

ISSN 2007-9133

DUGESIANA

Revista de Entomología



Enero 2017

Volumen 24

Número 1

Disponible en línea

<http://www.revistascientificas.udg.mx/index.php/DUG/index>



DEPARTAMENTO
DE BOTÁNICA Y
ZOOLOGÍA

Dugesiana, Año 24, No. 1, enero 2017-junio 2017 (primer semestre de 2017), es una publicación Semestral, editada por la Universidad de Guadalajara, a través del Centro de Estudios en Zoología, por el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Camino Ramón Padilla Sánchez # 2100, Nextipac, Zapopan, Jalisco, Tel. 37771150 ext. 33218, <http://www.revistascientificas.udg.mx/index.php/DUG/index>, glenusmx@gmail.com. Editor responsable: José Luis Navarrete Heredia. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo 04-2009-062310115100-203, ISSN: 2007- 9133, otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: José Luis Navarrete Heredia, Editor y Ana Laura González-Hernández, Asistente Editorial. Fecha de la última modificación 25 de enero 2017, con un tiraje de un ejemplar.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad de Guadalajara.

Sobre el régimen alimenticio de *Sisyphus schaefferi* (Linnaeus) (Coleoptera: Scarabaeidae: Sisyphini)

On the trophic regimen of *Sisyphus schaefferi* (Linnaeus) (Coleoptera: Scarabaeidae: Sisyphini)

Mario Zunino

Investigador Libre, s/c Scuola di Biodiversità – Polo Universitario Asti Studi Superiori. Dirección particular: via G. Rossini, 9 – 14100 Asti, Italia, mariozunino@hotmail.it

RESUMEN

Se analizó el espectro trófico de una población del escarabajo rodador *Sisyphus schaefferi*, una especie en fuerte aumento poblacional en el área de estudio, una serranía del Noroeste de Italia. Las observaciones de campo y un estudio experimental demuestran por primera vez en un Sisyphini la existencia de la micetofagia, principalmente en boletáceos. Se incluyen algunas reflexiones acerca de la relación del cambio climático y el reemplazo de las fuentes alimenticias con el gran incremento demográfico de esta especie.

Palabras clave: Escarabajos del estiércol, rodadores, espectro trófico, demografía.

ABSTRACT

The trophic spectrum of a population of the roller Scarab *Sisyphus schaefferi* has been analyzed. The species is sharply increasing in the area of study, a highlands system in North-western Italy. Field observations and experimental study show for the first time in the Sisyphini the presence of mycetophagy, even limited to Boletaceae. Some reflections on the relationship of climate change and replacement of food sources with high population increase of this species are provided.

Key words: Dung beetles, rollers, trophic spectrum, demography.

Sisyphus schaefferi (Linnaeus, 1758), es el único representante euromediterráneo de la tribu Sisyphini (sensu Cambefort 1991), misma que incluye a casi 100 especies repartidas en tres géneros, el nominotípico *Sisyphus* Latreille, 1807, además de *Neosisyphus* Müller, 1942 y *Nesosisyphus* Vinson, 1946. La distribución de la tribu se extiende por toda la Región Afrotropical, la Oriental y la Paleártica. Falta en la Región Australiana. En América está representada por dos especies, ambas de la Zona de Transición Mexicana. Según Cambefort, se trataría de una línea filética relativamente reciente. Sin embargo, la visión tradicional de la taxonomía de los Sisyphini (ver Haaf 1955), de sus relaciones filéticas con los demás grupos de escarabajos rodadores, y la antigüedad relativa de estos últimos, ya habían sido puestos en duda. Halffter y Edmonds (1982) y Barbero *et al.* (1991) concluyeron que el grupo está aislado en el marco de los Scarabaeini, fundamentados tanto en la anatomía del aparato reproductor, como en la distribución geográfica del grupo. Aun tomando en cuenta algunos estudios recientes (Philips *et al.* 2004; Monaghan *et al.* 2007; Mlambo *et al.* 2015 y literatura citada en esos trabajos), las relaciones filéticas de los Sisyphini y su taxonomía, son todavía inciertos. Sin embargo, parece bastante aceptado que el grupo no tiene relaciones filéticas directas con los demás grupos de Scarabaeinae rodadores: Scarabaeini, Gymnopleurini, Canthonini, Eucraniini y Euristernini. Lo anterior podría contribuir en parte a explicar porque en el euromediterráneo, mientras los demás rodadores: Scarabaeini y Gymnopleurini, están

sufriendo una drástica reducción (Carpaneto *et al.* 2007); algunas poblaciones de *S. schaefferi* están pasando por una etapa de verdadera explosión demográfica (Tonelli, Verdú, Zunino, datos inéditos sobre Italia Central; Noroeste de Italia, Zunino, en preparación).

El régimen alimenticio de los Sisyphini es básicamente coprófago, sin embargo, en áreas tropicales americanas hay algunos reportes de capturas en necrotrampas y en fruta (Deloya *et al.* 2016 y literatura ahí citada; Horgan 2008, Mora-Aguilar y Montes de Oca 2009, entre otros). Halffter y Matthews (1966) refieren que “The *Sisyphus* and *Haroldius heimi* seems to be associated with nests of *Pheidole*” (Los *Sisyphus* [americanos] y *Haroldius heimi* parecen estar asociados a los nidos de [las hormigas] *Pheidole*). Para la Región Afrotropical Moretto (2010) señala la capacidad de atracción de trampas cebadas con diplópodos para una especie “j’ai même vu en Côte d’Ivoire cette espèce déambuler à l’intérieur du piège en poussant une boulette façonnée avec de la chair de diplopodes” (en Costa de Marfil hasta he visto a esta especie [*Neosisyphus angulicollis* (Felsche 1909)] al interior de una trampa rodando una bola moldeada con carne de diplópodos). Se trata de una especie que por otra parte ha sido regularmente hallada en estiércol de elefante y excremento humano. A.L.V.Davis (comunicación personal) considera que “Sisyphini are probably primarily or entirely coprophagous”, sin embargo, según Ph. Walter (comunicación personal) “le régime alimentaire ne semble pas strictement coprophage chez certaines espèces. Chez *S. crispatus* les appâts les plus

productifs ont été les excréments de Primates (Homme, Babouin, Singe), Buffle et Éléphant (environ 70 % des exemplaires récoltés); mais on récolte aussi avec Poisson pourri, cadavres de Crapaud, ... Intéressant aussi: j'ai récolté 4 exemplaires avec Banane pourrie"(el régimen alimenticio no parece ser estrictamente coprófago en ciertas especies. Para *S. crispatus* los cebos más efectivos han sido los excrementos de Primates (Hombre, Babuino, Simio), Búfalo y Elefante (cerca del 70% de los ejemplares colectados); se colectan también con pescado podrido, cadáveres de sapo,... también interesante: he colectado 4 ejemplares en plátano podrido). No se han encontrado datos sobre hábitos alimenticios no coprófagos para la Región Oriental.

En cuanto a *S. schaefferi*, ya Schaeffer (1764) reportó que se trata de un escarabajo rodador coprófago. Dallinger (datos publicados por Schrank 1798) también anotó sus hábitos alimenticios coprófagos y su comportamiento rodador. Rupertsberg (1901) realizó algunas investigaciones pioneras sobre la especie en Austria, reportando para su dieta el estiércol de vaca, posiblemente el de oveja y la extraordinaria atracción del excremento humano. Prasse (1957) en su clásico trabajo sobre biología de *S. schaefferi* y de *Gymnopleurus geoffroyi*, si bien no se ocupa en detalle de su régimen alimenticio escribe que "Beide Spezies ernähren sich hauptsächlich von Excrementen pflanzenfressender Säuger" (ambas especies se alimentan principalmente de excrementos de mamíferos herbívoros). Hasta donde se ha podido averiguar, en ningún trabajo posterior se reseñan hábitos alimenticios diferentes a la coprofagia para *S. schaefferi*.

Durante los últimos dos años, se realizó un muestreo periódico de la fauna coprófaga de un sitio de la serranía de las "Alte Langhe" (noroeste de Italia), para investigar sus posibles variaciones durante los últimos 35 años, siguiendo un estudio previo (Zunino, 1982). Los resultados de estas investigaciones, en términos biogeográficos y de diversidad beta temporal, formarán el objeto de un próximo trabajo. Sin embargo, el descubrimiento casual de algunos individuos de *S. schaefferi* asociados a hongos sugirió realizar la serie de experimentos que se registran en los siguientes apartados, con el objetivo de profundizar el conocimiento sobre un régimen alimenticio, la micetofagia, que nunca había sido reportado en la literatura para ningún *Sisyphini*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El trabajo de campo se realizó entre Julio de 2015 y septiembre de 2016 en la localidad "Chiamboirano" (Fig. 1), Municipio de Pezzolo Valle Uzzone (provincia de Cúneo, Noroeste de Italia, 42° 31' N, 8° 13' E, alt. 480 msnm, vertiente NNE), representativo de la cuenca hidrológica del arroyo llamado "Rittano della Torre", la que se extiende, con una superficie de aproximadamente 600 hectáreas, desde la desembocadura en el torrente Uzzone (330 msnm hasta la



Figura 1. Vertiente Noroeste de la cuenca del arroyo "Rittano della Torre". La flecha indica la estación de muestreo.

cumbre de la sierra, en la localidad Todocco (790 msnm). Cabe destacar que desde la segunda mitad de los años 70s del siglo pasado, el área de estudio ha sufrido un proceso de abandono por la mayoría de la población rural residente, con una drástica reducción de las superficies cultivadas y del número de cabezas de ganado, tanto vacuno (que por otra parte se manejaba históricamente en cuerdas, utilizándose en el campo solamente para labranzas y transportes) como los pequeños rebaños familiares de ovejas y cabras. En la actualidad, el área sostiene dos modestos rebaños de ovinos y caprinos, menos de un centenar de cabezas en total, ambos mantenidos en corral, uno ubicado aproximadamente a 1 km en línea recta al Noreste de la estación de estudio, el segundo a 1.5 km al Noroeste. Al Oeste, menos de diez cabezas de ganado vacuno son mantenidas en pastoreo por temporadas. Por otra parte, cabe resaltar que durante los últimos tres decenios el abandono de la mayoría de los cultivos y su reemplazo por el bosque nativo, han sido acompañados por la colonización del área por poblaciones cada vez más importantes de ungulados silvestres: jabalíes y corzos.

En esta área, Zunino (1982) reportó por primera vez a *S. schaefferi*, capturado en ocasión de un muestreo efectuado cada tres semanas entre marzo y octubre de 1981 a lo largo de un transecto altitudinal. En aquella oportunidad se registraron menos de 6 individuos, durante junio, en una trampa cebada con estiércol vacuno, en la vertiente Sur del valle. En años más recientes, la especie ha sido observada en varios lugares del área, rodando bolas de excremento vacuno, pero también heces de liebre (*Lepus europaeus*), corzo (*Capreolus capreolus*), jabalí (*Sus scrofa*), y hasta en letrinas de tejón (*Meles meles*), con frecuencia creciente (Zunino, observaciones personales 1982 a 2014).

Durante 2015–2016 se realizaron muestreos cada dos a tres semanas, utilizando trampas de caída cebadas con excremento humano; se comprobó que la población de *S. schaefferi* ha sufrido un incremento enorme, con recolectas de hasta más de 200 individuos por día y por trampa. El hallazgo ocasional, en las cercanías de la estación de muestreo, de algunos individuos en actividad sobre el

cuerpo fructífero en descomposición del hongo *Boletus luridus*, sugirió ulteriores investigaciones sobre posibles regímenes alimenticios no coprófagos.

Diseño del muestreo

El trabajo de campo se realizó entre el 27 de agosto y el 7 de septiembre 2015, y se repitió entre 13 de agosto y 1 de septiembre 2016.

En una pradera arbolada se colocaron tres trampas de caída a lo largo de una línea recta orientada Este/Oeste, separadas a cada 35 m. Se utilizaron recipientes de plástico cilíndricos con diámetro de 23 cm y misma profundidad, llenados por $\frac{3}{4}$ con arena humedecida, cebados respectivamente con *Boletus spp.* (Boletaceae) (Fig.2), *Psalliota sp.* (Agaricaceae) y carne de pollo y cerdo. En ocasiones, en la inmediata cercanía de cada trampa se colocó una porción del mismo cebo directamente en el suelo. Debido a la presencia de mamíferos carnívoros en la zona y tomando en cuenta que la actividad de *S. schaefferi* es solamente diurna, los cebos de carne se protegieron durante las noches con una rejilla metálica adecuada (tamiz de albañil de fierro con malla cuadrada de 2 mm, fuertemente anclado al suelo).

Un cebo de excremento humano fue colocado cada dos días en un área de cerca de un metro cuadrado a 70 m al Sur de la trampa central, despejada artificialmente de la vegetación para facilitar las observaciones, con motivo de comprobar que la población de *Sisyphus* estuviera activa durante los periodos de observación. Con la misma finalidad se dispuso una trampa de interceptación (fosa simple, el diámetro aproximativo de 30 cm) separada del cebo por la distancia de 1 m (Fig. 3).

Cada trampa fue observada durante 15 minutos, cada dos horas, entre las 10 y las 17, durante ambos periodos de observación, mientras el cebo de control se inspeccionó una vez por día.

De ser necesario, debido a eventos meteorológicos o agotamiento del recurso, se renovó el cebo. Al final del



Figura 2. Trampa de caída cebada con *Boletus luridus*.



Figura 3. Individuos de *S. schaefferi* en la trampa de interceptación.

trabajo de campo se acumularon más de 50 horas de observación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se observó la presencia de *S. schaefferi* en solo una trampa cebada con agaricáceos (15 de agosto de 2016 a las 10 horas). Los dos individuos presentes, no exhibieron actividad trófica ni de moldeo de bolas. A las 17 horas del mismo día se encontró un individuo enterrado a 1 cm de profundidad. El cebo no presentaba ninguna huella de manipulación. En el mismo cebo colocado en la superficie nunca se observó la presencia de *S. schaefferi*.

En dos oportunidades, el 1 y el 2 de septiembre de 2016, se observaron individuos (4 y 2 respectivamente) en las trampas cebadas con carne; sin embargo, ninguno de ellos exhibió actividad de transporte ni moldeo de bolas. A las 17 horas, las trampas resultaron abandonadas. No se observó presencia de *S. schaefferi* en los cebos de carne a la superficie del suelo.

En las trampas cebadas con boletáceos, como en los mismos hongos colocados en la superficie del suelo, la presencia de *S. schaefferi* fue constante hasta el agotamiento del recurso, con entre tres y ocho individuos en actividad de moldeo y transporte de bolas, de acuerdo con las posiciones a y b descritas por Prasse (1957) (Fig. 4); así mismo, se registraron 37 episodios de combate, cuyas pautas también corresponden a las descritas por Prasse (1958).

Los resultados de las observaciones indican que al menos en el área investigada, *S. schaefferi* no es una especie estrictamente coprófaga. La escasa atracción tanto por las trampas con carne o las de agaricáceos, y sobre todo, la ausencia de actividad con respecto a estos dos posibles recursos alimenticios indica que realmente no forman parte de la dieta de la especie. Al contrario, en las trampas con boletáceos además de ser atractivas para los individuos, su uso no se aparta del patrón de comportamiento que *S. schaefferi* exhibe en presencia de excremento: moldeo de bola y recolocación horizontal. Por otra parte, queda el interrogante, si la especie utiliza



Fig. 4. *S. schaefferi* rodando una bola moldeada con hongo podrido. El individuo procede hacia atrás, jalando la bola con las patas anteriores y medianas (posición a: Prasse 1957).

boletáceos solamente como alimento para el adulto durante el periodo de alimentación – maduración (Reifungsfrasse: Prasse 1957), o también logra nidificar con los mismos materiales. El tema no es irrelevante, pues hay varios casos de “coprófagos” en donde sabemos que si bien el espectro alimenticio del adulto es relativamente amplio, las larvas requieren de bolas o masas nido elaboradas con materiales excrementicios (Anduaga y Halffter 1993; Halffter and Matthews 1966; Howden 1955, 1964; Croveti *et al.* 1984; Palestrini e Zunino 1985).

Hemos resaltado que en el área estudiada *S. schaefferi* está pasando por una etapa de verdadera explosión demográfica. Tratándose de una especie claramente termófila, consideramos que el cambio climático es un factor primario para la interpretación del fenómeno, además de que sus “tendencias hacia la micetofagia”, así como la fuerte reducción del alimento suministrado por el ganado doméstico en las últimas décadas, y su gradual reemplazo por las heces de ungulados silvestres, pueden ser factores de este nuevo proceso. Esta quizá sea la respuesta de *S. schaefferi* a los cambios ambientales y de disponibilidad de recursos, diferente a la de los demás escarabajos rodadores del Euromediterráneo.

AGRADECIMIENTOS

A.L.V. Davis, G. Halffter, J.-P. Lumaret, Ph. Moretto, D. Rougon y Ph. Walter me facilitaron una valiosa información, bibliográfica y también inédita; los amigos de la biblioteca científica de la Universidad de Urbino me consiguieron algunos antiguos e inalcanzables trabajos. M. Röss tradujo al español algunos textos en alemán antiguo. A todos ellos, y a dos revisores anónimos, mi más sincero agradecimiento.

Este trabajo está dedicado a la Dra. Imelda Martínez Morales, destacada científica y amiga de siempre, con admiración y afecto.

LITERATURA CITADA

- Anduaga, S. y G. Halffter, 1993. Nidificación y alimentación en *Liatongus rhinocerus* (Bates) (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). *Acta Zoológica Mexicana (Nueva Serie)* (57): 1-14.
- Barbero E., C. Palestrini i M. Zunino, 1991. Filogenesi, biogeografía e sistematica generica dei Sisyphini. *Acta XIV Congresso della Società Entomologica Italiana*: 837- 844.
- Cambefort, Y. 1991. Biogeography and evolution. (pp. 51-68). En: I. Hanski and Y. Cambefort (Eds.). *Dung Beetle Ecology*. Princeton University Press, Princeton.
- Carpaneto, G. M., A. Mazziotta and L. Valerio, 2007. Inferring species decline from collection records: roller dung beetles in Italy (Coleoptera, Scarabaeidae). *Diversity and Distributions*, (13): 903-919.
- Croveti, A., A. Raspi, B. Papparatti, L. Santini i P. Malfatti, 1984. Osservazioni eco-etologiche sul Coleottero Geotrupino *Thorectes intermedius* (Costa) (Coleoptera, Geotrupidae). VII Contributo alla conoscenza dei Coleotteri scarabaeoidei. *Frustula Entomologica, nuova serie* 6 (19): 1-23.
- Deloya, C., M. C. Zamora Vuelvas, J. Ponce Saavedra y E. A. López Huicochea. 2016. Diversidad de escarabajos necrófilos del cerro “El Águila”, municipio de Morelia. (pp. 143-156). En Deloya López, A.C., J. Ponce Saavedra, P. Reyes Castillo y G. Aguirre León (Comps.). *Escarabajos del Estado de Michoacán (Coleoptera: Scarabaeoidea)*. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia.
- Haaf, E. 1955. Über die Gattung Sisyphus Latr. (Col. Scarab.). *Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey*, 6 (1): 341-381
- Halffter, G. and W.D. Edmonds. 1982. *The Nesting Behavior of Dung Beetles (Scarabaeinae): An Ecological and Evolutive Approach*. Instituto de Ecología, México D.F.
- Halffter, G. and E. G. Matthews. 1966. The Natural History of Dung Beetles of the Subfamily Scarabaeinae (Coleoptera, Scarabaeidae). *Folia Entomologica Mexicana*, (12-14): 1-313.
- Horgan, F. G. 2008. Dung Beetle assemblages in forests and pastures in El Salvador: a functional comparison. *Biodiversity and Conservation*, (17) 17: 2961-2978
- Howden, H. F. 1955. Biology and Taxonomy of North American beetles of the subfamily Geotrupinae with revision of the genera *Bolbocerosoma*, *Eucanthus*, *Geotrupes* and *Pelotrupes* (Scarabaeidae). *Proceedings of the United States National Museum*, (104): 151-319.
- Howden, H. F. 1964. The Geotrupinae of North America and Central America. *Memoirs of the Entomological Society of Canada*, (39): 1-91.
- Mlambo, S., C. L. Sole and C. H. Scholtz. 2015. A molecular phylogeny of the African Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae). *Arthropod Systematics & Phylogeny* 73 (2): 303-321.

- Monaghan M.T., J.G. Daegan Inward, T. Hunt and A. P. Vogler. 2007. A molecular phylogenetic analysis of the Scarabaeinae (dung beetles). *Molecular Phylogenetics and Evolution* (45): 674-692.
- Mora Aguilar, E. F. y E. Montes de Oca. 2009. Escarabajos necrófagos (Coleoptera: Scarabaeidae y Trogidae) de la región central baja de Veracruz, México. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)* 25(3): 569-588.
- Moretto, P. 2010. Les Scarabéides coprophages de Bayanga en République Centrafricaine (Coleoptera, Scarabaeidae). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 115 (4): 455-477.
- Palestrini, C. e M. Zunino. 1985. Osservazioni sul regime alimentare dell'adulto in alcune specie del genere *Thorectes* Muls. *Bollettino del Museo di Scienze Naturali di Torino* 1985 (1): 183-190
- Philips, T. K., E. Pretorius and C. H. Scholtz, 2004. A phylogenetic analysis of dung beetles (Scarabaeinae: Scarabaeidae): unrolling an evolutionary history. *Invertebrate Systematics* (18): 53-88
- Prasse, J. 1957. Das Brutfürsorge der Pillenwölzer *Sisyphus schaefferi* L. und *Gymnopleurus geoffroyi* Fuessl. (Col. Scarab.). *Wissenschaftliche Zeitschrift der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Reihe* 6/4: 589-614
- Prasse, J. 1958. Die Kämpfe der Pillenwölzer *Sisyphus schaefferi* L. und *Gymnopleurus geoffroyi* Fuessl. (Col. Scarab.). *Wissenschaftliche Zeitschrift der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Reihe* 7/1: 89-92.
- Rupertsberger, M. 1901. *Sisyphus schaefferi* L., der Pillendreher. *Allgemeine Zeitschrift für Entomologie*, 6: 69-70.
- Schaeffer, J. C. 1764. *Abhandlungen von Insekten*. T. I. J. L. Montag, Regensburg.
- Schrank F. v. P. 1798. *Fauna Boica. Durchgedachte Geschichte der in Baiern einheimischen und zahmen Tiere*. Stein'schen Buchandlung, Nuremberg.
- Zunino, M. 1982. Contributo alla conoscenza del popolamento di Scarabeidi coprofagi (Coleoptera. Scarabaeoidea) delle Alte Langhe piemontesi. *Bollettino del Museo di Zoologia dell'Università di Torino*, 1982 (2): 5-28.

Recibido: 5 de octubre de 2016
Aceptado: 9 de diciembre de 2016