Acta Zool. Mex. (n.s.) 68: 27-36 (1996)

LA LARVE ET LA NYMPHE D'*ONTHOPHAGUS (PALAEONTHOPHAGUS) MARGINALIS* SSP. *ANDALUSICUS* WALTL, 1835 (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE: ONTHOPHAGINI)

Enrico BARBERO et Claudia PALESTRINI
Dipartimento di Biologia Animale, Università di Torino
Via Accademia Albertina, 17. 10123 Torino, ITALIE

RESUMEN

En este trabajo los Autores describen e ilustran en forma detallada la larva de tercer estadio y la pupa de *Onthophagus (Palaeonthophagus) marginalis* ssp. *andalusicus* Waltl, 1835, un coleóptero Scarabaeidae coprófago, que se distribuye en el sur de la Región Paleártica. La descripción de la larva y de la pupa ha permitido a los Autores discutir el significado taxonómico de los carácteres estudiados, haciendo referencia también a los datos disponibles en literatura relativos a los estadios inmaduros de las otras especies del género *Onthophagus* Latreille, 1802, y sobretodo del subgénero *Palaeonthophagus* Zunino, 1979.
Palabras Clave: Coleoptera, Scarabaeoidea, Onthophagini, larva, pupa, morfología, taxonomía.

ABSTRACT

The larva and the pupa of *Onthophagus (Palaeonthophagus) marginalis* ssp. *andalusicus* Waltl, 1835 (Coleoptera, Scarabaeidae, Onthophagini). The Authors describe and illustrate in detail the third instar larva and the pupa of *Onthophagus (Palaeonthophagus) marginalis* ssp. *andalusicus* Waltl, 1835, a coprophagous palearctic Scarabaeidae. Some considerations on the taxonomical significance of the preimaginal characters in the subgenus *Palaeonthophagus* Zunino, 1979 are also provided.
Key Words: Coleoptera, Scarabaeoidea, Onthophagini, larva, pupa, morphology, taxonomy.

INTRODUCTION

Le genre *Onthophagus* Latreille, 1802 (avec près de 2000 espèces décrites) présente une répartition presque cosmopolite. Plusieurs auteurs, tels que Balthasar (1963), Matthews (1972), Zunino (1979), Martín Piera et Zunino (1983, 1986), Zunino et Halffter (1988), ont discuté, dans les dernières décennies, le cadre systématique du genre, en proposant, surtout pour les faunes paléarctique et orientale, des groupements naturels d'espèces (de niveau sous-générique ou infra-sous-générique) fondés sur les caractères des adultes.

Cependant, l'étude d'un genre si vaste nécessite, vraisemblablement, des contributions nouvelles qui apportent des données ultérieures relatives à différents aspects de la morphologie et de la biologie des espèces attribuées au taxon. Un de ces aspects est représenté par l'ensemble des caractères morphologiques des phases larvaires et nymphales.

Les stades préimaginaux dans le genre *Onthophagus* ont été étudiés par un petit nombre d'auteurs (Medvedev, 1952; Ritcher, 1966; Brach, 1977, 1979; Edmonds et Halffter, 1978) et surtout, plus récemment, par Kim et Lumaret (1988, 1989a, 1989b) et Lumaret et Kim (1989a, 1989b), qui ont décrit les larves de 26 espèces, presque toutes paléarctiques, en suivant les découpages en sous-genres proposés par Balthasar (1963) et Zunino (1979).

Dans le but de contribuer à la connaissance des stades préimaginaux d'*Onthophagus* nous décrivons ci-dessous la larve au troisième stade et la nymphe d' *Onthophagus (Palaeonthophagus) marginalis* Gebler ssp. *andalusicus* Waltl, 1833. Cette espèce, entendue *sensu lato*, a fait l'objet d'une étude assez récente de la part de Martín Piera et Zunino (1981). L'espèce présente une répartition très étendue, du Maghreb à la Corée septentrionale; la moitié occidentale de l'aire de répartition est occupée par la sous-espèce *andalusicus* qui est distribuée dans le sud de la Péninsule Ibérique, le Maghreb, l'Italie méridionale, le sud des Balkans et l'Asie Mineure. L'espèce est coprophage, surtout inféodée aux excréments de vache.

MATERIEL ET METHODES

10 larves au 3ème stade et 3 nymphes ont été obtenues d'élevage d'une petite série d'imagos capturés dans des bouses de vache, le 8.III.1994, sur le Monte Cofano, près de Palerme, Sicile, Italie. Les imagos ont été élevés au laboratoire de l'Institut de Zoologie de l'Université de Palerme, selon des techniques déjà décrites (Palestrini et al., 1992). Les larves et les nymphes, tuées dans l'eau bouillante, fixées en solution de Bouin et conservées en alcool 70° et glycérine, ont été étudiées au laboratoire du Département de Biologie Animale de l'Université de Turin, avec dissection des pièces buccales, des antennes et des pattes, pour l'observation microscopique.

Pour les détails anatomiques et la nomenclature des soies on a utilisé les abréviations proposées par Kim et Lumaret (1988) avec quelques modifications expliquées dans le texte.

RESULTAT

Description du 3e stade larvaire

Larve melolonthoïde, blanchâtre, tres arquée ventralement, avec une gibbosité dorsale bien proéminente, au niveau surtout des segments abdominaux II-V (Fig. 1). Longueur moyenne dorsale 16 mm; pleurale 10 mm; ventrale 8 mm. Largeur moyenne à la jonction de la capsule céphalique 2,3 mm; au prothorax 2,8 mm; à la gibbosité 4,8 mm; au pygidium 2,5 mm. Pubescence jaune-orangée, dans l'ensemble pas trop abondante, disposée sur le segment prothoracique en deux rangées transversales, insérées sur deux surfaces convexes, transversales, un peu plus sclérifiées. Pubescence des autres segments thoraciques groupée, le plus souvent, dans la region dorso-medianes. Segments abdominaux II et III avec des soies courtes et fortes, plus nombreuses sur le III, réparties en deux plages. Les autres segments abdominaux avec de soies longues, pas nombreuses, assez minces, disposées le long de deux bandes transversales médianes sur chaque segment. Face ventrale avec de fines soies sporadiques.

Crâne (Fig. 2). Longueur moyenne 2 mm; largeur moyenne 2,2 mm. Capsule céphalique légèrement transverse, jaune paille assez pâle, avec des zones foncées plus sclérifiées, près de la jonction du clypéus. Suture épicraniale peu évidente, étendue de l'occiput jusqu'à la moitié de la capsule, et bifide au sommet; à 2/3 de sa longueur il y a une surface non sclérifiée d'où partent les deux sutures latérales, peu visibles et assez divergentes. Pubescence: une longue soie antérieure sur le côté interne de l'insertion de l'antenne (AA). Plus en dedans, en position antéro-médiane, 3 grandessoies (EFS) et 1 soie plus réduite (AFS).

Extérieurement et en avant par rapport à l'insertion de l'antenne, 3 soies remarquables et deux plus réduites (LES). 4 soies, une longue et une courte sur le côté interne (PFS) et une longue et une courte sur le côté externe (DEaS - soies dorso épicrâniennes antérieures) des sutures latérales.

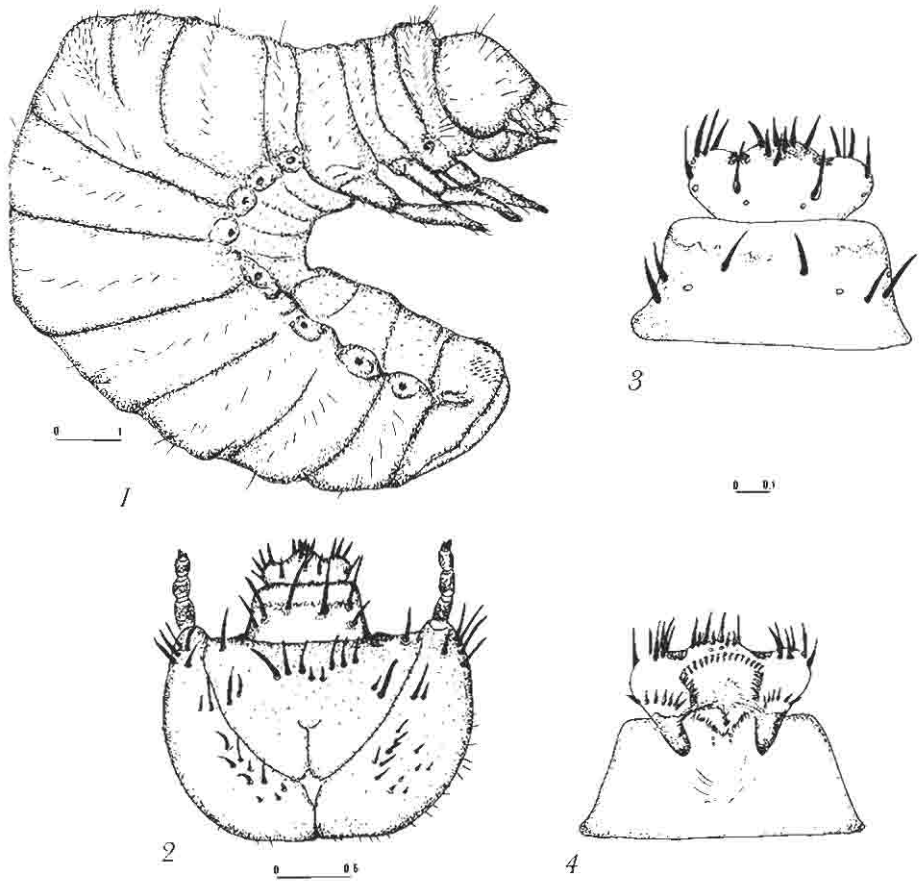
Postérieurement et à l'extérieur par rapport aux sutures latérales, présence d'une rangée oblique de 5 soies robustes et 3-4 réduites (DEpS - soies dorso-épicrâniennes postérieures). Régions latérales externes et postérieures avec des soies minces et disséminées (ms).

Clypéus (Fig. 3). Longueur moyenne 0,4 mm; largeur moyenne 1 mm. Transverse, à peu près rectangulaire, avec les angles antérieurs très marqués, presque droits. Assez sclérifié, divisé en pré-clypéus et post-clypéus par une ligne sclérifiée, très peu évidente au milieu. Des deux côtés, symétriquement, 1 longue soie antérieure (ACS) et 2 longues soies externes (ECS_1 + ECS_2). Entre l'antérieure et l'externe il y a un macrosensille (MSS).

Labre trilobé. 1 longue soie centrale labro-interne (ILbS). Chaque lobe latéral porte 4 longues soies (3 PLLS + 1 ALLS) et un macrosensille (MSS) proximal. Sur

le lobe médian 1 soie centrale proximale (PpCLS - soie postérieure proximale du lobe central), 2 plus antérieures (PCLS) et 4 distales (ACLS), toutes de la même longueur et toutes dirigées antérieurement.

Epipharynx (Fig. 4). Clithra (CL) très sclérifiées et évidentes. Acropariae (ACR) avec 4 soies (ACRS) robustes et assez courtes, dirigées antérieurement. Acanthopariae (ACP) avec 2 longues soies (AACS). Gymnopariae (GP) présentes. Chaetopariae (CPA) avec 6-7 courtes soies (CPAS + LACS). Région sensorielle de l'haptolachus (HL) avec 2 gros macrosensilles (MSS). Protophobae (PPH) presque

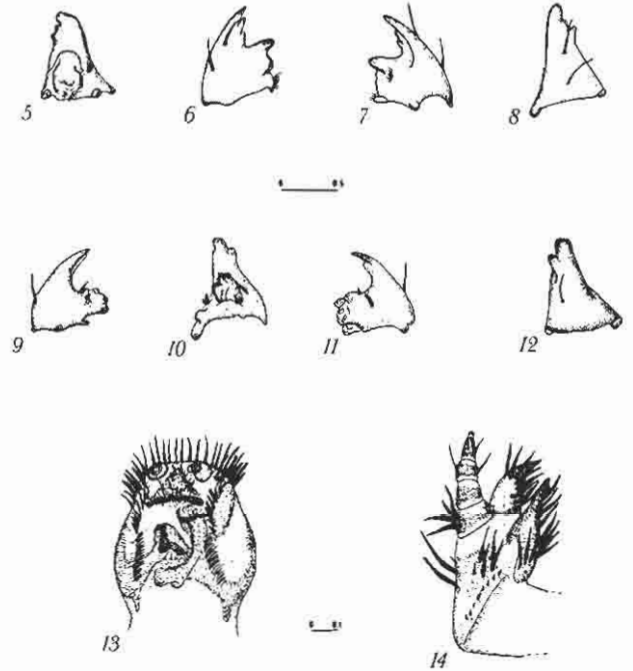


Figs. 1-4

1 *Onthophagus (Palaeonthophagus) marginalis andalusicus*, larve au troisième stade, *in toto*. **2**: Crâne, vue dorsale. **3**: Clypéus et labre. **4**: Epipharynx. Échelle en millimètres

rectilignes avec des macrosensilles (MSS) basaux. Laeo- (LPH) et dexiophobae (DPH) un peu asymétriques. Aire pédiale (PE) avec une surface semi-circulaire médiane et proximale sclérifiée. Tormae unies en position médiane. Epitorma antérieure (ETA) absente. Epitorma posterieure (ETP) présente et subrectiligne. Pternotormae (PTT) dilatées, assez sclérifiées, apparemment symétriques. Mésophobae (MPH) accentuées, avec 4 macrosensilles (MSS).

Mandibules dissymétriques, fortement sclérifiées. Mandibule gauche (Figs. 5-6-7-8): région scissoriale munie de 3 dents, et avec 2 soies sur la face externe; aire molaire presque quadrangulaire, concave au centre, avec sa partie supérieure nettement plus saillante; touffe de soies sur la face ventrale à la base de l'aire molaire. Mandibule droite (Figs. 9-10-11-12): région scissoriale bilobée, avec 1 soie dorsale. Aire molaire trapue, quadrangulaire, avec un repli distal bordé par un rangée de soies. La partie basale de l'aire molaire est plus fortement développée et saillante. 2 touffes de soies: la première dorsale et la deuxième ventrale.



Figs. 5-14

5: Mandibule gauche, vue molaire. **6**: idem, vue dorsale. **7**: idem, vue ventrale. **8**: idem, vue extérieure. **9**: Mandibule droite, vue ventrale. **10**: idem, vue molaire. **11**: idem, vue dorsale. **12**: idem, vue extérieure. **13**: Hypopharynx. **14**: Maxille gauche, vue dorsale. Échelle en millimètres.

Hypopharynx (Fig. 13). 2 oncyli (O) dissymétriques et fortement sclérifiés: le droit en forme de 'Y' renversé, le gauche longitudinal avec l'apex plus sclérifié. Maxillulae évidentes. Palpigères accentués et évidents, renflés et couverts de soies robustes (LLGIS). Palpes labiaux (LP) de 2 articles: le premier article presque sphérique, le second en tronc de cône avec l'apex non sclérifié et muni d'une plage sensorielle. Glosse (GL) assez sclérifiée avec 4 + 2 + 2 soies (CLGIS) de la base à l'apex, et 6 macrosensilles (MSS); proximalement présence d'une rangée transverse de soies spiniformes épaisses, avec, basalement, environ 19 microsensilles (MIS). Le long du stipe labial 7-8 soies (PLGIS) moyennes alignées longitudinalement.

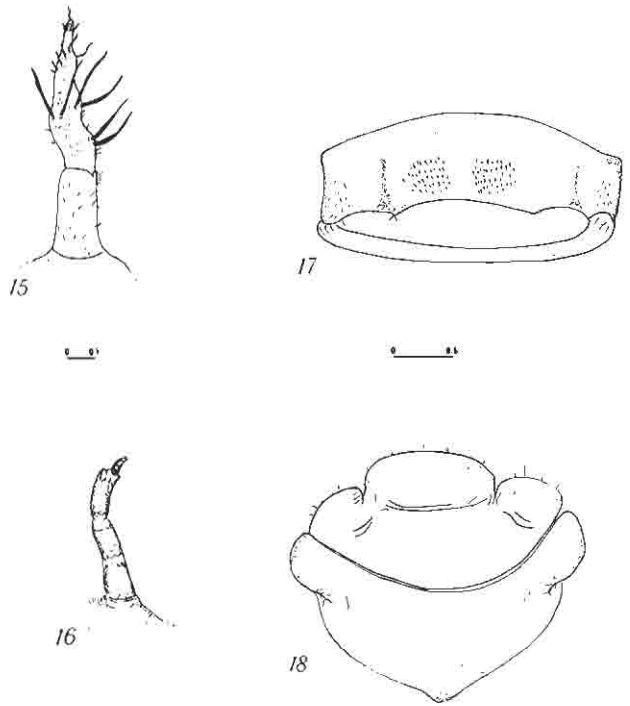
Maxilles (Fig. 14). Palpes maxillaires (MP) de quatre articles. Article I peu ou faiblement sclérifié, couvert d'une micropilosité et muni d'1 soie dorsale et 3 ventrales (BMPS). Article II avec 2 macrosensilles (MSS). Article III avec 2 fortes soies ventrales (VMPS). Article IV en tronc de cône avec 2 petites soies (DMPS) et l'apex non sclérifié muni de 7 microsoies sensorielles (aMPS - microsoies antérieures du palpe maxillaire). Stipe (ST) avec une large surface couverte de microsoies et une rangée longitudinale de 7-10 dents acuminées. L'extrémité de cette rangée est bordée par 4 longues soies (ASTS) et 1 plus courte (ASTSm); en outre il y a 1 longue soie plus latérale (LSTS). Galéa (G) nettement mucronée et bordée par 11 soies robustes (1 DAGS + 2 EGS + 8 IDGS). Lacinia (LA) allongée avec un uncus (UN) marqué; à la base, ventralement, un second processus réduit en forme de dent; près de ce procès partent deux soies très fines. Rangée de 11 soies (8 IDLAS + 3 BDLAS) accompagnées basalement par 1 macrosensille (MSS).

Pattes (Fig. 15) presque égales. Longueur moyenne 3 mm. Allongées, biarticulées, très peu sclérifiées, avec la surface couverte de soies extrêmement menues. Coxo-trochanter presque cylindrique et court, avec de fines soies disposées ça et là, quelques-unes plus robustes ventralement au niveau de l'articulation avec l'article suivant. Fémur tibiotarse avec 2 longues soies ventrales proximales, entourées par d'autres soies inégales mais plus réduites. De plus, en position distale, 4 longues soies disposées en couronne accompagnées par d'autres menues. En position subapicale une deuxième couronne composée de 6 petites soies. Apex un peu mucroné avec 2 soies centrales longues et fines entourées basalement par une couronne de 8 soies courtes et robustes.

Antennes (Fig. 16) de quatre articles. Longueur moyenne 0,9 mm. Septum entre le deux premiers articles très peu apparent, alors que l'anneau de sclérification est bien visible. Articles I et II presque cylindriques et subégaux. Article I avec un sensille proximal. Article II avec 5 microsensilles (MIS) proximaux disposés en ligne. Article III deux fois plus long que le II, presque cylindrique mais légèrement renflé à l'apex, avec une couronne subapicale de 5 soies (ADS). Article IV très

petit, conique, fort sclérifié, muni à l'apex de 3 soies minuscules et, basalement, d'un cône sensoriel triangulaire.

Abdomen. Surface ventrale du dernier segment abdominal avec un raster bien développé (Fig. 17) formé par une paire de tegites comportant chacun environ 40 soies courtes et larges, dirigées en arrière. Face caudale du dernier segment (Fig. 18) large de 2,9 mm en moyenne, haute en moyenne de 3 mm. Fente anale (ASL) semi-circulaire. Lobe anal ventral (VAL) divisé en trois lobes, celui du centre plus développé. Lobe anal dorsal (DAL) très développé, avec deux petites expansions latérales.



Figs. 15-18

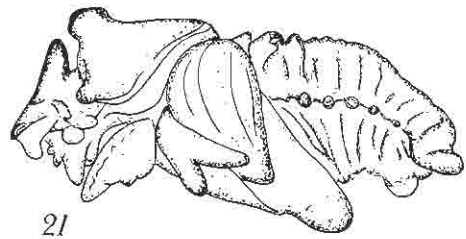
15: Patte antérieure droite. **16**: Antenne droite. **17**: dernier segment abdominal, vue ventrale. **18**: idem, vue caudale. Échelle en millimètres.

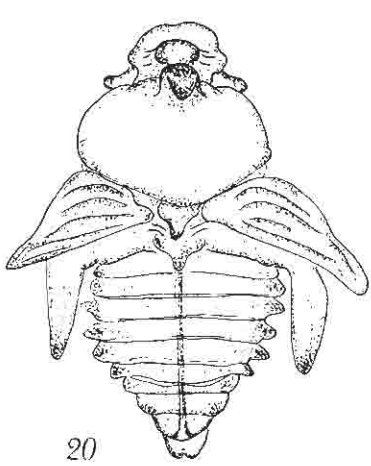
Stigmates très évidents (Fig. 19), celui du prothorax étant le plus développé. Plaque criblée réniforme, avec les bords plus sclérifiés.

Description de la nymphe

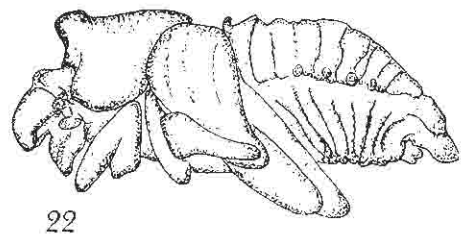
Couleur blanchâtre (Figs. 20-21-22). Projection pronotale médiane bien développée s'étendant au-dessus de la partie postérieure de la tête. Clypeus avec une carène ventrale. Petites projections du mésonotum et du métanotum présentes et dirigées postérieurement. Projection tergales latérales en doigt de gant disposées sur les tergites abdominaux III-VI. Ptérothèques très écartées, arrivant jusqu'au niveau du segment IV abdominal. Callosité du vertex diversement développée.











Figs. 19-22

19: Stigmate du prothorax. **20**: Nymphe mâle, vue dorsale. **21**: Nymphe mâle, vue latérale. **22**: Nymphe femelle, vue latérale. Échelle en millimètres.

DISCUSSION

Les études réalisées jusqu'à présent sur les larves et les nymphes du genre *Onthophagus*, quoique portant sur un nombre limité d'espèces, montrent que les

stades préimaginaux du genre semblent être, dans l'ensemble, caractérisés par un modèle morpho-anatomique remarquablement constant. Ce modèle peut être mis en relation avec les modalités de nidification typique dans le genre, où les larves se développent à l'intérieur d'une masse stercorale de nourriture tassée par les parents à l'extrémité d'une galerie creusée sous la bouse.

La diversification morpho-anatomique des stades préimaginaux doit être recherchée surtout au niveau de la chaetotaxie des différentes structures anatomiques étudiées (comme les pièces buccales ou les pattes) qui montrent une variabilité élevée.

La description des stades préimaginaux d'*O. (Palaeonthophagus) marginalis andalusicus* nous amène à confirmer l'ensemble des caractères significatifs au niveau générique proposé par Ritcher (1966), Edmonds et Halffter (1978) et Kim et Lumaret (1988). Au contraire, un caractère comme le raster semble être moins utilisable pour la définition générique des larves d'*Onthophagus*. Cette structure, dans le genre *Onthophagus*, montre effectivement une conformation très variable, ce qui la rend peut être utilisable pour l'identification de groupements de niveau inférieur (sous-générique ou infra-sous-générique). D'ailleurs, dans l'état actuel de nos connaissances, il y a encore beaucoup de questions à résoudre. En effet, dans le sous-genre *Palaeonthophagus* Zunino, 1979, auquel on rattache *O. marginalis andalusicus*, le raster peut se présenter soit avec un teges indistinct non partagé en deux par une aire longitudinale glabre, soit avec deux tegites distincts et complètement séparés, soit encore, avec deux aires de soies convergentes vers le centre et de dimensions plus remarquables.

En conclusion, l'étude des caractères morpho-anatomique larvaires contribuent à rendre très complexe le cadre des relations phylétiques entre les espèces du sous-genre *Palaeonthophagus*.

REMERCIEMENTS

Nous tenons ici à remercier le Prof. M. Zunino, de l'Université de Palerme, Italie, pour avoir organisé la récolte et l'élevage du matériel ayant servi à cette étude.

LITTERATURE CITEE

Balthasar, V. 1963. Monographie der Scarabaeidae und Aphodiidae der paläearktischen und orientalischen Region. Band 2. Coprinae (Onitini, Oniticellini, Onthophagini). *Verlag. Tsch. Akad. Wiss. Prag* 1 627.

Brach, V. 1977. Larvae of *Onthophagus p. polyphemi* Hubbard and *Onthophagus tuberculifrons* Harold. *Bull. S. Calif. Acad. Sci.* 76(1): 66-68.

----------. 1979. The larva of *Onthophagus medorensis* Brown with notes on its biology. *Bull. S. Calif. Acad. Sci.* 78(1): 67-69.

Edmonds, W.D. & G. Halffter. 1978. Taxonomic review of immature dung beetles of the subfamily Scarabaeinae. *Syst. Entom.* 3: 307-331.

Kim, J.I. & J.P. Lumaret. 1988. Les larves du genre *Onthophagus* Latreille, 1802. I. Caractères communs et variations (Coleoptera: Scarabaeidae). *Elytron* 2: 51-61.

----------. 1989a. Les larves du genre *Onthophagus* Latreille, 1802. 3. Les espèces du sous-genre *Palaeonthophagus* Zunino, 1979 (Col. Scarabaeoidea). *Bull. Soc. ent. Fr.* 93(7-8): 209-218.

----------. 1989b. Les larves du genre *Onthophagus* Latreille, 1802. 5 - Les espèces des sous-genres *Digitonthophagus, Trichonthophagus* et "*incertae sedis*" (Coleoptera, Scarabaeidae). *Bull. mens. Soc. linn. Lyon* 58(10): 335-344.

Lumaret, J.P. & J.I. Kim. 1989a. Les larves du genre *Onthophagus* Latreille, 1802. II. Les espèces des groupes "*ovatus*" et "*fracticornis*" (Coleoptera, Scarabaeidae). *Nouv. Rev. Ent.* 6(2): 135-145.

----------. 1989b. Les larves du genre *Onthophagus* Latreille, 1802. 4. - Les sous-genres *Onthophagus, Gibbonthophagus, Furconthophagus, Phanaeomorphus* et *Parentius* (Coleoptera: Scarabaeidae). *Ann. Soc. ent. Fr.* 25(2): 235-241.

Matthews, E.G. 1972. A revision of the Scarabaeinae dung beetles of Australia. I. Onthophagini. *Austr. J. Zool.*, suppl. ser. 9: 1-314.

Martín-Piera F. & M. Zunino. 1981. *Onthophagus marginalis* Gebl. (Coleoptera, Scarabaeoidea): status tassonomico e considerazioni zoogeografiche. *Boll. Mus. Zool. Univ. Torino* 1: 1-12.

----------. 1983. *Amphionthophagus* nuovo sottogenere di Onthophagus Latr. (Col. Scarab.). *Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino* 1(1): 59-76.

----------. 1986. Analisi sistematica, filogenetica e biogeografica di un gruppo di specie del sottogenere *Palaeonthophagus* Zunino, 1979 (Col. Scarab.: gen. *Onthophagus*): il gruppo *ovatus*. *Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino* 4(2): 413-467.

Medvedev, S.I. 1952. Larves de Scarabaeidae de la faune d'U.R.S.S. *Opred. Faune SSSR, Moscow* 47: 243 (en russe).

Palestrini, C., E. Barbero & M. Zunino. 1992. The reproductive behaviour of *Kheper aeratus* (Gerstaecker) and the evolution of subsociality in Scarabaeidae (Coleoptera). *Ethol. Ecol. Evol.* 2: 27-31

Ritcher, P.O. 1966. White grubs and their allies. A study of North American Scarabaeid larvae. *Oregon State Univ. Press* 219 pp.

Zunino, M. 1979. Gruppi artificiali e gruppi naturali negli Onthophagus. *Boll. Mus. Zool. Univ. Torino* 1: 1-18.

Zunino, M. & G. Halffter. 1988. Análisis taxonómico, ecológico y biogeográfico de un grupo americano de *Onthophagus* (Coleoptera: Scarabaeidae). *Monogr. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino* 9: 1-220.

Recibido: 2 de enero 1996
Aceptado: 10 de junio 1996