

Lagascalía 15 (Extra): 607-614 (1988).

DATOS SOBRE BIOLOGIA FLORAL EN LA FLORA DE ANDALUCIA ORIENTAL

J. HERRERA*

Estación Experimental de Zonas Áridas, C.S.I.C., 04001, Almería.

Resumen. Se presentan resultados obtenidos durante una investigación sobre la biología reproductiva en la Flora de Andalucía Oriental. El trabajo de campo se realizó con especies de el Cabo de Gata (Almería), Sierra de Filabres (Almería), Sierra Nevada (Granada) y Sierra de Cazorla (Jaén). Se aportan datos sobre secreción de néctar, fenología de floración, niveles de autogamia y proporciones de insectos pertenecientes a los principales órdenes que polinizan las flores en dos de estas localidades. Se analiza también la diversidad del grupo de especies de abejas en Cazorla y Cabo de Gata.

Summary. Data on the reproductive biology of plants from Andalucía (southern Spain) are presented. The study was carried out in the following areas: Cabo de Gata, Almería; Sierra de Filabres, Almería; Sierra Nevada, Granada; and Sierra de Cazorla, Jaén. Data presented refer to nectar secretion, levels of self-pollination, proportions of pollinating insects in the main groups, and flowering phenology. Richness of the bee fauna at an elevated site (Cazorla) and a coastal area (Cabo de Gata) are compared.

INTRODUCCION

El estudio de los diversos aspectos de la biología reproductiva de las plantas en Andalucía durante los últimos años se ha centrado en el lado occidental de la región. El presente trabajo pretende incrementar la cantidad de datos referidos a especies de nuestra flora centrándose en taxones que, en su mayoría, son característicos de la parte oriental de Andalucía. Dicha región es muy extensa y enormemente diversa en lo que a tipos de hábitats se refiere. En un intento de tener en cuenta esa diversidad el trabajo ha sido

(*) Dirección actual: Departamento de Botánica. Facultad de Biología. Sevilla.

realizado en diversas localidades de las provincias de Almería, Granada y Jaén.

AREA DE ESTUDIO Y METODOS

El territorio donde se llevó a cabo el estudio posee un clima de tipo mediterráneo con intensidades de precipitación muy variables (MONTERO & GONZÁLEZ, 1974). El área del Cabo de Gata (provincia de Almería) se encuentra a pocos metros sobre el nivel del mar. Las zonas de estudio de la Sierra de Cazorla (Jaén), Sierra Nevada (Granada) y Sierra de Filabres (Almería) se encuentran a 1300, 1900 y 2000 m sobre el nivel del mar respectivamente. El matorral es un componente importante de la vegetación en todas estas zonas.

	7 Mar	17 Abr	29 Abr	9 May	20 May	3 Jul
<i>Asparagus stipularis</i>	+					
<i>Lavandula multifida</i>	+	+	+	+	+	
<i>Periploca laevigata</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Lycium intricatum</i>	+	+	+	+	+	
<i>Fagonia cretica</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Sideritis hirsuta</i>		+	+	+	+	
<i>Launaea lanifera</i>		+	+	+	+	
<i>Asteriscus maritimus</i>		+	+	+	+	+
<i>Reichardia tingitana</i>	+	+	+	+	+	
<i>Phlomis lychnitis</i>		+	+	+	+	
<i>Phlomis purpurea</i>		+	+			
<i>Phagnalon saxatile</i>		+	+			
<i>Ononis natrix</i>		+	+	+	+	+
<i>Chamaerops humilis</i>		+				
<i>Genista spartioides</i>		+	+	+	+	
<i>Limonium sinuatum</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Helianthemum almeriense</i>	+	+	+	+		
<i>Ballota hirsuta</i>			+	+	+	
<i>Nepeta amethystina</i>			+	+	+	
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>				+	+	
<i>Ziziphus lotus</i>						+
<i>Lavatera maritima</i>				+	+	
<i>Aizoon hispanicus</i>					+	+
<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i>					+	+
<i>Salsola genistoides</i>					+	+
<i>Retama sphaerocarpa</i>					+	

Cuadro 1. Fenología de floración en especies del Cabo de Gata (Almería) en 1986.

Especie (Localidad)	Néctar	Especie (Localidad)	Néctar
<i>Acer monspessulanum</i> (b)	+	<i>Lavandula multifida</i> (a)	0.1
<i>Adenocarpus decorticans</i> (c)	-	<i>Lavandula stoechas</i> (a)	+
<i>Allium moly</i> (b)	+	<i>Lavatera maritima</i> (a)	+
<i>Amelanchier ovalis</i> (b)	+	<i>Limonium sinuatum</i> (a)	+
<i>Anthyllis cytisoides</i> (a)	+	<i>Limonium thouinii</i> (a)	+
<i>Anthyllis terniflora</i> (a)	0.1	<i>Lonicera arborea</i> (b)	+
<i>Antirrhinum charidemi</i> (a)	4.6	<i>Lonicera splendida</i> (b)	+
<i>Asparagus stipularis</i> (a)	+	<i>Lotus creticus</i> (a)	+
<i>Asphodelus albus</i> (b)	+	<i>Lycium intricatum</i> (a)	+
<i>Ballota hirsuta</i> (a)	+	<i>Marrubium supinum</i> (d)	0.2
<i>Bellis sylvestris</i> (b)	+	<i>Nepeta amethystina</i> (a)	0.3
<i>Berberis hispanica</i> (b)	+	<i>Ononis natrix</i> (a)	-
<i>Capparis ovata</i> (a)	3.2	<i>Paeonia broteroi</i> (b)	-
<i>Cistus clusii</i> (c)	-	<i>Periploca laevigata</i> (a)	-
<i>Convolvulus meoanthus</i> (a)	+	<i>Phlomis lychnitis</i> (a)	1.1
<i>Coronilla valentina</i> (b)	-	<i>Phlomis purpurea</i> (a)	+
<i>Crataegus monogyna</i> (b, d)	+	<i>Primula vulgaris</i> (b)	+
<i>Cytisus scoparius</i> (b)	-	<i>Prunus avium</i> (b)	+
<i>Daphne laureola</i> (b)	+	<i>Prunus mahaleb</i> (b)	+
<i>Dipcadi serotinum</i> (a)	+	<i>Reichardia tingitana</i> (a)	-
<i>Dorycnium pentaphyllum</i> (a)	+	<i>Retama sphaerocarpa</i> (a)	+
<i>Echium creticum</i> (a)	+	<i>Rosa canina</i> (b)	-
<i>Erica arborea</i> (b)	-	<i>Rosmarinus eriocalix</i> (a)	+
<i>Erinacea anthyllis</i> (b, c)	+	<i>Rosmarinus officinalis</i> (c)	+
<i>Genista scorpius</i> (d)	-	<i>Salsola genistoides</i> (a)	-
<i>Genista spartioides</i> (a)	-	<i>Salvia lavandulifolia</i> (c)	0.6
<i>Genista umbellata</i> (c)	-	<i>Scilla reverchonii</i> (b)	+
<i>Genista pseudopilosa</i> (b)	-	<i>Sideritis hirsuta</i> (a)	0.1
<i>Helianthemum almeriense</i> (a)	-	<i>Vella spinosa</i> (c)	-
<i>Helleborus foetidus</i> (b)	+	<i>Viburnum tinus</i> (b)	+
<i>Launaea arborescens</i> (a)	-	<i>Zigophyllum fabago</i> (a)	0.5
<i>Launaea lanifera</i> (a, c)	-	<i>Ziziphus lotus</i> (a)	+
<i>Lavandula latifolia</i> (b)	+		

Cuadro 2. Secreción de néctar en especies del Cabo de Gata (a), Sierra de Cazorla (b), Sierra de Filabres (c) y Sierra Nevada (d). +, presencia; -, ausencia de néctar. Los números indican miligramos de azúcar segregada por flor en 24 horas.

La fenología de floración fue seguida desde Marzo a Julio de 1986 en 26 especies del Cabo de Gata, visitándose la zona aproximadamente cada diez días. La secreción de néctar se investigó en 65 taxones que se encontraban en las diversas zonas elegidas (Cuadro 2). Para ello se inspeccionaron flores de esas especies después de permanecer 24 h en bolsas de plástico cerradas y

Especie (Localidad)	N° de plantas	Polinización libre		Embolsadas	
		N° de flores	N° de frutos (%)	N° de flores	N° de frutos (%)
<i>Ballota hirsuta</i> (Cabo de Gata)	1	30	20(66)	30	3(10)
<i>Lavatera maritima</i> (Cabo de Gata)	2	10	10(100)	8	0(0)
<i>Periploca laevigata</i> (Cabo de Gata)	2	71	7(10)	44	0(0)
<i>Berberis hispanica</i> (Cazorla)	3	253	85(34)	300	6(2)
<i>Rosa canina</i> (Cazorla)	2	24	23(96)	13	11(85)
<i>Sorbus domestica</i> (Cazorla)	1	38	18(47)	34	13(38)

Cuadro 3. Niveles de fructificación en flores polinizadas libremente y en flores embolsadas de seis especies de plantas en Andalucía Oriental.

mantenidas a temperatura y luz ambiente. En las especies en que se cuantificó la secreción el néctar era extraído y medido su volumen con micropipetas de 5 microlitros, y su concentración de azúcares determinada en un refractómetro manual (HERRERA, 1985). Los niveles de autogamia espontánea fueron estudiados en tres especies del Cabo de Gata y tres especies de Cazorla cubriendo botones florales con bolsas de tela de nylon, y contabilizando después el número de frutos producidos. Este nivel de fructificación se comparó con el obtenido en flores polinizadas libremente.

Se realizaron regularmente a lo largo de la primavera censos de polinizadores en Cabo de Gata (359 minutos de observación repartidos entre 30 especies del matorral) y en la Sierra de Cazorla (530 minutos repartidos entre 13 especies). Los visitantes fueron identificados al nivel de familia. En el grupo mayoritario de polinizadores (Hymenoptera, Apoidea) los insectos fueron determinados a nivel de especie.

RESULTADOS Y DISCUSION

La fenología de floración de 26 especies del Cabo de Gata entre Marzo y Julio de 1986 se muestra en el Cuadro 1. Aunque el período de observación

Polinizadores	Cabo de Gata	Sierra de Cazorla
COLEOPTEROS	15(9%)	31(8%)
DIPTEROS		
<i>Bombyliidae</i>	3	11
<i>Syrphidae</i>	0	42
Otros	15	32
Total	<u>18(9%)</u>	<u>85(22%)</u>
HIMENOPTEROS		
<i>Andrenidae</i>	12	50
<i>Anthophoridae</i>	2	53
<i>Apidae</i>	101	111
<i>Colletidae</i>	4	0
<i>Halictidae</i>	16	8
<i>Megachilidae</i>	1	11
<i>Melittidae</i>	7	0
Total	<u>143(79%)</u>	<u>233(62%)</u>
LEPIDOPTEROS		
<i>Geometridae</i>	0	1
<i>Hesperidae</i>	1	0
<i>Lycaenidae</i>	4	1
<i>Nymphalidae</i>	0	7
<i>Pieridae</i>	0	6
<i>Satyridae</i>	0	3
<i>Sphingidae</i>	0	3
Otras	0	2
Total	<u>5(2%)</u>	<u>23(6%)</u>

Cuadro 4. Número de insectos polinizadores registrados en las flores en dos localidades de Andalucía Oriental.

no cubre un año completo se deduce que esta comunidad de plantas sigue el patrón estacional de floración primaveral característico del matorral mediterráneo (HERRERA, 1986) ya que el número de especies en flor aumenta a partir de Marzo (8 especies) y disminuye a partir de Mayo (20 especies) con la llegada del verano. Son llamativos los largos periodos de floración de especies como *Periploca laevigata* y *Lycium intricatum*.

El Cuadro 2 presenta datos sobre secreción de néctar en 67 especies. Al igual que en previas investigación (HERRERA, 1985) se hace notar el importante potencial nectarífero de la familia Labiatae, representada por 12 especies,

Sierra de Cazorla	Cabo de Gata	
ANDRENIDAE	ANDRENIDAE	
<i>Andrena armata</i> -2	<i>Andrena senecionis</i> -1	
<i>A. assimilis</i> -1	<i>Panurgus calcaratus</i> -9	
<i>A. bicolor</i> -9	ANTHOPHORIDAE	
<i>A. flavipes</i> -1	<i>Amegilla andresi</i> -2	
<i>A. hesperia</i> -1	<i>Anthophora ferruginea</i> -1	
<i>A. humilis</i> -1	<i>A. mucida</i> -1	
<i>A. lepida</i> -1	<i>Ammobatoides scriptus</i> -1	
<i>A. livens</i> -6	APIDAE	
<i>A. nigroaenea</i> -2	<i>Apis mellifera</i>	
<i>A. senecionis</i> -1	COLLETIDAE	
<i>A. trimmerana</i> -1	<i>Colletes caspica</i> -1	
<i>Panurgus banksianus</i> -16	<i>C. dimidiatus</i> -3	
ANTHOPHORIDAE	HALICTIDAE	
<i>Anthophora aestivalis</i> -3	<i>Halictus senilis</i> -4	
<i>A. atroalba</i> -5	<i>H. vestitus</i> -1	
<i>A. dispar</i> -1	<i>Lasioglossum littorale</i> -1	
<i>Eucera bolivari</i> -6	<i>L. malachurum</i> -1	
<i>E. clypeata</i> -1	<i>L. virens</i> -11	
<i>Xylocopa cantabrita</i> -1	MEGACHILIDAE	
<i>X. violacea</i> -29	<i>Megachile atratula</i> -1	
APIDAE	MELITTIDAE	
<i>Apis mellifera</i> -71	<i>Dasyglossa cingulata</i> -5	
<i>Bombus lucorum</i> -2		
<i>B. pascuorum</i> -1		
<i>B. pratorum</i> -2		
HALICTIDAE		
<i>Halictus tetrazonius</i> -2		
<i>H. scabiosae</i> -4	Número de	
<i>Lasioglossum bucale</i> -1	individuos total:	187
<i>L. interruptum</i> -1	Número de	
<i>L. laticeps</i> -2	especies total:	32
<i>L. marginatum</i> -1	Número medio de	
	individuos por especie:	5.8
MEGACHILIDAE	Porcentaje contribuido por	7.4
<i>Chalicodoma pyrenaica</i> -2	<i>Apis mellifera</i> :	38
<i>Osmia fulviventris</i> -3		64
<i>O. rufa</i> 7		

Cuadro 5. Especies y número de abejas registradas en las flores en dos localidades de Andalucía Oriental.

todas las cuales son nectaríferas. En la familia Fabaceae, representada por 13 especies, la incidencia de la secreción de néctar es desigual según los géneros de que se trate.

La intensidad de fructificación (Cuadro 3) en las especies del Cabo de Gata estudiadas resultó mínima o nula cuando se excluyeron a los insectos polinizadores. En dos especies de Cazorla, *Rosa canina* y *Sorbus domestica*, el embolsamiento de las flores influyó poco sobre la fructificación, lo que sugiere que estas especies pueden producir habitualmente semillas por autogamia y son relativamente independientes de la existencia de polinizadores. Este fenómeno es relativamente raro en los taxones leñosos del Sur de España (HERRERA, 1987).

Las proporciones de insectos polinizadores pertenecientes a los principales órdenes registrados en las flores en Cabo de Gata y la Sierra de Cazorla se muestran en el Cuadro 4. Resulta sorprendente que, a pesar de las diferencias abismales en muchos aspectos (precipitación, temperatura, tipo de vegetación, altitud, etc.) que hay entre ambas localidades, sus respectivas proporciones de Coleópteros, Dípteros, Himenópteros y Lepidópteros apenas alcancen diferencias estadísticamente significativas ($G=9,99$, $p < 0.05$). En los dos lugares el grupo de polinizadores más abundantes es el de los Himenópteros, y el menos abundante el de los Lepidópteros. A nivel de familias sí se observan considerables diferencias. Es de destacar la ausencia total de Syrphidae en Cabo de Gata, y la mayor diversidad (15 familias de insectos) del conjunto de polinizadores de Cazorla (a pesar de que los censos se centraron únicamente en 13 especies de plantas, frente a las 30 de Cabo de Gata).

La diversidad del grupo de polinizadores más abundantes (Apoidea) se analiza en el Cuadro 5 para una muestra que comprende más del 80% del total de abejas registradas. No hay prácticamente nada en común entre estos conjuntos de especies de abejas (sólo *Apis mellifera* y una especie de Andrenidae aparecen en ambas localidades). Cazorla muestra mayor número total de especies, menor número medio de individuos por especie (lo que indica una dominancia más baja y una diversidad más alta) y menor porcentaje contribuido por *Apis mellifera* que Cabo de Gata. A nivel de especies, el análisis muestra la abrumadora disparidad que existe entre las faunas polinizadoras de dos localidades con condiciones ambientales radicalmente distintas.

Agradecimientos. Estudio financiado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Las abejas fueron identificadas por E. ASENSIO, del Servicio de Investigaciones Agrarias, Valladolid.

BIBLIOGRAFIA

- MONTERO, J. L. & J. L. GONZALEZ (1974) *Diagramas bioclimáticos*. Madrid.
- HERRERA, J. (1985) Nectar secretion patterns in southern Spanish mediterranean scrublands. *Israel J. Botany* **34**: 47-58.
- (1986) Flowering and fruiting phenology in the coastal shrublands of Doñana, south Spain. *Vegetatio* **68**: 91-98.
- (1987) Flowering and fruiting biology in southern Spanish mediterranean shrublands. *Ann. Missouri Bot. Gard.* **74**: 69-78.