

CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA ECOLOGÍA DE *RHODODENDRON PONTICUM* L. SUBSP *BAETICUM* (BOISS. & REUTER) HAND.-MAZZ. EN EL CAMPO DE GIBRALTAR

M.M. Blanco / Lcdo. en C.C. Biológicas por la Universidad de Sevilla

A. Loza / Lcdo. en C.C. Biológicas por la Universidad de Sevilla

S. Pantión / Lcdo. en C.C. Biológicas por la Universidad de Sevilla

J.L. Ramírez / Lcdo. en C.C. Biológicas por la Universidad de Sevilla

Abstract

Rhododendron ponticum L. subsp. *baeticum* (Boiss. & Reuter) Hand.-Mazz. is an interesting species, given its narrow geographical range and the particular environmental conditions present in its habitats. The knowledge of aspects of its ecology may help in the management and conservation of the populations. Some of these aspects have been studied in two contrasted populations in Sierra de la Luna (Tarifa).

In this study the apparent foliar damage has been quantified in both populations, their possible agents being identified. Among vegetative aspects, the most interesting one, has been the regeneration from a lignotuber through production of vegetative buds and growth of the stems. Given the climatic conditions of the region, corresponding to a wet mediterranean clima with oceanic influence, the relationship between dry weight of leaves and foliar area of *Rhododendron* and other Mediterranean, temperate and Macaronesican species has been employed as a comparative index in relation to their phytoclimatic position. Additional aspects analysed were the determination of the spatial structure of the populations and the possible allelopathic effects on rapid growth species.

Introducción

Rhododendron ponticum L. (Ericaceae; Rhododendroideae) (STEVENS, 1971) se circunscribe al sur de la Cuenca del Mar Negro (subsp. *ponticum*), a una pequeña area del Líbano (subsp. *ponticum*, var. *brachycarpum* Boiss.) (TUTIN *et al.*, 1972; DAVIS, 1978) y al sur y oeste de la Península Iberica (subsp. *baeticum* (Boiss. & Reuter)



Figura 1. Rama terminal de *Rhododendron ponticum* L. subsp. *baeticum* (Boiss. & Reuter) Hand.-Mazz., mostrando hojas, flores y frutos (Valdés *et al.*, 1987), (ilustración incluida bajo la autorización de Editorial Ketres S.A., Barcelona)

b) estudio indirecto de la velocidad de crecimiento vegetativo; c) observación de la regeneración vegetativa en tocones rozados a ras del suelo; d) determinación de la estructura espacial de ambas poblaciones; e) estudio de la densidad de la hoja de *Rhododendron* en relación a otros taxones mediterráneos y macaronésicos; y por último, e) estudio del efecto alelopático de *Rhododendron* sobre especies patrón de crecimiento rápido.

Material y métodos

El trabajo de campo que aquí se trata fue elaborado por los autores en invierno-primavera de 1993.

Hand.-Mazz) (CROSS, 1975; VALDÉS *et al.*, 1987) (Fig. 1 y 2). Existen además otras tres especies de la sección Pontica que crecen en Norteamérica (CHAMBERLAIN, 1982).

Rhododendron ponticum subsp. *baeticum* habita en sierras costeras de mediana altitud de clima mediterráneo-oceánico. Crece principalmente sobre sustratos ácidos en comunidades vegetales asociadas frecuentemente a *Quercus canariensis* y a vegetación lauroide. Se desarrolla a menudo junto a cursos de agua dando lugar a formaciones en bosque-galería (RIVAS MARTINEZ, 1987).

El presente estudio se ha realizado en dos habitats contrastados. El primero corresponde a un bosque-galería, lo que localmente se conoce bajo el nombre de "canuto", apareciendo en formación cerrada sobre un pequeño arroyo. A esta población se la llamará en adelante "Bosque-galería". La segunda población está situada en un bosque de p. *canariensis* con sotobosque de *Rhododendron* sometido a frecuentes nieblas; nos referiremos a ella como "Bosque de Niebla". Ambas áreas están a una altitud de 600-700 m.s.m. Las dos zonas representan respectivamente los dos tipos de comunidades en las que aparece *Rhododendron* en el área de estudio. Estas poblaciones se localizan en los Llanos del Juncal; Sierra de la Luna (Tarifa), en la comarca del Campo de Gibraltar (Fig. 2).

Este estudio contribuye al conocimiento sobre ciertos aspectos de la subespecie *baeticum* relacionados con su ecología y conservación en dos poblaciones representativas de las comunidades en las que se presentan. En particular, los objetivos han sido: a) cuantificación del daño foliar, tratando de relacionarlo con supuestos agentes causantes;

Regeneración vegetativa

Se eligieron tres plantas de porte pequeño en cada población, a las que se eliminó completamente la parte aérea (roza completa). Por otro lado se eligieron otras tres plantas por población de porte mucho mayor, a las que se eliminó solo una rama (roza parcial). Dado que en el campo es imposible distinguir individuos genéticamente distintos y que la multiplicación vegetativa puede determinar la presencia de clones, se procuró minimizar este efecto eligiendo plantas distantes entre sí. En cada planta, de las rozadas completamente, se anotó mensualmente la aparición y longitud de las nuevas yemas vegetativas producidas.

Análisis foliar

En las ramas obtenidas en los experimentos de roza completa y parcial se establecieron tres niveles de altura sobre el suelo: Nivel 1 (0-1m), Nivel 2 (1-2,5m) y Nivel 3 (2,5->2,5m). En cada nivel se seleccionaron 10 hojas de tamaño máximo, o todas ellas cuando el número presente era inferior a 10.

Se determinó el peso fresco y seco (tras secado a 55-80°C hasta peso constante) en cada hoja individualmente. A estas mismas hojas se les midió el área foliar mediante un analizador de imágenes ("SKYE"). En el caso de hojas dañadas se estimó el área foliar potencial mediante la obtención de contornos completos, labor que no presentó demasiada dificultad dada la morfología sencilla de estas hojas.

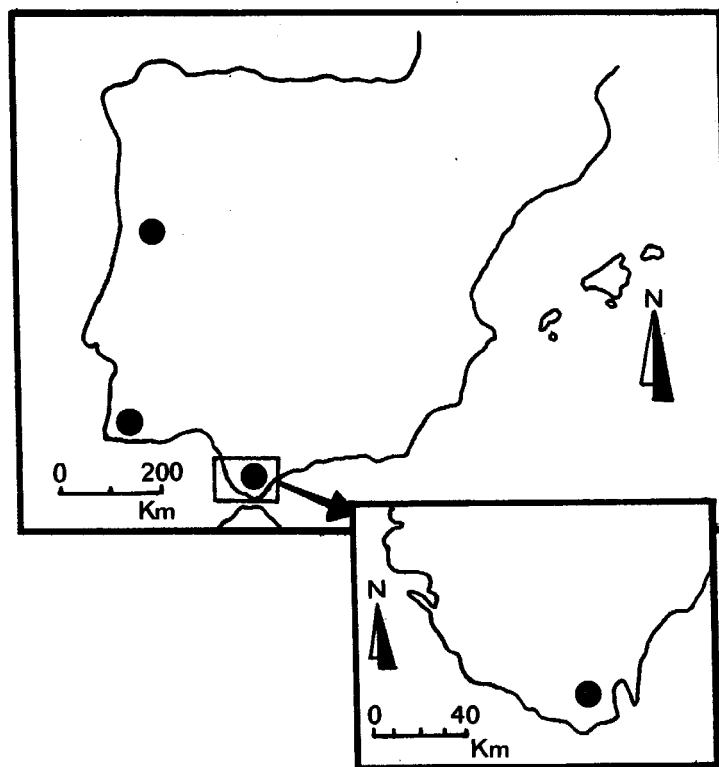


Figura 2. Distribución de *Rhododendron ponticum* L. subsp. *baeticum* (Boiss. & Reuter) Hand.-Mazz. En la Península Ibérica. En la ampliación se muestra el área de estudio.

Otras Aportaciones

Para un número de especies mediterráneas (*Daphne laureola*, *Ilex aquifolium*, *Laurus nobilis*, *Phyllirea latifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus suber*, *Rubus ulmifolius*, *Ruscus aculeatus*, *Ruscus hypophyllum*, *Smilax aspera* y *Viburnum tinus*), templadas caducifolias (*Alnus glutinosa*, *Frangula alnus* y *Quercus canariensis*) y macaronésicas (*Ilex platyphilla*, *laurus azorica*, *Myrica faya*, *Piconia excelsa*, *Persea indica*, *Viburnum rigidum*, *Arbutus canariensis* y *Cistus simphitifolius*) se realizaron las mismas medidas de peso fresco, peso seco y área foliar.

Hay que mencionar que las especies mediterráneas y templadas caducifolias elegidas pertenecían, la mayoría, a la zona en la que se escogieron las dos poblaciones de *Rhododendron*.

Estimación del crecimiento

Las ramas obtenidas en los experimentos de roza sirvieron también para estimar la velocidad de crecimiento de las plantas. A estas ramas se les midió la longitud, número de ramificaciones y diámetro basal y se seccionaron fragmentos basales, no mayores de 2 cm de grosor, para estimar la edad de cada rama en función del número de anillos de crecimiento.

Para contar el número de anillos se realizó una tinción de contraste con los siguientes pasos metodológicos: las secciones basales de las ramas fueron previamente secadas y también pulidas por una de sus caras. Tras sumergir el corte pulido en alcohol etílico al 50% durante 15-25 minutos en las secciones más gruesas; 5-10 minutos en las más delgadas, se procedió a teñir con Azul Algodón-Lactofenol puro hasta obtener un color homogéneo y así se dejó secar 30 minutos. Las secciones fueron pasadas más tarde, sin sumergir totalmente, a xileno puro, manteniéndose 24 horas. Tras un secado de 48 horas las secciones se introdujeron, excepto las más delgadas, en hipoclorito durante cortos intervalos de tiempo hasta obtener un contraste notorio. A las secciones más delgadas se añadió hipoclorito con cuentagotas hasta obtener un resultado similar (PANTIÓN & LOZA, inédito).

Alelopatía

Los efectos alelopáticos de extractos foliares fueron estudiados sobre la germinación de semillas y posterior longitud radicular de plántulas de especies de crecimiento rápido (*Raphanus sativus* y *Lactuca sativa*). Los extractos foliares fueron elaborados con infusiones de hojas frescas (100 gr/900 ml agua destilada) y hojarasca (30 gr/800 ml agua destilada) de *Rhododendron* que sirvieron para regar cada dos días las semillas colocadas en placas de Petri (5 placas con 100 semillas por tratamiento).

Estructura espacial de las poblaciones

Para conocer la densidad de las poblaciones se emplearon los métodos del vecino más próximo y del individuo más cercano (véase MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974, para más detalle).

También se contaron el número de ramas de cada individuo muestreado por ambos métodos.

Resultados y discusión

Regeneración vegetativa

La regeneración observada en el período de dos meses ocurrió con más fuerza en la población "Bosque-galería" que en la del "Bosque de Niebla", obteniéndose un número medio (\pm desviación típica) de yemas por tocón mayor para

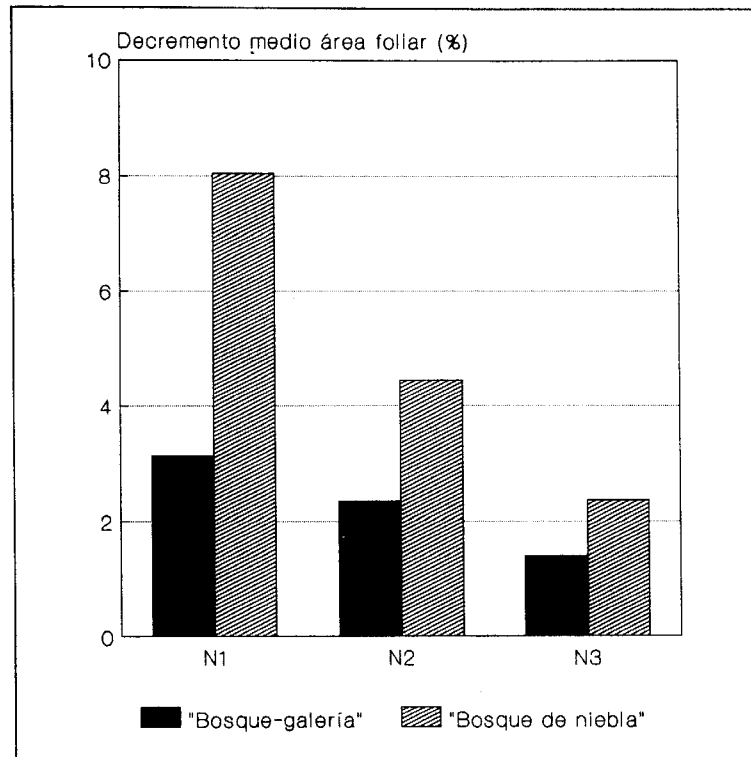


Figura 3. Estimación del daño foliar por niveles en *Rhododendron ponticum* L. *baeticum* (Boiss. & Reuter) Hand.-Mazz. en las dos poblaciones consideradas.

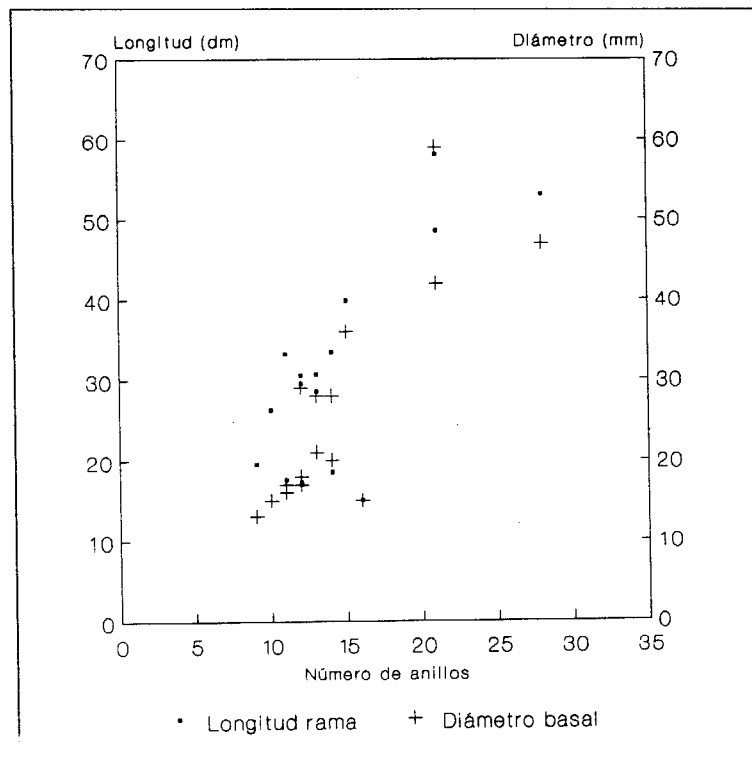


Figura 4. Relación de crecimiento vegetativo para la población "Bosque-Galería"

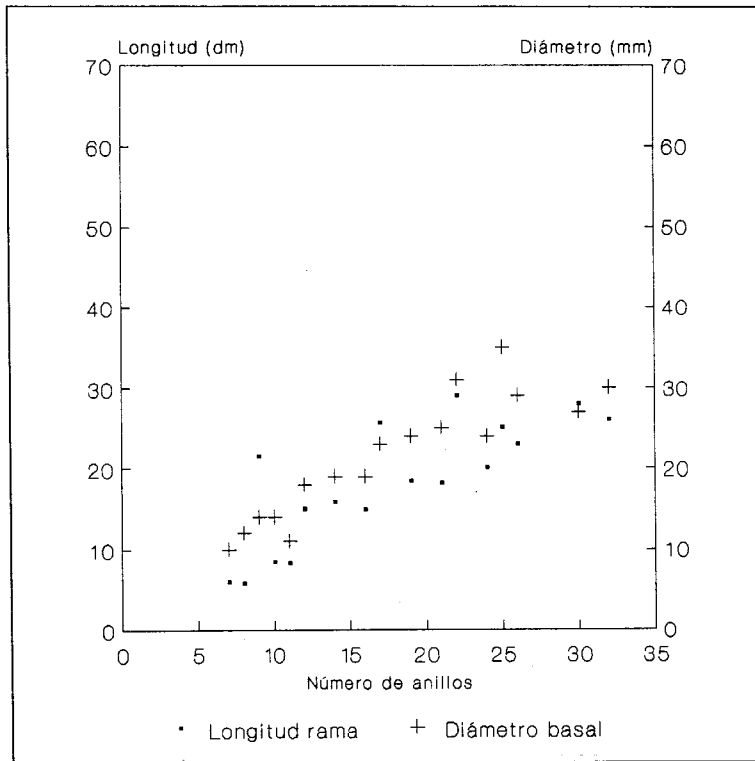


Figura 5. Relación de crecimiento vegetativo para la población "bosque de niebla".

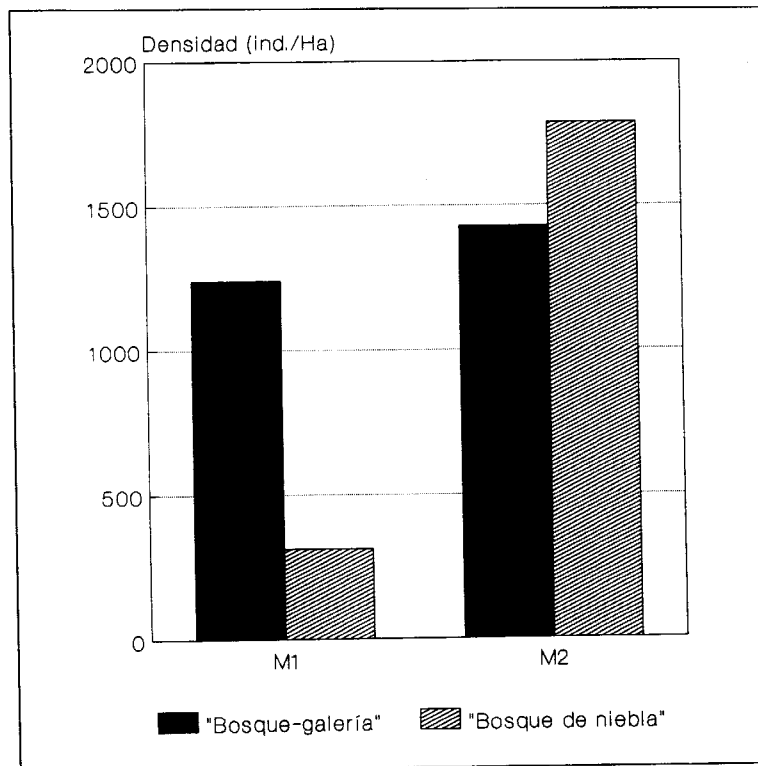


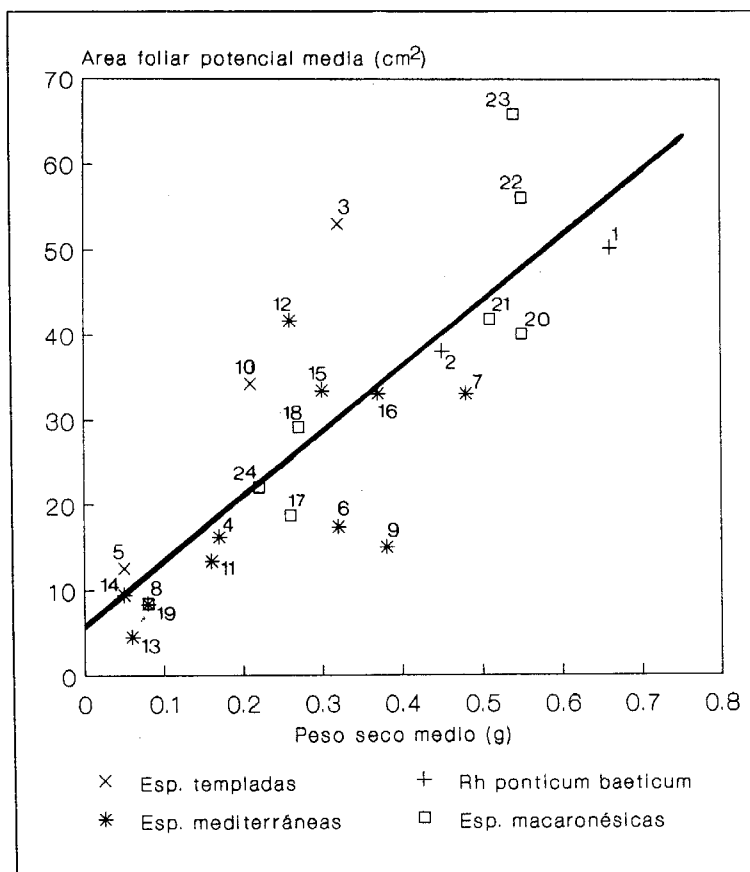
Figura 6. Densidad de individuos para cada población por el método del individuo más cercano (M1) y el del vecino más próximo (M2)

la primera ($15,3 \pm 5,7$) que para la segunda ($1,3 \pm 1,2$).

La diferencia en la frecuencia de aparición de yemas podría ser explicada por variaciones en la altura del nivel freático, la profundidad del suelo, la concentración de determinados elementos químicos en el suelo o el grado de perturbación en ambas poblaciones. Incluso podría estar influida por la diferente exposición a los fuertes vientos de la zona.

Análisis foliar

Un análisis cuantitativo de la representación de los niveles citados anteriormente en ambas poblaciones mostró los siguientes resultados: en la población "Bosque de Niebla" el nivel 1 fue el más representado (50%), seguido de los niveles 2 y 3 (46,4% y 3,6%, respectivamente); en la población "Bosque-galería" el nivel 2 fue el más representado (51,8%), seguido de los niveles 3 y 1 (37% y 11,2%, respectivamente).



1. *Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum* ("Bosque-Galería").
2. *Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum* ("Bosque de niebla").
3. *Alnus glutinosa*.
4. *Daphne laureola*.
5. *Frangula alnus*.
6. *Ilex aquifolium*.
7. *Laurus nobilis*.
8. *Phyllirea latifolia*.
9. *Pistacia lentiscus*.
10. *Quercus canariensis*.
11. *Quercus suber*.
12. *Bubus ulmifolius*.
13. *Ruscus aculeatus*.
14. *Ruscus hypophyllum*.
15. *Smilax aspera*.
16. *Viburnum tinus*.
17. *Ilex platiphilla*.
18. *Laurus azorica*.
19. *Myrica faya*.
20. *Piconia excelsa*.
21. *Persea indica*.
22. *Viburnum rigidum*.
23. *Arbustus canariensis*.
24. *Cistus simphitofolius*.

Figura 7. Estudio de la densidad de la hoja representando peso seco medio de la hoja frente a superficie foliar media en *Rhododendron ponticum* L. subsp. *baeticum* (Boiss. & Reuter) Hand.-Mazz., en comparación con especies Mediterráneas y Macaronésicas.

Otras Aportaciones

El análisis de los datos mostró un mayor daño foliar por niveles en la población “Bosque de Niebla” que en la población “Bosque-galería”, siendo el nivel 1 el más afectado en ambas (Fig. 3). Durante el mes de mayo se recolectaron especímenes larvarios de un lepidóptero, probablemente del género *Cosmia* (Noctuidae) hallados sobre hojas y flores de *Rhododendron*. Se comprobó que atacaban tanto a unas como a otras.

Las observaciones y posteriores análisis en hojas dañadas mostraron ataques por parte del hongo *Gloeosporium sp.*, apareciendo en forma de manchas discontinuas sobre la superficie foliar. La falta de un estudio específico del daño impide cuantificar el porcentaje de daños atribuido a estos u otros factores. Un estudio cuantitativo y cualitativo de los daños producidos por cada una de ellos pondría de relieve aspectos importantes de la conservación de la especie que implicarían una labor de control fitosanitario. Si este daño foliar implica efectos negativos para las poblaciones es un aspecto que debe estudiarse en el futuro.

Estudio comparado de la densidad de la hoja

Se representó biomasa frente a superficie foliar en varias especies templadas caducifolias, macaronésicas y mediterráneas, así como para *Rhododendron*, con el fin de situarlo en un contexto fitoclimático apropiado (Fig. 5).

Las especies mediterráneas esclerófilas tienden a situarse por debajo de la línea de regresión, presentando una mayor proporción de biomasa por unidad de superficie foliar. Las especies templadas caducifolias se sitúan por encima de la línea con menos biomasa por unidad de superficie foliar. En cambio, los taxones macaronésicos adoptan una posición más o menos intermedia, situándose la mayoría sobre o debajo de la línea pero cercanos a ella. *Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum* se halla muy próxima a la línea, por lo que se considera como lauroide. La elección de especies en el mismo hábitat hace que el estudio sea poco contrastado, si bien sirve para observar las tendencias generales en los grupos considerados.

Estimación del crecimiento

Las figuras 4 y 5 muestran a las variables longitud y diámetro basal de la rama como buenos estimadores de la tasa de crecimiento. Los valores se distribuyen de modo similar para ambos.

Si consideramos que existe buena correspondencia entre número de anillos y número de años de las ramas, sin hacer distinción de “anillos desaparecidos” o “falsos anillos” (DE MARTIN, 1974; KEELEY, 1993), se observa que el crecimiento vegetativo en la población “Bosque-galería” aparece concentrado entre los 9 y 16 años (Fig. 4). En la población “Bosque de Niebla” la tasa de crecimiento es menor y más constante (Fig. 5). Dadas las condiciones climáticas más templadas de la zona de estudio, que contrasta con un clima típicamente mediterráneo de otras sierras del suroeste peninsular, la estacionalidad es probable que no sea tan marcada, con lo que la asignación de un año a un anillo podría subestimar la edad de las ramas. En cualquier caso ello debe afectar por igual a ambas poblaciones, con lo que las diferencias en las tasas de crecimiento parecen corroborarse.

La longitud y diámetro basal de las ramas son mayores en la población “Bosque-galería” que en la del “Bosque de Niebla”.

La diferencia de crecimiento podría explicarse por las mismas causas mencionadas más arriba para la regeneración vegetativa.

Alelopatía

Las experiencias con extractos foliares de *Rhododendron* no han demostrado ningún efecto alelopático sobre semillas y plántulas de *Raphanus sativus* y *Lactuca sativa*.

El estudio se ha centrado en las hojas, por lo que no se descarta la posible existencia de efectos alelopáticos procedentes de otras partes de la planta, por ejemplo las raíces. Se desconoce el efecto alelopático foliar sobre la germinación de semillas y desarrollo de las plántulas de especies del hábitat de *Rhododendron* con las que sí podría interactuar.

Estructura espacial de las poblaciones

Por el método del individuo más cercano y el del vecino más próximo las densidades resultantes fueron de 124,2 planta/0,1 Ha y 142,9 plantas/0,1 Ha, respectivamente, para la población "Bosque-galería" y de 31,2 plantas/0,1 Ha y 17,9 plantas/0,1 Ha, respectivamente para la población "Bosque de Niebla" (Fig. 6). En la población "Bosque-galería" el cociente entre ambas densidades (1,07) indica una distribución que tiende a ser azarosa. El "Bosque de Niebla", con un cociente de 2,39, muestra una distribución contagiosa (MONTES DEL OLMO, & RAMIREZ DIAZ, 1978)

La media de ramas por individuo es menor en la población "Bosque-galería" ($8,4 \pm 1,3$) que en la del "Bosque de Niebla" ($16,2 \pm 0,9$). El diámetro basal medio de las ramas es menor en la población "Bosque de Niebla" ($2,1 \pm 0,7$) que en el "Bosque galería" ($8,4 \pm 1,3$). El número medio de ramificaciones por rama es algo menor en la población "Bosque de Niebla" ($13,6 \pm 7,6$) que en la del "Bosque-galería" ($16,6 \pm 10,6$).

La diferencia de estructura podría estar relacionada asimismo con el distinto grado de perturbación de las poblaciones, la regeneración vegetativa y la propagación por acodo. Cada uno de estos aspectos sería interesante estudiarlo en profundidad, principalmente los dos últimos para conocer el estado de conservación y la dinámica de ambas poblaciones. La existencia de acodos fue probada si bien no se cuantificó. Por otro lado, sería aconsejable llevar un seguimiento de la regeneración vegetativa en respuesta a perturbaciones de distinta naturaleza.

Conclusiones

La población "Bosque-galería" en el área de estudio aparece formada por individuos con distribución azarosa, mayor tamaño, ramas más gruesas y regeneración más vigorosa.

El "Bosque de Niebla" es el hábitat menos representado en las comunidades de *Rhododendron ponticum* en la zona, si bien ocupa zonas más extensas en el lugar de estudio. Allí, la población está constituida por individuos con distribución contagiosa, menor porte y ramas de diámetro basal más pequeño. La aparición de yemas ocurre con menos vigor.

Las hojas en el "Bosque de Niebla" son de menor superficie, presentando mayor porcentaje de daños. El "Bosque-galería" es un hábitat menos perturbado con hojas menos dañadas y de mayor superficie. En conclusión, la población "Bosque-galería" presenta un estado vegetativo más vigoroso que el "Bosque de Niebla". Si esta diferencia es la situación general entre los dos tipos de poblaciones es un aspecto que permanece inédito, pero de difícil solución dada la actual escasez de poblaciones en bosques de niebla.

Para diseñar estrategias de conservación adecuadas a la especie estudiada es preciso conocer el estado actual de sus poblaciones, saber si están en expansión o regresión y en que grado persisten por reproducción sexual o por multiplicación vegetativa, como apoya la existencia de acodos en ramas decumbentes o la falta de plántulas en las poblaciones estudiadas. Sería necesario conocer la historia de las perturbaciones en las dos poblaciones para comprender cuáles son las condiciones idóneas para el establecimiento y regeneración de esta especie.

Agradecimientos

Este trabajo es resultado directo de las prácticas de campo de la asignatura GEOBOTÁNICA (1992-93), impartida por el Dpto. de Biología Vegetal y Ecología de la Universidad de Sevilla, bajo la dirección del Dr. Juan Arroyo. Parte de la investigación ha sido financiada con cargo al proyecto DGICYT PB 91-0894.

Queremos agradecer a las siguientes personas por haber hecho posible la realización de este trabajo: Dr. Juan Arroyo y Fernando Ojeda (Dpto. Fisiología Vegetal y Ecología. Univ. de Sevilla), por su continua orientación en la elaboración de este estudio; Dr. Carlos Romero (Dpto. Fisiología Vegetal y Ecología Univ. de Sevilla), por su dedicación en la determinación de criptógamas de las áreas de estudio; Dr. Teodoro Marañón (Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología, Sevilla) por su ayuda en el análisis foliar; Juana Paez (Servicio de Protección de los Vegetales), que colaboró con la determinación del hongo patógeno hallado en hojas de *Rhododendron*; Dra. M^a Carmen Santos (Dpto. de Fisiología y Biología Animal. Univ. de Sevilla), que colaboró en la tinción de anillos de crecimiento, y al Dr. Miguel Villagrán, por su ayuda desinteresada; Ángel Martínez, que colaboró en las tareas de campo y facilitó el vehículo sin el cual difícilmente podríamos haber accedido a las áreas de estudio.

Bibliografía

- CHAMBERLAIN, D.F. A Revisión of *Rhododendron* II Subgenus *Hymenanthes*. *Notes from the Royal Botanic Garden Edinburgh*, 39(2). Edinburgh, Her Majesty's Stationery Office (1982).
- DAVIS, P.H. (ed.) *Flora of Turkey*, vol. VI. Edinburgh University Press (1978).
- DE MARTÍN, P. *Analyse des Cernes: Dendrochronologie et Dendroclimatologie*. Paris, Masson et Cie. Ed. (1974).
- KEELEY, J.E. (ed.). Utility of growth rings in the age determination of chaparral shrubs. *Madroño*, vol. 40. Los Angeles (1993). Pags. 1-14.
- MONTES DEL OLMO, C. & RAMÍREZ DÍAZ, L. *Descripción y muestreo de poblaciones y comunidades vegetales y animales*. Sevilla, Universidad de Sevilla (ed.). (1978).
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. New York, John Wiley Sons (1974).
- RIVAS MARTÍNEZ, S. *Memoria de los mapas de series de vegetación de España*. Madrid, ICONA Ed. (1987).
- STEVENS, P.F. A classification of the Ericaceae: subfamilies and tribes. *Botanical Journal of the Linnean Society*, vol. 64. London, Academic Press Inc. (1971). Pags. 1-53.
- TUTIN, T.G.; HEYWOOD, V.H.; BURGESS, N.A.; MOORE, D.M.; VALENTINE, D.H.; WALTERS, S.M.; WEBB, D.A. *Flora Europaea*, vol. 3. Cambridge, Cambridge University Press (1972).
- VALDÉS, B.; TALAVERA, S.; FERNÁNDEZ-GALIANO, E. *Flora Vascular de Andalucía Occidental*, vol I. Barcelona, Ketres S.A. Ed. (1987).