

Lagascalía 15 (Extra): 711-715 (1988).

EXITO DE DISPERSION DE SEMILLAS EN UNA POBLACION DE BERBERIS VULGARIS SUBSP. AUSTRALIS (BOISS.) HEYWOOD

J. R. OBESO

Estación Biológica de Doñana. Apartado 1056. E-41080 Sevilla

Resumen. Se ha estudiado el éxito de dispersión de *Berberis vulgaris* subsp. *australis*, encontrando que está afectado por la probabilidad de predación de los frutos por una larva de Tephritidae, que varía a su vez con la fenología de las plantas. El éxito absoluto de dispersión está en relación con el tamaño de cosecha.

Summary. Dispersal success of *Berberis vulgaris* subsp. *australis* was studied in Cazorla mountains. Rate of fruit predation by a Tephritid larvae changes with plant phenology and affects dispersal success. Absolute dispersal success is related to crop size of each plant.

INTRODUCCION

La dispersión endozoócora de semillas de plantas productoras de fruto carnoso por pájaros frugívoros forma parte de un sistema mutualista sobre el que se han desarrollado numerosos estudios en los últimos años (por ej. HOWE & ESTABROOK, 1977; JANZEN, 1983; HERRERA, 1984).

La incidencia de las características de los frutos en la selección del tipo de frutos ingeridos por los frugívoros puede determinar las tendencias evolutivas de esas características, aunque también intervienen otros factores (HERRERA, 1985).

Berberis vulgaris subsp. *australis* es un arbusto de montaña del SE de España productor de frutos carnosos que son consumidos principalmente por los *Turdus* sp. en nuestro área de estudio. Por otra parte, presenta la peculiaridad de sufrir una predación de sus semillas por una larva de

Tephritidae, lo que introduce una alteración dentro del sistema mutualista planta-pájaro dispersante. El objetivo del presente estudio es dilucidar qué variables relacionadas con su fructificación contribuyen al éxito de dispersión de sus semillas, lo que contribuirá a evaluar el potencial evolutivo de la interacción planta-dispersante.

AREA DE ESTUDIO Y METODOS

El área de estudio está situada en Roblehondo (1350 m s.n.m.), Sierra de Cazorla (Jaén, SE España). Esta localidad está en una ladera dominada por *Pinus nigra* subsp. *salzmannii* y *Quercus ilex*, con diversos árboles y arbustos en el sotobosque (véase OBESO 1987). *B. vulgaris* está presente en el 80% de 40 transectos lineales de 100 m, con un porcentaje de cobertura de 2.8 ± 2.6 ($\bar{x} \pm$ d.e.) y CV de 92.2.

Los patrones fenológicos de producción de frutos se estudiaron en un grupo de 15 matorrales de *B. vulgaris* durante el año 1983. En cada matorral se marcaron 20 ramas con flores y se realizaron conteos quincenales, registrando el número de flores, frutos verdes, maduros, dañados por la predación y frutos secos. Se tomaron muestras de 30 frutos de cada planta durante el período de máxima disponibilidad de frutos maduros. Los frutos se midieron en fresco y después de secados a 50°C se pesaron los frutos completos y las semillas. Se midieron las semillas y se calculó el peso seco de la pulpa por diferencia.

En los análisis se utilizaron las 17 variables que se detallan en el Cuadro 1. Para la variable fenología se asignó a las plantas una ordenación de acuerdo con sus curvas de producción de frutos maduros.

RESULTADOS

La floración tuvo lugar desde principios de mayo hasta principios de junio, produciéndose el cuajado de frutos en el $75.45 \pm 32.54\%$ de las flores. De estos frutos verdes cuajados llegaron a madurar el $47.55 \pm 21.12\%$. La predación por la larva de Tephritidae, que produce el secado de frutos verdes, pero en muchos casos permite la maduración de los frutos, afecta al $37.58 \pm 25.42\%$.

El éxito de dispersión de las semillas, evaluado en términos de frutos no predados consumidos por los pájaros frugívoros es del $67.02 \pm 15.38\%$.

Variables	\bar{x}	d.e.	CV
Volumen de la planta (V)	19.036	15.63	82.09
Cosecha durante 1983 (COS)	1712.857	1659.09	96.68
Peso seco de los frutos (PSEFR)	0.0397	0.006	15.74
Peso seco de la pulpa (PSEPU)	0.0204	0.004	20.00
Peso seco de las semillas (PSESE)	0.0193	0.003	19.01
Número de semillas/fruto (NSEM)	1.6842	0.260	15.48
Rentabilidad: PSEPU/PSEFR (REN)	0.5237	0.060	11.47
Longitud de la semilla (LSE)	5.4317	0.496	9.13
Ancho de la semilla (ASE)	2.1655	0.151	7.01
Longitud del fruto (LF)	8.2807	0.653	7.89
Anchura del fruto (AFR)	4.7657	0.365	7.67
Fenología (FEN)	0.5751	0.307	53.36
% de predación (PRE)	0.3758	0.254	67.64
Tasa de consumo de frutos (TAS)	0.4901	0.147	30.13
% de frutos consumidos (CON)	67.0207	15.384	22.95
N° de frutos consumidos (FRC)	1214.7856	1278.694	105.26
N° de semillas dispersadas (SED)	2048.7859	2344.780	114.45

Cuadro 1. Valores medios para las 15 plantas de las variables utilizadas en el presente análisis. El volumen está expresado en m³, los pesos en g, las medidas en mm.

Se han calculado las correlaciones (test de Kendall) entre las 17 variables indicadas, registrándose en el Cuadro 2 los valores de las correlaciones significativas ($p < 0.05$) más importantes.

El porcentaje de frutos predados en las plantas está correlacionado con la fenología de la maduración, soportando mayor incidencia de predación las plantas más adelantadas. La incidencia de la predación está en relación

	PRE	TAS	COS	PSESE	NSEM	PSEFR	REN	ASE	SED	FEN
PSEES		0.497								
NSEM	-0.393									
PSEFR		0.567		0.594						
PSEPU						0.632				
LFR								-0.451		
AFR		0.517		0.701		0.522				
FEN	0.553									
SED	-0.678		0.876		0.648					-0.534
CON	-0.419	0.560		0.588		0.433	-0.411		0.473	
FRC	-0.398		0.818		0.514				0.956	

Cuadro 2. Correlaciones (test de Kendall) significativas más importantes entre las variables consideradas para la dispersión de semillas en *Berberis vulgaris* subsp. *australis*.

inversa con el número medio de semillas por fruto en cada planta (no obstante, véase en este sentido HERRERA, 1984).

El porcentaje de frutos predados está correlacionado negativamente con el éxito de dispersión, valorado en términos de frutos consumidos por los frugívoros y, finalmente, con el número de semillas dispersadas.

La tasa máxima de consumo de frutos por unidad de tiempo está relacionada con el peso seco de los frutos y con su grosor o diámetro. A pesar de ello los frugívoros no seleccionan los frutos más rentables en términos de proporción relativa de pulpa (correlación negativa significativa), porque también existe una correlación significativa entre la tasa de consumo de frutos y el peso seco medio de las semillas.

Aunque la relación entre el porcentaje de frutos consumidos por planta y su cosecha de frutos maduros no es significativa, el número total de frutos consumidos en cada planta está en relación con el tamaño de la cosecha. Así mismo, aún cuando algunos frutos consumidos tienen las semillas predadas, el número final de semillas intactas dispersadas por cada planta se correlaciona con el tamaño de cosecha de la planta.

DISCUSION

La predación de las semillas de *B. vulgaris* por la larva de Tephritidae afecta de manera desigual a las plantas, presentando este carácter cierta plasticidad (CV 67.64%). El único carácter correlacionado positivamente con el porcentaje de predación es la fenología de la planta, resultando más predadas las de fenología más temprana. La incidencia de la predación disminuye el éxito de dispersión en dos sentidos: 1) Se destruyen las semillas de los frutos predados. 2) Las plantas con mayor incidencia de predación producen un número medio de semillas por fruto más reducido, que repercute en el éxito absoluto de dispersión (véanse en este sentido las predicciones de HERRERA (1984) y en el presente caso la correlación negativa entre el número medio de semillas por fruto en cada planta y el porcentaje de predación).

A pesar de la incidencia negativa de la predación en la dispersión de semillas no se modifica el hecho de que las plantas con mayores tamaños de cosecha tienen los éxitos de dispersión más elevados en términos absolutos. La fenología adelantada disminuye el éxito de dispersión de las plantas, mientras que las plantas con frutos de mayor tamaño y peso lo incrementan. Pero la incidencia de estas variables en el éxito relativo de dispersión tiene

menos efecto sobre el número final de semillas dispersadas que el tamaño de cosecha (véase el valor de las correlaciones en el Cuadro 2). El tamaño de cosecha no está correlacionado con el tamaño de la planta, luego existen diferencias individuales en el esfuerzo reproductivo de las plantas. Por otra parte, éste es uno de los caracteres analizados que presentan mayor plasticidad (CV 96.68%). La incidencia final de este carácter en el número de semillas dispersadas disminuye las posibilidades evolutivas de otras variables con incidencia en la dispersión como son las características de los frutos. Conclusiones similares pueden verse en HERRERA (1988) y JORDANO (1988).

BIBLIOGRAFIA

- HERRERA, C. M. (1984a) A study of avian frugivores, bird-dispersed plants, and their interaction in mediterranean scrublands. *Ecol. Monogr.* **54**: 1-23.
- ____ (1984b) Selective pressures on fruit seediness: differential predation of fly larvae on the fruits of *Berberis hispanica*. *Oikos*, **42**: 203-210.
- ____ (1985) *Habitat-consumer interaction in frugivorous birds*. En M. L. Cody (ed.), *Habitat selection in birds*. 341-365. Academic Press. New York.
- ____ (1988) The fruiting ecology of *Osyris quadripartita*: individual variation and evolutionary potential. *Ecology* **69**: 233-249.
- HOWE, H. F. & G. F. ESTABROOK (1977) On intraspecific competition for avian dispersers in tropical trees. *Am. Nat.* **111**: 817-832.
- JANZEN, D. H. (1983) *Dispersal of seeds by vertebrate guts*. En D. J. Futuyma y M. Slatkin (eds.) *Coevolution*. Sinauer, Sunderland, Massachusetts.
- JORDANO, P. (1987) Avian fruit removal at wild olive trees (*Olea europaea* var. *sylvestris*): effects of fruit variation, crop size and damage by insects. *Ecology* **68**: 1711-1723.
- KNIGHT, R. S. (1987) Coping with seed parasitism: a possible response by *Protasparagus aethiopicus*. *Oikos* **48**: 15-22.
- OBESO, J. R. (1987) Comunidades de Passeriformes en bosques mixtos de altitudes medias en la Sierra de Cazorla. *Ardeola* **34**: 35-56.