

18th SYMPOSIUM ON CRYPTOGAMIC BOTANY

BARCELONA JULY 13rd-16th 2011



ABSTRACTS BOOK

Organized by

Facultat de Biologia



Facultat de Farmàcia



INDEX

I)	Plenary Lectures	2 - 6
II)	Bryology - Oral Communications	7 - 22
III)	Bryology - Poster Communications	23 - 36
IV)	Phycology - Oral Communications	37 - 52
V)	Phycology - Poster Communications	53 - 76
VI)	Lichenology - Oral Communications	77 - 93
VII)	Lichenology - Poster Communications	94 - 113
VIII)	Mycology - Oral Communications	114 - 124
IX)	Mycology - Poster Communications	125 - 135
X)	Pteridology - Oral Communications	136 - 139
XI)	Pteridology - Poster Communications	140 - 142
XII)	Author Index	143 - 146

Plenary Lectures

ALGUNAS REFLEXIONES SOBRE 45 AÑOS DE INVESTIGACIÓN EN CRIPTOGAMIA (1965-2010) EN LA PENÍNSULA IBÉRICA

Xavier Llimona

Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona

Se presentan los principales rasgos del desarrollo y diversificación de los estudios relacionados con las criptógamas en la Península Ibérica, distinguiendo distintas etapas, a veces solapadas: florística y corología, descripción de las comunidades (fitocenología), taxonomía y sistemática clásicas, bioindicación, fisiología y ecofisiología, bancos de datos, filogenia molecular, conservación y gestión de la biodiversidad, criptogamia exótica. En el fondo, subyace una disyuntiva en la actitud de cualquier investigador: 1. Una motivación basada en la curiosidad científica, que le lleva a formular preguntas y a buscar respuestas, sin atender a su posible dificultad y trascendencia práctica, 2. Un móvil práctico, en pos de un rendimiento, curricular o aplicado, de los resultados, que le lleva a seleccionar las preguntas susceptibles de conducir a respuestas originales y, a su vez, fáciles de conseguir, y con un amplio colectivo de potenciales “consumidores-citadores”. Se examina, en especial, el efecto de la valoración de los resultados publicados sobre la deriva, presente y previsible, en la elección de los objetivos científicos y en el abandono de otros, así como los cambios producidos en la excelencia de los investigadores y en su encuadre en la Universidad y en otros centros de investigación no académicos.

En el balance de la andadura, se comentan algunos puntos relacionados con el trabajo realizado y el pendiente, con la tipología y necesidades de investigadores y docentes, la precariedad prolongada y el endurecimiento de la carrera de investigación, la irrupción de los investigadores independientes en los estudios de biodiversidad (automecenazgo y sociedades de naturalistas), la problemática de la publicación y difusión de los resultados, la labor de divulgación. Pese a la situación crítica actual, que exige en muchos investigadores un sobreesfuerzo en reorganización y desempeño de la docencia que frena la dinámica de la producción científica, y que provoca perplejidad, incertidumbre y desánimo, se intentan destacar los enfoques y actitudes que parecen más recomendables para compaginar en el futuro, a corto y largo plazo, la investigación de calidad en campos poco brillantes pero necesitados de un esfuerzo (que no se realizó en el siglo XIX, cuando lo acometían los países cultos, y sólo en parte, en la segunda mitad del siglo XX), con la investigación puntera, que exige la formación y la retención de investigadores de excelencia, con buenas conexiones internacionales. Y todo ello, sin menoscabo de una actividad docente que permita el acceso a los avances más modernos, dejando una puerta abierta al conocimiento básico y equilibrado de la biodiversidad criptogámica.

TRACKING BACK THE ORIGINS OF THE LICHEN SYMBIOSIS

C. Gueidan¹

¹. Natural History Museum, London, United Kingdom (c.gueidan@nhm.ac.uk)

Symbioses characterized by associations with reciprocal benefits (mutualistic associations) have played an important role in the evolution and diversification of many living organisms, especially the Plants and the Fungi. Among the mutualistic associations involving fungi, the lichen symbiosis is unique because it leads to the formation of a complex structure (the lichen thallus), which does not exist when the symbionts are grown separately. As a result, the symbiotic nature of lichens was only tardily discovered. To date, in vitro re-synthesis experiments of fertile lichens from a fungal spore and an algal cell have only been very rarely successful and the mechanisms of establishment of the lichen symbiosis are still not known. Because of the complexity of both the lichen thallus and its establishment mechanisms, lichens are sometimes thought to have evolved only few times in the evolutionary history of fungi. Molecular data and phylogenetic methods have been used to estimate the number of origins of the lichen symbiosis, but results vary from few (two or three) origins to many (five to six), and this question is still largely debated today.

Recent mycological and lichenological studies are reviewed here in order to look for evidence to support either the “few origins” hypothesis or the “multiple origins” hypothesis. The study of fossil data, divergence time estimates, ancestral ecologies, photobiont associations and genetic mechanisms brings a new insight in the evolutionary history of lichenized fungi and suggests that the establishment of the lichen symbiosis might have occurred more times than previously thought. Among the lichen groups suspected to have evolved independently from the main lichen lineage Lecanoromycetes are the Arthoniales, the Pyrenulales, the Strigulaceae, the Trypetheliales and the Verrucariales, as well as some peculiar filamentous lichen genera (e.g., *Cystocoleus*, *Racodium* and *Racoleus*). Recent molecular phylogenetic studies will also be reviewed here in order to characterize the fungal groups from which these lichenized lineages have evolved (e.g., saprobes, plant pathogens, human pathogens). In ascomycetes, apart from the class Lecanoromycetes, lichenized fungi are found in Eurotiomycetes (Pyrenulales and Verrucariales) and Dothideomyceta (Arthoniales, *Cytocoleus*, *Racodium*, *Racoleus*, Strigulaceae and Trypetheliales), two fungal groups characterized by an incredible ecological diversity. Interestingly, these two groups also comprise some slow-growing melanized fungi colonizing rock surfaces in extreme environments. These rock-inhabiting fungi often form early diverging lineages within these two fungal groups and studies suggest that these ecologically diverse fungi (including some lichens) might have evolved from ancestral rock-inhabiting fungi.

BRYOPHYTE PHYLOGEOGRAPHY – PATTERNS, CONTEXTS, AND IMPLICATIONS ON SPECIATION

L. Hedenäs

Swedish Museum of Natural History, Stockholm, Sweden

Objectives: After a brief overview of the background to phylogeographic approaches this lecture provides an overview of results of phylogeographic studies on bryophytes. Phylogeographic patterns, especially in Europe, and implications on speciation that have appeared in studies derived from numerous specimens and mainly large geographical areas, are discussed.

Methods: Phylogeography is a biogeographic discipline in between micro- and macroevolutionary approaches, and includes elements of molecular genetics. Based mainly on molecular variation it explores geographic patterns in organisms and their historical explanations in terms of, for example, vicariance and dispersal. Both tree-based and network-based methods are used depending on the purpose of the study. It is here argued that network-based approaches should be used more often than presently for studies addressing infraspecific variation or involving closely related taxa. Since different partitions of the genome are inherited in different ways (the plastid genome is, for example, maternally inherited) care should be taken not to merge these unless they are congruent in a network context.

Patterns and implications: As expected, a number of observed bryophyte phylogeographic patterns match those known from other organisms. However, for European bryophytes northern and Macaronesian glacial refugia or regions of survival were possibly at least as important as the three classical Mediterranean ones of the Iberian, Italian, and Balkan peninsulas. Among the few examples from Southern Hemisphere temperate to subantarctic zones, different species' phylogeographic patterns are best explained by either vicariance or dispersal. Some phylogeographic studies of bryophytes reveal cryptic species, cryptic infraspecific habitat differentiation, or possible hybridization. Such features are possible to discern only when many specimens of single or closely related species are included.

The future: We have only begun to understand the potential of bryophyte phylogeographic studies, but can already see that bryophytes display characteristic geographic patterns that are related to historical factors. Bryophytes are small plants dominated by the gametophyte generation, have seemingly efficient spore dispersal, are able to survive in extremely cold or dry habitats, and can thrive in very small spots. All these characteristics are hardly shared by those organisms that are most frequently studied by phylogeographic approaches. It is therefore anticipated that additional differences in phylogeographic patterns will be revealed when further species are studied. Europe is still understudied, but the phylogeography of bryophytes from most other parts of the world is still next to unknown.

DIVERSIFICATION AND NICHE EVOLUTION OF MARINE MACROALGAE

O. De Clerck¹

¹Phycology Research Group, Ghent University, Ghent, Belgium

Explaining large-scale patterns of diversity and determining the processes that have generated these patterns is a major goal of evolutionary biologists, ecologists, and conservation biologists. For groups which lack a fossil record, we are entirely dependent on the extant diversity to infer the historical evolutionary processes that resulted in the present-day diversity patterns. Phylogenies, in combination with information on species (e.g. morphological, physiological and ecological traits, and species distributions) have the potential to elucidate the evolutionary process. Here I will present recent data on the diversification of marine macroalgae. Marine macroalgae are important in coastal ecosystem both in terms of biomass and diversity. They providing food and create habitats for a huge number of marine organisms, yet little is known about their evolutionary history and the current day distributions of the individual species. For example, it is often hypothesized that many of the modern algal families have a Mesozoic origin in cold- and cool-temperate waters of the southern hemisphere rather than tropical regions. Support for a southern origin of many algal groups comes from the recognition of possible ancestral taxa in the cold- and cool-temperate shores of Australia, Tasmania and New Zealand. Tropical regions on the other hand are thought to be dominated by relatively young lineages, having largely diversified in the Paleocene and Eocene possibly in response to increased herbivory. Data availability, e.g. inadequate diversity estimates, geographical sampling bias, uncertainty about phylogenetic relationships and divergence times, as well as methodological issues related to historical biogeography, make that scenarios of macroalgal diversification have rarely been tested explicitly. By integrating parametric models in historical biogeography and ancestral state reconstructions of ecological niches I test the hypothesis that: 1.) the Australian algal flora acted predominantly as a donor region from which species dispersed in the Cenozoic; 2.) the diversification of typical tropical families is a relatively recent phenomenon coinciding with thermal stratification of the oceans, increased herbivory and tectonic activity in the Oligo-Miocene boundary; 3.) an important element of warm temperate flora's (e.g. Mediterranean and Macaronesian algae) is derived from a tropical flora in response to an increased latitudinal sea surface temperature gradient from the mid-Eocene onwards. I make use of global algal phylogenetic datasets (e.g. Dictyotales, Bryopsidales) developed over the last decade in my research group and integrate these data with species distribution models and divergence time estimates to explore the evolution of ecological niches.

Bryology

Oral Communications

DWARF MALES – UNIQUE TO MOSSES AMONG GREEN LAND PLANTS – HOW COMMON ARE THEY?

Irene Bisang, Lars Hedenäs

Swedish Museum of Natural History, Stockholm, Sweden

Mosses, liverwort and hornworts (bryophytes) constitute together the second-most diverse group of extant land plants. They exhibit reproductive characters which encumber successful fertilization on land: More than half of the species are dioecious, gender ratios in dioecious species are commonly skewed and sexes often spatially segregated. Their motile sperms require free water to swim to the sessile egg cells and possess limited dispersal capacities. Bryophytes have evolved specialised means to cope with potential problems to reproduce sexually, including male dwarfism. This extreme female-biased sexual size dimorphism occurs in several animal groups but is among the green land plants restricted to mosses and considered to be relatively rare.

Objectives: We explored the abundance of different kinds of male dwarfism in homocostate pleurocarpous mosses, investigated its large-scale geographical distribution, and whether it was associated with family position.

Material & Methods: We investigated herbarium specimens (subset) and conducted an extensive compilation of literature information.

Results: We retrieved information about sexuality for 1,737 of the studied species. Almost 60% are dioecious, and males are known in 769 dioecious species. Dwarf males occur in 23% of these, and are obligate in 63% of the latter. In the thoroughly examined subset of 162 species, 44% form dwarf males, but only in 25% of the latter dwarf males are obligate. Based on these two data sets, we estimate that between $\frac{1}{4}$ and almost half of unisexual pleurocarpous mosses exhibit male dwarfism, and the majority of these (75%) form dwarf males facultatively. The distribution of dioecious species and of dwarf males among dioecious taxa was related to family membership, but showed little correlation with geographic area.

Conclusions: Male dwarfism, especially if facultative, is much overlooked among dioecious mosses. The presence of dwarf males can serve as a taxonomic character to define moss families. Male dwarfism in mosses is suggested to have evolved (1) as a result of competing selective pressures of the cytoplasmic and nuclear genomes, (2) to reduce competition between the sexes (including male micro-habitat shift), (3) due to selection for reduced fertilisation distances and decreased pre-reproductive male mortality, or a combination of these. Negative implications for the species' reproductive biology are increased risk for inbreeding, and reduced chance for fertilisation of a female established after long-distance dispersal. A reproductive system with both dwarf and normal-sized males enables a species to cope with different environmental situations, and may explain the relative frequency facultative dwarf males in mosses.

NUEVOS DATOS SOBRE EL ESTATUS TAXONÓMICO DE *ULOTA CRISPULA* BRUCH. Y SU DIFERENCIACIÓN DE *ULOTA CRISPA* (HEDW.) BRID.

R. Caparrós², F. Lara¹, V. Mazimpaka¹, R. Garilleti²

¹. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid

². Facultad de Farmacia, Universidad de Valencia

Ulotia crispula (Hedw.) Brid. es una especie de amplia distribución en el Hemisferio Norte que comprende una elevada variabilidad morfológica. Los más de 20 sinónimos que se le atribuyen dan una idea acerca de su complejidad. Una de las formas más controvertidas es la correspondiente al concepto de *Ulotia crispula* Bruch., en ocasiones se ha considerado una especie independiente y en otras se ha interpretado como un taxon subordinado a *U. crispula*, con rango de variedad o subespecie. En la actualidad el nombre de *Ulotia crispula* se considera un mero sinónimo de *U. crispula*.

Los resultados que se presentan son parte de un amplia revisión del género *Ulotia* en el Holártico, y corresponden en concreto a la reevaluación de la variabilidad morfológica de *Ulotia crispula*. Para ello, se ha revisado un elevado número de especímenes que abarcan la mayor parte del área de distribución de la especie: Norte de América, Europa, Asia continental y Japón. Se han utilizado para el estudio materiales identificados previamente con el nombre de *Ulotia crispula* y *U. crispula* así como aquellos designados con los diversos sinónimos. Esto ha permitido profundizar en el conocimiento de la variabilidad morfológica intraespecífica de *U. crispula*, reevaluándola a través del empleo de caracteres clásicos, los utilizados hasta el momento para la distinción de la especie, a los que se han añadido otros caracteres novedosos que han demostrado ser útiles para la taxonomía de este género.

En el caso concreto de *Ulotia crispula*, el núcleo del trabajo aquí expuesto, se han encontrado evidencias que apoyan su segregación al nivel específico. Para su diferenciación de *Ulotia crispula* se propone una serie de caracteres morfológicos, unos clásicos y otros que se emplean por primera vez. La trascendencia de estos resultados no es solo taxonómica, pues ambas especies son comunes en gran parte del norte de la península Ibérica, dominantes o importantes en diversas comunidades epifíticas pioneras de los ecosistemas atlánticos.

SELECCIÓN DE LOCALIDADES DE MUESTREO A PARTIR DE LOS GRADIENTES DE DIVERSIDAD AMBIENTAL Y GEOGRÁFICA: UN PROTOCOLO APLICADO A BRIÓFITOS EPÍFITOS

N.G. Medina¹, F. Lara¹, V. Mazimpaka¹, J. Hortal²

¹Facultad de Biología. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid

²Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), Madrid.

A pesar de los esfuerzos realizados a lo largo de las últimas décadas para aumentar el conocimiento sobre la distribución y abundancia de las especies vegetales, los inventarios disponibles presentan importantes sesgos taxonómicos y geográficos. Una de las principales causas de esos sesgos es la dificultad de diseñar campañas de prospección que reflejen de modo realista la diversidad y la distribución de los taxones estudiados.

En este trabajo presentamos un protocolo para la selección de puntos de muestreo que permite completar el conocimiento preexistente con el objeto de representar los patrones de variación de la diversidad de forma exhaustiva y equitativa. Este protocolo se basa en la asunción de que una mayor diversidad ambiental implica una mayor diversidad biológica. El algoritmo empleado (p-mediana) selecciona las localidades más representativas del gradiente ambiental y geográfico por medio de una serie de pasos secuenciales.

Ilustramos el funcionamiento del protocolo con un caso real, el estudio de la diversidad de la brioflora epífita de 3 formaciones forestales (encinares, quejigares y melojares) en el centro y noroeste español, donde se cuenta con una serie de zonas ya prospectadas repartidas irregularmente en el territorio. Los objetivos principales del protocolo son: seleccionar un número mínimo de localidades representativas que completen la información existente y contar con un esfuerzo de muestreo comparable para las tres formaciones forestales.

Para ello, se parte de un elevado número inicial de bosques candidatos para el muestreo (más de 10.000). La selección se realizó empleando como criterios principales la variabilidad climática y la distancia geográfica; además, se añadieron una serie de variables secundarias que el algoritmo también tuvo en cuenta a la hora de seleccionar los bosques, en concreto el área del bosque, su estado de conservación y su accesibilidad.

En total se seleccionaron 97 bosques (42 encinares, 34 melojares y 21 quejigares) que recogen un 95% de la variabilidad ambiental y geográfica de los tres tipos de formaciones en el área estudiada.

El protocolo que proponemos permite seleccionar de forma rápida y eficiente un número adecuado de bosques mediante criterios objetivos, minimizando los sesgos geográficos y generando una superficie de muestreo equilibrada que posibilita la descripción de los patrones de diversidad de los briófitos epífitos con mayor precisión.

MUSGOS SEMIFOSILES DEL WÜRM EN LA TURBERA DE BELATE (BAZTAN, NAVARRA)

P. Heras Pérez & M. Infante Sánchez

Museo de Ciencias Naturales de Alava, Vitoria, España

Objetivos: En uno de los sondeos (Belate-2, 30T612012_4766483, 820 m s.n.m.) realizados durante los estudios previos del proyecto de restauración de la turbera de Belate (Baztan, Navarra), encontramos una pequeña masa de macrorrestos de musgos, enterrada a 215 cm de profundidad, que se procedió a estudiar.

Material y Método: La muestra se obtuvo mediante una sonda Edelman el día 3 de julio de 2008. Parte se destinó a la datación C14. El resto, un volumen de unos 128 cc, se sometió a un tratamiento de dispersión sumergiéndolo en agua durante dos días y con KOH al 10% durante 45 minutos. Bajo una lupa binocular se fueron examinando pequeñas porciones de la muestra dispersada, seleccionando fragmentos de musgos para proceder a su identificación mediante manuales y comparación con especímenes de herbario.

Resultados: La estratigrafía del punto en el que reposaban los restos consiste en un nivel superior de turba hasta los 110 – 117 cm de profundidad que descansa sobre un depósito arcilloso. Los restos recuperados se encontraban englobados en este nivel inferior, constituido mayoritariamente por partículas arcillosas, pero con importante presencia de arena e incluso gravilla. La litología sobre la que se asienta este depósito son areniscas del Bundtsandstein (Triásico). La datación realizada arrojó una edad de Cal BP 17.980 - 18.620.

La identificación de los restos mostró la presencia de *Palustriella commutata* (Hedw.) Ochyra y *Pseudocalliergon turgescens* (T.Jensen) Loeske.

Conclusión: Las especies detectadas forman parte de hábitats hidroturbosos minerógenos eútrofos (*rich fens*) (Dierßen 2001, Hedenäs 1990). *Palustriella commutata* es un musgo calcícola frecuente en la Península Ibérica. Por el contrario, *Pseudocalliergon turgescens*, una especie subártica – subalpina en Europa (Duell 1985) considerada un relictó glacial (Dickson 1973), está ausente de la Península Ibérica en la actualidad. Sus restos en Belate testimonian su presencia durante una de las fases más frías de la última glaciación.

Las características del hallazgo indican la naturaleza alóctona de estos restos, que fueron transportados por alguna corriente de agua desde algún lugar cercano y depositados en el punto donde se encontraron.

Referencias

Dickson, J.H. 1973. *Bryophytes of the Pleistocene*. Cambridge University Press.

Dierßen, K. (2001). Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes. *Bryophytorum Bibliotheca*, 56, 289 pp. Ed. J. Cramer, Berlin-Stuttgart.

Duell, R. 1985. Distribution of the European and Macaronesian mosses (Bryophytina). Part II. *Bryologische Beitrage*, 5: 109-232.

Hedenäs, L. 1990. The genus *Pseudocalliergon* in northern Europe. *Lindbergia*, 16:80-89.

THE USE OF ECOLOGICAL MODELLING TO DEFINE PRIORITY AREAS FOR INCONSPICUOUS ORGANISMS

H. Hespanhol¹, K. Cezón², A. M. Felicísimo³, J. Muñoz²

¹ CIBIO, Centro de investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Porto, Portugal; e-mail: helena.hespanhol@fc.up.pt

² Real Jardín Botánico (CSIC), Madrid, Spain

³ Escuela Politécnica, Universidad de Extremadura, Cáceres, Spain

Objectives: Our hypothesis was that, when used alone, distributional data of inconspicuous taxa housed in Natural History Collections is not informative enough to design important plant areas. Our objective was then to contrast if species distribution models produce better inferences of diversity richness than simply selecting the areas with the higher species numbers.

Material & Methods: To perform our study, we used the 23 species of the genus *Grimmia* in the Iberian Peninsula with more than one unique presence. *Grimmia* has the advantage of being taxonomically well known, which ensures well distributional data. To test our hypothesis we use four well collected areas in the Iberian Peninsula: Creu Casas' extensive and intensive collections across the Pyrenees, and the PhD thesis data of Katia Cezón (Castilla-La Mancha), Helena Hespanhol (NW Portugal), and Susana Rams (Sierra Nevada). Firstly, we created four richness models for all the Iberian Peninsula using Maxent, each one generated without using the data of one of the thesis. Secondly, we generated four richness models through spatial interpolation (inverse-distance weighting, IDW), again each one without the data of one of the thesis. Thirdly, we generated Maxent and IDW models using all the distributional data. Finally, and for each of the four areas, we calculated separately for Maxent and IDW the correlation between the models generated with and without the data from that area.

Results: Correlations were higher for Maxent models in the four testing areas (0.72 – 0.96), while correlations between IDW models were negative and very weak (-0.06 – -0.3), meaning that IDW models barely infer actual distributions.

Conclusions: Reserve design based only on Natural History Collections (NHC) records may lead to poor protection actions, derived from the strong collection bias in NHC collections. Modelling techniques can improve incomplete distributions by assessing the potential richness of clearly under surveyed areas, filling major gaps in available data. We strongly consider that species distribution models should be used to produce prediction maps of species richness since it allows better selection of species richness sites and consequently, could be of great utility on the designation of important plant areas or reserve design at a country scale.

BRIOFLORA DEL PIRINEO: HACIA UNA VISION GLOBAL

M. Infante Sánchez¹, P. Heras Pérez², N. Leblond¹, G. Corriol¹

¹ Conservatoire Botanique National des Pyrénées et Midi-Pyrénées, Bagnères-de-Bigorre, Hautes Pyrénées, France

² Museo de Ciencias Naturales de Álava, Vitoria, España

Objetivos: Más de dos siglos de exploración han producido gran cantidad de información sobre la flora briofítica de los Pirineos que, lamentablemente, nunca ha sido reunida para proporcionar una visión global. Existen recopilaciones parciales de determinadas áreas, pero las fronteras nacionales y regionales fragmentan una compacta cadena montañosa que de forma continua se extiende de oeste a este entre Francia y España, englobando además al pequeño país de Andorra.

La presente comunicación es un avance de un trabajo que pretende recopilar esta información acumulada para dar una visión general de la brioflora pirenaica, presentando los prolegómenos históricos y el marco geográfico a seguir, así como un checklist preliminar.

Material y Método: La delimitación precisa de los Pirineos varía mucho según los autores, objetivos perseguidos y criterios aplicados. Frecuentemente se encuentra una perspectiva que reduce los Pirineos a los tramos centrales de mayor altitud, desatendiendo las áreas periféricas. Para la meta que se pretende, se ha juzgado que la realidad geológica y estructural debe tener un peso primordial en la definición del área de estudio.

Para producir el checklist y la reseña histórica se han utilizado de forma exclusiva las bases bibliográficas disponibles para los diversos territorios englobados dentro del Pirineo.

Resultados: Siguiendo criterios geológicos, el Pirineo queda perfectamente delimitado por el norte y el sur mediante sendos cabalgamientos sobre terrenos terciarios continentales. Más difícil es su delimitación por el este y, especialmente, por el oeste, donde las estructuras de plegamiento se continúan incluyendo los Montes Vascos y parte de la Cordillera Cantábrica.

Podemos considerar que el estudio de la brioflora pirenaica arranca con Asso (1781) que cita 16 especies de la Sierra de Guara (Huesca). Mayor contribución supuso la visita de Bridel en 1803 a los Pirineos Orientales, mientras que el conocimiento más sólido comienza con Spruce (1849). Durante el siglo XIX y primera parte del XX experimenta gran auge el conocimiento de la vertiente francesa, mientras que para la española hay que esperar a la segunda mitad del XX.

Conclusión: El trabajo confirma la extraordinaria riqueza briofítica del Pirineo intuida desde los estudios parciales y sienta las bases para posteriores trabajos en pos de un mejor conocimiento de la cordillera y la conservación de los briófitos pirenaicos.

Referencias:

Asso, I.J. de (1781). *Mantissa stirpium indigenarum Aragoniae*.

Spruce, R. (1849). The Musci and Hepaticae on the Pyrenees. *Annals and Magazine of Natural History* 3: 103-216.

BRYOPHYTE AND LICHEN DIVERSITY PATTERNS IN PEATLANDS OF ISLA GRANDE DE CHILOÉ-CHILE

C. León Valdebenito, G. Oliván Martínez & E. Fuertes Lasala

Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense, Madrid

Peatlands play a special role in conserving global biodiversity because they are the refugia of some of the rarest and most unusual wetland-dependent species. However, the knowledge about these ecosystems is limited, especially in southern South America.

The objectives of this study are: to estimate and compare richness, abundance and floristic composition of the two main type of ombrotrophic bogs in the Chiloé island; to determine the relationship between environmental parameters and cryptogam richness, and to identify critical factors for cryptogam diversity.

In order to accomplish these aims, eight ombrotrophic bogs (three raised bogs and five blanket bogs, these latter are locally called “pomponales”) located in Isla Grande de Chiloé Xth Region-Chile, were sampled. In each locality nine sample plots were performed. Biomass was used to obtain an estimate species abundance per each sample plot (20x20x10 cm). Environmental parameters such as nanotope, altitude, latitude, longitude, pH, conductivity were measured in the field and surface water samples were collected for nutrients concentration and minerals analysis.

A total of 76 species of cryptogams was found; 35,3 % of these species are endemic to southern South America.

29 mosses, 28 hepatics and 19 lichens were reported. 68 of the species were found in blanket bogs and 38 occurred in raised bogs.

Of all species, 37 were found exclusively in blanket bogs while 8 occurred only in raised bogs. Thus 31 species were recorded in both type of bogs. Species richness of individual bogs is variable, but blanket and raised bogs show a floristic differentiation.

Species richness in ombrotrophic bogs was clearly related to environmental variables. Strong linear correlations were found for Electrical conductivity (EC) and soil moisture, whereas the correlation with the pH was weak.

According our results the main factors affecting cryptogamic richness are: bog type, nanotope type and dominant botanical group.

These ecosystems, in addition to their ecological significance for hosting highly specialized organisms have an important role as water reservoirs. Chiloé island has no freshwater input from snowmelt. The freshwater input is mainly from precipitation and according to the climate change scenario, low rainfall rates in recent years means that freshwater in the island is at risk and the conservation of peatlands have more importance. Nevertheless, the overharvesting of peat and *Sphagnum* threatens these habitats.

Acknowledgement: Doctoral Fellowship provided by CONICYT - Gobierno de Chile and AECID A/025081/2009, Cooperación al Desarrollo UCM 4138114 and AECID A/030011/2011 grants.

SPECIES DELIMITATION COMBINING MORPHOLOGY AND MOLECULAR PHYLOGENETICS: THE CASE OF THE *ORTHOTRICHUM TENELLUM*-LIKE TAXA IN CALIFORNIA

R. Medina¹, B. Goffinet², F. Lara¹, R. Garilleti³ & V. Mazimpaka¹

¹ Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, Spain

² University of Connecticut, Storrs, CT, USA

³ Universidad de Valencia, Valencia, Spain

The genus *Orthotrichum* Hedw. has often represented a challenge for the taxonomists who have attempted to classify and describe its diversity. Up to date still several taxonomical complexes need to be revised and a careful and deep study of the morphological characters combined with molecular phylogenetics can provide valuable evidence. Here, we present some results of the study on the systematics of the subgenus *Pulchella* in the Holartics.

Herbarium specimens attributed to *Orthotrichum tenellum* Bruch ex Brid. from California and adjacent areas have been examined, as well as fresh materials from a collecting campaign in 2008. European specimens of *O. tenellum* and other species belonging to subgenus *Pulchella* were also considered. A careful taxonomical revision has been conducted focusing on the classical characters. The morphology-based species delimitation was used as a working hypothesis for the phylogenetic study. Alongside, the DNA from representative selections of fresh and herbarium materials was extracted, and several *loci* from the chloroplast and nuclear genome was amplified and sequenced. Namely, regions *atpB-rbcL*, *rps4*, *trnG* and *trnL-F* from the chloroplast and *AdK* and *ort-Leafy* from the nucleus were used.

The taxonomical revision showed that there is no evidence of the presence of *O. tenellum* in America. Instead, several morphotypes can be distinguished by means of unique combination of characters typically used in *Orthotrichum* taxonomy such as the leaf apex differentiation or the position of the stomata. This morphological delimitation included the recently described *O. norrisii* F. Lara, R. Medina & Garilleti, *O. cylindrocarpum* Lesq. (considered a synonymous of *O. tenellum*) as well as other new species. The results of the phylogenetic reconstruction were congruent with the morphological study and different lineages could be identified corresponding to the morphotypes, although they do not constitute a sole clade in the evolutionary history of *Orthotrichum*.

The combination of morphological evaluation and molecular phylogenetics provide a powerful method for a more accurate approach to the systematics of *Orthotrichum*. We can conclude not only that the presence of *O. tenellum* in America is unlikely, but also the occurrence of a previously undetected radiation of *Orthotrichum* endemics in the Californian region.

BIOMARCADORES DE LA HEPÁTICA ACUÁTICA *JUNGERMANNIA EXSERTIFOLIA* SUBSP. *CORDIFOLIA* EN EL ANÁLISIS DE LA RADIACIÓN UV-B PASADA

L. Monforte, G. Fabón, R. Tomás, J. Martínez-Abaigar, E. Núñez-Olivera

Facultad de Ciencias, Estudios Agroalimentarios e Informática. Universidad de La Rioja, Logroño

Se analizaron los niveles globales de compuestos absorbentes de radiación ultravioleta (CARUV) y siete CARUV individuales en las fracciones soluble (vacuolar) e insoluble (de pared celular) en 90 muestras de herbario de la hepática acuática *Jungermannia exsertifolia* subsp. *cordifolia*, recolectadas en España en el periodo 1913-2006. Se pretendía conocer la variación de los CARUV con respecto a diversos factores ambientales (latitud, longitud, altitud, ozono total y radiación UV recibida) y al año y mes de recolección de las muestras. Así mismo, se pretendía comparar los niveles de CARUV de las muestras recolectadas antes y después del “agujero de ozono”, y también comparar los CARUV de las muestras españolas y las del norte de Europa, analizadas en un trabajo anterior. Finalmente, la radiación UV-B ponderada mediante el espectro de acción Daño a las Plantas (UV-B_{DP}) se modelizó mediante un análisis de regresión lineal múltiple por pasos utilizando las variables ambientales y fisiológicas, y este modelo sirvió para reconstruir la UV-B pasada.

El nivel global de CARUV de la fracción insoluble (CARUV-I) era la variable que mejor se correlacionaba con la radiación UV-B_{DP}, así como con otros factores determinantes de la radiación UV, como la latitud y la altitud. Los CARUV-I actuarían como una pantalla protectora muy efectiva frente a la radiación UV, ya que se encuentran localizados en la pared celular.

El ácido *p*-cumaroilmálico era la única variable que mostraba una concentración significativamente mayor en los años posteriores al descubrimiento de la degradación de ozono estratosférico con respecto a los años anteriores. Esto podría indicar su utilidad como biomarcador del aumento de UV-B asociado a la degradación de ozono.

Las muestras de España tenían mayores niveles globales de CARUV solubles que las del norte de Europa, así como mayores concentraciones de tres de los compuestos individuales (entre ellos el ácido *p*-cumaroilmálico), por lo que estarían mejor protegidas frente a los niveles más altos de radiación UV propios de España. Esto demuestra que cuando los gradientes ambientales son suficientes, se aprecian claramente las diferencias en la protección UV de esta especie.

El mejor modelo para explicar la radiación UV-B_{DP} tenía en cuenta el mes de recolección y el nivel global de CARUV-I, y la reconstrucción de la radiación UV-B_{DP} en el periodo 1913-2006 no mostró una tendencia temporal significativa. Esta falta de tendencia es frecuente en las reconstrucciones de UV-B, tanto climáticas como biológicas, que se han realizado en Europa.

DIFFERENCES IN SEXUAL SYSTEMS AND DISPERSAL TRAITS IN CONTINENTAL AND ISLAND BRYOPHYTE FLORAS

J. Patiño¹, I. Bisang², L. Hedenäs², A. Vanderpoorten¹

¹Institute of Botany, University of Liège, Liège, Belgium

²Swedish Museum of Natural History, Stockholm, Sweden

Successful colonization and establishment on islands is determined by a suite of adaptive life histories and mating systems to ensure a rapid population growth following the founding event, either through increased clonality and/or self-compatibility. Selection of outcrossing mechanisms after establishment and ‘escape from homozygosity’ are, however, often seen as essential prerequisites for subsequent radiation. Furthermore, absence of predation and/or competition in the island setting, and counter-selection for high dispersal ability associated to the risk of massive individual loss in the sea, typically lead to one of the most striking island syndromes, that is, the loss of dispersal power. Here, we assess whether these theoretical biogeographical expectations on sexual systems and dispersal traits apply to spore-producing plants, using bryophytes as a model. From a literature review, we seek for differences in rates of monoecy/dioecy as well as a range of life-history traits related to dispersal among island and continental bryophyte floras. We further determine whether conspecific island and continental populations for selected species exhibit significant differences in dispersal ability, in terms of production of gametoeceia, sporophytes and specialized asexual propagulae.

WHAT IS *RIELLA HELICOPHYLLA* (SPHAEROCARPALES, RIELLACEAE) AND WHAT IS NOT?

F. Puche¹, J.G. Segarra-Moragues², M. Sabovljevic³, M. Infante⁴, P. Heras⁴

¹ Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad de Valencia, Valencia.

² Centro de Investigaciones sobre Desertificación (CIDE-CSIC-UV-GV)

³ Institute of Botany and Botanical Garden, Faculty of Biology, University of Belgrade

⁴ Museo de Ciencias Naturales de Álava, Vitoria, Álava.

Aim: During the course of a worldwide study on the diversity, evolution and distribution of the genus *Riella* Mont., we found many populations that keyed to *Riella helicophylla*. Nonetheless, some of these grouped to morphologically differentiable entities according to some morphological traits of the female gametophytes and the spores. Our aim was to conduct a whole revision of the Mediterranean samples attributed to *R. helicophylla* and to compare these to the Type material. Achieving this goal, a precise quantification of the morphological and molecular variability of what is considered as *R. helicophylla* was conducted in an attempt to reveal their taxonomic significance.

Materials and Methods: Studied material consisted of herbarium vouchers deposited at: BCB, JE, MANCH, NY, S and VAL-Briof, and fresh collections. In each sample informative gametophytic traits including wing morphology (helicoid/undulate) and involucre morphology (acuminate with closed mouth/truncate with open mouth) were recorded when available. Spore morphology was studied using both light and Scanning Electron Microscopy. Spore characters included their size, shape, and microsculpturing of distal and proximal faces and of the spines. Chloroplast (*atpB*, *RbcL*, *RpoC*, *trnK-psbA*, *trnL-F*) and nuclear (26S) DNA sequencing was carried out from most of the morphologically studied populations. DNA sequences were aligned and analysed using parsimony and Bayesian methods.

Results: After the study of the dioecious samples with smooth involucre we found conspicuous differences regarding the thallus and involucre morphologies, the wing being typically helicoid and the involucre acuminate with closed mouth in *R. helicophylla*. Spores are $105 \times 100 \mu\text{m}$ in size with smooth distal faces. Low basal membranes connecting few spines towards the centre of the distal face. In average 25 spines projecting at periphery on a single equatorial row. Spines of distal face are $13 \mu\text{m}$, stout with truncate rounded dilated apices in *R. helicophylla*. Proximal face is smooth in *R. helicophylla* with acute spines of up to $10 \mu\text{m}$ with smooth apices. We found molecular differentiation of the samples analysed. One group included few samples characterised as the typical *R. helicophylla* whereas the other included most of the Iberian populations grouped in a different cluster. Both groups were statistically strongly supported by bootstrap and posterior probability values.

Conclusion: Taking into account both morphological and molecular evidence a new species of *Riella* is described as *Riella platyspina* Puche, Segarra-Moragues, Sabovljevic, Infante & Heras. This species can be distinguished by its undulate wing of the thallus and by the acuminate involucre with closed mouth. Regarding spore morphology *R. platyspina* has a more densely spinose distal face with about 30 spines projecting at periphery on a single equatorial row. Distal spines of about $10 \mu\text{m}$ long with truncate flat dilated apices showing a membranous expansion. Proximal face is rugulate with low spines of up to $7 \mu\text{m}$ with papillose-lacerate apices.

SYSTEMATIC REVISION OF *RIELLA* SUBGEN. *TRABUTIELLA* (RIELLACEAE, SPHAEROCARPALES)

J.G. Segarra-Moragues¹, F. Puche², M. Sabovljevic³, P. Heras⁴, M. Infante⁴

¹ Centro de Investigaciones sobre Desertificación (CIDE-CSIC-UV-GV)

² Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad de Valencia, Valencia.

³ Institute of Botany and Botanical Garden, Faculty of Biology, University of Belgrade

⁴ Museo de Ciencias Naturales de Álava, Vitoria, Álava.

Aim: Species of the genus *Riella* have been systematically divided into two subgenera, namely *Euriella* and *Trabutiella* depending on their smooth or winged involucre. Subgenus *Trabutiella* is less diverse currently including only 4 species and one variety. In the context of a worldwide revision of the genus *Riella*, complete revision of this subgenus was conducted in order to describe species morphological boundaries and to evaluate their taxonomic significance.

Materials and Methods: Plant materials of *R. affinis* provided by the herbaria: BA, BCB, CO, JE, MANCH, NMW, NY, S, TFC, VAL-Briof, and the private collections of Prof. Dirkse and Dr. Djamali. Herbarium samples including type specimens of all accepted taxa. Spore characters were measured by light microscopy and Scanning Electron Microscopy.

Results: The most important characters allowing species identification were derived from reproductive (monoecious or dioecious), vegetative (shape of the involucre and of wings), and to a larger extent from spore morphology. These later included: shape (spherical or triangular on polar view), basal membranes of spines forming reticula, length and shape of distal and proximal spines (acute, truncate) and the presence of a wing in the spore.

Conclusion: After this revision 7 species are recognised. *Riella affinis* and *R. heliospora*, the only monoecious species of subgenus *Trabutiella*. *Riella heliospora* can be distinguished from *R. affinis* by the presence of a spore wing, the lower density of spines with distinct areolae in the distal face and by the conspicuous triradate mark in the proximal face. In the dioecious group, *R. cossoniana* is characterised by its obovate involucre, with 8-10 large wings extending from the tip to the base, > 6 cells high and spherical spores with concave proximal face and short distal face spines < 5 µm. *Riella echinata* can be distinguished by its ovate involucre widest below middle, with 8-10 short wings < 5 cells high not reaching the base of the involucre and triangular spores with conspicuous reticulate distal face with spines > 7 µm. *Riella gamundiae* shows intermediate characters with involucre similar to those of *R. echinata* and spores as *R. cossoniana*. *Riella paulsenii* is characterised by its spore showing both truncate spines and papillae. A new species is described as *Riella mediterranea* Segarra-Moragues, Puche, Sabovljevic, Infante & Heras, that is characterised by its acuminate involucre with 11-15 low wings < 5 cells high and its densely spinose spores with spines up to 15 µm with truncate and enlarged apices.

FIRST DATA BASED ON A NEW RED DATA BOOK: IDENTIFYING IMPORTANT AREAS FOR BRYOPHYTE CONSERVATION IN PORTUGAL

C. Sérgio¹, R. Figueira², C. Garcia¹, C. Vieira³, H. Hespanhol³ & S. Stow¹

¹ Universidade de Lisboa. MNHN. Jardim Botânico/CBA. Rua da Escola Politécnica. 1269-170 Lisboa, Portugal, csergio@fc.ul.pt.

² Jardim Botânico IICT, Trav. Conde da Ribeira, 9, 1300-142 Lisboa, Portugal

³ CIBIO, Centro de investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos and Departamento de Biologia, Faculdade de Ciências, Rua do Campo Alegre 1191, 4169-007 Porto, Portugal

Objectives:

A new Red Data Book for Portuguese bryoflora attempts to provide an updated assessment and evaluation according to the IUCN criteria for all reported species to the country. Some species are likely to be assigned as extinct, as well as critically endangered, at a regional level.

The preliminary list with *ca* 250 species presented now can be used to define important areas for conservation, but should not be seen as a final red list. Although incomplete, the assessments of this new list can help to demarcate important areas for conservation.

Material and Methods:

So far only a selection of *taxa* has been updated and included with the general status of “threatened”, *sensu lato*.

The current study is based on the potential distribution modeling with Maxent (MaxEnt 3.2.1) of a georeferenced herbarium recordset of the 250 species. In order to identify these areas of concern we selected the most important ecogeographical factors after a multivariate ordination factor analysis.

Results and Conclusion:

The results of the models were used to identify high-value sites with a multispecies prioritization. The spatial zonation showed that the most important areas for bryophyte conservation are located in the North, as well as in the mountains south of the Douro River such as Serra de Lapa, Serra de Leomil, Serra de Marofa and Serra do Açor. In addition, other scattered regions such as Monchique and Sintra are also highlighted. The importance of Serra da Estrela for species of conservation concern is also emphasized since this mountain area provides protection to different groups of species ranging from Artic-Alpine, Oceanic to Mediterranean species. Our study shows that the areas selected should be given high priority in future conservation plans and monitoring schemes.

BRYOPHYTE METACOMMUNITY STRUCTURE IN FRAGMENTED LANDSCAPES

A. Solà¹, Í. Granzow-de la Cerda¹ and M. Brugués¹

¹ Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra, Barcelona

Beta-diversity, or the disparity in species composition among communities, is a way to determine effectiveness of dispersal. Bryophytes are generally regarded as efficient dispersers, mostly because of the small size of their diaspores, whether sexual or asexual such as propagules, gemmae or brood bodies common in so many species, or plain gametophyte fragments. But bryophytes are also very habitat-specific, so differences in species composition at a small spatial scale are the result of the interaction between two factors: (1) effectiveness of dispersal, that tends to reduce β -diversity, and (2) habitat heterogeneity, that tends to increase it. Dissimilarities between community assemblages separated by one type or another of landscape/agricultural matrix can be an indicator of differential permeability of the matrix to dispersal. The ultimate goal is to determine whether β -diversity patterns for bryophyte communities are associated to characteristics of the matrix that separate them, and thus to what extent and under what circumstances differential characteristics of the matrix may become barriers to dispersal for bryophytes.

We studied community assemblages of terricolous bryophytes in isolated hilltops within the Comarca de Los Monegros (Ebro River Valley, provinces of Huesca and Zaragoza). These hilltops are covered with a shrubby xerophytic vegetation growing on thin arid soils that contain variable –but most often high– amounts of gypsum. Bryophyte communities on these hilltops were sampled at several spatial scales (5m, 50m, 250m –plots within hilltops; 0.5-2.5km –between hilltops separated by cultivated fields; 10-40km between localities). Hilltops of different size and shape behave as islands within an agricultural matrix, ranging from traditional to highly intensified systems. The former consists of a mosaic of rather narrow (50-100m) cultivated plots at the bottom of shallow valleys wedged between vegetated hilltops; the latter consist of extensive fields from a few to tens of hectares in size, sometimes irrigated.

Dissimilarities among species assemblages were calculated through a Sørensen distance matrix and correlated with spatial distances using a Mantel test. There was an important site effect on species composition, presumably due to soil content of CaSO_4 . Correlations between the calculated β -diversity and spatial distances at the different scales diverged from the expected, implying an overall higher-than expected heterogeneity that can be attributable to characteristics of the type of cultivation practiced between hilltops. There is, of course, a compound effect of the latter with area of continuous cultivation that needs to be teased apart.

MATCHING BRYOPHYTE SPECIES AND TRAITS TO EUROPEAN FLUVIAL LANDSCAPES

C. Vieira¹, P. Raven², N. Holmes³, T. Ferreira⁴

¹ Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos (CIBIO), Universidade do Porto, Porto, Portugal.

² Environmental Agency, Bristol, United Kingdom.

³ Alconbury Environmental Consultants, Huntingdon, United Kingdom.

⁴ Instituto Superior de Agronomia Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, Portugal

Objectives: The inclusion of bryophytes in ecological status assessments of streams and rivers is based on the paradigm that aquatic bryophytes are very sensitive to environmental conditions of fluvial habitats. Therefore, most macrophyte-based assessments to monitor physical or chemical changes include bryophytes as bio-indicators, especially for headwaters. In order to promote comparable bioassessment systems, the calibration of natural differences between bryophyte communities from different fluvial scenarios can be achieved through the exploration of biologic and environmental data collected in systematic pan-European extensive surveys.

Material & Methods: In order to explore the ecological segregation of bryophyte species and traits in the heterogeneity of the European context we used data from sites surveyed during the application of River Habitat Surveys (RHS) methodology. These surveys were performed for inter-calibration purposes under the EU Water Framework Directive (WFD) in European countries, such as Austria (Tyrolian Alps), Germany (Southern Bavarian Alps), Poland (North-East and North-West regions), Slovenia (West Region), France (Ardeche and Cévennes areas of South-Eastern Region), Spain (Picos da Europa, Northern Spain) and Portugal (Southern Region). Bryophyte information was gathered using standard macrophyte survey techniques (Joint Nature Conservation Committee – JNCC, record method for aquatic and marginal plants and Mean Trophic Rank Methodology (MTR). Environmental data was collected using RHS, a method specifically developed to assess the physical character of freshwater streams and rivers and carried out along a 500m length of fluvial segment.

Results: The ecologic segregation along the heterogeneity of the fluvial conditions of bryophyte species, their traits and structure of communities was established after applying several techniques of univariate and multivariate statistics. Correlation, ordination and classification were used to explore the significant relationships between bryophyte species and traits and categories of hydrological and geomorphologic data, land-use in the river corridor and indices such as Habitat Quality Assessment (HQA) (overall habitat diversity provided by natural features in the channel and river corridor) and Habitat Modification Score (HMS) (indication of artificial modification to river channel morphology).

Conclusions: With this work we reinforce the importance of fluvial landscape heterogeneity conservation for the development of European aquatic bryophyte richness and diversity. The exploration of the linkages between bryophytes attribute groups and structural metrics and hydromorphologic site characteristics is a powerful means to establish the basis for the definition of bio-indication levels with bryophytes and to calibrate the communities and species that can be used as bio-indicators in each fluvial landscape.

Bryology

Poster Communications

LÍQUENES Y BRIÓFITOS EPÍFITOS COMO BIOMONITORES DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN DOS ENCINARES MEDITERRÁNEOS

Laura Aguillaume¹, Antonio Gómez-Bolea² y Anna Avila¹

¹ CREAM. Universitat Autònoma de Barcelona.

² Departament de Biologia Vegetal. Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona.

El objetivo de este trabajo es el estudio de los líquenes y briófitos epífitos como bioindicadores y biomonitores de contaminación del aire en dos encinares mediterráneos con diferente exposición a la contaminación procedente de la ciudad Barcelona y a su entorno industrial. Las zonas de estudio fueron, Can Balasc (Collserola) en el área metropolitana de Barcelona, y La Castanya (Montseny) considerada de fondo rural, alejada de los principales focos contaminantes.

Por un lado, se ha analizado el contenido de N y metales traza en dos especies de líquenes (*Flavoparmelia caperata* y *Teloschistes chrysophthalmus*), un musgo (*Hypnum cupressiforme*) y una hepática (*Frullania dilatata*). Generalmente, las muestras recogidas en Can Balasc presentaban concentraciones más elevadas de N y metales traza, de acuerdo a la posición más expuesta a la contaminación de esta zona.

Frullania dilatata fue la especie con mayor capacidad bioacumuladora ya que contenía las concentraciones más elevadas de casi todos los elementos, seguida por *Hypnum cupressiforme*, mientras que los líquenes contenían los niveles más bajos. La mitad de las muestras recogidas se lavaron con agua destilada con el fin de retirar los compuestos adheridos antes del análisis químico, los resultados se compararon con las muestras sin lavar. No hubo diferencias significativas entre las muestras lavadas y sin lavar en metales traza. Sin embargo, los resultados fueron más variables para el N, y parece darse un efecto de lavado del Na y K.

Por otro lado, se estudiaron los organismos epífitos como bioindicadores de la calidad del aire. En general, en la Castanya se contó con un mayor número de especies epífitas y de formas de vida liquénicas, mientras que Can Balasc mostró un menor número de especies y una mayor frecuencia de especies nitrofíticas y bioindicadoras de contaminación.

De los resultados obtenidos puede concluirse que la contaminación por SO₂ es poco importante, ya que el contenido de S en los monitores fue baja y las especies sensibles al mismo se encontraron por igual en ambas zonas de estudio. Por el contrario, aunque el contenido de N en las especies analizadas está dentro del rango de niveles de otras zonas de Europa, se sitúa próximo a los niveles más altos indicando unos elevados niveles de N atmosférico.

LOS BRIÓFITOS EN EL BANCO DE DIÁSPORAS DE CULTIVOS DE MAÍZ, TRIGO Y PATATA EN UN EXPERIMENTO AGRÍCOLA A LARGO PLAZO EN THERWIL (SUIZA)

I. Álvaro Martín , L. Madrid Baró, F. Martí Náger, A. Solé Gil, G. Torcal Garcia, J. Sala Coromina, C. Borrell Moyano
Facultad de Biología. Universidad de Barcelona, España

Objetivos:

En este trabajo se estudia la diversidad y los rasgos funcionales de los briófitos presentes en el banco de diásporas en los suelos de 3 tipos de cultivos: maíz, trigo y patata, sometidos a diferentes tratamientos agrícolas (desde sistemas tradicionales a sistemas ecológicos).

Material y Métodos:

Los suelos estudiados proceden de parcelas de un experimento agrícola a largo plazo [DOK (bioDynamic, bioOrganic, Konventionell)] en Therwil (Suiza). Para cada tipo de cultivo se estudiaron 4 tratamientos agrícolas y para cada tratamiento se dispuso de 12 réplicas. Las muestras se sometieron a condiciones de invernadero y entre Junio 2009 - Julio 2010 se realizó un estudio previo del banco de semillas por parte del equipo de Biología de poblaciones de nuestro Departamento.

Resultados:

Desde enero del 2011, se ha realizado un control sistemático del desarrollo del banco de diásporas de briófitos. Se ha elaborado un inventario de los antoceros, hepáticas y musgos presentes en los suelos estudiados. Se ha comparado la composición y los rasgos funcionales (forma de vida, estrategia de vida) para los diferentes cultivos y diferentes tratamientos agrícolas y se han comparado con los resultados obtenidos en el estudio del banco de semillas.

N₂-FIXATION BY BRYOPHYTE-CYANOBACTERIAL ASSOCIATIONS ALONG FOREST DEVELOPMENT STAGES IN TIERRA DEL FUEGO (CHILE)

M. Arróniz-Crespo¹, T.G.A. Green^{1,2}, A. Pintado¹, R. Ochoa-Hueso³, M.A. Casermeiro¹, M.T. de la Cruz¹, L. G. Sancho¹

¹ Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid, Madrid

² Biological Sciences, Waikato University, Hamilton, New Zealand

³ Museo Nacional de Ciencias Naturales, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid

Tierra del Fuego is located in one of the regions of the world with the lowest atmospheric nitrogen (N) inputs. Despite the low N supply, this nutrient is not a growth limiting factor as forests show a reasonably high growth rate and plant communities rapidly developed in newly exposed surfaces. Bryophytes often appear in the first stages of succession in these ecosystems that might facilitate forest development. In this study our aim was to identify which are the main nitrogen sources that support bryophyte community development along the different successional stages of the forest and to evaluate its importance to support forest development. To do this, we selected sample points along different community development stages in a glacier retreat area in Tierra del Fuego which included the raw gravels of the youngest moraine to mature *Nothofagus* forests and several intermediate stages. Also, at each sample point the most representative bryophyte species were selected. Three main N sources were considered: (i) atmospheric N₂, N₂ fixation was measured under controlled conditions using the acetylene reduction methodology, we also analysed epiphytic cyanobacteria abundance on each bryophyte species; (ii) reactive nitrogen (N_r), both atmospheric deposited and recycled, by the activity of nitrate reductase (NR) enzyme, and (iii) organic N (e.g. amino acid) by the analysis of labelled glycine uptake. We also measured the abundance of stable isotopes (¹⁴N and ¹⁵N) as a proxy for the N source. Although all N forms were used by most species, our results point to biological N₂ fixation as being the main N source for bryophyte community development. These results suggest that N inputs by bryophyte-cyanobacterial associations might be a key factor for forest development in Tierra del Fuego.

EL GÉNERO *ANEURA* EN LA PENÍNSULA IBÉRICA

R.M. Cros¹, C. Sérgio²

¹ Botànica, Facultat de Biociències. Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra, Spain. rmcros@uab.cat

² Universidade de Lisboa, Museu Nacional de História Natural, Jardim Botânico/ Centro de Biologia Ambiental. Rua da Escola Politécnica, 58, 1250-102, Lisboa, Portugal

Objetivos:

Se ha realizado la revisión del género *Aneura* Dumort en la Península Ibérica.

Material y Método:

El trabajo se ha basado a partir del estudio taxonómico del material de herbario procedente de BCB y LISU y de los principales herbarios ibéricos.

Resultados y Conclusiones:

Se han reconocido tres especies: *A. maxima* (Schiffn.) Steph., *A. pinguis* (L.) Dumort. y *A. pseudopinguis* (Herzog) Pócs, siendo novedad para España esta última.

A. pinguis, especie montana, es la mejor representada en la zona de estudio y se encuentra distribuida por el oeste, norte y levante peninsular, principalmente por la periferia; *A. maxima* en los sistemas montañosos del oeste y centro peninsular y *A. pseudopinguis* a menores altitudes y restringida a zonas de tendencia atlántica. Se presentan mapas de distribución de las tres especies.

POPULATION ANALYSIS ON EPIPHYTIC BRYOPHYTES: BIOLOGICAL ASPECTS RELATED WITH DISPERSAL STRATEGIES IN THREE *ORTHOTRICHUM* SPECIES

I. Draper¹, R. Caparrós², R. Garilletei², F. Lara¹, V. Mazimpaka¹, N.G. Medina¹, R. Medina¹, B. Estébanez¹

¹ Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid

² Facultad de Farmacia, Universidad de Valencia

There is a significant lack of knowledge on the factors conditioning the establishment of bryophyte populations. Among these factors, we have focused on the different modalities of spore and propagule dispersal, which, in turn, are expected to affect both the resistance and survival capacity of the diaspores, and the genetic diversity of the resulting populations.

We propose a study of these biological aspects in selected species of the moss genus *Orthotrichum*, each representing one of the following dispersal mechanisms: release of spores in dry conditions (xerocastique strategy), release of spores in wet conditions (hygrocastique strategy), and dispersion of asexual propagules. Specifically, we are studying epiphytic moss populations of *Orthotrichum lyellii* (mainly with asexual reproduction), *O. striatum* (xerocastique), and *O. acuminatum* (hygrocastique), growing in melojo oak forests in the Spanish Central Range.

For each species, the following aspects are considered: 1) viability of diaspores in different conditions of induced stress, 2) ultrastructural characters (wall, plastids, and storage substances), and 3) intra- and interpopulation genetic diversity, estimated through microsatellite polymorphism analyses (ISSR).

Our results show a surprisingly high resistance to storage (a significant viability of propagules and spores of both dispersal strategies is observed even in specimens kept 7 years in herbarium) and to some degree of induced stress. A screening analysis of ISSR markers, and the resulting genetic variability found for the different populations studied, are also presented.

¿CUÁNTO TIEMPO TARDAN LOS MECANISMOS DE PROTECCIÓN DE LA HEPÁTICA *JUNGERMANNIA EXSERTIFOLIA* SUBSP. *CORDIFOLIA* EN ACLIMATARSE A UN AUMENTO DE RADIACIÓN UV-B?

G. Fabón, L. Monforte, R. Tomás, E. Núñez-Olivera, J. Martínez-Abaigar

Facultad de Ciencias, Estudios Agroalimentarios e Informática. Universidad de La Rioja, Logroño

Se sabe que los briófitos pueden aclimatarse a un aumento de radiación UV-B, pero se desconoce si las respuestas asociadas son rápidas o lentas. Para dilucidar este aspecto, estudiamos los cambios fisiológicos que la hepática acuática *Jungermannia exsertifolia* subsp. *cordifolia* mostraba a lo largo del día en condiciones de laboratorio. Las muestras se expusieron a tres regímenes de radiación diferentes: P (sólo con radiación fotosintética o PAR), PA (PAR + UV-A), y PAB (PAR + UV-A + UV-B). El día se dividió en cuatro periodos: oscuridad, un primer periodo de baja PAR, un periodo de alta PAR más radiación UV, y un segundo periodo de baja PAR. Después de 15 días de cultivo, se midieron diversas variables fisiológicas en los cuatro periodos del día en dos días consecutivos. Entre las variables medidas, se analizaron la cantidad global de compuestos absorbentes de UV (como la absorbancia total de los extractos metanólicos de las muestras) y las concentraciones de siete derivados del ácido hidroxicinámico. Estas variables se midieron tanto en la fracción soluble de los extractos, que correspondería principalmente a compuestos localizados en la vacuola, como en la fracción insoluble, donde se encontrarían los compuestos ligados a la pared celular. También se midieron diversas variables de fluorescencia de clorofilas, así como pigmentos fotosintéticos (clorofilas, carotenos y xantofilas). En las muestras PAB, aumentó la absorbancia UV de las fracciones soluble e insoluble, así como las concentraciones de ácido *p*-cumaroilmálico en la fracción soluble y de ácido *p*-cumárico en la insoluble. Estas variables mostraron cambios diarios significativos y respondieron en unas pocas horas a los cambios en la radiación, aumentando al final del periodo de alta PAR más UV; las respuestas fueron más intensas en las muestras PAB. Los rendimientos cuánticos máximo (F_v/F_m) y efectivo (Φ_{PSII}) del fotosistema II, la amortiguación no fotoquímica (NPQ) y los niveles de las xantofilas que forman parte del ciclo de las xantofilas mostraron cambios diarios rápidos y significativos en respuesta a alta PAR, UV-A y UV-B, indicando una fotoinhibición dinámica y una protección del fotosistema II frente al exceso de radiación mediante el ciclo de las xantofilas. En conclusión, la hepática mostró una protección rápida y dinámica, y una notable capacidad de aclimatación, frente a los niveles de irradiancia y a las características espectrales de la radiación recibida.

TWO NEW *ULOTA* (ORTHOTRICHACEAE, BRYOPSIDA) WITH MULTICELLULAR SPORES FROM CHINA

R. Garilleti¹, R. Caparrós¹, D. G. Long², V. Mazimpaka³ & F. Lara³

¹ Departamento de Botánica, Facultad de Farmacia, Universidad de Valencia, Avda. Vicente Andrés Estellés s/n E-46100 Burjasot, Valencia, Spain

² Royal Botanic Garden, Inverleith Row, Edinburgh, EH3 5LR, U.K.

³ Departamento de Biología (Botánica), Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid, c/ Darwin 2, E-28049 Madrid, Spain;

Two new *Ulot*a species, *U. yunnanensis* and *U. 'gigantospora*, are presented. They have been found in Hengduan Mountains, an eastern extension of the Himalayan chain, in the Chinese provinces of Yunnan and Sichuan, where they grow in epiphytic habitats. Both mosses were found growing in humid *Abies/Rhododendron* and *Abies/Larix* forests, as well as in drier *Juniperus* and *Quercus semecarpifolia* scrubs, at elevations higher than of 3700 m. a.s.l.

These two *Ulot*a species have multicellular spores, a relatively uncommon character in the genus since endosporic germination has been only described in three other species: *U. yakushimensis* Z. Iwatsuki from southern Japan, *U. novo-guinensis* Bartram from Papua New Guinea, and *U. membranata* Malta from Tasmania and New Zealand.

Differences between the new *Ulot*a species include gametophyte and sporophyte characters such as: growth form and habit, leaf areolation, capsule shape, peristome structure and ornamentation, operculum shape and colour, as well as vaginula and calyptra hairiness. These characters and those discriminating the new species from others with similar spore type are discussed and illustrated.

CAPACIDAD REPRODUCTORA DE LOS BRIOFITOS DEL BANCO DE DIÁSPORAS DE HAYEDOS DE NAVARRA

N. Iglesias Teixeira, A. Ederri Induráin

Facultad de Ciencias. Universidad de Navarra. Pamplona

El banco de diásporas del suelo, tanto de plantas vasculares como de briofitos, es importante porque posee la capacidad de regenerar la vegetación de cualquier lugar si las condiciones del medio lo hacen necesario. Existen numerosos estudios del banco de semillas, pero pocos relativos a diásporas de briofitos.

Presentamos los resultados sobre la capacidad reproductora de las especies de briofitos identificadas en los cultivos realizados con muestras de suelo de diferentes hayedos de Navarra.

Las muestras de suelo se recolectaron mediante el empleo de un cilindro Corex de 5 cm de diámetro. Después de secar y moler los suelos se pusieron en placas para su cultivo en invernadero, en condiciones adecuadas para el desarrollo de los briofitos. El seguimiento de las diásporas germinadas se hizo mensualmente anotando las especies que iban apareciendo y su frecuencia en cada placa.

Se han identificado alrededor de 30 especies diferentes, muchas de ellas comunes a todos los cultivos. Llama la atención la gran capacidad reproductiva de muchas de las especies identificadas. Se han observado gemas axilares en *Pohlia* cf. *andalusica*, *Philonotis* y *Campylopus introflexus*, ramas flagiliformes en *Dicranella*, gemas rizoidales en *Bryum rubens*, *Pseudephemerum nitidum* y *Trichodon cylindricus*, y también esporofitos, por ejemplo en *Funaria hygrometrica*, *Pseudephemerum nitidum* o *Pottia truncata*. Es también frecuente encontrar órganos sexuales, por ejemplo, arquegonios en *Trichodon cylindricus*, o anteridios en *Bryum rubens*, *B. bicolor* o *Fossombronia* sp. Sin embargo en otras especies, consideradas por lo general “perennes”, como *Hypnum cupressiforme*, *Thuidium delicatulum* o *Sphagnum* sp., no hemos encontrado ninguna estructura reproductora.

EL GÉNERO SCIURO-HYPNUM (HAMPE) HAMPE EN EL ÁREA CIRCUNMEDITERRÁNEA

J. D. Orgaz Alvarez, M. J. Cano Bernabé, J. Guerra Montes
Facultad de Biología. Universidad de Murcia, Murcia.

Objetivos: Revisión taxonómica y corológica del género *Sciuro-hypnum* en el área circunmediterránea.

Material y Métodos: El presente estudio está basado en la revisión de más de 750 pliegos de 32 herbarios. El área de estudio comprende 27 países del área circunmediterránea.

Resultados: Se aporta una clave del género para el área de estudio, mapas de distribución de cada una de las especies tratadas, láminas de dibujos y fotos de todas las especies y se exponen las principales diferencias que permiten diferenciar unas especies de otras.

Conclusiones: El género *Sciuro-hypnum* está representado en el área de estudio por 9 taxones. Se aporta 1 nueva cita para Andorra, 1 para Bulgaria, 2 para Eslovenia, 1 para España, 1 para Francia y 3 para Grecia.

RESULTADOS OBTENIDOS EN EL ESTUDIO DE RHABDOWEISIACEAE Y DITRICHACEAE PARA FLORA BRIOFÍTICA IBÉRICA

E. Pucho¹, M. Brugués², E. Ruíz², A. Barrón² & C. Sérgio³

¹Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Valencia. pucho@uv.es

²Departament de Botànica, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra, Barcelona.

³ Universidade de Lisboa, Museu Nacional de História Natural, Jardim Botânico/ Centro de Biologia Ambiental. Rua da Escola Politécnica, 58, 1250-102, Lisboa, Portugal.

Objetivos: En el ámbito de la Flora Briofítica Ibérica se están estudiando los géneros incluidos en Ditrichaceae y Rhabdoweisiaceae para realizar las monografías correspondientes. Nos hemos propuesto verificar y actualizar la presencia y distribución de las especies de los géneros que integran estas familias.

Material y método: Revisión de las muestras de material ibérico depositado en los herbarios ibéricos y europeos.

Resultados y conclusión: Los principales resultados obtenidos son los siguientes:

- Añadir *Kiaeria blytii* a la brioflora española
- Suprimir *Ditrichum pallidum*, *Ceratodon conicus*, *Ceratodon purpureus* subs. *stenocarpus*, *Kiaeria falcata* y *Dichodontium flavescens* de la brioflora ibérica.
- Modificar el área de distribución de *Arctoa fulvella*, *Distichium inclinatum* y *Kiaeria sarkei*.

Para realizar una determinación fiable del material ibérico de algunos géneros de las familias Rhabdoweisiaceae y Ditrichaceae, nos ha sido indispensable la presencia de esporófitos. En estos casos las muestras que solamente presentan gametófitos se han desestimado y ello ha determinado la exclusión de algunos táxones y variaciones en el área de distribución de otros.

ESTUDIO SOBRE LA POSICIÓN SISTEMÁTICA Y APROXIMACIÓN FILOGENÉTICA DE *BARTRAMIA STRICTA* BRIDEL (*BARTRAMIACEAE*, *BRYOPHYTA*)

D. Ríos Poveda¹, M. J. Cano¹, J. Guerra¹

¹ Facultad de Biología, Universidad de Murcia, Murcia.

Objetivos

Bartramia stricta Bridel es una especie que por varios de sus caracteres morfológicos, difiere del resto de especies del género *Bartramia* Hedw. Diversos estudios taxonómicos la han situado en una posición más cercana al género *Anacolia* Schimper; por compartir el mismo tipo de pelos axilares y una morfología similar de los filidios, poniendo de manifiesto la necesidad de revisar su situación sistemática dentro de la familia *Bartramiaceae*.

Material y Método

Se realiza un estudio filogenético de la familia *Bartramiaceae* mediante el análisis de secuencias de ADN de regiones cloroplastídicas (*trnL-trnF* de *TAB*, y el gen *rps4*) y de regiones nucleares (ITS), extraídas de especímenes de herbario y amplificadas por PCR. Tras la alineación de las secuencias por el programa informático Bioedit, se realiza un análisis filogenético de máxima parsimonia, utilizando el programa PAUP 4.0b10; y un análisis bayesiano usando MrBayes v 3.1, con los que posteriormente se elaboran árboles filogenéticos.

Resultados

La especie *Bartramia stricta* se aleja filogenéticamente de las demás especies del género, que además no forman un grupo homogéneo entre ellas. *Bartramia stricta* se agrupa, sin embargo, con una de las especies del género *Anacolia* (*A. laevisphaera* (Taylor) Flowers). Las demás especies del género *Anacolia* forman un taxón válido en los árboles filogenéticos resultantes del análisis, que además se separan del grupo formado por *Anacolia laevisphaera* y *Bartramia stricta*.

Conclusión

Del análisis de los datos se concluye que el género *Bartramia* no es un taxón monofilético, y que en especial *Bartramia stricta* se reúne con *Anacolia laevisphaera* en un taxón independiente, que bien podría tratarse de un nuevo género, pues se diferencia también del resto de especies de *Anacolia*. Sería necesario un estudio molecular y morfológico más exhaustivo de los componentes del género *Bartramia* y de su posición filogenética dentro de la familia, para obtener árboles filogenéticos más concluyentes que los publicados hasta la fecha, donde las especies de algunos géneros de *Bartramiaceae*, están muy separadas genéticamente y no manifiestan antepasados comunes, por lo que pueden considerarse taxones polifiléticos.

***RIELLA HELIOSPORA*, A NEW MONOECIOUS SPECIES OF *RIELLA* SUBGEN. *TRABUTIELLA* (SPHAEROCARPALES, RIELLACEAE)**

M. Sabovljevic¹, J.G. Segarra-Moragues², F. Puche³

¹ Institute of Botany and Botanical Garden, Faculty of Biology, University of Belgrade

² Centro de Investigaciones sobre Desertificación, Albal, Valencia

³ Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad de Valencia, Valencia.

Aim: Species of *Riella* subgen. *Trabutiella* are characterised by their winged involucre. Although many different species are included in this subgenus, only one, *R. affinis* Howe & Underwood is monoecious. During the course of a worldwide revision of the genus *Riella* including samples throughout the distribution area of *R. affinis*, a population with exceptionally different spore characters was discovered.

Materials and Methods: Plant materials of *R. affinis* provided by the herbaria: BCB, JE, MANCH, NY, S, TFC, VAL-Brief, and the private collection of Prof. Dirkse, were studied, including the type of *R. affinis* (NY). Spore characters were measured by light microscopy. Additionally, spore ornamentation was studied using Scanning Electron Microscopy.

Results: We found that all samples had a high gametophytic similarity. Nonetheless, samples from an American population differed from the remaining ones in spore morphology and ornamentation. *Riella affinis* has spherical spores $105 \times 99 \mu\text{m}$, densely spinose in both distal and proximal faces and about 32 spines projecting at periphery on a single equatorial row. Basal membranes on the distal face produce a faint reticulum, mostly evident towards the centre of the distal face. Spines of the distal face are 6-14 μm long with truncate and somewhat dilated apices. Proximal face is rugulate, with spines of up to 7 μm . American samples of *R. affinis* have triangular spores $115 \times 111 \mu\text{m}$, with fewer spines and about 25 projecting at periphery on a single equatorial row. Basal membranes on the distal face produce a strong reticulum throughout the distal face. Equatorial row of spines have a wing-like structure of up to 10 μm , conformed by the raising of the basal membranes. Spines of the distal face of 10-21 μm long with truncate and somewhat dilated apices. Proximal face shows a conspicuous triradiate mark and is rugulate-reticulate, with spines of up to 10 μm .

Conclusion: A new monoecious species of *Riella* subgen. *Trabutiella* is described as *R. heliospora* Segarra-Moragues, Puche & Sabovljevic. This species can be distinguished from *R. affinis* by the presence of raised basal membranes of up to 10 μm , producing an encircling wing delimiting distal and proximal faces of the spore. Additionally, proximal and distal face of the spore of *R. heliospora* is sculptured with a conspicuous reticulum and shows also a conspicuous triradiate mark on the proximal face.

BRYOFLORESTIC STUDY OF THE PARQUE NATURAL DO TEJO INTERNACIONAL (BEIRA BAIXA, PORTUGAL)

C. Sérgio¹, M. Brugués², R. M. Cros² & S. Stow¹

¹ Universidade de Lisboa, Museu Nacional de História Natural, Jardim Botânico/ Centro de Biologia Ambiental. Rua da Escola Politécnica, 58, 1250-102, Lisboa, Portugal. csergio@fc.ul.pt

² Departament de Botànica, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra, Spain

Objectives:

A bryofloristic study was carried out in the Parque Natural do Tejo Internacional (PNTI) on the border of Portugal/Spain.

Material and Methods:

The main part of this study was based on fieldwork carried out during February 2007 in the area of the PNTI.

Results:

More than 110 *taxa* from 60 genera of bryophytes are reported. Some *taxa* are new provincial records or are the innermost locality for Portugal. In addition, the following species which are currently being assessed for the Portuguese Bryophyte Red List were recorded: *Bryum minii* Podp., *Entosthodon mouretii* (Corb.) Jelenc, *Ephemerum minutissimum* Lindb., *E. serratum* (Hedw.) Hampe, *Fissidens fontanus* (Bach.Pyl.) Steud., *Triquetrella arapilensis* Luisier and *Zygodon catarinoi* C. Garcia, F. Lara, Sérgio & Sim-Sim.

Conclusions:

The high richness and taxonomic diversity coupled with *Ricciaceae* and *Pottiaceae* dominance and high representation of mediterranean and sub-mediterranean (20 %), oceanic with sub-oceanic (18 %) and mediterranean-oceanic elements (32%), confirm the ecological and chorological importance of the studied area, which appears as an oceanic isle set in a continental Mediterranean area.

Phycology

Oral Communications

¿ES REALMENTE *CHROOTHECE RICHTERIANA* (STYLONEMATACEAE, STYLONEMATOPHYCEAE) TAN INFRECUENTE?" INTERÉS FILOGENÉTICO Y COMO INDICADOR AMBIENTAL

M. Aboal¹, M. E. García-Fernández¹, M. I. Sánchez-Lorencio¹ & B. A. Whitton²

¹ Facultad de Biología. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. E-30100 Murcia.

² School of Biological and Biomedical Sciences, University of Durham DH1 3LE, UK.

El género *Chroothoece* aparece recogido entre los rodófitos en todas las floras de mundo, aunque existen muy escasas referencias sobre su distribución geográfica real, sus requerimientos ecológicos, su evolución anual o su filogenia. En el río Chícamo, situado en una zona semiárida del sureste de España, es abundante y domina las comunidades de algas bentónicas a lo largo de todo el año. Sus colonias, en principio hemisféricas, pasan a lobuladas o clatradas y cambian de color del verdeazul al verdeamarillento o anaranjado, a lo largo del año. En este trabajo se identifican molecularmente los especímenes del río Chícamo, se realiza un estudio ultraestructural y se aportan los primeros datos sobre su autoecología. El área de estudio está ubicada en la zona más térmica y árida de la región de Murcia con 19°C de temperatura media y menos de 300 mm de precipitación anual. Se realizaron muestreos estacionales durante dos años en los que se recolectaron muestras de aguas superficiales e intersticiales, para analizar su composición aniónica y catiónica. En el campo se utilizaron sensores portátiles para medir la temperatura, el pH, la conductividad, la velocidad de la corriente y la radiación fotosintéticamente activa (PAR). Las colonias recolectadas se mantuvieron frescas para un estudio preliminar y aislarlas en cultivo, se congelaron con nitrógeno líquido o se fijaron en glutaraldehído-paraformaldehído para su estudio ultraestructural. Ultraestructuralmente presenta caracteres diferenciales con otros rodófitos, que refuerzan su posición filogenética, además la elevada tasa de actividad fosfatásica le permite un crecimiento constante en aguas de muy bajo contenido en fósforo inorgánico, aunque sean relativamente ricas en nitrógeno y sulfatos. Se discute su interés como indicador ambiental.

Proyecto financiado por la Fundación Séneca de la Comunidad Autónoma de Murcia y el Ministerio de Ciencia e Innovación proyectos 05762/PI/07 y CGL2009-09563.

STUDY OF THE COMMUNITY OF *CYSTOSEIRA BRACHYCARPA* J. AGARDH EMEND. GIACCONE OF A SHALLOW HYDROTHERMAL VENT AREA OF THE AEOLIAN ISLANDS (TYRRHENIAN SEA): PRELIMINARY RESULTS

G. Bellissimo^{1,2}, J. Rull Lluch², A. Tomasello¹, S. Calvo¹

¹ Facoltà di Scienze MM. FF. NN., Laboratorio di Ecologia Acquatica, Università di Palermo, Palermo

² Facultat de Farmàcia, Laboratori de Botànica, Universitat de Barcelona, Barcelona

Objective

The marine hydrothermal vent areas are of great interest because they may be used as natural laboratories to study *in situ* water acidification effects on biota. The studies concerning the marine benthic algae of these areas are scarce and the effect of the acidification induced by vents on *Cystoseira* communities has not investigated yet. The aim of this study is to evaluate the effect of the natural seawater acidification on the species composition and structure of a *Cystoseira brachycarpa* community.

Materials and methods

The study was carried out in June 2010 off the Panarea Island (Aeolian Islands, Italy) within a hydrothermally active area. Two communities of *C. brachycarpa* were chosen: one in the islet of Bottaro, inside an intense field vent area; and the other in the islet of Lisca Nera, at a distance of about 500 m from Bottaro, where no visible hydrothermal activity was observed. In each community two samples of 400 cm² were collected and preserved in 4% formalin seawater; pH values were also recorded. The species were quantified as coverage (cm²) and the diversity (Shannon index) was calculated.

Results

A total of 82 taxa were found (56 Rhodophyta, 15 Phaeophyceae and 11 Chlorophyta). At Lisca Nera (pH 8.14 ± 0.18) the average number of species and coverage were 62.5 and 2356.3 cm², respectively; the community was well developed showing the typical structure of *Cystoseira* communities; the erect stratum was dominated by *C. brachycarpa* (1617 cm²) on which an epiphyte stratum mainly dominated by *Boergeseniella fruticulosa* developed; *Jania rubens* were also present in this stratum, but showed a very low mean coverage (0.5 cm²); the encrusting substratum was characterized by *Neogoniolithon brassica-florida*; the diversity was 1.41. Conversely, at Bottaro (pH 7.64 ± 0.13) the average number of species and coverage were lower (26 and 639 cm², respectively); the community was scarcely developed and *C. brachycarpa* less abundant (525.5 cm²); *Anadyomene stellata* was the dominant species in the community and the total absence of corallinaceae was remarkable; the diversity was also lower (1.19).

Conclusions

Qualitative and quantitative changes between the two communities were detected. Results showed a strong reduction of diversity and structural complexity at lowered pH. The absence of corallinaceae at Bottaro was probably due to low pH that caused the carbonate dissolution. The unexpected low number of calcareous species at Lisca Nera might be related to the influence of hydrothermal activity still present at a significant distance from vents.

CLAVE DE IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES DE *PLOCAMIUM* (PLOCAMIALES, FLORIDEOPHYCEAE) EN LAS COSTAS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA E ISLAS BALEARES*

J. Cremades Ugarte, I. Bárbara Criado, V. Peña Freire, P. Díaz Tapia
Grupo de Biología Costera (BioCost), Facultad de Ciencias, Universidad de A Coruña. 15071 A Coruña, Spain

La taxonomía del género *Plocamium* Lamouroux está sufriendo en los últimos años una verdadera revolución, sobre todo por la incorporación de las herramientas moleculares a la taxonomía clásica. Así Saunders & Lehmkuhl (2005) descubrieron que dentro del concepto de *Plocamium cartilagineum* (Linnaeus) Dixon en realidad se engloban a nivel mundial muy distintas entidades moleculares, en su mayoría aún por delimitar y que en las costas europeas se incluyen en él cuatro distintas especies nítidamente delimitadas por las herramientas moleculares, si bien no tanto desde el punto de vista morfológico. Esta dificultad en la delimitación morfológica y la falta de un estudio crítico de la utilidad de los distintos caracteres morfológicos utilizados por la taxonomía clásica para la discriminación de las especies del género fue la causa de que dichos autores realizaran una asignación errónea a tipos conocidos en dos de estas especies diferenciadas únicamente desde el punto de vista molecular. Esta asignación errónea fue sacada a la luz y definitivamente aclarada por Cremades *et al.* (2011) en un trabajo integrativo en que, tras estudiar detenidamente los tipos de todas las especies de *Plocamium* de las costas europeas y utilizando a su vez herramientas moleculares, se llegaron a establecer el valor y utilidad de los distintos caracteres morfológicos utilizados por la taxonomía clásica en la delimitación de las especies europeas del género.

Dado que después de estas y otras contribuciones (No Couto & Cremades 2001, Cremades Ugarte *et al.* 2007) la taxonomía y nomenclatura de las especies de *Plocamium* en la Península Ibérica e Islas Baleares ha cambiado sustancialmente, en la presente comunicación se presenta una breve descripción general (morfología, fenología, hábitat y distribución) y una clave de identificación de todas las especies de *Plocamium* reconocidas hasta el momento en dicho territorio. Estas especies son: *P. cartilagineum*, *P. fenestratum* Kützing, *P. lyngbyanum* Kützing, *P. maggsiae* Saunders & Lehmkuhl y *P. raphelisianum* Dangeard.

Referencias

- No Couto, E. & Cremades, J. (2001) *Bol. Soc. Esp. Ficol.*, 26: 21.
Cremades Ugarte, J., Bárbara Criado, I. & No Couto, E. (2007) *An. Jard. Bot. Madr.*, 64: 35-42.
Cremades, J., Barreiro, R., Maneiro, I. & Saunders, G.W. (2011) *Eur. J. Phycol.*, 46(2): 125-142.
Saunders y Lehmkuhl (2005) *Eur. J. Phycol.*, 40(3): 293-312.

*Contribución a los proyectos PB95-0385-C06-02 y CTM2007-61011 del Ministerio de Ciencia e Innovación.

HISTORIC AND RECENT CHANGES IN THE GEOGRAPHIC DISTRIBUTION OF TWO SEAWEEDS IN NORTHERN SPAIN AND THEIR RELATION TO TRENDS IN SEA SURFACE TEMPERATURE

L. Duarte¹, R. M. Viejo¹, B. Martínez¹, M. de Castro², M. Gómez-Gesteira²

¹Área de Biodiversidad y Conservación, Departamento de Biología y Geología, Universidad Rey Juan Carlos, Móstoles, Madrid.

²Grupo de Física Oceanográfica y de Costas, Facultad de Ciencias, Universidad de Vigo, Ourense.

This study examines the changes in distribution and abundance of two canopy-forming seaweeds, the cold temperate species *Himanthalia elongata* (L.) and *Fucus serratus* (L.) on the N coast of Spain and their relation to patterns on Sea Surface Temperature (SST) for the period of 1870 to 2009. We hypothesize that distributions are linked to SST. Given the good dispersal abilities of *H. elongata*, this species would follow environmental changes, especially during favorable periods of expansion, while *F. serratus*, which is not a good disperser would not respond as quickly to SST trends. Published data and technical reports were reviewed and two field surveys were carried out in N Spain during 2004-2006 and 2008-2009 to determine the distribution of target species. The periods of expansion and retraction in species distributions were recorded and compared with SST tendencies. Our results suggest that *H. elongata* has continuously restricted its distributional range along the coasts of N Spain. Nowadays, *Himanthalia* presents the most restricted distribution since 1800's becoming virtually extinct in the Cantabrian coasts. The distribution of *F. serratus* did not change as dramatically as *Himanthalia* since the end of the nineteenth century. Nevertheless, it experienced both contractions and expansions over time and recent and drastic declines of abundance were observed at the range boundary. Changes in species distributions, particularly for *F. serratus*, were more evident on open coast than at sheltered sites. The correspondence between historic species distribution and SST trends was generally better for *H. elongata* than *F. serratus*, in accordance with our working hypothesis. However, the rapid expansion events in *F. serratus* did not concur with its apparent dispersal limitations. The target species distribution and the observed temporal changes may be affected by short cold and warm SST pulses rather than general tendencies during longer periods, or by the effect of other environmental factors. This and the biotic and abiotic causes of the restriction of *F. serratus* to very sheltered places at the range boundary need further investigation.

PROPUESTA DE UN NUEVO ÍNDICE PARA EVALUAR LA CALIDAD BIOLÓGICA EN RÍOS DE ÁMBITO MEDITERRÁNEO: ÍNDICE DE MACRÓFITOS FLUVIALES (IMF)

N. Flor Arnau^{1,2}, G. González¹, M. Real¹, J. Cambra², J.L. Moreno³, C. Solà⁴ y A. Munné⁴

¹ United Research Services España, S.L., Barcelona

² Facultad de Biología. Universidad de Barcelona, Barcelona

³ Centro Regional de Estudios del Agua. Universidad de Castilla-La Mancha, Albacete

⁴ Agencia Catalana del Agua, Barcelona

La aplicación de la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE) requiere que el establecimiento del estado ecológico de las masas de agua se realice a partir de la evaluación de elementos de calidad biológica, entre los que se encuentra la flora acuática. En las masas de agua fluviales, la calidad de la flora acuática se evalúa a partir de las diatomeas bentónicas y de los macrófitos. Este último grupo incluye organismos vegetales macroscópicos, así como organismos microscópicos que hacen formaciones visibles a simple vista.

Ante la falta de un índice adaptado a las especies de macrófitos y a las características fisicoquímicas de los ríos de ámbito mediterráneo, se ha diseñado un nuevo índice, denominado Índice de Macrófitos Fluviales (IMF), el cual combina la metodología de asignación de valores usada por el índice IVAM y la escala de valores del índice IBMR.

Previa criba de los inventarios a partir de la frecuencia y la abundancia de los taxones, se ha trabajado con 2501 muestras identificadas en 298 localidades visitadas. El IMF incluye los valores de sensibilidad e indicación para 124 taxones (50 fanerógamas, 31 algas, 30 musgos, 8 hepáticas y 5 helechos), aunque se valora la posibilidad de incluir más taxones. La puntuación final del IMF se obtiene a partir de la fórmula de Zelinka y Marvan. Al valor obtenido se le asigna una de las cinco clases de calidad determinadas por la Directiva Marco del Agua en base al grupo al que pertenece la localidad de muestreo. Cada grupo engloba distintos tipos de ríos mediterráneos en función de la similitud de los inventarios florísticos respectivos. Para cada grupo se han obtenido los valores de referencia y se han podido calcular los EQR para cada índice usado en las distintas localidades.

Se han correlacionado los seis índices disponibles de macrófitos entre sí (IMF, IBMR, IVAM-MED, IVAM-CLM, IVAM-FBL e IM) y con datos de conductividad, de concentración de amonio y fosfato y de un gradiente de presiones. Las correlaciones, todas significativas, son las más elevadas en el caso del IMF con el resto de índices y de variables consideradas; por lo que el IMF se postula como una eficaz herramienta para conocer la calidad biológica de los ríos de ámbito mediterráneo.

Núria Flor Arnau (nurnu@yahoo.es)

CHANGES IN THE INTERTIDAL VEGETATION AT SAN JUAN DE GAZTELUGATXE (BASQUE COAST, NORTHERN SPAIN) AND ITS POSSIBLE RELATION TO CLIMATE CHANGE

J.M. Gorostiaga¹, A. Insausti¹, N. Muguerra¹, E. Quintano¹, A. Santolaria¹, Isabel Diez¹

¹ Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad del País Vasco, Bilbao.

This study constitutes a first approach to evaluate the potential effects of global warming on the distribution and abundance of the intertidal benthic flora at the Basque coast. A comparison of the vegetation in several intertidal habitats between 1979 and 2010 was carried out at San Juan de Gaztelugatxe, locality belonging to a marine protected biotope with minor risk to suffer anthropic impacts. Species composition and relative abundance at 17 intertidal habitats, along a tide-level gradient, were compared for both years. PRIMER statistical package was used to explore vegetation changes. A total of 98 species were recorded (51 at 1979; 90 at 2010) in the studied habitats. New entries with higher abundance (cover or frequency) were *Boergeseniella fruticulosa*, *Hypnea musciformis*, *Ceramium echionotum*, *Laurencia obtusa*, *Centroceras clavulatum*, *Pleonosporium borneri*, *Ophidocladus simpliciusculus*, *Acrosorium ciliolatum*, *Pterosiphonia pennata* and *Bonnemaisonia hamifera*. Within the species shared between both years, *Lithophyllum incrustans*, *Apoglossum ruscifolium*, *Chondracanthus acicularis*, *Cystoseira tamariscifolia*, *Stypocaulon scoparium*, *Zanardinia typus*, increased its abundance whereas the opposite trend was observed for *Gelidium pusillum*, *Gelidium spinosum*, *Chondrus crispus*, *Mastocarpus stellatus*, *Ahnfeltiopsis devoniensis*, *Nitophyllum punctatum*, *Gastroclonium ovatum*, *Mesophyllum lichenoides*, *Ceramium ciliatum*, *Pterosiphonia complanata*, *Plocamium cartilagineum*, *Osmundea pinnatifida*, *Lithophyllum byssoides*, *Cladostephus spongiosus*, *Ulva compressa*, *Blidingia minima*, *Codium decorticatum*. The most significant losses corresponded to *Gelidium corneum*, *Leathesia difformis* and *Dictyopteris polypodioides*. In 2010 a *Stypocaulon scoparia* belt was developed adding to those of *Bifurcaria*, *Corallina* and chlorophytes already established in 1979. All belts experienced changes in the relative proportion of species and species composition. Taking into account the limitations of the 1979's pioneering study, an overall increase of biodiversity is observed together with an increasing of the relative contribution of warm-temperate species. These trends could be a response to the new climatic conditions occurring in the last three decades (1980-2010) at the Basque coast.

José M^a Gorostiaga jm.gorostiaga@ehu.es

DISTRIBUTIONAL SHIFTS OF MACROALGAE IN RESPONSE TO THE GLOBAL CHANGE: PROYECTIONS BASED ON THEIR EMPIRICAL NICHE.

B. Martínez¹, F. Arenas², A. Trilla², A. Fernández¹, L. Sánchez¹, R. Viejo¹.

¹. Área de Biodiversidad y Conservación, Universidad Rey Juan Carlos, Móstoles, Madrid.

². Laboratory of Coastal Biodiversity, CIIMAR, Porto, Portugal.

The study of how environmental stressors drive the distributional boundaries of macroalgal species is a key topic in phycological research for decades. The temperature has been recognized as the major distributional driver at latitudinal and coarse geographic scales. Thus not surprisingly, shifts in distribution ranges due to the global warming have been reported. However little consensus exists on the mechanistic processes involved in those shifts as most studies are based on correlative approaches that rely on the realized niche. In contrast there are very few examples of predictive mechanistic models aimed to forecast the effects of the global change on species distribution by modeling a proxy of the potential niche. In this study, we created mechanistic-oriented model equations to deepen into the causal relationships of the ocean temperature in the biogeography of intertidal macroalgae at their southern most distribution (N Spain). We aimed to produce spatially-explicit projections of these species' distributions to forecast the magnitude of future distribution shifts under different scenarios of global warming. For this propose, the functional response curves of growth and mortality to ocean temperature were investigated in laboratory conditions, and then compared with those derived from distributional records previously used to construct the habitat Models. We choose species of brown seaweeds showing an opposite distributional trends: some retracting and others expanding in the ongoing warming cycle. The final physiological empirical equation was used to forecast future distribution changes of these species under the forthcoming environmental scenarios.

ON THE PRESENCE OF NOSTOCHOPSIS LOBATA WOOD EX BORNET ET FLAHAULT IN SPAIN: MORPHOLOGICAL, ECOLOGICAL AND BIOGEOGRAPHICAL ASPECTS

L. Monteagudo¹, J. L. Moreno¹ y M. Aboal²

¹ Centro Regional de Estudios del Agua, Universidad de Castilla-La Mancha, Albacete, Spain

² Departamento de Biología Vegetal, Universidad de Murcia, Spain

During a general biological assessment in rivers of south Spain, *Nostochopsis lobata* Wood ex Bornet et Flahault was detected for first time in Spain. This species of Cyanophyceae, was collected in a temporary stream located in Sierra Morena mountains. *N. lobata* has been previously considered a species mainly distributed in tropical and temperate climatic zones. In addition, this species shows an occurrence very sparse in space and time, being collected most of times only once per site. Thus, the current information about morphology, geographical distribution and ecological preferences includes some aspects that need to be discussed and clarified. In this work, a morphological description of the species, as well as an ecological and biogeographical review are provided. *N. lobata* from Spain resulted to be very similar in morphology and habitat conditions to the specimens previously reported in Europe (France, Italia y Portugal). However, some differences were detected in comparison with remote specimens collected far away from Europe. In terms of geographical distribution, this work revealed that *N. lobata* is a cosmopolitan species since it is distributed worldwide throughout tropical, temperate, arid and cold climates (Köppen-Geiger classification), with the exception of Polar climate. On the other hand, the interest in nutritive and pharmacological properties of *N. lobata* is rapidly growing, especially in Asia, but the information about its ecology is still scarce. As a conclusion, further research on ecological and genetic aspects are needed to reach a complete knowledge of this interesting species, despite of specimens show an occasional appearance in time.

TRACHELOMONAS Y CISTES DE CRISOFÍCEAS EN LAGUNAS TEMPORALES DE MENORCA (ILLES BALEARS)

G. Moyà¹, V. Conforti²

¹Departamento de Biología, Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca (Balears)

²Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, CONICET, Buenos Aires (Argentina)

El objetivo de este trabajo es presentar los resultados de un estudio sobre las microalgas y cianobacterias de lagunas temporales de la Isla de Menorca, incidiendo en la presencia conjunta de diferentes especies de *Trachelomonas* (Euglenophyceae) y de cistes de crisofíceas. Esta situación nos permite discutir aspectos relativos a la convergencia morfológica y a la composición de la cubierta dura de estos organismos y relacionarlos con su ecología.

Las lagunas estudiadas son heterogéneas en su origen, la litología del substrato, la morfología, y la ubicación geográfica, lo que posibilita su clasificación en diferentes tipologías, entre las cuales nos interesa la que marca el gradiente entre aguas ácidas y ricas en hierro disuelto y alcalinas ricas en calcio.

Los 108 taxones inventariados de microalgas y cianobacterias se distribuyen de forma desigual en las lagunas, las bacilariofíceas son las más abundantes (38% de los taxones) y las más ubicuas, mientras zignematofíceas (11%) y xantofíceas (2%) se hallan prioritariamente en las de aguas menos mineralizadas. Las euglenofíceas (13%) tienen una distribución amplia, lo que asociamos a la presencia de materia orgánica en muchas de las lagunas. Entre ellas las *Trachelomonas* presentan la mayor diversidad específica en la misma laguna en la que encontramos una amplia variedad de morfotipos diferentes de cistes de crisofíceas.

El análisis de las muestras utilizando el SEM ha permitido en primer lugar aproximarnos al reconocimiento taxonómico de las *Trachelomonas* y a la visualización y discriminación de los cistes de crisofíceas, lo cual no siempre es posible con microscopía óptica. El análisis elemental de la cubierta dura de los organismos de uno y otro grupo nos permitió abordar, e intentar resolver, la confusión derivada de la convergencia morfológica entre las formas de menor tamaño de *Trachelomonas* y los cistes con características semejantes.

Trachelomonas que deposita hierro en su lorica muestra preferencia por aguas ricas en este elemento, abundante en ecosistemas distróficos; mientras que los cistes de crisofíceas acumulan altas concentraciones de silicio en sus cubiertas y las algas de las que proceden se asocian a aguas poco mineralizadas y oligotróficas. Estos organismos son buenos indicadores ecológicos y su presencia abre la posibilidad de realizar nuevos estudios, por ejemplo utilizándolos como trazadores de cambios en el estado trófico de las lagunas.

VARIABILIDAD EN EL CICLO DE VIDA DE *DASYA OCELLATA* (CERAMIALES, RHODOPHYTA) EN LA PENÍNSULA IBÉRICA

C. Pena-Martín¹, M. B. Crespo¹ & A. Gómez-Garreta²

¹ Facultad de Ciencias, Universidad de Alicante, Alicante, (carolina.pena@ua.es)

² Facultat de Farmàcia, Universitat de Barcelona, Barcelona

La existencia de poblaciones de *Dasya ocellata* con un ciclo sin generación gametofítica y con ausencia de meiosis en la tetrasporogénesis, en lugar del ciclo trigenético característico, había sido evidenciada en algunas poblaciones atlánticas de esta especie. La revisión del género *Dasya* en la península Ibérica nos ha permitido encontrar poblaciones de *D. ocellata* con este mismo comportamiento apomíctico. Dichas poblaciones presentaban individuos con un desarrollo superior al habitual. En el presente trabajo se ha llevado a cabo, en primer lugar, un estudio morfológico que ha permitido fijar los caracteres que diferencian los individuos apomícticos de los de ciclo trigenético normal. Los resultados obtenidos coinciden con las dos formas de *D. ocellata* descritas por J. Agardh. Así mismo se ha estudiado el comportamiento fenológico de ambos tipos de poblaciones y se ha perfilado una corología tentativa de esta especie para la península Ibérica. Los datos obtenidos en este trabajo, nos han permitido determinar la distribución geográfica de ambos tipos de poblaciones y definir la zona de confluencia de ambas. Las poblaciones apomícticas se encontrarían en el Atlántico norte, al menos desde las costas británicas hasta el suroeste de la península Ibérica, mientras que las poblaciones de ciclo trigenético se extenderían en el Mediterráneo y en las costas atlánticas desde el oeste de la península Ibérica hacia el sur (probablemente hasta Senegal). En el trabajo se discuten las posibles causas del éxito de las poblaciones apomícticas frente a las de ciclo normal en determinadas latitudes.

BIOFILMS FOTOSINTÉTICOS EN MONUMENTOS MAYAS (CHIAPAS, MEXICO)

M. Ramírez¹, M. Hernández-Mariné¹, y M. Roldán²

¹ Facultat de Farmàcia, Unitat de Botànica, Universitat de Barcelona, Barcelona

² Servei de Microscòpia, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra

Los monumentos históricos se ven afectados por la acción simultánea de factores ambientales y biológicos. La presente investigación se centra en la caracterización de los biofilms fotosintéticos y los factores abióticos involucrados en el deterioro de los Sitios Arqueológicos mayas del sureste mexicano (Palenque, Bonampak y Yaxchilán). Las condiciones ambientales de la región se caracterizan por presentar elevadas irradiancia y humedad, alternadas con un periodo de sequía. La distribución, composición y estructura tridimensional de los biofilms ha sido analizada con varias técnicas de microscopía: Microscopía óptica, Microscopía Confocal (CSLM), Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) y Microscopía Electrónica de Transmisión (TEM). Los biofilms fotosintéticos están formados por cianobacterias y microalgas que se desarrollan sobre los sustratos o hasta 2 mm de profundidad, en el interior del material arqueológico (principalmente estuco y mortero). Se han identificado por taxonomía clásica y biología molecular los géneros de cianobacterias: *Chroococcidiopsis*, *Gloeocapsa*, *Gloeotheca*, *Aphanothece* y las especies *Asterocapsa divina*, *Scytonema guyanense*, *Nostoc cf. commune* y la clorófito *Trentepohlia aurea*.

La distribución y composición de los biofilms que se forman en los sitios estudiados está relacionada con la bioreceptividad del sustrato, la luz recibida y la humedad ambiental. Las especies filamentosas *S. guyanense* y *T. aurea* dominan en áreas expuestas, mientras que las cianobacterias coloniales están en zonas relativamente protegidas, que coinciden con sitios de mayor humedad.

El conocimiento de la contribución de los biofilms al biodeterioro o a la protección de los sustratos que colonizan puede ser usado en estrategias de conservación de los materiales del patrimonio cultural.

REPRODUCTIVE STRUCTURES AND NUCLEAR BEHAVIOUR IN POSTFERTILIZATION STAGES IN *SEIROSPORA GIRAUDYI* (CERAMIALES, RHODOPHYTA)

C. Rodríguez-Prieto¹, S. Joher¹, E. Cebrian¹, V.J. Belcic¹, M.H. Hommersand²

¹ Faculty of Sciences, University of Girona, Girona

² Department of Biology, University of North Carolina, USA

This study focuses on the male and female reproductive structures and the nuclear behaviour in postfertilization stages in Mediterranean *Seirospora giraudyi* (Kützing) De Toni (Ceramilales, Rhodophyta). Specimens were collected in the deep infralittoral and shallow circalittoral northwestern Mediterranean coasts of Spain, and material was observed in surface view and stained with a solution of hematoxylin according to Rodríguez-Prieto & Hommersand (2009). Results demonstrate that *S. giraudyi* possesses two reproductive features that are characteristic of the Callithamnieae and Euptiloteae among the Ceramilales: the carpogonium expands and auxiliary cells are cut off from the supporting cell and opposite periaxial cell, and the diploid nucleus undergoes two divisions and ultimately cuts off a pair of connecting cells that fuse with the auxiliary cells. No other tribes in the Ceramilales undergo these processes in exactly the same way (Hommersand *et al.* 2006). Although *Seirospora* was assigned to the Euptiloteae based on molecular evidence (Hommersand *et al.* 2006), *S. giraudyi* stands closer to the Callithamnieae based on its morphological and reproductive features, including the medial position of the nucleus in spermatangial cells and a fertilized carpogonium that divides into two cells, each of which cuts off a pair of small connecting cells that fuse with the auxiliary cells (Hommersand *et al.* 2004, 2006). Molecular studies are needed to confirm the taxonomic position of *S. giraudyi* as well as that of the other species placed in *Seirospora*.

References Rodríguez-Prieto C & Hommersand MH 2009, *Phycologia* 48 138-155.

Hommersand MH, De Clerck O & Coppejans E 2004, *Eur J Phycol* 39 369-394.

Hommersand MH, Freshwater DW, Lopez-Bautista JM & Fredericq S 2006, *J Phycol* 42: 203-225

This project was supported by two grants from the Spanish Ministry of Science and Technology (CGL2004-05556-C02-01 and CGL2008-00932).

ESTUDIO COMPARADO DE DOS POBLACIONES DE *COMPSOPOGON* (*BANGIOPHYCEAE*, *RHODOPHYTA*) DE CARÁCTER INVASOR

P. M. Sánchez Castillo, I. S. Chapuis, A. Martínez Salmerón
Facultad de Ciencias. Universidad de Granada, Granada.

Las algas invasoras están siendo ampliamente estudiadas en los ambientes marinos (Ribera Siguan, M. A., 2003) mientras que en los ambientes continentales su conocimiento es muy escaso, destacando especies de marcado carácter invasor como ciertas diatomeas (Ortiz-Lerín *et al.*, 2010).

Compsopogon coeruleus (Balbis) Montagne (*Bangiophyceae*, *Rhodophyta*) es una especie propia de aguas cálidas y tropicales que parece estar ampliando su rango de distribución en el continente Europeo desde los últimos años, llegando a sugerirse incluso por parte de algunos autores su carácter invasor (Gärtner, 1987; Stoyneva *et al.*, 2006). En esta comunicación se presenta el estudio comparativo en una población natural (¿naturalizada?) localizada en la Albufera de Alcudia, Mallorca, donde hasta el momento no había sido citada, con una población de fuerte carácter invasor, procedente de un acuario de ambiente tropical, que se desarrolla de forma epifita sobre las hojas de una planta acuática.

En esta comunicación se describen en forma detallada los caracteres morfológicos y reproductores de los talos de ambas poblaciones. La reproducción de esta especie ha sido poco estudiada por lo que se describen los diferentes estadios de su ciclo de vida. Así mismo, se aporta información sobre la distribución de la especie en el ámbito peninsular y de las Islas Baleares. El presente trabajo se lleva a cabo dentro del proyecto Flora Ibérica de Algas Continentales II (FIAC-II).

Gärtner, G. (1987) *Compsopogon coeruleus* (BALBIS) MONTAGNE (*Rhodophyta*, *Bangiophycidae*) erstmals in Tirol als Aquarienbewohner nachgewiesen. *Ber. nat.-med. Verein Innsbruck*. 74: 41-47.

Ortiz-Lerín, R., Flor Arnau, N., Durán, C. & Cambra, J. (2010) Diatomeas exóticas invasoras presente en la cuenca del río Ebro. En: GEIB Grupo Especialista en Invasiones Biológicas (Ed.) (2010) *Invasiones Biológicas: avances (2009)* Pp 17-23. Actas del 3^{er} Congreso Nacional sobre Invasiones Biológicas "EEI 200". GEIB, Serie Técnica N. 4.

Stoyneva, M. P., Vanhoutte, K. & Vyverman, W. (2006) First record of the tropical invasive alga *Compsopogon coeruleus* (Balbis) Montagne (*Rhodophyta*) in Flanders (Belgium). En: Ognjanova-Rumenova, N. & Monoylov, K. (Eds.) (2006) *Advances in Phycological Studies* (203-212). Sofia (Moscow). Pensoft.

Ribera Siguan M. A. (2003). Pathways of Biological Invasions of Marine Plants. In: Ruiz GM, Carlton JT (Eds.) *Invasive species: vectors and management strategies*. Island Press, Washington, pp. 183-220

LA VEGETACIÓN SUBMAREAL DE SUSTRATOS ROCOSOS EN ECOSISTEMAS SUBTROPICALES: COMUNIDADES DE MACROALGAS EN LAS ISLAS CANARIAS

C. Sangil^{1,2}, M. Sansón¹, J. Afonso-Carrillo¹

¹ Departamento de Biología Vegetal (Botánica) Universidad de La Laguna, La Laguna, Tenerife, Islas Canarias, casangil@ull.es

² Área de Biodiversidad, Reserva Mundial de la Biosfera La Palma, Sta. Cruz de La Palma, La Palma, Islas Canarias

Las Islas Canarias constituyen una región singular en el Atlántico Nororiental. La situación geográfica, la gran longitud de costa, las condiciones oceanográficas, las diferentes exposiciones al oleaje y la geomorfología de los fondos han condicionado la existencia de una rica y diversificada flora. En los sustratos rocosos someros e iluminados (0-20 m de profundidad), las macroalgas son los elementos dominantes, y juegan un destacado papel en la estructuración de los ecosistemas. Sin embargo a pesar de la elevada riqueza, las comunidades de macroalgas están dominadas por pocas especies, destacando por encima del resto, *Lobophora variegata* y las coralinales costrosas, que presentan una cobertura media cercana al 30% y al 25%, respectivamente. La predominancia de *L. variegata* en los fondos de las islas, remarca el carácter subtropical de la vegetación submarina.

Diferentes son las variables que intervienen en la estructura de las comunidades de macroalgas. En el presente trabajo determinamos que las densidades del herbívoro *Diadema* aff. *antillarum* y la distancia al afloramiento de aguas frías de la costa africana son las variables más influyentes. En menor medida resultaron la sedimentación, el tipo de sustrato, la exposición y la profundidad. Estas variables intervienen a su vez a diferentes escalas espaciales, y en algunos casos llegan a interactuar. Esta circunstancia advierte de la complejidad espacial que posee la vegetación submareal de las islas y del mosaico de situaciones que podemos encontrar en sus fondos. A grandes escalas (entre islas) existen claras diferencias debidas a las diferentes densidades de *D. aff. antillarum* en cada una de ellas. Las elevadas densidades de este erizo modifican los patrones naturales de las comunidades de macroalgas, y contribuyen entre otras circunstancias a impedir reconocer con claridad el efecto del gradiente oceanográfico que crea el afloramiento de la costa africana a través del Archipiélago Canario.

Las densidades de *D. aff. antillarum* median entre los dos grandes tipos de vegetación de las islas, los fondos de macroalgas costrosas (denominados también blanquiales) y los fondos de macroalgas erectas. Los fondos de macroalgas costrosas son muy similares entre islas, sus comunidades son homogéneas y únicamente se advierten diferencias a escala local. Sin embargo los fondos de macroalgas erectas son más variables, en la estructura de sus comunidades intervienen más especies y se reconocen diferencias tanto entre islas como a escala local.

THE DECLINE OF *FUCUS SERRATUS* AT ITS RANGE BOUNDARY IN N SPAIN AND ITS IMPACT AT THE COMMUNITY LEVEL

Rosa M. Viejo¹ (rosa.viejo@urjc.es), Julio Arrontes², Brezo Martínez¹ and Consolación Fernández²

¹ Departamento de Biología y Geología, Universidad Rey Juan Carlos, 28933 Móstoles, Madrid, Spain

² Departamento de Biología de Organismos y Sistemas, Universidad de Oviedo, 33071 Oviedo, Asturias, Spain

Canopy-forming algae are important components of coastal assemblages because their structures influenced the distribution of associated species. Recent declines of these species occur around the world, feasibly as consequence of anthropogenic impacts and global warming. Their disappearance may trigger changes in the whole system. The southern range limit of several cold-temperate macroalgae is situated in NW Iberian Peninsula, including the intertidal canopy-forming *Fucus serratus*. In this area, *F. serratus* has two boundaries: one in N Portugal and another in a mid-point of N Spain. In 1990's the species was expanding its distribution in N Spain towards the East. At present, marginal populations in this area seem to be influenced by extremely unfavorable physical conditions and have experienced recent and drastic reductions in abundance. Locations towards the West in N Spain, "central locations", on the other hand, exhibit a persistent and abundant cover of *F. serratus*. The goals of our study were to determine the recent changes in the macroalgal assemblages at the range margin, and to evaluate whether those potential changes were a direct consequence of the loss of *F. serratus*. We firstly sampled macroalgal assemblages in marginal and central locations of *F. serratus* in N Spain and then we compared them with those present at the range margin in the 1990's. At present, macroalgal assemblages from central and marginal locations are markedly different, with marginal locations being dominated by turf-forming algae. However, assemblages from marginal locations in the 1990's closely resembled those currently occupying central locations, with dominance of encrusting algae in the understory assemblage. When *F. serratus* was experimentally removed, convergence of assemblages in central locations towards those found in marginal locations was however very variable and dependent on site and timing of removal and sampling. The hypothesis that changes in the whole assemblage are solely a direct consequence of the loss of a key species is not fully supported by our results. Changes in the physical environment affecting the viability of marginal populations of *F. serratus* are also directly influencing the associated assemblage.

Phycology

Poster Communications

DISTRIBUCIÓN Y REQUERIMIENTOS ECOLÓGICOS DE LAS RODOFÍCEAS (RHODOPHYCEAE) DEL MARJAL DE PEGO-OLIVA, LEVANTE ESPAÑOL

M. E. García-Fernández & M. Aboal

Facultad de Biología. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. E-30100 Murcia.

Los marjales mediterráneos son ambientes de gran interés a escala nacional e internacional y constituyen refugios de biodiversidad tanto de especies animales como de plantas. El Marjal de Pego-Oliva se haya enclavado en la zona de mayor pluviosidad de la Comunidad Valenciana (alrededor de los 900 mm) y tiene una temperatura media de alrededor de los 19 °C. Dentro de los contornos del parque natural se pueden diferenciar ríos con diferentes niveles de eutrofia, surgencias de agua dulce y salobre, azarbes de riego y charcas de diferente entidad y temporalidad. Esta heterogeneidad explica la elevada diversidad detectada. Con el objeto de caracterizar las comunidades de algas se muestrearon estacionalmente durante 2 años 21 estaciones: 4 azarbes, 3 surgencias, 2 nacimientos de agua salada, 5 estaciones en el río Racons, 5 estaciones en el río Bullent y 2 arrozales. En cada punto de muestreo además de recolectar las especies bentónicas y muestras de aguas para analizar su composición química, se midió el pH, la temperatura, el oxígeno disuelto, la conductividad, la velocidad de la corriente y la radiación fotosintéticamente activa (PAR). En este trabajo se presentan los datos relativos a las rodofíceas. Los datos obtenidos han permitido ampliar la flora de la zona y caracterizar los requerimientos de las especies. Se han identificado un total de 8 especies pertenecientes a los géneros *Batrachospermum*, *Thorea*, *Compsopogon*, *Hildenbrandia* y *Polysiphonia*, que pueblan los diferentes ambientes ampliando así el rango de distribución y ecológico de las especies estudiadas.

Proyecto financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación proyectos CGL2006-09864 y CGL2009-09563.

SOBRE LA PRESENCIA DE CYANIDIUM (CYANIDIACEAE, CYANIDIOPHYCEAE) EN CUEVAS DE TERRENOS YESÍFEROS DEL SUR DE ESPAÑA.

M. E. García-Fernández & M. Aboal

Facultad de Biología. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. E-30100 Murcia.

Las algas hoy consideradas dentro del género *Cyanidium* y de los rodófitos puede fácilmente confundirse con cianofíceas, debido a su pequeño tamaño y a su color azulado. En la actualidad están relativamente bien caracterizados sus escasos rasgos morfológicos, ecológicos e incluso moleculares. Generalmente se asocia su presencia con los terrenos volcánicos y las aguas termales ácidas. Sin embargo estudios recientes parecen demostrar que la diversidad existente dentro del género no está del todo conocida, ya que se han encontrado poblaciones bien desarrolladas en cuevas del desierto de Atacama (Chile), en terrenos ricos en yesos a la orilla del mar. En este trabajo se cita por primera vez en España la presencia de *Cyanidium* en cuevas de terrenos yesíferos de la provincia de Málaga. El material recolectado se conservó en seco, se aisló en cultivo, se estudió con microscopía óptica y electrónica y se caracterizó molecularmente. Paralelamente se caracterizó su hábitat. Se discute la posición filogenética de los especímenes y se amplía el rango ecológico del género.

Este trabajo se ha podido realizar gracias a la colaboración de Baltasar Belguera (Grupo Espeleológico Arqueológico de Campillos, Málaga) y Toni Pérez Fernández (Grupo de Espeleología de Villacarrillo, G.E.V., Jaén).

Proyecto financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación proyectos (CGL2009-09563).

DIVERSITY AND DISTRIBUTION OF WEED COMMUNITIES IN ARTIFICIAL PONDS IN A SEMI-ARID REGION (SE SPAIN): AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL ISSUES.

E. Gomar, A. Rocamora, A.D. Asencio

Facultad de Ciencias Experimentales. Universidad Miguel Hernández de Elche (Alicante)

The construction of artificial ponds for irrigation purposes in semi-arid regions to cover intensive farming requirements has led to the creation of new water habitats for all types of organisms, including plant organisms.

The biotic and abiotic conditions of 40 irrigation ponds in Southeast Spain were studied to determine weed communities, and to analyse the most suitable conditions to maintain these enclaves as biodiversity spots. A total of 151 anthophyta, bacillariophyta, chlorophyta, cyanobacteria, dinophyta and euglenophyta species were detected. Artificial ponds were built with low-density polyethylene (LDP) covered with stones and sand. They contained a significantly wider range of plant species than those built with high-density plastic (HDP) materials, and this difference was more notable in Summer than in Winter.

To make intensive farming compatible, to conserve biodiversity and to mitigate the climate change, the following are proposed: 1) construct only gravel ponds (LDP) since they house greater diversity, 2) control the growth of artificial pond plant communities with *Barbus schlateri* and *Cyprinus carpio* populations by replacing algicides and herbicides, and 3) avoid dredging sediments from irrigation ponds to prevent the release of trapped carbon dioxide.

Antonia Dolores Asencio Martínez, aasencio@umh.es

AGARDHIELLA SUBULATA, BONNEMAISONIA HAMIFERA Y POLYSIPHONIA MORROWII TRES NUEVAS ALGAS MARINAS ALÓCTONAS PARA GALICIA*

I. Bárbara¹, P. Díaz¹, I. Maneiro¹, J. Cremades¹, V. Peña¹ & M. Verlaque²

¹Grupo de Investigación BioCost. Facultade de Ciencias. Universidade da Coruña. Campus da Zapateira 15071. A Coruña. Spain

²UMR 6540, CNRS, Université de la Méditerranée, Parc Scientifique et Technologique de Luminy, Marseille, France

Continuando con los estudios de la flora bentónica marina de Galicia, se presentan tres nuevas especies introducidas en la región; aportándose descripciones, datos moleculares y la cronología de las introducciones, así como caracteres diferenciales frente a especies similares.

Agardhiella subulata (C. Agardh) Kraft & Wynne se conoce en las Islas Británicas desde 1973 (Farnham & Irvine 1979) y en el Mediterráneo desde 1984 (Ben Maiz 1986, as *Solieria chordalis*, Verlaque 2001, Manghisi *et al.*, 2010). Las recolecciones submareales de la costa de Lugo en 2005 (como *S. chordalis* en Bárbara *et al.* 2006a) y de la Ría de Arousa (2008) constituyen nuevas citas para la Península Ibérica.

La fase gametofítica de *Bonnemaisonia hamifera* Hariot tiene una amplia distribución, pero escasa presencia en la Península Ibérica; únicamente presente en el Cantábrico Oriental (Salvador Soler *et al.* 2006). Las muestras de la costa de Lugo (2009) y de la Ría de Muros (2011) son nuevas citas para Galicia, aunque la fase esporofítica ya se había registrado para esta región (Bárbara *et al.* 2004, 2006b).

Polysiphonia morrowii Harvey es conocida en el Atlántico Europeo desde 1993 (Maggs & Stegenga 1999, as *Polysiphonia senticulosa*) y en el Mediterráneo desde 1997 (Verlaque 2001). El registro gallego es novedad para la Península Ibérica. Teniendo en cuenta el parecido que muestra con *Polysiphonia stricta*, se realiza una comparativa morfológica entre ambas especies y un estudio retrospectivo de material de herbario con objeto de detectar los primeros focos de introducción.

Estas nuevas aportaciones ficológicas amplían el conocimiento de la flora alóctona gallega, confirmando que Galicia es una región propensa para el asentamiento de estas algas marinas, tal como había anticipado Bárbara *et al.* (2008) para la Ría de Arousa al equipararla a los “hotspot” de algas introducidas del Solent (Islas Británicas) y Laguna de Thau (Mediterráneo).

Referencias Bibliográficas

- Bárbara, Cremades & Veiga (2004) *Botanica Complutensis*, 28: 35-46.
 Bárbara, Díaz, Cremades, Peña, López-Rodríguez, Berecibar & Santos (2006a) *Bol. Inf. Soc. Esp. Ficol.*, 35: 9-19.
 Bárbara, Díaz, Araújo, Peña, Berecibar, Cremades, Freire, Baamonde, Novo, Calvo, López Rodríguez, Afonso-Carrillo, De Clerck, Santos, Sousa-Pinto, Tibaldo, Lagos, López, Secilla, Santolaria, Díez, Veiga (2006b). *Nova Acta Científica Compostelana*, 15: 77-88.
 Bárbara, Lee, Peña, Díaz, Cremades, Oak & Choi (2008) *Aquatic Invasions*, 3: 367-375.
 Ben Maiz (1986). PhD Ecology, Aix-Marseille II University, 354 p.
 Farnham & Irvine (1979) *British Phycological Journal*, 14: 123.
 Manghisi, Morabito, Bertuccio, Le Gall, Couloux, Cruaud & Genovese (2010) *Cryptogamie, Algologie*, 31: 423-433.
 Maggs & Stegenga (1999) *Helgoländer Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen*, 52: 243-258.
 Salvador Soler, Gómez Garreta & Ribera Siguan (2006) *Botanica Complutensis*, 30: 161– 166.
 Verlaque (2001) *Oceanologica Acta*, 24: 29-49.

*Contribución a los proyectos CGL2006-03576 y CGL2009-09495 (Ministerio de Ciencia e Innovación, FEDER)

BLADED BANGIALES IN MEDITERRANEAN WATERS: TAXONOMIC REVIEW OF THE GENUS *PORPHYRA* IN THE BALEARIC ISLANDS

N. Comalada^{1,2}, N. Sánchez¹, A. Vergés¹

¹ Facultat de Ciències. Universitat de Girona, Girona.

² Centre Oceanogràfic de Palma de Mallorca. IEO, Palma de Mallorca.

The lack of morphological characters and the existence of cryptic diversity among the bladed species of the Bangiales make their identification very difficult. In the framework of a taxonomic review of *Porphyra* in the Iberian Peninsula (Spanish government project CGL2008-00932/BOS), we decided to expand the study to the Balearic Islands. Historically, only two different species had been reported from the coast of these Islands (Mallorca and Menorca): *P. leucosticta* Thuret and *P. umbilicalis* (Linnaeus) Kützinger. However, since 1989 any species of this genus has been referenced in this area; in addition, there has never been a taxonomic review of this group. With the aim to corroborate the identity of bladed Bangiales species present in the Balearic Islands, we have examined old herbarium specimens and our own samples collected in winter 2010. In order to perform a detailed taxonomic study, we used molecular data in combination with karyological, morphological and ecological observations. Results obtained reveal that: i) none of the taxa previously reported in the literature has been recently found in the Balearic coast, ii) there are only two *Porphyra* species belonging to the Balearic phycological flora, one inhabits the intertidal level and the other the upper sublittoral, iii) we can confirm the identity of *P. elongata* Kylin and *P. olivii* Orfanidis, Neefus and Bray that have reminded cryptic until now, and finally, iv) we expand the number of reports for *P. elongata* in the Mediterranean coasts while *P. olivii* is reported for first time in western Mediterranean waters. Additionally, the taxonomic study of these two species provides new data about their morphology, ecology and phenology. Therefore, after this work, *P. elongata* together with *P. olivii* are the only *Porphyra* species confirmed to occur in the Balearic coast at present.

EL EFECTO BENEFICIOSO DE LAS ALGAS DEL GÉNERO *CHARA* EN LOS ESTANQUES ORNAMENTALES NATURALIZADOS DE LA CIUDAD BARCELONA

S. Garcia¹, Guillem Pascual¹, M.J. Chesa Marro¹, M. Parés Rifa¹, N.Flor Arnau², J. Cambra Sánchez², F.Camps³, R.Rodiera³

¹ Ajuntament de Barcelona. Medi Ambient

² Facultat de Biologia. Universidad de Barcelona, Barcelona

³ Somhidros, S.L.

Las fuentes ornamentales, además de constituir un elemento artístico y estético en las ciudades, refrescar el ambiente y producir un sonido agradable, pueden ser un elemento que incremente la biodiversidad urbana y las ventajas que este hecho lleva consigo.

En los últimos años, el criterio higienista y de salud ha hecho que la mayoría de ciudades aborde el tema de las fuentes ornamentales y láminas de agua como una grave amenaza para la ciudadanía, derivada de la problemática de la *Legionella* y del mosquito tigre. Este hecho ha provocado que muchas balsas y estanques que antaño alojaban una gran diversidad biológica, se empobreciesen debido a los tratamientos desinfectantes para tratar de eliminar el riesgo de estos organismos.

Por otra parte, los criterios de ahorro de agua, han obligado a que las fuentes ornamentales se doten de sistemas de recirculación, hecho que provoca el empobrecimiento en oxígeno de estos estanques.

En Barcelona se ha promovido desde el área de Medio Ambiente la creación de programas de protección de flora y fauna que puedan vivir en estanques naturalizados, libres de tratamientos de productos químicos.

En estos enclaves se ha observado que la presencia de macroalgas del género *Chara* consigue mejorar notablemente el grado de transparencia del agua, ya que evitan la resuspensión de partículas de sedimento. Además son capaces controlar la aparición de algas filamentosas, pues absorben e incorporan eficazmente los nutrientes del agua, así como actúan como fuente de alimentación y refugio de organismos del zooplankton, por lo que se produce un descenso de larvas de mosquito tigre en el estanque.

El principal objetivo planteado fue el estudiar el efecto beneficioso de las algas del género *Chara* en los estanques naturalizados de Barcelona para poder establecer un programa de actuación en las rehabilitaciones y mantenimiento de este tipo de fuentes ornamentales que acogen ecosistemas acuáticos.

Para ello se han llevado a cabo inventarios de especies y de número de ejemplares de las mismas presentes en los estanques naturalizados del Parc del Laberint d'Horta y se ha estudiado la evolución de los parámetros analíticos del agua.

Fruto de este estudio se puede concluir que la presencia de algas del género *Chara* en los estanques naturalizados de Barcelona permite mejorar la transparencia y contenido de oxígeno del agua; ahorrar agua, ya que no se requiere un aporte continuo; reducir el número de larvas de mosquitos en los estanques al igual que mejorar el aspecto estético de las láminas de agua.

CICLO VITAL DE *NOSTOC* CF. *COMMUNE* EN LA ZONA ARQUEOLÓGICA DE BONAMPAK

M. Ramírez¹, M. Hernández-Marín¹, y M. Roldán²

¹ Facultat de Farmàcia, Unitat de Botànica, Universitat de Barcelona, Barcelona

² Servei de Microscòpia, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra

El biodeterioro en monumentos históricos es causado, principalmente, por el desarrollo de biofilms. En muchos casos la información referente a la identidad taxonómica y la biología de los microorganismos que forman los biofilms es escasa. Saber quiénes son, cómo optimizan los recursos disponibles del medio circundante y las diferentes estrategias que adoptan durante su ciclo de vida para sobrevivir a condiciones cambiantes es información valiosa en el diseño de mecanismos para su control.

Nostoc commune es una especie de amplia distribución mundial y ha sido citada en otras zonas arqueológicas del sureste mexicano. Este trabajo describe el ciclo vital de una morfoespecie de *N. commune* recolectado en dos sitios de la Zona Arqueológica de Bonampak. El análisis filogenético indica que pertenece a un clado sensu stricto de *Nostoc*. La región es tropical, caracterizada por lluvias de agosto a noviembre y sequía el resto del año. El Sitio I, está protegido de la luz solar directa y la lluvia por un muro, *N. cf. commune* crece sobre mortero y forma biofilms con *Trentepohlia aurea*. En el Sitio II, expuesto, *N. cf. commune* crece sobre estuco, acompañado por *Scytonema guyanense*. Su ciclo de vida consta de cuatro etapas; dos de desarrollo estacional: a) etapa de crecimiento durante la estación húmeda y b) etapa de latencia durante la estación seca. Y dos etapas de transición: c) la preparación para la estación seca y d) la rehidratación y recuperación al inicio de la estación húmeda.

En la época de lluvias las formas resistentes de la época seca se rehidratan y forman propágulos, que adoptan formas coloniales, rodeados por envolturas gelatinosas. En el Sitio II *N. cf. commune* cuenta con estrategias de adaptación frente a la sequía, como la reducción del número de células en el interior de las colonias. Los acinetos se observaron sólo en el Sitio II y en cultivos. Los espectros de fluorescencia de los diferentes pigmentos fotosintéticos se analizaron con microscopia confocal espectral. *N. cf. commune* presenta clorofila a, ficocianina y aloficocianina en ambos sitios. Los espectros de las células vegetativas, recogidos en el Sitio II, en la época seca muestran, además, ficoeritrina, lo que incrementa la tolerancia a los efectos perjudiciales del exceso de energía solar. Las diferentes estrategias de adaptación que presenta *N. cf. commune* aumentan su resistencia a cambios ambientales extremos, que explicarían su amplia distribución así como su resiliencia.

ALIEN SEAWEEDS SPECIES FROM INDO-PACIFIC ORIGIN (INCLUDING TWO NEW RECORDS FOR THE MEDITERRANEAN) THREATENING THE LOCAL ALGAL FLORA AT THE HAIFA-BAY IN ISRAEL

R. Hoffman¹, Z. Dubinsky¹, D. Iluz¹

¹ Bar-Ilan University, Ramat-Gan, Israel

Objectives:

Since the beginning of the new millennium, the Mediterranean shores of Israel have experienced an invasion of several alien Indo-Pacific (IP) seaweed species. This invasion was concentrated at the Haifa-Bay (HB) near the local marine port. High distribution of *Styopodium schimperi*, *Galaxaura rugosa*, *Codium parvulum*, and *Codium arabicum* in the algal drift indicated that these alien had established new communities at the Bay.

Materials & Methods:

Field surveys examining the seaweed drift took place at 3 sites along the HB during the years 2005-2009.

Species distribution in the drift was estimated visually (%) for each site and average pooled distribution was calculated for the HB area.

The Intertidal and shallow sublittoral rocks were also observed during summer and autumn 2006 and during spring and summer 2008 and 2009.

Results:

The main seaweeds in the drifts during winter and spring were the IP species: *G. rugosa*, *C. parvulum* and *S. schimperi* and the local species: *Sargassum vulgare* and *Stypocaulon scoparium*.

G. rugosa and *C. parvulum* were dominant in the drift during winter while their distribution decreased during spring when *S. schimperi* became more dominant.

Winter drift mainly contained alien IP seaweeds (~80%) while in the spring their share decreased to ~50% of the total.

C. arabicum became the most abundant species in the scattered, sporadic summer seaweed drift observed in June and July 2009.

Many sublittoral rocks were covered during summer and autumn 2006 by *G. rugosa* and *C. parvulum*. The former mostly covered the upper sides of the rocks while the latter mainly grew on the sides. *C. arabicum* was mostly observed growing under the rims of sublittoral rocks during spring 2008.

Fragmentation of *G. rugosa* and *C. parvulum* in the HB starts at the beginning of wintertime while *S. schimperi* and *C. arabicum* mostly fragmented during spring and summer respectively.

Conclusions:

The extraordinary high distribution of the four IP alien species in the algal drift and on sublittoral rocks at the HB, clearly indicate their successful establishment. Moreover, this domination indicates that they are outcompeting the local marine flora! This might lead to the extinction of some native species and cause the disruption of the local ecosystem structure.

The fact that these invaders concentrated in the HB strongly points to cargo ships as their transport vector. These ships carry seaweed fragments or spores in their ballast water and spill them out after loading containers at Haifa port.

INVOLVEMENT OF THE CULTURE COLLECTION OF BALTIC ALGAE (CCBA) IN DISCOVERING UNIQUE PROPERTIES OF BALTIC MICROALGAE

P. Lemke, S. Jodłowska, F. Pniewski, S. Śliwińska & A. Latała (ocean@univ.gda.pl)
University of Gdańsk, Institute of Oceanography, Av. Piłsudskiego 46, 81-378 Gdynia, Poland

The Baltic is a great inland and semi-enclosed sea and the world's largest brackish water ecosystem as a result of abundant freshwater runoff from the surrounding land. Its short period of existence, natural salinity gradient from marine to almost freshwater conditions and strong anthropogenic pressure, make it an exceptional environment for living organisms and very interesting field of studies on ecophysiological response to environmental stress.

Microalgae play very important role as primary producers in all water ecosystems. Recently, their great potential for practical application in biomonitoring and biotechnology has also been acknowledged. However, this diverse group of organisms is still relatively poorly recognised, thus more research on the morphology, phylogenetics and ecophysiology is required, and culture collections of algae can provide valuable material for this purpose.

The Culture Collection of Baltic Algae (CCBA) was established in 1980s and is located at the Institute of Oceanography in Gdynia. The main aim of the CCBA is to isolate, maintain and provide microalgal strains for use in research, education and biotechnology. The main emphasis is put on Baltic cyanobacteria, green algae and diatoms, however a number of strains isolated from inland waters and obtained from other collections is also maintained in the CCBA. It includes some interesting taxa, e.g. strains which are typical for the region, harmful or potentially suitable for medical and industrial uses. The complete list of strains is available on the web page: <http://ocean.ug.edu.pl/~ccba/>.

The research conducted at the Laboratory of Marine Plant Ecophysiology, Institute of Oceanography, is based on laboratory factorial experiments carried out on strains maintained at the CCBA. Among others, the effect of salinity, as one of the main factors having a great influence on the structure and functioning of the Baltic ecosystem, is studied in the context of morphological and ecophysiological response of microalgae. Moreover, the autecological characteristics and allelopathic activity of picoplankton strains are investigated. Certain taxa are also applied in algal toxicity test for determining toxic effects of xenobiotics like ionic liquids and nanosilver.

COMUNIDADES FITOPLANCTÓNICAS DEL RIO SOROCABA (SP), BRASIL, Y SUS GRUPOS FUNCIONALES: EFECTO DE EMBALSES

A. G. E. Magrin¹, T. C. Borghi², A. P. Sartorão²

¹ Universidad Federal de São Carlos, *campus* Sorocaba, SP, Brasil

² Universidad Federal de São Carlos, *campus* Sorocaba, SP, Brasil

Los ríos bajo la influencia de embalses pueden mostrar alta diversidad y riqueza de especies, lo que refleja una comunidad mixta, con especies adaptadas a ambientes tanto lénticos como lóticos. Para evaluar las comunidades fitoplanctónicas del río Sorocaba se realizaron doce muestreos en tres estaciones (dos en el río, (S1, S2) y una en el arroyo Cubatão (S3), aguas abajo del embalse Itupararanga), durante el periodo de diciembre 2008 a noviembre 2009, por medio de la técnica de arrastre con red de luz de malla de 20µm. Muestras cualitativas y cuantitativas fueron colectadas para realizar los análisis taxonómicos y la cuantificación de abundancia; parte de las muestras se mantuvieron vivas para la mejor visualización de estructuras de valor taxonómico, así como la evaluación de datos merísticos. Se determinaron además variables físico-químicas del agua como temperatura, pH, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto. En términos de riqueza, el fitoplancton estuvo compuesto por 95 especies de algas, predominando cuatro clases taxonómicas en este sistema fluvial: Chlorophyceae (35,8%), Cyanophyceae (16,8%), diatomeas (21,1%, incluyendo Coscinodiscophyceae, Fragilariophyceae y Bacillariophyceae), y Euglenophyceae (14,7%). Cuantitativamente, las cianobacterias fueron abundantes en los tres sitios de muestreo y durante los meses de mayor precipitación pluviométrica, sin existir diferencias significativas en su densidad entre los sitios (Kruskal-Wallis, $p=0,301$). La comparación simultánea entre los tres sitios sugiere que el oxígeno disuelto ($r_s=0,052$) y el caudal ($r_s=0,028$) fueron las variables de mayor correlación positiva con cianobacterias y las otras clases de algas. Particularmente en el sitio 3 (S3), no se detectó una correlación significativa entre las cianobacterias y otras clases de algas ($p=0,174$), lo que sugiere que este arroyo presenta una importante influencia del caudal superficial vertido de la represa, lo que explica también la mayor abundancia de clorococales y fitoflagelados (euglenoides y dinoflagelados). Entre los grupos funcionales, es notoria la presencia de especies de cianobacterias que pueden ser utilizadas para caracterizar funcionalmente el sistema, especialmente, *Anabaena sphaerica*, *A. spiroides* (Grupo H1, hábitats mesotróficos), *Cylindrospermopsis raciborskii* (Grupo S_N, hábitat de aguas cálidas no estratificadas), *Planktothrix* sp. (Grupo S1, hábitats de aguas turbias sin estratificación), *Spirulina princeps* (Grupo S2, hábitats someros y turbios, sin estratificación) y *Woronichinia* sp. (Grupo L_O, hábitats mesotróficos con epilimnio de verano). Se sugiere que el conocimiento de los grupos funcionales del fitoplancton en ríos es un elemento importante para el manejo integrado y la rehabilitación de ríos y cuencas hidrográficas impactadas.

ESTUDIO POBLACIONAL DE *AHNFELTIA PLICATA* (AHNFELTIALES, RHODOPHYTA) EN LA REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA

A. Mansilla¹, M. Avila², B. Matsuhira³, J. Ojeda¹, S. Rosenfeld¹, J. Marambio¹, S. Murcia¹

¹ Facultad de Ciencias, Universidad de Magallanes, Punta Arenas, Chile

² Instituto de Ciencia y Tecnología, Universidad Arturo Prat, Puerto Montt, Chile

³ Facultad de Química y Biología, Universidad de Santiago, Chile

Introducción y Objetivos: La demanda de ficocoloides por parte de la industria nacional chilena para su utilización como materia prima sigue en aumento. Esto hace necesario incorporar recursos alternativos para la extracción por parte de los pescadores artesanales, y la industria, con nuevas fuentes de materia prima. Una oportunidad para la pesca artesanal de la Región de Magallanes y Antártica Chilena (XII Región) sería incorporar *Ahnfeltia plicata* como recurso algal para abastecer la demanda de materia prima (producción de agar). Este estudio se enmarca en un proyecto mayor de Investigación y Desarrollo (3 años, FONDEF-CONICYT) para el desarrollo sustentable de la pesquería de *A. plicata*. Así, es necesario 1) la caracterización estacional de parámetros poblacionales y reproductivos de praderas naturales de *A. plicata*; 2.) desarrollar una biotecnología de cultivo a partir de esporas y propagación vegetativa; 3.) adaptar la metodología de producción de plántulas gametofíticas a partir de callos (células totipotenciales).

Material y Método: En primavera (octubre) 2010, verano y otoño (enero, abril) 2011, cinco poblaciones submareales de *A. plicata* fueron seleccionadas al azar de praderas naturales en Seno Skyring (52°lat, 71°long). Seis muestras de *A. plicata* por pradera fueron recolectadas al azar usando cuadrantes extractivos de 25 cm², y transportadas en agua y neveras a las salas de cultivo del Laboratorio Macroalgas UMAG (menos de 3 horas). Todos los individuos de *A. plicata* se pesaron y midieron, y se cuantificó su densidad vegetativa y reproductiva (fértil).

Resultados y Conclusión: La mayor densidad de *A. plicata* fértil se dio en primavera (promedio $1,666 \pm 383$ individuos/m² \pm EE) y la menor en otoño (319 ± 97). La mayor densidad infértil fue en otoño ($22,8024 \pm 2,309$). Los cultivos de talos vegetativos en laboratorio indican que la combinación de condiciones de temperatura 8°C, salinidad 24psu, fotoperiodo 12:12 (día:noche), con y sin nutrientes nitrogenados (g/día, mm/día, respectivamente) es la más favorable para *A. plicata* (promedio: peso 57,3%, 10,8%, cinco semanas). Se están desarrollando técnicas de cultivo vegetativo y gametofítico de *A. plicata*, que serán usadas en nivel *hatchery* para el posterior traslado para repoblamiento en terreno, y para lograr la propagación masiva utilizando estos callos.

ESTUDIO POBLACIONAL DE *GIGARTINA SKOTTSBERGII* (GIGARTINALES, RHODOPHYTA) EN LA REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA

A. Mansilla¹, M. Avila², N. Yokoia³, J. Ojeda¹, S. Rosenfeld¹, J. Marambio¹, J. Caceres², S. Murcia¹

¹ Facultad de Ciencias. Universidad de Magallanes, Punta Arenas, Chile

² Instituto de Ciencia y Tecnología, Universidad Arturo Prat, Puerto Montt, Chile

³ Instituto de Botânica, Núcleo de Pesquisas em Ficologia, São Paulo, Brasil

Introducción y Objetivos: En Chile las algas marinas son explotadas mayoritariamente por pescadores artesanales, directamente de praderas naturales. Las algas rojas se utilizan para consumo humano o la producción de ficocoloides (agar o carragenanos), siendo una importante actividad productiva para la pesquería nacional, con evidencias ya de sobreexplotación. Se han probado y adaptado técnicas de cultivo y repoblamiento para *Gigartina skottsbergii*, pero no implementadas a gran escala como vía de extracción sustentable. Este estudio se enmarca en un proyecto de Investigación y Desarrollo (3 años, FONDEF-CONICYT) para el cultivo y repoblamiento de esta especie en áreas de manejo, por siembra directa e indirecta de esporas y adición de microtalos en sustratos (producción de biomasa, aumento en densidad) como alternativa para abastecimiento estable y conservación del recurso. Para ello es necesario el estudio y caracterización poblacional de praderas naturales de estas algas. Aquí presentamos parte del estudio.

Material y Método: Con embarcación y sistema GPS se determinó el tamaño de cinco poblaciones submareales de *G. skottsbergii*, seleccionadas al azar de praderas naturales en Punta Santa María, Tierra del Fuego (53°21' S; 70°27' O) y Punta Santa Ana (53°37' S; 70°52' O). Seis muestras de *G. skottsbergii* por pradera fueron recolectadas al azar usando cuadrantes extractivos (1m²), y transportadas en agua y neveras al Laboratorio Macroalgas UMAG (menos de 6 horas), en primavera, otoño, invierno (noviembre, mayo, agosto) 2010, y verano (marzo) 2011. Todos los individuos de *G. skottsbergii* se pesaron y midieron, y se cuantificó su densidad no reproductiva y reproductiva.

Resultados y Conclusión: La mayor densidad no reproductiva y reproductiva de *G. skottsbergii* en Punta Santa Ana fue observada en otoño (promedio: vegetativa $18 \pm 1,5$; tetrasporofítica $19 \pm 3,5$; cistocárpica $43 \pm 3,5$ individuos/m² \pm EE) y la menor en invierno (promedio: vegetativa $13 \pm 3,0$; tetrasporofítica $0,6 \pm 0,4$; cistocárpica $25 \pm 7,0$ individuos/m²). También la mayor densidad no reproductiva y reproductiva de *G. skottsbergii* en Punta Santa María (Porvenir) se presentó en otoño (promedio: vegetativa $27 \pm 5,7$; tetrasporofítica $48 \pm 9,5$; cistocárpica $57 \pm 13,0$ individuos/m² \pm EE) y la menor en invierno (promedio: vegetativa $7 \pm 4,0$; tetrasporofítica $3 \pm 1,6$; cistocárpica $10 \pm 6,7$ individuos/m² \pm EE). Se están desarrollando técnicas de cultivo vegetativo y por esporas de *G. skottsbergii* en laboratorio y *hatchery* para el posterior repoblamiento en áreas de manejo como alternativa para la pesquería y conservación del recurso. Se discuten las diferencias entre ambas praderas.

PHYLOGENETIC AND MORPHOLOGICAL EVALUATION OF TWO SPECIES OF *NOSTOC* (NOSTOCALES, CYANOBACTERIA) IN CERTAIN PHYSIOLOGICAL CONDITIONS

B. Nowruzi^{1*}, R.A. Khavari-Nejad^{1,2}, B. Kazemi³, F. Najafi¹ and T. Nejadiattari²

¹. Teacher Training University, Tehran, Iran

². Islamic Azad University, Tehran, Iran

³. Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

*: bahare77biol@yhaoo.com

Studies of cyanobacterial species are important to the global scientific community, mainly the order Nostocales involved in fixing atmospheric nitrogen, thus contributing to the fertility of agricultural soils worldwide, while others behave as nuisance microorganisms in aquatic ecosystems due to their involvement in toxic bloom events. However, in spite of their ecological importance and environmental concerns, their identification and taxonomy are still problematic and doubtful, often being based on current morphological and physiological studies, which generate confusing classification systems and usually vary under different conditions.

Therefore, the present work aimed to investigate through a polyphasic approach, the differences in morphological and genotypic features of two cyanobacteria strains belonging to the family Nostocaceae (subsection IV.I).

In the present study, morphometric and genetic (16S rDNA) data were used to characterize the strains in liquid suspension cultures and solid media under photoautotrophic conditions.

Different cell forms alternated in a regular manner during the experimental period (30 d).

In contrast to strain FSN_E, in strain ASN_M, exhibited a very complex life cycle in terms of colony morphology, including mainly four different developmental stages in the life span, can be identified *viz.* hormogonia, filament, seriate colony, and aseriate colony.

The overall life spans of the two strains were altered by the existence of glucose source at an initial concentration 2.53 g l⁻¹ in the media despite the depression of some cell forms or colony morphologies. Compared with growth on the medium BG-11₀ medium with glucose, both species on standard medium had a short period of hormogonia, suggesting that glucose source could stimulate the formation of hormogonia.

At the stage of hormogonia and filaments, strain FSN_E appears to be more heterocystous cells than that of in strain ASN_M and the formation of intercalary heterocysts is very vigorous in strain ASN_M while in strain FSN_E the intercalary heterocysts are relatively rare. Colonies on both agar plates and in liquid medium become pigmented, with coloration ranging from dark green to yellowish green in strain ASN_M and reddish brown in strain FSN_E. This is probably related to the secretion of some hydrophilic photosynthetic accessory pigments such as scytonemin.

The 16S rDNA sequences of these strains were homologous to that of *Nostoc*. The identity of the sequence of strain FSN_E with *Nostoc* sp. 2LT05S03, *Nostoc* sp. CENA88, *Nostoc* linckia 129, *Nostoc* sp. PCC 8112, *Nostoc* sp. PCC 8976 and *Nostoc* sp. KU001 was 96%, 96%, 96%, 95%, 95% respectively. The identity of the sequence of strain ASN_M with *Nostoc calcicola* 99, *Nostoc* sp. PCC 8112, *Nostoc* sp. PCC 8976 and *Nostoc* sp. KU001, was 95%, 94%, 94%, 94% respectively. These cyanobacteria, were named as *Nostoc* sp. FSN_E and *Nostoc* sp. ASN_M.

A polyphasic methodology, which integrates phenotypic, chemotaxonomic and genotypic data, is undoubtedly becoming imperative for a better characterization of cyanobacterial strains. In the present study morphological characteristics of the studied strains revealed remarkable morphological differences between them and were congruent with recent studies but also with traditional references.

DETERMINACIÓN DE ARSÉNICO Y DE ESPECIES DE ARSÉNICO EN LAS DIFERENTES PARTES MORFOLÓGICAS DEL ALGA *CYTOSEIRA MEDITERRANEA* SAUVAGEAU

A. Pell Lorente¹, A. Márquez Lorente¹, M. Barbero Castro², R. Rubio Rovira, J.F.^{1,3}, López Sánchez^{1,3}

¹ Facultad de Química. Universidad de Barcelona, Barcelona

² Facultad de Biología. Universidad de Barcelona, Barcelona

³ Instituto del Agua. Universidad de Barcelona, Barcelona

El arsénico es un elemento cuya toxicidad depende de la forma química en la que se encuentre, siendo las formas de arsénico inorgánico (arsenito y arseniato) las más tóxicas. Algunos organismos son capaces de transformar el arsénico en especies menos tóxicas como los metilarseniatos (DMA y MA) o especies no tóxicas como la arsenobetaina. En las algas, los compuestos mayoritarios son los arsenoazúcares, cuya toxicidad se considera baja. Por esta razón, en estudios ambientales es importante conocer las especies de arsénico además del contenido total de arsénico.

En general, las especies del género *Cystoseira* muestran una alta capacidad de acumular arsénico y una gran proporción de arseniato que no es habitual en la mayoría de macroalgas.

El objetivo del estudio es determinar las especies de arsénico y el contenido de arsénico en las diferentes partes morfológicas de *Cystoseira mediterranea*: disco de fijación, tallo (medula y corteza) y ramas. La determinación de las especies de arsénico se ha llevado a cabo mediante cromatografía de intercambio iónico acoplado a espectrometría atómica de masas con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-MS) y la determinación del contenido de arsénico mediante ICP-MS tras una mineralización de la muestra.

Los resultados obtenidos muestran que las ramas y la corteza del tallo presentan aproximadamente el doble de arsénico que la medula y la parte de los discos es la estructura con menor concentración de arsénico. Las especies de arsénico detectadas en el alga son el arseniato, los metilarseniatos y los arsenoazúcares. Las especies de arsénico no se distribuyen de forma homogénea en las distintas estructuras morfológicas.

Albert Pell Lorente: albertpell@ub.edu; Anna Márquez Lorente: marquezor@gmail.com

VARIACIÓN DEL CONTENIDO DE ADN NUCLEAR DE LAS ESPECIES DE LA FAMILIA *BONNEMAISONIACEAE* (BONNEMAISONIALES, RHODOPHYTA) PRESENTES EN LA PENÍNSULA IBÉRICA*

N. Salvador Soler¹, A. Gómez Garreta¹, M.A. Ribera Siguan¹, D. F. Kapraun²

¹ Laboratori de Botànica, Facultat de Farmàcia, Universitat de Barcelona, Av. Joan XXIII s/n, 08028 Barcelona, Spain, ameliagomez@ub.edu

² Department of Biology & Marine Biology, University of North Carolina Wilmington, 601 South College Road, Wilmington, North Carolina 28403-3915, USA

Objetivos

En este trabajo se pretende obtener los valores del contenido de ADN nuclear de las dos generaciones de las cinco especies de *Bonnemaisoniaceae* de la península ibérica con el objetivo de determinar si existen diferencias interespecíficas, de comprobar si el valor C es constante en las dos generaciones de cada especie, y de ratificar la presencia de meiosis en los ciclos sin tetrasporogénesis.

Material y Métodos

Se han estudiado tanto los gametófitos como los esporófitos o generaciones postradas de *Asparagopsis armata*, *A. taxiformis*, *Bonnemaisonia asparagoides*, *B. clavata* y *B. hamifera*. La técnica utilizada ha sido la espectrofluorimetría y análisis de imagen mediante el uso del fluorocromo DAPI (4', 6-diamidino-2-fenylindole, dilactate) como localizador de ADN.

Resultados

El contenido mínimo de ADN correspondiente a los valores 2C de los gametófitos (espermacios o células vegetativas) oscila entre 0,5 y 0,8 picogramos mientras que los valores 4C, obtenidos en las generaciones esporofíticas o postradas, oscilan entre 0,9 y 1,8 picogramos. Todas las especies presentan una amplia variación del contenido de ADN dentro de un mismo individuo, encontrándose valores de hasta 8C (1,9-3,2 picogramos).

Conclusiones

Las especies de *Asparagopsis* presentan un contenido de ADN más elevado que las de *Bonnemaisonia* y, dentro de estas, los valores inferiores corresponden a las especies con generación postrada (*B. asparagoides* y *B. clavata*). Los valores 2C (gametófito) y 4C (esporófito o generación postrada) obtenidos demuestran que el valor C se mantiene constante en las dos generaciones de cada especie. Estos datos confirman la presencia de fecundación y de meiosis en el ciclo vital de estas especies, tanto en los táxones que presentan tetrasporogénesis (*A. armata*, *A. taxiformis* y *B. hamifera*) como en los que presentan un desarrollo directo del gametófito (*B. asparagoides* y *B. clavata*). La superposición de los valores del contenido de ADN de las especies examinadas sobre un árbol filogenético hipotético de la familia *Bonnemaisoniaceae* ha permitido determinar que la tendencia evolutiva de la cantidad de ADN en esta familia se caracteriza por la conservación de un genoma ancestral.

* Contribución a los proyectos CGL2005-02330/BOS y CGL2009/BOS del Ministerio de Ciencia e Innovación

SUSTRATOS ROCOSOS INESTABLES SUBMAREALES: CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DE LAS COMUNIDADES Y EXTREMA ESTACIONALIDAD

C. Sangil^{1,2}, J. Afonso-Carrillo¹, M. Sansón¹

¹ Departamento de Biología Vegetal (Botánica) Universidad de La Laguna, La Laguna, Tenerife, Islas Canarias, casangil@ull.es

² Área de Biodiversidad, Reserva Mundial de la Biosfera La Palma, Sta. Cruz de La Palma, La Palma, Islas Canarias

Los sustratos inestables submareales, pequeñas piedras y cascajos, constituyen ambientes de elevada biodiversidad. La diferente interacción entre la estabilidad del sustrato (movilidad), sedimentación, profundidad y condiciones ambientales crea una gran complejidad y heterogeneidad favoreciendo la aparición de comunidades dispares. A diferencia de las comunidades vegetales de ambientes rocosos estables que suelen estar dominadas por pocas especies, en los sustratos inestables participan un mayor número de especies. En estos ambientes el tamaño del sustrato determina su vegetación. Así, piedras de gran tamaño, son sustratos con mayor estabilidad, ya que su peso evita que sean removidas, o por lo menos, que lo sean con menor frecuencia que las piedras pequeñas. Del mismo modo, los procesos de sedimentación afectan en menor medida a los sustratos de mayor tamaño. En las piedras de mayor tamaño son más abundantes las especies perennes (ej. *Lobophora variegata*, *Sargassum* sp., *Laurencia* sp.) que las anuales, las cuales están escasamente representadas o ausentes. Sin embargo, en las piedras pequeñas las especies que caracterizan las comunidades son anuales (*Padina pavonica*, *Liagora ceranoides*, *Acrosymphytum purpuriferum*, *Scinaia complanata*, *Ganonema* spp.). En los tamaños intermedios coexisten tanto especies perennes como anuales, evidenciando la existencia de un gradiente.

La variación en la estructura y composición de las comunidades de sustratos inestables se extiende más allá del tamaño de las piedras y cascajos, ya que los otros factores estudiados (profundidad, localidad y periodo) contribuyen también. El mosaico de comunidades varía con el tamaño de piedra, con las diferentes escalas espaciales y con el periodo. Pese a esta complejidad se reconoce un marcado patrón de variación estacional que tiende a constituir un ciclo. La mayor abundancia de las especies está relacionada con los meses marzo-julio, coincidiendo con las condiciones ambientales más favorables (mayor concentración de nutrientes y menor oleaje), mientras que la menor cobertura se observa entre septiembre-enero coincidiendo con el mayor oleaje. La variación de las comunidades en el tiempo es diferente y más acusada en unos tamaños de piedra que en otros. El porcentaje de cobertura en las piedras pequeñas, en los meses favorables, duplica al de las piedras medianas y triplica al de las piedras grandes, demostrando que la estacionalidad se incrementa hacia los sustratos más inestables. Estas diferencias están producidas por especies anuales que dominan en los sustratos más dinámicos, fundamentalmente algas rodofíceas gelatinosas.

BASES BIBLIOGRÁFICAS PARA EL ESTUDIO DE LAS ALGAS ROJAS DE AGUAS CONTINENTALES IBÉRICAS

I. S. Chapuis¹, M. Aboal² y P. Sánchez Castillo¹.

¹ Facultad de Ciencias. Universidad de Granada, Granada.

² Facultad de Biología. Universidad de Murcia, Murcia.

Las algas rojas constituyen uno de los grandes grupos de algas marinas y aunque los representantes dulceacuícolas sólo constituyan un pequeño porcentaje, se estima la existencia de aproximadamente 150 especies de hábitat continental (Sheath, 1984). Entre ellas dominan claramente las de aguas corrientes, si bien han sido detectadas en otros ambientes (aguas termales y cuevas). En la actualidad el grupo *Porphyridophyceae/Porphyridiales* se estructura como el grupo basal heterogéneo, aún por definir de forma clara (Saunders & Hommersand, 2004; Yoon et al., 2006). La mayoría de las especies de agua dulce pertenecen a este primitivo grupo de bilífidos, por lo que su estudio taxonómico puede aportar una sustancial información filogenética.

En la Península Ibérica ha sido objeto de estudios aislados (Póvoa dos Reis, 1958; Sabater *et al.*, 1989) y su revisión constituirá el segundo volumen de la Flora Ibérica de Algas Continentales (FIAC-II), tras el primero dedicado al estudio de familia *Characeae* (Cirujano et al., 2008). En esta comunicación se presenta un primer avance para el estudio de este grupo, en el que se recopilan las citas bibliográficas existentes para la Península ibérica e Islas Baleares.

Además del estudio del material previamente recolectado y depositado en las ficotecas ibéricas, se están muestreando las localidades de las especies tipo descritas para nuestra zona. De forma paralela se lleva a cabo un amplio muestreo extensivo en el que se tratarán de estudiar los diferentes tipos de masas de agua que constituyen las cuencas hidrográficas peninsulares, en los que los parámetros de mineralización y eutrofia constituirán los principales criterios de selección.

Cirujano, S., Cambra, J., Sánchez Castillo, P. M., Meco, A. & Flor Arnau, N. (2007). Flora Ibérica. Algas continentales. Carófitos (Characeae). Real Jardín Botánico, Madrid.

Póvoa dos Reis, P. M. (1958). Subsídios para o conhecimento das Rodofíceas de água doce de Portugal. I. *Boletim Sociedade Broteriana*. 32: 101-150.

Sabater, S., Aboal, M. & Cambra, J. (1989). Nuevas observaciones de Rodofíceas en aguas epicontinentales del ne y se de España. *Limnetica*. 5: 93-100.

Saunders, G. W. & Hommersand, M. (2004). Assessing red algal supraordinal diversity and taxonomy in the context of contemporary systematic data. *American Journal of Botany*. 91: 1494-1507

Sheath, R. G. (1984). The biology of freshwater red algae. *Progress in Phycological Research*. 3:89-157.

Yoon, H. S., Müller, K. M., Sheath, R. G., Ott, F. D. & Bhattacharya, D. (2006). Defining the major lineages of red algae (Rhodophyta). *Journal of Phycology*. 42:482-492.

VARIABILIDAD ESPACIAL DE LA COMUNIDAD DE *LITHOPHYLLUM STICTAEFORME* (J.E. ARESCHOUG) HAUCK EN LAS COSTAS DE CATALUNYA

J. Silva, J. Rull Lluch

Universitat de Barcelona, Barcelona, Spain

Objetivo

La comunidad de *Lithophyllum stictaeforme*, que es una de las principales comunidades que constituyen el coralígeno, es muy heterogénea y ha sido hasta ahora escasamente estudiada. En este trabajo se analiza la variabilidad espacial en las costas de Catalunya de esta comunidad, que presenta su máximo desarrollo a partir de los 35m de profundidad.

Material y métodos

El trabajo se ha llevado a cabo en tres localidades: El Freu (Hospitalet de l'Infant, Tarragona), Barra Wamgarrós (Arenys de Mar, Barcelona) y Puig de la Sardina (L'Estartit, Girona). El muestreo se realizó estacionalmente, recogiendo en cada localidad dos muestras de 400 cm². El recubrimiento (cm²) y otros parámetros habituales para la caracterización de las comunidades han sido analizados.

Resultados

En las tres localidades la comunidad presenta el mismo patrón estructural, con un estrato incrustante dominado por especies calcáreas sobre el que se desarrollan diversas especies no calcificadas. El estrato incrustante (el más importante cuantitativamente) está constituido únicamente por *Mesophyllum alternans*, *Lithophyllum stictaeforme*, *Neogoniolithon mamillosum* y *Peyssonnelia rosa-marina* f. *saxicola*, mientras que el estrato no calcificado es cuantitativamente poco importante, pero está constituido por un elevado número de especies. El número medio de especies por inventario es mayor (46,8) en la comunidad del Freu. En cambio, las tres comunidades presentan un recubrimiento medio similar y bastante bajo (entre 294,7 y 362,4 cm²). Los valores del índice de diversidad también son bajos, destacando como más elevado el de la comunidad de El Freu (1,8). El análisis de similitud revela que en términos cualitativos las muestras se agrupan por localidades, mientras que cuantitativamente la similitud viene determinada por la composición y abundancia relativa de algas calcáreas.

Discusión y conclusión

Aunque en las tres localidades la comunidad presenta el mismo patrón estructural, en la de El Freu se observan ciertas diferencias que permiten distinguirla de la de las otras dos localidades. Así, en la comunidad de El Freu el recubrimiento total medio y el del estrato incrustante son más bajos, mientras que el número de especies del estrato no calcificado, así como su recubrimiento total medio son más elevados. En consecuencia, el estrato incrustante tiene una menor importancia relativa, hecho que se refleja en un mayor valor del índice de diversidad. Dichas diferencias, que se manifiestan también en los dendrogramas de similitud, se discuten en relación a los factores ambientales, en particular la luz y la temperatura.

ESTUDIO DE CYANOPROKARYOTA DE LA CHARCA DE MASPALOMAS, GRAN CANARIA: MICROFLORA ASOCIADA A AMBIENTES EXTREMOS DE REGIONES SUBTROPICALES

E. Soler Onís, A. Martel, V. Cruz, N. Rancel, P. Solomon, B. Surek, M. Melkonian y G. García Reina.
Banco Español de Algas - Centro de Biotecnología Marina. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
Muelle de Taliarte, s/n - 35214 - Gran Canaria - España

Los ecosistemas litorales de pequeñas lagunas conectadas con el mar que se encuentran en el Archipiélago Canario son espacios muy frágiles y están repartidos por todas las islas excepto en El Hierro. Sus características y vegetación son distintas lo que las hace un ecosistema único y singular. La Charca de Maspalomas localizada en la isla de Gran Canaria es la laguna costera mas grande del archipiélago Canario con un área aproximada de 4 ha. Esta zona está caracterizada por una riqueza de fauna y flora típicos de los ambientes que sufren drásticos cambios temporales y estacionales. En ella se combina el agua salada procedente de filtraciones de agua de mar a través de la barrera de arena y esporádicamente, por mareas vivas equinocciales, con el agua dulce de las corrientes subterráneas del barranco y las escorrentías ocasionales, formando así un ecosistema cuya salinidad oscila entre el 5 ‰ y el 40 ‰, alta irradiación solar y altas temperaturas que en el fondo de la Charca llegan alcanzar 45°C.

El ecosistema de La Charca de Maspalomas mantiene un delicado equilibrio que evoluciona y se transforma a lo largo del año, que viene determinado por las condiciones climáticas. Los factores como el régimen de vientos, la evaporación, temperatura del agua y fundamentalmente por el aporte y origen de la misma hacen especialmente interesante el estudio de su microflora y su impacto en el ecosistema en gran medida desconocida hasta el momento. Por ello, se llevó a cabo un trabajo sobre las poblaciones microalgales y de cyanoprokaryota en tres áreas bien diferenciadas por las características fisicoquímicas del agua. Se encontraron 25 táxones de Cyanoprokaryota, de los cuales destacamos Myxobaktron, Synechocystis, Aphanothece, Merismopedia, Komvophoron, Planktolyngbya, Halomicronema, Limnothrix, Spirulina, Heteroleibleinia, Geitlerinema, Pseudanabaena, Phormidium y Nostoc.

AIRBORNE ALGAE AND LICHEN SOREDIA IN MÉRIDA (BADAJOZ, SW SPAIN)

F. Hernández Trejo¹, A. F. Muñoz Rodríguez², R. Tormo Molina³, I. Silva Palacios⁴

¹ Instituto de Educación Secundaria de Almendralejo, Badajoz

² Facultad de Ciencias Experimentales. Universidad de Huelva, Huelva

³ Facultad de Ciencias, Universidad de Extremadura, Badajoz, ratormo@unex.es

⁴ Escuela de Ingenierías Agrarias, Universidad de Extremadura, Badajoz

Introduction: Algae are present everywhere and some of them use air as dispersion media. Although some airborne algae induce allergy or other respiratory problems their major concern is contamination of water tanks as well as attack over surfaces of buildings or outdoor stone arts, acting as biodeterioration agents.

Material and Methods: Sampling was taken using a seven day recording spore trap (Burkard) for two years (1998-1999); it was located 15 meters over the ground level at the terrace roof of the Mérida hospital (SW Spain). Algae and lichen soredia were identified and counted using two longitudinal scans over the slides with x1000 microscope resolution. Meteorological data and airborne algae and lichen soredia concentrations were analysed using Spearman correlation coefficient.

Results: Most algae identified are Chlorococcales, forming coenobia of 2-8 cells, with an average concentration of 20 coenobia/m³. June was the month with the highest concentrations and January with the lowest. Maximum peak reached a value of 401 coenobia/m³. Diatoms were found with an average concentration of 0.8 cells/m³, more often in summer and most of them were *Cyclotella* like forms. Other green algae, including filamentous forms or even *Pediastrum* sp. coenobia, were found. Lichen soredia were recorded with an average concentration of 0.4 soredia/m³, without a clear seasonal pattern. Algae concentration showed a statistically significant positive correlation with temperature and negative with relative humidity and precipitation, nevertheless lichen soredia did not showed this relationship. Wind direction affected algae concentration, with a statistically significant positive correlation with winds from West and negative from East, whereas lichen soredia showed statistically significant positive correlation with wind from NE and negative from SW.

Conclusions: Airborne algae and lichen soredia are present in the air along the year. Algae showed a seasonal pattern affected by temperature, relative humidity and wind direction. Watercourses are not considered as the main potential sources of airborne algae because the main river is located opposite to the predominant wind direction, nevertheless irrigated crops seems to be their origin and soilborne algae may constituted the bulk of aeroalgal flora. Lichen soredia seem to be present in the air when wind blow from holm oak woods.

COMUNIDADES DE CIANOBACTERIAS BENTÓNICAS EN UN ARROYO CALCÁREO DEL NE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

J. Vassal'lo Saco^{1,2}

¹ Unidad de Botánica. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.

² Instituto de Física Aplicada. Centro Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.

El estudio de las comunidades bentónicas de cianobacterias permite profundizar en el conocimiento de la estructura bentónica en cuencas calcáreas, bajo condiciones de oligotrofia o con leves signos de eutrofia.

Se ha realizado un estudio de la estructura y variabilidad de las comunidades de cianobacterias durante un ciclo anual completo mediante muestreos mensuales y muestreos con menor periodicidad durante un segundo ciclo posterior. Dichos muestreos han permitido observar diferentes patrones espacio-temporales a lo largo de todo el periodo de estudio en los cuatro puntos de muestreo seleccionados en la cuenca del río Muga. Estos cuatro tramos incluyen un punto regulado, aguas abajo del embalse de Boadella, y tres sin regular, dos cabeceras y un punto aguas debajo de la población de Albanyà.

Se han identificado un total de 34 especies de cianobacterias bentónicas en las cuatro zonas estudiadas, predominando siempre especies de aguas limpias o poco alteradas. Dos especies, *Rivularia biasolettiana* (zonas más limpias y expuestas) y *Phormidium retzii* (zonas esciáfilas o con alta velocidad de corriente) resultan dominantes en gran parte de ellas.

La comunidad dominada por *R. biasolettiana* es mayoritaria en los tramos más limpios, en zonas más abiertas del cauce, desarrollándose sobre las caras más expuestas, junto con formaciones de distintas especies de *Schizothrix*. En las zonas más encajadas y con corriente coexiste con *R. haematites*.

Los tapetes de Oscillatoriales, dominados por *Ph. retzii*, predominan en zonas más encajadas y donde la velocidad es algo mayor, aprovechando pequeños saltos. En menor medida, se observan tapetes dominados por *Tolypothrix distorta* y *Scytonema myochrous*.

En aguas no alteradas por asentamientos urbanos (tramos Muga 1 y 2) se observan dos tipos principales de comunidades. Las comunidades dominadas por colonias de *R. biasolettiana* y los tapetes de Oscillatoriales (*Ph. retzii* y demás acompañantes). Tras la población de Albanyà (tramo Muga 3), se diferencian dos tipos de comunidades principales: las dominadas por colonias de *R. biasolettiana* sobre las caras heliófilas, y los tapetes de Oscillatoriales, generalmente poco desarrollados, en las caras esciáfilas. Estos últimos también cubren las caras más expuestas en épocas de crecidas. Tras el embalse de Boadella (tramo Muga 4) destaca la presencia de colonias de *Nostoc verrucosum* sobre tapetes con diferentes especies de Oscillatoriales.

ALGAS EPÍFITAS SOBRE MUSGOS DOMINANTES REÓFILOS EN EL ARROYO DEL POZO AZUL (BURGOS): ESPECIES, MORFOLOGÍA Y DINÁMICA ESPACIAL Y TEMPORAL

J. Vassal'lo Saco^{1,2}, B. Estébanez Pérez¹ y R. Ochoa-Hueso³

¹ Unidad de Botánica. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.

² Instituto de Física Aplicada. Centro Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.

³ Instituto de Recursos Naturales. Centro Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.

El Arroyo del Pozo Azul es un curso de aguas limpias, de unos 450 m, que parte de la surgencia de una larga galería subacuática en el Karst de Burgos y desemboca en el río Rudrón. Hacia la mitad de su recorrido, una casa con cría de peces desvía parte de su caudal y vierte residuos a ambos cauces.

En anteriores comunicaciones, hemos presentado un análisis de sus subambientes, una descripción de sus comunidades de algas bentónicas, y una primera aproximación a la relación entre el estado fisiológico del musgo reófilo dominante (el pleurocárpico *Platyhypnidium riparioides*), y su grado de recubrimiento de algas epífitas.

En este trabajo, se presenta una descripción de los principales taxones de algas asociadas a la superficie del musgo dominante y la diversidad morfo-ecológica en los distintos subambientes del Arroyo.

Según los subambientes conocidos, se ha dividido el sistema en distintos tramos de muestreo. En cada tramo, se han tomado muestras de *Platyhypnidium riparioides*. En una zona remansada está ausente, y se sustituyó por otro musgo acuático, *Cratoneuron filicinum*. Para recoger la dinámica estacional de las algas epífitas, desde marzo de 2009, se han realizado cuatro campañas estacionales.

Las muestras fijadas (formol 1%), se han empleado para la identificación, estima de cobertura y descripción morfológica de los grupos algales epífitos. En cada muestra de musgo se ha observado un módulo correspondiente al crecimiento del último año (ápice y base), así como las partes postradas.

Se han identificado distintos taxones de cianobacterias, diatomeas y algas rojas. Se diferencian las siguientes agrupaciones principales:

- Tapices de *Chamaesiphon confervicolus* (cianobacteria), con desarrollo variable según la madurez y estado del forófito.
- Filamentos de *Microcoleus*, *Oscillatoria*, *Schizothrix* y *Leptolyngbya* (cianobacterias), con patrones de abundancia variables espacial y estacionalmente.
- Colonias mucilaginosas de cianobacterias del orden Chroococcales.
- Recubrimientos de *Hildenbrandia rivularis* (rodófito), sobre los filidios más deteriorados.
- Hileras de *Diatoma vulgare* (diatomea) en las muestras de subambientes más alterados.
- Ejemplares o colonias de *Meridion circulare* (diatomea), con desarrollo en relación inversa al del forófito.
- Recubrimiento de *Cocconeis pediculus* (diatomea) en los tejidos briofíticos más desgastados.

Las agrupaciones de epífitos observadas y su patrón de recubrimiento presentan diversidad espacial y temporal. Sin embargo, tanto para cada subambiente como globalmente para el Arroyo, se confirma la relación directa entre el grado de desarrollo y recubrimiento de los epífitos y el grado de deterioro de los tejidos del forófito.

RED DE CONTROL BIOLÓGICO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR: EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA DESDE 2006 UTILIZANDO LAS DIATOMEAS COMO BIOINDICADORES

M.J.Villena Álvarez¹, A. Pujante Mora¹, M.A. Martínez Muro¹, A. Piñón², Manuel Torán²

¹. Laboratorios Tecnológicos de Levante, C/ Leonardo da Vinci, 4, Parque Tecnológico de Paterna, 46980 Valencia.

². Confederación Hidrográfica del Júcar, Avda. Blasco Ibáñez, 48, 46010 Valencia.

Para cumplir los objetivos marcados por la Directiva Marco del Agua de la Unión Europea (DMA, 2000/60/CE) la Confederación Hidrográfica del Júcar ha diseñado una Red Biológica en la que, entre otros elementos biológicos, se está analizando las diatomeas epilíticas cuyos resultados presentamos en este trabajo.

En total se han realizado 7 campañas (de primavera de 2006 a primavera de 2010) con una media de 120 estaciones por campaña distribuidas en los ríos de la red hidrográfica del Júcar (Júcar, Turia, Mijares, Vinalopó, Palancia, Serpis y cuencas menores) y pertenecientes a la Red de Vigilancia, Red de Control Operativo, Red de Referencia y Red de intercalibrado. La mayor parte de las estaciones muestreadas se distribuyen entre las tipologías 9, 12 y 16 con una media de 44, 34 y 8 estaciones muestreadas por campaña respectivamente.

Los procedimientos de muestreo de la comunidad epilítica así como el posterior análisis en el laboratorio se han basado en las normas estandarizadas europeas CEN 2003, CEN 2004 para la evaluación de la calidad ecológica en ríos mediante diatomeas. El cálculo de los índices de calidad se ha realizado mediante el programa Omnidia V.5.1.

El total de taxones identificados para todo el periodo de estudio fue de 475, con una media por campaña de 180 taxones.

Se ha utilizado el índice IPS (índice de Polusensibilidad Específica) para establecer la calidad de las estaciones muestreadas. Para todas las tipologías se ha observado una tendencia de mejora en el estado ecológico con un aumento de las estaciones correspondientes a las clases Muy Buena y Buena.

	ECOTIPO 9		ECOTIPO 12		ECOTIPO 16	
	PRIMAVERA 2006	PRIMAVERA 2010	PRIMAVERA 2006	PRIMAVERA 2010	PRIMAVERA 2006	PRIMAVERA 2010
MUY BUENA	10.8	52.8	60.7	81.3	0.0	66.7
BUENA	56.8	36.1	35.7	18.8	71.4	33.3
ACEPTABLE	21.6	11.1	3.6	0.0	28.6	0.0
DEFICIENTE	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MALA	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Nº Estaciones	37	36	28	32	7	6

CLIMATIC AND PHYSICAL FACTORS DRIVING INTERTIDAL MACROALGAE DISTRIBUTION: A MECHANISTIC STUDY OF *FUCUS SERRATUS* REACTION IN S EUROPE.

A. Trilla¹, B. Martínez², F. Arenas¹, M. Rubal¹, S. Burgués², R. Esteban³, I. García-Plazaola³, F. López-Figueroa⁴, R. Pereira¹, L. Saldaña², I. Sousa-Pinto¹, R. Viejo².

¹ CIIMAR, Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental, Porto, Portugal.

² Universidad Rey Juan Carlos, Móstoles, Madrid, España.

³ Facultad de Ciencias y Tecnología, Euskal Herriko Unibertsitatea, Bizkaia, España.

⁴ Universidad de Málaga, Málaga, España.

The impacts of climate change on distributional shifts have fostered the interest of scientists in biogeography resulting in numerous studies documenting species range shifts worldwide. In the NW Iberian Peninsula, a weakened of the coastal upwelling is increasing sea-surface temperature (0.1 to 0.5 °C per decade). Recently, a change in the range limit on some cold-temperate intertidal fucoids towards the western Cantabrian Sea has been reported, namely for *Fucus serratus*, whereas the same has not been reported at Portugal. Aside from ocean temperature, intertidal organism distributions are dependent on their physiological tolerances to stressful conditions during low tide. We performed a set of observational and manipulative experiments, designed to seek into the interactive effects of the factors driving such stressful conditions. *In situ* algal responses to low tide stress were investigated in marginal (Mid Cantabrian and N Portugal) *versus* central areas. Results from this monitoring were related to manipulative experiments combining two levels of sea and atmospheric temperature, irradiation, humidity and wind conditions, representing harsh summer *versus* mild conditions. To describe algae responses we used the Maximum Quantum Yield of Photosynthesis (Fv/Fm) and growth. Results suggest that high solar radiation and elevated temperature were major stressors, associated to additive inhibition effects. Humidity and air temperature interacted in our experiments. When air thermal stress was achieved at low humidity, we recorded a synergistic reduction in growth and Fv/Fm. Our study suggested that additivity of climatic factors i.e. ocean plus atmospheric warming, must be take into account when forecasting *F. Serratus* distributional shifts in response to the climate change at broad latitudinal and coarse geographic scales. However at finer grained scales that account for regional and local environmental variation, for example the differences in cloudiness and temperature along in the Iberian Peninsula, interactive effects involving climatic and non-climatic physical stressors arise. These are of potential importance at the distributional edges of intertidal species. Mechanistic approaches as the one adopted in this study, based on manipulative experiments designed to seek for the interactive effects and control for all potential sources of variation, are the initial step to improve the confidence of forecasted range shifts in future climatic scenarios.

Lichenology

Oral Communications

IDENTIFYING THE ORIGIN OF ATMOSPHERIC INPUTS OF TRACE ELEMENTS IN THE PRADES MOUNTAINS (CATALONIA) WITH BRYOPHYTES, LICHENS AND SOIL MONITORING

A. Achotegui-Castells¹, J. Sardans¹, A. Ribas², J. Peñuelas¹

¹ Global Ecology Unit CREAM-CEAB-CSIC. Edifici C. Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra 08193. Barcelona. Spain

² Centre Tecnològic Forestal de Catalunya. 25280, Solsona, Spain

The biomonitors *Hypnum cupressiforme* and *Xanthoria parietina* were used to assess the deposition of trace elements and its possible source origin in Prades Mountains, a protected Mediterranean forest area of NE Spain with some pollution foci around it. Al, As, Cd, Co, Cu, Cr, Ni, Pb, Sb, Ti, V and Zn were determined in 16 locations within this mountain area. The content of trace elements in soil was also determined to calculate enrichment factors (EF) and use them to distinguish airborne from soilborne trace element inputs. Enrichment factors demonstrated to be useful not only for the moss but also for the lichen, showing in both species that Cd, Cr, Cu, Ni and Zn presented values higher than 3 (airborne enrichment). These trace elements were also the main trace elements emitted by the potential source of pollutants. The distance (km) between sampling locations and potential pollution foci was correlated with the contents of Cu, Sb and Zn in the moss and with Cr, Ni and Sb in the case of the lichen. The study reflected that the pollution sources around Prades Mountains have a remarkable influence on the presence of trace elements in this natural area. The study highlights the interest of the use of biomonitors and enrichment factors altogether for pollution assessment to reach a better overview of both the trace elements impact and the localization of their source foci.

EPIPHYTIC LICHEN DIVERSITY ON CORYLUS AVELLANA IN UNITED KINGDOM: INFLUENCE OF CLIMATE, POLLUTION AND INDUSTRIALIZATION

R. Belinchón¹, R. Yahr¹, B.J. Coppins¹, C.J. Ellis¹

¹ Royal Botanic Garden Edinburgh, Edinburgh

Aim: Lichen epiphytes are among the most threatened ecological guilds. The extent of European forests has been massively reduced since the mid-Holocene. Additionally, within surviving forest fragments, biodiversity has been severely impacted since the period of European Industrialisation (mid-18th Century), by (i) an intensification and abandonment of traditional woodland management, and (ii) widespread air pollution. Owing to a lack of high-resolution biodiversity data prior to European Industrialisation, it is impossible to reconstruct biodiversity impacts with an adequate degree of taxonomic and spatial resolution. This study samples epiphytes on the phorophyte *Corylus avellana* (L.), and from contrasting settings in the present-day landscape, and compares this analogue data to an entirely novel archaeobotanical resource which accurately documents lichen diversity from the pre-Industrial period.

Material and Methods: In a preliminary analysis we evaluated changes in the epiphytic lichen communities in four hazel woods across UK: 2 in Scotland and 2 in England, differing in climate and pollution conditions. In each wood, we randomly selected up to a maximum of 20 different hazel stools. For each selected stool we sampled one stem per stool within each of 9 size categories: 0-2 cm; 2-4 cm; 4-6 cm; 6-8 cm; 8-10 cm; 10-12 cm; 12-14 cm; 14-16 cm; > 16 cm dbh. Lichen epiphyte composition and diversity was quantified.

Results: We report important differences in species richness and composition between sample sites mainly based on management intensity and climatic and pollution conditions. This includes the contrast between native ‘ancient’ hazelwoods on Scotland’s Atlantic coastline, with a diverse flora of oceanic epiphytes, and severely polluted and intensively managed stands in England. We use this data to provide context to a set of archaeobotanical data, which document lichen diversity on hazel for several centuries prior to European industrialization.

Conclusion: We show that pre-Industrial epiphyte diversity for southern England occupies a position between ‘natural’ and unpolluted hazel stands (Scotland), and the severely polluted conditions of present-day southern England. We discuss the international importance of Atlantic hazelwoods from a conservation perspective, explained by the lack of pollution and a history of non-intensive management, and the merits of pan-European sampling.

TREBOUXIA DECOLORANS CRYPTIC SPECIES COMPLEX BASED ON THREE-GENE PHYLOGENIES FROM *RAMALINA FRAXINEA* (L.) ACH. LICHEN POPULATIONS. MORE THAN TWO PRIMARY PRODUCERS IN THE SAME THALLUS?

S. Català¹, E.M. del Campo² & E. Barreno¹

¹ICBIBE, Department of Botany, University of Valencia, Faculty of Biology, C/ Dr. Moliner 50, 46100 Burjassot (Valencia), Spain.

²Department of Plant Biology, University of Alcalá, 28871 Alcalá de Henares (Madrid), Spain.

Introduction. *Ramalina fraxinea* (L.) Ach. is a fruticose lichen that grows as epiphytic on different phorophytes. In this work, we characterize the phycobionts (primary producers) located in the thalli of this lichen (microecosystem) using molecular data. At least, two different species were found coexisting in the same thallus, in all the studied specimens.

Material and Methods. Nine populations collected from different locations in the Iberian Peninsula were analyzed. Three different molecular markers -nrDNA ITS, 23S rDNA, *psbA*- were used for phylogenetic reconstructions.

Results. After phylogenetic analyses, two different *Trebouxia* clades were recognized: one of them included algae near to *T. jamesii* and the other included algae near to *T. decolorans*. Nucleotide sequences from phycobionts within the *T. jamesii* clade were very uniform in all the populations. By contrast, five distinct subclades could be distinguished within the clade of *T. decolorans*. All them were well supported by bootstrap values. Interestingly, unlike the other markers, PCR products from the *psbA* gene that encodes the D1 protein from photosystem II, showed different patterns. Four phycobionts, within the above mentioned five subclades had an intron. However, this intron was absent in the fifth subclade of *T. decolorans* and in all algae within the *T. jamesii* clade. Sequencing of these introns and further phylogenetic analysis indicated that the obtained phylogenies were congruent with those based on other assayed markers.

Conclusions. At least six different *Trebouxia* taxa seem to act as phycobionts in *R. fraxinea* lichens: one of them is near to *T. jamesii* and the remaining five could be cryptic species of *T. decolorans*. Additionally, more than two of these taxa were found in each thallus of *R. fraxinea*. Phylogenetic reconstructions based on sequences of the introns within the *psbA* gene from the four cryptic *Trebouxia* species were largely congruent with those obtained from ITS and 23S rDNA sequences. This region has not been previously used for phylogenetic purposes, but the results presented here suggest that it may be a valuable complement to the ITS and 23S rDNA sequences in our study. The joint use of these three sequences may provide a powerful tool to resolve some of the difficult issues in the taxonomy of *T. decolorans* complex. Projects MICINN (CGL2009-13429-C02-01/02) and Generalitat Valenciana (PROMETEO 174/2008; GVACOMP2011-205).

Keywords: *Ramalina fraxinea*, group I intron, phylogeny, cryptic species, coexistence, phycobionts, *Trebouxia*.

ESTUDIO DE LAS ESTRUCTURAS SECUNDARIAS DE LOS nrITS DE LOS FICOBIONTES DEL LIQUEN *Ramalina farinacea* (L.) Ach.

E.M. del Campo¹, L.M. Casano¹, J. Gimeno², A. del Hoyo¹, F. Martínez-Alberola² and E. Barreno²

¹ Departamento de Biología Vegetal, Universidad de Alcalá, 28871-Alcalá de Henares (Madrid), España

² ICBIBE, Departamento de Botánica, Universidad de Valencia, Facultad of Biología, C/ Dr. Moliner 50. 46100-Burjassot (Valencia), España.

[MCINN (CGL2009-13429-C02-01/02), la AECID (PCI_A_1024755/09) y la Generalitat Valenciana (PROMETEO 174/2008 GVA)]

Objetivos:

Los ITS nucleares se utilizan en reconstrucciones filogenéticas de gran variedad de organismos. Las estructuras secundarias de los ITS parecen ser críticas en el correcto procesamiento de los RNAs. El objetivo del presente trabajo es analizar las estructuras secundarias de los ficobiontes del liquen *Ramalina farinacea* recolectados en diversas localizaciones geográficas y cuyas secuencias se obtuvieron en trabajos previos.

Materiales y Métodos:

En talos de *Ramalina farinacea* se ha demostrado la coexistencia de dos especies de *Trebouxia* (TR1 y TR9). El análisis de nueve poblaciones de este liquen recolectadas en Península Ibérica, Canarias y California reveló la presencia de cinco haplotipos de algas, basados en secuencias ITS nucleares. Tres haplotipos pertenecían a una de las especies de *Trebouxia* (TR1) y los dos restantes a la otra especie (TR9). En este trabajo se modelaron las estructuras secundarias de los ITS correspondientes a los diferentes haplotipos de algas utilizando el programa RNAdraw. El estudio se centró en las del ITS2 por ser el más conservado evolutivamente.

Resultados:

Se obtuvieron dos variantes estructurales de los ITS2, cada una de las cuales mostraron los dominios característicos de este tipo de estructuras, cuando se modelaron a 15°C, aunque con ligeras variaciones respecto a las de otros ficobiontes anteriormente estudiados. Cuando las estructuras secundarias de las mismas secuencias se modelaron a diferentes temperaturas, se encontró que este factor tenía una influencia importante sobre los resultados obtenidos. Los haplotipos del tipo TR1 mantenían sus patrones estructurales a temperaturas muy bajas (-10°C) y moderadamente bajas (+15°C) pero no a temperaturas relativamente altas (+37°C). Por el contrario, los haplotipos del tipo TR9 conservaban las estructuras secundarias en todas las temperaturas ensayadas. Estos resultados podrían relacionarse con trabajos fisiológicos previos que demostraron una mejor respuesta de los ficobiontes del tipo TR9 a temperaturas relativamente altas en contraste con los del tipo TR1, los cuales se desarrollan mejor a temperaturas moderadas y bajas.

Conclusiones:

Se constata la heterogénea dependencia frente a la temperatura de las estructuras secundarias teóricas de los ITS2 de las dos especies de *Trebouxia* que coexisten en talos de *R. farinacea*. Aunque se trata de modelos hipotéticos y serían necesarios experimentos bioquímicos que los corroboraran, es posible que la dependencia térmica de estas estructuras, cuya correcta/incorrecta configuración podría influir en el procesamiento de los rRNAs, sea una de las causas de las diferentes respuestas fisiológicas de TR1 y TR9 frente a la temperatura.

FILOGENIA MORFOLÓGICA Y MOLECULAR DEL GÉNERO *DIPLOSCHISTES*, CON ESPECIAL ÉNFASIS EN EL COMPLEJO DE ESPECIES DE *D. SCRUPOSUS*

S. Fernández Brime¹, E. Gaya², F. Lutzoni², X. Llimona¹

¹Departament de Biologia Vegetal (Unitat de Botànica), Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona, Barcelona, Spain

²Department of Biology, Duke University, Durham, EEUU

El género *Diploschistes* incluye aproximadamente 43 especies de líquenes crustáceos, caracterizados por tener algas trebouxioides como fotobionte, excípulo carbonizado y paráfisis laterales. Dentro del género se han descrito 3 grupos (*actinostomus*, *scruposus* y *ocellatus*) en base a la morfología del apotecio. Estudios filogenéticos previos (Lumbsch & Tehler, 1998; Martín & al., 2003) no resolvieron la monofilia de estos grupos. Por tanto, uno de nuestros objetivos era investigar si dichos grupos constituían entidades filogenéticas. Dentro del grupo de *D. scruposus*, la taxonomía de algunas especies ha resultado ser conflictiva según diferentes autores (Polet, 1969; Clauzade & Roux, 1985; Lumbsch, 1989). Por ello, consideramos necesario reevaluar su delimitación en un contexto filogenético.

Para abordar estos objetivos, se construyeron 3 matrices de datos (nuITS, mtSSU y morfología-química) para 54 especímenes de *Diploschistes*, y se realizaron análisis de máxima parsimonia con los datos por separado y combinados. También se realizaron análisis de máxima verosimilitud e inferencia bayesiana únicamente para los datos moleculares.

Los resultados revelan que los grupos *actinostomus*, *scruposus* y *ocellatus* son monofiléticos y, por tanto, proponemos su reconocimiento como subgéneros dentro de *Diploschistes*. Las especies *D. gypsaceus* y *D. muscorum* aparecen como parafiléticas en los análisis moleculares, pero forman grupos monofiléticos al combinarse con los datos morfológicos, mientras que *D. interpediens* y *D. scruposus* son parafiléticas en todos los análisis. Los resultados revelan también la existencia de dos clados monofiléticos de *D. diacapsis*, que presentan características morfológicas y ecológicas que permiten distinguirlos.

Clauzade, G. & Roux, C. 1985. Likenoj de Okcidenta Europo. Ilustrita Determinlibro. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest* 7: 1–893.

Lumbsch, H.T. 1989. Die holarktischen Vertreter der Flechtengattung *Diploschistes* (Thelotremataceae). *J. Hattori Bot. Lab.* 66: 133–196.

Lumbsch, H.T., & Tehler, A. 1998. A cladistic study of the genus *Diploschistes* (Ascomycotina, Thelotremataceae). *Bryologist* 101: 398–403.

Martín, M.P., LaGreca, S., & Lumbsch, H.T. 2003. Molecular phylogeny of *Diploschistes* inferred from ITS sequence data. *Lichenologist* 35: 27–32.

Poelt, J. 1969. Bestimmungsschlüssel europäischer flechten. *Lehre*: J. Cramer.

BIOMONITOREO LIQUÉNICO EN EL ENTORNO DEL ALMACENAMIENTO GEOLÓGICO DE CO₂ EN HONTOMÍN (BURGOS)*

A. B. Fernández Salegui, S. Azevedo Rodrigues & A. Terrón Alfonso
 Dpto. Biodiversidad y Gestión Ambiental, Universidad de León, León, España.
 Dpto. de Biología, Campus Universitario de Santiago, Universidad de Aveiro, Aveiro, Portugal

La concentración de CO₂ en la atmósfera ha ido creciendo en los últimos 200 años desde alrededor de 280 ppm hasta los valores actuales de 360 ppm, y la previsión es que siga aumentando en el futuro (ICP, 2007). Un aumento en las concentraciones implica un impacto directo sobre la vegetación. Existen estudios que aseguran que durante cortas exposiciones a concentraciones altas de CO₂ se produce un aumento inicial de la productividad primaria, pero a largas exposiciones se produce un descenso en tasa fotosintética (Gunderson & Wullschleger, 1994), incluso en líquenes (Balaguer & col., 1996).

Llegar a conocer cuáles pueden ser los efectos provocados a una exposición elevada y/o prolongada de CO₂ como consecuencia de un escape en el emplazamiento geológico seleccionado sólo es posible usando algún agente biológico que ponga de manifiesto estas reacciones. En este caso serán los líquenes quienes asuman este papel.

Material y Métodos

Hemos medido la fluorescencia modulada de la clorofila *a* a diferentes tiempos (antes del trasplante, 12, 24 y 36 semanas) en trasplantes de *Parmelia sulcata* Tayl. en los alrededores de Hontomín, para lo que hemos empleado un fluorímetro portátil PAM-210 (Walz). Los talos han sido recolectados en la localidad control (Páramo de Masa), donde también se ha efectuado un autotrasplante. Los parámetros analizados son: Rendimiento cuántico máximo del PSII (Fv/Fm); rendimiento cuántico aparente o actual ΦPSII (yield); atenuación fotoquímica (qP); atenuación no-fotoquímica (NPQ) y eficiencia cuántica de la captación de energía (Φ_{exc}).

Resultados y Discusión

Con los resultados obtenidos se comprueba la idoneidad en lo que al soporte de trasplante se refiere.

Se han analizado los valores de los diferentes parámetros a tiempo 0 para *Parmelia sulcata* en la zona de estudio, y se observa que los valores son inferiores a los que presenta la misma especie en zonas cercanas, especialmente el rendimiento cuántico máximo del PSII (Fernández Salegui & col. 2009). Se hace necesario un estudio continuado para conocer las posibles variaciones estacionales.

*Este trabajo forma parte del convenio de colaboración "Biodiversidad vegetal (sensu lato) en el entorno del emplazamiento de almacén de CO₂ en Hontomín (Burgos). Bioindicación y Bimonitorización líquénica" entre la CIUDEN y la Universidad de León.

Bibliografía

- Balaguer, L., Valladares, F., Ascaso, C., Barnes, J.D., Ríos, A de los., Manrique, E. & Smith, E.C. (1996). Potential effects of rising tropospheric concentrations of CO₂ and O₃ on green-algal lichens. *New Phytol.*, 132: 641-652
- Fernández Salegui, A.B., Avellanosa Santos, A., Azevedo Rodrigues, S & Terrón Alfonso, A. (2009). Fluorescencia de la clorofila *a* en *Parmelia sulcata* como herramienta de bioindicación en el noroeste peninsular. *Botánica Pirenaico-Cantábrica en el siglo XXI*. Pp: 81-95.
- Gunderson, C.A. & Wullschleger, S.D. (1994) Photosynthetic acclimation in trees torising atmospheric CO₂: a broader perspective. *Photosyn. Res.* 39: 369-388.
- ICP (2007). *Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Core Writing Team. In: Pachauri, R.K., Reisinger, A. (Eds.), *Climate Change 2007: Synthesis Report*. IPCC, Geneva, Switzerland, p. 104.

, Ana Belén Fernández Salegui, correo electrónico: abfers@unileon.es

GENETIC DIVERSITY AND STRUCTURE OF *LOBARIA PULMONARIA* THROUGH A LATITUDINAL GRADIENT IN THE IBERIAN PENINSULA: EVIDENCE OF GENETIC REFUGIA IN MARGINAL SOUTHERN POPULATIONS

M.G. Otálora¹, I. Martínez¹, R. Belinchón^{1,2}, M. Prieto^{1,3}, G. Aragón¹, P. Izquierdo¹

¹ Departamento de Biología y Geología, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid

² Dept. of Cryptogamic, Royal Botanic Garden Edinburgh (Reino Unido).

³ Dept. of Cryptogamic Botany, Swedish Museum of Natural History (Suecia)

Aim: The current genetic diversity and structure of a species will play a role in the future response of species to environmental changes, particularly in response to large-scale, systematic changes such as global climate warming. Identification of the factors that determine survival of populations from the optimum to the marginal geographic range is important in determining the best course for maintaining biodiversity. In this work, infraspecific genetic diversity and structure of the threatened lichen *Lobaria pulmonaria* was studied along a latitudinal gradient in the Iberian Peninsula.

Methods: The study area comprises a latitudinal gradient along the Iberian Peninsula, covering the Iberian latitudinal range of *L. pulmonaria*. Individual growing in one forest stand were considered a single populations. Twenty-two populations of Northern (Atlantic region), Central (Mediterranean region) and Southern (Mediterranean region) Spain were analyzed using six nuclear microsatellites markers.

Results: Our results detected high levels of genetic diversity (H, Nei's unbiased genetic diversity) in populations from the three regions. Despite a decrease in the number of southern populations (relative to northern and central Spain), and reduced connectivity among these populations (spatially more separate), the levels of genetic diversity were not significantly lower than in the rest of Spain. The analysis of molecular variance (AMOVA) showed that most of the genetic variation detected in this study occurred within populations, rather than among populations. Despite the fact we did not detect a regional pattern in genetic diversity values, analyses of genetic structure clearly indicated higher differentiation in southern populations compared with northern and central populations.

Conclusion: Results showed that the recent changes in habitat available that the species has suffered, due to anthropical landscaped modifications (being more drastic in southern Spain), have not resulted in detectable alterations in genetic diversity in surviving populations. We hypothesize that southern Iberian Peninsula was one of the principal refugium during Quaternary climatic changes for *L. pulmonaria*, being the northern populations likely recolonized from several southerly refugia during warmer post-glacial periods.

This study is being funded by the following projects: Ministerio de Ciencia e Innovación CGL2010-22049, Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha POII09-0286-4849 and Ministerio de Educación y Ciencia CGL 2007-66066-C04-04.

HIGH ACTIVITY BY LICHEN DOMINATED SOIL CRUST IN TABERNAS DESERT; ONE OF THE HOTTEST AND DRIEST AREAS OF EUROPE

Leopoldo G. Sancho*¹, Ana Pintado¹, Allan Green¹ and Roberto Lázaro²

¹ Dept. Biología Vegetal II, Fac. Farmacia, Universidad Complutense, 28040 Madrid, Spain.

² Estación Experimental de Zonas Áridas, CSIC, C/ General Segura, 1 04001 Almería, Spain.

Biological soil crusts are increasingly being viewed as an important part of the biosphere, especially in areas of extreme climate such as arid and semiarid regions. The south-eastern corner of the Iberian Peninsula is the driest area of Western Europe. A common feature of this landscape is the extensive badlands formed by a complex mosaic of bare-ground and plant-covered patches highly variable in soil cover and morphology. Biological soil crusts occupy more than 30% of the surface being lichens the main component of this formation. Lichen diversity is high with around 70 species listed so far and there is a pronounced variation in cover with aspect, the greatest cover being on north facing slopes. *Diploschistes diacapsis* plays a dominant roll in most of the area. Our major aim was to understand the influence of physiological limitations and abiotic factors on the productivity of this species. For this purpose we have combined laboratory experiments with long term automatic measurements of lichen activity in the field. With laboratory experiments we have established the response of *D. diacapsis* to different ranges of light, water content and temperature and identified photosynthetic optima. Under natural conditions at a south facing site in the field, fluorescence of photosynthesis as indicated by potential activity of photosystem II together with microclimatic conditions were measured for four consecutive years.. The microclimatic measurements comprise recording of the photosynthetic photon flux density, thallus temperature and relative air humidity. Our data revealed that *D. diacapsis* was active for about 20% of the time but not uniformly distributed throughout the year. Winter was the most productive season and most of the thallus activity occurred at night. Strong differences in microclimate conditions were detected between active and inactive periods as well as between south and north aspects in the studied slopes. When active *D. diacapsis* was usually far not only from its physiological optimum but also under conditions that resembled a more temperate climate than a hot desert. The results suggest that knowledge of active conditions is required if the effects of any changes in the environment are to be predicted.

* Corresponding author: sancholg@farm.ucm.es

PHOTOBIONT FLEXIBILITY IN LICHENS: A NOVEL TRIPARTITE COMBINATION WITH BOTH CYANOBACTERIA AND GREEN ALGAE AS MAJOR CONTRIBUTORS TO PHOTOSYNTHESIS

F. L. Henskens^{1,3}, T. G. A. Green^{2,3}, A. Wilkins³

¹ current address: Winemaking Tasmania Ltd, Rosny Park, Tasmania 7018, Australia.

² Universidad Complutense, Madrid, 28040 Spain.

³ University of Waikato, Private Bag 3105, Hamilton, New Zealand.

Objectives To demonstrate that a new tripartite symbiotic association exists in the Peltigerales in which both cyanobacteria and green algae are major contributors to the photosynthesis of the lichen.

Methods The photobiont present was confirmed by light and fluorescence microscopy. Small carbohydrates were analysed to detect the presence of green algal metabolites. Thalli were treated with selected strengths of Zn²⁺ solutions that stop cyanobacterial but not green algal photosynthesis. CO₂-exchange was measured before and after treatment to determine the contribution of each photobiont to total thallus photosynthesis. Heterocyst frequencies were determined to clarify whether the cyanobacteria were modified for increased nitrogen fixation (high heterocyst frequencies) or were normal, vegetative cells.

Key Results Several cyanobacterial lichens had green algae present in the photosynthetic layer of the thallus. The presence of the green algal transfer carbohydrate (ribitol) and the decrease in thallus photosynthesis when treated with Zn²⁺ solutions showed that both photobionts contributed to the photosynthesis of the lichens thallus. Low heterocyst frequencies showed that, despite the presence of adjacent green algae, the cyanobacteria were not altered to increase nitrogen fixation.

Conclusions These lichens are a new tripartite lichen symbiont combination in which the mycobiont has two primarily photosynthetic photobionts, “co-primary photobionts”. The photobiont flexibility suggests the mycobiont controls thallus structure with no architectural influence by the photobiont. An extended definition of cephalodia is suggested that distinguishes between primarily photosynthetic and cephalodial cyanobacteria.

GENOMA PARCIAL DEL FICOBIONTE *TREBOUXIA SP.* TR9 AISLADO DEL LIQUEN *RAMALINA FARINACEA* (L.) Ach. OBTENIDO POR PIROSECUENCIACIÓN

F. Martínez-Alberola^{1,2}, R. Aldecoa³, R. Álvarez⁴, E. M. del Campo⁴, L. Casano⁴, A. Guéra⁴, A. del Hoyo⁴, I. Marín³, J. Medina⁵, E. Barreno^{1,2}

¹ Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva (ICBIBE), Valencia

² Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Biológicas, Universitat de València, Valencia

³ Instituto de Biomedicina de Valencia, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IBV-CSIC), Valencia

⁴ Departamento de Biología Vegetal, Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares, Madrid

⁵ Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), Madrid

Objetivos: Se han secuenciado parcialmente los genomas cloroplástico, mitocondrial y nuclear del ficobionte *Trebouxia sp.* TR9 aislado del liquen *Ramalina farinacea* (L.) Ach. utilizando pirosecuenciación 454 para analizar la estructura de los genomas, caracterizar elementos repetitivos e identificar elementos genéticos que puedan ser característicos de este microalga.

Material y Método: Nuestro grupo de investigación ha aislado dos ficobiontes (TR1 y TR9) diferentes que siempre coexisten (Casano *et al.* 2011, *Environ Microbiol* 13: 806-818) en el talo de *Ramalina farinacea* (L.) Ach. siguiendo el protocolo de Gasulla *et al.* (2010, *Symbiosis* 51: 175-179). El ADN total extraído del ficobionte *Trebouxia sp.* TR9 se utilizó para ¼ de placa de pirosecuenciación GS FLX Titanium 454, las lecturas generadas se ensamblaron en contigs utilizando el software MIRA3 assembler. Los contigs formados fueron analizados mediante búsquedas BLAST contra los genomas de *Chlamydomonas reinhardtii* P.A.Dangeard, *Chlorella variabilis* NC64A y *Arabidopsis thaliana* L. junto a las bases de datos del NCBI. Cuando fue posible, los contigs fueron unidos en secuencias de mayor longitud con la ayuda del programa Staden Package Software.

Resultados: Se generaron 240.256 lecturas con una longitud media de 579.87pb, el 75% de éstas fueron ensambladas en 20.787 contigs con un consenso total de 9.211.887 pb un tamaño N50 de 516 pb y una cobertura total media de 41.76. Se realizaron análisis comparativos de todas las proteínas de *Chlamydomonas reinhardtii* y *Chlorella variabilis* NC64A contra nuestras secuencias, utilizando el programa tBLASTn. De esta forma, se detectaron un total de 2.799 posibles homologías con una o ambas especies (E value máximo: 10⁻³).

Conclusión: La estrategia de secuenciación empleada resulta muy productiva ya que genera muchos tipos de información, a un bajo coste por base, en comparación con las técnicas Sanger. Ello nos ha permitido obtener una gran cantidad de secuencias del alga *Trebouxia sp.* TR9 con las que se han identificado parcialmente el genoma mitocondrial y cloroplástico junto a bastantes ortólogos del proteoma flagelar de *C. reinhardtii*, así como diferentes genes responsables de la resistencia al estrés oxidativo, biosíntesis de fitohormonas, metabolismo de glúcidos y de la asimilación de CO₂. Se ha determinado la presencia de secuencias repetitivas similares en 612 contigs que contienen fragmentos de elementos móviles y 653 que presentan otro tipo de secuencias repetidas.

[MCINN (CGL2009-13429-C02-01/02), AECID (PCI_A_1024755/09) y la Generalitat Valenciana (PROMETEO 174/2008 GVA)]

EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS POBLACIONES DE *LOBARIA SCROBICULATA* EN EL CENTRO PENINSULAR

S. Merinero¹, I. Martínez¹, G. Aragón¹, M. Rubio-Salcedo & M.A.G. Otálora

¹ Área de Biodiversidad y Conservación, Universidad Rey Juan Carlos, Móstoles, Madrid.

Objetivos: La conservación de especies amenazadas requiere el conocimiento amplio de su ecología, así como del estado y dinámica de sus poblaciones. El tamaño y la estructura de las poblaciones son parámetros esenciales a la hora de evaluar el estado de conservación de una especie en una región determinada. No obstante, son escasos los estudios de este tipo en especies de criptógamas. El objetivo de este trabajo es evaluar el estado de conservación del líquen epífito *Lobaria scrobiculata* (Scop.) DC en el centro de la Península Ibérica. Esta especie ha sufrido una fuerte retracción a nivel europeo, atribuible presumiblemente a actividades antrópicas. En España también se considera que está en peligro, aunque no existen estudios demográficos que lo apoyen.

Material y Método: En la zona de estudio se localizaron 10 poblaciones, y se estudiaron en total 4407 individuos en 2140 árboles. Mediante modelos lineares generalizados (GLMs) y modelos mixtos lineares generalizados (GLMMs) se analizaron los factores ambientales que determinan la presencia y abundancia de la especie a distintas escalas (parcela y árbol), el tamaño de los individuos y la capacidad reproductiva de los mismos.

Resultados: Los resultados obtenidos señalan el importante carácter higrófilo de *L. scrobiculata*, siendo ésta más abundante en aquellas zonas con mayor nivel de precipitación. La abundancia de individuos por árbol se ve favorecida por el diámetro del árbol, así como por las cortezas más rugosas y la inclinación relativa de los árboles. Por otro lado, el factor más importante que determina el tamaño de los individuos es la orientación en el tronco del árbol. A su vez, el tamaño es la variable que condiciona fuertemente la capacidad reproductora de los individuos. La presencia y abundancia de estructuras de reproducción asexual también va a depender de otras variables a escala de individuo. Es destacable que el número total de individuos con reproducción asexual es superior al de individuos estériles, además del reducido número de individuos que presentan reproducción sexual.

Conclusión: Considerando los resultados en conjunto, concluimos que *L. scrobiculata* es una especie con un nicho ecológico muy restringido. No es una especie frecuente en la región estudiada, aunque sí es localmente abundante en determinadas poblaciones. El tamaño de las poblaciones es muy variable, indicando el diferente estado de conservación que presentan. Finalmente, destacamos la necesidad de desarrollar estudios más detallados sobre la dinámica poblacional de la especie, así como evaluar la diversidad genética de sus poblaciones.

Este trabajo ha sido financiado por los proyectos del Ministerio de Ciencia e Innovación CGL2010-22049 y del Ministerio de Educación y Ciencia CGL2007-66066-C04-04, así como por el Ministerio de Educación que ha concedido una beca de Formación de Profesorado Universitario (FPU) a Sonia Merinero.

Sonia Merinero

sonia.merinero@urjc.es

Tlf: 91 488 82 88

PHOTOBIONT DIVERSITY IN LICHEN COMMUNITIES ON THE EDGE OF LIFE (MCMURDO DRY VALLEYS, ANTARCTICA)

S. Pérez-Ortega¹, T.G.A. Green², R. Ortiz¹ & A. de los Ríos¹

Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC)

Departamento de Biología Vegetal II. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. Madrid, Spain

Introduction and Aims

The McMurdo Dry Valleys (77°S) are snow-free valleys located in Victoria Land (Antarctica). This region is one of most extreme deserts in the world. Lichens are among the few organisms able to cope with this extreme environment. Lichen flora has been poorly described in the area and many taxonomic problems arise when samples are studied, as most of the specimens are extremely modified or show endolithic thalli. Besides, little is known about the photobionts involved in lichen symbiosis in extreme habitats as cold desert. The aim of this study were 1) to identify the lichen flora of the region by traditional methods and molecular markers, 2) to identify the photobionts involved in lichen symbiosis in order to shed light on the diversity of such organisms and the fungal selectivity towards the photobiont in extreme environments.

Material and Methods

Samples were collected during field work in McMurdo Dry Valleys in November/December 2009. More than one hundred lichen specimens were identified by traditional methods in lichenology as well as using the fungal ITS as molecular marker. We performed an analysis of genetic distances in order to define groups for the fungal bionts. Furthermore, we analyzed the ITS and rbcL markers from the photobiont.

Results and Conclusions

We found a relative high lichen diversity in our samples, with 28 species, including four putative new species for science. We found anatomical characters for all the groups obtained by mean of genetic distances. We discovered four photobiont species in the specimens analyzed. One of those species is significantly more frequent than the other three, forming symbiosis with more than 95% of the samples. Genetic diversity found within this dominant species is unexpectedly high. High selectivity towards the photobiont has been found for some lichen species.

EVALUACIÓN DEL VALOR TAXONÓMICO DE LOS METABOLITOS SECUNDARIOS EN *CLADONIA HUMILIS*

R. Pino-Bodas¹, T. Ahti², S. Stenroos², M. P. Martín³, A. R. Burgaz¹

¹ Facultad de Biología, Universidad Complutense, Madrid.

² Botanical Museum, Finnish Museum of Natural History, Helsinki.

³ Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.

Objetivos: *Cladonia humilis* (With.) J. R. Laundon es una especie químicamente variable, con amplia distribución, que se caracteriza por presentar podocios pequeños, con amplios escifos y la superficie corticada hasta cerca del extremo. El quimiótipo I presenta atranorina y ácido fumarprotocetrárico, mientras que el quimiótipo II posee ácidos bourgeánico y fumarprotocetrárico. Este último quimiótipo ha sido considerado un taxón distinto *Cladonia conista* (Nyl.) Robbins avalado por algunos autores (Holien & Tønsberg, 1985). Sin embargo, otros autores han considerado dos variedades de una única especie (Archer, 1989) o como simples quimiótipos (James, 2009; Burgaz & Ahti, 2009). El objetivo de este trabajo es clarificar si estos dos taxones son dos especies distintas o dos quimiótipos mediante el uso de análisis basados en secuencias de ADN y establecer sus relaciones filogenéticas dentro del supergrupo *Cladonia* (Stenroos *et al.* 2002).

Material y Método: Este trabajo está basado en el estudio de 296 especímenes de los herbarios MACB y H. Sobre la base de los caracteres morfológicos y químicos, para el estudio molecular se seleccionaron 25 especímenes de diferentes regiones geográficas. Se analizaron las secuencias de tres loci (ITS rDNA, *rpb2* y *efla*) mediante análisis de Máxima Parsimonia, Máximo Likelihood e inferencia Bayesiana. Por otro lado, para establecer sus relaciones filogenéticas dentro del supergrupo *Cladonia*, las secuencias ITS se analizaron junto con secuencias del GenBank.

Resultados: Los análisis filogenéticos de tres loci originaron dos clados con alto apoyo en los distintos análisis, que se corresponden con los dos quimiótipos. El estudio morfológico reveló la existencia de diferencias sutiles entre ambos quimiótipos. Además, el análisis filogenético de las secuencias ITS de numerosas especies del supergrupo *Cladonia* reveló que *C. humilis* y *C. conista* no están estrechamente relacionadas.

Conclusión: Nuestros resultados indican que *C. humilis* y *C. conista* deben ser consideradas dos especies independientes.

Bibliografía:

Archer, A. W. 1989. *Muelleria* 7: 1-5.

Burgaz, A. R. & Ahti, T. 2009. *Flora Liqueológica Iberica* 4: 1-111.

Holien, H. & Tønsberg T. 1985. *Gunneria* 51: 1-26.

James, P. W. 2009. *Cladonia*. In: Smith, C. W. *et al.* (eds.). *The lichens of Great Britain and Ireland*: 309–338. London: Natural History Museum Publications.

Stenroos, S., Hyvönen J., Myllys, L., Thell, A. & Ahti, T. 2002. *Cladistics* 18: 237–278.

RESISTANCE OF THE VAGRANT LICHEN *ASPICILIA FRUTICULOSA* TO EXTREME SPACE CONDITIONS: RESULTS WITH REAL FLIGHT AND SIMULATED EXPERIMENTS

Raggio, J.¹, Pintado, A.¹, Sánchez, F.J.², De la Torre, R.², Martínez Frías, J.², Mateo, E.², Horneck, G.³ and Sancho L.G.¹

¹ Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid

² Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, INTA. Torrejón De Ardoz, 28850 Madrid

³ Institute of Aerospace Medicine, DLR, Radiation Biology, 51147, Köln, Germany

Objectives: Lichens are well known for its ability of withstand hard environmental conditions, being able of colonize extreme habitats where other plants are not able to live due to severe drought, high or low temperature, altitude, and lack of light during long periods. The capacity of living in the most extreme terrestrial environments led to the idea of its capacity to resist under extreme space conditions as well, reinforcing the possibility of theoretical live transfer between planets. The objective of this work is to evaluate the physiological state of the fruticose vagrant lichen *Aspicilia fruticulosa* after simulation and real flight exposition experiments

Material and Methods: Real flight exposition was achieved due to the European Space Agency facilities. Samples were exposed to space conditions during ten days in an open capsule. Simulation experiments were developed in a simulation chamber at INTA (Torrejón, Spain), where interplanetary space and Mars conditions were reproduced. Survival and physiological condition of the samples was evaluated in terms of chlorophyll a fluorescence and gas exchange.

Results: All samples showed healthy metabolic conditions after some days of revitalization in a chamber at constant conditions with both evaluation techniques.

Conclusion: Fruticose vagrant *Aspicilia fruticulosa* was able of withstand the extreme interplanetary space environment in both, simulation and real flight experiments

PHYLOGEOGRAPHY AND ECOLOGICAL PATTERNS IN PHOTOBIONT SYMBIONTS IN *RHIZOCARPON GEOGRAPHICUM* GROUP (*RHIZOCARPACEAE*, ASCOMYCOTA)

B. Roca-Valiente¹, S. Pérez-Ortega², Y. Ohmura³, L.G. Sancho¹, A. Crespo¹.

¹ Departamento de Biología Vegetal II. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. Madrid, Spain.

² Instituto de Recursos Naturales, Centro de Ciencias Medioambientales CSIC, Madrid, Spain.

³ Departamento de Botánica, National Museum of Nature and Science, (TNS), Tsukuba, Japan.

Introduction and Aims

The yellow-pigmented taxa of genus *Rhizocarpon* are able to colonize extreme habitats as high altitudes being primary colonizers in deglaciated landscapes -often used in lichenometry for dating moraines, especially the species of *Rhizocarpon geographicum* group-. However, little is known about the diversity or the phylogeography of its photobionts. In this work we aim to study the phylogeography and ecological pattern of photobiont in this group. To reach the objective, the photobionts in *Rhizocarpon geographicum* group were identified using molecular methods. A comparative investigation of the Phylogenetic structure of myco- and photobionts is also presented.

Material and Methods

Specimens from high altitudes in the Iberian Peninsula were studied together with samples from Svalbard Islands, North America (Alaska and Mexico), South America (Chile and Tierra de Fuego), Antarctica, India and Macaronesia. Species and subspecies included in the *R. geographicum* group, as well as other closely related taxa, were analysed in order to detect similarity among populations. More than 100 specimens were analyzed: Molecular data were obtained from nu-ITS region and rbcL chloroplast DNA for the photobionts and from the ITS region of nuclear ribosomal DNA and mitochondrial LSU for the mycobiont. Phylogenetic inference was performed using maximum likelihood analysis and Bayesian (MC)³ tree sampling.

Results and Conclusions

Our results showed that: 1) The *Rhizocarpon geographicum* group preferably select *Trebouxia jamesii* as symbiotic partner. Furthermore, some specimens are able to form symbiotic associations with *Trebouxia showmanii* or *Trebouxia decolorans* species. Additionally, the yellow-pigmented *Rhizocarpon* from Canarias Is. preferred *Trebouxia arboricola* as a photobionts partner. 2) We obtained two haplotypes in *Trebouxia jamesii*; one with a worldwide distribution and a second restricted to Iberian Peninsula. 3) Some photobionts samples from Iberian Peninsula, Mexico and Svalbard Is and all Indian samples were identified like a *Trebouxia* sp., it could represent an undescribed species. Neither geography nor ecological patterns are found in the photobionts and thus it can be hypothesized that they work as non-selective agent in *Rhizocarpon geographicum* group. In contrast, the mycobionts nested in a monophyletic group that includes samples that show a bipolar distribution pattern.

CARACTERIZACIÓN DE LA DINÁMICA POBLACIONAL DE *LOBARIA PULMONARIA* EN BOSQUES MEDITERRÁNEOS

M. Rubio-Salcedo¹, I. Martínez, M. A. G. Otálora¹ & S. Merinero¹

¹ Área de Biodiversidad y Conservación, Universidad Rey Juan Carlos, Móstoles, Madrid.

Objetivos: El objetivo de este estudio es definir variables ecológicas, demográficas y fisiológicas apropiadas para el diagnóstico de la situación de riesgo de *Lobaria pulmonaria*. Con este estudio se pretende proporcionar información básica sobre el estado de conservación de las poblaciones de esta especie para implementar medidas efectivas para su recuperación. Se considera que la información recogida constituye la mínima necesaria para elaborar un diagnóstico acertado sobre los factores externos y procesos vitales que son claves o condicionan la viabilidad de las poblaciones.

Material y Métodos: Se han establecido 4 parcelas en el Sistema Central, 2 de ellas en robledales de *Quercus pyrenaica* y las otras 2 en hayedos. El tamaño de las parcelas es: 1 parcela de 1 ha, 3 parcelas de 0,25 ha. En cada parcela se han georreferenciado y caracterizado todos los árboles. Se han identificado todos los individuos de *L. pulmonaria*, su tamaño, localización, estado del talo, presencia de estructuras de reproducción sexual y/o asexual. Además, se han seleccionado al azar y marcado 200 individuos en cada población. Se fotografiarán cada 6 meses y se calculará el posible incremento de tamaño y cambios reproductivos. En esos mismos individuos se tomarán medidas indicadoras de estrés fisiológico (Fv/Fm), mensualmente. Paralelamente, se han establecido 360 cuadrados de muestreo, en los que mensualmente se anotará la variación en el número y tamaño de nuevos individuos de la especie, para analizar grado de reclutamiento de nuevos individuos.

Resultados: Por ahora, se han localizado 11580 individuos de *L. pulmonaria* sobre 600 árboles. Los árboles que presentan talos de *L. pulmonaria* tienen mayor grosor y mayor rugosidad de corteza. Los robles tienen un mayor número de individuos por árbol que las hayas, pero el tamaño de estos individuos es menor en los robles. En las hayas, la mayoría de los individuos crecen a menos de 50 cm del suelo, mientras que en los robles no aparece este patrón. La presencia de apotecios y de soredios es algo mayor en talos sobre haya que sobre roble.

Conclusión: Claramente, los individuos de *L. pulmonaria* presentan una situación diferente entre los 2 tipos de bosque estudiados. Estas diferencias están relacionadas con el tamaño y capacidad reproductiva de los individuos, estado de los individuos, abundancia, zonas del árbol colonizadas, etc.

Este estudio está financiado por los siguientes proyectos: Ministerio de Ciencia e Innovación CGL2010-22049 y Ministerio de Educación y Ciencia CGL 2007 – 66066 - C04-04; así como al Ministerio de Educación por la concesión de una beca de Formación de Profesorado Universitario (F.P.U) al primer autor de este trabajo, Marta Rubio-Salcedo.

Marta Rubio de Salcedo,
E-mail: marta.rubio@urjc.es
Telefono: +34 91 488 82 88

ECOPHYSIOLOGICAL AND MOLECULAR COMPARISON OF POPULATIONS OF THE COSMOPOLITAN LICHEN *UMBILICARIA DECUSSATA*

M. Vivas¹, S. Pérez-Ortega², A. Pintado¹, T. Näsholm³, Sancho, L. G.¹

¹ Facultad de Farmacia, Universidad Complutense, Madrid.

² CCMA, CSIC, Madrid.

³ Umeå Plant Science Center, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.

Aims: We intend to assess the adaptive strategy of a cosmopolitan lichen species in seven different locations worldwide studying its photosynthetic capacity and trying to relate it with other measured parameters such as chlorophyll, ergosterol, chitin, aminoacids and sugar content, as well as total carbon and nitrogen concentrations. We have also analysed the population structure of this species in these localities.

Material and Methods: *Umbilicaria decussata* specimens were collected on Mount Kilimanjaro (Tanzania), Popocatepetl volcano (Mexico), two localities in Chilean Andes, Australia, and two localities in Spain (Pyrenees and Sistema Central). Photosynthetic performance was assessed by gas exchange measurements, using an open flow system CMS 400 (Walz, Effeltrich, Germany), with a differential infrared gas analyzer (BINOS 100, Leybold-Heraeus, Germany) at temperatures between 0 and 25°C and light intensities ranging from 0 to 1200 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$. Chlorophyll was quantified by spectrophotometry according to Barnes *et al.* (1992), and ergosterol, chitin, aminoacids and sugars were quantified by different chromatographic methods. C and N were assessed by means of a Flash EA 1112 NC Elemental Analyzer (Thermo Fisher Scientific). ITS region was used as the molecular marker for a preliminary study of the mycobiont population structure.

Results: Photosynthetic yield was maximal in Mexican population, while the Kilimanjaro population displayed the lowest values. This Mexican population differed from the others in many aspects, namely, highest ergosterol, aminoacid, sugar and N content and lowest chitin to ergosterol ratio, fraction of arginine in the aminoacid pool, ribitol to mannitol ratio and carbon to nitrogen ratio. We could also observe a positive correlation between ergosterol *vs.* maximal assimilation and ergosterol *vs.* Chl *a*, and a negative correlation between Amax *vs.* ribitol/mannitol.

The molecular data show a high genetic diversity in the studied populations. Three clusters were identified: Pyrenees + Mexico (1), Australia + Kilimanjaro (2) and Chile + Sistema Central (3), revealing a challenging biogeographical pattern.

Lichenology

Poster Communications

EL TIPO DE MATRIZ VEGETAL CONDICIONA LA RIQUEZA Y COMPOSICIÓN DE LAS COMUNIDADES EPÍFITAS EN UN GRADIENTE BORDE-INTERIOR

L. Abuja¹, G. Aragón¹, I. Martínez¹

¹ ESCET, Universidad Rey Juan Carlos, Móstoles, Madrid

La fragmentación de los hábitats es uno de los problemas más graves para la biodiversidad, ya que contribuye a la reducción y aislamiento de los fragmentos de hábitat así como al aumento del riesgo de extinción de las poblaciones que albergan. La influencia de la matriz circundante conlleva una serie de fenómenos conocidos como “efecto borde” que vienen marcados por las interacciones entre hábitats situados en el interior del bosque y en el borde.

Por ello, nos planteamos estudiar las consecuencias que el efecto borde y los diferentes tipos de matriz circundante ejercen sobre la riqueza y composición de comunidades brioliquénicas epífitas.

El trabajo se llevó a cabo en el Parque Natural de Tejera Negra (Guadalajara), dónde las manchas de *Fagus sylvatica* están en contacto con diferentes tipos de formaciones vegetales: pinares de *Pinus sylvestris*, robledales de *Quercus pyrenaica* y matorral de cistáceas y ericáceas con orientación norte y sur.

Para realizar esta propuesta se establecieron diez transectos perpendiculares a cada borde, subdivididos en tres parcelas situadas a 5, 50 y 100 m del borde. Las variables estructurales seleccionadas fueron diámetro del forófito, número de árboles por parcela, apertura del dosel arbóreo y distancia al borde.

Con todo ello, se han llevado a cabo modelos mixtos lineales generalizados (GLMMs), con el objetivo de evaluar el efecto que ejercen las diferentes variables consideradas sobre la riqueza de líquenes, índice de Shannon, riqueza de briófitos y riqueza de líquenes esciófilos, intermedios y fotófilos.

Los resultados obtenidos confirman la existencia de diferencias en las condiciones microambientales entre el hábitat de borde y el de interior. Por un lado, se ha obtenido que la riqueza de especies aumenta con la distancia al borde, excepto cuando la matriz que rodea al hayedo corresponde a un robledal. También se aprecia que la riqueza de líquenes fotófilos con matrices de matorral aumenta cuando la distancia al borde disminuye. Con respecto a la composición brioliquénica ligada a la distancia al borde se observa que existe mayor variación cuando la matriz de contacto es de matorral.

Los resultados nos indican que el tipo de matriz que rodea a los fragmentos de bosque y la orientación del borde tienen una gran influencia en la riqueza y composición de las comunidades que habitan estos bosques fragmentados. Por ello, a la hora de gestionar estos hábitats, se debe tener en cuenta el tipo de vegetación que rodea a los remanentes de hábitat.

Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Educación (CGL2007-66066-C04-04) y el Ministerio de Ciencia e Innovación (CGL2010-22049).

COLLEMA VERSUS NOSTOC COMMUNE VAR. FLAGELLIFORME (BERKELEY & CURTIS) BORNET & FLAHAULT

M^a J. Chesa Marro¹, J. Cambra-Sánchez¹, M. Aboal² & A. Gómez-Bolea¹

¹Dept. Biología Vegetal (Botánica), Fac. Biología, Univ. Barcelona. Av. Diagonal 645, E-08028, Barcelona

²Dept. Biología Vegetal (Lab. Algología), Fac. Biología, Univ. Murcia. E-30100, Murcia

En el desfiladero de Collegats (Lleida), en un clima mediterráneo prepirenaico occidental, a altitudes comprendidas entre 600 y 800 m, sobre conglomerados del Eoceno expuestos a la luz, en superficies de escorrentía verticales e inclinadas, hemos identificado la cianoprocariota *Nostoc commune* var. *flagelliforme* asociada a talos del líquen *Collema*.

El género *Nostoc* se encuentra presente en todos los continentes y en ambientes muy diversos. El taxón *Nostoc commune* var. *flagelliforme* (Berkeley & Curtis) Bornet & Flahault está extendido en zonas áridas y desérticas de todo el mundo como México, Estados Unidos, islas Seychelles, Marruecos, Somalia, China, Mongolia, Rumania, Australia y España. (Frémy 1929, Gao 1998, Mollenhauer *et al.* 1994, Scherer & Zhong 1991, Wright *et al.* 2001, Caraus 2002, Aboal *et al.* 2010).

Un hecho relevante de nuestro hallazgo es que no se tiene constancia en ningún trabajo previo de la asociación entre *Collema* y *Nostoc commune* var. *flagelliforme*. Paralelamente, este registro constituye la primera cita en Catalunya de *Nostoc commune* var. *flagelliforme*, y la primera vez que se cita como saxícola sobre paredes verticales o inclinadas, cuando habitualmente se da como una variedad terrícola.

En éste trabajo presentamos por primera vez una descripción de la morfología, la ecología y las características de la asociación de *Collema* y *Nostoc commune* var. *flagelliforme* y se comenta el alcance de esta asociación.

Referencias

- Aboal, M., Cristóbal, J.C. y J.P. Marín-Murcia -2010- Sobre la presencia de *Nostoc commune* var. *flagelliforme* (*Nostocaceae*, *Cyanophyceae*) en suelos arcillosos de regiones áridas del sureste español. *Acta Botanica Malacitana* 35: 156-161
- Caraus, I. -2002- The algae of Romania. *Studii si Cercetari, Universitatea Bacau, Biologie* 73: 1-694.
- Frémy, P. -1929 - Les Myxophycées de l'Afrique Equatoriale Française. Archives de Botanique. Tome III. Caen.
- Gao, K. -1998- Chinese studies on the edible bluegreenalga, *Nostoc flagelliforme*: a review. *J. Appl. Phycol.* 10: 37-49.
- Mollenhauer, D., B. Büdel & R.Mollenhauer -1994- Approaches to species delimitation in the genus *Nostoc* Vaucher 1803 ex Bornet et Flahault 1887. *Arch. Hydrobiol. Suppl* 105 (*Algological Studies* 75): 189-209.
- Scherer, S. & Z.P. Zhong -1991- Dessication independance of terrestrial *Nostoc commune* ecotypes (Cyanobacteria). *Microbial Ecology* 22 (1): 271-283.
- Wright, D., T. Prickett, R.F. Helm & M. Potts -2001- Form species *Nostoc commune* (Cyanobacteria). *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* 51: 1839-1852.

DIVERSIDAD GENÉTICA DE LOS SIMBIOTES EN POBLACIONES GEOGRÁFICAMENTE DISTANTES DEL LIQUEN *RCO CNKPC HCTKPCGC*

E.M. del Campo¹, L.M. Casano¹, J. Gimeno², A. del Hoyo¹, F. Martínez-Alberola², A0Guéra¹ and E. Barreno²

¹ Departamento de Biología Vegetal, Universidad de Alcalá, 28871-Alcalá de Henares (Madrid), España

² ICBIBE, Departamento de Botánica, Universidad de Valencia, Facultad of Biología, C/ Dr. Moliner 50. 46100-Burjassot (Valencia), España.

[MCINN (CGL2009-13429-C02-01/02), AECID (PCI_A_1024755/09) y la Generalitat Valenciana (PROMETEO 174/2008 GVA)]

Objetivos:

Ramalina farinacea es un líquen epifito de amplia distribución geográfica en el que coexisten dos ficobiontes primarios. Estudios previos indican que en todos los talos analizados dichas algas son siempre las mismas dos especies de *Trebouxia* (TR1 y TR9), independientemente de su origen geográfico. El objetivo del presente trabajo es examinar la estructura genética de las poblaciones de los ficobiontes en relación con la del micobionte en especímenes de *R. farinacea* recolectados en España y EEUU.

Materiales y Métodos:

Se analizaron un total de 31 talos recolectados en nueve poblaciones de la Península Ibérica, Canarias y California, a partir de los cuales se extrajo ADN de micobionte y ficobiontes conjuntamente. Las secuencias de nrITS fueron utilizadas para caracterizar la diversidad genética de cada uno de los tres simbios. Complementariamente, se estudiaron las secuencias del gen *RPL10a* (proteína ribosomal L10a) en los ficobiontes y el gen *rpb2* (RNA polimerasa II) en los micobiontes. Los análisis filogenéticos fueron llevados a cabo utilizando los programas PAUP 4.0b10 y MrBayes3.1.2.

Resultados:

Se observó una variación genotípica considerable y muy similar tanto en algas como en hongos, siendo máxima en las poblaciones de Canarias. En los ficobiontes, se encontraron nueve haplotipos basados en la combinación de nrITS y del gen *RPL10a*. Análisis filogenéticos mostraron la existencia de dos clados claramente diferenciados, donde cinco haplotipos pertenecían a *Trebouxia* TR1 y los cuatro restantes a *Trebouxia* TR9. Los haplotipos tipo TR1 se encontraron en Península Ibérica y California mientras que los del tipo TR9 se encontraron en Canarias. En el caso del micobionte, se obtuvieron 13 haplotipos basados en la combinación de nrITS y del gen *rpb2*. Análisis adicionales indicaron la presencia de siete combinaciones diferentes con genotipos de algas. Todas las combinaciones, excepto una, se encontraron exclusivamente o en la P.Ibérica o en Canarias o en California, sugiriendo cierto grado de co-diversificación entre los genotipos del hongo y de las algas, que podría estar, a su vez, modulada por las condiciones ambientales.

Conclusiones:

Los resultados obtenidos sugieren que la peculiar y constante simbiosis tripartita entre las dos especies de *Trebouxia* (TR1 y TR9) y el hongo de *R. farinacea* parece haberse mantenido a lo largo de la evolución y ha sido modulada por el ambiente. Por consiguiente, *R. farinacea* es un buen ejemplo de adaptación en una comunidad formada por tres simbios, lo cual ha contribuido sin duda a su distribución cosmopolita.

ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD Y ESTRUCTURA GENÉTICA DEL FOTOBIONTE DE *LQDCTK UETQDKWNCVC*, UN LIQUEN AMENAZADO

P. Galán¹, M.A.G. Otálora¹, I. Martínez¹

¹ ESCET, Universidad Rey Juan Carlos, Móstoles, Madrid

Lobaria scrobiculata (Scop.) DC es un cianoliquen amenazado cuya área de distribución se ha reducido notablemente en el último siglo (Smith et al., 2009). Una de las causas del declive de las poblaciones de esta especie podría ser una limitación en la disponibilidad del fotobionte (*Nostoc*) en el medio o una alta especificidad por él.

El objetivo de este trabajo es estudiar la diversidad genética del fotobionte de diferentes poblaciones de *L. scrobiculata*, distribuidas por el centro peninsular, para determinar el grado de especificidad que presentan los simbiontes de este liquen y qué factores influyen en la diversidad y estructura genética del fotobionte.

Se analizó el material genético del fotobionte de diez individuos de cada una de las poblaciones empleando secuencias de ADN ribosomal 16S rDNA y cloroplástico *rbcLX* como marcadores moleculares. Se obtuvieron valores de diversidad genética para cada una de las poblaciones analizando los marcadores por separado y de manera combinada. Se evaluó el efecto de las variables climáticas, topográficas y de calidad del hábitat (diámetro medio del árbol y grado de manejo) sobre la diversidad genética del fotobionte mediante ANOVAs. Además, se analizó la estructura genética del fotobionte mediante un Test de Mantel y AMOVA.

La diversidad genética no se vio influenciada por ninguno de los factores ambientales analizados en el ANOVA. Al contrario de lo esperado, las poblaciones cuyos individuos presentaron apotecios no mostraron la diversidad genética más alta. Se encontró una especialización del fotobionte por sustrato geológico. Los resultados mostraron una alta estructuración genética de las poblaciones, lo que sugirió una limitación por dispersión del fotobionte. Este aspecto se vio compensado por la alta diversidad genética hallada, lo que significó que el micobionte mostró una baja especificidad por el fotobionte.

Nuestros resultados nos indican que el declive de las poblaciones de esta especie no parece estar relacionado con la falta de disponibilidad de fotobiontes en el medio o una alta especificidad por él.

Bibliografía

Smith, C.W., Aptroot, A., Coppins, B.J., Fletcher, A., Gilbert, O.L., James, P.W. & Wolseley, P.A. (2009). *The lichens of Great Britain and Ireland*. Natural History Museum Publications, London, UK.

Este estudio ha sido financiado por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (POII09-0286-4849) y el Ministerio de Ciencia e Innovación (CGL2010-22049).

TETRAMELAS THIOPOLIZUS NOV. COMB. WITH A KEY TO ALL KNOWN SPECIES OF TETRAMELAS

M. Giralt¹ & P. Clerc²

¹ Facultat d'Enologia de Tarragona, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona.

² Conservatoire et jardin botaniques de la Ville de Genève, Chambésy.

Objectives: As part of a revision of the genus *Buellia* in the Iberian Peninsula, several specimens previously identified as *Buellia hypophana* and *B. reagens* have been studied. These are well characterized by the content of xanthenes, by the presence of a K⁺ purple-red yellow pigment mainly located in the hypothecium and the medulla below it, and by the rather large, 1-septate ascospores with additional pseudosepta when overmature. A thorough literature search revealed that beside the two species mentioned above other taxa might be involved in the Iberian flora as for instance *B. andicola* Müll. Arg. ex Zahlbr., *B. hypoleuca* H. Magn. and *B. thiopoliza* (Nyl.) Boistel. A second aim of this study is to build a key of all known *Tetramelas* species, which are so far treated in many dispersed contributions.

Material and Methods: This study is based on herbarium material from G, H, LISU, M, PO and from the private herbaria of J. Etayo, K. Kalb and P. van den Boom. Lichen morphology was examined by standard techniques. Ascospore measurements were made in water at 1000x. Mean value (M) and standard deviation (SD) were calculated. Chemical constituents were identified by TLC and HPLC. The key to species has been elaborated from our own data and literature.

Results: Studying the type material of *Buellia hypophana*, *B. reagens* and *B. andicola* we could show that they are all conspecific with *B. thiopoliza* and well accommodated in the genus *Tetramelas* Norman, except *B. hypoleuca* which is a synonym of *Phaeorrhiza sareptana* var. *sphaerocarpa* (Th. Fr.) H. Mayrhofer & Poelt.

***Tetramelas thiopolizus* (Nyl.) Giralt & Clerc comb. nov.**

Lecidea thiopoliza Nyl. (1878); type: France, Arvernia, sur les rochers qui dominant la Bourboule près du Mont Doré, Lamy, 1877 (H-NYL 10368!—lectotype, selected here; H-NYL 10367—isolectotype!).—*Buellia thiopoliza* (Nyl.) Boistel (1903).

New synonyms: *Buellia hypophana* (Nyl.) Zahlbr. (1931). —*Lecidea hypophana* Nyl. apud Hue (1887); type: France, Auvergne, Cantal, à la Roquevieille, 1886, Fuzet (H-NYL 10648—holotype!).

Buellia andicola Müll. Arg. ex Zahlbr., (1925-1926); type: Chile, Anden, über Moosen, ex Herbarium Hampe 1877 (G290798—holotype!).

Buellia reagens H. Magn. (1947); type: Portugal, Beira Alta, Serra da Estrela-Caldas de Manteigas, 850 m, sur le granite moussu, 1944, Tavares, (LISU).

***Phaeorrhiza sareptana* (Tomin) H. Mayrhofer & Poelt var. *sphaerocarpa* (Th. Fr.) H. Mayrhofer & Poelt (1979) [1978].**

New synonym: *Buellia hypoleuca* H. Magn. (1956); type: Austria, Südtirol, Wintschgau, trockene Felsen oberhalb Graun am Reschensee, on earth, 1955, J. Poelt (M—holotype!).

PRIMEROS DATOS SOBRE EL GENERO *LEPROCAULON* EN LA PENINSULA IBÉRICA

P. Hurtado & A. R. Burgaz

Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Complutense. Madrid

Objetivos: Como consecuencia de la revisión de nuevos grupos de hongos liquenizados con talos dimórficos, hemos iniciado el estudio del género *Leprocaulon* en la Península Ibérica. Damos a conocer los caracteres morfológicos, variabilidad química, hábitat y área de distribución peninsular.

Material y Método: El trabajo está basado en la revisión del material depositado en los herbarios MACB, MAF y MA, y en las herborizaciones efectuadas en el último año (2011). Las muestras se han estudiado morfológicamente y se ha hecho el estudio de los metabolitos secundarios según la metodología tradicional (White & James, 1985).

Resultados: *Leprocaulon microscopicum* (Vill.) Gams ex D. Hawksw. es, por el momento, la única especie conocida del género. Se caracteriza por tener un talo primario persistente y con aspecto pulverulento sin ninguna organización. El talo secundario está formado por pequeños pseudopodocios cartilaginosos, de 2-4 mm de alto, cubierto por numerosos soredios de aspecto aracnoide y distribuidos de manera irregular. Se desconocen las estructuras de reproducción sexual y por esta razón se incluye de manera tradicional en el grupo de hongos imperfectos con talos leprarioides. El elevado nº de metabolitos secundarios que posee hace que se incluya dentro de los Ascomycetes. Las relaciones con otros talos leprarioides no estaban claras. Sin embargo, los resultados moleculares de Stenroos & DePriest (1998) y Ekman & Tønsberg (2002) indican que una parte de los talos leprarioides (*Lepraria* y *Leproloma*) forman un grupo monofilético hermano de la familia *Stereocaulaceae* y separan *Leprocaulon* que aparece próximo a la familia *Physciaceae*.

Se han analizado 21 especímenes por TLC, de un total de 100 muestras. Se ha encontrado una gran uniformidad química. Los talos presentan ácidos úsnico y rangifórmico, acompañados de terpenos.

Se desarrolla sobre suelo en zonas protegidas, oquedades o rocas verticales, y no soporta la lluvia directa. Crece sobre substratos ácidos con preferencia por las rocas cuarcitas. Tiene amplia distribución en la Península Ibérica.

Ekman, S. & Tønsberg, T. 2002. *Mycological Research* 106(11): 1262-1276.

Stenroos, S. & DePriest, P. T. 1998. *Current Genetics* 33: 124-130.

White, F. J. & James, P. W. 1985. *British Lichen Society Bulletin* 57 (supplement): 1-41.

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA PRODUCTIVIDAD ENTRE LÍQUENES CRUSTÁCEOS Y FOLIÁCEOS DE ALTA MONTAÑA

S. N. Isaac, M.I. Sánchez Vélez, J. Raggio, M. Vivas, L. G. Sancho.
Facultad de Farmacia, Universidad Complutense, Madrid.

En el contexto actual de cambio climático global, los líquenes presentan un gran interés por sus características de longevidad, de crecimiento lento y su amplia distribución geográfica. Estas propiedades permiten utilizarlos como bioindicadores de los cambios experimentados por los diferentes ecosistemas del mundo, especialmente en los medios naturales más extremos como son el Ártico, la Antártida o los sistemas alpinos. Se pone especial énfasis sobre estos bioclimas ya que experimentan los cambios más drásticos. Para poder interpretar esta información, se deben investigar las pautas de crecimiento, así como los factores que las determinan en los diferentes líquenes.

En este trabajo nos proponemos comparar la productividad por unidad de superficie entre líquenes de biotipo crustáceo y foliáceo procedentes en su mayoría, de zonas de alta montaña de la Península Ibérica, comprendidas entre 1.100 y 3.000 metros de altitud. Como representantes de líquenes crustáceos encontramos: *Lecanora concolor*, *Lecanora rupicola*, *Ophiopharma ventosa*, *Pertusaria corallina*, *Rhizocarpon geographicum* Y dentro de los foliáceos: *Lasallia hispanica*, *Rhizoplaca melanophthalma*, *Umbilicaria cylindrica* y *Xanthoria elegans*.

Para este estudio se han realizado medidas de intercambio gaseoso en un sistema diferencial de flujo abierto IRGA (CMS-400, Walz, Germany) a 5, 10, 15, 20 y 25°C e irradiaciones de 0, 400, 800 y 1200 $\mu\text{moles fotones/m}^2\cdot\text{s}$, complementando con extracciones de clorofila en DMSO según Barnes *et al.*, 1992.

Este estudio nos permite comprender la variedad de formas de adaptación que pueden desarrollar líquenes pertenecientes a diferentes biotipos pero que forman parte de la misma comunidad.

USNEA IN THE SUBANTARCTIC TUNDRA OF NAVARINO ISLAND (TIERRA DEL FUEGO, CHILE): AN ECOLOGICAL APPROACH TO THE *NEUROPOGON* GROUP

C. Laguna-Defior, A. Pintado, M. Arróniz-Crespo, J. M. Blanquer, L. G. Sancho.
Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid, Madrid.

Above the tree-line, environmental conditions are particularly hard for plant life and we find the so called alpine habitats, characterized by low temperatures, prolonged snow cover over winter, as well as high radiation and water limitations in summer. In southern latitudes like the Tierra del Fuego region, alpine environments occur at quite low altitudes, being commonly associated with continuous strong winds. The resulting landscape is a mosaic of bare soils, cushion vegetation and cryptogamic communities highly specialized to cope with extreme conditions.

In our study area (Navarino Island, Chile) alpine conditions occur above around 600m, producing a moss and lichen vegetation characterized by a high number of species also known from the Antarctic Peninsula. Among the macrolichen communities are some remarkable ones like those found in the areas with lower snow permanence, where the *Neuropogon* group of *Usnea* dominates. In this study the ecology of these communities was described using parameters such as macrolichen coverage and diversity, geomorphology, and some other abiotic variables, in order to define the main environmental variables determining macrolichen distribution.

This study belongs to a more general project about environmental gradients in terrestrial Antarctic ecosystems and associated changes in vegetation diversity and productivity. Future studies are planned on the ecophysiology of the same group in the same area as well as on Livingston Island (South Shetland Islands, Antarctica), where these types of community are found close to sea level. In this way, we hope to get a better understanding about how organisms survive and adapt to more extreme environmental conditions, and to predict possible responses to predicted climate warming.

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF LICHENS AND LICHENICOLOUS FUNGI IN THE COMARCAS OF LA SEGARRA AND EL SOLSONÈS (CENTRAL CATALONIA)

E.Llop¹, S. Fernández-Brime¹, X. Llimona¹

¹Univesitat de Barcelona, Barcelona, Spain

The lichen biome from Catalonia has been studied since long, with a special emphasis from the late 1970's and earlier 1980's. The current knowledge on the catalogue of lichenized fungi yields about 1500 taxa for Catalonia. However, there are several areas poorly examined or completely unexplored. In order to fill gaps, exploratory campaigns have been carried in several areas. Here, we present the results from two comarcas from central Catalonia, namely La Segarra and El Solsonès.

The lichenological survey carried on has provided a list of 291 taxa, 260 lichenized fungi and 31 lichenicolous fungi. Among them, six taxa are new for the Iberian Peninsula: *Acarospora chrysocardia*, *Diplotomma hedinii*, *Lecanora barkmaniana*, *L. farinaria*, *Lichenostigma subadians* and *Skyttea hawksworthii*. There are also 12 new taxa for Catalunya (*Caloplaca lucifuga*, *Candelariella faginea*, *Catapyrenium daedaleum*, *Chaenothecopsis viridireagens*, *Collema fragrans*, *Lepraria elobata*, *Lichenostigma gracilis*, *Muellerella hospitans*, *Placidopsis cinerascens*, *Placidium semaforonense*, *Trapeliopsis pseudogranulosa* and *Xanthoparmelia pokornyii*). In addition, 78 new taxa of lichens and lichenicolous fungi are added to the catalogue of the province of Lleida. The scanty knowledge in the lichen and lichenicolous fungi from the area is evidenced by the lack of references for El Solsonès; therefore, all the 134 taxa are new quotations for the comarca. The current catalogue of lichens and lichenicolous fungi of La Segarra encompasses 231 taxa, with more than the 50% (118 taxa) new for the area. The composition of lichen flora for both areas is similar.

The study on the lichen bioma and allied lichenicolous fungi from poorly explored areas affords new taxa for the catalogue not only of the specific area, but also for the Iberian Peninsula. To increase the effort in studying such areas will lead to a better understanding on lichens and associated lichenicolous fungi from the Western Mediterranean region.

DO LICHENS AND BRYOPHYTES RESPOND TO THE SAME ENVIRONMENTAL DRIVERS IN COASTAL SAND DUNES? A CASE STUDY FROM NORTHWEST PORTUGAL

A. S. Vaz¹, J. Marques^{1,2}, H. Hespanhol², C. Vieira², J. Honrado^{1,2}

¹ Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Portugal

² Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Universidade do Porto, Portugal

Objectives: Coastal dune areas are naturally dynamic ecosystems, and highly susceptible to environmental changes. Understanding which species groups occur in these areas, how they relate with each other and which are their environmental drivers, are priority questions for the conservation and management of these ecosystems. In northwestern Portugal, lichen and bryophyte communities from coastal sand dunes have not been extensively studied and the relationships between these organisms, and between these and their environment, are poorly known. The main goals of this study were thus: (1) to contribute to the knowledge of lichen and bryophyte diversity and of the patterns of species distribution in coastal sand dunes, and (2) to investigate whether lichens and bryophytes show similar response patterns to local (prevailing coastal dynamics) and regional (biogeographic context) drivers in the study area.

Material & Methods: A set of ten sample sites, selected on the basis of biogeographic location (Eurosiberian vs. Mediterranean regions) and prevailing coastal dynamics (meta-stable vs. transgressive dunes) was studied, with field work spanning from 2007 to 2011. In each site, the relative abundance of lichen and bryophyte species was recorded in three 25x25m plots, located in secondary (“grey”) dunes and arranged perpendicularly to the shoreline. In order to answer our questions, univariate analyses (ANOVA and Spearman’s rho correlation), Detrended Correspondence Analysis (DCA) and ANOSIM (Analysis of Similarity) were performed using PASW Statistics 18, Canoco for Windows 4.5, and Primer 5, respectively.

Results: Overall, 31 species were found, 16 of which were lichens and 15 bryophytes. One lichen species, *Cladonia rei* Schaer., is a first record for Portugal. ANOVA results showed no significant differences in lichen species richness between biogeographic regions and no significant effect of coastal dynamics, whereas bryophytes showed significant differences in species richness regarding both factors. When focused on community composition, multivariate analyses showed significant differences according to the biogeographic position and coastal dynamics for both lichens and bryophytes.

Conclusions: Although these two taxonomic groups are commonly considered indicators of change in many ecosystems, they do not show similar trends in the response to the studied environmental drivers in coastal sand dunes. Our results support the idea that conservation management and monitoring programs for coastal sand dunes should take into account not only these environmental drivers (as well as the interactions among factors acting at distinct scales) but also the different components of species diversity.

LICHEN INDUCED MECHANICAL WEATHERING OF SCHIST IN THE CÔA VALLEY ARCHAEOLOGICAL PARK (VILA NOVA DE FOZ CÔA), PORTUGAL

J. Marques^{1,2}, J. Gonçalves², G. Paz-Bermúdez³

¹ Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Portugal

² Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Universidade do Porto, Portugal

³ Escola Universitaria de Enxeñería Técnica Forestal, Universidade de Vigo, Pontevedra

Objectives: Concern about all aspects of biodeterioration of schist has increased with the discovery, in the Côa Valley (Vila Nova de Foz Côa, Portugal), of one of the most important sets of Palaeolithic engravings, today protected under UNESCO as World Heritage. Most engraved surfaces are highly covered with lichens, whose deteriorating effects are still poorly-known, but expected to depend on the weathering ability of the colonizing species and surrounding environment, as well as on the physical and chemical properties of the substrate. Hyphal penetration is an important component of lichen colonization of rocks and is known to play a crucial role in lichen induced chemical and physical alteration. This study aimed to characterize the penetration patterns of lichen hyphae and quantify the extent of hyphal spread within schist in the study area.

Material & Methods: The spread of penetrating hyphae has been studied in three cosmopolitan species (*Aspicilia hoffmaniana*, *Candelariella vitellina* and *Lecanora muralis*) and two locally-common species (*Caloplaca subsoluta*, *Lecanora* cf. *pseudistera*). Two 3 cm long polished sections perpendicular to the lichen-rock interface were prepared for each species and stained using the periodic acid-Schiff method (PAS) to highlight the hyphal penetration component (HPC). Photographs of the stained sections were analysed through k-means clustering with supervised classification in R software.

Results: PAS method produced enough contrast between the stained hyphae and the background composed of schist minerals, allowing the use of image analysis to evaluate the effect of lichen induced mechanical weathering of schist. Polished cross sections stained with PAS showed a well developed hyphal penetration component with a very distinct pattern when compared with the results available in literature for other substrates, namely marble and granite. Hyphal bundles show a unidirectional penetration pattern, several centimetres deep, following lichen produced and/or expanded intermineral voids, and appearing to be related with the lamellar nature of schist minerals. Image analysis revealed several interrupted hyphal bundles at the extreme end of most cross-sections, and therefore the size of cross-sections was inappropriate to quantify the maximum depth of hyphal penetration.

Conclusions: The effects of hyphal penetration on schist spread beneath the surface and should also involve the minerals in the deeper layers. The implications of these results for the conservation of engraved schist surfaces will be discussed.

APROXIMACIÓN A LA REVISIÓN DEL GÉNERO *PYRENIDIUM* (*DOTHIDEALES, DACAMPIACEAE*)

P. Navarro-Rosinés¹, C. Roux², P. Diederich³ y J. Etayo⁴

[Con la colaboración de: F. Berger⁵, V. Calatayud⁶, C. Coste⁷ y C.W. Smith⁸]

¹ Departament de Biologia Vegetal (Botànica), Facultat de Biologia, e Institut de Recerca en Biodiversitat (Irbio). Universitat de Barcelona. Diagonal 645. ES-08028 BARCELONA, España.

² Chemin des Vignes vieilles, FR-84120 MIRABEAU, France.

³ Musée national d'histoire naturelle, Marché-aux-Poissons, L-2345 LUXEMBOURG, G. D. Luxembourg

⁴ Navarro Villoslada 16, 3^o dcha, ES-31003 PAMPLONA, Navarra, España.

⁵ Raiffeisenweg 130, A-4794 KOPFING, Austria.

⁶ Fundación CEAM, Parc Tecnològic, Ch. R. Darwin 14, ES-46980 PATERNA, València, España.

⁷ 26, rue de Venise, FR-81100 CASTRES, France.

⁸ University of Hawaii at Manoa, 3190 Maile Way #408, HONOLULU HI 96822, USA

Estudio morfológico y taxonómico de revisión del género *Pyrenidium* Nyl. (hongos liquenícolas no liquenificados). Hasta la actualidad, sólo nueve especies habían sido aceptadas en el género: *P. actinellum*, sobre *Leptogium teretiusculum*, y especie típica del género; *P. aggregatum*, sobre *Phaeophyscia rubropulchra*; *P. cryptotheciae*, sobre *Cryptothecia candida*; *P. hetairizans*, sobre *Verrucaria hydrela*; *P. santessonii*, sobre *Bacidia psychotriiae*; *P. sporopodiorum*, sobre *Sporopodium* cf. *leprieurii* var. *citrinum*; *P. zamiae*, sobre diferentes *Porina* foliícolas; y dos especies que por sus características han sido excluidas del género: *P. hyalosporum*, que crece sobre *Placopsis gelida*, y que, por tener ascósporas hialinas, no está relacionado con el resto de taxones del género; y *P. octosporum*, descrito sobre *Leptogium lichenoides*, que ha sido considerado como sinónimo de *Thelenella muscorum* var. *octospora*.

Como resultado de nuestro trabajo, en el género *Pyrenidium* se reconocen tres grupos morfológicos, con diferencias en la estructura de la pared de las ascósporas. El grupo de *P. actinellum* se caracteriza por tener ascósporas de pared delgada y lisa, en las que, en los extremos de las células terminales, la pared es aún más delgada y de coloración más tenue que la del resto de la espora. En el grupo de *P. crozalsii*, la pared de las ascósporas es más gruesa, con un grosor más marcado en los septos, y, normalmente, finamente granulosa, con una coloración que puede llegar a ser pardo negruzca en las ascósporas más viejas; en este grupo, en los extremos de las esporas, la pared es también más delgada y de coloración algo más clara. En el tercer grupo, el de *P. weneri*, la pared esporal es también gruesa y granulosa, como en el grupo de *P. crozalsii*; pero, contrariamente a los grupos anteriores, la pared de las esporas está más engrosada en los extremos. La estructura de la pared esporal se ha estudiado tanto al microscopio óptico como al microscopio electrónico de transmisión (MET). El género *Pyrenidium* se caracteriza por tener ascósporas triseptadas, y sólo excepcionalmente se observan esporas con un número mayor o menor de septos. Pero, en la mayoría de los taxones del grupo de *P. crozalsii* y en algunos del grupo de *P. actinellum* es frecuente observar, junto a las ascósporas triseptadas típicas, ascósporas atípicas de tamaño marcadamente reducido y provistas de sólo 1-2 septos.

Como resultado de la revisión del género *Pyrenidium* se describen 42 nuevas especies (26 del grupo de *P. actinellum*, 15 del grupo de *P. crozalsii*, y una del grupo de *P. weneri*), y se proponen también 8 nuevas combinaciones (7 para el grupo de *P. actinellum* y una para el grupo de *P. crozalsii*). Muchos de los taxones que son nuevas combinaciones habían sido tratados anteriormente en un concepto amplio de *Leptosphaeria*, un género sin representantes liquenícolas. *Homostegia* es también considerado como sinónimo de *Pyrenidium*.

BIOTA LIQUÉNICA DEL PARQUE NACIONAL DE TIMANFAYA (LANZAROTE, ISLAS CANARIAS)

L. Pérez-Vargas, C. Hernández Padron, P. L. Pérez de Paz

Facultad de Farmacia, Universidad de La Laguna. La Laguna, Santa Cruz de Tenerife.

Se presenta un estudio específico sobre los líquenes del Parque Nacional de Timanfaya, con un planteamiento metodológico preciso que ha permitido el análisis de los distintos hábitats, sustratos, comunidades y la distribución en el Parque, en función de las peculiaridades ecológicas del territorio explorado.

Los objetivos básicos planteados fueron fundamentalmente el inventariado de la biota líquénica, el análisis de los hábitats y sustratos de las distintas especies, su distribución y grado de abundancia en el Parque y el establecimiento de las comunidades más representativas.

Para llevar a cabo el muestreo se dividió la superficie del Parque en 75 cuadrículas de 1 km² utilizando la base cartográfica de GRAFCAN adaptada a escala 1:16.000. Se establecieron un total de 100 localidades de muestreo. Los especímenes recolectados (alrededor de 4000), una vez identificados, han sido numerados, etiquetados e incluidos en el Herbario TFC Lich de la Universidad de La Laguna. Para la identificación del material se han seguido las técnicas habituales en liquenología.

El catálogo líquénico resultante del presente estudio contiene 117 especies. La práctica totalidad de los taxones catalogados pertenece a la División Ascomycota. Sólo se ha recolectado un representante de la División Basidiomycota. Han resultado ser novedades corológicas para Lanzarote 32 especies, de las cuales 13 lo son además para el conjunto del archipiélago canario.

Los factores abióticos que parecen ser especialmente determinantes en la distribución de las especies son la antigüedad del sustrato, la altitud y la exposición. Las lavas más antiguas, expuestas al alisio y en las cotas más elevadas presentan mayor riqueza y diversidad.

Las comunidades líquénicas más representativas del Parque por su extensión y repercusión paisajística son *Ramalinetum bourgeanae* y *Stereocaulletum vesuvianii*. Menos llamativa debido a la morfología de los talos, pero igualmente representativa es la alianza *Dimelaenion radiatae*. También aparente sobre todo en ciertas localidades es la asociación *Pertusarietum gallicae*. Las características ambientales, particularmente las referidas a la vegetación del Parque, no favorecen el desarrollo de líquenes epífitos salvo los que se desarrollan en las higueras que aparecen en algunas localidades.

CONTRIBUCIÓN A LA RESOLUCIÓN DE UN VIEJO PROBLEMA TAXONÓMICO: *CLADONIA SUBRANGIFORMIS*

R. Pino-Bodas¹, A. R. Burgaz¹, F. Durán², M. P. Martín²

¹ Facultad de Biología. Universidad Complutense, Madrid

² Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid

Objetivos: *Cladonia subrangiformis* Sandst. es una especie que se desarrolla sobre sustratos básicos o neutros, con distribución mediterránea (Ahti & Shorabi, 2006) y, desde el punto de vista morfológico, está estrechamente relacionada con *Cladonia furcata* (Huds.) Schrad. que presenta distribución cosmopolita. El rango taxonómico de estas dos especies, así como su independencia ha sido muy discutido. De acuerdo con Sandstede (1922), su principal diferencia es la presencia de atranorina (talos K+ amarillo) en *C. subrangiformis*, mientras que *C. furcata*, por lo general, solo presenta ácido fumarprotocetrárico. Por su morfología son muy variables, lo que ha llevado a la descripción de varios táxones infraespecíficos en *C. furcata*, que se consideran modificaciones fenotípicas (Jahns & Beltman, 1973; Ahti, 1977). Algunos autores consideran que las diferencias entre *C. furcata* y *C. subrangiformis* no son suficientes para otorgarles el rango de especie, y debería hablarse de subespecies o variedades (Hawksworth 1969; Wirth 1995; James 2009). Sin embargo, Burgaz & Ahti (2009) aceptan el rango de especie. Así, el objetivo de este trabajo es intentar dilucidar el estatus taxonómico de estas dos especies mediante datos basados en secuencias de ADN.

Material y Método: Se estudiaron 805 muestras procedentes de los herbarios CAMB, FH, H, MA-lichen, MACB, L, S y UPS. Se realizó un estudio morfológico siguiendo los criterios de Burgaz & Ahti (2009), de los metabolitos secundarios mediante TLC (White & James, 1985) y un estudio filogenético, en el que se analizaron las secuencias obtenidas de tres loci (ITS rDNA, IGS rDNA y *rpb2*) por Máxima Parsimonia, Máximo Likelihood e inferencia Bayesiana.

Resultados: Los análisis filogenéticos resolvieron dos clados monofiléticos con alto apoyo. Los dos clados agruparon muestras con morfología que correspondía a ambos taxones, así como muestras químicamente diversas.

Conclusión: Nuestros resultados indican que ni *C. furcata* ni *C. subrangiformis* son monofiléticas; sin embargo, la existencia de dos clados no coincidentes con las categorías taxonómicas establecidas sugiere una especiación críptica.

Bibliografía:

- Ahti, T. 1977. In: M. R. D. Seaward (ed.). Academic Press, London.
- Ahti, T. & Shorabi, M. 2006. *Flora Mediterranea* 16: 139-144.
- Burgaz, A. R. & Ahti, T. 2009. *Flora Liquenológica Ibérica* 4: 1-111.
- Hawksworth, D.L. 1969. *Lichenologist* 4: 105-193.
- Jahns, H. M. & Beltman, H. A. 1973. *Lichenologist* 5: 349-367.
- James, P. W. 2009. In: Smith, C. W. et al. (eds.). London: Natural History Museum Publications, London.
- Sandstede, H. 1922. *Abhandl. Naturrw. Ver. Bremen* 25: 89-243.
- Wirth, V. 1995. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

CHLOROPHYLL *a* FLUORESCENCE: MOSSES AND LICHENS ARE NOT FLOWERING PLANTS

T.G.A. Green^{1,2}, A. Pintado¹, M. Arróniz-Crespo¹, L.G. Sancho¹

¹ Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid, Madrid

² Biological Sciences, Waikato University, Hamilton, New Zealand

Since the development of the pulse-amplitude modulation (PAM) fluorometer to measure Chlorophyll *a* fluorescence in photosynthetic organisms, the quantum yield of photosystem II (PSII) have been extensively used as a proxy of different physiological processes. The maximal quantum efficiency of PSII = $\Phi_{\text{PSII}}^{\text{max}} = F_v/F_m = (F_m - F_0)/F_m$, obtained by applying a saturation pulse after a dark period, is widely used as a simple measure of photoinhibition or PSII damage. Also, the effective quantum efficiency of PSII = yield = $\Phi_{\text{PSII}} = \Delta F/F_m' = (F_m' - F_t)/F_m'$, measured under actinic light, is used to calculate the relative electron transport rate through PSII, $\text{RETR} = \text{PPFD} * \Phi_{\text{PSII}}$ and this is used as an indicator of light saturation level and photosynthetic rate. The used of RETR is based on the assumption that the development of NPQ, non-photochemical quenching for dissipation of absorbed light energy (a protection against high light), occurs at the photosystem antenna and that all electrons that flow through PSII are used for carbon fixation (photochemical quenching). Here, we present some evidence that suggest that an alternative quenching mechanism, used extensively by mosses and lichen, exists after PSII that is therefore counted as photosynthetic quenching by PAM fluorometers. In lichens and mosses this appears as a relationship between RETR and incident light that is linear at all light levels, ie: Φ_{PSII} is constant and apparent photosynthetic quenching is occurring at light levels above those required for CO₂ fixation saturation. The most likely candidate is the Mehler reaction which leads to oxygen reduction producing water, ie: an apparently futile cycle. However, the Mehler reaction is probably being used as a further protection against high light damage and appears to be turned on by high light. Its presence means that RETR from PAM fluorometers may not be a good indicator of photosynthetic rate for lichens and mosses.

MOLECULAR AND MORPHOLOGICAL STUDIES OF *PARMOTREMA TINCTORIUM* (DESPR. EX NYL.) HALE (PARMELIACEAE, ASCOMYCOTA) REVEAL TWO SUPPORTED SPECIES RESURRECTING *PARMOTREMA PSEUDOTINCTORIUM* (DES ABB.) CRESPO, DIVAKAR & HAWKSW., COMB. NOV.

B. Roca-Valiente¹, P.K. Divakar¹, Y. Ohmura², A. Crespo¹

¹ Departamento de Biología Vegetal II. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. Madrid, Spain.

² Departamento de Botánica, National Museum of Nature and Science, (TNS), Tsukuba, Japan

Aims

Morphological and phylogenetic relationships of Macaronesian and tropical distribution areas lichen forming fungus, *Parmotrema tinctorium*, have been studied in order to clarify whether the specimens from Asia are different morphospecies than specimens from Canarias Island. Morphological and chemical features are revisited.

Material and Methods

104 New sequences have been produced of nuclear ITS rDNA region and mitochondrial SSU rDNA from fifty-two specimens of *Parmotrema tinctorium* (Despr. ex Nyl.) Hale, and several specimens of *Parmotrema endosulphureum* (Hillmann) Hale, *Parmotrema andinum* (Müll. Arg.) Hale, *Parmotrema internexum* (Nyl.) Hale ex De Priest & B.W. Hale and *Parmotrema nilgherrense* (Nyl.) Hale, were also included. The different samples were collected from Canary Is., Japan, India, Nepal, Kenya, Mozambique, United States, Brazil and Costa Rica is reported. Phylogenetic inference was performed using Maximum Parsimony analysis and Bayesian (MC)³ tree sampling. Morphological features such as isidia, lobe morphology, upper surface maculation are studied under binocular microscopy and chemical compositions were detected using TLC.

Results and Conclusions

Our results showed that all the samples from Canary Is., with some specimens from India, formed an independent well-supported monophyletic group. In contrast, some samples from India and all samples collected in African regions and in Japan formed another monophyletic clade with strong statistical support. Two types of isidia are observed in the morphological investigation: a thin cylindrical isidia and a thick coarse isidia. Isidia thin type is mainly found on corticolous specimens while isidia coarse type is present on the specimens growing saxicolous. Consequently, two morphospecies are proposed on the basis of both morphological features and molecular data: *Parmotrema pseudotinctorium* is characterized by thick coarse isidia and growing mainly saxicolous, the species is resurrected; distributed in Canary Is., Ethiopia, Guinea, Tanzania, Ivory Coast and India. *Parmotrema tinctorum* distinctive in having thin cylindrical isidia and mainly growing corticolous, is widely distributed in tropical regions.

EFFECTOS DE LA RADIACIÓN UV-A Y B EN PARÁMETROS FOTOSINTÉTICOS DEL LIQUEN SEIROPHORA VILLOSA (ACH.) FRÖDÉN Y SUS FICOBIONTES AISLADOS

¹Salvà G., ¹Gasulla F., ²Guéra A. & ¹Barreno E.

¹ Universitat de València, ICBIBE, C/ Dr. Moliner 50. 46100- Burjassot, Valencia, CGL2006-12917-C02-01, Prometeo 174/2008, España.

² Dpto. de Biología Vegetal. Universidad de Alcalá. Edificio de Ciencias. Campus Universitario. 28871 Alcalá de Henares, Madrid.

Objetivos: *Seirophora villosa* (Ach.) Frödén es un líquen fruticuloso que crece sobre arbustos en ecosistemas dunares costeros del Mediterráneo. La ecología de esta especie hacía suponer una buena adaptación a la radiación ultravioleta. La aclimatación de líquenes a medios con diferente intensidad luminosa implica diferentes tipos de ajustes. Por ejemplo, el incremento del grosor de la capa cortical, reduce la intensidad luminosa que alcanza al fotobionte (Gauslaa 2005; Unal et al. 2009). Por ello, se decidió analizar la respuesta fisiológica de los ficobiontes, tanto liquenizados, como aislados.

Material y métodos: Los ejemplares de *Seirophora villosa* se recolectaron sobre *Juniperus turbinata* Guss. en la localidad de Es Trenc (Mallorca). Los fotobiontes se obtuvieron mediante el protocolo de aislamiento de Gasulla *et al.* (2010). Los talos fueron previamente aclimatados en cámaras de crecimiento durante 3 días con ciclos de 12h de luz y 12h de oscuridad a 17°C. Para la irradiación con UV se utilizaron fluorescentes Philips UVA y UVB situados a una distancia fija de las muestras. La actividad fotosintética fue calculada a través de mediciones de la fluorescencia de la clorofila *a* (Cl_a) mediante el fluorímetro DualPam (Walz). Las medidas fueron tomadas a los 7, 14 y 28 días. En el caso de los discos de algas, los tiempos de medida fueron a 1h, 2h, 6h y 24h de exposición.

Resultados: En talos y, especialmente, en los ficobiontes aislados, el rendimiento fotosintético máximo (F_v/F_m) fue disminuyendo a lo largo del tiempo de irradiación con UVB. La radiación con UVA afectó poco a los talos y no se observaron daños en los ficobiontes aislados hasta las 24h de exposición.

Conclusiones: Los experimentos mostraron la protección frente a la radiación UVA y UVB que recibe el alga dentro de los talos, así como la elevada tolerancia de los fotobiontes de *S. villosa* a la radiación UVA. En próximos experimentos se analizarán nuevos parámetros fotosintéticos y pigmentos, datos que puedan aportar informaciones más precisas sobre la tolerancia o sensibilidad de esta especie a la UVR.

Referencias:

Gasulla, F. 2010. *Symbiosis*. 51:175–179

Gauslaa, Y. 2005. *Basic and Applied Ecology*. 6: 75-82.

Unal, D., Tuney, I., Esiz-Dereboylu & Sukatar, A. 2009. *J. Photochemistry and Photobiology B-Biology* 94 (1): 71-76.

HONGOS LIQUENIZADOS Y LIQUENÍCOLAS DE LA SIERRA DE ALBARRACÍN, TERUEL, ESPAÑA

E. Serriñá¹, M.R. Arroyo¹, E. Araujo¹, A.R. Burgaz¹, V. Atienza², S. Fernández Brime³, V. Jiménez Rico⁴, E. Llop³, M.E. López de Silanes⁵, B. Marcos-Laso⁶, J. Marques⁷, S. Merinero⁸, S. Pérez-Ortega⁹, M. Rubio⁸, M. Vivas⁴

¹Departamento de Biología Vegetal I, Facultad de Biología, Universidad Complutense, 28040 Madrid.

²Departament de Botànica, Facultat de Ciències Biològiques, Universitat de València, E-46171-

Burjassot, Valencia. ³Departament de Biologia Vegetal (Botànica) Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona, Av. Diagonal 645, 08028 Barcelona. ⁴Departamento de Biología Vegetal II, Facultad de

Farmacía, Universidad Complutense, 28040 Madrid. ⁵Departamento de Ingeniería de los Recursos Naturales y Medio Ambiente, E.U.E.T. Forestal, Universidade de Vigo, Campus A Xunqueira, 36005

Pontevedra. ⁶Departamento de Botánica. Facultad de Farmacia, Campus Universitario Miguel de

Unamuno, 37004 Salamanca. ⁷Centro de Investigaçã em Biodiversidade e Recursos Genéticos,

Universidade do Porto, Portugal. ⁸Área de Biodiversidad y Conservación, Universidad Rey Juan Carlos,

28933 Móstoles, Madrid. ⁹Instituto de Recursos Naturales, Centro de Ciencias Medioambientales CSIC, C/ Serrano 115-Bis, 28006 Madrid.

Se presentan los resultados de la IV Campaña de Recolección, organizada por la Sociedad Española de Liquenología (SEL), en la Sierra de Albarracín (Teruel) durante el mes de septiembre de 2010.

El relieve de la zona es accidentado, existiendo numerosas elevaciones con más de 1800 m y amplios espacios por encima de 1500 m. Las partes más bajas corresponden a los valles de los ríos de la cuenca del Guadalaviar. El clima es mediterráneo continental, con temperatura media anual de 8.7 °C y oscilación térmica de 19 °C. Geológicamente, los terrenos mayoritarios son calcáreos aunque existen afloramientos silíceos de gran extensión, que en altitudes medias suelen presentarse a través de las areniscas rojas triásicas (rodenos) y en las partes más elevadas en forma de cuarcitas paleozoicas. En las áreas centrales y valle del río Guadalaviar no son raros afloramientos de terrenos arcillosos o margosos, ocasionalmente yesíferos. Sobre los sustratos calcáreos, la vegetación potencial en el piso supramediterráneo son los quejigares (*Quercus faginea*) en situaciones protegidas y con suelos profundos, y los encinares (*Quercus ilex* subsp. *ballota*), sabinars (*Juniperus thurifera*) y pinares (*Pinus nigra*, *P. pinaster*, *P. sylvestris*) en las zonas más expuestas. En el piso oromediterráneo la vegetación potencial corresponde a formaciones de *Pino-Juniperion sabinæ*, pinares de *Pinus sylvestris* y sabinars de *Juniperus sabina*. Sobre los sustratos ácidos de este territorio en el piso supramediterráneo, son destacables las formaciones que se desarrollan en los rodenos: pinares (*P. pinaster*) y melojares (*Q. pyrenaica*) en las zonas más húmedas. Sobre las cuarcitas del piso oromediterráneo destacan los melojares y los pinares de *Pinus sylvestris*.

Se realizaron muestreos en 14 localidades diferentes procurando abarcar todos los sustratos y formaciones vegetales existentes. El catálogo comprende 483 taxones, de los cuales el 11,8 % son hongos liquenícolas. *Diplotomma hedinii* es novedad para la Península Ibérica y *Lepraria leuckertiana* constituye una segunda cita peninsular, 82 taxones son novedad para Aragón y 93 lo son para la provincia de Teruel.

Los géneros mejor representados son *Caloplaca* (32), *Cladonia* (28), *Lecanora* (27), *Aspicilia* (14) y *Umbilicaria* (14). El biotipo mayoritario es el crustáceo (49,6 %), seguido del foliáceo (26,8%). En cuanto al fotobionte, un 91,5% de los taxones presenta clorofíceas frente a un 8,5% que presenta cianofíceas

Trabajo financiado por el Proyecto de Investigación del Ministerio de Educación y Ciencia CGL2007-066734-C03-01/BOS

BIODIVERSIDAD VIRTUAL (www.biodiversidadvirtual.org)

A. Tomás Vidal

RCM Consultores Asociados, S.L., Barcelona

Objetivos: Presentación de la mayor base de datos fotográfica de biodiversidad de España, con especial énfasis en las galerías dedicadas, a hongos y líquenes, musgos y hepáticas, algas y mundo microscópico.

Material y método: Biodiversidad virtual (BV) es una plataforma de participación ciudadana a través de Internet que pretende estudiar la naturaleza a través de la fotografía y crear bases especializadas de datos fotográficos geolocalizados que se incorporan a bancos taxonómicos en diversas galerías. Con relación a la botánica criptogámica existen cuatro galerías a disposición de los usuarios: Hongos y líquenes, musgos y hepáticas, algas y cianobacterias y micro.

En la fecha actual y en el conjunto de galerías BV tiene entradas y debidamente determinadas más de 300.000 imágenes fotográficas. El acceso a las galerías es público y gratuito. Existe un buscador interno que facilita en gran parte la consulta de los datos almacenados. BV cuenta con el soporte permanente de más de 100 expertos que colaboran en la determinación de las especies y en el mantenimiento de la plataforma.

Biodiversidad virtual pone a disposición de Instituciones científicas y a los investigadores que demuestren un interés legítimo el acceso a la base datos geolocalizados. La información sólo se cede cuando no existe un fin comercial.

Los objetivos de BV son: la conservación de las especies y hábitats, la divulgación de la naturaleza y aportar datos para el conocimiento de la biodiversidad.

La asociación sin ánimo de lucro “Fotografía y Biodiversidad” financia y gestiona la plataforma. BV es un ente independiente; sin embargo, existen acuerdos de colaboración con más de 100 entidades científicas, asociaciones, fotógrafos, revistas y medios de comunicación científica.

La operativa consiste en que los usuarios suben imágenes a BV que precisan de determinación o las aportan por su rareza aún estando determinadas. Estas imágenes van a parar a las carpetas de trabajo de las diversas galerías donde son determinadas por los expertos y tratadas por los administradores hasta incluirlas en los respectivos bancos taxonómicos digitales cuando se considera que la determinación es fiable.

Resultados: Respecto a la galería de hongos y líquenes existen en la actualidad 14.000 fotografías de hongos y 6.200 de líquenes determinados. En el caso, de líquenes existe un Check-list de 726 especies distintas representadas.

BV edita trimestralmente una revista digital y lleva a cabo testings colectivos en el campo para censar la biodiversidad de espacios o zonas concretas (98 testings en el año 2010).

Conclusión: BV es una herramienta de trabajo útil tanto para el principiante como para el profesional y la mayor base de datos fotográfica de biodiversidad del país y probablemente del mundo.

Armando Tomás Vidal
atomasvidal@yahoo.es

Mycology

Oral Communications

LOS HONGOS FILAMENTOSOS QUE COLONIZAN EL PAPEL EN LOS ARCHIVOS DEL PUERTO DE BARCELONA

C. Benito¹, E. Gràcia¹, A. Gómez-Bolea¹

¹Facultad de Biología. Universidad de Barcelona, Barcelona

Hongos y bacterias cosmopolitas son organismos habituales en las bibliotecas y archivos, donde muchas veces son los responsables del deterioro de los documentos almacenados. Estos organismos aprovechan las propiedades ácidas del papel y la humedad que se crea en estos ambientes para colonizar los documentos. Este estudio tiene como objetivo conocer la diversidad de hongos filamentosos presentes en los materiales que conforman los archivos del Puerto de Barcelona. Para ello, hemos tomado muestras de los archivos alterados y posteriormente hemos procedido al cultivo y aislamiento de las diferentes especies de hongos. Tras un estudio basado en características de crecimiento en placas de Petri y en rasgos morfológicos, tanto macroscópicos como microscópicos, hemos observado una elevada diversidad de hongos filamentosos en los documentos del Puerto de Barcelona. En total se han aislado 19 taxones que pertenecen a 12 géneros. El grupo más numeroso con 15 taxones corresponde a fases anamórficas. *Aspergillus cristatus* Raper & Fennell y *Chaetomium globosum* Kunze se presentan en la forma teleomórfica, y 2 más son zigomicetes. En la mayoría de ocasiones, las especies identificadas ya cuentan con citas de otros autores sobre estos materiales, entre ellas destacan especies pertenecientes a los géneros *Penicillium*, *Aspergillus*, *Paecilomyces*, o *Chaetomium*. No obstante, hemos encontrado *Endomyces* sp. poco citado sobre papel y *Monocillium* sp. no citado sobre papel.

***Phellorinia herculanea* f. *stellata* f. *nova*, ENCONTRADA EN ESPAÑA**

F.D. Calonge¹, I. Falcó², A.J. Martínez² & L.E. Samper²

¹ Real Jardín Botánico, CSIC, Plaza de Murillo 2, 28014 Madrid. E-mail: calonge@rjb.csic.es

² Grup Naturalista Heliaca de Monòver, Camino Beties MP 17, 03640 Monòver, Alicante. E-mail: anopheles80@gmail.com

Resumen: Con motivo del hallazgo de varios basidiomas, en la provincia de Alicante, durante el verano de 2010, se procedió a su estudio y determinación. Después del análisis macro y microscópico, ambos mediante microscopía óptica y electrónica de barrido, se llegó a la conclusión de que se trataba de una forma nueva de la *Phellorinia herculanea*, y así hemos decidido presentarla a la comunidad micológica.

Objetivos: La observación en su hábitat de unos basidiomas fuera de lo conocido por nosotros, a primera vista, nos hizo pensar que se trataba de una *Calvatia*, de la sección *sculpta*, o de un *Dictyocephalos*; el material aparecía muy fragmentado, meteorizado, y de difícil localización taxonómica al principio. Más tarde, se consiguió un espécimen mejor conservado y con él pudimos llegar a su identidad dentro del género *Phellorinia*.

Nuestro objetivo era poder identificarlo sin ninguna duda como *Phellorinia*, pero después de examinar casi todas las muestras y publicaciones que existen sobre el material descrito en España de este género, comprobamos que era diferente a todos.

Material y métodos: El material descubierto fue fotografiado en su hábitat, antes de sufrir manipulación alguna. Más tarde, en el laboratorio, se procedió a su estudio mediante técnicas habituales de microscopía óptica, utilizando como medio de observación KOH al 5%, y finalmente se procedió a su observación al microscopio electrónico de barrido, bien directamente, previo sombreado con oro metal o después de haber seguido las técnicas de punto crítico.

Resultados: El análisis de los resultados conseguidos nos confirmó que se trataba de una *Phellorinia*, pero con características propias, que diferían de las normalmente observadas en este género. La cabeza esporígena aparecía con verrugas piramidales muy desarrolladas, constituidas por hasta 15 capas, dispuestas en estratos paralelos, que dan a estas verrugas un carácter único, no observado anteriormente. La primera impresión es la de un cuerpo estrellado semisubterráneo. Tanto las esporas, como las células nodriza, mostraron unas dimensiones dentro de lo habitual en el género, es decir, de 5-8 µm de diámetro para las esporas, globosas, y de 8-10 µm de diámetro, para las células nodriza esféricas o de 6-9 µm en caso de aparecer ovoides.

Conclusión: Pensamos que las diferencias morfológicas de las verrugas, que poseen estructura prosenquimática, son suficientes para proponer una forma nueva, hasta que se lleven a cabo estudios moleculares. Y por ello la denominamos *Phellorinia herculanea* f. *stellata*

IDENTIFICATION OF CAUSAL AGENTS OF ASPARAGUS DECLINE IN GAVÀ (BARCELONE, SPAIN) AND THE PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF SOIL THAT FAVOR IT

El Bakali, MA¹, García, F², Monton, C², Valero J¹, Omat, C¹, Sorribas FJ¹.

¹ Universitat Politècnica de Catalunya, Castelldefels, Barcelone, Spain.

² Generalitat de Catalunya, Barcelone, Spain.

Objective: The asparagus decline is a common disease in all the asparagus cultivated area in the world. Several biotic and abiotic factors have been reported as causal agents of the disease unless there is little information about the physiochemical characteristics of soil that predispose it. Gavà (Barcelona, Spain) is the most important asparagus growing area in Catalonia. It has become a sign of identity which leads to the celebration of the “Fira de l'espàrrec” since 1932. A study was done to determine the causal agents of asparagus decline and the physiochemical characteristics of soil that favor the disease in Gavà.

Materials and Methods: Sixty-one plant (rhizomes, roots, and shoots) and soil samples were taken from symptomatic (43) and asymptomatic (18) areas from 18 asparagus fields. Disease incidence was estimated as percentage of symptomatic area. Fungi associated with symptomatic and asymptomatic plant material were isolated on PDA supplemented with Streptomycin sulfate (25 mg L⁻¹). Fungal colonies from single spores were established on SNA for morphological and molecular identification. Plant parasitic nematodes were extracted from soil and roots and were identified. Physicochemical properties of soil were determined. Multiple regression analysis (stepwise model selection) was conducted to determine the relationship between physicochemical properties of soil. Disease incidence was grouped in five classes: (I=0; 0<I<12; 12<I<25; 25<I<50; I>50), and a canonical discriminant analysis was conducted to determine soil properties that favor the progression of asparagus decline.

Results: A total of 238 fungi were isolated, 165 from the symptomatic areas and 73 from the asymptomatic ones. The main fungi according to the number of isolates were *Fusarium* (*F. oxysporum*, *F. solani*, and *F. equiseti*) (80.2%), *Rhizoctonia solani* (6.7%), *Macrophomina phaseolina* (5.4%) and *mycelia sterilia* (7.5%). Four plant parasitic genera were extracted from soil: *Meloidogyne* (13 samples), *Paratylenchus* (7), *Tylenchorhynchus* (5) and *Zygotylenchus* (1), but only *Meloidogyne* was extracted from asparagus roots. The percentage of exchangeable sodium and cation exchange capacity were the physicochemical properties that favor the incidence of the asparagus decline.

OUTDOOR AIRBORNE ALTERNARIA CAPTURED BY FOUR DIFFERENT VOLUMETRIC METHODS

S. Fernández Rodríguez¹, J. M. Maya Manzano¹, A. Gonzalo Garijo², I. Silva Palacios³, R. Tormo Molina¹

¹Facultad de Ciencias, Universidad de Extremadura, Badajoz

²Servicio de Alergia, Hospital Infanta Cristina, Badajoz

³Escuela de Ingenierías Agrarias, Universidad de Extremadura, Badajoz

Introduction: *Alternaria* spread their conidia through the air, cause problems as plant pathogen and they are one of the main causes of fungi allergy. The aim of this work is to assess the differences of airborne *Alternaria* presence using non viable and viable methods with different samplers.

Methods: Sampling was carried out for two years, from March 2009 to March 2011, on a terrace at 16 m high at the Faculty of Science of University of Extremadura, in Badajoz (SW Spain). A total of 100 samples were taken with a weekly frequency at solar noon. Colonies were recorded using three different sampling methodologies: Burkard personal sampler for Petri dishes with a 100 holes sieve, the same sampler but without sieve, and Sampl'air AES Chemunex sampler with a 258 holes sieve. Burkard personal sampler operated with a 20 liters/minute intake flow and Sampl'air operated with a 100 liters/minute intake flow, sampling with the former lasted 10 minutes and with the latter 1 minute. As media culture SDA was used the first year and MEA the second one. Spores were recorded using a seven day Burkard sampler that operated continuously, although only data from the same moment of viable sampling were used.

Results: On average, using daily data, *Alternaria* spores appeared with a concentration of 18.5 spores/m³, with maximum in summer (29.3 spores/m³) and minimum in winter (1.3 spores/m³). Maximum hourly concentration appeared between 11:00-12:00 solar hours, with 38.8 spores/m³, and minimum between 5:00-7:00 solar hours, with 8.1 spores/m³. Average of colonies forming units per cubic meter (CFU/m³) depended on the sampler. The highest concentration was recorded with Sampl'air sampler, 35.6 CFU/m³, and the lowest with Burkard sampler with the sieve, 10.6 CFU/m³. Using viable methodology spring was the season with the highest concentrations, and then by order autumn, summer and winter. Nevertheless spores recorded at the same moment with no viable methodology showed that the highest concentration appeared in autumn, and then spring, summer and winter. Comparing data from non viable with viable methods there is no correlation, but comparing data from viable methods there is statistically significant correlation between samplers used.

Conclusions: It seems that there is not a unique method to assess airborne fungi concentration. Non viable methods claimed that propagules capture not depend on their viability. Viable methods could show different results depending on the sampler used. In our case, no differences were found using SDA and MEA for *Alternaria*, nevertheless the sampler with the highest flow rate and more number of holes in the sieve provided the highest number of colonies, even more than spores recorded through non viable sampling. The latter observation could mean that some colonies could appear from fragments of hyphae.

Santiago Fernández Rodríguez, Universidad de Extremadura, Badajoz. santiferro@unex.es

HONGOS HIPOGEOS DEL OCCIDENTE DEL EJE NEOVOLCÁNICO TRANSVERSAL, MÉXICO

I. R. Hernández Salmerón¹, V. M. Gómez Reyes^{1,2}, A. Terrón Alfonso²

¹ Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México

² Departamento de Biodiversidad y Gestión Ambiental, Universidad de León, León

Los hongos hipogeos han sido poco estudiados en México, las contribuciones por diversos investigadores ubican los registros en 40 especies (Guzmán 2008), la mayoría de registros corresponden al norte del país, por esto, la importancia del presente trabajo al ser la primera contribución específica al conocimiento de hongos hipogeos en el Estado de Michoacán, situado al centro occidente.

Las colectas se realizaron en el Parque Nacional Barranca del Cupatitzio y cerro La Virgen, de los municipios de Uruapan y Nahuátzen respectivamente, ambos sitios localizados al Occidente del Eje Neovolcánico Transversal del Estado de Michoacán.

Los ejemplares fueron determinados y descritos micro- y macroscópicamente con apoyo de bibliografía especializada, según el grupo taxonómico en revisión. Para su preservación, los ejemplares se deshidrataron y fueron depositados en la Colección Micológica del Herbario de la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (EBUM).

Se registraron 14 taxa pertenecientes a los *phyla* Ascomycota y Basidiomycota. Al primero corresponden tres especies, mismo número de géneros y Familias. Al segundo, siete Familias, ocho géneros y 11 especies. Del total de hongos identificados, 13 son ectomicorrizógenos, cinco comestibles y dos tóxicos. 10 registros son nuevos para Michoacán y tres especies se citan por primera vez para México: *Alpova trappei* (Fogel), *Rhizopogon luteolus* (Fr. & Nordholm), *Trappea darkeri* (Zeller) Castellano.

El conocimiento de hongos hipogeos y semihipogeos en México es escaso y requiere de mayor atención, debido a que el país presenta condiciones propicias para el desarrollo de éstos organismos y probablemente existe una gran cantidad de especies potencialmente útiles y otras que permanecen ocultas para la ciencia.

Guzmán, G. 2008. Análisis de los estudios sobre los macromycetes de México. *Revista Mexicana de Micología*. 28:7-15

MACROFUNGI DIVERSITY IN CORK-OAK AND HOLM-OAK WOODLANDS IN ALENTEJO (SOUTHERN PORTUGAL)

R. Louro¹, C. Santos-Silva¹

¹Institute of Mediterranean Agricultural and Environmental Sciences; Biology Department, University of Évora, Évora

With the purpose of contributing to a better knowledge of the Portuguese mycota, a compilation study of the macrofungal diversity of cork-oak and holm-oak woodlands (montado/dehesas) of Alentejo, Southern Portugal was made. This work is based on a series of macrofungi surveys, carried out by the authors, between 2005 and 2011, in six representative sites.

Taxonomy and nomenclature follows Kirk *et al.* (2001) and Kirk (2004-2011). Current species distribution was consulted in: online international and national diversity databases, monographs and other national and international publications.

As a result 318 *taxa* were recorded, 68.9 % in cork-oak and 71.7 % in holm-oak woodlands, with 40.6 % of shared *taxa*. Concerning trophic strategy, 142 mycorrhizal, 173 saprotrophic and 3 parasites were found. The mycorrhizal/saprotrophic quotient was higher in cork-oak (1.12 ± 0.16) than in holm-oak (0.77 ± 0.14) woodlands. Two orders, *Agaricales* and *Russulales*, comprised 81 % of the total identified *taxa*. There was almost no dissimilarity on the number of *taxa* per family between cork and holm-oak, except for *Amanitaceae* and *Cortinariaceae*, both exhibiting higher values in cork-oak. Of the total *taxa*, 29 represent new records to Portugal.

NUEVOS E INTERESANTES EUROTIALES DE SUELOS DE COLOMBIA

Y. Marín, A.M. Stchigel, J. Cano, J. Guarro

Unitat de Micologia. Facultat de Medicina y Ciencias de la Salud. IISPV. Universidad Rovira i Virgili, Tarragona

Texto:

Se realizó un estudio prospectivo sobre ascomicetos (división Ascomycota) del suelo de Colombia. Las muestras, procedentes de parques de Bogotá y de Leticia y áreas próximas a la segunda localidad, se sometieron a diversos tratamientos para la “activación” de las ascosporas. Así se aislaron en cultivo puro diferentes taxones pertenecientes mayoritariamente al orden Eurotiales. También se reporta el hallazgo de algunas potenciales nuevas especies para los géneros *Hamigera*, *Neosartorya* y *Talaromyces*.

Objetivos:

El estudio pretende contribuir al conocimiento de la diversidad de hongos ascomicetos del suelo de Colombia. Por tal motivo, se “activaron” las ascosporas presentes en muestras de suelos mediante diferentes métodos, lo que permitió el aislamiento en cultivo puro y el estudio taxonómico de dichos organismos.

Material y Método:

Se procesaron 40 muestras de suelo, las que se recolectaron en bolsas plásticas y se conservaron a temperatura ambiente.

Las muestras se procesaron por dos métodos diferentes. El primero de ellos consistió en la activación de las ascosporas mediante agentes químicos, introduciendo 1-2 gramos de muestra en un tubo de ensayos, y mezclándolos con una solución acuosa de fenol, etanol, o ácido acético. La suspensión se homogenizó y se incubó 10 minutos a temperatura ambiente. Posteriormente, se decantó el sobrenadante, y el residuo sólido se resuspendió en agua destilada, y se dispuso en tres placas de agar extracto de patata y zanahoria fundido. El medio se dejó gelificar y las placas se incubaron a 15, 22 y 35 °C. La otra técnica consistió en introducir la muestra dentro de una placa de Petri, hasta alcanzar 0,3-0,5 cm de alto, y colocar sobre su superficie piezas de madera estéril. Se humedeció con agua estéril y se incubó a temperatura ambiente.

El crecimiento fúngico se examinó mediante microscopio estereoscópico. Los cultivos puros se obtuvieron transfiriendo ascomas a placas de Petri con agar con extracto de avena.

La identificación de los aislamientos se realizó examinando las estructuras reproductivas mediante microscopio de campo claro, y documentando las características culturales en diversos medios de cultivo.

Resultados:

Se aislaron e identificaron hongos ascomicetos mayoritariamente pertenecientes al orden Eurotiales. Se identificaron varias especies de *Byssochlamys*, *Dichotomomyces*, *Eupenicillium*, *Eurotium*, *Leiothecium*, *Neosartorya* y *Talaromyces*. Algunas potenciales nuevas especies de los géneros *Hamigera*, *Neosartorya* y *Talaromyces* están siendo actualmente caracterizadas fenotípicamente y molecularmente.

Conclusión:

El empleo de métodos de “activación” de ascosporas permitió aislar e identificar ascomicetos del suelo de Colombia, mayoritariamente del orden Eurotiales, varios de los cuales son potenciales nuevas especies para la ciencia.

HOURLY AIRBORNE SPORE CONCENTRATION IN RAINY DAYS

J. M. Maya Manzano¹, M. A. Bernal López¹, S. Fernández Rodríguez², I. Silva Palacios³, R. Tormo Molina¹

¹ Facultad de Ciencias, Universidad de Extremadura, Badajoz

² Escuela de I, Badajoz

Introduction: Airborne presence in the atmosphere depends on sources and environmental conditions, although they can follow a seasonal pattern this can be modified by meteorological factors. Rain often wipes particles out from the atmosphere, nevertheless some fungi take advantage of this situation and disperse their propagules, as many ascospores, through a mechanical process. To show how close is the relationship between rain and dispersion it is necessary a continuous sampling along with rain at the same place, furthermore to interpret results other meteorological parameters should be taken into account.

Material and Methods: Atmosphere were sampled for a year using a volumetric spore trap close to an automatic meteorological station, both of them at ground level. The intake hole from the spore trap was situated at 1.5 m high. Sampling was taken in Badajoz (SW Spain), at the Faculty of Science campus, from March 2009 to March 2010. Hourly spore concentration were analyzed for rainy days, data were compared with meteorological parameters: rain, air temperature, ground temperature, wind speed, wind direction, relative humidity, and radiation. 25 fungi spore types including hyphae as propagules were studied, they were selected according to a threshold spore concentration of 20 spores/m³ on average for the period of study.

Results: Five fungi spore types showed a positive correlation between hourly concentration and rain: *Leptosphaeria*, *Massaria*, *Pleospora*, *Venturia*, and *Amanita*, all of them ascospores types except the last, in this case includes basidiospores. For those fungi spores hourly relative humidity (RH) showed a similar relationship, nevertheless this meteorological parameter showed negative correlation in most of conidia studied, as in *Cladosporium cladosporioides*, *Cladosporium herbarum*, *Alternaria*, *Drechslera*, *Cerebella*, the teliospores of *Ustilago*, and hyphae; notwithstanding, for some other basidiospores as *Agrocybe* and *Boletus* this relationship with RH was positive. Hourly temperature showed an opposite effect to RH, being mainly positive in conidia and teliospores and negative in some ascospores. *Aspergillus-Penicillium* type did not showed any relationship with meteorological parameter in rainy days.

Conclusions: Meteorological conditions in rainy days showed that rain affect negatively to the majority of fungi spores, wiping out the atmosphere of any airborne particle, nevertheless, ascospores showed a clear increase in their concentration just in the same moment of rain.

José María Maya Manzano. jmmaya@unex.es

THE GENUS *TRECHISPORA* IN THE ATLANTIC ISLANDS (AZORES, MADEIRA AND CANARY ARCHIPELAGOS)

I. Melo¹, E. Beltrán-Tejera², J. Cardoso¹, M. Dueñas³, J.L. Rodríguez-Armas², I. Salcedo⁴, M.T. Telleria³

¹ Jardim Botânico, Museu Nacional de História Natural, Universidade de Lisboa, CBA/FCUL, R. da Escola Politécnica 58, 1250-102 Lisboa, Portugal; e-mail: mimelo@fc.ul.pt

² Dpto. de Biología Vegetal (Botánica), Universidad de La Laguna, 38071 La Laguna, Tenerife, Islas Canarias, Spain

³ Real Jardín Botánico, CSIC, Plaza de Murillo 2, 28014 Madrid, Spain

⁴ Dpto. de Biología y Ecología (Botánica), Universidad del País Vasco, Aptdo. 644, 48080 Bilbao, Spain

Objectives

The genus *Trechispora* P. Karst. is a corticioid fungi (Basidiomycota, Trechisporales), with a widespread distribution, and includes 42 species (www.indexfungorum.org/Names/Names.asp). It is characterized by a combination of features: fragile basidioma of variable morphology, presence of cordons, clamped hyphae, ampullated septa in subicular hyphae and cordons, cylindrical basidia and small, subglobose to ellipsoid spores, usually ornamented. These fungi mostly develop at an early stage of the succession process of decaying.

The aim of this study is to give a detailed account of the distribution for all the species of this genus occurring in Azores and Madeira archipelagos (Portugal) and Canary Islands (Spain), reviewing its ecology and general distribution.

Material and methods

This study is mostly based on collections accumulated during inventories in the Azores, Madeira and Canary archipelagos, in connection with studies on the Corticiaceae s. l. of the Atlantic Isles and its biogeographic relationships (DGI Project no. CGL2009-07231). All potential substrates, indigenous and introduced taxa were examined. Samples were studied following classical methods: thin, freehand sections were mounted in KOH (5%) and/or Melzer reagent and examined under Olympus BH 50 and Olympus BX 50 microscopes. The specimens have been deposited in BIO, LISU, MA-Fungi, and TFCMic. herbaria.

Results and conclusions

At present 18 species of *Trechispora* are recorded for these islands, mainly on deciduous wood. *T. alnicola* (Bourdot & Galzin) Liberta, *T. cohaerens* (Schwein.) Jülich & Stalpers, *T. farinacea* (Pers.) Liberta, *T. microspora* (P. Karst.) Liberta, *T. nivea* (Pers.) K.H. Larss. and *T. praefocata* (Bourdot & Galzin) Liberta are present in all three archipelagos, on a wide range of substrates. *T. caucasica* (Parmasto) Liberta, *T. stellulata* (Bourdot & Galzin) Liberta and *T. subsphaerospora* (Litsch.) Liberta are registered in the Azores and Canary Islands whereas *Trechispora minima* K.H. Larss. is reported from the Azores and Madeira. *T. antipus* Trichies & Schultheis and *T. minuta* K.H. Larss. are known only from Azores and *T. canariensis* Ryvarden & Liberta, *Trechispora confinis* (Bourdot & Galzin) Liberta, *Trechispora dimitica* Hallenb., *Trechispora laevis* K.H. Larss., *Trechispora mollusca* (Pers.: Fr.) Liberta and *Trechispora stevensonii* (Berk. & Broome) K.H. Larss. are present only in the Canary Islands. Heather (*Erica* spp.) is the substrate with the higher diversity of species, followed by bayberry (*Myrica faya*) and sweet pittosporum (*Pittosporum undulatum*).

UNA NUEVA ESPECIE DE *GEASTRUM* (*GEASTRALES*, *BASIDIOMYCOTA*) IDENTIFICADA CON CARACTERES MORFOLÓGICOS Y MOLECULARES

J.C. Zamora, F.D. Calonge & M.P. Martín
Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.

Objetivos

Geastrum es el género con mayor riqueza de especies del orden *Geastrales*, un grupo de *Agaricomycetes* relativamente basal que incluye a las “estrellas de tierra”, los “hongos artilleros” y ciertos hongos hipogeos. Su gran diversidad y su relativo desconocimiento quedan reflejados en el elevado número de táxones nuevos descritos en los últimos años (más de 10 en el presente siglo). Nuestro objetivo es delimitar los caracteres morfológicos y moleculares que permiten distinguir al taxon propuesto de especies próximas.

Material y métodos

Se recolectaron especímenes frescos en 1999, 2006 y 2010. Para el estudio morfológico se ha seguido la metodología de Sunhede (1989). Además, se estudiaron, muestras del herbario MA-Fungi de esta especie y otras próximas. En total, se han estudiado especímenes de cinco provincias de la Península Ibérica.

Para el estudio molecular se han seleccionado 4 de colecciones de diferentes provincias. Las extracciones de ADN se realizaron a partir de porciones de gleba con los kits comerciales de EZNA y QUIAGEN. Se amplificaron las regiones ITS1, 5.8S e ITS2, y la primera parte de la región 28S del nrDNA utilizando Ready-To-Go PCR Beads y las parejas de cebadores ITS1F/ITS4 y LROR/LR7, respectivamente. El alineamiento se llevó a cabo de forma manual mediante el programa Se-Al v2.0. Los análisis filogenéticos se realizaron con los programas PAUP y MrBayes.

Resultados

Los análisis moleculares muestran que los especímenes de la nueva especie, identificados en primer lugar sobre la base de los caracteres morfológicos, se agrupan en un mismo clado, diferente al de todas las demás especies estudiadas.

La nueva especie se caracteriza morfológicamente por los siguientes elementos:

- i) Capa micelial con numerosos restos de sustrato
- ii) Exoperidio no higrométrico ni sacciforme
- iii) Mesoperidio pobremente desarrollado
- iv) Endoperidio subsésil y con superficie lisa
- v) Peristoma muy finamente surcado y sin delimitar

Esta combinación de caracteres permite diferenciar a esta especie de otras próximas, en especial de *G. elegans* Vittad. y *G. schmidelii* Vittad., con los que comparte ciertas similitudes.

Conclusiones

El género *Geastrum* dista mucho de estar bien estudiado y comprendido, como prueba el continuo descubrimiento de táxones nuevos, incluso en continentes bien estudiados como es Europa.

Los datos obtenidos, sobre la base tanto de los caracteres morfológicos como de los moleculares, apoyan la separación de la nueva especie propuesta con respecto de aquellas más cercanas.

Bibliografía:

Sunhede, S. (1989). *Geastraceae (Basidiomycotina)*. Morphology, ecology and systematics with special emphasis on the North European species. *Synopsis Fungorum* 1: 534 pp.

Correspondencia: Juan Carlos Zamora Señoret, jczamora@rjb.csic.es

Mycology

Poster Communications

FUNGAL DIVERSITY ON DIFFERENT TYPES OF BEECH WOODY DEBRIS

N. Abrego, E. Sarrionandia & I. Salcedo

Dpto. Biología Vegetal y Ecología (Botánica), Fac. Ciencia y Tecnología. UPV/EHU, Apto. 644, 48080 Bilbao, Spain

Objectives

Wood-decaying fungi represent a fundamental part of Biodiversity, and they are a key element for the conservation of forest ecosystems. Although some research has been carried out in northern Europe, studies on lignicolous communities in southern Europe are scarce. Furthermore, most of these studies are focused on coarse woody debris (CWD); while fine (FWD) and very fine woody debris (VFWD) are rarely studied.

The aims of this study are:

- To know the diversity of beech wood-inhabiting fungi in Navarre.
- To analyze how different the fungal community present in different sizes of woody debris is.
- To evaluate changes in the fungal community throughout the wood-decaying process.

Material and Methods

Three beech wood types were delimited: 1) basophilous beechwoods in the Cantabrian-Atlantic Province with calcareous soil; 2) acidophilous ones in Cantabrian-Atlantic Province with acidic soil; 3) Pyrenean beechwoods in the Pyrenean Province with calcareous soil. In each sampling area 30 plots of 100 m² were randomly located, where at least one big log appeared.

In each plot all woody debris were checked for fungal identification; when microscopic identification was necessary material was removed. Woody debris were classified: first, size or diameter (*VFWD*: branches ≤ 5 cm; *FWD*: between 5 and 10 cm; *CWD*: ≥ 10 cm); second, decaying-degree (following Renvall, 1995) and third, host tree species. The fieldwork was carried out in 2010 during September-December.

To analyze and compare the fungal communities PRIMER-E multivariate analyses has been used (Clarke & Gorley 2006). The similarity of fungal communities has been explored using the Bray-Curtis index. Permanova statistical method has been used to test the response of variables.

Results and Conclusions

A total of 3,773 records of 298 species has been collected. The largest number of species has been found on CWD (%69 of total), whereas on FWD and VFWD the number of species was lower (both with % 55). Fungal composition changes with the biogeographical regions and substrates, and the most related species in each one are *Stereum ostrea* in basophilous beechwood, *Trichaptum biforme* and *Fomitopsis pinicola* in acidophilous beechwoods, and *Polyporus badius* in Pyrenean ones. The analysis of fungal composition in relation to the size of the debris reveals a gradual change in the community. In the same way, a gradual change of the fungal community structure exists related to the different decay stages of the debris, mainly with the strongly decayed wood.

USO Y CARACTERIZACIÓN DE BASIDIOMICETES LIGNINOLÍTICOS PARA LA DEGRADACIÓN DE COMPUESTOS RECALCITRANTES PARA EL MEDIO AMBIENTE

J.M. Barrasa González, M.N. Blanco Bueno, F. Esteve-Raventós, A. Altés García y J. Checa Blanco
Departamento de Biología Vegetal. Universidad de Alcalá. Alcalá de Henares, Madrid.

Los hongos basidiomicetes son los principales organismos descomponedores de los materiales lignocelulósicos del suelo de los bosques, principalmente madera de troncos caídos y detritos (hojarasca, ramillas...). La “podredumbre blanca de la madera” (causada generalmente por Polyporales) reviste interés aplicado, ya que los hongos realizan un ataque selectivo a la lignina y la madera adquiere color blanco. En detritos se ha descrito una “podredumbre blanca del humus” (causada por Agaricales y ascomicetes), caracterizada por el blanqueo de la hojarasca. Estos hongos poseen un sistema ligninolítico muy inespecífico (incluyendo enzimas extracelulares, intracelulares y metabolitos de bajo peso molecular) que, además de degradar la lignina, puede degradar compuestos aromáticos contaminantes del medio ambiente. Dicho sistema varía en función de las especies y las condiciones de cultivo. En este trabajo, se realizó una búsqueda de hongos ligninolíticos de maderas y detritos de diferentes bosques de España, y se evalúa su potencial para decolorar, en placa, diferentes colorantes como modelos de compuestos perjudiciales para el medio ambiente.

Los micelios, aislados de tejido interno de basidiomas, se inocularon en placas Petri (9 cm.) con agar malta (MEA). Una vez crecidos, se sembraron en MEA con dos colorantes sintéticos: “Reactive Blue 38” (tipo ftalocianina) y “Reactive Black 5” (tipo azo), a dos concentraciones (75 y 150 mg/l), para medir su crecimiento y capacidad de decoloración durante 15 días de incubación.

Decoloraron los tintes 10 Polyporales y 11 Agaricales. *Trametes trogii* (BF-242), *T. versicolor* (BF-233) y *Polyporus meridionalis* (BF-236), fueron los más eficaces, ya que decoloraron ambos colorantes a las dos concentraciones ensayadas a los 8 días de incubación. *Gymnopus confluens* (BF-048), *Rhodocollybia butyracea* (BF-078), *Hypholoma fasciculare* (BF-063), *Lycoperdon sp.* (BF-064) y *Crucibulum laeve* (BF-065), mostraron una decoloración más lenta. La degradación producida por hongos de troncos (Polyporales), siempre ocurrió por detrás del borde de la colonia, indicando que es necesario todo el sistema ligninolítico (contacto directo del hongo y el colorante) para degradar estos substratos. Los hongos de detritos (Agaricales), produjeron halos de degradación sobrepasando los bordes de la colonia en el “Reactive Blue 38” y degradación sin formación de halos netos en el “Reactive Black 5”, indicando que, al menos una parte del sistema ligninolítico (posiblemente metabolitos de bajo peso molecular), puede difundir al medio provocando la degradación de los colorantes. Los diferentes patrones de decoloración observados y los hongos implicados, revisten potencial interés para estudiar los sistemas enzimáticos de estos hongos y su posible aplicación para solventar problemas medioambientales que requieran sistemas de degradación difusibles o en contacto directo con el substrato.

Agradecemos a María Jesús Martínez (CIB, CSIC) sus valiosos comentarios científicos. Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (Proyecto CGL2009-07316).

CORTICIACEOS (APHYLLOPHORALES *s.l.*, BASIDIOMYCOTA) DE LOS PINARES DE TENERIFE (ISLAS CANARIAS). RESULTADOS TAXONÓMICOS-ECOLÓGICOS PRELIMINARES

M. Jonathan Díaz-Armas¹, J. Laura Rodríguez-Armas¹, Esperanza Beltrán-Tejera¹, L. Quijada¹.

¹ Dpto. de Biología Vegetal (Botánica). Universidad de La Laguna, Santa Cruz de Tenerife (Islas Canarias).

De la bibliografía consultada sobre la presencia de este grupo fúngico en los pinares de la isla de Tenerife, se desprende la escasez de trabajos sobre el mismo. A pesar de ser la formación boscosa más extensa del territorio insular, cuenta únicamente con un 20% de las especies de Aphyllophorales *s.l.* citadas para Tenerife. Sorprende este bajo porcentaje si tenemos en cuenta que se trata de uno de los ambientes ecológicos más favorable para el desarrollo de los corticiaceos. Como antecedentes más importantes se hayan los estudios de Aphyllophorales de los pinares de Fuencaliente y los de la Caldera de Taburiente, en La Palma (Beltrán-Tejera *et al.*, 2003 y 2004); y los de los pinares de Tamadaba, en Gran Canaria [Bañares *et al.*, 1986 (II, III y IV), Bañares, 1988].

En este trabajo se presentan los resultados preliminares del primer estudio monográfico que se pretende llevar a cabo sobre los corticiaceos poroides y no poroides de los pinares de Tenerife.

El pinar tinerfeño es una comunidad vegetal endémica que desarrollada en el termomesomediterráneo seco-subhúmedo, fuera del área de nieblas del alisio. Se distribuye a modo de anillo que rodea la isla, entre aproximadamente 1100 *m.s.m* en orientación S y 1900 *m.s.m* en orientación N, por encima del monte verde y cuyo límite superior contacta con la zona de retamar de cumbre, a 2100 *m.s.m* en el N y 2300 *m.s.m* aproximadamente en el SW (del Arco *et al.*, 2006). *Pinus canariensis* es la especie característica de esta comunidad, acompañando de otros elementos en el sotobosque.

Para realizar el estudio comparativo de los corticiaceos de los pinares de orientación N y de orientación S, hemos seleccionado 3 parcelas en cada uno de estos ecosistemas para estudiar su biodiversidad y abundancia respectivas. Hasta el momento hemos identificado un total de 24 especies pertenecientes a 15 géneros, de los que *Tubulicrinis* (5 spp.) y *Athelia* (3 spp.) son los de mayor diversidad. Hasta el momento solo 3 especies han aparecido en ambas expresiones del pinar (*Amphinema byssoides*, *Tubulicrinis gracillimus* y *Skeletocutis percandida*) mientras que 10 especies se han registrado en el pinar húmedo y otras tantas en el pinar seco. Como cabía esperar en los pinares de orientación N la diversidad y biomasa ha sido superior registrándose un total de 51 muestras frente a 32 de los pinares del S. El pino canario representa el sustrato más importante en cuyos restos leños se han registrado un 74% de las muestras correspondiendo el resto a *Cistus symphytifolius* (16%), *Myrica faya* (3,6%), *Erica arborea* (1,2%) y otros (4,8%).

EVALUATING FUNGI INDOOR PRESENCE IN HOMES THROUGH VIABLE AND NON VIABLE SAMPLING

S. Fernández Rodríguez¹, A. Gonzalo Garijo², J. M. Maya Manzano¹, A. Ortega Garrido¹, Diego de Tena Pascual¹, I. Silva Palacios³, R. Tormo Molina¹

¹ Facultad de Ciencias, Universidad de Extremadura, Badajoz

² Servicio de Alergia, Hospital Infanta Cristina, Badajoz

³ Escuela de Ingenierías Agrarias, Universidad de Extremadura, Badajoz

Introduction: It is widely accepted that molds are common and important allergens. Although they are more abundant outdoors, patients affected by this problem stay indoors much more time. Therefore properly indoor sampling is the best way to study their possible influence on allergic symptoms. The aim of this study was to assess the relative efficiencies of two air sampling methods, viable and not viable, for the quantification of airborne indoor fungi in the homes of patients sensitized to *Alternaria*.

Material and Methods: Sampling was taken for six months in Badajoz (SW Spain). Two houses were selected according to the presence of allergic patients to *Alternaria*. They were sampled once a month using both viable and no viable personal samplers at solar noon. A Burkard personal sampler was used to record spores for 5 minutes at 10 liters/minutes, using Vaseline as adhesive. A Sampl'air AES Chemunex sampler was used for viable colonies for 1 minute at 100 liters/minute, using MEA as culture media. Three rooms were selected in each home, living room, kitchen and bathroom. Temperature and relative humidity were registered at each sample.

Results: On average, there were found 200-300 CFU/m³ from more than 40 taxa identified. The largest number of colonies was recorded in the kitchen, then in the bathroom and finally in the living room. Nevertheless, there are minor differences between rooms. Houses studied showed a similar temporal pattern, with maximum values in December and minimum in January. *Cladosporium* colonies show statistical differences between homes, but these differences were not found with *Alternaria*, *Aspergillus* or *Penicillium* colonies. There were no differences between rooms except for *Penicillium* colonies, with the highest values found in the bathroom. Temperature was correlated with *Penicillium* colonies and relative humidity with *Cladosporium* colonies. The number of spores collected was double that of colonies, with an average concentration between 600-700 spores/m³, and nearly 1400 spores/m³ as maximum concentration. The temporal pattern was similar that found for colonies. Comparing colonies with spores, *Alternaria* and *Aspergillus-Penicillium* showed similar values. Notwithstanding, *Cladosporium* spores appeared nearly five times more abundant than colonies.

Conclusions: The more accurate the information about indoor fungi presence is pursued, the more complete sampling is needed. The only advantage of viable methods is the identification to species level, but they have the disadvantage that spores from some ubiquitous species, as *Cladosporium*, do not always grow in those media, so the interest to use additionally non-viable methods.

Santiago Fernández Rodríguez santiferro@unex.es

DOS NUEVAS ESPECIES DE *ACREMONIUM* AISLADAS DE SUELO ESPAÑOL

D.A. Giraldo López¹, J. Gené Díaz¹, J. Cano Lira¹, J. Guarro Artigas¹

¹ Institut D'Investigació Sanitaria Pere Virgili, IISPV, Unitat de Microbiologia, Facultat de Medicina, Universitat Rovira i Virgili, Reus, Tarragona.

Objetivos: En nuestra contribución al conocimiento de la biodiversidad de micromicetes, especialmente de los hongos anamórficos de diferentes sustratos y áreas geográficas, recientemente hemos aislado de suelo español ocho cepas pertenecientes al género *Acremonium* con caracteres morfológicos diferentes al resto de especies que actualmente integren el género. A través de un estudio polifásico de las cepas y la comparación de éstas con cepas tipo y de referencia de especies morfológicamente similares o genéticamente relacionadas nos permitirá determinar si son nuevas especies para la ciencia.

Metodología: Para la caracterización fenotípica, las cepas de *Acremonium* se sembraron en diferentes medios de cultivos incubados a 25°C. A su vez se determinaron las tasas de crecimiento a diferentes temperaturas. La caracterización molecular consistió en la realización de un primer análisis de secuencias de la región ITS1-5.8S-ITS2 del DNAr para determinar las relaciones filogenéticas entre ellas y otras especies de *Acremonium* u otros géneros morfológicamente similares. Posteriormente se llevó a cabo un análisis *multilocus* que incluía la región ITS, el dominio D1D2 de la subunidad 28S y el gen de la Actina, de las cepas problema y de las cepas de especies más relacionadas.

Resultados: De las 8 cepas, 6 presentan características fenotípicas muy similares entre sí por lo que se identificaron como *Acremonium* sp.-1. Las otras dos cepas, también muy similares entre sí, se identificaron como *Acremonium* sp.-2. La primera especie se caracteriza por presentar colonias planas, ligeramente algodonosas, blanquecinas; conidióforos simples o ramificados verticiladamente, fiálides aciculares, conidios hialinos, globosos de pared gruesa y rugosa que forman agregados mucosos o cadenas cortas, además de producir abundantes clamidosporas. La segunda especie, aunque similar a la primera, difiere por la producción de un pigmento difusible parduzco en agar patata dextrosa, los conidios son ovoides de base apiculada, lisos y dispuestos en cabezas mucosas, y a su vez, presenta unos conidios sésiles, más o menos cilíndricos, que crecen directamente de hifas vegetativas. Esta última especie además, no produce clamidosporas. Tanto el análisis de la región ITS, como el multilocus demuestran que ambas especies conforman un clado bien soportado y separado del resto de especies incluidas en el estudio. A su vez, en dicho clado las cepas correspondientes a *Acremonium* sp.-1 están agrupadas y distantes de las cepas de *Acremonium* sp.-2.

Conclusión: El estudio morfológico y molecular nos demuestra que los aislados de suelo constituyen dos nuevas especies *Acremonium*.

Este trabajo esta subvencionado por el Proyecto CGL2008-04226.

HONGOS ANAMÓRFICOS DEL PARQUE NACIONAL ORDESA Y MONTE PERDIDO

M. Hernández-Restrepo¹, J. Mena², D.A. Giraldo López¹, J. Gené¹ & J. Guarro¹

¹ Institut D'Investigació Sanitària Pere Virgili, IISPV, Unitat de Microbiologia, Facultat de Medicina, Universitat Rovira y Virgili, Reus, Tarragona.

² Instituto de Ecología y Sistemática, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, Ciudad de la Habana, Cuba.

Introducción: Durante la ejecución del proyecto CGL 2008-04226 financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de España, se realizó en Junio de 2009 una campaña micológica al Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido (Reserva de la Biosfera).

Objetivos: Identificar y caracterizar hongos anamórficos que colonizan restos vegetales.

Metodología: Las muestras de restos vegetales se incuban en cámaras húmedas a temperatura ambiente, examinándose periódicamente durante un mes. Se realizan preparaciones permanentes y semipermanentes. Cuando es posible se obtienen cultivos monospóricos en agar patata zanahoria (PCA) y agar avena (OA) para su conservación y depósito en colecciones internacionales.

Resultados: Sobre restos de madera hallamos una cepa del género *Sporidesmium* con características morfológicas diferentes al resto de especies que integran actualmente el género, por lo que se describe e ilustra como una nueva especie para la ciencia. Dicha especie se caracteriza principalmente por presentar conidióforos erectos, pardo oscuros, de hasta 216 µm de largo, células conidiógenas cilíndricas o ampuliformes con hasta 7 proliferaciones ampuliformes, y conidios de obclaviformes a obovoides, pardo oscuros, con 3-15 septos, de 30-80 x 10-15 µm, y una base de 1.5-2 µm de ancho. Presenta una morfología similar a *S. basiacutum* y *S. ghanaense*, sin embargo entre ellas se distinguen por la morfología conidial. Otra especie morfológicamente similar es *S. australiense*, pero los conidios de este hongo tienen la base significativamente más ancha (3-5 µm). Otras especies de interés por constituir nuevas citas para nuestro país son: *Bactrodesmiastrum obscurum*, *Blastophorum pini*, *Ceratocladium microspermum*, *C. polysetosum*, *Chalara microchona*, *Junewangia globulosa*, *Lylea tetracoila*, *Diplococcium dimorphosporum*, *D. singulare*, *Paradendryphiopsis cambrensis* y *Triadelphia uniseptata*; además de *Bactrodesmiastrum pyriforme*, *Cordana verruculosa* y *Polyschema hispanicum* que han sido recientemente descritas como nuevas especies para la ciencia

Conclusión: Los microclimas, la diversidad de hábitats y sustratos presentes en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido ofrecen condiciones óptimas de humedad, temperatura y nutrientes para el crecimiento de una gran cantidad de especies de hongos anamórficos.

SURVEY OF MUSHROOM DIVERSITY IN THE CULTURAL LANDSCAPE OF SERRA DE SINTRA (UNESCO WORLD HERITAGE), PORTUGAL

S. Gomes^{1,2}, J. L. Baptista-Ferreira²

¹ Parques de Sintra – Monte da Lua S.A., Parque de Monserrate, 2710-405 Sintra, Portugal

² Centro de Micologia da Universidade de Lisboa, R. da Escola Politécnica 58, 1250-102 Lisboa, Portugal

This survey has been carried out in order to produce a checklist for the study of the macromycete community in Serra de Sintra, and is part of a broader project – “Inventory of the cryptogamic flora of the Parks of Sintra” – that also contemplates the inventory of lichens, mosses and liverworts. With the data to be collected any patterns of diversity will be searched for by a joint analysis of the information gathered.

The areas under study are part of the Cultural Landscape of Sintra (UNESCO World Heritage since 1995) integrated in the Natural Park of Sintra-Cascais and Natura 2000.

The survey took place from October 2010 to April 2011 with fieldwork twice a week in specific and well typified places of Serra de Sintra – Monserrate, Pena and Capuchos – in an area covering 236 ha, part of the estate under the management of Parques de Sintra – Monte da Lua, SA (PSML).

Collected specimens were identified to the species level by classical methods analysing both macroscopic and microscopic characters.

Collections were photographed, georeferenced and databased for their ecological and habitat characteristics.

Voucher specimens of all fungal species found were deposited in the LISU herbarium (Botanical Garden of the University of Lisbon – National Museum of Natural History).

For data comparison purposes, historical records since 1878 were searched for data on the surveyed area to provide a temporary checklist in order to assign new records and to address eventual changes in the fungal community composition over the years.

During this survey, 322 collections were made representing 127 distinct species. Out of these, 14 ascomycetes and 55 basidiomycetes were new for the Sintra area, one of which – *Xylobolus illudens* (Berk.) Boidin – is recorded for the first time in Portugal.

The inventory done during this first survey was a significant step towards producing a checklist of macromycetes for Serra de Sintra, a privileged ecosystem with natural values classified as having priority for conservation. This study will provide significant data for future joint treatment of the cryptogamic flora of the ecosystem. With data gathered in the scope of this study it will be possible to evaluate the maintenance of the environmental quality of the area, to assess the impact of forestry practice and to provide information to ensure an efficient management and conservation of the natural heritage of these areas.

This work is financed through a contract with PSML.

CONOCIMIENTO MICOLÓGICO EN LA MESETA PURÉPECHA, MÉXICO

V.M. Gómez Reyes^{1,2}, A. Terrón Alfonso¹

¹Departamento de Biodiversidad y Gestión Ambiental, Universidad de León, León

²Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México

El conocimiento etnobiológico del pueblo Purépecha, el de mayor representación en el Estado de Michoacán, es parcial, los estudios se han concentrado en la región lacustre y es escasa la información en la Meseta Purépecha y Cañada de los Once Pueblos (De Ávila 2008).

El objetivo del presente trabajo es documentar el conocimiento tradicional de los hongos silvestres comestibles (HSC). El estudio se realizó en la comunidad de Capacuaro en la Meseta Purépecha, una zona caracterizada por la identidad cultural y una continua destrucción ambiental.

El trabajo se realizó mediante el levantamiento de encuestas y entrevistas, así como talleres y colecta en campo. La primera actividad estuvo dirigida a informantes clave, y con la finalidad de verificar y avalar la información obtenida, posteriormente se realizaron los talleres comunitarios, a la par, se realizaron colectas para identificar los HSC, siguiendo las técnicas convencionales en micología.

Se reportan 21 especies de HSC que corresponden a 13 nombres comunes. Los nombres hacen referencia a la forma o algún carácter que facilita la identificación y difusión del conocimiento.

Las especies de mayor arraigo son *Amanita caesarea* (Kukuchicua), *Lyophyllum decastes*, *L. loricatum* (Paxakua) e *Hypomyces lactifluorum*, *H. macrosporum* (Chalamaxi), mientras que *Neolentinus lepideus* (Ialini terekua) se menciona que las poblaciones han sufrido una alta disminución. El término terekua en purépecha es hongo, significa “crece de la pudrición del bosque”, jeramba usado para todo hongo que no es útil o tóxico y se utiliza para identificar especies parecidas a las comestibles.

El conocimiento es transmitido por los padres y abuelos a los niños durante el trabajo en el campo, mientras, en casa, las madres enseñan la identificación a las hijas al momento de limpiar y cocinar.

Se identificaron dos tipos de comercialización, uno en el mercado local y otro se realiza la venta casa por casa; los vendedores se identificaron de comunidades vecinas para el primer caso y originarios de misma comunidad en el segundo.

Los HSC forman parte de la cultura culinaria, lingüística e identidad del pueblo Purépecha, el recurso es fundamental en la dieta y subsistencia para las familias que se dedican a la venta. Existen problemas sobre la disminución de los HSC, se han identificado diversos orígenes, el principal el cambio de uso de suelo.

De Ávila, A. 2008. La diversidad lingüística y el conocimiento etnobiológico, En: Capital natural de México. Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO, México, pp. 497-556.

LOS HELOTIALES S.L. (ASCOMYCOTA) EN LOS BOSQUES DE LAURISILVA DE TENERIFE (ISLAS CANARIAS). PRIMEROS RESULTADOS TAXONÓMICOS Y ECOLÓGICOS

Luis Quijada¹, Esperanza Beltrán-Tejera¹, M. Jonathan Díaz-Armas¹

¹ Dpto. de Biología Vegetal (Botánica). Universidad de La Laguna, Santa Cruz de Tenerife (Islas Canarias).

En esta comunicación damos a conocer los resultados preliminares de nuestros estudios sobre las especies del orden *Helotiales*, que aparecen en las formaciones boscosas de laurisilva de Tenerife, y tiene como objetivo destacar su importancia en los mismos, mostrando además de su biodiversidad, su abundancia, frecuencia y comportamiento ecológico.

Hasta el momento hemos comprobado la alta representación de especies lignícolas, que se desarrollan en los restos leñosos de las especies vasculares representativas de este bosque. Los sustratos muestreados y ordenados con mayor a menor presencia y abundancia de helotiales registrados en ellos han sido: *Laurus novocanariensis*, *Erica platycodon*, *Picconia excelsa*, *Ilex canariensis*, *Ilex perado* subsp. *platyphylla*, *Ocotea foetens*, *Prunus lusitánica* subsp. *hixa*, *Myrica faya*, *Visnea mocanera*, *Erica arborea* y *Viburnum rigidum*. Hasta el momento las familias y géneros fúngicos registrados, ordenados según su importancia por el número de especímenes recolectados son: *Dermateaceae* (*Mollisia*), *Helotiaceae* (*Chlorocyboria*, *Bisporella*, *Ascocoryne* y *Claussenomyces*), *Hyaloscyphaceae* (*Neodasyscypha*, *Proliferodiscus*, *Arachnopeziza*, *Hyaloscypha* y *Lachnum*) y *Orbiliaceae* (*Orbilium* y *Hyalorbilia*).

Para *Helotiales s.l.*, se reconocen hasta ahora 2036 especies, de las 70.000 que se estiman que existan (Dahlberg *et al.*, 2009) y concretamente en Canarias de las 385 especies de *Ascomycota* citadas, 74 están incluidas en este orden (Beltrán-Tejera, 2010). Hasta el momento se han publicado 41 trabajos con información sobre especies de *Helotiales s.l.* para Canarias, de los que se han podido extraer 144 citas. Si atendemos estos registros por sustrato vegetal (*s. auct.*), y por comunidad vegetal (*s. Del Arco et al.*, 2006), podemos decir que la mayoría de los estudios micológicos de este orden han sido realizados en bosques de laurisilva, con un total de 82 citas, la mayoría referidas a especies lignícolas, siendo los sustratos más frecuentes (*s. auct.*): *Erica arborea*, *Laurus novocanariensis*, *Ilex canariensis*, *Myrica faya*, *Persea indica*, *Prunus lusitánica* subsp. *hixa*, etc., que coinciden básicamente y por el momento, con nuestra experiencia de campo. Taxonómicamente el orden posee una elevada riqueza genérica en Canarias, con una o dos especies por género, siendo las familias *Hyaloscyphaceae* y *Orbiliaceae* las que poseen mayor diversidad (Quijada, 2010).

UTILIDAD DE LOS MARCADORES ITS Y 28S EN LA DELIMITACIÓN DE LAS ESPECIES DEL GÉNERO *GEASTRUM*

J.C. Zamora, F.D. Calonge & M.P. Martín
Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.

Objetivos

En un estudio previo (Zamora *et al.*, 2009) sobre los caracteres morfológicos y moleculares en el género *Geastrum* (*Basidiomycota*, *Geastrales*), se obtuvo un árbol filogenético preliminar con los datos moleculares de las regiones ITS1, 5.8S e ITS2 del nrDNA. En este trabajo nos proponemos estudiar otro marcador utilizado con frecuencia para la separación de especies fúngicas, parte de la región 28S del nrDNA, que codifica para la subunidad grande del RNA ribosómico, y cotejar los nuevos datos con los obtenidos a partir de las regiones ITS, para así identificar posibles alteraciones en la topología de los árboles filogenéticos (incongruencias) y comparar los apoyos estadísticos de los diferentes clados.

Material y métodos

Se realizaron extracciones de DNA a partir de fragmentos de gleba de especímenes de herbario (hasta de 10 años de antigüedad) con los kits comerciales de EZNA y QIAGEN. Para la amplificación de la parte correspondiente de la región 28S del nrDNA se utilizaron Ready-To-Go PCR Beads y la pareja de cebadores LROR y LR7. El alineamiento se llevó a cabo de forma manual mediante el programa Se-Al v2.0. Los análisis filogenéticos se realizaron con los programas PAUP y MrBayes.

Resultados

La topología de los nuevos árboles filogenéticos obtenidos no muestra discrepancias sustanciales con respecto a la de los árboles obtenidos con los datos de las regiones ITS. La región 28S tiene suficiente variabilidad como para diferenciar casi todas las especies estudiadas con un alto apoyo estadístico, aunque los apoyos de las ramas que relacionan a las diferentes especies continúan siendo bajos. Sin embargo, al realizar un análisis combinado de la matriz de datos obtenidos con la regiones ITS y de la matriz de datos de la región 28S, se refuerzan los apoyos en ciertos grupos, lo que permite diferenciar algunos clados supraespecíficos con un apoyo moderado o alto, mientras que las relaciones filogenéticas del resto de las especies continúan siendo poco claras.

Conclusiones

Los dos marcadores utilizados en el estudio permiten una clara separación de las diferentes especies estudiadas. Se están realizando estudios con otros marcadores que aporten mayor resolución a otros niveles, para establecer las relaciones filogenéticas entre las diferentes especies.

Bibliografía

Zamora, J.C., Calonge, F.D. & Martín, M.P. (2009). Caracteres morfológicos vs. moleculares en las especies peninsulares del género *Geastrum*. XVII Simpósio Botânica Criptogâmica, Livro de Resumos.

Correspondencia: Juan Carlos Zamora Señoret, jczamora@rjb.csic.es

Pteridology

Oral Communications

ANÁLISIS FILOGENÉTICO DE LAS ASPLENIACEAS IBÉRICAS (ASPLENIACEAE, POLYPODIOPSISIDA) BASADO EN CARACTERES MORFOLÓGICOS Y MOLECULARES

N. Bernard, J.M. Gabriel y Galán, C. Prada

Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense, Madrid.

Las relaciones taxonómicas, la sistemática, la filogenia y la biogeografía de las aspleniáceas han sido objeto de amplia investigación. Desde el punto de vista de la filogenia molecular, sin embargo, los taxones ibéricos han sido solo parcialmente estudiados: algunas especies han sido analizadas en el contexto de grandes revisiones de la familia y algunas otras en el de monografías detalladas de complejos de pocas especies. En este trabajo pretendemos realizar un estudio pormenorizado de las relaciones filogenéticas de las aspleniáceas ibéricas, intentando tener representada la máxima cantidad de taxones. Se parte del esquema taxonómico planteado en “Flora Iberica”, que incluye 4 géneros diferentes (*Asplenium*, *Ceterach*, *Phyllitis* y *Pleurosorus*). El análisis filogenético comprende el uso de caracteres de naturaleza tanto morfológica como molecular. El estudio morfológico parte de la elaboración de una matriz de caracteres obtenidos a partir de la bibliografía y de la observación de pliegos de herbario. El estudio molecular se realiza mediante la secuenciación de dos marcadores moleculares, *rbcL* y *trnG*, de amplio uso en la comparación de taxones por debajo del rango de la familia. Las secuencias se depuraron y alinearon con Geneious 5.3 y las filogenias se construyeron con PAUP 4.0. Los resultados se presentan como árboles individuales de caracteres morfológicos y de cada uno de los marcadores moleculares, y también como árboles combinados. Un primer resultado de este trabajo es que los pequeños géneros reconocidos para la flora ibérica *Ceterach*, *Phyllitis* y *Pleurosorus* se anidan dentro de *Asplenium*. Este hecho coincide con las propuestas surgidas de análisis filogenéticos generales de aspleniáceas. Se realizan comentarios sobre las relaciones entre los taxones y se discuten las divergencias aparecidas entre las filogenias morfológicas y las moleculares.

SOBRE LA CONSIDERACIÓN TAXONÓMICA DE LAS VARIEDADES DE *ARGYROCHOSMA NIVEA* (POIR.) WINDHAM (PTERIDACEAE, POLYPODIOPSIDA)

J.M. Gabriel y Galán, C. Prada, N. Bernard

Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense, Madrid.

Argyrosma nivea (Poir.) Windham (Pteridaceae) es una especie de distribución andina que presenta tres variedades separadas por un carácter aparentemente secundario, como es la presencia de cera en el envés de las pinnas. Así, la variedad tipo presenta una cera de color blanco, la var. *flava* (Hook.) Ponce de color amarillo y la var. *tenera* (Gillies ex Hook.) Ponce carece de tal cera.

El estudio de los gametófitos de dos de estas variedades, *nivea* y *flava*, ha puesto de manifiesto un obstáculo para la consideración de estos taxones como variedades: los gametófitos carecen de reproducción sexual y forman esporófitos por un proceso de apogamia. En estas condiciones, no es posible un cruzamiento sexual entre los individuos de ambas variedades, es decir, existe una barrera biológica insoslayable para la reproducción. Por tanto, dado este fenómeno de su biología reproductiva, deberían ser considerados especies.

A los caracteres macromorfológicos de la presencia y color de la cera se une otro de nueva apreciación: el proceso de desarrollo del esporófito es claramente diferente en ambas variedades. En la variedad tipo se produce una proliferación en la escotadura que, desde sus inicios, aparece rodeada de pelos glandulares. El desarrollo de esta proliferación origina una hoja, en la que, tempranamente, aparecen glándulas productoras de cera; las traqueidas y los estomas solo se desarrollan posteriormente. En la variedad *flava*, la primera proliferación apógama desarrolla, a partir de la escotadura, un eje en el que, desde sus inicios, se aprecian traqueidas. En esta primera estructura nunca aparecen pelos glandulares y no manifiesta ningún crecimiento ulterior. Un tiempo después surge una nueva proliferación celular en la escotadura que se asemeja más a la descrita antes para la otra variedad: aparecen pelos glandulares tempranos y, después, traqueidas y estomas para, finalmente, ensancharse en el ápice y originar una primera hoja de morfología adulta. La cera no se produce hasta mucho tiempo después.

Queda pendiente el estudio de los gametófitos de la variedad *tenera* para observar su biología reproductiva. Asimismo, se pretende realizar un estudio de la variabilidad genética de diferentes poblaciones de todos los taxones. Con toda esta información, se valorará la importancia de estos caracteres en la taxonomía del grupo.

RIQUEZA Y DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL DE HELECHOS DE ESPORAS MONOLETAS Y TRILETAS EN ANCASH-PERÚ

G. García Blásquez Migliaro¹, J. M. Gabriel y Galán¹

¹Facultad de Biología. Universidad Complutense, Madrid

La alta diversidad de la flora pteridofítica del Perú, cerca de 1 200 especies, sustentan diferentes estudios biogeográficos. Se actualiza el número de especies y se realiza un análisis de la riqueza y del índice m/t que relaciona las especies con esporas monoletas (m) respecto a las triletas (t), en el departamento de Ancash. Además se analiza la distribución de los taxones por regiones naturales, encontrándose especies indicadores de cada zona. Finalmente, se encuentra el perfil de distribución para cada tipo de espora. Se llegan a 98 especies de pteridofitos, trabajándose con 80, agrupados en 27 géneros, divididos de acuerdo a la espora que presentan. Se realiza una matriz de presencias para 12 rangos altitudinales establecidos de 0 a 4800m. Analizándose la relación entre la altitud con respecto a la riqueza y la razón m/t, por correlación. Hasta los 4000 msnm la riqueza de especies aumenta a medida aumenta la altura ($r = 0,98$, $p < 0.001$). Se encuentra un índice m/t de 1,22 para el departamento de Ancash, el cual aumenta con los intervalos altitudinales ($r = 0.92$, $p < 0.001$) hasta alturas de 3500 m.s.n.m. para luego decrecer. La región natural Quechua (2 300 a 3 500 msnm) resulta el hábitat preferente para los helechos. Especies indicadoras de la Región Yunga *Asplenium raddianum* Gaud, *Adiantum pectinatum* Ettiingsh, *Notholaena sulphuréea* (Cav.) John Sm. De la Quechua a *Asplenium resiliens* Kunze, *Asplenium monanthes* var. *Monanthes*, *Asplenium peruvianum* Desv. Mém, *Polypodium crystalloneuron* Rosenst y *Plagiogyriasemicordata* (Presl.) Christ. De la Suni a *Elaphoglossum atosquamatum* Mickel. De la Puna a *Grammitis mirabilis* (Bishop) Stolze, *Grammitis heteromorpha* (hooker & Grev.)Morton y *Ophioglossum crota lophoroides* walt. El género monoleta *Elaphoglossum* presenta la más alta diversidad y la de más amplia distribución es la trileta *Campyloneurum angustifolium* (S. W.) Fée Presl. Se confirma que las regiones más áridas presentan un índice m/t menor. El perfil de distribución de las monoletas es de “pico medio altitudinal” (punto máximo entre los 3601-4000 msnm) y las triletas mantienen una amplia distribución, dominando por encima de los 4000 msnm. Este estudio contribuye a un mejor conocimiento florístico donde la riqueza y el índice m/t aumenta con la altura, las monoletas tienden a preferir mayores alturas que las triletas, y la razón m/t no indica dominancia de ningún tipo de espora a alturas superiores de los 4000 m.s.n.m., para la zona de estudio.

Pteridology

Poster Communications

CARACTERIZACIÓN DE LA GERMINACIÓN DE LAS ESPORAS Y DESARROLLO DE LOS GAMETOFITOS DE *ASPLENIUM MARINUM*

E. Estrelles, A.M. Ibars

ICBiBE-Jardí Botànic. Universitat de València, València, España

Asplenium marinum L. es un hemicriptofito que crece en grietas y grutas de acantilados litorales con influencia marina. En su área de distribución es bastante abundante en el litoral atlántico e islas macaronésicas, mientras que en la costa mediterránea occidental sus poblaciones son más escasas. En la Comunitat Valenciana se conoce únicamente en la Cova del Llop Marí (Xàbia, Alicante), y debido a su aislamiento geográfico y al reducido número de ejemplares está considerado En Peligro de Extinción en el Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas.

Dentro de los planes de conservación de flora amenazada, financiados por la Generalitat Valenciana, se pretende abordar acciones de recuperación. Para ello se han determinado las condiciones de germinación y cultivo de gametofitos, así mismo se han establecido los plazos para la obtención de esporofitos.

Se han recolectado pinnas del 25% de los ejemplares existentes en la población, y extraído las esporas para su conservación a largo plazo. Se han realizado pruebas de viabilidad en un sustrato de medio mineral con base de agar al 0.6%, a 20°C, fotoperiodo 12/12h, en tres niveles de luz (65, 6.5 y 0.65 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$), determinándose porcentaje de germinación y T_{50} . Tras la siembra se observó un 53% de esporas no viables. Los porcentajes de germinación obtenidos fueron muy bajos. La germinación se consideró finalizada a los 55 días.

Iluminación ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)	%	T_{50} (días)
65	17.8±4.4	25.0 ± 6.2
6.5	16.8±3.0	23.0 ± 1.9
0.65	21.0±2.2	24.9 ± 2.2

El cultivo de los gametofitos se continuó en estas mismas condiciones hasta la obtención de esporofitos. A los 40 días, en condiciones de luz máxima, ya se observaron gametofitos laminares que se desarrollaron hasta tomar una forma acorazonada después de cinco meses de cultivo. En ese momento se observó un gran desarrollo de anteridios en todos los gametofitos, mientras que la formación de arquegonios era escasa (13%). Entre los 6 y 7 meses de cultivo aparecen arquegonios en la mayoría de protalos, y un mes después comienzan a aparecer los primeros esporofitos.

El crecimiento de los gametofitos, así como la aparición de gametangios, en las condiciones de menor iluminación se ralentizó. A 6.5 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ únicamente se formaron anteridios, y a 0.65 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ se detuvo su desarrollo al inicio de la fase laminar.

Por tanto, son necesarios mínimo nueve meses para la obtención de esporofitos jóvenes utilizables en planes de recuperación.

***THELYPTERIS PALUSTRIS* Y *NOTHOLAENA MARANTAE*: ESTUDIO PRELIMINAR DE LAS ESTRUCTURAS ESPORALES DURANTE EL PROCESO DE ENVEJECIMIENTO**

A.M. Ibars¹, G. Giudice², E. Estrelles¹

¹. ICBiBE-Jardí Botànic. Universitat de València, València, España

². Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina

La conservación de esporas de pteridofitos es actualmente una prioridad de los bancos de Germoplasma. No todas las especies responden igual ante distintas condiciones de conservación. Es relevante la caracterización de las esporas de distintas especies y el estudio de los cambios en sus estructuras que se producen durante el almacenamiento.

En el presente trabajo se describen las características morfo-anatómicas de las esporas de *Thelypteris palustris* Schott y *Notholaena marantae* (L.) Desv., se han establecido la respuesta germinativa de las mismas y su comportamiento en condiciones de envejecimiento acelerado y en el transcurso de su almacenamiento en el Banco de Germoplasma de Flora Silvestre Valenciana, financiado por la Generalitat Valenciana.

Las especies estudiadas están incluidas en el Catalogo Valenciano de Especies de Flora amenazadas (Decreto 70/2009) con distintos grados de amenaza. Se han utilizado esporas recién recolectadas, esporas conservadas 6 años a 5°C, y sometidas a envejecimiento acelerado (75% de humedad y 35°C) durante 2, 5 y 6 días. Los ensayos de germinación se han realizado a 20°C y fotoperíodo 12/12h.

Para el estudio anátomo-morfológico posterior se ha realizado una fijación de las esporas de cada uno de estos tratamientos. Para ello se ha seguido el siguiente protocolo:

1° Glutaraldehído (GA) al 1% con 0.01% de rojo de rutenio (RR) en 0.1 N de tampón fosfato (pH 7.4, 20 °C, 24h). 2° Dos lavados de 15 minutos cada uno en 0.01% de RR en 0.1 M de tampón fosfato. 3° Postfijación con una mezcla de 0.01% de RR y tetróxido de osmio 1% en solución acuosa durante una hora.

Como resultado se muestran las determinaciones de viabilidad expresadas como porcentaje de germinación, T₅₀ y tiempo medio de germinación (TMG), y la caracterización anátomo-morfológica.

Especies		Germinación %	T₅₀ (días)	MTG (días)
<i>N. marantae</i>	Esporas frescas	93.0±2.0	8.1±0.3	8.9±0.2
	Esp. conservadas	35.3±6.8	14.3±5.5	13.5±1.4
	Esp. envejecidas 2d	10.0±1.4	12.8±2.9	14.0±3.3
	Esp. envejecidas 5d	2.0±0.8	-	-
	Esp. envejecidas 6d	0	-	-
<i>T. palustris</i>	Esporas frescas	91.5±5.0	4.0±0.3	5.4±0.1
	Esp. conservadas	74.8±1.7	7.8±0.2	9.2±0.5
	Esp. envejecidas 2d	61.5±2.5	11.6±0.4	13.3±0.6
	Esp. envejecidas 5d	13.5±1.3	20.7±3.1	18.2±1.5
	Esp. envejecidas 6d	10.5±1.7	19.9±3.3	19.4±2.0

Parámetros ± desviación estándar.

En los estudios anatómicos preliminares las paredes de las esporas envejecidas se observan más cuarteadas y con procesos algo modificados, pero no cambios sustanciales en la estructura. Es necesario realizar estudios ultraestructurales de las esporas para establecer los efectos del envejecimiento en estas especies.

Author Index

- Aboal, M. 38, 45, 54, 55, 70, 96
 Abrego, N. 126
 Abuja, L. 95
 Achotegui-Castells, A. 78
 Afonso-Carrillo, J. 51, 69
 Aguiillaume, L. 24
 Ahti, T. 89
 Aldecoa, R. 86
 Altés García, A. 127
 Álvarez, R. 86
 Álvaro Martín, A. 25
 Aragón, G. 84, 87, 95
 Araujo, E. 112
 Arenas, F. 44, 76 b
 Arróniz-Crespo, M. 26, 102, 109
 Arrontes, J. 52
 Arroyo, M.R. 112
 Asencio, A.D. 56
 Atienza, V. 112
 Avila, A. 24
 Avila, M. 64, 65
 Azevedo Rodrigues, S. 83
 Baptista-Ferreira 132
 Bárbara Criado, I. 40, 57
 Barbero Castro, M. 67
 Barrasa González, J.M. 127
 Barreno, E. 80, 86, 97, 111
 Barrón, A. 33
 Belcic, V.J. 49
 Belinchón, R. 79, 84
 Bellissimo, G. 39
 Beltrán-Tejera, E. 123, 128, 134
 Benito, C. 115
 Berger, F. 106
 Bernal López, M.A. 121
 Bernard, N. 137, 138
 Bisang, I. 8, 17
 Blanco Bueno, M.N. 127
 Blanquer, J.M. 102
 Borghi, T.C. 63
 Borrell Moyano, C. 25
 Brugués, M. 21, 33, 36
 Burgaz, A.R. 89, 100, 108, 112
 Burgués, S. 76 b
 Cáceres, J. 65
 Calatayud, V. 106
 Calonge, F.D. 116, 124, 135
 Calvo, S. 39
 Cambra, J. 42, 59, 96
 Camps, F. 59
 Cano Bernabé, M.J. 32, 34
 Cano Lira, J. 121, 130
 Caparrós, R. 9, 28, 30
 Cardoso, J. 123
 Casano, L.M. 81, 86, 97
 Casermeiro, M.A. 26
 Català, S. 80
 Cebrian, E. 49
 Cezón K. 12
 Chapuis, I.S. 50, 70
 Checa Blanco, J. 127
 Chesa Marro, M.J. 59, 96
 Clerc, P. 99
 Comalada, N. 58
 Conforti, V. 46
 Coppins, B.J. 79
 Corriol, G. 13
 Coste, C. 106
 Cremades, J. 57
 Cremades Ugarte, J. 40
 Crespo, A. 91, 110
 Crespo, M.B. 47
 Cros, R.M. 27, 36
 Cruz, V. 72
 de Castro, M. 41
 De Clerck, O. 6
 de la Cruz, M.T. 26
 De la Torre, R. 90
 de Tena Pascual, D. 129
 del Campo, E.M. 80, 81, 86, 97
 del Hoyo, A. 81, 86, 97
 de los Ríos, A. 88
 Díaz, P. 57
 Díaz Tapia, P. 40
 Díaz-Armas, M. 128, 134
 Diederich, P. 106
 Díez, I. 43
 Divakar, P.K. 110
 Draper, I. 28
 Duarte, L. 41
 Dubinsky, Z. 61
 Dueñas, M. 123
 Durán, F. 108
 Ederri Induráin, A. 31
 El Bakali, M.A. 117
 Ellis, C.J. 79
 Esteban, R. 76 b
 Estébanez Pérez, B. 28, 75
 Esteve-Raventós, F. 127
 Estrelles, E. 141, 142

- Etayo, J. 106
 Fabón, G. 16, 29
 Falcó, I. 116
 Felicísimo, A.M. 12
 Fernández, A. 44
 Fernández, C. 52
 Fernández Brime, S. 82, 103, 112
 Fernández Rodríguez, S. 118, 122, 129
 Fernández Salegui, A.B. 83
 Ferreira, T. 22
 Figueira, R. 20
 Flor Arnau, N. 42, 59
 Fuertes Lasala, E. 14
 Gabriel y Galán, J.M. 137, 138, 139
 Galán, P. 98
 García, C. 20
 García, F. 117
 García, S. 59
 García Blásquez Migliaro, G. 139
 García-Fernández, M.E. 38, 54, 55
 García-Plazaola, I. 76 b
 García Reina, G. 72
 Garilleti, R. 9, 15, 28, 30
 Gasulla, F. 111
 Gaya, E. 82
 Gené Díaz, J. 130, 131
 Gimeno, J. 81, 97
 Giraldo López, D.A. 130, 131
 Giralt, M. 99
 Giudice, G. 142
 Goffinet, B. 15
 Gomar, E. 56
 Gomes, S. 132
 Gómez Reyes, V.M. 119, 133
 Gómez-Bolea, A. 24, 96, 115
 Gómez-Garreta, A. 47, 68
 Gómez-Gesteira, M. 41
 Gonçalves, J. 105
 González, G. 42
 Gonzalo Garijo, A. 118, 129
 Gorostiaga, J.M. 43
 Gràcia, E. 115
 Granzow-de la Cerda, I. 21
 Green, T.G.A. 26, 84 b, 85, 88, 109
 Guarro Artigas, J. 121, 130, 131
 Gueidan, C. 4
 Guéra, A. 86, 97, 111
 Guerra Montes, J. 32, 34
 Hedenäs, L. 5, 8, 17
 Henskens, F.L. 85
 Heras Pérez, P. 11, 13, 18, 19
 Hernández Padrón, C. 107
 Hernández Salmerón, I.R. 119
 Hernández Trejo, F. 73
 Hernández-Mariné, M. 48, 60
 Hernández-Restrepo, M. 131
 Hespanhol, H. 12, 20, 104
 Hoffman, R. 61
 Holmes, N. 22
 Hommersand, M.H. 49
 Honrado, J. 104
 Horneck, G. 90
 Hortal, J. 10
 Hurtado, P. 100
 Ibars, A.M. 141, 142
 Iglesias Teixeira, N. 31
 Iluz, D. 61
 Infante Sánchez, M. 11, 13, 18, 19
 Insausti, A. 43
 Isaac, S.N. 101
 Izquierdo, P. 84
 Jiménez Rico, V. 112
 Jodłowska, S. 62
 Joher, S. 49
 Kapraun, D.F. 68
 Kazemi, B. 66
 Khavari-Nejad, R.A. 66
 Laguna-Defior, C. 102
 Lara, F. 9, 10, 15, 28, 30
 Lázaro, R. 84 b
 Latała, A. 62
 Leblond, N. 13
 Lemke, P. 62
 León Valdebenito, C. 14
 Llimona, X. 3, 82, 103
 Llop, E. 103, 112
 Long, D.G. 30
 López de Silanes, M.E. 112
 López-Figueroa, F. 76 b
 López Sánchez, J.F. 67
 Louro, R. 120
 Lutzoni, F. 82
 Madrid Baró, L. 25
 Magrin, A.G.E. 63
 Maneiro, I. 57
 Mansilla, A. 64, 65
 Marambio, J. 64, 65
 Marcos-Laso, B. 112
 Marín, Y. 121
 Marín, I. 86
 Marques, J. 104, 105, 112
 Márquez Lorente, A. 67
 Martel, A. 72
 Martí Náger, F. 25
 Martín, M.P. 89, 108, 124, 135
 Martínez, A.J. 116

- Martínez, B. 41, 44, 52, 76 b
 Martínez, I. 84, 87, 92, 95, 98
 Martínez Frías, J. 90
 Martínez Muro, M.A. 76
 Martínez Salmerón, A. 50
 Martínez-Abaigar, J. 16, 29
 Martínez-Alberola, F. 81, 86, 97
 Mateo, E. 90
 Matsuhira, B. 64
 Maya Manzano, J.M. 118, 122, 129
 Mazimpaka, V. 9, 10, 15, 28, 30
 Medina, J. 86
 Medina, F. N.G. 10, 28
 Medina, R. 15, 28
 Melkonian, M. 72
 Melo, I. 123
 Mena, J. 131
 Merinero, S. 87, 92, 112
 Monforte, L. 16, 29
 Monteagudo, L. 45
 Monton, C. 117
 Moreno, J.L. 42, 45
 Moyà, G. 46
 Muguerza, N. 43
 Munné, A. 42
 Muñoz, J. 12
 Muñoz Rodríguez, A.F. 73
 Murcia, S. 64, 65
 Najafi, F. 66
 Näsholm, T. 93
 Navarro-Rosinés, P. 106
 Nejadstari, T. 66
 Nowruzi, B. 66
 Núñez-Olivera, E. 16, 29
 Ochoa-Hueso, R. 26, 75
 Ohmura, Y. 91, 110
 Ojeda, J. 64, 65
 Oliván Martínez, G. 14
 Orgaz Alvarez, J.D. 32
 Ornat, C. 117
 Ortega Garrido, A. 129
 Ortiz, R. 88
 Otálora, M.G. 84, 87, 92, 98
 Parés, M. 59
 Pascual, G. 59
 Patiño, J. 17
 Paz-Bermúdez, G. 105
 Pell Lorente, A. 67
 Pena-Martín, C. 47
 Peña, V. 57
 Peña Freire, V. 40
 Peñuelas, J. 78
 Pereira, R. 76 b
 Pérez de Paz, P.L. 107
 Pérez-Ortega, S. 88, 91, 93, 112
 Pérez-Vargas, I. 107
 Pino-Bodas, R. 89, 108
 Pintado, A. 26, 84 b, 90, 93, 102, 109
 Piñón, A. 76
 Pniewski, F. 62
 Prada, C. 137, 138
 Prieto, M. 84
 Puche, F. 18, 19, 33, 35
 Pujante Mora, A. 76
 Quijada, L. 128, 134
 Quintano, E. 43
 Raggio, J. 90, 101
 Ramírez, M. 48, 60
 Rancel, N. 72
 Raven, P. 22
 Real, M. 42
 Ribas, A. 78
 Ribera Siguan, M.A. 68
 Ríos Poveda, D. 34
 Rocamora, A. 56
 Roca-Valiente, B. 91, 110
 Rodiera, R. 59
 Rodríguez-Armas, J.L. 123, 128
 Rodríguez-Prieto, C. 49
 Roldán, M. 48, 60
 Rosenfeld, S. 64, 65
 Roux, C. 106
 Rubal, M. 76 b
 Rubio Rovira, R. 67
 Rubio-Salcedo, M. 87, 92, 112
 Ruíz, E. 33
 Rull Lluch, J. 39, 71
 Sabovljevic, M. 18, 19, 35
 Sala Coromina, J. 25
 Salcedo, I. 123, 126
 Saldaña, L. 76 b
 Salvà, G. 111
 Salvador Soler, N. 68
 Samper, L.E. 116
 Sánchez, F.J. 90
 Sánchez, L. 44
 Sánchez, N. 58
 Sánchez Castillo, P.M. 50, 70
 Sánchez Vélez, M.I. 101
 Sánchez-Lorencio, M.I. 38
 Sancho, L.G. 26, 84 b, 90, 91, 93, 101, 102, 109
 Sangil, C. 51, 69
 Sansón, M. 51, 69
 Santolaria, A. 43
 Santos-Silva, C. 120

- Sardans, J. 78
Sarrionandia, E. 126
Sartorão, A.P. 63
Segarra-Moragues, J.G. 18, 19, 35
Sérgio, C. 20, 27, 33, 36
Seriñá, E. 112
Silva, J. 71
Silva Palacios, I. 73, 118, 122, 129
Śliwińska, S. 62
Smith, C.W. 106
Solà, A. 21
Solà, C. 42
Solé Gil, A. 25
Soler Onís, E. 72
Solomon, P. 72
Sorribas, F.J. 117
Sousa-Pinto, I. 76 b
Stchigel, A.M. 121
Stenroos, S. 89
Stow, S. 20, 36
Surek, B. 72
Telleria, M.T. 123
Terrón Alfonso, A. 83, 119, 133
Tomás, R. 16, 29
Tomás Vidal, A. 113
Tomasello, A. 39
Torán, M. 76
Torcal Garcia, G. 25
Tormo Molina, R. 73, 118, 122, 129
Trilla, A. 44, 76 b
Valero, J. 117
Vanderpoorten, A. 17
Vassal'lo Saco, J. 74, 75
Vaz, A.S. 104
Vergés, A. 58
Verlaque, M. 57
Vieira, C. 20, 22, 104
Viejo, R.M. 41, 44, 52, 76 b
Villena Álvarez, M.J. 76
Vivas, M. 93, 101, 112
Whitton, B.A. 38
Wilkins, A. 85
Yahr, R. 79
Yokoia, N. 65
Zamora, J.C. 124, 135