

PAPEL DE LA CODORNIZ EN LA AGROECOLOGÍA DE MALAS HIERBAS (I). CONSUMO DE SEMILLAS

Guerrero L., López-Navarro P., González-Redondo P., Urbano J.M.*

Departamento de Ciencias Agroforestales, Universidad de Sevilla, Ctra. Utrera km 1, 41013 Sevilla, España.

*urbano@us.es

Resumen: La codorniz (*Coturnix coturnix*) es un ave granívora frecuente en los campos de cultivo de España, que puede tener un papel relevante en la predación y dispersión de semillas de malas hierbas. Se ha realizado un estudio con semillas de 7 especies de malas hierbas (géneros *Chrysanthemum*, *Centaurea*, *Sinapis*, *Lolium*, *Malva*, *Phalaris*, *Rumex*) y 30 individuos de codorniz. Los resultados obtenidos permiten concluir que: a) la codorniz consume semillas de las siete especies estudiadas; b) la codorniz es más voraz consumiendo semillas de *C. cyanus* tanto en peso como en número; c) las codornices hembra son más voraces que los machos; d) no se encontró relación lineal entre el peso del ave y el consumo cuando el análisis se hizo por separado para cada especie de mala hierba y sexo de la codorniz.

Palabras clave: Aves granívoras, control biológico, predación de semillas.

Summary: Role of quail in weed agroecology (I). Seed consumption. Quail (*Coturnix coturnix*) is a granivorous bird common in farms of Spain, and it may have a relevant role in predation and dispersion of weed seeds. An experiment has been conducted with seeds of 7 weed species (genera *Chrysanthemum*, *Centaurea*, *Sinapis*, *Lolium*, *Malva*, *Phalaris*, *Rumex*) and 30 individuals of quail. Results show that: a) quail eats seeds of the 7 weed species studied; b) quail is more voracious eating *C. cyanus* seeds, both in weight and number of seeds; c) female quails are more voracious than males; d) no lineal relation was detected between bird weight and consumption when analysis was performed separately by weed species and bird sex.

Keywords: Granivorous birds, biological control, seed predation.

INTRODUCCIÓN

En el momento de la cosecha del cultivo, la mayoría de las malas hierbas han completado el proceso de maduración de sus semillas. Estas semillas arvenses ya maduras son susceptibles de ser depredadas por multitud de seres vivos. Las aves juegan un papel importante en estos ecosistemas, pudiendo actuar como depredadoras o dispersoras de semillas, interfiriendo de manera directa en la dinámica de los bancos de semillas del suelo (Alonso et al., 2004).

En España, una de las aves típicas que se suele encontrar de manera natural en las zonas de cultivos es la codorniz (*Coturnix coturnix*), la cual es un ave granívora frecuente en la campiña andaluza que ocupa gran variedad de hábitats (Ballesteros, 1998). No se ha encontrado ningún trabajo científico que estudie el papel de esta ave esteparia relacionada con la agroecología de algunas semillas de especies arvenses frecuentes en los cultivos mediterráneos. Sin embargo, la depredación de semillas arvenses por parte de la codorniz puede tener relevancia positiva en el sentido de que las semillas consumidas son extraídas del banco de semillas. Pero también puede tener relevancia "negativa" en los casos de que la semilla arvensis fuese capaz de sobrevivir al proceso digestivo del ave, porque se trataría de un mecanismo de dispersión secundaria que podría llegar a transportar la semilla a grandes distancias.

El objetivo de esta investigación es conocer si la codorniz (*Coturnix coturnix*) consume semillas de algunas especies de malas hierbas consideradas problemáticas en España. Adicionalmente interesa conocer si el consumo depende de la especie arvensis o del sexo y peso del ave.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se emplearon 30 individuos adultos (15 machos y 15 hembras, de aproximadamente unos 4 meses de edad) de la especie *Coturnix coturnix*, conocida como codorniz común. Las aves fueron alojadas individualmente en jaulas fabricadas artesanalmente para este experimento (30×30×30 cm) y cada codorniz fue debidamente identificada.

Se realizaron dos experimentos utilizando en ambos casos un diseño de bloques al azar, con 5 codornices adultas × 7 especies arvenses × 3 repeticiones en el primer ensayo y 15 codornices adultas × 2 especies arvenses × 2 repeticiones para el segundo ensayo. En el primer ensayo las aves fueron alimentadas con semillas de las siguientes arvenses: a) *Chrysanthemum coronarium* L.; b) *Centaurea cyanus* L.; c) *Sinapis alba* L.; d) *Lolium rigidum* Gaudin; e) *Malva sylvestris* L.; f) *Phalaris paradoxa* L. y g) *Rumex* sp. En el segundo ensayo las aves se alimentaron con las

semillas de las especies *C. cyanus* y *L. rigidum*. Los resultados de ambos ensayos se presentan conjuntamente.

Tabla 1. Códigos EPPO de las especies de malas hierbas en estudio.

Especie arvense	Código EPPO
<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.	CHYCO
<i>Centaurea cyanus</i> L.	CENCY
<i>Sinapis alba</i> L.	SINAL
<i>Lolium rigidum</i> Gaudin	LOLRI
<i>Malva sylvestris</i> L.	MALSS
<i>Phalaris paradoxa</i> L.	PHAPA
<i>Rumex</i> sp.	RUMCR

En cada ensayo se retiró durante 12 horas el pienso de mantenimiento que estaban consumiendo y se dejó a los animales solo con agua, para favorecer la ingestión de las semillas por parte de las codornices, al mismo tiempo que simular las condiciones de campo. Después se suministró una cantidad conocida de semillas de una sola especie de mala hierba durante 24 horas a cada codorniz (entre 2,5 y 10 g según la especie; Tabla 2). Pasadas estas 24 horas de ingestión de semillas se volvió a aportar pienso *ad libitum* en los comederos y se retiraron las semillas no consumidas. Se midió el peso del ave, el peso de las semillas consumidas y el peso de 100 semillas de cada especie de mala hierba.

Los análisis estadísticos se realizaron con el programa estadístico R, versión 3.0.2. (R Core Team, 2013), fundamentalmente con el paquete ggplot2 (Wickham, 2009). Se realizaron análisis de la varianza para las variables: cantidad de semilla ingerida (g) por las codornices y número de semillas consumidas por las mismas. En los casos en los que no se cumplían los supuestos previos para poder realizar ANOVAS, se procedió a transformar los datos ($y=\log(x)$). Las diferencias entre las medias se determinaron mediante la prueba de Tukey al nivel de significación de 0,05. Se realizó un análisis de regresión lineal simple para comprobar si el peso de la codorniz influía en la cantidad de semillas que consumía, teniendo en cuenta el sexo de las codornices. Se realizó una prueba *t* de Student para comparar la cantidad de semilla ingerida entre ambos sexos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Consumo de semillas

En la Tabla 2 se presentan los valores medios del consumo de cada especie de mala hierba, y se puede observar que la codorniz consume semilla de todas las especies estudiadas pero que existen diferencias en cuanto a las cantidades consumidas. La especie más consumida fue

Centaurea cyanus, tanto en peso (gramos consumidos por individuo) como en número (semillas consumidas por individuo). En lo que se refiere a peso de semillas consumido, el resto de las especies osciló entre 0,79 y 0,25 gramos por individuo, muy por debajo de los 2,77 de *C. cyanus*, pero con diferencias significativas entre algunas de ellas. Este valor puede ser un indicador de preferencia por parte de la codorniz, ya que la cantidad necesaria para saciar a un individuo es distinta.

A la hora de elegir el alimento, las aves han desarrollado muy poco el sentido del olfato y según España (1978) utilizan principalmente la vista, seleccionando el alimento por la medida, el color y la forma de partícula (en este caso semilla). Esta hipótesis puede ser la justificación del mayor consumo de semillas de *Centaurea cyanus* registrado en estos ensayos, y caracterizadas por su tamaño y sobre todo por presentar colores atractivos, resultando ser más apetecibles para la codorniz. Las semillas fibrosas como *Lolium* son menos apetecibles, ya que la codorniz aprovecha menos los alimentos fibrosos (Gorrrachategui, 1996).

Centaurea cyanus es una especie relativamente frecuente en zonas cultivadas de Andalucía pero mucho menos problemática que *C. diluta*. Las semillas de *C. diluta* no tienen el colorido de *C. cyanus* pero sí son parecidas en cuanto tamaño y forma. En este sentido la codorniz estaría contribuyendo a reducir el banco de semillas de ambas especies.

El tamaño de la semilla influye en la preferencia de consumo pero también afecta al impacto que tiene el consumo de la codorniz en la demografía de la mala hierba. Es decir, para una misma cantidad en gramos consumida el efecto de la predación es mayor si la semilla es pequeña porque el ave habrá consumido una mayor cantidad de número de semillas.

Tabla 2. Consumo medio de semillas de malas hierbas por codornices.

EPPO ^(a)	Nº de codornices	Semillas aportadas (g)	Consumo de semillas (g) ^(b)	Número de semillas consumidas ^(b)
CENCY	50	10	2,77 ± 0,25 a	643,49 ± 58,49 a
MALSS	15	4,34	0,79 ± 0,12 b	99,58 ± 14,76 bc
CHYCO	15	10	0,56 ± 0,09 bc	231,94 ± 38,36 b
SINAL	15	15	0,54 ± 0,14 bc	76,06 ± 19,84 c
PHAPA	15	5	0,32 ± 0,04 cd	65,85 ± 8,46 c
RUMCR	10	2,5	0,26 ± 0,06 cd	101,54 ± 22,69 bc
LOLRI	50	5	0,25 ± 0,03 d	178,15 ± 19,59 b

^(a) Códigos EPPO se refieren a la especie de mala hierba según Tabla 1.

^(b) Se indica el valor medio (en número o gramos ± el error estándar) consumido por cada individuo, y las letras indican diferencias significativas ($p < 0,05$) según el test Tukey HSD.

Influencia del sexo de las codornices sobre el consumo de semillas

El sexo de la codorniz influyó en el consumo de semillas por individuo (Tabla 3), siendo más voraces las hembras que los machos, lo cual puede ser debido al dimorfismo sexual de esta especie, en el cual las hembras tienen mayor tamaño que los machos (Gorrachategui, 1996).

Únicamente en *C. cyanus* y en *Sinapis alba* no se detectaron diferencias en el consumo asociadas al sexo de la codorniz.

Tabla 3. Cantidad de semilla consumida (g) en función del sexo de la codorniz.

EPP0	Hembra ^(a)	Macho ^(a)
CHYCO	0,76 ± 0,10 a	0,25 ± 0,04 b
L0LRI	0,30 ± 0,03 a	0,13 ± 0,04 b
PHAPA	0,45 ± 0,04 a	0,21 ± 0,04 b
RUMCR	0,44 ± 0,07 a	0,15 ± 0,04 b
MALSS	1,19 ± 0,16 a	0,52 ± 0,08 b

^(a)Se indica el valor medio en gramos ± el error estándar, y letras distintas en una misma fila indican diferencias significativas ($p < 0,05$) según el test Tukey HSD.

Influencia del peso de las codornices sobre el consumo de semillas

Para poder diferenciar el efecto sexo del efecto peso, se han realizado regresiones lineales del tipo $y = a + bx$, en el que "y" es el consumo en gramos y "x" el peso del individuo. Cuando las regresiones se realizaron por separado para cada especie de mala hierba y sexo de la codorniz, no se detectó ninguna influencia significativa. Este resultado puede ser debido a que el peso de la codorniz no influye en el consumo o también a que el rango de pesos para cada sexo sea relativamente estrecho.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos permiten concluir que: a) la codorniz consume semillas de las siete especies estudiadas; b) *C. cyanus* es la especie más consumida tanto en peso en número; c) las codornices hembra son más voraces que los machos; d) no se encontró relación entre el peso del ave y el consumo de semillas cuando el análisis se hizo por separado para cada especie de mala hierba y sexo de la codorniz.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al personal técnico perteneciente al Laboratorio de Sanidad Vegetal de la Universidad de Sevilla por la amable ayuda prestada durante los procedimientos experimentales y a Javier Flores por su cooperación en el cuidado de los animales.

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO C, GARRIDO JL & HERRERA CM (2004) *Investigaciones sobre plantas y animales en las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas* (Ed. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía), Sevilla.
- BALLESTEROS F (1998) *Las especies de caza en España* (Ed. Estudio y Gestión del Medio), Oviedo, 162-169.
- ESPAÑA J (1978) *La Codorniz y otras aves afines. Su biología y caza* (Ed. Pulide), Barcelona.
- GORRACHATEGUI M (1996) Alimentación de aves alternativas: codornices, faisanes y perdices, En: *XII Curso de Especialización FEDNA: Avances en Nutrición y Alimentación Animal, Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal*, Madrid, 63 pp.
- R CORE TEAM (2013) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponible: <http://www.R-project.org/> (último acceso 10 junio 2014)
- WICKHAM H (2009) *ggplot2: elegant graphics for data analysis*. Springer, New York.