

Biología reproductiva de dos especies del género *Fumana* (Dunal) Spach (Cistaceae)

Elena Carrió*, Raquel Herreros & Jaime Gilmes
 Jardí Botànic ICBBE, Universitat de València, C/ Quart, 80 E-46108 Valencia
 *elena.carrio@uv.es, raquel.herreros@uv.es, guemes@uv.es

UNIVERSITAT DE VALÈNCIA  Jardí Botànic

INTRODUCCIÓN

El género *Fumana*, compuesto por unas 25 especies arbustivas, se distribuye principalmente por la región mediterránea, con dos centros de especiación, uno en el Mediterráneo oriental y otro en la península Ibérica. En este último territorio se presentan 13 especies, de las cuales casi la mitad pueden considerarse raras. Hasta el momento no se disponen de muchos datos sobre el sistema reproductivo de *Fumana*, sólo investigado en *Fumana ericifolia* Wallr., autógama, ampliamente distribuida en España. Este trabajo pretende estudiar la biología reproductiva de dos especies raras del género presentes en la península Ibérica, *Fumana juniperina* (Lag. ex Dunal) Pau y *F. hispídula* Loscos & Pardo, con el objeto de:

- 1- Determinar aspectos reproductivos que puedan limitar el mantenimiento de las poblaciones.
- 2- Aportar datos útiles para el futuro desarrollo de estrategias de conservación.

Fumana juniperina (Lag. ex Dunal) Pau

- Arbusto de 15-20 cm, tendido, con hojas lanceoladas y de 3-5(7) flores agrupadas en inflorescencias, de 3-5 cm, con sépalos glandulosos.
- Crece sobre suelos arenosos, descalcificados o no, en enclaves próximos al litoral, entre el nivel del mar y los 400 m, y bioclina termomediterráneo seco-subhúmedo.
- Distribuida en el Mediterráneo occidental (Figura 1).
- En España sólo se encuentra en la costa de Cádiz y en Menorca. Las localidades gaditanas, que cuentan con un censo total inferior a un millar de individuos, están sometidas a una gran presión urbanística. La especie prácticamente ha desaparecido de Menorca, donde sólo hay una población, con 21 ejemplares, amenazada por el pastoreo.

- Categoría UICN para España: CR A4c; B1ab(i,ii,iii,iv,v)+2ab(i,ii,iii,iv,v); C1 (Bañares et al., 2003)
- Figuras legales de protección: no existen



Figura 1. Mapa de distribución de *F. juniperina* y *F. hispídula* (a). Individuo con flor y hábitat de *F. juniperina* (b, c) y *F. hispídula* (d, e)

Fumana hispídula Loscos & Pardo

- Arbusto de 30-50 cm, de tallos erectos, con hojas lanceoladas o lineares, e inflorescencias de 3-5 cm, de 2-6 flores de sépalos glabrescentes.
- Habita sobre sustratos margosos y yesosos, pedregosos o no, y arenas costeras en enclaves litorales o continentales, térmicos y soleados, bajo bioclina termo-mesomediterráneo seco a semiárido.
- Endemismo de la mitad oriental de la península Ibérica (Figura 1).
- Localmente amenazada por la transformación del litoral y de las tierras áridas del interior.

- Categoría UICN para España: no evaluada
- Figuras legales de protección: no existen

SITIO DE ESTUDIO

	Población natural	Fecha
<i>F. juniperina</i> *	Calverde (Cerdeña)	abril a mayo de 2003
<i>F. hispídula</i>	El Saler (Valencia)	mayo a julio de 2002

Tabla 1. Lugar y fecha de estudio de *F. juniperina* y *F. hispídula*. * El escaso número de efectivos en Menorca y el crecimiento substancial que todas las poblaciones gaditanas impidieron el estudio de esta especie dentro del territorio español.

MÉTODOS

- Análisis de las características florales de 25 flores escogidas al azar (10 individuos/especie).
- Ensayo de la viabilidad del polen de flores en antera (10 flores/especie) y 12 horas después de ésta (10 flores/especie). El polen de *F. juniperina* y de *F. hispídula* se analizó con la tinción de Alexander (1960) y con FDA (Eislop-Harrison & Heolop-Harrison, 1970), respectivamente.
- Estudio del comportamiento floral mediante la observación del momento de la dehiscencia de las anteras (30 flores/especie), la receptividad estigmática (20 flores/especie) y la separación entre las anteras y el estigma (30 flores/especie). El análisis de la receptividad estigmática se realizó por observación con azul de anilina (Martin, 1959) de tubos polínicos en el estigma de flores xenopolinizadas durante la antesis y 12 horas después de ésta.
- Estudio del sistema de polinización a través de los siguientes tratamientos experimentales: aislamiento de las flores con bolsas para impedir el acceso de polinizadores (autopolinización espontánea); polinización manual con polen de la misma flor (autopolinización manual); emulación y polinización manual con polen de una planta diferente (xenopolinización manual); no manipulación de las flores (control). Para cada tratamiento se obtuvo el porcentaje de fructificación y el número y el peso de las semillas de los frutos producidos.
- Análisis del crecimiento del tubo polínico en flores polinizadas con polen procedente de la misma flor (40 flores/especie) o bien de una planta distinta (40 flores/especie), y recolectadas 4, 12, 24 y 48 horas después. Las flores se prepararon para la observación según el protocolo de Martin (1959).
- Cálculo del índice de autogamia y del índice de autocompatibilidad (Lloyd & Schoen, 1992).
- Cálculo del coeficiente de depresión por endogamia (Charlesworth & Charlesworth, 1979) a partir de los porcentajes de fructificación y fecundación, y del peso de las semillas.

RESULTADOS

- Características florales

Los valores de las características florales aparecen en la Tabla 2. *F. juniperina* presentó un P/O próximo a la categoría de las xenógamas facultativas (Cruden, 1977), mientras que el cociente obtenido para *F. hispídula* corresponde al de las plantas xenógamas de Cruden (1977).

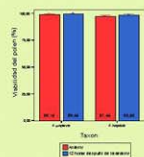
Característica	<i>F. juniperina</i>	<i>F. hispídula</i>
Diámetro de la flor (mm)	Media ± S.D. 32,28±1,27	Media ± S.D. 32,28±1,27
Longitud de los estambres fértiles (mm)	1,70±0,30	2,95±0,39
Número de estambres fértiles/flor	32,40±6,69	102,92±13,95
Número de granos de polen/antera	254,13±26,54	281,35±41,29
Número de granos de polen/flor	7555,26±3153,37	27565,70±5157,37
Longitud de los estambres estériles	0,37±0,18	2,13±0,28
Número de estambres estériles/flor	5,6±2,23	46,42±9,12
Longitud del pistilo (mm)	2,63±0,34	5,32±0,45
Número de primordios seminales/flor	6,00±0,00	6,00±0,00
P/O	1259,21±505,56	4094,28±89,56

Tabla 2. Media ± S.D. de las características florales de *F. juniperina* y *F. hispídula*.

- Viabilidad del polen

F. juniperina y *F. hispídula* mostraron un elevado porcentaje de polen viable (Figura 2), y no presentaron diferencias significativas entre la viabilidad del polen en la antesis y 12 horas después de ésta (*F. juniperina*, $t = -2,051$, $p = 0,055$; *F. hispídula*, $t = -1,496$, $p = 0,173$).

Figura 2. Media ± S.D. del porcentaje de polen viable de *F. juniperina* y *F. hispídula* durante la antesis y 12 horas después de ésta.



- Comportamiento floral

	<i>Fumana juniperina</i>			<i>Fumana hispídula</i>		
	Antena absent	Estigma receptivo	Contacto antena-estigma	Antena absent	Estigma receptivo	Contacto antena-estigma
12 horas de la antesis	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Antena	SI	SI	SI	SI	SI	SI
12 horas después de la antesis	SI	SI	SI	SI	SI	SI

Tabla 3. Comportamiento floral de *F. juniperina* y *F. hispídula*.

- Crecimiento del tubo polínico

En ambas especies se apreciaron fecundaciones de los primordios seminales en flores polinizadas con polen de la misma flor y de plantas diferentes, sin observarse diferencias en el crecimiento de los tubos polínicos (Figura 3).



Figura 3. Detalle del estigma (a), estilo (b) y ovario (c) de una flor autopolinizada de *F. juniperina*.

- Sistema de polinización

Los resultados obtenidos en el estudio del sistema de polinización se representan en la Figura 4. La producción ($\chi^2 = 2,370$, $p = 0,796$) y el peso de las semillas ($\chi^2 = 2,244$, $p = 0,814$) de *F. juniperina* no estuvieron afectados por las diferentes clases de polinización. El tipo de tratamiento aplicado tampoco influyó en el peso de las semillas ($\chi^2 = 8,46$, $p = 0,070$) de *F. hispídula*, que generó menos semillas por autopolinización espontánea que manual ($U = 177$, $p = 0,000$).

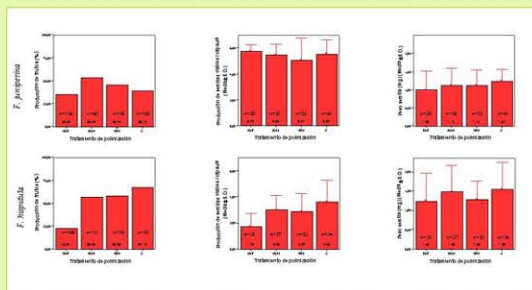


Figura 4. Variación entre tratamientos de polinización en la producción de frutos y semillas viables por cápsula, y en el peso de las semillas de *F. juniperina* y *F. hispídula* (AUE, autopolinización espontánea; MEM, autopolinización manual; XEM, xenopolinización manual; C, control; n = número de flores o frutos tratados).

- Índice de autogamia y autocompatibilidad

Índice	<i>F. juniperina</i>	<i>F. hispídula</i>
SFI	0,385	0,764
SCI	0,966	1,167

Tabla 4. Índice de autogamia y autocompatibilidad de *F. juniperina* y *F. hispídula*.

- Coeficiente de depresión por endogamia

Coefficiente depresión por endogamia	<i>F. juniperina</i>	<i>F. hispídula</i>
Porcentaje de fructificación	-0,167	0,033
Porcentaje de fecundación	-0,086	-0,045
Peso de las semillas	0,008	-0,147

Tabla 5. Coeficiente de depresión por endogamia de *F. juniperina* y *F. hispídula*.

CONCLUSIONES

- *Fumana juniperina* y *F. hispídula* no presentan limitaciones reproductivas en los estados estudiados, ya que:

- las estructuras sexuales son funcionales,
- son autocompatibles y capaces de producir cierta cantidad de frutos y semillas por autopolinización tardía. *F. hispídula*, presenta menor capacidad de autogamia, por lo que la producción de frutos y semillas es más dependiente de la disponibilidad de polinizadores. El año en que se realizó el estudio, los polinizadores fueron responsables de al menos dos tercios de la producción de frutos control de esta especie.
- no hay evidencias de depresión por endogamia.

- La rareza de estas especies podría estar más relacionada con una escasa dispersión de las semillas, otros aspectos postdispersivos (p.e. una baja tasa de germinación y de reclutamiento de plántulas), y con la escasa disponibilidad de hábitat.