species belonging to the genus *Passalora* Fr. (*Mycosphaerellaceae*) have a long lasting research history worldwide. The genus *Passalora* has not been studied comprehensively in Azerbaijan. Specimens stored in the herbarium were involved in the research, morphological analysis of the fungi was carried out, and the species status was determined. The article presents the history of the study and characteristic features of cercosporoid fungi. Thus, the examined specimens were recorded as *Passalora calystegiae* (Speg.) U. Braun, *P. dubia* (Riess) U. Braun, *P. malkoffii* (Bubák) U. Braun, *P. marmorata* (Tranzschel) U. Braun & Crous, *P. microsperma* Fuckel, *P. penicillata* Ces., *P. rosae* (Fuckel) U. Braun, a brief species descriptions, collection locations and host plants are provided.

Keywords: hemibiotroph, hyphomycete, conidium, conidial scar, cercosporoid