

Lagascalía 11(2): 119-130 (1983).

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA BIOLOGIA DE LA
REPRODUCCION DE LAS ESPECIES DEL GENERO
REICHARDIA ROTH (COMPOSITAE) DE LA
PENINSULA IBERICA

M. J. GALLEGO

Departamento de Botánica, Facultad de Farmacia, Sevilla

(Recibido el 3 de Septiembre de 1981)

Resumen. Se estudian algunos aspectos de la biología de la reproducción de las especies del género *Reichardia* Roth que viven en la Península Ibérica. De cada una de ellas se incluyen los resultados obtenidos en polinización controlada y polinización libre. De las cuatro especies estudiadas, *R. gaditana* (Willk.) Sampaio, presenta el más alto porcentaje de autogamia (55,44%) y *R. picroides* (L.) Roth, el más bajo (0,19%).

Summary. In this paper, some aspects of the reproductive biology of the four Peninsula Iberica species of the genus *Reichardia* Roth are studied. It reports the results from controlled and free pollinization for each studied species. *R. gaditana* (Willk.) Sampaio shows the highest percentage of autogamy (55,44%); *R. picroides* (L.) Roth, the lowest (0,19%).

INTRODUCCION

La forma de reproducción más frecuente en *Asteraceae* (*Compositae*) como en la mayoría de las plantas superiores (FRANKEL & GALUM 1977: 6), es la sexual, bien por autogamia o por alogamia, mediante la intervención de diversos agentes polinizadores, fundamentalmente insectos.

La protandria, ampliamente extendida en toda la familia (FAEGRI & VAN DER PIJL, 1966: 26), la accesibilidad del néctar, producido por un nectario

anular situado en la parte superior del ovario rodeando el estilo (BONNIER, 1878: 265; MÜLLER, 1883; ESAU, 1959: 571; LEPPICK, 1970: 342) y que asciende por capilaridad hasta la parte superior del tubo de la corola, junto con el mecanismo de liberación del polen por contracción de los filamentos estaminales (PROCTOR & YEO, 1973: 220), va a favorecer la alogamia.

Sin embargo, también se reconocen en esta familia otras formas de reproducción sexual: la geitonogamia (JAEGER, 1957: 400) en capítulos con gran cantidad de flores, y la autogamia (MÜLLER, 1883: 318), en flores hermafroditas y principalmente en ausencia de agentes polinizadores.

En el género *Reichardia* las flores son hermafroditas excepto en algunas poblaciones de *R. tingitana* en que se ha observado que las más externas son funcionalmente femeninas, presentando el verticilo de estambres semiatrofiado.

Todas las flores del capítulo pueden ser amarillas concoloras, (*R. intermedia* y *R. picroides*) o bien discoloras, presentando la base de las ligulas y anteras purpúreas (*R. tingitana* y *R. gaditana*) lo que hace que presenten una gran vistosidad (GALLEGO, TALAVERA & SILVESTRE, 1980: 165).

La vistosidad de los capítulos y la presencia de néctar fácilmente accesible, hacen que la polinización en este género sea eminentemente entomófila, siendo Bómbidos, Apidos y Dípteros los agentes polinizadores que más frecuentemente visitan las poblaciones de las distintas especies. Esto concuerda con lo señalado por MÜLLER (1883: 363) para otros géneros de compuestas.

En algunas poblaciones de *R. picroides*, *R. tingitana* y *R. gaditana* se han observado Coleópteros (Cetonidos) que como en géneros de otras familias (PROCTOR & YEO, 1973: 67) actúan como agentes polinizadores accidentales al acudir a comer polen.

MATERIAL Y METODOS

Todos los experimentos se han llevado a cabo con plantas obtenidas a partir de frutos recolectados en el campo y sembrados en el Jardín experimental de la Universidad de Sevilla, perteneciente a las cuatro especies de la Península Ibérica del género *Reichardia* Roth: *R. tingitana*, *R. gaditana*, *R. intermedia* y *R. picroides*.

Para estudiar la autogamia, se introdujeron los capítulos dentro de bolsas de seda, antes de que comenzara la anthesis; se ataron las bolsas a la parte inferior del capítulo, colocando un poco de algodón alrededor del tallo para no dañarlo e impedir totalmente la entrada de insectos de pequeño tamaño que

pudiesen alterar los resultados. Una vez pasado el periodo de floración y maduración, se cortaron los capítulos, procediendo a contar el número de flores por capítulo y los aquenios producidos, fértiles y estériles.

Un número aproximadamente igual de capítulos por planta quedaron libremente expuestos a los agentes polinizantes, siendo utilizados como testigos. Con el fin de que no hubiera pérdidas de frutos o flores, estos capítulos una vez pasada la antesis, fueron embolsados de la misma manera que en la autogamia.

El tanto por ciento de los aquenios formados se ha calculado sobre el número total de flores del capítulo.

Las diferencias entre los porcentajes de frutos potencialmente fértiles en los capítulos no cubiertos y los embolsados, nos dará una estimación del % de alogamia.

OBSERVACIONES

Para una mayor claridad, se disponen los resultados obtenidos a modo de cuadros, en los cuales las muestras se encuentran numeradas (Mi), indicándose para cada una de ellas su procedencia. Las letras mayúsculas corresponden a las plantas estudiadas en cada muestra.

Para cada una de las plantas estudiadas, se especifica el número de capítulos, el número de flores correspondientes a todos ellos, así como el número de aquenios que se producen tanto sin embrión como con él, habiéndose separado los resultados de los aquenios externos (ext.) e internos (int.) ya que son fáciles de identificar por su dimorfismo (GALLEGO, TALAVERA & SILVESTRE, 1980: 168); sin embargo, en algunas de las plantas estudiadas no se separaron los que no presentaban embrión, por lo que aparecen en los cuadros como indeterminados (indet.).

Para la mejor comprensión de los resultados cabe indicar que en el género *Reichardia*, la proporción de aquenios internos con respecto al total de los formados en cada capítulo, es aproximadamente de 1/3 en *R. tingitana*, *R. intermedia* y *R. picroides* y de 1/6 en *R. gaditana*.

Hay que resaltar que en las poblaciones estudiadas, generalmente y sobre todo los aquenios internos de las especies con dimorfismo más acusado a pesar de no tener embrión, son morfológicamente normales.

Se indica también en los cuadros, para cada una de las poblaciones estu-

Muestra y origen	Planta	N. Cap.	N. Flores	Número de aquenios				
				Con embrión		Sin embrión		
				Ext.	Int.	Ext.	Indet.	Int.
M1. Granada, Salobreña, cercanías								
PC	A	7	1004	50	1	11	25	0
			$\bar{x} = 143,42(n=7)$	% = 5,07		% = 3,58		
PL	A	8	1171	198	1	147	12	49
			$\bar{x} = 146,37(n=8)$	% = 16,99		% = 17,76		
M2. Granada, Salobreña, acantilados								
PC	A	4	635	2	0	0	12	0
	B	5	966	23	0	0	33	0
			$\bar{x} = 177,78(n=9)$	% = 1,56		% = 2,81		
PL	A	6	909	257	13	85	12	75
	B	3	472	73	0	28	46	12
			$\bar{x} = 153,44(n=9)$	% = 24,83		% = 18,68		
M3. Málaga. Cala del Moral								
PC	A	3	484	0	0	3	—	0
	B	4	709	12	1	59	40	9
	C	3	476	3	0	0	—	0
	D	6	929	113	21	50	33	17
			$\bar{x} = 163(n=16)$	% = 5,75		% = 8,09		
PL	A	1	108	20	0	—	68	—
	B	2	332	141	48	1	87	0
	C	4	624	54	0	191	125	45
	D	6	940	273	29	92	105	73
			$\bar{x} = 154,15(n=13)$	% = 28,19		% = 39,27		

Cuadro 1. Polinización controlada (PC) y polinización libre (PL) en *R. tingitana*. Explicación en el texto.

diadas la \bar{x} del número de flores por capítulo, así como el % global de aquenios con embrión y sin él, tanto en las plantas con polinización controlada (PC), como en las de polinización libre (PL).

Se considera que los datos de polinización controlada corresponden tanto a autogamia como a geitonogamia.

R. tingitana (L.) Roth

Las tres poblaciones estudiadas presentan un comportamiento más o menos homogéneo.

En los capítulos embolsados hay que destacar la planta D de la Muestra M₃ que globalmente presenta mayor producción de frutos con embrión tanto externos como internos, que las demás plantas estudiadas.

En el cuadro 1 se puede observar que esta especie posee un bajo porcentaje de autogamia (4,12%) siendo casi exclusivamente las flores más externas del capítulo las que forman frutos con embrión. Esto induce a creer que las flores internas van a comportarse preferentemente como alogamas. Los capítulos

Muestra y origen	Planta	N. Cap.	N. Flores	Número de aqenios				
				Con embrión		Sin embrión		
				Ext.	Int.	Ext.	Indet. Int.	
M4. Cádiz, Playa de la Cortadura								
PC	A	2	351	242	14	—	87 —	
	B	1	149	0	0	0	— 0	
	C	1	197	0	0	0	— 0	
	D	2	316	266	28	—	1 —	
	E	2	360	97	16	—	102 —	
				$\bar{x} = 171,62(n=8)$	% = 48,28		% = 13,83	
	PL	A	2	337	270	33	—	31 —
		B	1	166	59	18	—	84 —
		C	1	160	127	25	—	3 —
		D	2	273	202	27	—	40 —
E		3	508	342	65	—	38 —	
			$\bar{x} = 160,44(n=9)$	% = 80,88		% = 13,57		
M5. Cádiz, Rota								
PC	A	2	217	138	34	40	— 0	
	B	2	389	127	29	13	— 20	
	C	1	193	75	2	12	— 12	
			$\bar{x} = 199,8(n=5)$	% = 40,54		% = 9,70		
PL	A	2	371	166	9	117	— 17	
	B	2	376	279	30	26	— 13	
	C	1	199	137	6	14	— 12	
			$\bar{x} = 189,2(n=5)$	% = 66,27		% = 21,03		
M6. Cádiz, Zahara de los Atunes								
PC	A	2	400	267	56	18	— 0	
	B	1	185	123	31	11	— 1	
	C	2	355	141	42	222	— 23	
			$\bar{x} = 188(n=5)$	% = 70,21		% = 18,61		
PL	A	2	383	261	28	43	— 32	
	B	1	179	91	10	18	— 20	
	C	2	367	106	9	168	— 34	
			$\bar{x} = 185,8(n=5)$	% = 54,35		% = 33,90		
M7. Huelva, Punta Umbria								
PC	A	4	813	465	64	—	58 —	
			$\bar{x} = 203,25(n=4)$	% = 65,43		% = 7,13		
PL	A	3	559	442	50	—	54 —	
			$\bar{x} = 186,33$	% = 88,01		% = 9,66		
M8. Portugal. Algarve, Manta Rota								
PC	A	2	373	268	47	30	— 1	
	B	1	202	140	5	30	— 14	
	C	1	237	181	10	2	— 19	
	D	1	209	159	27	16	— 2	
			$\bar{x} = 204,2(n=5)$	% = 81,97		% = 11,16		
PL	A	2	390	234	0	67	— 39	
	B	1	195	126	3	24	— 13	
	C	1	202	115	7	32	— 16	
	D	1	186	145	19	9	— 7	
			$\bar{x} = 194,62(n=5)$	% = 66,70		% = 21,27		
M9. Portugal. Algarve, Cabo S. Vicente								
PC	A	1	209	31	0	0	— 0	
	B	2	496	95	1	217	— 80	
	C	2	450	164	17	29	— 21	
	D	1	206	86	10	18	— 29	
	E	1	287	28	0	109	— 71	
			$\bar{x} = 235,42(n=7)$	% = 26,21		% = 34,83		
PL	A	1	208	95	12	8	— 0	
	B	2	417	159	0	135	— 51	
	C	1	225	158	50	9	— 2	
	D	1	236	151	19	28	— 6	
	E	1	174	79	0	62	— 15	
			$\bar{x} = 210(n=6)$	% = 57,38		% = 25,07		

Cuadro 2. Polinización controlada (PC) y polinización libre (PL) en *R. gaditana*. Explicación en el texto.

con polinización libre presentan una producción de frutos con embrión de 23,33%, correspondiendo en su mayoría a los aquenios externos. Esto podría explicarse por la coloración rojo purpúrea oscura del centro del capítulo, ya que la mayoría de los insectos que se han observado en el Jardín sobre las plantas de esta especie son Apidos, que son ciegos para este color (VON FRISCH, 1957). Al faltar muchos de los polinizadores habituales, posiblemente Lepidópteros, la alogamia global de la especie (19,21%) no ha sido todo lo alta que cabría esperar por la gran vistosidad de sus capítulos. Las observaciones en su hábitat natural confirman esta hipótesis, ya que la producción de frutos en dichas condiciones (60%) es mucho mayor que en cultivo.

R. gaditana (Willk.) Sampaio

Como se observa en el cuadro 2, esta especie presenta porcentajes elevados de autogamia.

En las muestras M4, M7 y M9, la alogamia efectiva oscila entre el 22,58% y el 32,60%. Sin embargo, las muestras M6 y M8 presentan mayor porcentaje de aquenios con embrión en los capítulos embolsados que en los libremente polinizados; la explicación de este comportamiento puede encontrarse en las condiciones de experimentación y posiblemente en una compresión de las flores del capítulo embolsado que motivaría, dado el gran tamaño del capítulo en esta especie, un porcentaje de geitonogamia mayor que en aquellas con capítulo más pequeño.

En esta especie a pesar de tener también flores discoloras, el número de aquenios internos con embrión que se forman es, con respecto a *R. tingitana*, bastante elevado. Eso puede deberse, además de al porcentaje mayor de autogamia que presenta, a la distinta coloración del centro del capítulo ya que *R. gaditana* presenta las anteras rosas con la parte distal pupúrea (GALLEGO, TALLAVERA & SILVESTRE, 1980: 81). Esta tonalidad purpúrea rosada es identificada por la mayoría de los insectos que visitan las flores en el jardín. En las muestras M5 y M6 la producción de estos aquenios es incluso mayor por autogamia que por polinización libre.

R. intermedia (Shultz Bip.) Sampaio

El comportamiento de las cuatro muestras estudiadas es bastante heterogéneo (Cuadro 3).

La muestra M10 presenta más autogamia que alogamia, sin embargo, hay que destacar que en los capítulos con polinización libre, el porcentaje de

Muestra y origen	Planta	N. Cap.	N. Flores	Número de akenios			
				Con embrión		Sin embrión	
				Ext.	Int.	Ext.	Indet. Int.
<i>R. intermedia</i> (Schultz Bip.) Sampaio							
M10. Cádiz, Jerez de la Frontera							
PC	A	4	622	119	58	8	168 —
	B	4	408	132	36	—	81 —
			$\bar{x} = 128,75(n=8)$	% = 33,49		% = 24,95	
PL	A	5	770	116	59	41	304 54
	B	5	532	135	4	103	137 79
			$\bar{x} = 130,2(n=10)$	% = 26,49		% = 55,37	
M11. Málaga. El Burgo, S ^a Blanquilla							
PC	A	2	295	0	0	0	— 0
	B	2	130	0	0	0	58 0
	C	2	202	0	0	57	— 0
	D	4	346	22	0	107	74 56
			$\bar{x} = 87,3(n=10)$	% = 2,52		% = 40,32	
PL	A	2	181	0	0	104	— 23
	B	2	155	41	12	48	— 33
	C	2	172	22	2	61	24 36
	D	4	333	71	0	127	23 66
			$\bar{x} = 84,22(n=10)$	% = 17,33		% = 64,72	
M12. Sevilla, entre Alcalá de Guadaira y Dos Hermanas							
PC	A	10	1482	286	36	211	— 136
			$\bar{x} = 148,2(n=10)$	% = 21,72		% = 50	
PL	A	10	1431	388	209	189	84 103
			$\bar{x} = 143,11(n=10)$	% = 41,71		% = 26,27	
M13. Portugal. Algarve, Burgao							
PC	A	1	83	0	0	0	— 0
	B	2	151	0	0	—	70 —
	C	1	117	1	0	—	61 —
	D	1	110	3	0	28	— 31
	E	3	328	46	0	—	102 —
	F	1	91	0	0	0	— 0
	G	2	246	92	33	67	— 25
			$\bar{x} = 102,36(n=11)$	% = 15,54		% = 34,10	
PL	A	1	68	46	19	0	— 0
	B	3	269	100	35	—	107 —
	C	2	195	22	0	—	78 —
	D	2	214	0	0	—	214 0
	E	3	312	53	0	147	— 73
	F	3	223	23	0	132	— 49
	G	3	322	18	0	39	72 25
			$\bar{x} = 94,29(n=17)$	% = 19,71		% = 58,39	
<i>R. x baetica</i> Gallego & Talavera							
M18. Granada. Almuñecar, La Herradura							
PC	A	2	101	54	34	—	7 —
			$\bar{x} = 50,5(n=2)$	% = 87,12		% = 6,93	
PL	A	1	35	22	9	—	3 —
			$\bar{x} = 35(n=1)$	% = 88,57		% = 8,57	
M19. Granada, entre Gualchos y Castell de Ferro							
PC	A	7	964	14	0	6	— 0
			$\bar{x} = 137,71(n=7)$	% = 1,45		% = 0,62	
PL	A	5	673	36	0	45	— 19
			$\bar{x} = 134,6(n=5)$	% = 5,65		% = 9,5	

Cuadro 3. Polinización controlada (PC) y polinización libre (PL) en *R. intermedia* y *R. x baetica*.

Explicación en el texto.

aquenos con embrión producidos en cada uno de ellos no es uniforme, presentando algunos un porcentaje muy alto y otros nulo.

En la muestra M11 se estudian cuatro plantas y sólo en dos capítulos de la planta D se producen 7 y 15 aquenos externos con embrión por autogamia, por lo que se puede considerar la población prácticamente alógama.

En la muestra M13, de las siete plantas estudiadas, en polinización controlada, prácticamente cinco de ellas no producen aquenos con embrión, otra, produce 46 aquenos en un sólo capítulo de los tres estudiados, mientras que en la última, la producción de frutos con embrión es aproximadamente del 50%. En esta última planta, los resultados pueden equipararse con los de las muestras M6 y M8 de *R. gaditana* ya que presenta más producción de frutos en los capítulos embolsados que en los libremente polinizados.

Estos resultados nos llevan a pensar que *R. intermedia* presenta algún tipo de autoincompatibilidad pudiendo ser de tipo esporofítico homomórfico como señala NETTANCOURT (1977: 17) para las Compuestas en general.

Considerando los resultados globales de las poblaciones estudiadas, *R. intermedia* presenta un porcentaje de autogamia de 18,31%, siendo la producción de aquenos en los capítulos de polinización libre de 26,31% lo que se traduce en 8% de alogamia efectiva.

R. x baetica Gallego & Talavera

Las dos poblaciones estudiadas (Cuadro 3) se comportan de muy distinta forma, mientras que la M18 presenta una producción de aquenos con embrión por autogamia de 87,12%, la M19 sólo da 1,45%. Esto puede deberse a su origen híbrido (*R. tingitana* x *R. intermedia*).

La muestra M18 era fenéticamente más parecida a *R. intermedia*; mientras que la M19 se parecía a *R. tingitana*. Esto hace pensar, ya que los individuos eran fértiles, que tanto una como otra presentaban un alto grado de retrocruzamiento hacia los respectivos parentales.

R. intermedia, como se ha visto, presenta poblaciones autogamas y otras prácticamente alógamas, debido a algún tipo de autoincompatibilidad, es pues de esperar que el híbrido con alto grado de retrocruzamiento (M18) presente un porcentaje alto de autogamia si los parentales son altamente autogamos. Por el contrario, *R. tingitana* presenta una autogamia muy baja en todas las poblaciones estudiadas, por ello es de esperar que el híbrido con alto grado de retrocruzamiento se comporte igual que ella.

Muestra y origen	Planta	N. Cap.	N. Flores	Número de achenios						
				Con embrión		Sin embrión				
				Ext.	Int.	Ext.	Indet.	Int.		
M14. Málaga, Yunquera	PC	A	1	139	0	0	2	—	37	
		B	1	113	0	0	0	—	0	
		C	2	254	0	0	0	—	0	
		D	2	317	0	0	0	—	0	
				$\bar{x} = 137,16(n=6)$	$\% = 0$		$\% = 4,73$			
	PL	A	1	153	39	0	33	—	46	
		B	1	116	0	0	65	—	32	
		C	2	240	150	46	1	—	20	
		D	2	241	68	1	48	—	74	
				$\bar{x} = 125(n=6)$	$\% = 40,53$		$\% = 42,53$			
M15. Málaga entre Atajate y Benalid	PC	A	3	260	0	0	0	—	0	
		B	3	349	0	0	0	—	0	
		C	3	385	0	0	0	—	0	
					$\bar{x} = 110,44(n=9)$	$\% = 0$		$\% = 0$		
	PL	A	2	213	85	44	—	58	—	
		B	2	155	72	13	—	47	6	
		C	3	424	207	55	—	123	—	
				$\bar{x} = 113,14(n=7)$	$\% = 61,36$		$\% = 29,54$			
	M16. Portugal. Estremadura, Mosca- vide	PC	A	4	569	7	0	0	—	1
			B	3	528	0	0	0	—	0
					$\bar{x} = 156,71(n=7)$	$\% = 0,63$		$\% = 0,09$		
PL		A	4	645	185	0	166	—	165	
		B	3	486	254	0	47	—	154	
				$\bar{x} = 161,57(n=7)$	$\% = 38,81$		$\% = 47,03$			
M17. Portugal. Estremadura, Sierra de la Arrabida	PC	A	5	689	0	1	75	—	0	
					$\bar{x} = 137,8(n=5)$	$\% = 0,14$		$\% = 10,88$		
	PL	A	5	701	209	66	139	—	108	
			$\bar{x} = 140,2(n=5)$	$\% = 39,22$		$\% = 35,23$				

Cuadro 4. Polinización controlada (PC) y polinización libre (PL) en *R. picroides*. Explicación en el texto.

R. picroides (L.) Roth

Las cuatro poblaciones estudiadas de esta especie tienen un comportamiento más o menos uniforme, como se observa en el cuadro 4.

En los capítulos embolsados el porcentaje de achenios con embrión es prácticamente nulo. En los capítulos con polinización libre, las plantas tienen un comportamiento normal en cuanto a la producción de achenios, teniendo que señalar que la muestra M16 no produce achenios internos con embrión.

DISCUSION

De las observaciones anteriormente expuestas parece claro, que como en otros géneros de Compuestas, al menos en algunas especies del género *Reichardia* existe un sistema genético de autoincompatibilidad que inhibe la autofecundación. Estos sistemas han sido definidos en otros géneros de esta misma familia como esporofíticos homomórficos y han sido observados en *Crepis foetida* (HUGHES & BABCOK, 1950), *Parthenium argentatus* (GERSTEL, 1950), *Cosmos bipinnatus* (CROWE, 1954; HOWLETT & al., 1975 sec. PANDEY, 1977), *Helianthus* (KINMAN, 1963, sec. NETTANCOURT, 1977), *Pyrethrum* (BREWER, 1968), *Carthamus flavescens* (IMRIE & al., 1972) y *Chrysanthemum morifolium* (RONALD & ASCHER, 1975).

La mayoría de estos autores coinciden en que se trata de un gen multialélico situado en un solo locus, interviniendo cuatro alelos en *Parthenium argentatus* y *Crepis foetida*, seis en *Carthamus flavescens* y ocho en *Cosmos bipinnatus*.

En ninguna de las plantas de las muestras estudiadas de *R. picroides* se presenta autogamia, lo que induce a pensar que en esta especie se presente un sistema esporofítico como los descritos anteriormente, en cuyo caso las relaciones alélicas que operan en este tipo de sistema de incompatibilidad hacen que sea imposible la autogamia.

Sin embargo, dentro de un sistema esporofítico, pueden existir distintos grados de dominancias e interacciones alélicas. Son frecuentes los homocigotos en el locus S debido a la presencia de la autocompatibilidad condicionada por la dominancia o inversión de la misma entre los alelos que operan en el estilo y el grano de polen (WILLIAMS, 1965). Tal podría ser el caso de algunas de las muestras e incluso de algunas de las plantas de la misma muestra de *R. intermedia* y *R. tingitana*.

RONALD & ASCHER (1975) estudiando la incompatibilidad en *Chrysanthemum morifolium* indican que la herencia de la autocompatibilidad podría estar asociada a la acción de más de un gen dominante situado fuera del locus S, y que envuelve, con cierta dependencia, el genotipo S de la planta que gobierna la autoincompatibilidad. Un proceso semejante a este podría haber tenido lugar en *R. gaditana*, ya que el porcentaje de autogamia que presenta es bastante alto (55,44%). El mismo proceso debe presentarse en aquellas secciones de los géneros *Cirsium* (TALÁVERA & VALDÉS, 1976) y *Carduus* (DEVESA & TALÁVERA, 1981) en que la reproducción sexual se efectúa preferentemente por autogamia. A pesar de que en esta familia (Compositae) la protandria es un hecho

generalizado, que en otros grupos tiende a impedir la autofecundación, la disposición especial que presenta el androceo va a favorecerla, si no existe algún mecanismo de autoincompatibilidad como los descritos anteriormente.

Considerando los porcentajes globales de las cuatro especies, se observa que *R. gaditana* y *R. intermedia* son las que presentan mayor autogamia con 55,44% y 18,31% y menor alogamia 13,5% y 8% respectivamente; mientras que *R. tingitana* presenta 4,12% de autogamia y 19,21% de alogamia; en *R. picroides* el tanto por ciento de autogamia es prácticamente nulo, mientras que la alogamia llega a ser del 45%. Esto está en concordancia con los tipos de hábitat y comportamiento que presentan dichas especies.

R. gaditana se comporta generalmente como bienal, formando grandes poblaciones muy homogéneas que viven siempre en arenales costeros, donde la competencia con otras especies es mínima. *R. intermedia* es anual y se comporta preferentemente como planta viaria o arvense, viviendo en lugares totalmente modificados por el hombre y ocupados preferentemente por plantas autógamas. *R. tingitana* es también anual, siendo una especie altamente competitiva, ocupa suelos ricos, preferentemente calizos o yesosos, con un biotipo bien establecido, en donde existe una perfecta coevolución entre vector de polinización y planta. Gracias a la alogamia alta que presenta consigue un mayor intercambio genético y un mayor poder de competencia frente a otras especies menos favorecidas.

R. picroides es perenne, por lo tanto asegura sin necesidad de autogamia la perduración de un mismo genotipo durante varios ciclos biológicos. Forma pequeñas poblaciones, más o menos distantes, entre las cuales existe una gran diversidad morfológica, por lo que la deriva genética ha debido jugar un papel importante en esta especie.

BIBLIOGRAFIA

- BONNIER, G. (1878) Etude sur l'anatomie et la morfologie des nectaires. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 25: 262-271.
- BREWER, J. G. (1968) Flowering and seedsetting in *Pyrethrum* (*Chrysanthemum cinerariaefolium* Vis.) A Review. *Pyrethrum Post* 9(4); 18-21.
- CROWE, L. K. (1954) Incompatibility in *Cosmos bipinnatus*. *Heredity* 8: 1-11.
- DEVESA, J. & S. TALAVERA (1981). *Revisión del género Carduus (Compositae) en la Península Ibérica e Islas Baleares*. Sevilla.

- ESAU, K. (1959) *Anatomía vegetal*. Barcelona.
- FAEGRI, K. & L. VAN DER PIJL (1971) *The principles of pollination ecology*. Toronto.
- FRANKEL, R. & E. GALUM (1977) *Pollination mechanisms, reproduction and plant breeding*. Berlin.
- FRISCH VON C. (1957) *La vida de las abejas*. Madrid.
- GALLEGO, M. J., S. TALAVERA & S. SILVESTRE (1980). Revisión del género *Reichardia* Roth (Compositae). *Lagascalia* 9: 159-217.
- GERSTEL, D. V. (1950) Self-incompatibility studies in Guayule, II. Inheritance. *Genetics* 35: 482-506.
- HUGHES, M. B. & E. B. BABCOCK (1950) Self-incompatibility in *Crepis foetida* L. subsp. *rhoedaifolia*. *Genetics* 35: 570-588.
- IMRIE, B. C., C. T. KIRKMAN & D. R. ROSS (1972). Computer simulation of a sporophytic self-incompatibility breeding system. *Austral. Journ. Biol. Sci.* 25: 343-349.
- JAEGER, P. (1957) Les aspects actuels du probleme de l'entomogamia. II. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 104: 352-412.
- LEPPIK, E. E. (1970) Evolutionary differentiation of the flower head of the Compositae. II. *Ann. Bot. Fennici* 7: 325-352.
- MÜLLER, H. (1883) *The fertilization of flowers*. London.
- NETTANCOURT, D. (1977) *Incompatibility in Angiosperms*. Berlin.
- PANDEY, K. K. (1977) Mentor pollen: possible role of wall held pollen growth promoting substances in overcoming intra and interspecific incompatibility. *Genetica* 47(3): 219-229.
- PROCTOR, M. & P. YEO (1973) *The pollination of flowers*. London.
- RONALD, W. G. & P. D. ASCHER (1975) Self-incompatibility in garden Chrysanthemum: occurrence, inheritance and breeding potential. *Theoret. Appl. Genet.* 46: 45-54.
- TALAVERA, S. & B. VALDES (1976) Revisión del género *Cirsium* (Compositae) en la Península Ibérica. *Lagascalia* 5: 127-223.
- WILLIAMS, W. (1965) *Principios de genética y mejora de plantas*. Zaragoza.