

NOTAS BREVES

UTILIZACION DE EGAGROPILAS DE CERNICALOS (*FALCO TINNUNCULUS* Y *FALCO NAUMANNI*) COMO INDICADORES DE LA BIOMASA DIARIA INGERIDA

INTRODUCCIÓN

Las egagrópilas se utilizan habitualmente para estudiar la composición de la dieta de ciertas aves. Es por ello que en varios trabajos se ha abordado el estudio de su formación y producción, sobre todo en rapaces (HOWARD, 1958; GRIMM y WHITEHOUSE, 1963; BALGOOYEN, 1971; SMITH y RICHMOND, 1972; MARTÍ, 1973; DUKE *et al.*, 1976). Las egagrópilas podrían servir, además, como indicadores de la cantidad diaria de alimento ingerido.

Diversos autores, manteniendo rapaces en cautividad, han correlacionado el peso de la comida ingerida con el peso del conjunto de egagrópilas producidas (DUKE *et al.*, 1976; CRICHTON, 1977; WIJNANDTS, 1984). Sin embargo, la diferente contribución de cada tipo de presa al peso de la egagrópila (BALGOOYEN, 1971; YALDEN y YALDEN, 1985) imposibilita la utilización de esta variable como indicador de la biomasa diaria ingerida, cuando el ave se alimenta de diferentes tipos de presa.

En este trabajo se pretende ver si la biomasa contenida por egagrópila (BPE) puede ser utilizado como estimador de la biomasa diaria ingerida (BDI); para ello se correlacionan ambas variables en Cernicalos Primilla (*Falco naumanni*) estudiados en libertad, y se analiza la variación de la tasa de producción de egagrópilas con el tipo de presa y época del año en el Cernicalo Vulgar (*Falco tinnunculus*).

MATERIAL Y MÉTODOS

Los datos de BPE y BDI se han obtenido en una colonia de Cernicalos Primillas del NO de la provincia de Cuenca, fuera del período reproductor, durante cinco semanas del verano de 1988. En dicho período se ha estudiado la actividad diaria de *Falco naumanni* durante 116 horas de observación. Las observaciones de caza se han hecho con telescopio de 20-60 × 70, anotando el número de ataques y los resultados de éstos. La biomasa diaria ingerida (BDI) se ha calculado la ecuación:

$$BDI = \sum_{i=1}^n PPP_i \times CP_i \times T_i$$

PPP_i = peso promedial de la presa capturada mediante el método de caza «i».

CP_i = capturas por hora mediante el método «i».

T_i = tiempo en horas del día empleado en el método «i».

Los métodos de caza considerados han sido descritos por FRANCO (1980b). El PPP correspondiente a cada método de caza ha sido determinado para quincena (Aparicio en prep.); si bien, la BDI se calcula por semana.

Las egagrópilas han sido recogidas casi a diario y envueltas de forma individualizada en papel de aluminio con el fin de evitar su disgregación (CARRILLO *et al.*, en prensa). Para conocer el contenido de biomasa por egagrópila se han analizado 10 egagrópilas completas de cada semana. El análisis se ha hecho en seco, utilizando una lupa binocular (20x). Para la determinación de las presas se han empleado los métodos habituales (véase, por ejemplo, FRANCO y ANDRADA, 1977; LÁZARO, 1984). Para calcular la biomasa aportada por las diferentes presas se han tomado pesos de los grupos más representativos en la dieta de esta rapaz; en el caso de los Ortópteros, con una fuerte variabilidad de tamaño, se encontró correlación entre el peso y la longitud mandibular, pudiendo de esta forma estimar el peso de la presa.

Diversos autores (BALGOOYEN, 1971; DUKE *et al.*, 1976; YALDEN y YALDEN, 1985) señalan que las rapaces diurnas expulsan las egagrópilas poco antes del amanecer o en las primeras horas del día, por lo que el número de egagrópilas frescas encontradas en el dormitorio puede ser utilizado como estimador de la tasa diaria de producción.

La producción de egagrópilas de *Falco tinnunculus* se ha estudiado en la misma zona, recogiendo egagrópilas frescas en doce dormitorios utilizados habitual o temporalmente por un solo individuo. Estos dormitorios fueron seleccionados por no presentar dificultades para encontrar todas las egagrópilas producidas durante la noche.

No se han considerado cuatro casos en los que habiendo dormido algún cernicalo, no se encontraron egagrópilas, pues en dos de ellos se pudo comprobar la regurgitación de éstas en la hora siguiente a la salida del dormitorio.

El análisis de regresión simple se ha empleado para ver la relación entre BDI y BPE; el análisis de la varianza con dos factores se ha utilizado para comparar la producción diaria de egagrópilas (SOKAL y ROHLF, 1979).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La BDI y la BPE están correlacionadas en *Falco naumanni* (Fig. 1). La existencia de correlación entre estos parámetros ha sido supuesta por FRANCO (1980a), aunque sin aportar ninguna evidencia.

La cantidad de alimento ingerido varió notablemente entre las diferentes

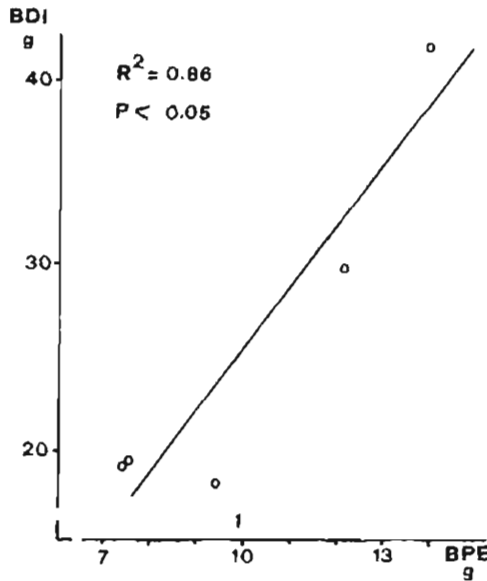


FIG. 1.—Relación entre biomasa por egagrópila (BPE) y biomasa diaria ingerida (BDI) por *Falco naumanni*. Los valores representados se han medido en intervalos semanales.
[Relationship between biomass in pellets (BPE) and daily biomass intake (BDI) by *Falco naumanni*.]

muestras y dicha variación se ha visto reflejada en la BPE. Se deduce por ello que el número de egagrópilas producido es, hasta cierto punto, independiente de la BDI. Existen otros factores que podrían alterar la tasa de producción y desvirtuar la correlación obtenida entre BPE y BDI. Estos factores podrían ser el cambio de presa y la posible variación estacional de la producción. Los datos disponibles para *Falco naumanni* no están afectados por estos factores, pues el período de observación sólo duró dos meses y en este tiempo no se han observado cambios importantes del tipo de presa.

La tasa de producción de egagrópilas en relación al tipo de presa y a la época del año ha sido estudiada en *Falco tinnunculus* (tabla 1). El análisis de la varianza no muestra diferencias significativas en el número de egagrópilas producido después de haber ingerido diferentes tipos de presa ($F = 0.003$; g.l. = 3, 45; $p >> 0.05$). Tampoco se observan variaciones estacionarias significativas en la producción de egagrópilas ($F = 0.351$; g.l. = 4, 45; $p >> 0.05$) ni se observa interacción de ambos factores ($F = 0.254$; g.l. = 12, 45; $p >> 0.05$). Puesto que a lo largo del año son de suponer variaciones de la BDI dependientes del ciclo biológico anual (MASMAN *et al.*, 1986), estos resultados sugieren que la tasa de producción es independiente (dentro de ciertos límites) de la cantidad de biomasa ingerida.

A la vista de los resultados, cabe pensar que la BPE puede servir como

TABLA 1

Número de egagrópilas regurgitadas por día por *Falco tinnunculus*, en dormidero, en relación al tipo de presa y período anual.

[Number of pellets per day regurgitated by *Falco tinnunculus*, in roosting site, according to annual cycle and prey types.]

N.º Egagrópilas	Micromamif.			Acrididos			Gryllus			Otras presas			TOTAL		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Feb-Marzo	2	2	0	1	0	0	3	0	2	0	0	0	6	2	2
Abril-Mayo	2	5	0	0	0	0	2	2	0	0	1	0	4	8	0
Ago-Sep.	3	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	4	2	1
Oct-Nov.	2	3	2	2	7	0	1	2	0	0	0	0	5	12	2
Dic-Enero	2	2	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	3	6	0
TOTAL	11	13	3	3	7	0	7	8	2	1	2	0	22	30	5

indicador de la BDI para estas especies. La correlación que aquí se observa es posible que ocurra en otras aves productoras de egagrópilas; sin embargo, los resultados no son generalizables a otras especies (véase, por ejemplo, WIJ-NANDTS, 1984), pues los factores que influyen en la regurgitación pueden cambiar de unas a otras (véase, por ejemplo, DUKE *et al.*, 1976).

AGRADECIMIENTOS

A la doctora E. Lázaro por la lectura crítica del primer manuscrito.

RESUMEN

En este trabajo se pretende ver si la biomasa contenida por egagrópila (BPE) puede ser un indicador de la biomasa diaria ingerida (BDI) por dos especies de cernícalos (*Falco tinnunculus* y *Falco naumanni*). Para ello se estudia la BPE y BDI para *Falco naumanni* en libertad, observando que ambas variables están significativamente correlacionadas (Fig. 1). También se estudian las variaciones en la tasa de egagrópilas producidas por *Falco tinnunculus* (tabla 1); el análisis de la varianza revela que la producción de egagrópilas para esta especie no varía significativamente con el tipo de presa ni con la época del año; además, no se observa interacción sobre estos factores. Estos resultados sugieren que BPE puede ser utilizado como estimador de BDI en estas especies. PALABRAS CLAVE: biomasa ingerida, egagrópilas, *Falco naumanni*, *Falco tinnunculus*.

SUMMARY

Use of pellets of kestrels (Falco tinnunculus and Falco naumanni) as a sign of daily biomass intake.

The object of this paper is to show that biomass contained in pellets (BPE) can be a sign of daily biomass intake (BDI). BPE and BDI were studied in *Falco naumanni* in the wild. BPE and BDI were significantly correlated (fig. 1). The variation in pellets formation rates in *Falco*

tinnunculus were studied too (table 1). The analysis of variance showed that the rate of pellets regurgitation in *Falco tinnunculus* did not differ significantly with respect to variation of prey type and annual cycle. These results suggest that BPE can be used to estimate BDI in these birds.

KEY WORDS: biomass intake, *Falco tinnunculus*, *F. naumanni*, pellets.

BIBLIOGRAFIA

- BALGOOYEN, T. G. (1971). Pellet regurgitation by captive Sparrow Hawks (*Falco sparverius*). *Condor*, 73: 382-385.
- CARRILLO, J., R. GARCÍA y M. NOGALES (en prensa). Contribution à l'étude du spectre alimentaire de *Falco tinnunculus* Linnaeus 1758 dans l'île de El Hierro: Premières données pour les Iles Canaries.
- CRICHTON, J. (1977). *The pellet analysis technique as a method of investigating the food habits of the Kestrel (Falco tinnunculus)*. Unpublished honours thesis. University of Edinburgh.
- DUKE, G. E., O. A. EVANSON y A. JEGERS (1976). Meal to pellet intervals in 14 species of captive raptors. *Comp. Biochem. Physiol.*, 53A: 1-6.
- FRANCO, A. (1980a). Relativa subalimentación de *Falco naumanni* durante el periodo no reproductor en el valle del Guadalquivir. *Doñana Acta Vert.*, 7: 99-102.
- (1980b). Biología de caza en *Falco naumanni*. *Doñana Acta Vert.*, 7: 213-227.
- y J. ANDRADA (1977). Alimentación y selección de presa en *Falco naumanni*. *Ardeola*, 23: 137-187.
- GRIMM, R. J. y W. M. WHITEHOUSE (1963). Pellet formation in a Great Horned Owl: a roentgenographic study. *Auk*, 80: 301-306.
- HOWARD, W. E. (1958). Food intake and pellet formation of a Horned Owl. *Wilson Bull.*, 70: 145-150.
- LÁZARO, E. (1984). *Contribución al estudio de la alimentación de la Cigüeña Blanca*. Ciconia c. ciconia (L.) en España. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- MARTÍ, C. D. (1973). Food consumption and pellet formation rates in four owl species. *Wilson Bull.*, 85: 178-181.
- MASMAN, D., M. GORDIJN, S. DAAN y C. DIJKSTRA (1986). Ecological energetics of the Kestrel: Field estimates of energy intake throughout the year. *Ardea*, 74: 24-39.
- SMITH, C. R., y M. E. RICHMOND (1972). Factors influencing pellet egestion and gastric pH in the Barn Owl. *Wilson Bull.*, 84: 179-186.
- SOKAL, R. R., y F. J. ROHLF (1979). *Biometria*. Ed. Blume, Barcelona.
- WIJNANDTS, H. (1984). Ecological energetics of the Long-eared Owl (*Asio otus*). *Ardea*, 72: 1-92.
- YALDEN, D. W., y P. E. YALDEN (1985). An experimental investigation of examining Kestrel diet by pellet analysis. *Bird Study*, 32: 50-55.

[Recibido: 20.1.89]

JOSÉ MIGUEL APARICIO

Departamento de Biología Animal, I. Facultad de Biología.
Universidad Complutense. 28040 Madrid