

ÉXITO REPRODUCTIVO DE LAS POBLACIONES RELICTAS DE 'RHODODENDRON PONTICUM' EN EL SUR DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

Miguel J. Garrido y José A. Mejías / Dpto. de Biología Vegetal y Ecología. Universidad de Sevilla.

RESUMEN

Rhododendron ponticum es el componente más emblemático de los bosques relictos de origen terciario en la cuenca mediterránea. La distribución actual de esta especie se restringe a la cuenca del Mar Negro, Líbano y a la Península Ibérica, donde se separa taxonómicamente como subsp. *baeticum*. Su presencia en la Península está limitada a tres áreas, de las que la correspondiente al Parque de Los Alcornocales es la más extensa, siendo localmente abundante. En este área las poblaciones están constituidas por individuos adultos siendo los juveniles prácticamente inexistentes. Para establecer la fase o proceso del ciclo reproductor que actúa como factor limitante de la regeneración sexual, se estudió el sistema de cruzamiento y se cuantificó la producción de flores, frutos y semillas y la presencia de plántulas en cinco poblaciones representativas de la variabilidad del taxón en el Parque. La producción de flores osciló entre 7 y 148 flores/m², estando positivamente asociada con la exposición luminosa. Estas flores son auto-compatibles y originaron frutos en porcentajes muy variables entre años y poblaciones (19,6% - 79,5%), que dieron lugar a una producción de semillas comprendida entre 458 y 12.235 semillas/m². Sin embargo, la presencia de plántulas fue frecuentemente nula y no se detectó ningún individuo juvenil. No se encontró correlación entre densidad de plántulas y los parámetros anteriores, por lo que se propone que la reproducción sexual está muy limitada en su área natural por la escasez de sitios seguros para la germinación, el establecimiento de plántulas y su posterior desarrollo. La multiplicación vegetativa por acodo parece ser el mecanismo más importante implicado en la persistencia de las poblaciones.

Palabras clave: Establecimiento de plántulas, plantas clonales, poblaciones relictas, producción de semillas, *Rhododendron ponticum*.

INTRODUCCIÓN

El género *Rhododendron* es uno de los más diversificados dentro de las plantas con flores contando con más de 800 especies, todas ellas de porte arbustivo y con unas características morfológicas comunes muy acusadas que hacen fácilmente reconocible al género (PHILIPSON y PHILIPSON, 1973). Se distribuye fundamentalmente por el continente asiático, alcanzando el noroeste de Australia, Europa y también Norteamérica. El centro de diversificación del género ocupa las regiones del sur y el este de Asia. En Europa (con exclusión de los territorios correspondientes a la antigua Unión Soviética) está representado solamente por cinco especies (TUTIN y cols., 1964), dos de las cuales se incluyen en la flora de Península Ibérica: *R. ferrugineum*, que crece en la cordillera pirenaica, y *R. ponticum* cuya área de distribución, muy fragmentada, incluye el extremo sur de la Península (básicamente la mitad sur de la provincia de Cádiz: Parque Natural de los Alcornocales), donde se le conoce con el nombre común de "ojaranzo", y algunas sierras del sur y centro de Portugal (CROSS; 1975; CASTROVIEJO y cols., 1993). La distribución general de esta última especie es enormemente interesante pues ejemplifica diversos aspectos de la distribución de las plantas raras (MEJÍAS y cols., 1994); además de la Península Ibérica, *R. ponticum* crece en la cuenca del mar Negro y en una pequeña área de Líbano (Fig. 1). Frecuentemente, se reconocen dos subespecies, la subespecie *ponticum*, epíteto que se asigna a las plantas de la región oriental y la subespecie *baeticum* correspondiente a las plantas de la Península Ibérica, aunque existen opiniones controvertidas sobre el grado de diferenciación entre las plantas de ambas áreas y la nomenclatura taxonómica correspondiente (CHAMBERLAIN, 1982; LÓPEZ GONZÁLEZ, 1985).

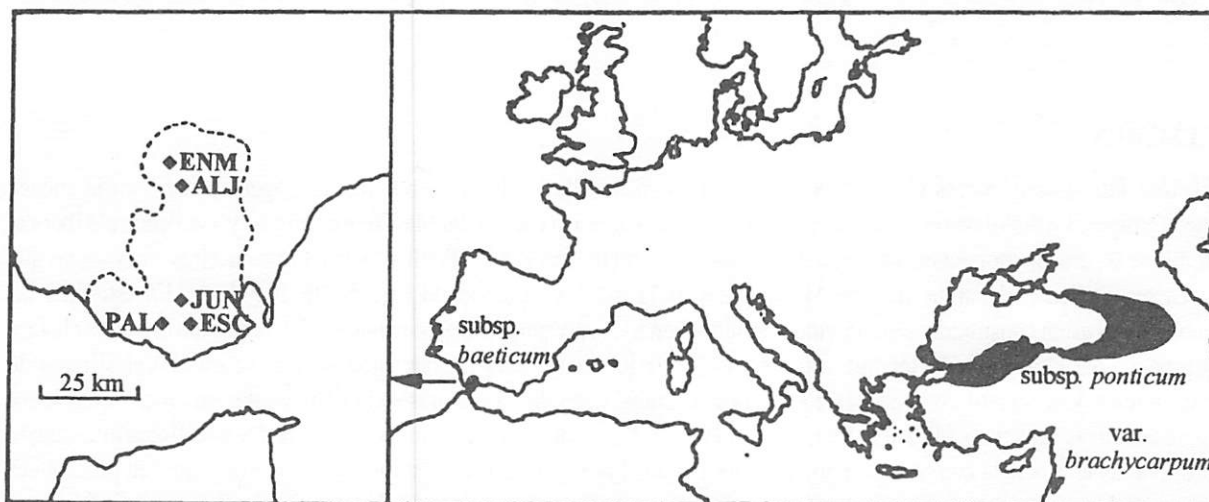


Figura 1. Distribución geográfica de *Rhododendron ponticum* (según CROSS, 1975 y CHAMBERLAIN, 1982) y mapa detallado mostrando los lugares de estudio: JUN, Llanos del Juncal; ESC, Tajo de las Escobas; PAL, El Palancar; ALJ, Garganta del Aljibe; ENM, Garganta de Enmedio.

Rhododendron ponticum cuenta con un gran interés biogeográfico como representante típico de los bosques lauroides que ocupaban la cuenca mediterránea y gran parte de Europa durante la era Terciaria. En la actualidad, su área de distribución está enormemente reducida a causa de los cambios acaecidos con posterioridad en el globo terrestre y que supusieron el desarrollo de climas más secos como el mediterráneo y el advenimiento de las glaciaciones. De esta manera, las poblaciones naturales actuales tienen un marcado carácter relicto. En el sur de la Península Ibérica, *R. ponticum* crece en suelos ácidos y húmedos formados sobre las areniscas oligo-miocénicas del Aljibe (ASENSI y DÍEZ GARRETAS, 1987), formando parte

muy importante de las comunidades riparias o “canutos” de la zona y, menos frecuentemente, del sotobosque de quejigar. En estos hábitats, las plantas encuentran la humedad edáfica y ambiental necesarias para su desarrollo, que en algunos puntos se ve reforzada por frecuentes nieblas de origen orográfico (RIVAS GODAY, 1968). Estos requerimientos edáficos e hídricos son los determinantes básicos de la reducida distribución actual de *R. ponticum*, si bien suele ser una planta localmente abundante cuyas poblaciones alcanzan densidades de hasta 20 individuos/100m² (BLANCO y cols., 1994; MEJÍAS y cols., observaciones inéditas). Estos individuos suelen mostrar crecimiento regular y satisfactorio, lo que se manifiesta, además, en una amplia capacidad de rebrotar frente a la roza y otras perturbaciones (BLANCO y cols., 1994). Sin embargo, la regeneración de las poblaciones parece ser muy limitada, de manera que suelen estar constituidas por individuos adultos de edad aparentemente avanzada que cuentan con un desarrollado tocón (lignotubérculo) del que surgen abundantes tallos leñosos, siendo virtualmente inexistente la presencia de individuos jóvenes. Esta situación contrasta enormemente con el carácter de planta invasora agresiva que *R. ponticum* muestra en algunas áreas de clima atlántico en el oeste de Europa (sobre todo las Islas Británicas) tras su introducción como especie ornamental a partir del siglo XVIII (CRONK y FULLER, 1995).

La carencia de jóvenes en las poblaciones relictas del sur de la Península indica la falta de un proceso de reproducción sexual eficiente que permita la incorporación a las poblaciones de nuevos individuos originados por esta vía. El estudio del comportamiento reproductor en *R. ponticum* puede permitir separar o reconocer la fase o fases de proceso de reproducción que actúan como factor limitante, lo que resulta de especial interés en las plantas amenazadas (SCHEMSKE y cols., 1994) como la presente, considerada oficialmente como “amenazada de extinción” (decreto 104/1994, B.O.J.A. núm. 197, pág. 7948). Las causas pueden ser muy diversas, ya que la reproducción sexual es un proceso complejo, pero en sentido amplio se pueden resumir en dos. En primer lugar, la falta de reclutamiento puede deberse a baja producción de semillas viables como consecuencia de causas genéticas o ecológicas; en segundo lugar, puede tener su origen en condiciones ambientales adversas que restrinjan la presencia de microhábitats adecuados para la germinación y el establecimiento de las nuevas plantas.

En la presente comunicación se exponen y discuten los resultados obtenidos en diversos experimentos y observaciones realizados con la finalidad de determinar el sistema de reproducción y cruzamiento en las poblaciones relictas de *R. ponticum* en el sur de Cádiz, así como de separar la fase o fases del proceso de reproducción sexual que actúa o actúan como “cuello de botella” en la regeneración de dichas poblaciones. Esta información puede ser de gran valor para optimizar el manejo y conservación de la especie en el Parque Natural de Los Alcornocales, al igual que puede servir de ejemplo para comprender los mecanismos que han conducido a su “restricción” y pueden causar su extinción y la de taxones con origen biogeográfico y características biológicas similares.

MATERIAL Y MÉTODOS

Poblaciones estudiadas

El trabajo de campo fue llevado a cabo en cinco poblaciones de *R. ponticum* localizadas dentro de los límites del Parque Natural de Los Alcornocales, representativos del hábitat de la especie en el área (Fig. 1). Estas poblaciones son:

- 1) Llanos del Juncal (JUN), la más extensa, establecida en un área de pendiente suave en las cotas superiores de la Sierra de Luna (Algeciras) bajo bosque de quejigos (*Quercus canariensis*) y sometida a abundantes nieblas de origen orográfico.
- 2) Tajo de las Escobas (ESC), localizada en cotas más bajas de la Sierra de Luna, alrededor de un torrente temporal.
- 3) El Palancar (PAL), una densa población establecida en zona de manantiales que cuenta con exposición muy soleada por el escaso estrato arbóreo existente.

4) Garganta de Enmedio (ENM), típico canuto en la Sierra del Aljibe (Alcalá de los Gazules), con abundante cobertura arbórea.

5) Garganta del Aljibe (ALJ), canuto muy próximo al anterior pero contando con zonas de menor cobertura arbórea y mayor exposición solar.

Sistema de cruzamiento

Durante mayo de 1993, se estudió el sistema de cruzamiento en seis plantas seleccionadas a lo largo de un transecto en el Tajo de las Escobas (ESC) y otras seis en los Llanos del Juncal (JUN), poblaciones donde nunca ha sido observada la presencia de plántulas. Un total de 2-4 inflorescencias por planta fueron embolsadas para evitar las visitas de insectos polinizadores. En ellas se marcaron flores a las que se aplicaron diversos tratamientos. Con objeto de conocer la capacidad de autofecundación se realizaron los tratamientos 1) autofecundación espontánea (AE): flores embolsadas no manipuladas, y 2) auto-polinización forzada (AEF): flores embolsadas cuyo polen fue depositado sobre el propio estigma. Para detectar efectos correspondientes al origen del polen (p.e., deficiencias en la fructificación y producción de semillas causadas por efecto de la consanguinidad entre plantas próximas) se llevaron a cabo los tratamientos 3) polinización cruzada intra-poblacional (PCA): polen de flores embolsadas fue depositado sobre el estigma de flores previamente embolsadas y emasculadas pertenecientes a otras plantas de la misma población, y 4) polinización cruzada entre poblaciones (PCE): polen de flores embolsadas fue depositado sobre el estigma de flores previamente embolsadas y emasculadas pertenecientes a la otra población. Además, estos otros dos tratamientos fueron establecidos para conocer el nivel y la capacidad naturales de fructificación: 5) polinización suplementada (PLS): flores no embolsadas fueron manualmente polinizadas con polen de la misma población, y 6) polinización libre (PL): flores no embolsadas ni manipuladas fueron seleccionadas como control de fructificación natural para todos los tratamientos anteriores.

Producción de flores, frutos y semillas

La producción de flores, frutos y semillas en las poblaciones fue estimada en transectos de 25x1 m establecidos en cada una de las poblaciones, excepto en los Llanos del Juncal donde se definieron dos transectos: JUN-1 en el interior del bosque y JUN-2 en el borde de una pista donde la exposición solar era considerablemente más intensa. En los otoños de 1996 y 1997

Población (año)	R	Nivel de significación	g.l.
JUN-1 (1996)	0.85	***	10
JUN-1 (1997)	0.89	***	8
JUN-2 (1996)	0.71	**	8
JUN-2 (1997)	0.90	***	8
ESC (1996)	0.92	***	8
ESC (1997)	0.58	*	11
PAL (1996)	0.92	***	10
PAL (1997)	0.59	*	10
ENM (1997)	0.86	***	8
ALJ (1997)	0.91	**	8

*** $p < 0.001$; ** $p < 0.01$; * $p < 0.05$

Tabla 1. Correlación entre longitud de las cápsulas y su contenido en semillas, en las muestras de los seis transectos establecidos durante los dos años de observaciones.

se contaron las inflorescencias en cada transecto; cuando su número fue inferior o igual a 30 todas las inflorescencias fueron recolectadas para las estimaciones, en caso contrario una muestra aleatoria ($n=30$) fue utilizada. El número de flores producidas se estimó a partir del número de cápsulas más el de pedúnculos y cicatrices existentes en el eje de las inflorescencias. Para estimar el nivel de fructificación se contaron todas las cápsulas desarrolladas de las inflorescencias. Se había observado que las cápsulas vacías carentes de semillas caen con facilidad, igualmente las cápsulas muy cortas carecen de semillas, por lo que en ambos casos los frutos correspondientes se consideraron no desarrollados. La producción de semillas fue estimada gracias a la correlación encontrada entre la longitud del fruto y su contenido en semillas (Tabla 1), lo que permitió establecer ecuaciones de regresión lineal para cada población (Fig. 2) y así estimar la producción de semillas a partir del tamaño de los frutos.

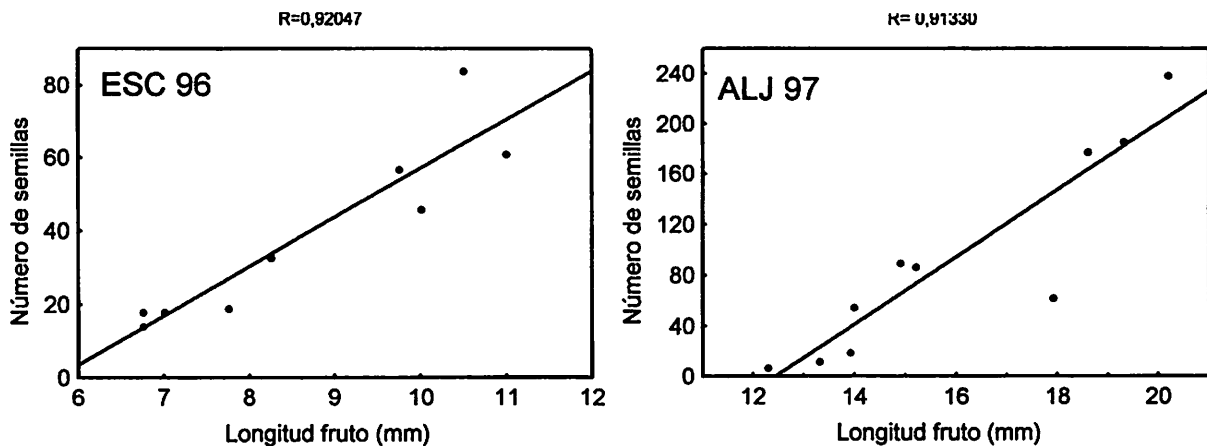


Figura 2. Rectas de regresión lineal entre longitud del fruto y contenido en semillas en muestras de dos poblaciones de *Rhododendron ponticum* del Parque Natural de Los Alcornocales. ESC 96, muestra del Tajo de las Escobas en 1996; ALJ 97, muestra de la Garganta del Aljibe en 1997.

Plántulas y germinación

El número de plántulas presentes en los transectos establecidos fue también registrado. Igualmente, se hicieron pruebas de germinación de semillas en cámara de cultivo ($T = 25 \pm 1^\circ\text{C}$, período de iluminación: 18–20 h). En algunas pruebas se sembraron lotes de 50 semillas en placas de Petri con papel de filtro humedecido en 8 ml de agua corriente, estableciéndose dos tipos de placas: unas iluminadas y otras en oscuridad cubiertas por papel de aluminio. En otros casos, grupos de 30 semillas fueron sembradas en tubos de ensayo que contenían 8 ml de medio de cultivo para esquejes de *Rhododendron* (ANDERSON, 1984), no realizándose en esta ocasión pruebas en oscuridad. También se realizaron pruebas de germinación *in situ* en el Tajo de las Escobas y los Llanos del Juncal (JUN-1) utilizando semillas incluidas en paquetes cerrados en marcos de diapositiva distribuidos en tres microhábitats: bajo copas de *Rhododendron*, bajo copas de *Quercus canariensis* y en claros de bosque. La germinación se consideró efectiva cuando se observaron cotiledones bien desarrollados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 2 se resumen los resultados obtenidos en el estudio del sistema de cruzamiento en *R. ponticum*. Puede observarse que la capacidad de producción de frutos por autofecundación espontánea (AE) es escasa y en ninguna población se superó el 8%; sin embargo, la polinización artificial de las flores con el propio polen (AEF) incrementó hasta 60% la producción

	AE	AEF	PCA	PCE	PLS	PL
Llanos del Juncal (JUN-1)						
Nº de flores	111	10	18	16	15	129
% fructificación	3%	60%	27%	31%	60%	12%
Semillas/fruto	52	219	193	126	160	126
Tajo de las Escobas (ESC)						
Nº de flores	146	25	24	22	23	102
% fructificación	8%	60%	58%	45%	65%	16%
Semillas/fruto	49	45	92	55	69	19

Tabla 2. Valores medios de fructificación y producción de semillas obtenidos mediante los diferentes tratamientos de polinización realizados con flores de *Rhododendron ponticum*. (AE) autofecundación espontánea, (AEF) autofecundación forzada, (PCA) polinización cruzada intra-poblacional, (PCE) polinización cruzada entre poblaciones, (PLS) polinización libre suplementada, (PL) polinización libre

de frutos. De esto se deduce que la especie es auto-compatible, como parece ser bastante común en *Rhododendron* (WILLIAMS y cols., 1990, ESCARAVAGE y cols., 1997), si bien hay que indicar que las especies estudiadas no superan el 20% del género. La autofecundación natural en *R. ponticum* está impedida por la disposición espacial de anteras y estigma (hercogamia), y en parte por la temprana liberación del polen en relación con la receptividad del estigma (protandria) (MEJÍAS y cols., observaciones inéditas). Muy posiblemente el nivel de autofecundación obtenido en el presente experimento se deba a contactos no legítimos entre anteras y estigmas propiciados por el embolsamiento. Puede observarse también en la Tabla 2 que cualquiera de los restantes tratamientos en los que se realizaron polinizaciones artificiales supusieron un incremento muy importante de fructificación respecto al nivel de autofecundación espontánea, siendo además siempre superior a la fructificación por polinización libre. Por tanto, no parecen existir efectos negativos por consanguinidad y posiblemente el éxito reproductor de las plantas sea independiente del origen del polen, pero existe la necesidad de un vector de polinización que transporte el polen desde las anteras a los estigmas. En conjunto, los resultados indican que no existe ningún impedimento de tipo genético para la fructificación y producción de semillas, pero sí hay condicionantes ecológicos que pueden limitar el proceso, básicamente la disponibilidad de polen dependiente de las poblaciones de insectos polinizadores. A pesar de ello, es evidente que las condiciones existentes en un "mal año" como fue 1993 permiten un nivel de fecundación suficiente para que el proceso de reproducción sexual sea completado.

En la Tabla 3 se muestran los valores obtenidos de densidad de flores, frutos y semillas, así como de la abundancia de plántulas en los transectos establecidos en las poblaciones estudiadas, representativas de la diversidad de hábitats de *R. ponticum* en el Parque de los Alcornocales. Estas estimaciones permiten hacerse idea de los niveles de producción en las distintas fases del proceso de reproducción sexual y, por tanto, distinguir cual o cuales de ellas son factores limitantes del éxito final. La producción de flores es muy variable y oscila entre 7 y 148 flores/m² en los transectos estudiados, siendo posiblemente uno de los factores más determinantes el nivel de insolación de las plantas, tal como ha sido frecuentemente descrito en numerosas plantas leñosas (p.e. JORDÁN y HARTMAN, 1996). Pueden existir también importantes variaciones

	Flores/m ²	%Fructificación	Frutos/m ²	Semillas/m ²	Plántulas/m ²
JUN-1 1996	10	28.9	3	458	0
JUN-1 1997	7	79.7	6	1819	0
JUN-2 1996	64	59.0	38	2042	0
JUN-2 1997	13	54.2	7	1479	0
ESC 1996	105	19.6	21	827	0
ESC 1997	102	46.1	47	880	0
PAL 1996	138	55.1	76	3702	0
PAL 1997	148	71.6	106	12235	0.5
ALJ 1997	78	58.7	46	5354	7
ENM 1997	12	79.5	9	865	0.8

Tabla 3. Densidad de flores, frutos, semillas y plántulas en poblaciones de *Rhododendron ponticum* del Parque Natural de Los Alcornocales en condiciones naturales.

entre años que deben tener su origen en procesos fisiológicos internos como se deduce de los resultados obtenidos en JUN-1. Dadas las características del sistema de cruzamiento de *R. ponticum*, estas flores produjeron frutos en porcentajes frecuentemente elevados durante los años 1996 y 1997 (hasta casi 80%), muy superiores a los obtenidos durante el año 1993, dándose la circunstancia de ser este año muy seco frente a los otros dos que resultaron muy húmedos.

La estimación del contenido en semillas de estos frutos y su producción en los transectos se realizó utilizando ecuaciones de regresión lineal entre longitud del fruto y número de semillas contenidas, tal como se describe en Material y Métodos (Fig. 2). De esta forma se obtuvieron densidades comprendidas entre 458 y 12.235 semillas/m², lo que constituye un intervalo muy amplio de valores pero que permitiría la regeneración de las poblaciones, especialmente teniendo en cuenta la longevidad que se les supone a los individuos de *R. ponticum*. A pesar de ello, la presencia de plántulas fue nula durante los años 1996 y 1997 en tres de los transectos establecidos y escasa en los otros tres, siendo solo destacable en las observaciones de la Garganta del Aljibe donde se detectó la presencia de 7 plántulas/m². Por otro lado, el número de plántulas observado no está correlacionado con la densidad de semillas ni con la abundancia estimada de frutos, lo que significa que es independiente del nivel de producción, y además hay que señalar la ausencia de juveniles en los transectos. Estas observaciones fueron realizadas en años de elevada precipitación en los que se supone existieron condiciones ambientales relativamente más adecuadas para la germinación y el desarrollo de nuevos individuos.

Las pruebas de germinación fueron realizadas con semillas de los Llanos del Juncal y el Tajo de las Escobas, lugares donde nunca se observó la presencia de plántulas. De un total de 200 semillas sembradas en placas de Petri en condiciones de iluminación se obtuvo un porcentaje de 45% de germinación en un período de 33 días. En condiciones de oscuridad, sólo se obtuvo un total de 3% de germinación. En medio de Anderson se alcanzó un índice de germinación de 90% a partir de 720 semillas mantenidas en condiciones de iluminación tras 30 días. Todo ello indica que las semillas producidas son aparentemente viables (ROMERO, 1995). En las pruebas de germinación in situ, realizadas con semillas del mismo origen en las poblaciones correspondientes, de un total de 125 paquetes sembrados solo 73 de ellos (1460 semillas) permanecieron, pero solo tres semillas produjeron radícula por lo que se consideró una germinación virtual de 0% que debe achacarse a la falta de condiciones ambientales adecuadas.

De acuerdo con los resultados expuestos, es evidente que no existe ningún paso o fase en el proceso de reproducción sexual que impida o limite de forma drástica la producción de semillas viables y que, por tanto, la fase limitante es la germinación y desarrollo de las plántulas. En el Parque de Los Alcornocales, las plántulas han sido siempre encontradas sobre

rocas o suelos húmedos generalmente cubiertos por comunidades de briofitas (musgos y hepáticas), al igual que CROSS (1981) indicó para poblaciones irlandesas. En estos microhabitats las semillas pueden encontrar condiciones adecuadas de humedad permanente, y también de luz y temperatura que permitan la germinación, estando la posibilidad de éxito muy restringida por la lenta velocidad de crecimiento de las plántulas e individuos jóvenes (observación personal). No parecen existir en el Parque otros microhábitats que permitan la germinación y desarrollo de plántulas, dado los resultados de las pruebas de germinación realizadas in situ. Se considera, por tanto, que la disponibilidad hídrica constante es el principal factor limitante en el área, lo que resulta particularmente evidente en los Llanos del Juncal donde aparecen comunidades desarrolladas de musgos pero al no existir un aporte permanente de agua como en otras comunidades establecidas en los márgenes de cursos de agua o asociadas a manantiales, no ha sido detectada la presencia de plántulas.

La ausencia o rareza de ciclos de reproducción sexual efectivos parece estar compensada por la existencia de acodos naturales: ramas laterales postradas son capaces de enraizar y producir nuevos individuos clónicos. Este mecanismo de multiplicación vegetativa es muy poco especializado y no debe ser considerado como un sistema activo de reclutamiento de nuevos individuos, pero su importancia o eficacia en la persistencia de las poblaciones depende de la tasa de renovación de éstas. Tal situación debe quedar reflejada en la estructura genética de las poblaciones y, de hecho, el análisis de diversidad genética de las poblaciones mediante el uso de isoenzimas actualmente en curso ponen de manifiesto la agrupación no aleatoria de genotipos, de manera que, al parecer, las poblaciones incluyen clones compuestos por un número variable, hasta varias decenas, de individuos clónicos.

CONCLUSIONES

Como se manifiesta en el capítulo anterior, el éxito final del proceso de reproducción sexual en las poblaciones de *R. ponticum* del sur de la Península Ibérica (Parque Natural de los Alcornocales) está muy limitada por la ausencia de microhábitats que reúnan condiciones adecuadas para la germinación y desarrollo de las plántulas, fundamentalmente por la falta de disponibilidad hídrica permanente. Esta circunstancia está compensada por procesos de multiplicación vegetativa, y muy posiblemente *R. ponticum* muestra un equilibrio variable entre reproducción sexual y multiplicación vegetativa dependiendo de las características del hábitat como es habitual en numerosas plantas clonales (ERIKSSON, 1993), entre las que se puede citar *Rhododendron ferrugineum* (PORNON y cols., 1997, ESCARAVAGE y cols., 1998). Esto explicaría el éxito reproductivo observado en poblaciones de las Islas Británicas (CROSS, 1981), posiblemente originadas a partir de plantas españolas introducidas (R. Milne, comunicación personal), donde no existe estación seca marcada. Dado que *R. ponticum* es considerado un taxón terciario relictivo (MEJÍAS y cols., 1994), es muy posible que las actuales poblaciones peninsulares se establecieran durante períodos más húmedos, cuando las condiciones climáticas permitían un reclutamiento activo a partir de semillas y, por tanto, la reproducción sexual era predominante. Los cambios climáticos sucedidos a finales de la era Terciaria y durante la era Cuaternaria con el advenimiento de regímenes climáticos más secos, supusieron el retroceso de las poblaciones y su refugio en áreas con condiciones particulares (RIVAS GODAY, 1968; MEJÍAS y cols., 1994) en las que el crecimiento vegetativo tiene lugar adecuadamente pero la reproducción sexual no está facilitada. Consecuentemente, la multiplicación vegetativa parece ser el mecanismo predominante en la persistencia de las poblaciones pero no permite la colonización de nuevas áreas. Por ello, la eliminación de las poblaciones y comunidades debe determinar su desaparición definitiva sin posibilidades de regeneración natural en las actuales condiciones climáticas. Igualmente, el predominio de la multiplicación vegetativa puede suponer un empobrecimiento de la diversidad genética de la población por selección y perpetuación de unos genotipos y eliminación de otros. Todos estos condicionantes deben ser tomados en consideración para la conservación de las poblaciones y la especie en el área.

Agradecimientos

Los autores agradecen la financiación ofrecida por los proyectos de investigación PB91-0894 y PB95-0551 y los "Planes de recuperación, conservación y manejo de las especies vegetales amenazadas de Andalucía" (A.M.A) para este estudio. Francisco Javier Sánchez, director del Parque de Los Alcornocales durante el período de trabajo de campo, y todo el personal del Parque ofrecieron las facilidades y ayuda necesarias para el desarrollo del mismo. La dirección y personal del I.R.N.A.S. (C.S.I.C.) facilitaron amablemente el desarrollo de los estudios de germinación por M. A. Romero. Los comentarios, indicaciones y ayuda de J. Arroyo y F. Ojeda fueron de inestimable utilidad.

BIBLIOGRAFÍA

- ASENSI, A. y B. DÍEZ GARRETAS, 1984. Andalucía Occidental. En: M. PEINADO LORCA y S. RIVAS MARTÍNEZ (eds.): *La vegetación de España*. Universidad de Alcalá de Henares.
- ANDERSON, W.C. 1984. "A revised tissue culture medium for shoot multiplication of *Rhododendron*". *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 109: 343-347.
- BLANCO, M.M., A. LOZA, S. PANTIÓN y J.L. RAMÍREZ. 1994. "Contribución al conocimiento de la ecología de *Rhododendron ponticum* L. subsp. *baeticum* (Boiss. & Reuter) Hand.-Mazz. en el Campo de Gibraltar". *Almoraima*, 11: 223-232.
- CASTROVIEJO, S. y cols., 1993. *Flora Ibérica*, vol. 4. Real Jardín Botánico (C.S.I.C.), Madrid.
- CHAMBERLAIN, D.F. 1982. "A revision of *Rhododendron* II. Subgenus *Hymenanthes*". *Notes from the Royal Botanic Garden Edinburgh*, 39: 209-486.
- CRONK, Q.C.B. y J.J. FULLER. 1995. *Plant Invaders*. Chapman & Hall, London.
- CROSS, J.R.. 1975. "Biological flora of the British Isles: *Rhododendron ponticum*". *Journal of Ecology*, 63: 345-364.
- _____. 1981. "The establishment of *Rhododendron ponticum* in the Killarney oak woods, S.W. Ireland". *Journal of Ecology*, 69: 807-824.
- ERIKSSON, O. 1993. "Dynamics of genets in clonal plants". *Trends in Ecology and Evolution*, 8: 313-316.
- ESCARVAGE, N., A. PORNON, B. DOCHE y I. TILL-BOTTRAUD. 1997. "Breeding system in an alpine species: *Rhododendron ferrugineum* L. (Ericaceae) in the French Northern Alps". *Canadian Journal of Botany*, 75: 736-743.
- _____, S. QUESTIAU, A. PORNON, B. DOCHE y P. TABERLET. 1998. "Clonal diversity in a *Rhododendron ferrugineum* L. (Ericaceae) population inferred from AFLP markers". *Molecular Ecology*, 7: 975-982.
- JORDAN, R.A. y J.M. HARTMAN. 1996. "Effects of canopy opening on recruitment in *Clethra alnifolia* L. (Clethraceae) populations in central New Jersey wetland forests". *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 123: 286-294.
- LÓPEZ GONZÁLEZ, G. 1995. "¿*Rhododendron ponticum* o *R. ponticum* subsp. *baeticum* (Ericaceae)?" *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 52: 224-225.
- MEJÍAS, J.A., F. OJEDA, J. ARROYO Y T. MARAÑÓN. 1994. "Biología y conservación de *Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum* en el Campo de Gibraltar". *Almoraima*, 11: 57-62.
- PHILIPSON, W.R. y M.N. PHILIPSON. 1973. "A history of *Rhododendron* classification". *Notes from the Royal Botanic Garden Edinburgh*, 32: 223-238.
- PORNON, A., N. ESCARVAGE, I. TILL-BOTTRAUD y B. DOCHE. 1997. "Variation of reproductive traits in *Rhododendron ferrugineum* L. (Ericaceae) populations along a successional gradient". *Plant Ecology*, 130: 1-11.
- RIVAS GODAY, S. 1968. "Algunas novedades fitosociológicas de España meridional". *Collectanea Botanica*, vol. VIII, fasc. II: 997-1031.
- ROMERO, M.A. 1995. *Multiplicación del ojaranzo (Rhododendron ponticum subsp. baeticum)*. Proyecto fin de carrera. E.U.I.T.A., Universidad de Sevilla.
- SCHEMSKE, D. W., B.C. HUSBAND, M.H. RUCKELHAUS, C. GODWILLIE, I.M. PARKER Y J.G. BISHOP. 1994. "Evaluating approaches to the conservation of rare and endangered plants". *Ecology*, 75: 584-606.
- TUTIN, T.G. y cols. 1964. *Flora Europaea*, vol. 3. Cambridge University Press.
- WILLIAMS, E.G., J.L. ROUSE, B.F. PALSER y R.B. KNOX. 1990. "Reproductive biology of *Rhododendron*". *Horticultural Reviews*, 12: 1-67.