

Contribución al estudio liquenológico del Sur de España, I: Líquenes silicícolas de la zona más térmica de la provincia de Sevilla

Jorge G. Rowe (*) & José María Egea (**)

Resumen: Rowe, J. G. & Egea, J. M. *Contribución al estudio liquenológico del Sur de España I: Líquenes silicícolas de la zona más térmica de la provincia de Sevilla. Lazaroa, 8: 333-352 (1985).*

Resultados florísticos de la exploración de la zona más térmica de la provincia de Sevilla, de rocas ácidas (granitos en sentido amplio). Damos cuenta del hallazgo de 80 especies.

Se ofrece para cada especie su distribución y ecología en la zona estudiada, así como algunos datos de interés taxonómico, para especies poco conocidas o escasamente citadas. Destaquemos entre ellas las incluidas en el resumen en inglés.

Abstract: Rowe, J. G. & Egea, J. M. *Silicicolous lichens from the most temperate zones of province of Seville (S. of Spain). Lazaroa, 8: 333-352 (1985).*

Floristic results of research in the most temperate zones of the province of Seville, on granitic rocks. 80 lichens species have been found. Their distribution and ecology for each species in the studied zone are shown, as well as, for very little known or scarcely reported species some interesting taxonomical data are given. Among them, *Rhizocarpon oportense*, *Rh. tetrasporum*, *Lecanora demissa*, *Ramalina roesleri*, *Rinodina occulta*, *Acarospora scotica*, *Spilonema paradoxum*, *Peltula zahlbruckneri*...

INTRODUCCION

El presente trabajo es una contribución al conocimiento de la flora líquénica silicícola de Andalucía Occidental, en concreto de la provincia de Sevilla. Se inscribe dentro de una amplia línea de trabajo que actualmente se desarrolla en la Cátedra de Botánica del Departamento de Biología Vegetal de la Fa-

(*) Cátedra de Botánica. Facultad de Farmacia. Universidad de Sevilla.

(**) Departamento de Botánica. Facultad de Ciencias. Universidad de Murcia.

cultad de Farmacia de la Universidad de Sevilla, y que abarcará en su casi totalidad las rocas ácidas de Andalucía Occidental.

En este trabajo estudiamos la flora líquénica de las rocas plutónicas conocidas por granitoides, o granitos en sentido amplio, rocas que presentan abundantes afloramientos en nuestra provincia y cuya presencia incide tanto en la vegetación vascular como en el paisaje de gran parte de la Sierra Norte.

Los afloramientos de granitoides constituyen unidades (batolitos), a veces muy distanciados entre sí, con características variables en cuanto a grado de cristalización, composición química y meteorización, lo que las hace diferenciables.

De todas las localidades en las que afloran estos granitoides, hemos escogido las que corresponden a la zona más térmica de la provincia, estudiando con detalle las localidades de:

- | | |
|------------------------|----------------------|
| 1. Gerena | : QB 55 , 80 m.s.m. |
| 2. Guillena | : QB 65 , 80 m.s.m. |
| 3. Lora del Río | : TG 77 , 120 m.s.m. |
| 4. Almadén de la Plata | : QB 95 , 450 m.s.m. |

Las dos primeras localidades, Gerena y Guillena, pertenecen a la misma unidad o batolito, y en ellas aflora el llamado granito típico, aunque a veces puede también presentarse, si bien en muy pequeña cantidad, el llamado granito anfibólico. El granito típico presenta en estas localidades dos variedades, granito blanco, con ortosa blanca como feldespatos y granito rosado, con ortosa rosada como feldespatos.

En la tercera localidad, Lora del Río, aparece el llamado granito de anatexia (o de origen anatóxico), rodeado por una banda de magmatitas y de gneiss, predominando estos por el límite Sur y aquellas por el NE y W.

Con respecto a la cuarta y última localidad, Almadén de la Plata, presumiblemente pertenece al llamado batolito de Santa Olalla de Cala, donde aflora el granito de dos micas, nombrado así porque en su composición toman parte dos micas diferentes, la más normal o mica blanca (moscovita) y la mica negra (biotita).

Los factores climáticos (Tabla 1) determinan un clima Termomediterráneo, con ombroclima seco para las tres primeras localidades, es decir Gerena, Guillena, y Lora del Río y un clima Mesomediterráneo con ombroclima subhúmedo para la cuarta localidad, Almadén de la Plata.

Corológicamente, Gerena, Guillena y Almadén de la Plata están situadas, (RIVAS-MARTÍNEZ & al., 1977) en la provincia Luso-Extremaduraense, sector Mariano-Monchiquense, mientras que Lora del Río se localiza en la provincia Bética, sector Hispalense.

La base de este catálogo, en el que reflejamos las especies más interesantes tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo, que aparecen sobre granitoides en la zona más térmica de la provincia de Sevilla, ha consistido en la toma de 76 inventarios, según las técnicas de Braun-Blanquet adaptadas por O. KLEMENT (1955) para los líquenes, recolectando en todas las ocasiones

ejemplares de todas las especies inventariadas aunque fueran relativamente comunes y conocidas, con ello pretendemos evitar al máximo las determinaciones de campo, y los errores que indudablemente ello conlleva.

Aparte de estas muestras, hemos recolectado también ejemplares que, dada su peculiar ecología o localización no formaban parte de ningún inventario, pero que añaden riqueza florística a nuestro catálogo.

Tabla 1

Localidad	Tx anual	T. min	T. max.	Px anual
Gerena	18° (30 a.)	5,6° (30 a.)	35,2° (30 a.)	550 (30 a.)
Guillena	18° (30 a.)	5,6° (30 a.)	35,2° (30 a.)	550 (30 a.)
Lora del Río	18° (14 a.)	6,4° (14 a.)	35,9° (11 a.)	570 (14 a.)
Almadén de la Plata	13,5° (27 a.)	1,4° (27 a.)	34,2° (27 a.)	800 (27 a.)

Tx anual : Temperatura media anual en grados centígrados.

T max : Temperatura máxima media del mes más cálido (agosto), en grados centígrados.

T min : Temperatura mínima media del mes más frío (enero), en grados centígrados.

Px anual : Precipitación media anual en mm.

a : Número de años de observación.

CATALOGO FLORISTICO

Para la ordenación de los géneros en el catálogo se ha utilizado la seguida por POELT & VEZDA (1981). Dentro de cada género, las especies han sido ordenadas alfabéticamente.

Para cada especie damos, la localidad o localidades en que aparecen (expresadas cada una de ellas por su número correspondiente), una breve descripción, o mención de algún carácter que nos parezca interesante, así como su abundancia y ecología, referida siempre a la zona estudiada.

Para establecer las dimensiones de las esporas se han usado un mínimo de 12 medidas, en los casos en que esto no es así se especifica el número de estas sobre los que están basados los intervalos.

LECIDEACEAE

Lecidea conferenda Nyl.

Talo arcolado fisurado. Areolas cóncavas, a veces planas, gris verdosas y de 0,3 a 0,9 mm. de diámetro. Protalo negro, visible alrededor del talo. Apotecios lecideinos, aislados o en pequeños grupos de 2 a 3 apotecios, con un diámetro máximo por apotecio de 0,9 mm. Epitecio verde casi oliváceo, N-; Teccio hialino-verdoso, de 76 a 100 μ m de altura, K-; Paráfisis coherentes, ascos octoesporados. Esporas hialinas, elipsoidales de 11-11,8-12 (13) \times 4-4,3-5 (6) μ .

Talo K-, Cl-; Médula amarillo-anaranjada I-.
En 4. Rara.

Lecidea fuscoatra (L.) Ach.

Talo pardo, a veces muy oscuro pero sin llegar a ser carbonáceo. Areolas del talo más o menos contiguas. Apotecios negros, muy poco o nada pruinosos, de diámetro máximo 2,2 mm. Epitecio verdoso. Tecio hialino de 80 a 90 μm . Hipotecio pardo carbonáceo. Esporas hialinas, elipsoidales, a veces algo alargadas y de (11) 12-12,8-14 \times (4) 5-5,6-6 (6.5) μm .

Talo normalmente Cl+ rojo, a veces Cl+ rosa fugaz. Médula I-, Cl+ rosa muy fugaz. En 4. Poco frecuente. En superficies más o menos inclinadas con exposición S o E. Heliófila.

Lecidea grisella Floerke

Talo fisurado areolado de color grisáceo algo parduzco. Protalo negro visible en el contorno. Areolas redondeadas, planas o algo convexas, con un diámetro máximo de 1,0 mm. Apotecios negros, algo pruinosos de 0,7 a 1,5 mm. Borde grueso, negro, flexuoso y persistente. Disco algo convexo. Tecio hialino, de 130 a 150 μm . Esporas elipsoidales, hialinas, algo verdosas de 13-14-15 \times 5-5,6-7 μm .

Talo K-, Cl+ rosado; Médula Cl-, I-.

En 1, 2 y 3. Poco abundante. Algo nitrófila. Prefiere paredes más o menos inclinadas y normalmente bien soleadas.

Lecidea griseoatra (Hoffm.) Flot.

Talo areolado verrucoso. A veces presenta un ligero protalo de color negro. Areolas muy convexas, casi globosas. Apotecios negros con borde persistente y un diámetro máximo de 0,7 mm. Tecio incoloro de 100 a 200 μm . Hipotecio pardo carbonáceo. Esporas, hialinas, de elipsoidales a subglobosas, y de 10-11,5-13 \times 6-8,4-10 μm .

Talo K-, Cl-, KCl-. Médula K-, Cl+ rojo fugaz, KCl+ rosado. Epitecio K-, N-.

En 4. Poco frecuente.

Lecidea obluridata Nyl.

Talo pardo, nunca muy oscuro. Areolas más o menos dispersas, normalmente algo convexas, a veces planas. Apotecios negros, poco salientes. Disco ligeramente convexo. No han sido detectadas esporas.

Talo Cl-, Médula I-.

En 3. Poco frecuente.

Lecidea sarcogynoides Koerb.

Talo muy reducido, normalmente inapreciable. Apotecios negros, dispersos, de disco plano a cóncavo. Tecio de color rojo vinoso y de 70 a 75 μm de altura. Hipotecio pardo. Parte interna del paratecio incolora. Esporas bacilares, normalmente derechas, a veces algo incurvadas, de 10-11,7-13 \times 3 μm .

En 1 y 2. Rara.

Lecidea sp.

Talo crustáceo, finamente fisurado areolado, de color pardo, a veces casi negro. Areolas pequeñas (0,1-0,7 (0,9) mm), angulosas, de superficie cóncava las más pequeñas y planas hasta algo convexas las mayores, todas con el borde algo levantado, gris blanquecino, a veces algo pruinoso. Protalo negro bien visible entre las areolas, cuando están dispuestas de forma algo dispersa. Apotecios irregulares, de contorno anguloso hasta redondeado, poco salientes y situados entre las areolas, raramente en ellas. Disco de color negro, plano, algo pruinoso. Epitecio parduzco verde oliváceo. Tecio incoloro de 37,5 a 45 μm de altura. Hipotecio incoloro. Paráfisis coherentes. Ascospores octoesporados. Esporas hialinas, bacilares a elipsoidales, y de (10) 11-11,6-12 (13) \times (4) 4,5-5-5,5 (6) μm .

Talo K-, Cl- y KCl-. Médula I-.

Este taxon que ha sido ya citado en varias ocasiones, CRESPO & al. (1978), EGEA & LIMONA (1981), está en estudio por parte de Hertel, Barreno y Crespo, que lo consideran cercano a *Lecidea deustata* Zahlbr.

En 1, 2, 3 y 4. Abundante. Se instala principalmente en superficies más o menos inclinadas bien soleadas y algo nitrófilas, hasta paredes verticales con orientación S o E.

Psora sp.

Talo umbilicado de color pardo claro, a veces algo verdoso, con un diámetro máximo de 14 mm. Apotecios marginales, con el disco desde plano a convexo. Epitecio verdoso. Tecio incoloro de 40 a 60 μm de altura. Hipotecio pardo rojizo. Ascospores octoesporados. Esporas hialinas, elipsoidales, normalmente algo estrechadas en los extremos de 10-10,8-12 \times (4,5) 6-6,2-7 μm .

En 3. Poco abundante. En paredes más o menos inclinadas con distintas exposiciones, pero siempre en estas superficies resbasa agua después de las lluvias.

Toninia cinereovirens Anzi

Talo escumuloso, verde oliváceo a veces algo parduzco. Apotecios de color negro, no pruinosos. Tecio e hipotecio incoloros. Epitecio pardo carbonáceo. Parte externa del paratecio pardo carbonáceo, parte interna incolora. Esporas incoloras, aciculares, derechas o algo incurvadas, normalmente con tres tabiques, excepcionalmente con más, de dimensiones comprendidas entre 25-33-47 \times 2-2,6-3 μm .

En 3. Poco abundante. En superficies más o menos inclinadas por donde resbala agua después de las lluvias.

HUILIACEAE

Rhizocarpon constrictum Malme

Tecio incoloro de 125 a 130 μm de altura. Hipotecio pardo carbonáceo. Esporas todas bicelulares, algo estrechadas por uno de sus extremos, al principio incoloras o verdosas, al final pardas, de (24) 25-27,9-32,5 \times (10) 11-12,9-17,5 μm .

Talo K-, Cl-, KCl-. Médula Cl-, I+ azul.

En 2 y 3 poco abundante, en 4 bastante abundante. Prefiere superficies verticales o superverticales orientadas al N NW nitrófila.

Rhizocarpon geograficum sensu Poelt (1969; pág. 584)

(= *Rh. geograficum* (L.) DC. p.p.; *Rh. tinei* sensu Runem. p.p.)

Ascos octoesporados, a veces hexaexporados. Esporas murales, pardas con 7-9 (10) células por espora, y de (28) 30-34-38,5 (40) \times (14) 15-16,6-18 (20) μm (sobre una muestra de 32 esporas medidas).

Médula I+ azul. Epitecio K+ rojo, a veces K+ pardo rojizo.

En 4. Relativamente abundante. Se instala en superficies más o menos inclinadas, bien soleadas.

Rhizocarpon oportense Runem.

Epitecio verde muy oscuro. Tecio incoloro de 120 a 130 (140) μm de altura. Hipotecio pardo carbonáceo. Ascos octoesporados. Esporas murales, pardas muy oscuras de (25) 27,5-29,2-32,5 \times 16-17,6-19 (20) μm .

Talo K-. Médula K-, I-. Epitecio K+ ligeramente rojo violáceo.

En 3. Rara. En paredes verticales o subverticales con orientación E. Heliófila, poco nitrófila.

Rhizocarpon riparium Räs

Talo crustáceo, fisurado areolado. Areolas contiguas, poco o nada angulosas, convexas y con un diámetro máximo de 1,2 mm. Protalo bien visible alrededor del talo. Apotecios planos a veces algo cóncavos, no superando 1 mm de diámetro. Ascos octoesporados, a veces hexaesporados. Esporas de 35-38,9-41 (42,5) \times 12,5-15,6-17,5 (20) μm .

Talo P+ amarillo anaranjado. Médula I+ azul. Epitecio K-.

En 4. Relativamente abundante. Prefiere superficies con pendientes entre (30°) 45°-70° con exposición S o E. Algo nitrófilo.

En la misma localidad y con una ecología similar hemos recolectado algunos ejemplares (SEVF 930; SE. Almadén de la Plata, 25.10.82 Rowe y SEVF

656; SE. Almadén de la Plata, 6.9.82 Rowe) que difieren de esta descripción, por tener esporas de mayor tamaño, concretamente de $37,5-42,5-45 (47,5) \times 15-16$ $17,5 \mu\text{m}$ (SEVF 930) y $40-43-47 \times 17,5-18,1-20 \mu\text{m}$ (SEVF 656). Según estos datos, aun dejándolos dentro del concepto que tenemos de *Rh. riparium* Räs., consideramos que tienen una cierta afinidad con *Rh. macrosporum* Räs.

Rhizocarpon tetrasporum Runem.

Talo crustáceo, fisurado areolado, con areolas a veces dispersas, de color amarillo verdoso, redondeadas o angulosas, de hasta 1,2 mm de diámetro, sobre un protalo negro bien visible. Epitecio algo verde-oliváceo. Tecio incoloro de 100 a 120 (140) μm de altura. Hipotecio pardo. Ascospores tetraesporados, excepcionalmente hexaesporados. Esporas de (25) $27,5-32,5-37,5 (40) \times (15) 17,5-19,2-22,5 \mu\text{m}$ (sobre una muestra de 47 esporas medidas).

Talo P+ rojo ladrillo claro. Médula I-. Epitecio K- a veces K+ débilmente verdoso.

En 1, 2, 3 y 4. Muy abundante. Prefiere superficies más o menos inclinadas, siempre bien soleadas. Heliófilo, bastante nitrófilo.

LECANORACEAE

Lecanora aff. **campestre** (Schaer.) Hue.

Talo crustáceo, fisurado areolado, de color blanquecino algo verdoso.

Areolas más o menos dispersas. Apotecios pardos, nunca muy oscuros. Disco plano tendiendo a plano convexo en la madurez. Tecio débilmente pardo de 35 a 40 μm de altura. Hipotecio incoloro. Esporas de elipsoidales a ovoideas, hialinas y normalmente con dos gúttulas, de $10-12,3-14 \psi 5-5,4-7 > m$.

Talo y borde talino K+ amarillo, Cl-, I-. Tecio I+ azul.

En 1 y 2 muy abundante, en 3 y 4 relativamente abundante. Prefiere superficies más o menos inclinadas bien soleadas. Fotófila, nitrófila.

Lecanora demissa (Flot.) Zahlbr.

Talo crustáceo, de color pardo, a veces muy oscuro, formado en su mayor parte por lóbulos planos o un poco convexos, dispuestos en forma radial y muy fuertemente adheridos al sustrato.

En 4. Rara. La hemos recolectado siempre en las zonas superiores de pequeñas cuevas o en superficies superverticales, siempre bien protegida de la lluvia y de la luz directa.

Lecanora muralis (Schreb.) Rabenh. var. **muralis**

Esporas elipsoidales a ovoideas, de $11-12,3-14 \times 5-5,6-6 (7) \mu\text{m}$.

Talo Cl-, K+, débilmente amarillo.

En 1, 2, 3 y 4. Bastante abundante. Se instala principalmente en superficies con poca inclinación, bien soleadas. Heliófila, nitrófila.

var. **dubyi** (Müll. Arg.) Poelt

Areolas del talo menos adheridas al sustrato y generalmente más desarrolladas que en la variedad precedente. Prefiere superficies soleadas poco inclinadas. Muy nitrófila.

Squamarina crassa (Huds.) Poelt

Apotecios pardos de hasta 2,4 mm de diámetro. Tecio incoloro de 65 a 75 μm de altura. Esporas de (12) 13-14,5-17,5 \times 5,5-6,6-7,5 μm .

En 3. Relativamente abundante. En fisuras o en superficies donde se acumula cierta cantidad de tierra.

UMBILICARIACEAE

Lasallia pustulata (L.) Merat

Talo umbilicado, monófilo de hasta 15 cm de diámetro. Cara superior gris ceniza, cara inferior negra y sin ricinas. Apotecios negros, cortamente pedunculados. Disco plano, en la madurez algo convexo. Borde propio delgado y persistente. Esporas de 45-56-65 \times (22) 25-31,2-42 μm , murales, incoloras al principio de su desarrollo, pardo rojizas al final. Sólo han sido detectados ascos monoesporados.

En 1 y 2 poco abundante, en 3 y 4 muy abundante, siendo recolectada fértil tan sólo en 4. Encuentra su óptimo en las aristas de las rocas con orientación N, pudiendo a partir de aquí colonizar tanto la zona vertical debajo de la arista como la zona horizontal.

PARMELIACEAE

Cornicularia aculeata (Schreb.) Ach.

En 4 muy abundante. Prefiere superficies poco o nada inclinadas donde se acumula cierta cantidad de tierra y restos vegetales. Nitrófila, fotófila.

Parmelia conspersa (Ehrht.) Ach.

Talo de color verde pálido, a veces casi glauco. La zona central del talo presenta gran cantidad de isidios coraloides, del mismo color que el talo pero con su extremo pardo carbonáceo. Tecio incoloro de 50 μm de altura. Hipotecio incoloro. Esporas elipsoides a ovoideas, de (8) 9-9,2-10 (12) \times 4-4,6-5 μm .

En 4. Relativamente abundante. Fotófila pero no heliófila, prefiere superficies más o menos inclinadas con orientación N o NW. Algo nitrófila.

Parmelia glomellifera Nyl.

Talo de color pardo brillante, a veces algo verdoso. Isidios reunidos en masas globosas de 1 mm de diámetro máximo.

En 1, 2, 3 y 4. Poco abundante. Fotófila, algo nitrófila.

Parmelia pulla Ach.

Tecio de color pardo muy claro y de 50 a 60 μm de altura. Epitecio indiferenciado. Esporas elipsoidales a ovoideas, de 8-9,1-10 \times 4,4-5 μm .

Talo K-. Médula Cl+ rojo carmín.

En 1, 2, 3 y 4. Muy abundante. Normalmente en superficies poco o nada inclinadas. Muy nitrófila, heliófila.

Parmelia saxatilis (L.) Ach.

Talo poco adherido al sustrato. Córtex superior normalmente reticulado, de color gris ceniciento. Isidios verruciformes de color pardo carbonáceo, casi negro. Talo K+ amarillo, Cl- KCl-; Médula K+ amarillo, después rojo, Cl-, KCl- y P+ anaranjado.

En 4. Relativamente abundante. Sobre superficies poco o nada inclinadas con aportes de restos vegetales y algo de tierra.

Parmelia scortea Ach.

Talo K+ amarillo, Cl-, KCl-; Médula K-, Cl+ rojo carmín y KCl-.

En 4. Rara. Sobre restos vegetales, en superficies poco inclinadas.

Parmelia stenophylla (Ach.) Heug.

Talo de color verde muy pálido. Lóbulos poco o nada convexos, de anchura máxima 3 mm.

Médula K+ amarillo y después de algún tiempo rojo, Cl-, KCl-.

En 3. Rara.

Parmelia tinctoria Mah. & Gil.

Esporas elipsoidales, hialinas, de 9-9,5-11 \times 5-6-7 μm .

Médula K+ amarillo después rojo parduzco, Cl-, KCl-.

En 1, 2, 3 y 4. Muy abundante. Encuentra su óptimo en las superficies poco o nada inclinadas. Nitrófila, heliófila.

RAMALINACEAE

Ramalina capitata (Ach.) Nyl. in Cromb.

Talo erecto, de 2 a 3 cm de altura. Lacinias de 1 a 3 mm de anchura. Sorralios terminales.

En 1 y 2, rara. Ornitocoprófila, se instala principalmente en aristas de rocas con exposición N.

Ramalina digitellata Nyl.

Talo erecto, verde casi glauco, de altura comprendida entre 2 y 4 cm.

En 2 y 3. Poco abundante. Ornitocoprófila, en aristas de rocas, alcanzando su óptimo en la porción vertical de esta.

Ramalina roesleri Hochst.

Talo erecto, de hasta 1,5 cm de altura de color glauco. Ramificación normalmente dicotómica. Lacinias de hasta 2,3 mm de anchura. Soraliros terminales, marginales, rara vez superficiales.

Talo, soraliros y médula K-.

En 3. Poco abundante. Fotófila, no heliófila. Encuentra su óptimo en la porción vertical de las aristas de las rocas, pudiendo invadir a veces la porción horizontal.

Ramalina subfarinaea Nyl.

Talo péndulo, verde, a veces algo amarillento. Lacinias casi cilíndricas, muy ramificadas y de hasta 5-6 cm de longitud. Soraliros normalmente marginales a todo lo largo del talo.

Soraliros K+ amarillo, después de unos segundos rojo ladrillo.

En 4. Rara. Prefiere superficies más o menos inclinadas con exposición N.

ASPICILIACEAE

Aspicilia hoffmannii (Ach.) Flag.

Talo muy variable, de areolas convexas gris verdoso a planas y angulosas de color gris ceniza. Tecio incoloro de 120 a 130 μm . Esporas de 21-23,6-28 \times 14-15,4-18 μm .

Talo K-, Cl-, KCl-. Médula normalmente K-.

En 1, 2, 3 y 4. Bastante abundante. Prefiere superficies poco o nada inclinadas, siempre bien soleadas. Nitrófila, heliófila.

En 4, hemos recolectado algunos ejemplares que difieren de esta descripción por la reacción del KOH con la médula, siendo en estos casos K+ amarillo.

Aspicilia intermutans (Nyl.) Arn.

Talo de color gris ceniza, a veces gris parduzco hasta pardo. Apotecios hundidos en el talo, hasta 4 por areola. Tecio de 150 μm . Hipotecio incoloro. Esporas elipsoidales a subredondeadas de 20-22,2-25 \times 10-11,7-15 μm .

Talo y médula K+ amarillo y rápidamente rojo sangre.

En 1, 2, 3 y 4. Muy abundante. Prefiere superficies poco o nada inclinadas, bien soleadas.

En 4, hemos recolectado ejemplares anormalmente pardos, sin que se aprecien diferencias significativas ni en las reacciones ni en las esporas.

CANDELARIACEAE

Candelariella vitellina (Ehrht.) Müll. Arg.

Talo amarillo vitelino, granuloso areolado. Apotecios al principio del color del talo, algo más parduzcos en la madurez. Teciio incoloro de 60 a 70 μm . Esporas de 8-11,2-13 \times 4-5,1-7 μm .

Talo K-, borde talino de los apotecios K+ anaranjado fugaz.

En 1, 2 y 3 muy abundante, en 4 poco abundante. Nitrófila, heliófila.

TELOSCHISTACEAE

Caloplaca carphinea (Fr.) Jatta

Apotecios K+ púrpura de 2,5 mm de diámetro máximo. Esporas polariloculares de (9) 10-10,8-12 (13) \times 5-5,4-6 μm con un septo de 2-3,4-4 μm .

En 1, 2, 3 y 4. Muy abundante. Heliófila, nitrófila. En superficies bien soleadas, tanto poco o nada inclinadas como subverticales.

Caloplaca conglomerata (Bagl.) Jatta.

Talo desde areolado de color gris ceniciento, hasta escuamuloso de color gris verde oliváceo. Esporas polariloculares de (10) 11-12,6-15 \times 4-5,3-6 μm y un septo de 2,5-3,9-5 μm .

En 1 y 2, poco abundante. En 3 y 4 bastante abundante. No excesivamente fotófila, algo nitrófila.

En 4, hemos recolectado ejemplares en la entrada de pequeñas cuevas, con el talo granuloso casi escuamuloso y de color verde pálido.

Caloplaca festiva (Ach.) Zw.

Talo de color gris ceniciento. Apotecios salientes. Disco plano a convexo. Teciio pardo claro a incoloro, de hasta 75 μm de altura. Esporas polariloculares, hialinas, de 12-13,6-15 (16) \times 6-6,6-7 (7,5) μm con un septo de 6-6,5-7 (8) μm .

En 3. Poco abundante. En superficies poco o nada inclinadas bien soleadas. Algo nitrófila.

Caloplaca irrubescens (Nyl.) Zahlbr.

Talo formado por areolas amarillo anaranjadas no fisuradas y algo lobuladas, de hasta 0,6 mm de diámetro. Apotecios numerosos de 0,1 a 0,4 mm de diámetro. Tecio e hipotecio incoloros. Ascosporas de 50-55×12-14 µm, octosporadas. Esporas polariloculares, elipsoidales y de 11-11,5-12,5×6 con un septo de 3-5 µm.

En 3. Poco abundante. Heliófila, nitrófila, prefiere superficies poco o nada inclinadas bien soleadas.

Caloplaca lamprocheila (DC.) Flag.

Talo endolítico. Apotecios de color rojo ferruginoso, numerosos y con un diámetro máximo de 0,7 mm. Disco plano, a veces algo convexo. Borde grueso, entero y persistente, a veces ondulado, de color algo más claro que el disco. Tecio e hipotecio incoloros. Esporas polariloculares, hialinas al principio, algo parduzcas al final de su desarrollo, de (14,5) 17-18,3-19,5 (23) × (5) 6-6.4-7,5 µm con un septo de 1-1,5-2 µm.

En 2. Poco abundante. Heliófila, algo nitrófila.

Caloplaca subpallida H. Magn.

Talo endolítico. Apotecios de color anaranjado, de hasta 0,5 mm de diámetro. Borde algo más amarillento que el disco. Tecio incoloro de 60 a 65 µm de altura. Esporas polariloculares de 12-13,7-16 × 5,3-6 µm con un septo de 2,5-3,9-5 µm.

En 1, 2, 3 y 4. Relativamente abundante. En superficies más o menos inclinadas bien soleadas. Algo nitrófila, fotófila.

Xanthoria aureola (Ach.) Erichs.

En 2 y 3. Rara. Ornitocoprófila, heliófila.

PHYSICIACEAE

Buellia lactea (Massal.) Koerb.

Talo blanco, fisurado areolado, a veces algo grisáceo. Apotecios negros, poco o nada salientes. Hipotecio pardo claro. Esporas bicelulares, al principio de color verde oliváceo, pardas al final de su desarrollo, de 11-12,9-14×6-6,8-7 µm.

Talo K+ amarillo, después rojo, Cl-, KCl-. Médula I+ azul.

En 3. Rara. En superficies poco o nada inclinadas, bien soleadas y bastante nitrófilas.

Buellia leptocline (Flot.) Koerb.

Tecio incoloro. Hipotecio pardo carbonáceo. Epitecio verde azulado. Es-

poras bicelulares, pardas, ligeramente constrictas a nivel del tabique en la madurez, de (11) 15-15,4-17×7-7,8-9 (10) μm .

Talo K+ amarillo, Cl-, KCl-. Médula I+ azul. Epitecio N+ púrpura claro. En 3. Rara. Fotófila, no heliófila, algo nitrófila.

Buellia punctata (Hoffm.) Massal.

Talo a veces muy poco visible. Esporas pardas, bicelulares, elipsoidales y de 12-12,8-14×4-3,6-5 μm .

Talo K-, Cl-, KCl-.

En 3. Rara. En superficies más o menos horizontales, siempre bien soleadas. Nitrófila.

Buellia squamulata (Nyl.) Zahlbr.

Tecio de 50 a 60 μm de altura. Hipotecio pardo. Esporas de 12-14,6-17 (18) ×6-6,9-8 μm .

Talo K-, Cl-, KCl-. Médula I-.

En 2 y 3, poco abundante. En superficies más o menos inclinadas, normalmente bien soleadas.

Buellia tergestina Steiner & Zahlbr.

Talo blanco yesoso. Apotecios negros, al principio planos, algo convexos en la madurez. Tecio algo verdoso. Epitecio verde oliváceo. Hipotecio pardo.

Talo K+ amarillo, Cl-, KCl-.

En 4. Poco abundante. En superficies más o menos inclinadas bien soleadas.

Dactylospora saxatilis (Schaer.) Hafellner

Talo reducido en la mayoría de los casos a algunas escuámulas, de color pardo que rodean a los apotecios. Apotecios de color negro. Disco plano, algo convexo en la madurez. Hipotecio pardo carbonáceo. Tecio más o menos incoloro de 50 a 60 μm de altura. Esporas bicelulares, al principio verde oliváceas, pardas al final de su desarrollo, de 11-12,1-14 (15) ×6-7,1-8 μm .

En 1, 2, 3 y 4. Relativamente abundante, parasitando en la mayoría de los casos a *Parmelia tinctoria*. Nitrófila, fotófila.

Physcia aipolia (Ehrh. ex Humb.) Fűrnröhr

Talo foliáceo, de color blanco, muy adherido al sustrato, excepto en el extremo de los lóbulos. Cara inferior con ricinas abundantes, de color negro. Apotecios numerosos de hasta 2 mm de diámetro. Borde de los apotecios grueso y persistente. Disco de color negro, de plano a cóncavo, no pruinoso. Tecio incoloro de 90 μm de altura. Hipotecio incoloro. Epitecio pardo claro, de 10 a 12 μm . Ascospores octoesporados. Esporas de 19-20,8-22 (25) × 8-9,2-10 μm .

Talo K+ amarillo vivo, Cl-. Médula Cl-, KCl-.

En 2 y 3. Relativamente abundante. Heliófila, ornitocoprófila. Prefiere zonas poco o nada inclinadas de la roca con gran aporte de nitratos. A veces, cuando este aporte es excepcionalmente grande, pues comportarse como invasora del talo de otros líquenes.

Physcia caesia (Hoffm.) Fürnrohr

Talo de color gris sucio a gris blanquecino, normalmente saxícola, a veces muscícola. Cara inferior del talo de color pardo claro, K⁻. Soralios marginales y superficiales. Apotecios poco numerosos. Disco de color negro, a veces algo pruinosos. Esporas bicelulares, pardas, de $19-21,4-23 \times (8) 9-9,5-10 (11) \mu\text{m}$.

Talo K⁺ amarillo, Cl⁻, KCl⁻. Médula K⁺ amarillo, Cl⁻, KCl⁻.

En 4. Rara. En superficies poco o nada inclinadas. Algo nitrófila.

Physcia dubia (Hoffm.) Lettau

Talo foliáceo, estéril, de pequeño tamaño y de color blanco sucio, a veces algo grisáceo. Lóbulos ascendentes. Soralios marginales.

En 2, 3 y 4. Poco abundante. Prefiere superficies poco o nada inclinadas normalmente no muy soleadas. Fotófila, no heliófila, algo nitrófila.

Physconia pulverulacea Moberg

En 4. Rara. Prefiere superficies más o menos inclinadas, normalmente con orientación N y donde se acumula cierta cantidad de materia vegetal.

Rinodina alba Metzler ex Arnold

Esporas de $14-15,0-17 (18) \times 8-8,7-10,5 (11) \mu\text{m}$.

Talo K⁺ amarillo, Cl⁻. Médula I⁺ azul, Cl⁺ rojo.

En 4. Relativamente abundante. En superficies más o menos inclinadas, normalmente no muy soleadas.

Rinodina atrocinerea (Dicks.) Koerber

Talo crustáceo, fisurado areolado, de color gris blanquecino. Areolas planas, algo más convexas en la zona central del talo, de 0,3 a 0,5 mm de diámetro. Protalo de color negro y bien desarrollado. Borde de los apotecios de color blanquecino, grueso y persistente. Teciolo incoloro de 50 a 62 μm de altura. Hipotecio incoloro, esporas de $(14) 17-18,3-20 (22) \times (8) 9-10,0-11 (12) \mu\text{m}$.

Talo K⁺ amarillo débil, a veces vivo, Cl⁻, KCl⁻. Médula Cl⁺ rosado (esta reacción en algunos ejemplares es negativa).

En 1, 2 y 3. Poco abundante. En paredes más o menos inclinadas, con orientación en la mayoría de los casos N.

Rinodina occulta (Koerb.) Sheard

Talo fisurado areolado, poco desarrollado, gris blanquecino. Areolas pe-

queñas, a lo más de 0,2 mm de diámetro. Prototalo negro bien visible alrededor del talo, festoneado. Apotecios pequeños, negros, a veces pardos. Teciio e hipotecio incoloros. Ascospores octoesporados. Esporas bicelulares, pardas, de (11) 12-12,4-13×6-7-8 μm .

Talo K+ amarillo, Cl-, KCl.

En 4. Rara. En Paredes verticales con orientación N.

ACAROSPORACEAE

Acarospora epithallina H. Magn.

Talo escuamuloso, amarillo vivo, a veces algo apagado. Escuámulas redondeadas, no angulosas, muy convexas, de hasta 4 mm de diámetro, normalmente fértiles, con 2-9 (11) apotecios por escuámula.

Esporas normalmente redondeadas, con un diámetro entre 4-4,5-5 μm , más raramente elipsoidales u ovoidas, de 4-4,7-6×3-4,1-5 μm .

En 1, 2, 3 y 4. Relativamente abundante. La hemos recolectado en todas las ocasiones sobre talos de *A. hilaris*.

Acarospora fuscata (Nyl.) Arnold.

Apotecios, angulosos, hundidos en el talo, normalmente 1 por escuámula. Teciio incoloro de 75 a 125 μm . Esporas hialinas, elipsoidales a subglobosas, de 3-3,7-4 × 1,5-1,9-2 μm .

Cortex superior Cl+ rosa fugaz.

En 2, 3 y 4. Relativamente abundante. Nitrófila, a veces se comporta como ornitocoprófila.

Acarospora hilaris (Duf.) Hue

Teciio incoloro de 80 a 90 μm de altura. Esporas elipsoidales, más o menos estrechadas en los ápices, a veces bacilares, de 4-4,1-5×1,5-1,8-2 μm .

Talo y médula K-, Cl-, KCl-.

En 3 y 4 muy abundante. En 1 y 2 poco abundante. Se instala principalmente en superficies verticales o superverticales con exposición S o E. En la mayoría de las ocasiones esta especie se comporta como colonizadora.

Acarospora scotica Hue

Talo K-, Cl-, KCl-.

En 2 y 4. Rara. Prefiere superficies poco o nada inclinadas, normalmente bien soleadas. Nitrófila.

Acarospora scyphulifera Vain.

Talo formado por escuámulas de color pardo claro, a veces algo verdosas, de diámetro máximo 1 mm. Estéril.

En 3. Rara.

Acarospora umbilicata Bagl.

Talo escuamuloso. Escuamulas dispersas, planas, a veces algo convexas, recubiertas de una espesa pruina blanca.

Córtex superior Cl+ rojo fugaz.

En 1. Rara. En superficies más o menos inclinadas con orientación S, siempre en la zona de la roca más cercana al suelo. Algo nitrófila.

Polysporina simplex (Davies) Vězda

Talo endolítico. Apotecios negros, dispersos. Borde de los apotecios ondulado y persistente. Epitecio negro. Esporas de 3-4 (5) × 1-2 μm.

En 1 y 2. Poco abundante. En superficies más o menos inclinadas, normalmente bien soleadas. En la mayoría de los casos hemos observado que esta especie se comporta como colonizadora.

Sarcogyne clavus (DC.) Krempelh.

Talo endolítico. Apotecios dispersos o en pequeños grupos (2-3 apotecios), de color pardo oscuro a negro, con un diámetro máximo por apotecio de 1,5 mm. Borde propio neto y persistente. Disco convexo. Tecio incoloro de 70 a 80 μm de altura. Epitecio o hipotecio pardo claro. Esporas elipsoidales, de 3-4,2-5 × 1,4-2 μm.

En 2, muy abundante. En 3 y 4, relativamente abundante. Prefiere superficies subverticales bien soleadas. Esta especie, al igual que la anterior suele comportarse como especie colonizadora.

PERTUSARIACEAE

Ochrolechia parella (L.) Massal.

En 4. Poco abundante. En paredes verticales con orientación N.

Pertusaria amara (Ach.) Nyl.

Talo K+ amarillo parduzco, Cl-, KCl- (a veces esta reacción es positiva, dando en estos casos una coloración pardo rojiza). Médula K-, Cl+ rojo vivo, KCl+ (?) rojo parduzco. Soralios K+ amarillo parduzco, Cl+ rojo vivo, KCl+ (?) rojo parduzco.

En 4. Poco abundante. En paredes verticales o superverticales orientadas al N, siempre en la porción de superficie que está más cerca del suelo.

Pertusaria flavicans Lamy

Talo crustáceo, fisurado areolado, a veces las areolas se disponen de forma muy dispersa.

Talo K+ amarillo vivo, Cl+ anaranjado.

En 4. Rara. En paredes verticales con orientación N.

Pertusaria leucosora Nyl.

Talo de color blanco, a veces blanco grisáceo.

Talo K+ débilmente amarillo, Cl-, KCl-. Médula K+ amarillo anaranjado, Cl-, KCl-. P+ amarillo anaranjado, después de unos minutos rojo.

En 4. Muy abundante. En 3, poco abundante. Prefiere superficies verticales con orientación N.

LICHINACEAE

Lichinella stipatula Nyl.

Talo de color negro, formado por múltiples ramitas erectas sobre el sustrato que se reúnen en densos cojinetes, dando el aspecto de areolas. Apotecios terminales de color negro, lecanorinos, con el borde poco neto, con un diámetro máximo observado de 0,3 mm. Disco plano. Teciо incoloro. Epitecio amarillo parduzco. Paráfisis coherentes. Ascos con gran cantidad de esporas. Esporas elipsoidales, bacilares u ovoideas de 5-6,0-7×3-3,6-4 μm .

En 4. Poco abundante. En 3, muy abundante (los ejemplares fértiles proceden de esta localidad). Algo nitrófila, prefiere superficiales más o menos inclinadas con orientación N y zonas de la roca donde resbala agua después de las lluvias.

Spilonema paradoxum Born.

Talo formado por filamentos muy finos de color negro, tapizando a veces grandes superficies. Ficobionte *Stigonema*.

En 3. Relativamente abundante. Prefiere paredes en vertical con orientación N y superficies o fisuras por donde corre el agua después de las lluvias.

HEPPIACEAE

Peltula euploca (Ach.)

Talo formado por escuámulas umbilicadas pardo verdosas, de hasta 4 mm de diámetro. Soralios marginales de color negro. Estéril.

En 3 y 4. Bastante abundante. Encuentra su óptimo en superficies más o menos inclinadas, por donde resbala agua después de las lluvias.

Peltula omphaliza (Nyl. in Eckf.) Wetm.

Talo formado por escuámulas umbilicadas, de color pardo oscuro, algo verdoso. Escuámulas de diámetro máximo 3.5 mm. Médula de color blanco. Cór-

tex inferior de 25 a 30 μm de anchura. Capa algal continua, de 120 a 150 μm . Apotecios puntiformes. Tecio incoloro de 170 a 180 μm . Epitecio pardo amarillento K-. Ascospores multiesporados. Esporas elipsoidales, de (5) 6-7,4-8,5 (9) \times 2,5-3,3-4 μm .

En 3, muy abundante. En 4, rara. Ecología similar a la de la especie precedente.

***Peltula zahlbruckneri* (Hasse.) Wetm.**

Talo formado por escuámulas umbilicadas, de color pardo, algo más oscuro sobre el borde. Cara inferior del talo de color pardo rosada. Médula de color blanco. Apotecios hundidos en el talo, de 1 a 5 (7) por escuámula y de 0,5 mm de diámetro máximo. Tecio incoloro, 1+ rojo, de 100 a 150 μm de altura. Epitecio pardo amarillento, K-. Ascospores multiesporados de 75-100 \times 30 μm . Esporas elipsoidales a subglobosas de 5-5,9-7,5 (8) \times (3,5) 4-4,6-5 μm . Picnidiosporas de 3-3,9-4 (4,5) \times 1,5-1,6-2 μm .

En 3. Rara. Ecología similar a las dos especies precedentes.

COLLEMATACEAE

***Collema rysssoleum* (Tuck.) Schneid.**

Apotecios cortamente pedunculados, con el disco pardo algo rojizo y un diámetro máximo observado de 0,6 mm. Esporas fusiformes, derechas o algo incurvadas, con 4-5 tabiques y unas dimensiones de 32,5-38,5-40 (50) \times 5-5,6-6 μm .

En 2. Poco abundante. En superficies más o menos inclinadas con orientación N.

THELOTREMATACEAE

***Diploschistes actinostomus* (Pers.) Zahlbr.**

Talo muy adherido al sustrato, areolado fisurado, de color blanquecino, algo ceniciento. Areolas poligonales de hasta 1,3 mm de diámetro. Estéril. Picnidios numerosos. Picnidiosporas derechas de 5-6,1-7 \times 1-2-1,5 μm .

En 3. Rara. En superficies poco o nada inclinadas.

***Diploschistes* aff. *euganeus* (Massal.) Steiner**

Talo areolado, profundamente fisurado, de color blanco ceniciento. Borde de las areolas de color negro. Apotecios urceolados, redondeados de 0,5 mm de diámetro máximo. Borde propio prominente, estriado radialmente y cubriendo casi por entero al disco. Tecio incoloro, de 175 a 200 μm de altura. Hipotecio pardo oscuro. Epitecio indiferenciado. Esporas murales, verde oliváceas al principio, pardas en la madurez, de 17-21,50-25 (27) \times 15-16,1-18 μm .

Talo y médula K-, Cl-, KCl. Médula I+ azul.

Difiere de *D. euganeus* en la reacción de la médula con I.

En 2, 3 y 4. Prefiere superficies más o menos inclinadas, bien soleadas. Algo nitrófila.

Diploschistes scruposus (Schreb.) Norm.

Talo de color gris claro. Apotecios urceolados. Disco negro, recubierto de una, a veces espesa, pruina de color blanquecino. Teciio incoloro, de 150 µm de altura. Hipotecio pardo. Ascosporas normalmente hexaesporados. Esporas murales, de 30-32-35×15-17,3-20 µm.

En 2, 3 y 4. Bastante abundante. Prefiere las superficies verticales o sub-verticales con orientación N, siempre en la porción de roca que está más cerca del suelo.

LIQUENES IMPERFECTOS

Lepraria crassisima (Hue) Lettau

Talo granuloso pulverulento, de color blanco a veces algo grisáceo. Granulaciones del talo de no más de 100 µm de diámetro.

En 3. Poco abundante. En 4. Muy abundante. En las zonas próximas al suelo de paredes verticales o superverticales con orientación N, siempre donde se acumula un poco de tierra.

Lepraria incana (L.) Ach.

Talo de color blanco, a veces algo verdoso. Granulaciones del talo de no más de 50 a 70 µm de diámetro.

En 3 y 4. Poco abundante. Ecología similar a la especie precedente.

Lepraria membranacea (Dicks.) Lettau

Talo de color amarillo vivo, a veces un poco blanquecino en las zonas más viejas.

En 3 y 4. Relativamente abundante. En fisuras de roca donde se acumula cierta cantidad de tierra, siempre al amparo de la lluvia y de la luz directa.

Lepraria neglecta (Nyl.) Erichs.

Talo de gris blanquecino a blanco, K+ amarillo vivo.

En 2. Poco abundante. En lugares protegidos de la lluvia, normalmente orientados, al N.

Leprocaulon microscopicum (Vill.) Gams ex D. Hawksw.

En 2, 3 y 4. Relativamente abundante. En fisuras de rocas donde se acumula cierta cantidad de tierra, o en paredes verticales con orientación N.

Agradecimientos:

Hacemos constar nuestro agradecimiento al Prof. Dr. A. Henssen (Marburg) que tuvo la amabilidad de revisar nuestros ejemplares de *Lichinella stipatula* y *Spilonema paradoxum*, al Prof. Dr. S. Silvestre (Sevilla), por la corrección del manuscrito, a A. Aparicio que nos acompañó en la mayoría de las excursiones y a todos aquellos que de una u otra forma nos han ayudado.

BIBLIOGRAFIA

- Asta, J., G. Clauzade & P. Ozenda —1972— Lichens du Sud-Ouest marocain. Rev. Bryol. & Lichénol. 38, fasc. 2: 299-303.
- Crespo, A., E. Barreno & G. Follmann —1978— Sobre las comunidades liquénicas rupícolas de *Acarospora hilaris* (Duf.) Hue en la Península Ibérica. An. Inst. Bot. Cavanilles, 33: 189-205.
- Egea, J. M. & X. Llimona —1981— Líquenes silicícolas de la Sierra del Relumbrar (Oeste de Albacete, España). Lazaroa, 3: 269-287.
- Egea, J. M. & X. Llimona —1982— Líquenes silicícolas de la Sierra del Cabo de Palos. Estudio florístico, fitosociológico y ecológico. Acta Bot. Malacitana, 7: 11-38.
- Harmant, J. —1903-1913— Lichens de France. Catalogue systematique et descriptif. L. Lhomme, Paris.
- Henssen, A. & H. M. Jahns —1974— Lichenes. Thieme Vg., Stuttgart.
- Llimona, X. & R. G. Werner —1976— Quelques lichens nouveaux ou intéressants de la Gata. (Almería, SE. de España). Acta Phytotax. Barcinon., 16: 1-24.
- Magnusson, A. H. —1929— A monograph of the genus *Acarospora*. Kungl. Svenska Vetenskapssakad. Handl., 7 (4): 1-400.
- Mayrhofer, H. & J. Poelt —1979— Die saxicolen Arten der Flechtengattung *Rinodina* in Europa. J. Cramer, Vaduz.
- Moberg, R. —1977— The lichen genus *Physcia* and allied genera in Fennoscandia. Symb. Bot. Upsal., 22 (1): 1-108.
- Ozenda, P. & G. Clauzade —1970— Les lichens. Masson. Paris.
- Poelt, J. —1969— Bestimmungsschlüssel Europäischer Flechten. Cramer. Lehre.
- Poelt, J. & A. Vězda —1977— Bestimmungsschlüssel Europäischer Flechten. Ergänzungsheft I. Cramer. Vaduz.
- Poelt, J. & A. Vězda —1981— Bestimmungsschlüssel Europäischer Flechten. Ergänzungsheft II. Cramer. Vaduz.
- Rivas Goday, S. & S. Rivas Martínez —1969— Matorrales y tomillares de la Península Ibérica comprendidos en la Clase *Ononido-Rosmarinetea* Br.-Bl. 1947. An. Inst. Bot. Cavanilles, 25: 5-201.
- Rivas Martínez, S. —1975— La vegetación de la Clase *Quercetea ilicis* en España y Portugal. An. Inst. Bot. Cavanilles, 31 (2): 205-259.
- Runemark, H. —1956— Studies in *Rhizocarpon* I: Taxonomy of the yellow species in Europa. Opera Bot., 2 (1): 1-152.
- Runemark, H. —1956— Studies in *Rhizocarpon* II: Distribution and ecology of the yellow species in Europa. Opera Bot., 2 (2): 1-150.
- Werner, R. G. —1963— Flore lichénique du Maroc meridional. Rev. Bryol. & Lichenol. 32, 1-4: 270-278.
- Wetmore, Cl. M. —1970— The lichen family *Heppiaceae* in North America. Ann. Missouri Bot. Gard. 57: 158-209.
- Wirth, V. —1972— Die Silikatflechten-Gemeinschaften. Dissertationes Botanicae. Cramer.
- Wirth, V. —1980— Flechtenflora. Ulmer. Stuttgart.