

مطالعه‌ی تاکسونومیک و برآورد نسبت طبقات کارگر و سرباز در جمعیت موربانه‌های زیرزمینی در نخلستان‌های مناطق میناب و سراوان

رحیم غیورفر، کاظم محمدپور، مجید عسگری و حسین هوشیار

چکیده

موربانه‌ها از آفات مهم کشاورزی و ساختمانی محسوب می‌شوند. در کنترل موربانه‌ها علاوه بر تعیین گونه هدف، مطالعه‌ی فونستیکی، بررسی ساختار اجتماع کلنی، مانند اندازه‌ی جمعیت و تعیین نسبت طبقات کارگر و سرباز، اهمیت دارد. یکی از روش‌های مطالعه‌ی تاکسونومیک و تعیین ساختار اجتماع موربانه‌ها، بررسی گروه جمع‌آوری کننده‌ی غذا (Foraging group) با استفاده از سیستم طعمه‌گذاری (Baiting System) است. موربانه‌ها جزء آفات کلیدی نخلستان‌های ایران محسوب می‌شوند. لذا بررسی تاکسونومیک و تعیین ساختار اجتماع آنها می‌تواند به اتخاذ راهکار کنترل کمک نماید. جهت انجام بررسی تاکسونومیک و برآورد نسبت طبقات سرباز و کارگر موربانه‌های زیرزمینی در نخلستان‌ها، ۲ قطعه باغ، هر کدام به وسعت ۲ هکتار، در مناطق میناب و سراوان (روستای سیدآباد) انتخاب گردید. در هر باغ ۳۰ بلوک ۵۰۰ متر مربعی ایجاد شد و سپس در هر بلوک ۶ تله‌ی طعمه‌ای نصب گردید. پس از حمله‌ی موربانه‌ها به تله‌ها، در هر قطعه باغ ۳۰ تله که بیشترین آلودگی را داشتند انتخاب و موربانه‌های موجود در آنها به تفکیک به داخل کیسه‌ی پلاستیکی انتقال یافت. در آزمایشگاه، نام علمی گونه‌های موربانه تعیین و با شمارش افراد کارگر و سرباز نسبت آنها به تفکیک هر گونه محاسبه شد. در نخلستان مورد مطالعه در منطقه‌ی میناب، تمام تله‌ها مورد حمله *Microcerotermes buettikeri* Chhotani & Bose قرار گرفته بودند و دامنه‌ی نسبت

۱- مؤسسه‌ی تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، بخش تحقیقات رده‌بندی حشرات، تهران، ص. پ ۱۴۵۴-

۱۹۳۹۵ تهران، (مکاتبه کننده). E-mail: ghayourfar@ppdri.ac.ir

۲- مرکز تحقیقات کشاورزی استان سیستان و بلوچستان، آزمایشگاه سراوان

۳- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان هرمزگان، بندرعباس

۴- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان هرمزگان، ایستگاه میناب

تاریخ دریافت: مهر ماه ۱۳۸۳ تاریخ پذیرش: شهریور ماه ۱۳۸۴

طبقه‌ی سرباز صفر تا ۲/۳۸ و دامنه‌ی نسبت طبقه کارگر ۹۷/۶۲ تا ۱۰۰ درصد بود. همچنین میانگین نسبت طبقات سرباز و کارگر این گونه به ترتیب ۰/۵۸ و ۹۹/۳۹ درصد محاسبه شد. در نخلستان منطقه‌ی سراوان تله‌ها مورد حمله گونه‌های *Amitermes baluchistanicus* Akhtar و *Microcerotermes saravanensis* Ghayourfar قرار گرفته بودند. در *Microcerotermes saravanensis* دامنه‌ی نسبت طبقه‌ی سرباز ۱/۴۵ تا ۱/۷۷ درصد و دامنه‌ی نسبت طبقه کارگر ۹۸/۲۲ تا ۹۸/۵۴ درصد تعیین گردید. همچنین میانگین نسبت طبقات سرباز و کارگر به ترتیب ۱/۶۲ و ۹۸/۳۷ درصد محاسبه شد. در *A. baluchistanicus* دامنه‌ی نسبت طبقه‌ی سرباز ۰/۶۱ تا ۶/۳۸ درصد و دامنه‌ی نسبت طبقه‌ی کارگر ۹۳/۶۱ تا ۹۹/۳۸ درصد تعیین گردید. میانگین نسبت طبقات سرباز و کارگر این گونه به ترتیب ۲/۵۹ و ۹۷/۳۹ درصد محاسبه شد.

واژه‌های کلیدی: موریه‌های زیرزمینی، فونستیک، *Amitermes Microcerotermes*

مقدمه

موریه‌ها جزء آفات مهم کشاورزی (Sands, 1977) و ساختمانی (Ebeling, 1968) محسوب می‌شوند. از نکات مهم در کنترل موریه‌ها، مطالعه‌ی ساختار اجتماع کلنی (مانند تخمین اندازه‌ی جمعیت و نسبت طبقات کارگر و سرباز) می‌باشد. یکی از روش‌های مطالعه ساختار اجتماع موریه‌ها، بررسی گروه جمع‌آوری کننده‌ی غذا (Foraging group) با استفاده از سیستم طعمه‌گذاری است (Thorne et al., 1996; Evans et al., 1998; 1999).

موریه‌ها حشراتی اجتماعی هستند و در ساختار اجتماع آنها طبقات مولد (Reproductive)، سرباز (Soldier) و کارگر (Worker) وجود دارد (Harris, 1971; Hickin, 1971). در کلنی موریه‌ها معمولاً یک جفت جنسی (مولد اولیه یا Primary reproductive) (Monogynous)، که به آنها شاه و ملکه نیز گفته می‌شود، وجود دارد. یکی از روش‌های کنترل موریه‌ها، ایجاد اختلال در تفکیک طبقات (Caste differentiation) می‌باشد (Haverty and Howard, 1979). هدف از اختلال در

تفکیک طبقات، برهم زدن تعادل نسبت طبقات سرباز و کارگر در کلنی موربانه‌ها می‌باشد. نظر به اینکه تغذیه لاروها، پوره‌ها، افراد جنسی و سربازها توسط کارگرها انجام می‌گیرد، لذا برهم زدن تعادل نسبت طبقات سرباز و کارگر می‌تواند در نهایت باعث نابودی کلنی گردد. (Su and Scheffrahn, 1989 and 1993). در این راستا ضرورت دارد قبل از انجام هر گونه تحقیقی در رابطه با ایجاد اختلال در تفکیک طبقات، نسبت‌های طبقات موربانه، بویژه طبقات سرباز و کارگر در اجتماع گونه مربوطه، مورد بررسی قرار گیرد.

در تفکیک طبقات موربانه، هورمون جوانی که از اجسام آلتا ترشح می‌شود در القاء تولید طبقه‌ی سرباز نقش کلیدی دارد (Hrdy and Krecek, 1972; Haverty and Howard, 1979). بدین ترتیب با توجه به وضعیت کلنی، ترشح هورمون جوانی نسبت طبقه‌ی سرباز را در اجتماع تنظیم می‌کند. نسبت طبقات سرباز و کارگر در کلنی موربانه‌ها به مؤلفه‌هایی مانند سن کلنی، موقعیت اکولوژیکی زیستگاه، فصل سال، وضعیت فیزیولوژیکی و گونه بستگی دارد. در این میان مؤلفه‌ی گونه نقش تعیین کننده‌تری دارد. بر طبق اظهارات (Nutting, 1970) نسبت طبقات در اجتماع موربانه‌ها به گونه بستگی دارد (Species-specific). (Haverty 1977) نسبت طبقه‌ی سرباز تعدادی از گونه‌های موربانه را مورد بررسی قرار داده است. این بررسی نشان می‌دهد که نسبت طبقه سرباز در اجتماع موربانه‌ها به گونه‌ی آن بستگی دارد (جدول ۱). Szalanski و همکاران (2003) نسبت طبقه‌ی سرباز را در کلنی گونه‌های جنس *Reticulitermes* یک تا سه درصد برآورد نموده‌اند.

بررسی‌های (Haverty 1979) نشان می‌دهد که نسبت طبقه‌ی سرباز در *Coptotermes formosanus* (Shiraki) به منشاء کلنی و تراکم جمعیت بستگی دارد. به عنوان مثال در اجتماعی که از ۱۰۰ فرد تشکیل شده، نسبت طبقه‌ی سرباز از اجتماع ۳۰۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ فردی کمتر است. همچنین در این گونه سن کلنی در نسبت طبقه‌ی

سرباز اهمیت دارد، بطوریکه نسبت طبقه سرباز تولید شده در اجتماعی که از ۱۰۰ فرد تشکیل شده در هفته‌های چهارم، هشتم و دوازدهم به ترتیب ۳/۴، ۱۴/۲ و ۲۱/۹ درصد می‌باشد. همچنین تحقیقات (Nutting 1970) نشان می‌دهد که در اجتماع *Incisitermes minor* (Hagen) (Kalotermitidae) سن کلنی در نسبت طبقه‌ی سرباز تاثیر دارد بطوریکه نسبت طبقه‌ی سرباز تا سن ۵ سالگی کاهش می‌یابد و سپس در نسبت ۰/۰۴ (۱ سرباز به ۲۳ کارگر) ثابت می‌ماند.

Howard & Haverty (1981) تاثیر اندازه‌ی جمعیت و فصل سال را در نسبت طبقه‌ی سرباز گونه‌های *Reticulitermes flavipes* (Kollar) و *R. virginicus* (Banks) مورد مطالعه قرار داده‌اند. بررسی آنها نشان داد که نسبت طبقه‌ی سرباز در این گونه‌ها با اندازه‌ی جمعیت همبستگی زیادی داشته و میانگین آن ۱/۷۵ درصد می‌باشد. در رابطه با فصل سال، تولید سرباز در گونه‌های مذکور در ماه آوریل بیشترین (۲درصد) و در ماه اکتبر کمترین (۰/۳۸ درصد) میزان را داشت.

در رابطه با همبستگی نسبت طبقه‌ی سرباز با وضعیت فیزیولوژیک گونه مورد نظر، تحقیقات (Smythe & Mauldin 1972) نشان می‌دهد که در *C. formosanus* نسبت طبقه‌ی سرباز در کلنی‌های دارای فون میکروارگانسیم‌های تک سلولی (Normally faunated) و فاقد فون میکروارگانسیم‌های تک سلولی (Completely defaunated) به ترتیب ۱۰/۱ و ۲/۹ می‌باشد.

نسبت طبقه‌ی سرباز به کارگر در مراحل مختلف طرد تخم متفاوت می‌باشد. مطالعات (King & Spink 1974) بر روی بیولوژی *C. formosanus* در آزمایشگاه نشان می‌دهد که نسبت طبقه‌ی سرباز در اولین، دومین و سومین طرد تخم به ترتیب ۷/۸۸، ۱۳/۳۴ و ۸/۱۳ می‌باشد.

بطور کلی در تمام گونه‌های موربانه نسبت طبقه‌ی کارگر بیشتر از طبقه‌ی سرباز می‌باشد. تحقیقات (Howard & Haverty 1981) نشان می‌دهد که در اجتماع *R.*

flavipes طبقه‌ی کارگر با ۸۴ درصد بیشترین نسبت را دارد و بعد از آن لاروها ۸/۷ درصد، پوره‌ها ۵ درصد، سربازها ۲/۱ درصد، پیش‌سربازها (Presoldiers) و نئوتنیک‌ها (Neotenic) ۰/۱ درصد جمعیت را دارا می‌باشند.

با توجه به مطالب فوق و اهمیت موضوع، جهت مطالعه‌ی فونستیکی و بررسی ساختار اجتماع موربانه‌های زیرزمینی، با استفاده از سیستم طعمه‌گذاری، گروه جمع‌آوری کننده‌ی غذا (Foraging group) در نخلستان‌های مناطق میناب (استان هرمزگان) و سراوان (استان سیستان و بلوچستان) مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روشها

جهت مطالعه‌ی تاکسونومیک و برآورد نسبت طبقات سرباز و کارگر موربانه‌های زیرزمینی نخلستان‌های میناب (استان هرمزگان) و سراوان (استان سیستان و بلوچستان) از سیستم طعمه‌گذاری استفاده گردید. در سیستم طعمه‌گذاری، تعدادی تله در زیر زمین و یا در سطح زمین قرار داده می‌شود. در این بررسی در هر یک از مناطق مورد مطالعه (میناب و سراوان)، نخلستانی به وسعت حدود ۲ هکتار انتخاب و در آن ۳۰ بلوک به ابعاد ۲۵×۲۰ متر (۵۰۰ متر مربع) ایجاد گردید. سپس در هر بلوک ۶ تله‌ی طعمه‌ای با فواصل مساوی نصب شد. بدین ترتیب در هر نخلستان ۱۸۰ تله‌ی طعمه‌ای قرار داده شد. جهت ایجاد تله‌ی طعمه‌ای، چاله‌هایی به عمق ۵۰ و عرض ۴۰ سانتیمتر ایجاد و سپس یک لوله‌ی پلیکا به قطر ۱۶ و طول ۴۰ سانتیمتر در داخل هر کدام قرار داده شد. اطراف لوله‌ی پلیکا خاک ریخته شد، بطوریکه حدود ۵ سانتیمتر انتهای آن از سطح خاک بیرون ماند. در منطقه‌ی میناب در داخل هر تله یک قطعه چوب سپیدار (ماده‌ی سلولزی) به طول ۲۰ سانتیمتر و قطر ۱۰ سانتیمتر، و در منطقه سراوان (روستای سیدآباد) در داخل تله‌ها مقوای لوله شده قرار داده شد. روی هر یک از لوله‌های پلیکا، یک موزائیک به ابعاد ۳۰×۳۰ سانتیمتر که مشخصات تله روی آن نوشته شده بود، گذاشته شد.

پس از حمله‌ی موربانه‌ها به تله‌ها، در هر بلوک یک تله که بیشترین آلودگی را داشت انتخاب و در داخل آن ۳ قطعه مقوا به طول ۳۰ و عرض ۱۰ سانتیمتر قرار داده شد. بدین ترتیب در هر نخلستان مورد مطالعه ۳۰ تله انتخاب گردید. در جدولهای ۲، ۴ و ۶ تله‌های مورد مطالعه با حروف لاتین نشان داده شده‌اند. یک ماه بعد قطعات مقوا از داخل هر تله برداشته شد و به داخل کیسه‌های پلاستیکی که مشخصات تله مربوطه روی آن نوشته شده بود، منتقل گردید. با مطالعه‌ی طبقه‌ی سرباز، گونه‌های جمع آوری شده شناسایی شد. سپس افراد کارگر و سرباز هر تله به تفکیک هر گونه شمارش شد. با توجه به تعداد کل افراد شمارش شده، نسبت طبقات سرباز و کارگر هر گونه محاسبه گردید. (جداول ۲، ۴ و ۶). با استفاده از نرم افزار SPSS، توصیف آماری (Descriptive statistic) و نرمال بودن نمونه برداری از نظر آماری (Normality of sampling) برای هر گونه تعیین شد. لازم به ذکر است که در مناطق میناب و سراوان شمارش افراد کارگر و سرباز به ترتیب در آبانماه و مهرماه سال ۱۳۸۲ انجام گرفته است.

نتایج

میناب (استان هرمزگان): در منطقه‌ی میناب، تمام تله‌هایی که مورد بررسی قرار گرفتند مورد حمله گونه‌ی *Microcerotermes buettikeri* Chhotani & Bose قرار گرفته بودند. همانطور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، ۹۳/۳۳ درصد کل تله‌ها مورد حمله این گونه قرار گرفته بودند. نمونه برداری از لحاظ نرمال بودن مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان دادند که نمونه برداری انجام شده از لحاظ آماری نرمال می‌باشد.

در ۲۸ تله مورد بررسی در گونه *M. buettikeri* دامنه‌ی نسبت طبقه‌ی سرباز صفر تا ۲/۳۸ درصد و دامنه‌ی نسبت طبقه کارگر ۹۷/۶۲ تا ۱۰۰ درصد می‌باشد. همچنین میانگین نسبت طبقات سرباز و کارگر در این گونه به ترتیب ۰/۵۸ و ۹۹/۳۹ درصد محاسبه گردید (جدول ۳).

سراوان (روستای سیدآباد): در نخلستان مورد مطالعه‌ی این منطقه، تله‌ها مورد حمله‌ی گونه‌های *Microcerotermes saravanensis* و *Amitermes baluchistanicus* قرار گرفته بودند. از ۳۰ تله نصب شده، ۱۶/۶۶ درصد مورد حمله‌ی گونه‌ی *M. saravanensis* و ۶۳/۳۳ درصد مورد حمله‌ی *A. baluchistanicus* قرار گرفته بود (جداول ۴ و ۶).

نمونه‌برداری از لحاظ نرمال بودن مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان دادند که نمونه‌برداری انجام شده برای *M. saravanensis* نرمال و برای *A. baluchistanicus* نرمال نمی‌باشد.

در *M. saravanensis* دامنه‌ی نسبت طبقه‌ی سرباز ۱/۴۵ تا ۱/۷۷ درصد و دامنه‌ی نسبت طبقه کارگر ۹۸/۲۲ تا ۹۸/۵۴ درصد می‌باشد (جدول ۴). همچنین میانگین نسبت طبقات سرباز و کارگر به ترتیب ۱/۶۲ و ۹۸/۳۷ درصد محاسبه شد (جدول ۵).

در *A. baluchistanicus* دامنه‌ی نسبت طبقه‌ی سرباز ۰/۶۱ تا ۶/۳۸ درصد و دامنه‌ی نسبت طبقه کارگر ۹۳/۶۱ تا ۹۹/۳۸ درصد تعیین گردید (جدول ۶). همچنین میانگین نسبت طبقات سرباز و کارگر به ترتیب ۲/۵۹ و ۹۷/۳۹ درصد محاسبه شد (جدول ۷).

از بررسی انجام شده موارد زیر قابل استنباط می‌باشد:

۱- با استفاده از سیستم طعمه گذاری می‌توان موربانها را از نقطه نظر فونستیک، اکولژیکی و رفتاری مورد مطالعه قرار داد.

۲- بر طبق اظهارات Nutting, 1970 نسبت طبقات سرباز و کارگر در اجتماع موریان‌ها وابسته به گونه (Species-specific) می‌باشد. بررسی انجام شده نیز نشان می‌دهد که نسبت طبقات سرباز وابسته به گونه می‌باشد و در گونه‌های *M. buettikeri*, *M. saravanensis* و *A. baluchistanicus* به ترتیب ۰/۵۸، ۱/۶۲ و ۲/۵۹ درصد می‌باشد.

۳- بر اساس نظر Howard and Haverty (1981) طبقه‌ی کارگر بیشترین نسبت را در اجتماع موریان‌ها دارا می‌باشد. داده‌های این بررسی نیز نشان می‌دهد که طبقه‌ی کارگر در گونه‌های *M. buettikeri*, *M. saravanensis* و *A. baluchistanicus* بیشترین نسبت را داشته و به ترتیب ۹۹/۳۹، ۹۸/۳۷ و ۹۷/۳۹ درصد می‌باشد.

۴- طبق نظر Haverty (1977) نسبت طبقه‌ی سرباز در گونه‌های جنس *Amitermes* بیشتر از گونه‌های جنس *Microcerotermes* می‌باشد. داده‌های این بررسی نیز نشان می‌دهد که نسبت طبقه‌ی سرباز در *A. baluchistanicus* بیشتر از گونه‌های *M. buettikeri* و *M. saravanensis* می‌باشد.

۵- نظر به اینکه در منطقه‌ی سیدآباد (سراوان) ۶۶/۳۳ درصد کل تله‌ها مورد حمله *A. baluchistanicus* قرار گرفته بود، لذا می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که این گونه در نخلستان مورد مطالعه، گونه‌ی غالب می‌باشد.

جدول ۱- نسبت طبقه سرباز در تعدادی از گونه‌های مورخانه

| Family, Subfamily, Species | Mean | Range | Status |
|--|------|----------|--------|
| Hodotermitidae | | | |
| <i>Anacanthotermes macrocephalus</i> (Desneux) | ۱۰/۲ | - | Fg |
| <i>A. ochraceus</i> (Burmeister) | ۱ | - | Ec |
| Rhinotermitidae | | | |
| Heterotermitinae | | | |
| <i>Reticulitermes lucifugus</i> (Rossi) | - | ۰/۳-۱ | Ec |
| <i>R. flavipes</i> (Kollar) | - | ۸/۴-۱۰/۸ | Ec |
| Termitidae | | | |
| Termitinae | | | |
| <i>Amitermes emersoni</i> Light | ۲/۶ | - | Fg |
| <i>A. hastatus</i> (Havilandi) | - | ۰/۵-۰/۷ | ? |
| <i>A. minimus</i> Light | ۱ | - | Fg |
| <i>Microceroterme beelsoni</i> Snyder | - | ۰/۶-۳/۸ | Sc |
| <i>M. parvulus</i> (Sjostedt) | - | ۰/۵-۱/۱ | Ec |

Fg= Foraging group
Sc= Sampled colony

Ec=Entire colony
?= Unknown

After: Haverty, 1977

جدول شماره ۲- نسبت طبقات سرباز و کارگر *Microserotermes buettikeri* در منطقه میناب

| درصد کارگر | درصد سرباز | کل کارگر و سرباز | تعداد کارگر | تعداد سرباز | تکرار | تله | طعمه‌ای ^۱ |
|------------|------------|------------------|-------------|-------------|-------|-------|----------------------|
| ۹۹/۳۱ | ۰/۶۹ | ۲۰۳۲ | ۲۰۱۸ | ۱۴ | ۱ | a3b2 | |
| ۹۹/۶۱ | ۰/۳۹ | ۲۳۳۰ | ۲۳۲۱ | ۹ | ۱ | a2b3 | |
| ۹۹/۵۴ | ۰/۴۶ | ۲۱۷۴ | ۲۱۶۴ | ۱۰ | ۱ | check | |
| ۱۰۰ | ۰/۰۰ | ۱۰۷ | ۱۰۷ | ۰ | ۱ | a1b3 | |
| ۹۹/۸۳ | ۰/۱۷ | ۷۰۹۷ | ۷۰۸۵ | ۱۲ | ۱ | a3b1 | |
| ۹۹/۶۴ | ۰/۳۵ | ۴۷۶۷ | ۴۷۵۰ | ۱۷ | ۱ | a2b1 | |
| ۹۹/۳۹ | ۰/۶۱ | ۸۱۵ | ۸۱۰ | ۵ | ۱ | a3b3 | |
| ۱۰۰ | ۰/۰۰ | ۲۹۹۲ | ۲۹۹۲ | ۰ | ۱ | a2b2 | |
| ۹۹/۸۴ | ۰/۱۶ | ۲۴۹۱ | ۲۴۸۷ | ۴ | ۱ | a1b1 | |
| ۹۹/۲۷ | ۰/۷۳ | ۲۷۴ | ۲۷۲ | ۲ | ۱ | a1b2 | |
| ۹۹/۵۶ | ۰/۴۳ | ۹۲۲ | ۹۱۸ | ۴ | ۲ | a3b1 | |
| ۹۹/۰۷ | ۰/۹۲ | ۱۹۴۳ | ۱۹۲۵ | ۱۸ | ۲ | a2b2 | |
| ۹۹/۷۱ | ۰/۲۹ | ۱۳۸۲ | ۱۳۷۸ | ۴ | ۲ | check | |
| ۹۹/۱۷ | ۰/۸۳ | ۳۴۹۲ | ۳۴۶۳ | ۲۹ | ۲ | a1b1 | |
| ۹۸/۹۶ | ۱/۰۳ | ۱۰۶۲ | ۱۰۵۱ | ۱۱ | ۲ | a3b3 | |
| ۹۹/۶۰ | ۰/۴۰ | ۲۷۲۷ | ۲۷۱۶ | ۱۱ | ۲ | a3b2 | |
| ۹۸/۹۰ | ۱/۰۹ | ۳۵۶۸ | ۳۵۲۹ | ۳۹ | ۲ | a1b3 | |
| ۹۹/۵۷ | ۰/۴۳ | ۴۸۶۳ | ۴۸۴۲ | ۲۱ | ۲ | a1b2 | |
| ۹۹/۳۹ | ۰/۶۱ | ۶۵۷ | ۶۵۳ | ۴ | ۳ | a2b3 | |
| ۹۹/۴۶ | ۰/۵۴ | ۳۳۵۲ | ۳۳۳۴ | ۱۸ | ۳ | a1b2 | |
| ۹۹/۶۴ | ۰/۳۶ | ۳۳۷۲ | ۳۳۶۰ | ۱۲ | ۳ | a1b3 | |
| ۹۹/۱۸ | ۰/۸۲ | ۱۲۲ | ۱۲۱ | ۱ | ۳ | a3b2 | |
| ۹۹/۰۵ | ۰/۹۴ | ۲۱۲ | ۲۱۰ | ۲ | ۳ | a3b1 | |
| ۹۷/۶۲ | ۲/۳۸ | ۲۱۰ | ۲۰۵ | ۵ | ۳ | a2b1 | |
| ۱۰۰ | ۰/۰۰ | ۶۳۳۷ | ۶۳۳۷ | ۰ | ۳ | a2b2 | |
| ۹۹/۵۲ | ۰/۴۸ | ۱۸۶۹ | ۱۸۶۰ | ۹ | ۳ | a1b1 | |
| ۹۹/۹۴ | ۰/۰۵ | ۱۸۲۴ | ۱۸۲۳ | ۱ | ۳ | a3b3 | |
| ۹۹/۰۱ | ۰/۹۸ | ۳۱۴۷ | ۳۱۱۶ | ۳۱ | ۳ | check | |

۱- حروف لاتین معرف تله‌ها می‌باشند

جدول شماره ۳- توصیف آماری *Microcerotermes buettikeri* در منطقه میناب

| طبقه | دامنه | حداقل | حداکثر | میانگین | SD | S.E |
|-------|-------|-------|--------|---------|------|------|
| سرباز | ۲/۳۸ | ۰ | ۲/۳۸ | ۰/۵۸ | ۰/۴۷ | ۸/۸۷ |
| کارگر | ۲/۳۸ | ۹۷/۶۲ | ۱۰۰ | ۹۹/۳۹ | ۰/۴۷ | ۸/۸۷ |

جدول شماره ۴- نسبت طبقات سرباز و کارگر *Microcerotermes saravanensis* در منطقه

سیدآباد (سروان)

| درصد | درصد | جمع کل | تعداد | تعداد | تکرار | تله طعمه‌ای ^۱ |
|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------------------------|
| کارگر | سرباز | | کارگر | سرباز | | |
| ۹۸/۴۵ | ۱/۵۴ | ۲۸۴۶ | ۲۸۰۲ | ۴۴ | ۱ | a1b3 |
| ۹۸/۳۵ | ۱/۶۴ | ۵۰۵۲ | ۴۹۶۹ | ۸۳ | ۱ | a2b2 |
| ۹۸/۲۲ | ۱/۷۷ | ۱۶۹ | ۱۶۶ | ۳ | ۱ | a1b1 |
| ۹۸/۵۴ | ۱/۴۵ | ۲۴۷۲ | ۲۴۳۶ | ۳۶ | ۲ | a1b1 |
| ۹۸/۲۹ | ۱/۷۰ | ۱۹۳۸ | ۱۹۰۵ | ۳۳ | ۲ | a1b3 |

۱- حروف لاتین معرف تله‌ها می‌باشند.

جدول شماره ۵- توصیف آماری *Microcerotermes saravanensis* در منطقه سیدآباد (سروان)

| طبقه | دامنه | حداقل | حداکثر | میانگین | SD | S.E |
|-------|-------|-------|--------|---------|-------|------|
| کارگر | ۰/۳۲ | ۹۸/۲۲ | ۹۸/۵۴ | ۹۸/۳۷ | ۰/۱۲۷ | ۵/۶۸ |
| سرباز | ۰/۳۲ | ۱/۴۵ | ۱/۷۷ | ۱/۶۲ | ۰/۱۲۷ | ۵/۶۸ |

جدول شماره ۶- درصد طبقات سرباز و کارگر *A. baluchistanicus* در منطقه سیدآباد (سراوان)

| کارگر | درصد | درصد سرباز | جمع کل | تعداد کارگر | تعداد سرباز | تکرار | تله طعمه‌ای ^۱ |
|-------|-------|------------|--------|-------------|-------------|-------|--------------------------|
| check | ۹۵/۲۴ | ۴/۷۵ | ۱۹۳۴ | ۱۸۴۲ | ۹۲ | ۱ | |
| a3b1 | ۹۶/۹۲ | ۳/۰۷ | ۲۸۴۶ | ۲۸۰۲ | ۴۴ | ۱ | |
| a1b2 | ۹۳/۶۱ | ۶/۳۸ | ۲۳۸۰ | ۲۲۲۸ | ۱۵۲ | ۱ | |
| a3b1 | ۹۷/۰۸ | ۲/۹۱ | ۳۶۰۲ | ۳۴۹۷ | ۱۰۵ | ۲ | |
| a2b1 | ۹۷/۰۶ | ۲/۹۳ | ۲۲۴۷ | ۲۱۸۱ | ۶۶ | ۲ | |
| a2b2 | ۹۷/۳۹ | ۲/۶۰ | ۸۹۳۴ | ۸۷۰۱ | ۲۳۳ | ۲ | |
| check | ۹۷/۱۷ | ۲/۸۳ | ۱۰۶۰ | ۱۰۳۰ | ۳۰ | ۲ | |
| a3b2 | ۹۸/۳۶ | ۱/۶۳ | ۲۸۶۷ | ۲۸۲۰ | ۴۷ | ۲ | |
| a1b2 | ۹۸/۱۶ | ۱/۸۴ | ۹۹۸۹ | ۹۸۰۵ | ۱۸۴ | ۲ | |
| a2b3 | ۹۷/۸۱ | ۲/۱۸ | ۲۳۳۲ | ۲۲۸۱ | ۵۱ | ۲ | |
| a2b3 | ۹۷/۵۳ | ۲/۴۶ | ۴۶۶۸ | ۴۵۵۳ | ۱۱۵ | ۳ | |
| a1b2 | ۹۶/۰۸ | ۳/۹۲ | ۲۸۰۶ | ۲۶۹۶ | ۱۱۰ | ۳ | |
| a1b3 | ۹۹/۳۸ | ۰/۶۱ | ۱۴۵۷ | ۱۴۴۸ | ۹ | ۳ | |
| a3b2 | ۹۸/۳۶ | ۱/۶۳ | ۱۳۷۶۰ | ۱۳۵۳۵ | ۲۲۵ | ۳ | |
| a2b1 | ۹۸/۱۵ | ۱/۸۵ | ۳۱۳۳ | ۳۰۷۵ | ۵۸ | ۳ | |
| a2b2 | ۹۸/۲۵ | ۱/۷۴ | ۲۹۷۷ | ۲۹۲۵ | ۵۲ | ۳ | |
| check | ۹۸/۲۹ | ۱/۷۱ | ۲۰۴۶ | ۲۰۱۱ | ۳۵ | ۳ | |
| a1b1 | ۹۷/۷۳ | ۲/۲۶ | ۴۱۸۷ | ۴۰۹۲ | ۹۵ | ۳ | |
| a3b3 | ۹۷/۸۴ | ۲/۱۵ | ۲۹۲۱ | ۲۸۵۸ | ۶۳ | ۳ | |

۱- حروف لاتین معرف تله‌ها می‌باشند.

جدول شماره ۷- توصیف آماری *A. baluchistanicus* در منطقه سیدآباد (سراوان)

| طبقه | دامنه | حداقل | حداکثر | میانگین | SD | S.E |
|-------|-------|-------|--------|---------|------|------|
| سرباز | ۵/۷۷ | ۰/۶۱ | ۶/۳۸ | ۲/۵۹ | ۱/۲۷ | ۰/۲۹ |
| کارگر | ۵/۷۷ | ۹۳/۶۱ | ۹۹/۳۸ | ۹۷/۳۹ | ۱/۲۹ | ۰/۲۹ |

منابع مورد استفاده

1. Ebeling, W., 1968. Termites, identification, biology and control of termites attacking buildings. California agricultural experiment station. Extension service, 38.74 pp.
2. Evans, T. A.; Lens, M. and Gleeson, P. V., 1998. Testing assumptions of mark-recapture protocols for estimating population size using Australian mound- building, subterranean termites. Ecol. Entomol., 23 (2): 139-159.
3. Evans, T.; Lens, M. and Gleeson, P. V., 1999. Estimating population size and forager movement in a tropical subterranean termite. Environ. Entomol., 25 (5): 823-830.
4. Ghayourfar, R., 2005. Three new species of termites from Iran. Zoology in the Middle East, 34: 61-66.
5. Harris, W. V., 1971. Termites, their recognition and control. Longman group limited, 186p.
6. Haverty, M. I. and Howard, R. W., 1979. Effects of insect growth regulators on subterranean termites: induction of differentiation, defaunation, and starvation. Ann. Entomol. Soc. Am., 72: 503-508.
7. Haverty, M. I., 1977. The proportion of soldiers in termite colonies: a list and a bibliography. Sociobiology, 2 (3): 199-216.
8. Haverty, M. I., 1979. Soldier production and maintenance of soldier productions in laboratory experimental groups of *Coptotermes formosanus* Shiraki. Ins. Soc., 26 (1): 69-84.
9. Hickin, N. E., 1971. Termites: A world problem. Hutchinson, London, 232p.
10. Howard, R. and Haverty, M. I., 1981. Seasonal variation in caste proportions of field colonies of *Reticulitermes flavipes* (Kollar). Environ. Entomol. 10: 546-549.
11. Hrdy, I. and Krecek, J., 1972. Development of sperfluous soldier induced by juvenile hormone analogues in the termite: *Reticulitermes lucifugus santonensis*. Ins. Soc., 2: 105-109.
12. King, E. G. and Spink, W. T., 1974. Laboratory studies on the biology of the formosan subterranean termite with primary emphasis of young colony development. Ann. Entomol. Soc. Am., 67 (6): 953-958.
13. Nutting, W. L., 1970. Flight and colony foundation, In K. Krishna and F. Weesner, eds. Biology of termites, vol. 1. Academic press, New York, 233-276.
14. Sands, W. A., 1977. The role of termites in tropical agriculture. Outlook on Agriculture. 9 (3): 135-143.

15. Smythe, R. V. and Mauldin, J. K., 1972. Soldier differentiation, survival, and wood consumption by normally and abnormally faunated workers of the formosan termite, *Coptotermes formosanus*. Ann. Entomol. Soc. Am., 65 (5): 1001-1005.
16. Su, N. Y. and Schefferahn, R. H., 1989. Comparative effects to an insect growth regulator, S- 31183, against the formosan subterranean termite and eastern subterranean termite (Isoptera: Rhinotermitidae). J. Econ. Entomol., 82 (4): 1125-1129.
17. Su, N. Y. and Schefferahn, R. H., 1993. Laboratory evaluation of two chitin synthesis inhibitors, Hexaflumarun and Diflubenzuron, as bait toxicants, against formosan and eastern subterranean termites (Isoptera: Rhinotermitidae). J. Econ. Entomol., 86 (5): 1453-1457.
18. Szalanski, A. L.; Austin, J. W. and Owens, C. B., 2003. Identification of *Reticulitermes* spp. from south central United States by PCR-RFLP.
19. Thorne, B. L.; Russeck-Cohen, E.; Forschler, B. T.; Breisch, N. L. and Traniello, J. F. A., 1996. Evaluation of mark- release- recapture methods for estimating forager population size of subterranean termite., Environ. Entomol., 25 (5): 938-951.

