Published December 27, 2000

Klapalekiana, **36**: 217-223, 2000
ISSN 1210-6100

Příspěvek k poznání bionomie a rozšíření dvou druhů podčeledi Paussinae (Coleoptera: Carabidae) v Maroku a Tunisku

A contribution to the knowledge of the bionomics and distribution of two species of the subfamily Paussinae (Coleoptera: Carabidae) in Morocco and Tunisia

Jan BATELKA

Nad vodovodem 16, CZ-100 00 Praha 10

Bionomics, diurnal activity, faunistics, Carabidae, Paussinae, *Paussus* (*Klugipaussus*) *otini*, *Paussus* (*Katapaussus*) *thomsoni*, ant-host, *Camponotus*, Morocco, High Atlas, Tunisia, Sahara, Madagascar

Abstract. Diurnal activity of *Paussus* (*Klugipaussus*) *otini* Antoine, 1943 in High Atlas, Morocco was observed and the ant genus *Camponotus* Mayr, 1861 is reported as its probable host. Data on the mass occurrence of *Paussus* (*Katapaussus*) *thomsoni* Reiche in J. Thomson, 1860 in the evening before a storm at Douz, Tunisia, are presented. New records of *Paussus otini* from Morocco and of *Paussus thomsoni* from Morocco and Tunisia are given. Notes on the distribution and taxonomy of both paussine species are supplemented. A brief discussion on the diurnal activity of the adults of *Paussus otini* and of Paussinae in general is given, including original data on the diurnal activity of individuals of the subgenus *Cochliopaussus* Kolbe, 1927 in Madagascar (Toamasina province).

ÚVOD

Bionomická pozorování týkající se podčeledi Paussinae ze severní Afriky jsou v literatuře sporadicky zastoupena informacemi o hostitelských druzích (tam, kde je možné nalézat imaga v nadzemních částech hnízd mravenců) (Antoine 1951, Hellmann 1985) popřípadě o jejich noční aktivitě (jednotlivé sběry na světlo) (Bedel 1900, Normand 1933, Mateu 1964).

Tato práce obsahuje původní pozorování a poznatky o chování imag dvou druhů podčeledi Paussinae a okolnostech souvisejících s jejich hromadným výskytem mimo hnízda mravenců a údaje o jejich výskytu na dalších lokalitách v Maroku a Tunisku. Dále je uveden soupis všech dosud publikovaných údajů o výskytu druhů *Paussus otini* Antoine, 1943 a *Paussus thomsoni* Reiche in J. Thomson, 1860 v Maroku.

Rodová nomenklatura je uvedena podle Lorenze (1998).

MATERIÁL A POZOROVÁNÍ

Paussus* (*Klugipaussus*) *otini Antoine, 1943

Materiál: Maroko, Vysoký Atlas, Tizi-n-Test, (30°52' S, 8°23' Z), 24.-25.VI.1998, 17 ♂♂, H. Batelková & J. Batelka lgt., det. et coll.

Pozorování: Imaga *P. otini* byla pozorována ráno po dva dny ve 3-4 strmých skalnatých soutěskách severozápadní orientace v nadmořské výšce cca 2000-2100 m. Pozorování bylo prováděno 24.VI. v 7,30-10,00 hod. a 25.VI. v 6,30-7,30 hod. Místa výskytu brouků byla do cca 10 hod. zastíněna dubovým lesem na hřebenech nad soutěskou. Brouci zastižení brzy ráno seděli jednotlivě (nalezeny maximálně 3 ex. na ploše zhruba 3 m^2) na kamenech a na zemi ve vzdálenosti cca 0,5-2,5 m od

vchodů do hnízd mravence *Camponotus* sp. (dokladové ex. in coll. H. Batelková & J. Batelka, P. Werner det.), později mezi 9-10 hod. čile pobíhali a poletovali.

Vzhledem k nálezovým okolnostem přichází mravenec rodu *Camponotus* Mayr, 1861 v úvahu jako pravděpodobný hostitel. Hnízdo nemělo žádnou nadzemní část a celé bylo hluboko v udusané suťovité zemině, proto jej nebylo možné prozkoumat. Jiné druhy mravenců nebyly na lokalitě zjištěny. Zatím jsou oba zástupci podrodu *Klugipaussus* Kolbe, 1927 v Maroku - *P. otini* resp. *P. olcesei* Fairmaire, 1856 - uváděni pouze z hnízd mravenců rodu *Pheidole* Westwood, 1841 (Bedel 1900, Antoine 1943, Luna de Carvalho 1960).

Rod *Camponotus* je jako možný hostitel v souvislosti s podčeledí Paussinae zmiňován s pochybnostmi u druhu *Paussus* (*Cochliopaussus*) *turcicus* Frivaldsky, 1835 z Kavkazu (Luna de Carvalho 1960).

Poznámky k rozšíření a determinaci: Druh *P. otini* byl doposud znám pouze ve 4 ex. z typové série: „Lokalita.- Oblast Středního Atlasu: Tizi-n-Ifar, mezi Ksiba a Arhbala ! 1 ex. (typ) ; mezi Arhbala a Tassennt, 2 ex. (Otin); horní část údolí Tassennt, poblíž planiny jezer, 1 ex. (Otin). Tyto čtyři exempláře byly chyceny 11., 12. a 13. června 1942, první na svahu, další dva v mraveništi rodu *Pheidole*, poslední pod zapuštěným kamenem v řečišti, docela živý a ve výborném stavu" (Antoine 1943).

Znaky všech 17 ex. z Tizi-n-Testu (studovány i vnější genitálie) odpovídají znakům uváděným (Antoine 1955) pro druh *P. otini*. Luna de Carvalho (1960, 1962) však zpochybňuje validitu druhu *P. otini* s tím, že viděl exemplář se smíšenými znaky mezi *P. otini* a *P. olcesei*. Rovněž P. Nagel (osobní sdělení) nepovažuje morfologické rozdíly mezi *P. otini* a *P. olcesei* udávané Antoinem (1943) za druhové. Smyslem této práce ale není vyřešení nejasností v taxonomii, takže materiál je pracovně označen druhovým jménem *P. otini*.

Paussus* (*Katapaussus*) *thomsoni Reiche in J. Thomson, 1860 (= *Paussus verticalis* auct. nec Reiche, 1847; = *P. saharae* Bedel, 1900; = *P. andreinii* Gestro, 1909; = *P. cymbalista* Alluaud, 1923; = *P. magrettii* Gestro, 1923; = *P. algerianus* Luna de Carvalho, 1957; synonymika viz Nagel (1977))

Materiál a nálezové okolnosti: 1. Maroko, M-Hamid, 90 km jižně od Zagory (29°50' S, 5°35' Z), kemp, menší písečné duny s řídkým porostem *Tamarix* sp. a *Phoenix dactylifera*, 12.VI.1996, 5 ♂♂, 1 ♀ na UV zářivku (PHILIPS TL 4W/08) a 1 ♂ mrtvý v plynové lampě, J. Batelka & H. Podroužková lgt., det. et coll. Doba svícení byla časově omezena od 20,00 do 23,00 hod. Od 23,30 hod. foukal silnější vítr, který cca v 8,00 hod. dne 13.VI. zesílil v místní písečnou bouři.

2. Tunisko, Douz, (33°27' S, 9°01'V), 11.IX.1996, 63 ex. na UV zářivku (PHILIPS TL 4W/08), J. Batelka & H. Podroužková lgt. et det., 34 ♂♂, 1 ♀ in coll. J. Batelka & H. Batelková. Doba svícení byla časově omezena od 20,00 do 22,30 hod. Brouci přilétali po celou dobu svícení. Lokalitou byl otevřený prostor ve smíšeném biotopu slanisek, písečných dun a palmerií. Celé odpoledne bylo slunce pod mrakem, velmi dusno, přibližně v 19,30 hod. se stmívalo. Kolem 3,00 hod. ráno 12.IX. se zvedl silný vítr a nastala průtrž mračen doprovázená bouří. Následující noc foukal na lokalitě silný vítr a hustě pršelo a žádní další jedinci *P. thomsoni* již na světlo přilákáni nebyli.

Nález na lokalitě Douz představuje zajímavý doklad hromadného jednorázového výskytu tohoto druhu, jehož příčinou byl s největší pravděpodobností očekávaný příchod vydatného deště (změna tlaku, případně vyšší vlhkost vzduchu). O tomto jevu, kdy je na Sahaře možné před bouří nazývanou „siroco" přilákat na světlo velké množství jedinců některých druhů hmyzu, se v souvislosti s *P. thomsoni* zmiňuje Normand (1933). Bedel (1897) připomíná tento jev v souvislosti

s druhem *Heteracantha depressa* Brullé, 1834 (Carabidae: Harpalini). S určitostí však není popisovaná změna počasí nezbytnou podmínkou pro běžnou noční aktivitu - imaga druhu *P. thomsoni* jsou jednotlivě sbírána na světlo po celou dobu výskytu.

Poznámky k rozšíření a synonymice: Tento druh není v rámci zemí Maghrebu nalézán v Maroku tak často a v takovém množství jako je tomu v Alžírsku či Tunisku (Nagel 1977). Nagel (1977) synonymizoval marocký druh *P. cymbalista* s druhem *P. thomsoni*. Totéž pojetí synonymiky Nagel (1979) zastává i na základě morfometrického měření 2 ex. z Maroka a 50 ex. z Alžírska, Tuniska a Egypta a 20 ex. z východní Afriky a Arábie.

Z Maroka jsou dosud uváděny tyto nálezy *P. thomsoni*: 1 ex., Tiznit, 5.IV.1922 (Alluaud 1923); [počet ex. neuveden], El Aïoun du Drâa, VI. [rok neuveden] (Peyerimhoff 1944); 4 ex., Ainchaib, III. 1947 (Luna de Carvalho 1957); 4 ex., Sous, [datum neuvedeno] (Luna de Carvalho 1960); 1 ex., Sidi Ifni [datum neuvedeno] (Luna de Carvalho 1960); [počet ex. neuveden], Erfoud, [datum neuvedeno] (Kocher 1963); 1 ex., Sidi Ifni, 28.III.1985 (Hellmann 1985). Domnívám se, že by bylo vhodné doplnit morfometrické údaje o marockých populacích druhu *Paussus thomsoni* (cf. Nagel 1979) prozkoumáním početnějšího materiálu s důrazem na vzájemné srovnání lokálních populací.

DISKUSE

Zastupci podčeledi Paussinae se vyznačují noční aktivitou. Obvykle jsou loveni v noci na světlo, ve dne pak sbíráni pod kameny v mraveništích. Není mi známo, že by v literatuře byla denní aktivita zástupců podčeledi Paussinae přímo zmiňována. Peyerimhoff (1943) uvádí u druhu *Carabidomemnus pallidus* (Raffray, 1885) - podle Nagela (1982) jde zřejmě o záměnu s druhem *Carabidomemnus mollicellus* (Dohrn, 1880), že byl chycen 1 ex. za letu v alžírském pohoří Hoggar, Tamanrasset, červenec 1941, bez bližšího upřesnění času. H. Tanabe (Sakai & Tanabe 1996) popisuje nález 1 samce japonského druhu *Ceratoderus venustus* Hisamatsu, 1963, který byl pozorován „při vycházce za účelem fotografování hmyzu" mimo dosah jakéhokoliv mraveniště, jak lezl po mrtvém stromě ležícím na zemi.

Denní aktivita byla pozorována (O. Hovorka observ., lgt., det. et. coll.) i u dvou druhů rodu *Paussus* Linnaeus, 1775 v provincii Toamasina (Madagaskar). Jeden samec *Paussus* (*Cochliopaussus*) sp. (*Paussomorphus* (*Cochliopaussus*) sp. sensu Jeannel (1946)) byl chycen 27.I.2000 v 9,15 hod. přibližně 1,5 km východojihovýchodně od Amboditafonana (17°27'43" J, 48°44'44" V), když přiletěl na stan. Jedna samice *Paussus* (*Cochliopaussus*) sp. (druhová skupina *P.* (*Scaphipaussus*) *fissifrons* Fairmaire, 1902 sensu Jeannel (1946)) byla ulovena 30.I.2000 ve zbytku původního lesa 4 km východně od Amboditafonana (17°27'32" J, 48°46'18" V) smykem vegetace v 11,00 hod. Oba jedinci byli aktivní za slunečného a teplého počasí (O. Hovorka, osobní sdělení).

Leston (1978) během svého výzkumu odchytil do Robinsonova lapáku s UV světlem o výkonu 125 W v průběhu 400 dní v Legonu v Ghaně 1063 ex. šesti druhů brouků podčeledi Paussinae, z nichž 13 ex. (t. j. 1,2%) náleželo druhu *Paussus* (*Klugipaussus*) *klugi* Westwood, 1838. Podle Kauppa & Rödela (1996) je však v Lestonově (1978) práci pod jménem *Paussus klugi* ve skutečnosti uveden druh *Paussus* (*Klugipaussus*) *latreillei* Westwood, 1845. Během jejich výzkumu v Národním parku Comoé (Pobřeží Slonoviny) byl uloven pouze 1 ex. *P. latreillei* z celkového počtu 336 jedinců podčeledi Paussinae (t.j. 0,29%), přičemž denní aktivita zástupců této podčeledi nebyla pozorována.

Z dostupných informací nevyplývá, zda je denní aktivita charakteristická pro podrod *Klugipaussus* obecně nebo je specifická pro *P. otini*. Naskýtá se otázka, zda nízký podíl *P. klugi* v Lestonově sběru (Leston 1978) nesouvisí s možnou částečnou denní aktivitou tohoto druhu.

PODĚKOVÁNÍ. Poděkování patří Dr. O. Hovorkovi (Praha) za komentář k obsahu práce a za postoupení vlastních údajů k publikaci a Prof. P. Nagelovi (Basel) a C. Wurstovi (Heilbronn) za poskytnutí informací nezbytných k publikování článku. Dále děkuji Dr. J. Vitnerovi (Praha) za kritické připomínky k rukopisu a Dr. P. Wernerovi (Praha) za determinaci dokladového materiálu mravenců.

LITERATURA

ALLUAUD C. 1923: Étude des carabiques recueillis dans le Sous en Mars-Avril 1922 (Insectes Coléoptères). *Bull. Soc. Sci. Natur. Maroc*, 3: 11-18.

ANTOINE M. 1943: Notes d'entomologie marocaine XL(I). Sur quelques Carabiques marocains. *Bull. Soc. Sci. Natur. Maroc*, 23: 43-55.

ANTOINE M. 1951: Notes d'entomologie marocaine LV. Additions et remarques taxonomiques. *Bull. Soc. Sci. Natur. Maroc*, 31: 103-119.

ANTOINE M. 1955: Coléoptères carabiques du Maroc (première partie). *Mém. Soc. Sci. Natur. et Phys. du Maroc, N. S., Zool.*, 1: 1-177.

BEDEL L. 1897: *Catalogue raisonné des Coléoptères du nord de l'Afrique. Première partie.* Soc. Entomol. France, Paris, 402 pp.

BEDEL L. 1900: Notes sur les Paussus du Nord de l'Afrique et sur les espèces du groupe de P. cornutus Chevr. (Col.). *Bull. Soc. Entomol. France*, 14: 278-279.

HELLMANN V. 1985: Ein Beitrag zur Biologie der Gattung Edaphopaussus Kolbe (Coleoptera: Paussidae). *Entomol. Zeitschr.*, 95(19): 285.

JEANNEL R. 1946: Coléoptères Carabiques de la région malgache (Première partie). *Faune de l'Empire française*, 6: 1-372.

KAUPP A. & RÖDEL M.-O. 1996: Die Fühlerkäfer der Elfenbeinküste, Faunistik und Phänologie (Coleoptera: Carabidae: Paussinae). *Koleopterologische Rundschau*, 66: 7-17.

KOCHER L. 1963: Catalogue Commenté des coléoptères du Maroc. Fascicule I. Carabiques. *Trav. Inst. Sci.Chérif., Sér. Zool.*, 27. Inst. Sci. Chérif., Tanger, 170 pp.

LESTON D. 1978: Seasonality and the flight of paussids (Coleoptera) in west Africa. *Psyche*, 84: 210-217.

LORENZ W. 1998: *A systematic list of extant ground beetles of the world (Coleoptera "Geadephaga": Trachypachidae and Carabidae incl. Paussinae, Cicindelinae, Rhysodinae).* W. Lorenz, Tutzing, 502 pp.

LUNA DE CARVALHO E. 1957: Quelques Paussides paléarctiques et ethiopiques récoltés par M. Bruneau de Miré (Col. Carab. Isochaeta). *Rev. Fr. Entomol.*, 24: 281-287.

LUNA DE CARVALHO E. 1960: Essai monographique sur les paussides palearctiques (Col. Carab. Pauss.)(4e contribution pour l'étude monographique des Paussides). *Atti Soc. It. Sci. Natur. Mus. Civ. Stor. Natur. Milano*, 99: 344-359 + pl. XXIII.

LUNA DE CARVALHO E. 1962: Observações sobre Paussus do grupo Klugi e descripçaõ de uma nova espécie (Col. Carab. Pauss.). *Mem. Estud. Mus. Zool. Univ. Coimbra*, 278: 1-19 (in Portuguese).

NAGEL P. 1977: Revision der Paussus armatus - Gruppe (Coleoptera, Carabidae, Paussinae). *Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser.A*, 293: 1-95.

NAGEL P. 1979: Metrische Untersuchungen an Paussus thomsoni Reiche (Carabidae Paussinae). *Entomol. Blätter*, 74: 140-144.

NAGEL P. 1982: Die Fühlerkäfer Kameruns (Coleoptera, Carabidae, Paussinae). *Bonn. Zool. Beitr.*, 33: 383-406.

NORMAND H. 1933: Contribution au Catalogue des Coléoptères de la Tunisie. Fascicule 2. *Bull. Soc. Hist. Natur. Afr. Nord*, 24(8): 295-307.

MATEU J. 1964: Les Coléoptères Carabiques de Beni-Abbes et regions Limitrophes. *Bull. Soc. Sci. Natur. Phys. Maroc*, 44: 17-47.

PEYERIMHOFF P. 1943: Matériaux pour un Catalogue des Coléoptères sahariens. II. Descriptions d'espèces nouvelles. *Bull. Soc. Hist. Natur. Afr. Nord*, 34: 7-35.

PEYERIMHOFF P. 1944: Coléoptères du Sahara Marocain et du Sahara occidental. *Bull. Soc. Sci. Natur. Maroc*, 26: 90-110.

SAKAI M. & TANABE H. 1996: Rediscovery of Ceratoderus venustus Hisamatsu (Coleoptera, Paussidae). *Jpn. J. Syst. Entomol.*, 2: 273-274.

SUMMARY

Bionomical observations concerning the subfamily Paussinae from the North Africa consist of short notes about their ant hosts when beetles are collected in the ant nests (Antoine 1951, Hell-

mann 1985), and about nocturnal activity when beetles are attracted to light (Bedel 1900, Normand 1933, Mateu 1964).

This paper summarises original observations on circumstances associated with collective diurnal and nocturnal activity of two species of the subfamily Paussinae outside of ant nests, with a brief summary of published findings of *Paussus otini* and *Paussus thomsoni* from Morocco.

The generic classification follows Lorenz (1998).

Paussus* (*Klugipaussus*) *otini Antoine, 1943**:**

Material: Morocco, High Atlas, Tizi-n-Test, (30°52' N, 8°23' W) 24.-25.vi.1998, 17 ♂♂, H. Batelková et J. Batelka lgt., det. et coll.

Observations: All 17 specimens of *P. otini* were observed in 3-4 steep rocky gorges of NW orientation about 2000-2100 m a.s.l. between 7.30-10.00 a.m. on 24.vi.1998 and 6.30-7.30 a.m. on 25.vi.1998. The beetles occurred in places that were shaded until approx. 10 a.m. by an oak growth on the ridges above the canyon. In the early morning, specimens were observed sitting on stones and ground (up to 3 specimens were found in the area of approx. 3 square meters) in the vicinity of nests of *Camponotus* sp. (ant specimens in coll. H. Batelková & J. Batelka, P. Werner det.), later (9.00-10.00 a.m.) they were running and flying readily.

Because of the above circumstances, the undetermined *Camponotus* species is a possible host of *P. otini*. The ant nest was subterranean and situated in a firm, talus-like soil without any above-ground part, and it was therefore impossible to search in the nests. No other ant species were found on the locality. Both species of the subgenus *Klugipaussus* Kolbe, 1927 known from Morocco - *P. otini* and *P. olcesei* Fairmaire, 1856 - have been so far recorded only from *Pheidole* nests so far (Bedel 1900; Antoine 1943; Luna de Carvalho 1960).

Camponotus has been listed as a possible host for *Paussus* (*Cochliopaussus*) *turcicus* Frivaldsky, 1835 from Caucasus (Luna de Carvalho 1960).

Notes on the distribution and identification of the species: *P. otini* has been so far known in only 4 specimens of the type series: "Localité.- Zone de jonction du Moyen -Atlas: Tizi-n-Ifar, entre Ksiba et Arhbala ! 1 ex. (type) ; entre Arhbala et Tassennt, 2 ex. (Otin) ; haut oued Tassennt, prés du plateau des Lacs, 1ex. (Otin). Ces quatre individus ont été captures les 11, 12 et 13 juin 1942, le premier sur un talus, les seconds dans des fourmilieres du genre *Pheidole*, le dernier sous une petite pierre immergée dans l'oued, et d'ailleurs bien vivant et en parfait état." (Antoine 1943).

All 17 specimens from Tizi-n-Test (external genitalia examined) agree well with the description of *P. otini* (Antoine 1955), although Luna de Carvalho (1960, 1962) considered *P. otini* as a variety of *P. olcesei* (since he saw a specimen with intermediate characters. P. Nagel (pers. comm.) also means that the comparison of males of *P. otini* and *P. olcesei* by Antoine (1943) does not indicate any specific difference. For the purpose of this paper I use the name *P. otini* without trying to delve into this taxonomical problem.

Paussus* (*Katapaussus*) *thomsoni Reiche in J. Thomson, 1860 (= *Paussus verticalis* auct. nec Reiche, 1847; = *Paussus saharae* Bedel, 1900; = *Paussus andreinii* Gestro, 1909; = *Paussus cymbalista* Alluaud, 1923; = *Paussus magrettii* Gestro, 1923; = *Paussus algerianus* Luna de Carvalho, 1957; synonymy see Nagel 1977)**:**

Material and collection circumstances: 1. Morocco, M-Hamid, 90 km South of Zagora, (29°50' N, 5°35' W), in a camp surrounded by small sand dunes with a sparse growth of *Tamarix* sp. bush

and palm trees *Phoenix dactylifera*. 12.vi.1996, 5 ♂♂, 1 ♀ at ultraviolet light (PHILIPS TL 4W/08), and 1 ♂ dead in a gas lamp, J. Batelka et H. Podroužková lgt., det. et coll. The light trap was operated from 8.00 p.m. to 11.00 p.m. The wind became stronger around 11.30 p.m., and changed into a local sand storm the next morning.

2. Tunisia, Douz, (33°27' N, 9°01' E) 11.ix.1996, 63 spec. on ultraviolet light (PHILIPS TL 4W/08), J. Batelka et H. Podroužková lgt. et det., 34 ♂♂, 1 ♀ in coll. J. Batelka & H. Batelková. The UV Lamp was operated between 8.00 and 11.30 p.m. in an open space in a mixed biotope of salt swamps, sand dunes and gardens of palm oases. The afternoon was cloudy, very muggy, and the sun set at 7.30 p.m. Early next morning (at about 3.00 a.m.), a strong wind started to blow, followed by a heavy rain with thunderstorm. The second night at the locality was also very windy, with a dense rain, but no further specimens were attracted to light.

This interesting short-time mass occurrence could be triggered by the coming heavy rain (probably a change of pressure or higher air humidity). This phenomenon, when a huge member of specimens of certain species are attracted to light in the Sahara desert before a storm called "siroco" is mentioned with *P. thomsoni* by Normand (1933). Bedel (1897) noted this for *Heteracantha depressa* Brullé, 1834 (Carabidae: Harpalini).

Such a change of weather is certainly not necessary for normal activity of this species. Adult specimens of *P. thomsoni* are collected at light throughout the long period of adult occurrence.

Notes on the distribution and synonymy: This species is very common in Algeria and Tunisia. From Morocco there are few findings. Nagel (1977) synonymised Moroccan specimens originally described as *P. cymbalista* with *P. thomsoni.* Nagel (1979) later came to a similar conclusion based on the morphometric data obtained from two specimens from Morocco, 50 spec. from Algeria, Tunisia and Egypt, and 20 spec. from eastern Africa and Arabia.

Only the following records have been published from Morocco: 1 spec., Tiznit, 5.iv.1922 (Alluaud 1923); [number of specs. not stated], El Aïoun du Drâa, vi. [year not stated] (Peyerimhoff 1944); 4 spec., Ainchaib, iii. 1947 (Luna de Carvalho 1957); 4 spec., Sous, [date not stated] (Luna de Carvalho 1960); 1 spec., Sidi Ifni [date not stated] (Luna de Carvalho 1960); [number of specs. not stated], Erfoud, [date not stated] (Kocher 1963); 1 spec., Sidi Ifni, 28.iii.1985 (Hellmann 1985). Further morphometric data on the Moroccan *Paussus thomsoni* are needed (cf. Nagel 1979), with an emphasis on the comparison of local populations.

Discussion: Members of the subfamily Paussinae are known to have a nocturnal activity. They are usually collected at light or in ant nests under stones during daytime. To my knowledge, a diurnal activity of the subfamily Paussinae has not been expressly mentioned in the literature. Peyerimhoff (1943) stated that one specimen of *Carabidomemnus pallidus* (Raffray, 1885) (according to Nagel (1982), this specimen is probably *Carabidomemnus mollicellus* (Dohrn, 1880)), was collected at flight in Algerian Hoggar Mts., Tamanrasset, in July 1941, without any specification of daytime. Tanabe (Sakai &Tanabe 1996) described a record of one male of the Japanese species *Ceratoderus venustus* Hisamatsu, 1963, which was seen during "a trip for taking a picture of insects" as it "was walking alone on a dead tree lying on ground and no associates including ants were found around there".

The activity through daytime was observed in two species of *Paussus* Linnaeus, 1775 in Toamasina district (Madagascar) (O. Hovorka observ., lgt., det. et coll.). One male of *Paussus* (*Cochliopaussus*) sp. (=*Paussomorphus* (*Cochliopaussus*) sp. sensu Jeannel (1946)) was captured on 27.i.2000 at 9.15 a.m. approximately 1.5 km ESE Amboditafonana (17°27'43" S, 48°44'44" E)

after landing on a tent. One female of *Paussus* (*Cochliopaussus*) sp. (*P.* (*Scaphipaussus*) *fissifrons* Fairmaire, 1902 species group sensu Jeannel 1946) was collected on 30.i.2000 in the rest of a primary forest 4 km E Amboditafonana (17°27'32" S, 48°46'18" E) by sweeping of vegetation at 11.00 a.m. Both specimens were active during a sunny and warm weather (O. Hovorka, pers. comm.).

Leston (1978) collected 1,063 specimens of six species of Paussinae in a 125 watt Robinson ultraviolet light-trap which was run for 400 days in Legon, Ghana. In this material, only 13 specimens (i. e. 1.2 %) belonged to *Paussus* (*Klugipaussus*) *klugi* Westwood, 1838. According to Kaupp & Rödel (1996), *Paussus klug*i sensu Leston (1978) is in fact *Paussus* (*Klugipaussus*) *latreillei* Westwood, 1845. During their research in the Comoé National Park (Ivory Coast) only one specimen of *P. latreillei* has been collected among 336 Paussinae beetles (i.e. 0.29 %). No diurnal activity of Paussinae was observed.

From the information available, it is impossible to conclude whether the diurnal activity also occurs in other species of the subgenus *Klugipaussus*. We can hypothesize that a low proportion of *P. klugi* in Leston's material (Leston 1978) was caused by the partially diurnal activity of this species.

ACKNOWLEDGEMENTS. I am very obliged to Oldřich Hovorka (Praha), Peter Nagel (Basel) and Claus Wurst (Heilbronn) for providing important data and/or comments on this paper. Jan Vitner (Praha) critically commented the manuscript. I thank to Petr Werner (Praha) for the determination of *Camponotus*.