

Lichenostigma cupreogriseae P. Pinault et Cl. Roux sp. nov. et *L. spermatomanis* P. Pinault et Cl. Roux sp. nov., champignons lichénicoles non lichénisés (*Ascomycota*)

par Claude ROUX* et Patrick PINAULT**

*390 chemin des Vignes vieilles, FR—84120 MIRABEAU. Courriel : clauderoux21@wanadoo.fr

**8 impasse des Basses-Cours, FR—63119 CHÂTEAUGAY. Courriel : patrick.pinault63@gmail.com

Résumé: Description de deux espèces nouvelles de *Lichenostigma* parasites d'*Aspicilia* chez lesquels elles ne produisent pas d'altération appréciable : *L. cupreogriseae* P. Pinault et Cl. Roux sp. nov., sur *Aspicilia cupreogrisea*, caractérisé par ses cordons d'hyphes superficiels nombreux et bien développés, portant des ascomes globuleux ou fusiformes bien distincts des cordons; par ses spores devenant rapidement brun sombre, de $(9,5)11,5-13,9-16,5(20) \times (5,5)7-8,9-10,5(13) \mu\text{m}$, d'abord 1-3-septées puis devenant submurales à la fin; et par ses macroconidies nettement allongées $(20-53 \times 7-16 \mu\text{m})$. *L. spermatomanis* P. Pinault et Cl. Roux sp. nov., sur *Aspicilia spermatomanes*, caractérisé par ses cordons d'hyphes superficiels relativement peu nombreux mais bien développés, ternes, à surface rugueuse, ses ascomes ronds ou allongés, souvent peu distincts des cordons, portés en partie par ces derniers et en partie par le thalle de l'hôte, par ses spores devenant rapidement brun sombre, de $(12,5)14-15,8-19,5(22,5) \times (7)8-9,4-11(14) \mu\text{m}$, et par l'absence de macroconidies. Remarques générales sur les *Lichenostigma*, comparaison entre les deux espèces nouvelles et distinction de celles-ci avec les autres espèces du genre.

Resumo: Priskribo de du novaj specioj de *Lichenostigma* parazitaj al *Aspicilia*, ĉe kiuj ili ne estigas notindan difekton : *L. cupreogriseae* P. Pinault et Cl. Roux sp. nov., sur *Aspicilia cupreogrisea*, karakterizata pro supraĵaj hifkordonoj multaj kaj bone kreskintaj, portantaj askujojn globajn aŭ ŝpinilformajn, bone distingeblajn de la kordonoj; pro sporoj fruevolue malhele brunaj, de $(9,5)11,5-13,9-16,5(20) \times (5,5)7-8,9-10,5(13) \mu\text{m}$, unue 1-3-septaj, finevolue submurecaj; kaj pro makrokonidioj distingeble longformaj $(20-53 \times 7-16 \mu\text{m})$. *L. spermatomanis* P. Pinault et Cl. Roux sp. nov., sur *Aspicilia spermatomanes*, karakterizata pro supraĵaj hifkordonoj relative malmultaj sed bone kreskintaj, malbrilaj, malglat-supraĵaj, pro askuoj rondaj aŭ longformaj, ofte ne tre distingeblaj de la kordonoj, portataj parte de ĉi tiuj kaj parte de la talo de la loĝato, pro sporoj fruevolue malhele brunaj, de $(12,5)14-15,8-19,5(22,5) \times (7)8-9,4-11(14) \mu\text{m}$, kaj pro la malesto de makrokonidioj. Ĝeneralaj rimarkoj pri la *Lichenostigma*, komparo inter la du novaj specioj kaj distingo inter ĉi tiuj kaj la aliaj specioj de la genro.

Introduction

Lors de prospections en Haute-Loire (2017) et dans le Puy-de-Dôme (2020), le second auteur a découvert, sur *Aspicilia cupreogrisea* et *A. spermatomanes*, deux espèces de champignons lichénicoles appartenant au genre *Lichenostigma* (tel que compris actuellement, voir ROUX et coll., 2020) dont l'étude morpho-anatomique a montré qu'ils n'avaient pas été décrits dans la littérature lichénologique. Nous les décrivons donc comme deux espèces nouvelles.

MÉTHODES

Méthodes microscopiques

Les coupes et préparations microscopiques ont été réalisées à main levée et observées dans l'eau, une solution de potasse à 5 %, le bleu au lactophéno, le bleu de crésyl, le lugol simple (0,5 g de I, 1,5 g de KI et 100 ml d'eau), le lugol double (1 g de I, 3 g de KI et 100 ml d'eau) avec deux microscopes photoniques (grandissement maximal de $\times 1500$), les spores parfois après éclaircissement dans HNO_3 (50 %). Les macro- et micro-photos ont été réalisées par P. PINAULT© avec une caméra intégrée à l'un des microscopes et une caméra intégrée à un stéréomicroscope (trinoculaire). Les mesures ont été effectuées sur du matériel mort monté dans l'eau. Dans l'expression des dimen-

sions des spores, la moyenne est indiquée en italique, encadrée par les valeurs extrêmes après élimination des 10% des valeurs les plus élevées et des 10% des valeurs les plus faibles, tandis que les valeurs extrêmes absolues sont placées entre parenthèses.

Nomenclature

Nous suivons la nomenclature de Roux et coll. (2020) et renvoyons à cet ouvrage pour les autorités de taxons qui ne sont pas mentionnées.

Lichenostigma cupreogriseae

Diagnose

Lichenostigma cupreogriseae P. Pinault et Cl. Roux sp. nov.

En latin : Hypharum vincula multa in summa parte ampliora (circum 100–300 µm longitudine et 25–50 µm diametro aut latitudine), paraplectenchymatosa, multa. Ascomata de globulis ad fusiformia, 90–200 × 50–100 µm. Sporae cito factae fuscae, (9,5)11,5–13,9–16,5(20) × (5,5)7–8,9–10,5(13) µm, 1–3-saeptatae, deinde tandem factae submurales. Macronidia clare procera (20–53 × 7–16 µm). Parasitus proprius *Aspicilia cupreogriseae*.

En espéranto : Supraĵaj hifkordonoj multaj, bone kreskintaj (de ĉ. 100–300 µm longaj kaj 25–50 µm diametraj aŭ larĝaj), paraplektenlimaj. Askuoj periteciformaj, de globaj ĝis ŝpinilformaj, de 90–200 × 50–100 µm. Sporoj fruevolue malhele brunaj, de (9,5)11,5–13,9–16,5(20) × (5,5)7–8,9–10,5(13) µm, unue 1–3-septaj, finevolue submurecaj. Makrokonidioj distingeble longformaj (20–53 × 7–16 µm). Specife parazita al *Aspicilia cupreogriseae*.

Typus—Tipo : France, Haute-Loire, commune de Blesle, les Igasseyres, un peu à l'OSO de Clauses, alt. 700 m, sur *Aspicilia cupreogriseae* croissant sur roche basaltique, 2017/03/25, leg. P. PINAULT, herb. C. ROUX n° 27026 (holotypus in herb. MARSSJ).

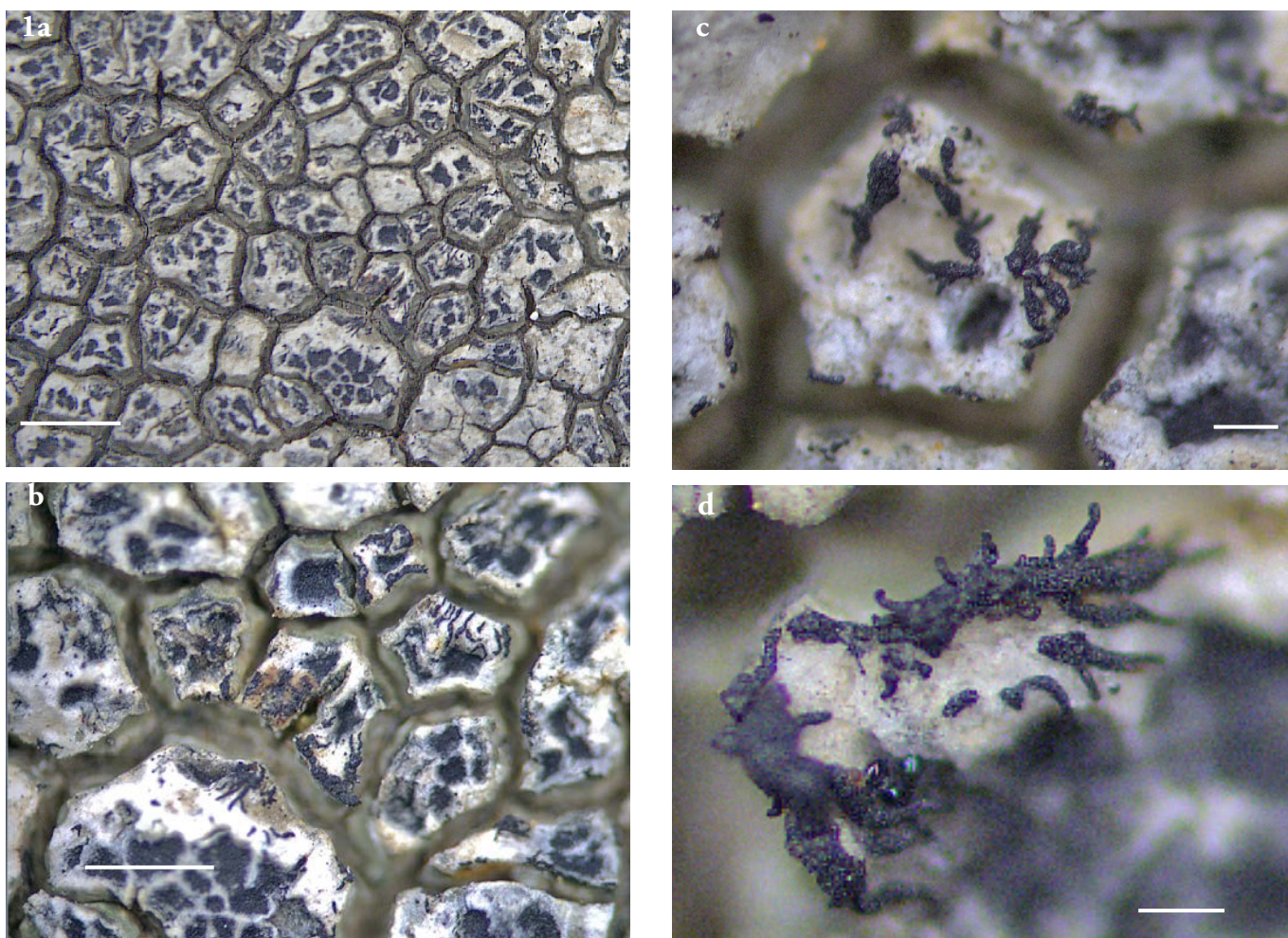


Fig. 1. *Lichenostigma cupreogriseae* (holotype) sur son hôte. a) Vue d'ensemble. b–d) Divers aspects des cordons d'hyphes et ascomes. Échelles : a: 1 mm; b: 0,5 mm; c, d: 0,1 mm

Étymologie : *cupreogriseae* vient de l'hôte *Aspicilia cupreogrisea*.

Hôte-type : *Aspicilia cupreogrisea*.

Numéro de Mycobank : MB 840801.

Description

Hyphes végétatives de deux types, les unes superficielles, bien visibles formant des cordons noirâtres sur la face supérieure des aréoles de l'hôte (et envahissant parfois les apothécies), les autres pénétrant dans le thalle de l'hôte, incolores, peu visibles. Elles ne semblent produire aucune altération appréciable du thalle de l'hôte. **Cordons superficiels** (fig. 1–2) de c. 100–300 µm de longueur et 25–50 µm de diamètre ou de largeur (aplatis

par endroits), simples ou peu ramifiés (1–3 branches), parfois munis de courtes ramifications secondaires (jusqu'à 7 brins), portant des propagules (macroconidies : voir plus loin) en forme de digitations, et présentant des renflements correspondant aux ascomes; cordons à structure paraplectenchymateuse, formés de 5–10 rangées de cellules globuleuses ou subglobuleuses, de (6)6,5–7,5–9(10) × 5,5–6,4–8(9) µm. **Hyphes basales** très peu visibles car incolores et difficiles à distinguer de celles de l'hôte, un peu plus distinctes après coloration par le bleu de crésyl, issues des cordons superficiels, antichinales (perpendiculaires à la surface), s'insinuant entre les cellules de l'*Aspicilia*, plus petites que celles-ci (d'environ 2,5–4,5 µm de largeur sur 5,5–6 µm de hauteur).

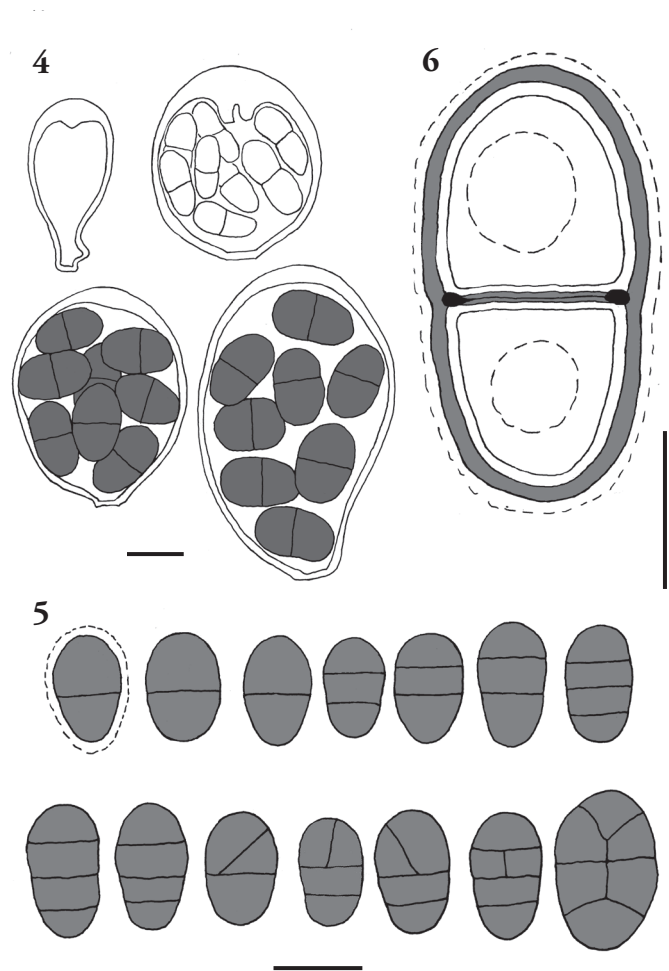
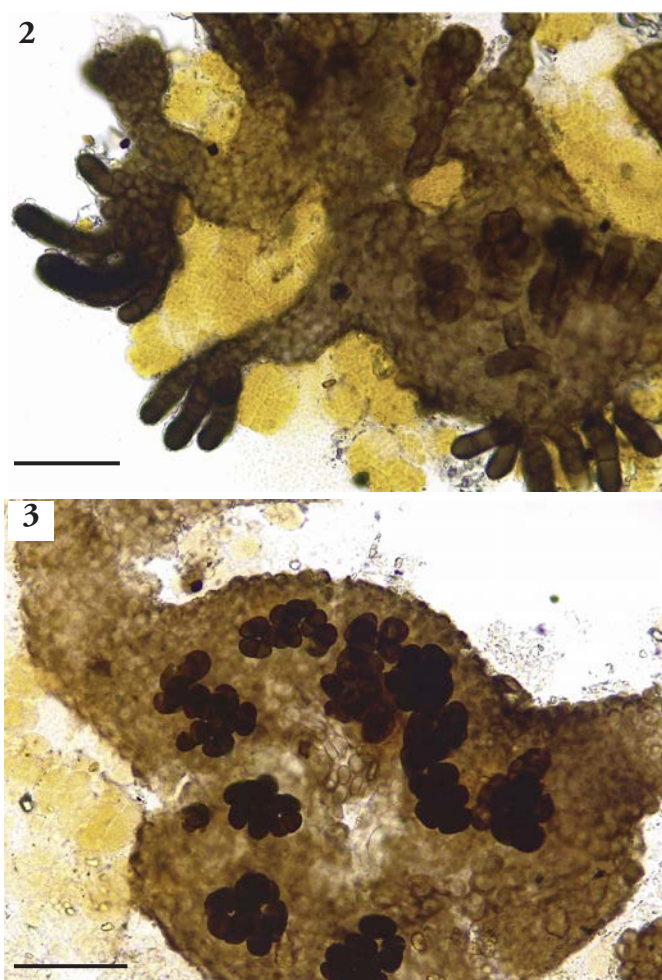


Fig. 2–6. *Lichenostigma cupreogriseae*. **Fig. 2.** Cordon d'hyphes monté dans l'eau, montrant plusieurs ramifications, un ascome avec trois asques contenant des spores presque noires et des macroconidies. Holotype. Échelle : 50 µm. **Fig. 3.** Ascome observé dans l'eau après écrasement modéré montrant une douzaine d'asques (contenant des spores presque noires) et des paraphysoides très réduits (visibles à peu près au centre). Holotype. Échelle : 50 µm. **Fig. 4.** Asques à divers stades de développement (les deux supérieurs montés dans le bleu de méthylène, les autres dans l'eau). Holotype (bas) et spécimen de Crau (haut). Échelle : 10 µm. **Fig. 5.** Spores montées dans l'eau après éclaircissement (halo figuré sur la première en haut à gauche). Holotype (bas) et spécimen de Crau (haut). Échelle : 10 µm. **Fig. 6.** Détail de la structure d'une spore assez jeune montée dans l'eau : paroi, de l'extérieur vers l'intérieur : périspore (tireté), épispore (brun), endospore (incolore); septum à torus visible; guttules. Holotype. Échelle : 50 µm.

Ascomes (fig. 2–3) noirs, globuleux ou fusiformes, de $90\text{--}200 \times 50\text{--}100 \mu\text{m}$, apparaissant comme des renflements des cordons superficiels bien développés, dépourvus d'ostiole, stromatiques, à structure paraplectenchymateuse; partie externe formée d'une ou plus rarement de deux couches de cellules brun sombre, fortement mélanisées, à paroi rugueuse; partie interne à cellules de brun clair à hyalines; cellules globuleuses ou subglobuleuses, de $(8,5)9\text{--}9,6\text{--}10,5(11) \times (7,5)8\text{--}8,5\text{--}9,5(10) \mu\text{m}$.

Chaque ascome contient de 0 à 10 asques mûrs outre des asques immatures (jusqu'à une douzaine ou même davantage).

Hamathécium (fig. 3) très réduit, formé par des filaments interascaux (paraphysoïdes?) peu visibles, à cellules plus allongées que celles du stroma, de $8\text{--}12 \times 3\text{--}5 \mu\text{m}$ (y compris la paroi).

Asques (fig. 3–4) de largement claviformes à globuleux ou subglobuleux, à maturité de $30\text{--}50 \mu\text{m}$ de hauteur sur $20\text{--}40 \mu\text{m}$ de diamètre, à pied visible seulement sur les asques jeunes ou assez jeunes, bituniqués, à paroi mince (c. $1 \mu\text{m}$), peu ou pas épaissie au sommet de l'asque (au début jusqu'à $10 \mu\text{m}$; à maturité de $1\text{--}4 \mu\text{m}$), I – dans le lugol simple, faiblement I+ (bleu assez clair un peu verdâtre) dans le lugol double, réaction limitée à la partie la plus externe de la paroi (nommément le gélin ou couche *a* en microscopie électronique, BELLEMÈRE 1994 : 114–115), octosporés.

Spores (fig. 4–6) d'abord incolores puis devenant assez rapidement brun foncé, brun noir à maturité, d'abord uniséptées puis à deux ou trois cloisons transversales, assez rarement submurales (à une ou deux cloisons longitudinales ou obliques; nombre de cellules : 3–6) et alors à sep-

tation visible seulement après éclaircissement par exemple par l'acide nitrique, de $(9,5)11,5\text{--}13,9\text{--}16,5(20) \times (5,5)7\text{--}8,9\text{--}10,5(13) \mu\text{m}$, à rapport longueur sur largeur (L/l) de $(1,2)1,4\text{--}1,56\text{--}1,8(2,0)$, d'après 99 spores mesurées, entourées par une périspore formant un halo plus ou moins visible (de $1\text{--}3 \mu\text{m}$), à paroi de presque lisse à finement granuleuse en microscopie photonique.

Remarque. Les spores de l'holotype (Blesle) sont un peu plus grandes $((13)13,5\text{--}15,2\text{--}18(19,5) \times (8,5)9\text{--}9,9\text{--}11(11,5) \mu\text{m}$, d'après 40 spores mesurées), que celles des autres spécimens, par exemple celui de Crau $((9,5)11\text{--}12,9\text{--}14,5(20,3) \times (5,5)7\text{--}8,9\text{--}10,5(13) \mu\text{m}$, d'après 59 spores mesurées), mais présentent pratiquement le même rapport longueur sur largeur L/l (respectivement de $(1,3)1,4\text{--}1,54\text{--}1,8(2,0)$ et $(1,2)1,4\text{--}1,56\text{--}1,8(1,9)$).

Macroconidies (fig. 2, 7–8). Les cordons superficiels (voir plus haut) et la paroi des ascomes produisent çà et là des digitations ayant tendance à se détacher par leur base. Ces propagules, nommées macroconidies (d'origine bien différente des macroconidies se formant dans des pycnides) sont distinctement allongées ($20\text{--}53 \times 7\text{--}16 \mu\text{m}$) et formées d'une seule file de 3–6 cellules, la terminale souvent plus grande que les autres, ou plus rarement de 1–2 files de 6–13 cellules.

Répartition géographique et écologie

Lichenostigma cupreogriseae est connu pour l'instant seulement en France (départements : Puy-de-Dôme, Haute-Loire, Ardèche, Drôme, Alpes-de-Haute-Provence, Bouches-du-Rhône, Alpes-Maritimes, Haute-

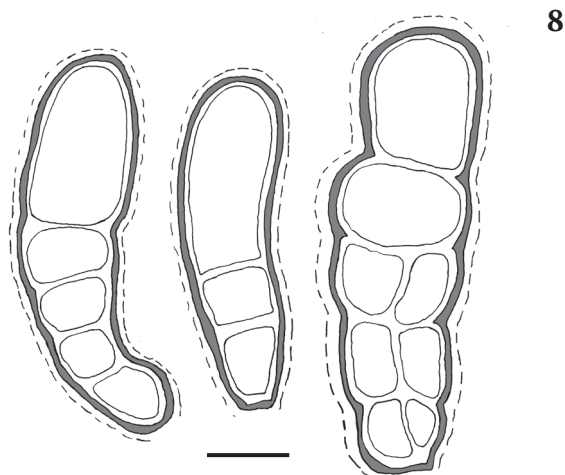
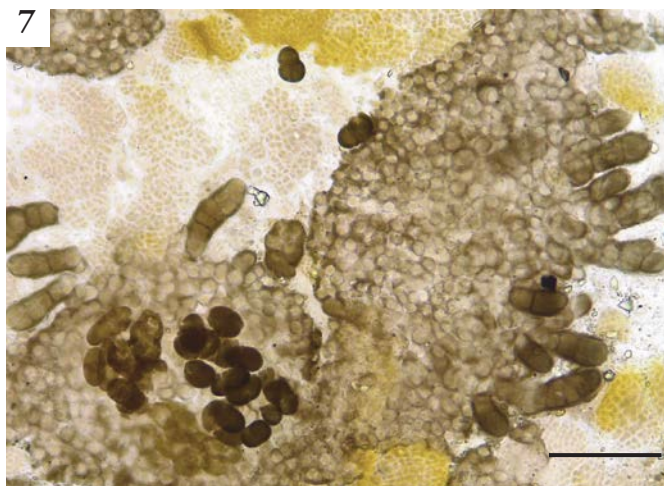


Fig. 7–8. *Lichenostigma cupreogriseae* (holotype). Dans l'eau après éclaircissement par HNO_3 . Fig. 7. Macroconidies issues d'un ascome (à gauche) et d'un cordon d'hyphe (à droite) dont plusieurs (à gauche) détachées. Échelle : $50 \mu\text{m}$. Fig. 8. Détail de trois macroconidies. Échelle : $10 \mu\text{m}$.

Corse), mais il est probablement plus répandu en Europe méridionale, surtout subméditerranéenne. Il semble spécifique d'*Aspicilia cupreogrisea* sur lequel il ne produit aucune altération appréciable et où il montre un développement surtout superficiel. Il fait partie de peuplements saxicoles–calcifuges, héliophiles, riches en *Aspicilia* en particulier *A. cupreogrisea*, *A. intermutans*, *A. viridescens* (sur ce dernier peut s'établir une autre espèce de *Lichenostigma* qui semble non encore décrite), associés notamment à *Acarospora fuscata*, *Caloplaca necator*, *Candelariella vitellina*, *Diploschistes euganeus*, *Immersaria athrocarpa*, *Lecanora frustulosa*, *L. rupicola*, *Lecidea fuscoatra*, *Lobothallia radiosa* chémo. radiosa, *Monerolechia badia*, *Protoparmeliopsis muralis* subsp. muralis, *Rhizocarpon disporum*, *R. geminatum*, *R. geographicum* (subsp. *geographicum* et *tinei*), *Xanthoparmelia loxodes*, *X. protomatrae*, *X. pulla*, *X. stenophylla*, *X. tinctina*.

Lichenostigma spermatomanis

Diagnose

Lichenostigma spermatomanis P. Pinault et Cl. Roux sp. nov.

En latin : Hypharum vincula in summa parte pauca, ampliora (82–313 µm longitude, 20–61 µm latitude), decolora, paraplectenchymatosa. Ascomata de globulis ad procera (70–260 × 50–150 µm), decolora, saepe parum a vinculis distincta. Sporae cito factae fuscae (12,5)14–15,8–19,5(22,5) × (7)8–9,4–11(14) µm, primum 1–3–saepatae, in fine submurales factae. Macroconidia absentia. Parasitus proprius *Aspicilia spermatomanes*.

En espéranto : Supraĵaj hifkordonoj malmultaj, bone kreskintaj (de 82–313 µm longaj kaj 20–61 µm larĝaj), malbrilaj, paraplektenlimaj. Askujoj de rondaj ĝis longformaj, de 70–260 × 50–150 µm, malbrilaj, ofte ne tre distingeblaj de la kordonoj. Sporoj fruevolue malhele brunaj, de (12,5)14–15,8–19,5(22,5) × (7)8–9,4–11(14) µm, unue 1–3–septaĵ, finevolue submurecaĵ. Makrokonidioj malestaj. Specife parazita al *Aspicilia spermatomanes*.

Typus—Tipo : France, Puy-de-Dôme, commune d'Olloix, environ 1 km à l'E du village, alt. 750 m, sur rochers de granite bien éclairés, 2021/02/25, leg. P. PINAULT, herb. C. ROUX n° 27030 (holotypus in herb. MARSSJ, isotypus in herb. P. PINAULT).

Étymologie : *spermatomanis* vient de l'hôte *Aspicilia spermatomanes*.

Hôte—type : *Aspicilia spermatomanes*.

Numéro de Mycobank : MB 840802.

Description

Hyphes végétatives formant des cordons superficiels (fig. 9) noirâtres, ternes, sur la face supérieure des aréoles du thalle d'*Aspicilia spermatomanes* (description de cette espèce dans BERTRAND et ROUX, 2013), envahissant rarement ses apothécies, relativement peu nombreux, simples ou ramifiés, parfois en étoile, ne semblant produire aucune altération appréciable de l'hôte. Cordons principaux de (82)98–194–313 µm de longueur et de (20)20–30–42(61) µm de largeur (d'après 15 mesures), à face supérieure de plane à convexe, à peu près aussi hauts que larges; cordons secondaires de

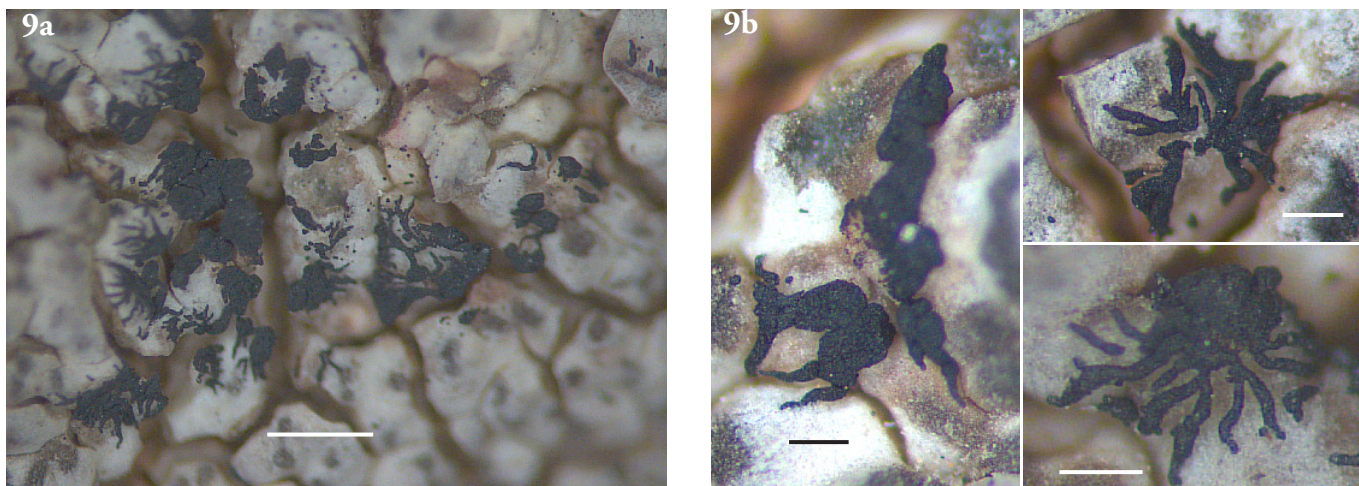


Fig. 9. *Lichenostigma spermatomanis* (holotype) sur son hôte. a) Vue d'ensemble montrant des cordons d'hyphes, souvent étoilés, portant des ascomes, et des ascomes, parfois très grands, sans cordons d'hyphes. b) Divers aspects des cordons d'hyphes et des ascomes. Échelles : a : 1 mm; b : 0,1 mm

93–197–249 μm de longueur, de 18–18,8 \times 20 μm de largeur (d'après 8 mesures), également à peu près aussi hauts que larges. Cordons à structure paraplectenchymateuse (stromatique), formés de 4 à 15 rangées de cellules globuleuses ou subglobuleuses, de (5,5)6–6,9–7,5(8) \times (5,5)6–6,5–7 μm (d'après 13 mesures). Couche de cellules superficielles plus sombres, à paroi très rugueuse; une vue tangentielle montre que la surface des cordons présente un aspect fendillé–aréolé par suite du groupement vertical des hyphes, tandis qu'une coupe verticale montre que l'extrémité distale de ces groupes d'hyphes est convexe ce qui contribue à rendre la surface encore plus rugueuse et plus terne.

Hyphes basales non observées.

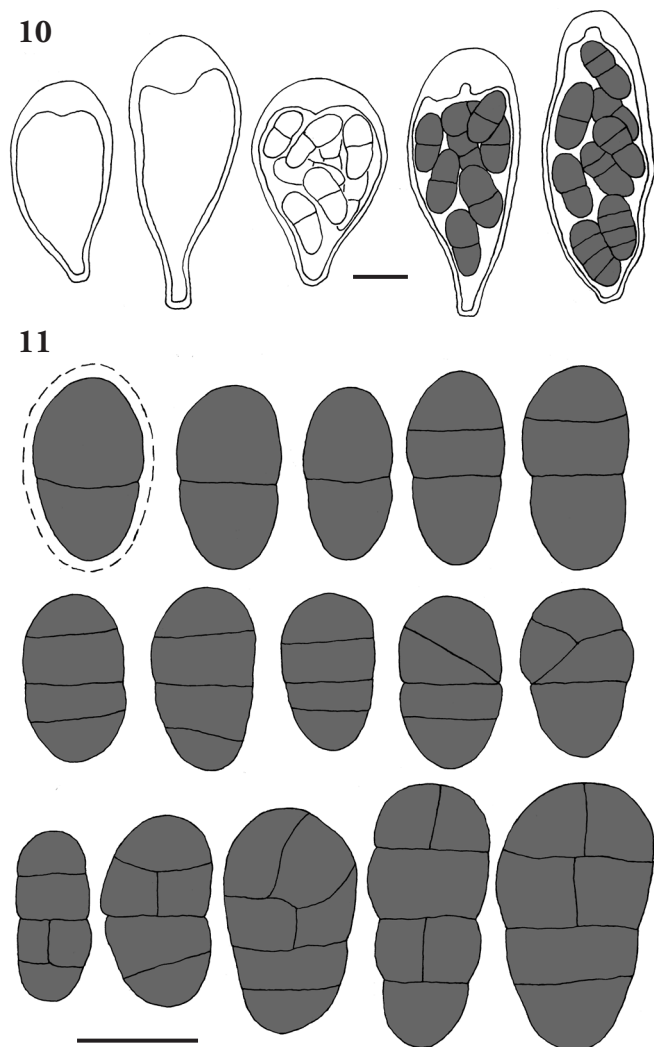


Fig. 10–11. *Lichenostigma spermatomanis*. Holotype. Échelles : 10 μm . Fig. 10. Asques à divers stades de développement, montés dans l'eau, sauf le 2^e à partir de la gauche monté dans le bleu de méthylène. Fig. 11. Spores montées dans l'eau après éclaircissement (halo figuré sur la première en haut à gauche).

Ascomes (fig. 9) noirs, mats, de ronds à modérément allongés, de 70–260 \times 50–150 μm (d'après 26 mesures), souvent difficiles à mesurer car difficiles à distinguer des cordons, apparaissant comme des épaisissements ou des renflements de ces derniers, ou bien se formant directement sur le thalle de l'hôte, à face supérieure plane ou presque plane, rugueuse, dépourvus d'ostiole. Structure paraplectenchymateuse (stromatique), semblable à celle des cordons superficiels, en particulier partie externe des ascomes formée d'une ou plus rarement de deux couches de cellules brun sombre, fortement mélanisées, à paroi nettement rugueuse; partie interne des ascomes à cellules d'un brun plus clair; cellules globuleuses ou subglobuleuses, semblables à celles des cordons superficiels.

Chaque ascome contient de 0 à 20 asques mûrs outre des asques immatures.

Hamathécium absent.

Asques (fig. 10) d'assez courtement à moyennement claviformes, à maturité de (30,5)32–44–59(61) \times (15)16–22,6–27,5(32,5) μm , octosporés, à pied assez peu visible à maturité, bituniqués, à paroi mince (c. 1–1,5 μm), plus ou moins épaissie au sommet de l'asque (à maturité de 2–12 μm) en un tholus creusé d'une chambre oculaire non anguleuse, à nasse parfois visible; partie la plus externe de la paroi (gélin amyloïde ou couche *a* en microscopie électronique), I+ (bleu assez clair un peu verdâtre) dans le lugol simple ou dans le lugol double (réaction parfois difficile à observer).

Quelques assises de cellules globuleuses ou subglobuleuses, brun pâle (semblables à celles de la partie interne du stroma des ascomes), situées au-dessous des asques, et ayant comme ces derniers une paroi à gélin I+ (bleu assez clair un peu verdâtre), sont probablement des cellules ascogènes.

Spores (fig. 11) d'abord incolores puis devenant assez rapidement brun foncé, brun noir à maturité, d'abord uniseptées puis à 2 ou 3 cloisons transversales, moins souvent (30%) submurales (à une ou deux, très rarement trois cloisons longitudinales ou obliques; nombre de cellules : 3–6(9)) et alors à septation visible seulement après éclaircissement par exemple par l'acide nitrique, de (12,5)14–15,8–19,5(22,5) \times (7)8–9,4–11(14) μm , à rapport longueur sur largeur (L/l) de (1,2)1,5–1,69–2,0(2,1), d'après 67 spores mesurées, entourées par une périspore formant un halo plus ou moins visible (de 1–2 μm), à paroi rugueuse (fendillée–aréolée) à maturité en microscopie photonique.

Macroconidies absentes.

Discussion

Les genres *Lichenostigma* et *Lichenothelia* posent des problèmes nomenclaturaux et phylogénétiques car l'importante étude d'ERTZ et al. (2013) sur les *Lichenostigmatales* ne comprend qu'un petit nombre d'espèces de *Lichenostigma* au sens traditionnel (dont aucune espèce déterminée du subgen. *Lichenogramma*) et parce que le type de *Lichenothelia* (*L. scopularia*) n'a pas été séquencé. C'est pourquoi, dans l'attente d'une révision phylogénétique complémentaire, nous nous en tiendrons à la compréhension actuelle, résumée par ROUX et coll. (2020) : accepter la position générique des espèces de *Lichenothelia* et *Lichenostigma* établie par ERTZ et al. (2013), mais suivre la conception traditionnelle du genre *Lichenostigma* pour toutes les espèces, les plus nombreuses, n'ayant pas fait l'objet d'une étude phylogénétique.

Ces dernières espèces de *Lichenostigma* appartiennent aux deux sous-genres distingués par NAVARRO-ROSINÉS et HAFELLNER (1996), subgen. *Lichenostigma* caractérisé par des ascomes globuleux, dépourvu de cordons d'hyphes superficiels ; subgen. *Lichenogramma* à ascomes réunis par des cordons d'hyphes superficiels. La valeur de ces deux sous-genres a été mise en doute par HALICI et HAWKSWORTH (2007).

Dans le sous-genre *Lichenogramma*, on peut distinguer :

- Les *Lichenogramma* typiques, caractérisés par des cordons nombreux et par des ascomes toujours situés sur ces derniers (et ordinairement bien distincts de ceux-ci), ne prenant jamais naissance directement sur le thalle de l'hôte.

- Les *Lichenogramma* faisant la transition avec le subgen. *Lichenostigma*, à cordons peu nombreux et à ascomes situés sur ces derniers (et dont ils se distinguent difficilement) ou prenant naissance directement sur le thalle de l'hôte.

Nos deux espèces nouvelles diffèrent nettement l'une de l'autre (outre leur hôte) par des caractères macroscopiques et microscopiques. *L. cupreogrisea* montre de nombreux cordons d'hyphes portant des ascomes bien distincts (versus cordons peu nombreux et ascomes souvent peu distincts, portés par ceux-ci ou bien par le thalle chez *L. spermatomanis*) ; *L. cupreogrisea* a en outre des asques plus courts et plus larges ($30-50 \times 20-40 \mu\text{m}$, versus $30-61 \times 15-32,5 \mu\text{m}$ chez *L. s.*), des spores un peu plus petites ($(9,5)11,5-13,9-16,5(20) \times (5,5)7-8,9-10,5(13) \mu\text{m}$, versus $(12,5)14-15,8-19,5(22,5) \times (7)8-9,4-11(14) \mu\text{m}$ chez *L. s.*) et produit des macroconidies (qui sont absentes

chez *L. s.*). Il existe deux autres différences, d'observation plus difficile, dans la partie du stroma ascomal située au-dessous des asques : (1) chez *L. cupreogriseae*, se trouve un hamathécium rudimentaire (paraphysoïdes?) que nous n'avons pas vu chez *L. spermatomanis* et qui a été mentionné par d'autres auteurs seulement chez *L. rupicola* (FERNANDEZ-BRIME et al., 2017) ; (2) chez *L. spermatomanis* se trouvent quelques assises de cellules (ascogènes?) à gélin amyloïde non vues chez *L. cupreogriseae* et à notre connaissance jusqu'ici non rapportées dans le genre *Lichenostigma*. Ces deux rares observations mériteraient confirmation chez d'autres espèces de *Lichenostigma*.

Lichenostigma cupreogriseae appartient au groupe des *Lichenogramma* typiques, dans lequel il se singularise par la combinaison de caractères suivante : cordons d'hyphes superficiels bien développés (d'environ $100-300 \mu\text{m}$ de longueur et de $25-50 \mu\text{m}$ de diamètre ou de largeur), paraplectenchymateux, nombreux ; spores grandes (en majorité de $11,5-16,5 \times 7-10,5 \mu\text{m}$) 1-3-septées puis devenant submurales à la fin ; macroconidies nettement allongées ($20-53 \times 7-16 \mu\text{m}$) ; spécificité parasitaire (sur *Aspicilia cupreogrisea*).

Parmi les espèces connues du genre *Lichenostigma* appartenant aux *Lichenogramma* typiques (clés de détermination par FERNANDEZ-BRIME et al., 2010, PEREZ-ORTEGA et CALATAYUD, 2009 ; description d'espèces nouvelles par HALICI et al., 2009 ; KNUDSEN et KOCOURKOVA, 2010 ; KONDRATYUK et al., 2013, 2017 ; VALADBEIGI et BRACKEL, 2011), seules deux ont des spores atteignant ou dépassant $15 \mu\text{m}$ de longueur et devenant submurales ; elles se distinguent de *L. cupreogriseae* par les caractères suivants :

- *L. ampla* Calat. et Hafellner (CALATAYUD et al., 2004) a des cordons d'hyphes nettement plus courts ($60-90 \mu\text{m}$), réunis en groupes denses, des asques plus petits ($20-25 \times 15-17 \mu\text{m}$), des spores un peu plus étroites ($7-10 \mu\text{m}$), ne produit pas de macroconidies et montre une spécificité pour des *Buellia* spp.

- *L. diploiciae* Calat., Nav.-Ros. et Hafellner (CALATAYUD et al., 2002) a des cordons d'hyphes nettement plus étroits ($9-20 \mu\text{m}$), formés de (1)2-5 rangées de cellules, des spores un peu plus petites ($(9)10-13(15) \times 6-9(10) \mu\text{m}$) et n'est connu que sur *Diploicia subcanescens*.

Lichenostigma spermatomanis appartient aux *Lichenogramma* faisant la transition avec le subgen. *Lichenostigma*, dans lequel on ne connaît que deux autres espèces, également sur *Aspicilia* :

• *L. triseptata* Halici et D. Hawksw. (HALICI et HAWKSWORTH, 2007) s'en distingue par ses cordons d'hyphes rares, brillants et lisses, ne dépassant pas 200 µm de longueur, ses spores un peu plus petites ((12)13–16,5 × 6,5–10 µm) et en majorité triseptées, ses asques plus courts (32,5–44 × 16–22 µm) et son parasitisme sur *Aspicilia caesiocinerea* et un *A. sp.* différent d'*A. spermatomanes*.

• *L. supertegentis* Ihlen et R. Sant. (IHLEN, 2004) a des cordons d'hyphes (assimilés à tort aux ascomes qu'ils contiennent par IHLEN) plus grands (300–1000 × 25–110 µm), des spores restant uniseptées, des macroconidies ((8)11–18(24) × (8)10–15,5(19) µm), largement ellipsoïdales ou subglobuleuses, et parasite *Aspicilia supertegens*.

Les *Lichenostigma* sur *Aspicilia*

Parmi les espèces du genre *Lichenostigma* parasites d'*Aspicilia* (sensu ROUX et coll., 2020) on connaît sept espèces :

• Deux, appartenant au subgen. *Lichenostigma*, n'ont pas de cordons d'hyphes superficiels mais des hyphes végétatives brunes (de 4–7 µm de diamètre) enfoncées dans le thalle de l'hôte : *L. radicans* Calat. et Barreno (CALATAYUD et BARRENO, 2003), sur *Aspicilia fruticulosa* et *A. hispida*, et *L. canariense* Etayo et van den Boom (VAN DEN BOOM et ETAYO, 2006), sur *Aspicilia calcarea* s.l. (calcifuge, à thalle brunâtre). Elles diffèrent également de nos deux espèces nouvelles par des asques plus petits (18–22 × 13–16 µm), des spores uniseptées, plus petites, de (9)10–11,1–13(14) × 5–6,1–7(7,5) µm chez *A. radicans* et de 8,5–10,5 × 5–6 µm chez *A. canariense*.

• Cinq espèces appartiennent au subgen. *Lichenogramma*, parmi lesquelles deux sont des *Lichenogramma* typiques, caractérisés par leurs nombreux cordons où les ascomes se forment exclusivement :

– Outre *L. cupreogriseae*, à spores submurales (voir plus haut), *L. elongatum* Nav.–Ros. et Hafellner (NAVARRO–ROSINÉS et HAFELLNER, 1996) a des cordons d'hyphes (200–500 × 8–20 µm) plus étroits, des asques plus petits (20–25 × 15–18 µm), des spores plus petites ((9)11–13 × 6–8,5 µm) et uniseptées, et parasite non seulement des *Aspicilia* (surtout *A. calcarea*) mais également des *Lobothallia* (surtout *L. radiosa*).

– Trois autres espèces appartiennent au groupe des *Lichenogramma* faisant la transition avec le subgen. *Lichenostigma* par leurs cordons peu nombreux, prenant naissance en partie sur les cordons et en partie sur le thalle de l'hôte : *L. spermatomanis* et *L. triseptata*, à spores devenant submurales, dépourvus de macroconidies, le premier à ascomes ternes et rugueux, le second à ascomes

brillants et lisses ; *L. supertegentis*, à spores uniseptées et à macroconidies (voir plus haut pour une distinction plus complète de ces trois espèces).

SPÉCIMENS EXAMINÉS

L. cupreogriseae

Outre le type (voir Diagnose) :

• Alpes–de–Haute–Provence, Colmars, fort de Savoie, contre-forts rocheux immédiatement au N du fort, alt. 1276 m, sur tête rocheuse peu élevée de grès d'Annot très cohérent, 2010/07/28, leg., det. et herb. C. ROUX n° 26444.

• Alpes–Maritimes, Guillaumes, gorges de Daluis, rive droite, point sublime (très au-dessus des gorges), alt. 950 m, sur paroi verticale de pélite cohérente, de 1 m de hauteur, 2012/07/22, leg., det. et herb. C. ROUX, n° 26425.

• Ardèche, Saint–Laurent–sous–Coiron, coulet de la Soulière, NU de la Prade, sur sunaj klinaj surfacoj el bazalto, alt. 800 m, 2008/08/27, leg., det. et herb. C. ROUX, n° 25291a.

• Bouches–du–Rhône, Crau, Saint–Martin–de–Crau, étang des Aulnes, un peu S de la station de pompage, alt. 16 m, sur galet de granite, 2019/05/13, leg. et herb. P. PINAULT, det. P. PINAULT et C. ROUX, sans n°.

• Côte–d'Or, Vieux–Château, roches Sainte–Catherine, alt. 235 m, sur *Aspicilia cupreogrisea* sur rocher non calcaire, 2019/11/09, leg., herb. et det. A. GARDIENNET, conf. C. ROUX, sans n°.

• Drôme, Crozes–Hermitage, un peu au NO du belvédère de Pierre–Aiguille, alt. 257 m, sur des surfaces diversement inclinées de granite, 2018/04/26, leg., det. et herb. C. ROUX, n° 27018.

• Haute–Corse, Belgodène, un peu au-dessous du couvent de Corbara, alt. 325 m, sur rochers de gneiss, leg., det. et herb. C. ROUX, n° 27019.

• Puy–de–Dôme, Olloix : les Igasseyres, un peu à l'OSO de Clauses, alt. 750 m, sur *Aspicilia cupreogrisea* croissant sur roche granitique, 2021/01/21, leg., det. et herb. P. PINAULT, sans n°.

L. spermatomanis

Espèce jusqu'ici connue seulement dans la localité type (voir Diagnose).

REMERCIEMENTS

Nous remercions chaleureusement Paul DIEDERICH (Luxembourg), Françoise DROUARD (Combloux), Alain GARDIENNET (Véronnes), Jean–Yves MONNAT (Goulien), Pere NAVARRO–ROSINÉS (Barcelona), Serge POUMARAT (Marseille) et Chantal VAN HALUWYN (Seclin) qui ont relu notre manuscrit et proposé des additions et corrections qui nous ont permis de l'améliorer.

BIBLIOGRAPHIE

- BELLEMÈRE A., 1994.—Asci and ascospores in ascomycete systematics. In : HAWKSWORTH D. L. (coord.) *Ascomycete systematics (lichenised and not lichenised) : problems and perspectives in the nineties*. Édité. Plenum Press, New York, p. 111–126.
- BERTRAND M. et ROUX C., 2013.—*Aspicilia spermatomanes* (Nyl.) Maheu et Gillet en Corse. *Bull. Ass. fr. Lichénologie*, 38(1) : 87–98.
- CALATAYUD V. et BARENO E., 2003.—A new *Lichenostigma* on vagrant *Aspicilia* species. *Lichenologist*, 35(4) : 279–285.
- CALATAYUD V., NAVARRO–ROSINÉS P. et Hafellner J., 2002.—A synopsis of *Lichenostigma* subgen. *Lichenogramma* (Arthoniales), with a key to the species. *Mycol. Res.*, 106(10) : 1230–1242.

- CALATAYUD V., HAFELLNER J. et NAVARRO-ROSINÉS P., 2004.—*Lichenostigma*. In : NASH T.H. III, RYAN B.D., DIEDERICH P., GRIES C., BUNGARTZ F. (coord.), *Lichen flora of the Greater Sonoran Desert Region*, vol. 2. Édité. Lichens Unlimited, Arizona State University, Tempe, Arizona (U.S.U.), p. 664–669.
- ERTZ D., LAWREY D.L., COMMON R.S. et DIEDERICH P., 2013.—Molecular data resolve a new order of *Arthoniomycetes* sister to the primarily lichenized *Arthoniales* and composed of black yeasts, lichenicolous and rock-inhabiting species. *Fungal Diversity*, **66** : 113–137.
- FERNÁNDEZ-BRIME S., LLIMONA X. et NAVARRO-ROSINÉS P., 2010.—*Lichenostigma rupicola* (*Lichenotheliaceae*), a new lichenicolous species growing on *Pertusaria rupicola*. *Lichenologist*, **42**(3–4) : 1–7.
- HALICI G. et HAWKSWORTH D. L., 2007.—Two new species of lichenicolous fungi from Turkey. *Lichenologist*, **39**(5) : 439–443.
- HALICI M. G., KOCAKAYA M. et AKSOY A., 2009.—*Lichenostigma anatolicum* sp. nov. (*Ascomycota*, *Lichenotheliaceae*) on a brown *Acarospora* from central Turkey. *Mycotaxon*, **108** : 67–72.
- IHLEN G., 2004.—A new species of *Lichenostigma* (*Lichenotheliaceae*, *Arthoniales*) from Scandinavia. *Lichenologist*, **36**(3–4) : 183–189.
- KNUDSEN K. et KOCOURKOVA J., 2010.—A new *Lichenostigma* species (*genus incertae sedis*) from southern California. *Bryologist*, **113**(2) : 229–234.
- KONDRATYUK S., LÖKÖS L., TCHABANENKO S., HAJI MONIRI M., FARKAS E., WANG X.Y., OH S.O. et HUR J.S., 2013.—New and noteworthy lichen-forming and lichenicolous fungi. *Acta biologica hungarica*, **55**(3–4) : 275–349.
- KONDRATYUK S.Y., LÖKÖS L., HALDA J.P., ROUX C., UPRETI D.K., SCHUMM F., MISHRA G.K., NAYAKA S., FARKAS E., PARK J.S., LEE B.G., LIU J.-J., WOO J.-J. et HUR J.-S., 2017.—New and noteworthy lichen-forming and lichenicolous fungi. *Act. bot. hungarica*, **59**(1–2) : 137–260.
- NAVARRO-ROSINÉS P. et HAFELLNER J., 1996.—*Lichenostigma elongata* spec. nov. (*Dothideales*), a lichenicolous ascomycete on *Lobothallia* and *Aspicilia* species. *Mycotaxon*, **57** : 211–225.
- PÉREZ-ORTEGA S. et CALATAYUD V., 2009.—*Lichenostigma epirupestris*, a new lichenicolous species on *Pertusaria* from Spain. *Mycotaxon*, **107** : 189–195.
- ROUX C. et coll., 2020.—*Catalogue des lichens et champignons lichénicoles de France métropolitaine. 2^e édition revue et augmentée (2020)*. Édité. Association française de lichénologie (AFL), Fontainebleau, 1769 p.
- VALADBEIGI T. et BRACKEL W. (von), 2011.—Two new species of *Lichenostigma* (*Lichenotheliaceae*, lichenicolous fungi) from Iran. *Willdenowia*, **41** : 191–195.
- VAN DEN BOOM P.P.G. et ETAYO , 2006.—New records of lichens and lichenicolous fungi from Fuerteventura (Canary Islands), with descriptions of some new species. *Cryptogamie, Mycologie*, **27**(4) : 341–374.

