

## UN EJEMPLO DE POLIMORFÍA DEMOGRÁFICA EN ÁCAROS DE LA FAMILIA PYGMEPHORIDAE (ACARIDA: TROMBIDIFORMES: PROSTIGMATA)

✉ **Ignacio M. Vázquez-Rojas y Mercedes G. López-Campos.**

Laboratorio de Acarología “Anita Hoffmann”, Departamento de Biología Comparada, Facultad de Ciencias, UNAM. 04510, México, D. F.

✉ Correo: mauro112003@yahoo.com.mx

**RESUMEN.** Se revisa brevemente la existencia de dimorfismo en una población de ácaros debido a efectos tróficos, demográficos y de dispersión. Se ejemplifica la existencia de polimorfos demográficos en la familia Pygmephoridae (Heterostigmata: Pygmephoroidea), con la especie *Pediculaster ignotus*. Las hembras foréticas respecto de las no foréticas, son de cuerpo más ancho que largo, las sedas del cuerpo y patas son más largas, en la pata I se fusiona la tibia con el tarso formándose un tibiotarso y la uña tarsal es más gruesa y con forma de gancho.

**Palabras clave:** *Pediculaster ignotus*, morfos, México.

### An example of demographic polymorph into Pygmephoridae mites (Acarida: Trombidiformes: Prostigmata)

**ABSTRACT.** The presence of dimorphism in a mite’s population under trophic, demographic and dispersal effects is reviewed briefly. An example of demographic morphs in Pygmephoridae family (Heterostigmata: Pygmephoroidea) is presented with *Pediculaster ignotus* species. Phoretic females, respect non phoretic, are wider than longer, dorsal and ventral setae are longer as well as the leg setae, tarsus and tibia I are fused as a tibiotarsus, tarsal claw is stronger and hook like.

**Key words:** *Pediculaster ignotus*, morphs, México.

## INTRODUCCIÓN

Los ácaros han establecido todo tipo de biorrelaciones con otros animales que habitan en el mismo biotopo. Entre dichas biorrelaciones está la foresia, muy útil para ellos pues, dado su tamaño pequeño, es la forma en que pueden desplazarse hacia diferentes hábitats posibles de explotar. En la Foresia, no existe una dependencia metabólica entre los organismos, el daño solo se presenta si los forontes están en gran cantidad e impiden el movimiento del huésped y lo pueden llevar a la muerte; el primero en utilizar el término de foresia fue Lezney, en 1896 (Hoffmann, 1981).

Las adaptaciones morfológicas de los ácaros a sus simbioses fueron distinguidas por Athias-Binche en 1994 como dos formas de polimorfía: la heteromorfía y la polimorfía demográfica (Camerik, 2010). La heteromorfía se presenta cuando hay un estadio morfológicamente diferente al plan general de los demás estadios, como ocurre con las ninfas de los Astigmatina que tienen una deutoninfa (DN, segundo estadio ninfal) forética con el gnatosoma reducido, diferente a las otras ninfas. La polimorfía demográfica ocurre cuando los individuos del mismo estadio de desarrollo tienen dos morfos diferentes, uno sedentario y el otro forético. El estadio forético puede ser una ninfa o un adulto hembra que ha desarrollado adaptaciones al huésped a lo largo de mucho tiempo, de tal modo que la relación entre el foronte y su huésped cada vez es más específica (Athias-Binche, 1994).

Existen otros ejemplos de polimorfía entre los ácaros, como en los Astigmatina parásitos, particularmente los ácaros plumícolas Analgoidea donde hay machos “competidores”, con las

patas III o IV hipertrofiadas para acceder a las hembras sobre otros machos normales (Proctor, et al., 2009).

Moser y Cross (1975) describen un tipo de foresia que se presenta en algunas familias de los Heterostigmata, en que existen hembras dimórficas dentro de una misma especie; una forética que llaman foretomorfa y otra no forética denominada simplemente normal (Hoffmann, 1981). Entre los miembros de la superfamilia Pygmephoroida hay varias especies en las que se han descrito a individuos dimórficos. Los géneros registrados son *Pediculaster*, *Mahunkania*, *Bakerdania*, *Kerdabania*, entre otros. Las siguientes especies han sido descritas incluyendo tanto morfos foréticos como morfos no foréticos: *Pediculaster manicatus* (Berlese, 1904) por Camerik (2001); *Pediculaster mesembrinae* (Canestrini, 1881) por Camerik et al. (2006) y *Bakerdania aperta* Rack y Kaliszewski, 1985 por Rack y Kaliszewski (1985). El propósito principal de la foresia es la dispersión (Hoffmann, 1981); la dispersión en ácaros, de acuerdo con Mitchell (1970), es progresivamente exitosa con el incremento en número de fundadores (los individuos que llegan a un biotopo nuevo) y hay mayor probabilidad de que esos fundadores alcancen un nuevo recurso.

Entre los miembros del género *Pediculaster*, son las hembras foréticas fecundadas, las que se dispersan y son capaces de fundar una nueva población, no se transportan larvas ni machos. Estas hembras, en contraste con las hembras sedentarias, tienen un exoesqueleto esclerosado con una uña robusta que se ajusta a una contraparte en forma de “V” sobre el tibiotarso fusionado de la pata I y con las uñas de las segundas y terceras patas adaptadas para sujetarse. La asociación específica con su transportador incrementa mucho la probabilidad de que los ácaros alcancen un nuevo hábitat (Camerik, 2010); lo cual puede ser útil para explicar la conducta adaptativa en las relaciones ecológicas que establecen los ácaros, así como para profundizar en el conocimiento de las especies de Acarida de forma general.

El objetivo de este trabajo es dar a conocer las características de los morfos “normales” o no foréticos de la especie *Pediculaster ignotus*, hasta ahora no publicadas.

## **MATERIALES Y MÉTODO**

Se estudiaron 2 ejemplares de hembras foréticas de *P. ignotus* montados en laminillas de vidrio, así como 2 ejemplares de hembra normal de la misma especie. Se elaboraron fotos con un microscopio Zeiss Axioscop III Plus equipado con una cámara y el software Axiovision 4.2, a partir de las cuales se dibujaron los dos morfos. Los ejemplares fueron colectados en suelo de cultivo de ajo en Guanajuato, México E. Estrada y su equipo.

## **RESULTADOS.**

Dorso (Fig. 1). El cuerpo de las hembras foréticas (HF) es más corto y ancho (263 largo; 149 ancho) que el de las hembras no forética (HNF) (298 largo; 117 ancho), destacan los escleritos dorsales más extendidos en HF. Los estigmas son ovalados, dorsales y oblicuos sobre la placa prodorsal en HF mientras que son redondos y ligeramente más pequeños en HNF. El propodosoma se ve más esclerosado en HF que en HNF; las sedas  $sc_2$  son un poco más largas en HF pero las  $sc_1$  son más cortas que en HNF. Las sedas dorsales de las placas C, D, E, F y H son más largas en HF (Cuadro 1).

Vientre (Fig. 1). En general las sedas ventrales son todas lisas y un poco más largas en HF; se observa que los campos coxales en la HF (1C) son más anchos que en la HNF (1D) y las sedas 4b son casi el doble de largo en HF que en HNF.

Patatas I (Fig. 2). En HF (2A) hay fusión de la tibia y tarso de la pata I en un tibiotarso, éste tiene en el extremo una uña gruesa y con forma de gancho, acompañada de una contraparte en “V”; la

seda *d* del fémur es lisa, cilíndrica y termina en una superficie ancha (como cuchara); el solenidio  $\omega_1$  es largo y más o menos recto, el  $\omega_2$  es corto (aproximadamente una cuarta parte de la longitud de  $\omega_1$ ); los solenidios  $\phi_1$  y  $\phi_2$  son cortos, del mismo tamaño y están a la mitad de la longitud del tibiotarso; la seda *pl'* es la más larga y delgada de todas las sedas del tibiotarso; la seda *l'* es lisa y roma en su punta. En HNF (2B) los artejos son más angostos, la tibia y el tarso están separados, en el extremo del tarso hay una uña en forma de gancho pero delgada; la seda *d* del fémur es bárbulada; el solenidio  $\omega_1$  se encuentra en el extremo distal del tarso y es curvado; el solenidio  $\omega_2$  es la mitad de largo que el  $\omega_1$ ; la seda *l'* termina en punta y es ligeramente barbulada. El solenidio  $\phi_2$  es más largo y delgado que  $\phi_1$ .

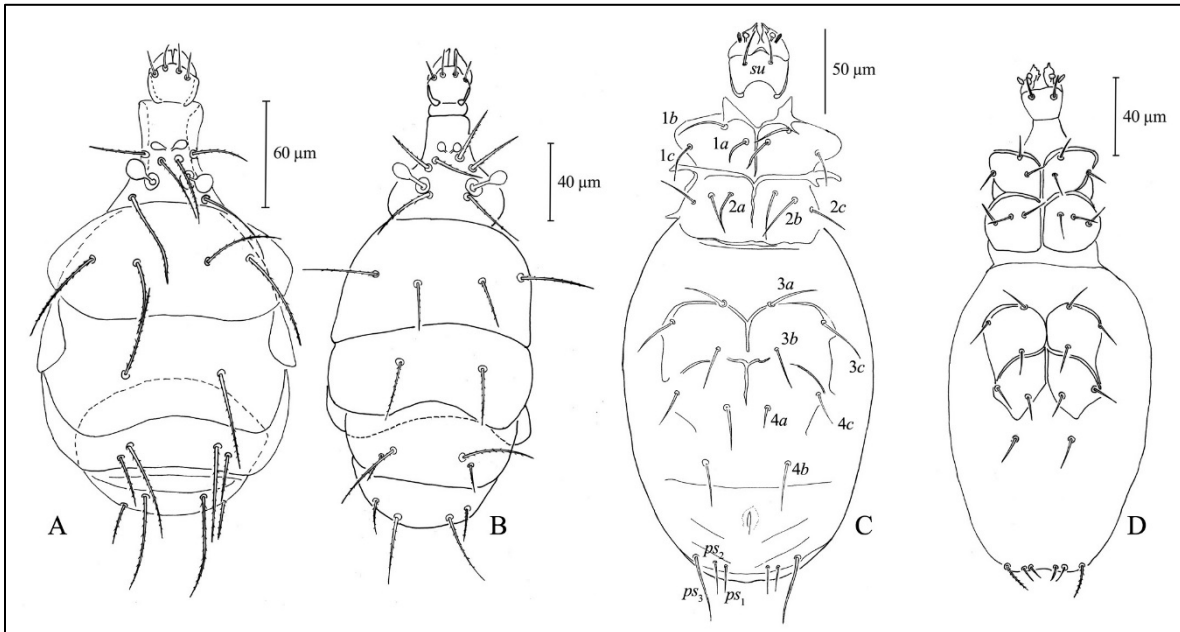


Fig. 1. A, Dorso de la hembra forética; B, dorso de la hembra no forética; C, vientre de la hembra forética; D, vientre de la hembra no forética.

Patras II (Fig. 2). La HF (2C) tiene el tarso terminando con un empodio alargado entre dos uñas cortas y con forma de gancho; el solenidio  $\omega$  se encuentra en la base del tarso, es corto. El solenidio  $\phi$  es pequeño, un tercio de largo que  $\omega$  y se encuentra en el borde posterior de la tibia. En HNF (2D) las uñas del tarso son delgadas; los solenidios  $\omega$  y  $\phi$  ocupan posiciones similares como en HF, las sedas normales se encuentran en mismo número y posición en cada artejo.

Patras III (Fig. 3). En HF (3A) el tarso termina con un empodio alargado entre dos uñas cortas y con forma de gancho; el solenidio  $\phi$  sobre la tibia es un poco más pequeño que en HNF (3B). El resto de las sedas de HNF son similares en forma, número y posición como en HF.

Patras IV (Fig. 3). La pata IV de HF (3C) termina con un empodio alargado; las sedas son largas y barbuladas, el solenidio  $\phi$  se encuentra en el borde posterior de la tibia y es el más pequeño de los solenidios tibiales. En la HNF (3D) el tarso termina con un empodio corto y un par de uñas largas y con forma de gancho; las sedas son similares a las de HF excepto la seda femoral *d* que es un poco más larga que en HF; el solenidio tibial está en la base del artejo, separado del borde genual.

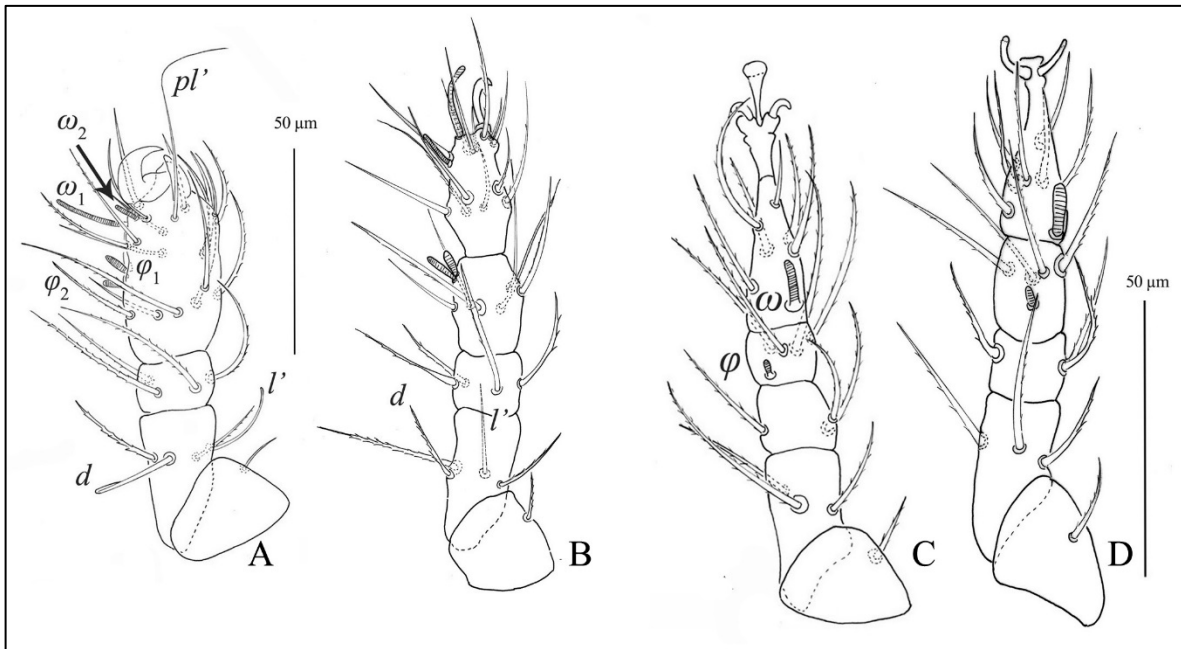


Fig. 2. A, Pata I de la hembra forética; B, pata I de hembra no forética; C, pata II de hembra forética; D, pata II de hembra no forética.

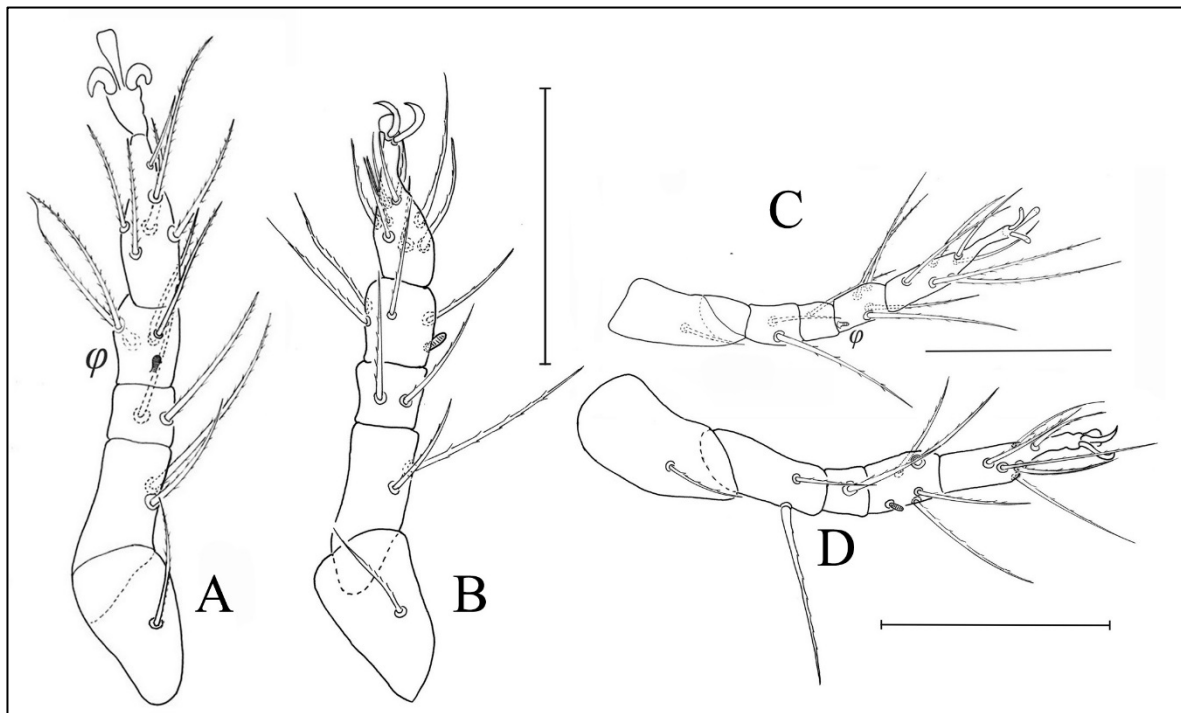


Fig. 3. A, Pata III de la hembra forética; B, pata III de la hembra no forética; C, pata IV de la hembra forética; D, pata IV de la hembra no forética. Escalas igual a 50  $\mu\text{m}$ .

## DISCUSIÓN.

Cincuenta y ocho de las 95 especies de *Pediculaster* hasta ahora descritas (61%) están asociadas con algún animal. De las descritas, 41 se asocian con varios Díptera (43%). Del resto de las especies (37) no se ha registrado al huésped (Camerik, 2010). Esto puede correlacionarse con el porcentaje de la detección de los morfos “normales”, respecto a los morfos foréticos; es decir, hacen falta estudios que involucren diseños experimentales con los cuales puedan encontrarse ambas formas de pigmeofóridos para las especies que se asocian con los insectos.

En el caso que presentamos aquí, solo dos ejemplares de más de 100 individuos encontrados en muestras de suelo cultivado resultó ser una hembra no forética. Algo similar ocurre con la presencia de los machos, es decir son escasos, al menos en este tipo de muestras de suelo agrícola.

Quizá con un enfoque específico a la búsqueda de estos ácaros, foréticos y normales, se pueda avanzar en el conocimiento con base a la diversas formas que tienen éstos invertebrados.

La hembra forética tiene el cuerpo más ancho que la hembra normal, las patas II a IV tienen un empodio alargado, a diferencia de la HNF, que probablemente se extienda cuando está sobre el huésped. Sería conveniente observar a esta especie sobre su huésped transportador para detectar con precisión las adaptaciones.

Un tipo de heteromorfia diferente al descrito aquí, lo encontramos entre las larvas y los estadios poslarvales (ninfas y adultos) de Parasitengona terrestres (Calyptostomatoidea, Erythraeoidea y Trombidioidea) (Felska y Makol, 2013). En este caso, la heteromorfia de las larvas respecto a las ninfas y adultos ha generado problemas taxonómicos ya que se han descrito más especies de *Leptus* (Erythaeidae), por ejemplo, a partir de larvas sin correlacionar las ninfas y adultos, por lo que se ha generado la dificultad de definir a una especie con todos sus estadios de desarrollo, generando sinonimias que complican la sistemática del grupo (Laydanowicz y Makol, 2010). Algo similar ocurría con las especies de Pygmephorioidea, particularmente el género *Pediculaster*, pero se han corregido algunos casos redescubriendo a las especies, con todas las formas del ciclo de vida (Camerick, 2001).

## CONCLUSIÓN

Las diferencias en tamaño de los ejemplares foréticos, respecto a los no foréticos, parecen responder a una adaptación para el transporte, por ejemplo, una superficie amplia puede facilitar la permanencia del individuo sobre su huésped, lo mismo que las uñas fuertes del primer par de patas. Es necesario observar a los individuos sobre su huésped para detectar con precisión las adaptaciones.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Edith Guadalupe Estrada Venegas del Departamento de Fitosanidad del Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo en Texcoco, Estado de México, por permitirnos estudiar los ejemplares de su colección.

Cuadro 1. Resumen de las mediciones de sedas dorsales y ventrales así como de lo largo y ancho del cuerpo de los ejemplares estudiados. HF, hembra forética; HNF, hembra no forética; Long, longitud. Medidas en  $\mu\text{m}$ .

Sedas dorsales			Distancia entre sedas			Sedas ventrales		
Sedas	HNF	HF	Sedas	HNF	HF	Sedas	HNF	HF
$v_1$	30	39	$v_1-v_1$	10	5	1a	11	18
$v_2$	28	31	$v_2-v_2$	26	22	1b	10	18
$sc_1$	21	17	$sc_1-sc_1$	26	11	1c	11	17
$sc_2$	41	50	$sc_2-sc_2$	25	37	2a	15	20
$c_1$	30	45	$c_1-c_1$	37	37	2b	16	24
$c_2$	49	58	$c_2-c_2$	90	90	2c	12	17
$d$	41	56	$d-d$	48	50	3a	13	18
$f$	50	57	$e-e$	55	59	3b	12	22
$e$	18	28	$f-f$	41	46	3c	15	23
$h_1$	50	57	$h_1-h_1$	29	29	4a	13	17
$h_2$	15	24	$h_2-h_2$	50	50	4b	18	24
						4c	12	18
Longitud total			Ancho máximo			$ps_1$	9	14
	HNF	HF		HNF	HF	$ps_2$	8	15
	298	263		117	149	$ps_3$	21	27

## LITERATURA CITADA

- Athias-Binche F. 1994. La Phorésie chez les Acariens: Aspects Adaptifs et Evolutifs. Edition du Castillet, Perpignan, France. 178.
- Camerik, A. 2001. Redescription of holotype of *Pediculaster manicatus* (Berlese), 1904 and description of *P. pseudomanicatus* n. sp. (Acari: Pygmephoridae). International Journal of Acarology 27(1):13-28.
- Camerik, A. 2010. *Pediculaster*-host relationships (Acari: Siteroptidae). In: Sabelis, M.W. y J. Bruin (eds.), *Trends in Acarology: Proceedings of the 12th International Congress*. 337-342.
- Camerik, A. M. y S. H. Coetzee. 1997. The phoretic female of *Pediculaster australis* spec. nov. (Acari: Pygmephoridae) from South Africa and new synonyms for *P. morelliae*. Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. Entomologie, 67: 33-43.
- Camerik, A. M., E. de Lillo y C. Lalkhan. 2006. The neotype of *Pediculaster mesembrinae* (Canestrini, 1881) (Acari: Siteroptidae) and the description of all stages. International Journal of Acarology. 32 (1): 45-67.
- Felska, M. y J. Mąkol. 2013. A review of host-parasite associations between terrestrial parasitengona (Actinotrichida: Prostigmata) and bugs (Hemiptera). Annales zoologici (warszawa), 2013, 63(2): 195-221

- Hoffmann, A., 1981 . Algunos aspectos sobre el comportamiento foretico de los ácaros. Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México, 24: 51-69
- Łaydanowicz, J. and J. Mąkol. 2010. Correlation of heteromorphic life instars in terrestrial Parasitengona mites and its impact on taxonomy – the case of *Leptus molochinus* (C. L. Koch, 1837) and *L. ignotus* (Oudemans, 1903) (Acari: Actinotrichida: Prostigmata: Erythraeidae). *Journal of Natural History*, 44(11): 669–697.
- Mitchell R (1970) An analysis of the dispersal of mites. *American Naturalist* 104: 425-431.
- Moser, J.C. y E.A. Cross. 1975. Phoretomorph: A new phoretic phase unique to the Pyemotidae (Acarina: Tarsonemoidea). *Annals of Entomological Society of America*. 68 (5): 820-822.
- Proctor, H.C., G. Williams y D.H. Clayton. 2009. Population density and male polymorphism in the feather mite *Falculifer rostratus* (Acari: Falculiferidae). *Trends in Acarology. Proceedings of the 12th International Congress of Acarology* (Sabelis, M.W. & Bruin, J., eds.), pp. 299-302.
- Rack, G. y M. Kaliszewski. 1985. Beschreibung des “normalen” und des phoretomorphen Weibchens von *Bakerdania aperta* sp. n. (Acari, Pygmephoridae) aus Hamburg. *Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut*. 82: 279-288.