

آفات و بیماری‌های گیاهی  
جلد ۷۲، شماره ۲، اسفند ۱۳۸۳

## برآورد تراکم کلنی، سطح جستجو و تعیین گونه غالب موربانه‌های

### زیرزمینی با استفاده از سیستم طعمه‌گذاری در منطقه قم

Appraising of colony density, foraging area and determination of the predominant species of subterranean termites using baiting system in Qum region

رحیم غیورفر

مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی

(تاریخ دریافت: تیر ۱۳۸۳، تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۸۳)

#### چکیده

مؤلفه‌های اندازه جمعیت، رفتار جستجوگری و ارتباطات فضایی در مطالعه جمعیت‌های موربانه از اهمیت زیادی برخوردارند. بررسی این مؤلفه‌ها بطور عمده با استفاده از سیستم طعمه‌گذاری (baiting system) انجام می‌گیرد. جهت برآورد تراکم کلنی و تعیین گونه غالب موربانه‌های زیرزمینی، ۲ قطعه باغ پسته هر کدام به وسعت  $3/5$  هکتار در منطقه دشت احمد قم انتخاب گردید و در هر قطعه ۳۵۰ تله طعمه‌ای (جمعاً ۷۰۰ تله) به فواصل مساوی در ۷ ستون و ۵۰ ردیف قرار داده شد. هر تله شامل یک لوله پلیکا به طول ۴۰ سانتی‌متر بود که در داخل زمین قرار داده شد و در درون آن ۶ قطعه چوب سپیدار به طول ۲۵ و عرض ۶ سانتی‌متر گذاشته شد. جهت تخمین تعداد کلنی موربانه، در قطعه باغ شماره ۲ روند حمله موربانه‌های زیرزمینی به تله‌ها مورد توجه قرار گرفت. اولین حمله به تله‌ها بعنوان کانون‌ها (foci) مد نظر قرار گرفت و با رنگ مشکی مشخص شد. دومین، سومین، چهارمین و پنجمین حمله به تله‌ها به ترتیب با رنگ‌های آبی، سبز، قرمز و زرد مشخص شدند. با توجه به تعداد کانون‌ها و روند حمله موربانه‌ها به تله‌ها، تعداد ۶۰ کلنی در قطعه باغ شماره ۲ برآورد گردید.

با تقسیم مساحت (۳۵۰۰۰ مترمربع) به تعداد ۶۰ کلنی برآورد شده، میانگین سطح جستجوی (foraging area) هر کلنی ۵۸۳ مترمربع محاسبه شد. با بررسی تله‌های هر دو قطعه باغ، ۳ گونه موربانه زیرزمینی با نام‌های علمی *Anacanthotermes vagans* (Hagen) و *Microcerotermes ?gabrielis* Weidner<sup>۱</sup> و *Amitermes vilis* (Hagen) شناسایی گردید. با مقایسه نسبت درصدهای تله‌هایی که توسط ۳ گونه فوق مورد حمله قرار گرفته بودند، مشخص گردید که گونه *Microcerotermes ?gabrielis* با ۶۶/۶۰ درصد گونه غالب منطقه مورد مطالعه می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: اندازه جمعیت، رفتار جستجوگری، سیستم طعمه‌گذاری، موربانه‌های زیرزمینی، *Anacanthotermes*، *Amitermes*، *Microcerotermes*

#### مقدمه

موربانه‌ها جزء آفات مهم کشاورزی (Sands, 1977) و ساختمانی (Ebeling, 1968) محسوب می‌شوند. موربانه‌ها، بویژه در مناطق گرمسیری، از نقطه نظر کشاورزی از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشند. بعنوان مثال بر طبق اظهارات Harris (1971) در ایالت بیهار هندوستان خسارتی که موربانه‌ها به نیشکر وارد می‌کنند باعث کاهش ۲/۵ درصدی تناژ محصول می‌شود. خسارت موربانه‌ها به ساختمان‌ها (شامل صدمه و هزینه‌های تعمیرات) در جهان سالانه ۲۲ میلیارد دلار (Fuchs et al., 2004). و در ایالات متحده سالانه حدود ۲/۵ میلیارد دلار برآورد شده است (Szalanski et al., 2003).

در مطالعه جمعیت‌های گونه‌های مختلف موربانه، اندازه جمعیت، رفتار جستجوگری و ارتباطات فضایی جمعیت‌ها از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشند. این مطالعات بطور عمده با استفاده از سیستم طعمه‌گذاری انجام می‌شود. علاوه بر این سیستم طعمه‌گذاری بعنوان یک روش جایگزین در کنترل موربانه‌ها نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

---

۱- این گونه توسط نگارنده در سال ۱۳۶۹ جهت شناسایی به British Museum ارسال و مرحوم دکتر Bacchus آن را به نام *M. gabrielis* شناسایی نمودند ولی نگارنده عقیده دارد که این گونه به احتمال زیاد گونه توصیف نشده (گونه جدید) می‌باشد.

(Haverty & Howard, 1979; Ostaff & Gray, 1975; Howard *et al.*, 1982; Esenther & Beal, 1974, 1978; Su *et al.*, 1984; Su & Schefferahn, 1989, 1993; Jones, 1984) یکی از تکنیک‌های بررسی ارتباطات فضایی و رفتار جستجوگری موربانه‌ها، روش فاصله تا نزدیک‌ترین همسایه (distance to nearest neighbor) می‌باشد. Clark & Evans (1954) با استفاده از این روش، ارتباطات فضایی جمعیت‌ها را مورد بررسی قرار دادند. همچنین Howard *et al.*, (1982) فراوانی، انتشار و اندازه کلنی *Reticulitermes spp.* را در جنوب می‌سی‌سی‌پی مورد مطالعه قرار دادند. نتایج تحقیقات آن‌ها نشان می‌دهد که *R. flavipes* (Kollar), ۴/۴۲ و *R. virginicus* (Banks), ۲/۳۸ کلنی در هر هکتار دارند. بر اساس همین تحقیقات، آنالیز نزدیک‌ترین همسایه دلالت دارد که میانگین فاصله کلنی‌های *R. flavipes* ۲۲/۴۸ متر و در گونه *R. virginicus* ۲۶/۱۹ متر است. Badawi *et al.*, 1984 سطح جستجو و تعداد کلنی در واحد سطح را برای موربانه‌های زیرزمینی منطقه واحه الخرج در عربستان سعودی مورد مطالعه قرار دادند. جهت انجام این تحقیق ۱۵۰ دستمال کاغذی رول بعنوان طعمه در داخل ۶۰۰ مترمربع زمین مورد آزمایش قرار داده شد. اولین حمله موربانه‌ها بعنوان کانون‌های کلنی (colony foci) مورد توجه قرار گرفت. بدین ترتیب ۱۶/۵ کلنی برای جنس *Microcerotermes* Silvestri و همین تعداد برای جنس *Microtermes* Wasmann تعیین شد و سطح جستجوی هر کلنی ۱۸/۲ متر محاسبه گردید. رفتار جستجوی غذا و همچنین ویژگی‌های فیزیکی مواد گیاهی جمع‌آوری شده توسط موربانه‌های جستجوگر، اطلاعات مفیدی را جهت توسعه سیستم طعمه‌گذاری ارائه می‌دهند. (Duncan & Hewitt 1989) رفتار جستجوگری و جمع‌آوری غذای *Hodotermes mossambicus* (Hagen) را مورد مطالعه قرار دادند. این گونه در ساوان‌های خشک آفریقا زندگی کرده و ذرات گیاهی را که در نزدیکی لانه‌اش قرار دارد، جمع‌آوری می‌کند. (Evans *et al.*, (1998), Thorne *et al.*, (1996), Froschler & Henderson (1995) با استفاده از سیستم طعمه‌گذاری و بکارگیری تکنیک علامت‌گذاری- رهاسازی- شکار مجدد (mark- releas- recaptur) اندازه جمعیت (population size) موربانه‌ها را مورد مطالعه قرار دادند. (Su *et al.*, (1984) با استفاده از همین تکنیک و بکار بردن ماده رنگی Sudan red 7B رفتار جستجوی غذا را در *Coptotermes formosanus* (Shiraki) مورد بررسی قرار دادند و نتیجه‌گیری نمودند که موربانه‌های جستجوگر، محل غذای خود را بصورت تصادفی

انتخاب می‌کنند. همچنین Grace et al., (1989) با استفاده از سیستم طعمه‌گذاری و تکنیک علامت‌گذاری- رهاسازی- شکار مجدد رفتار جستجوگری جمعیت‌های *Reticuliterme flavipes* را در تورنتوی کانادا مورد بررسی قرار دادند و نتیجه‌گیری نمودند که دالان‌های تغذیه تا ۷۹ متری لانه امتداد پیدا می‌کنند و دامنه سطح جستجو ۲۶۶ تا ۱۰۹۱ متر می‌باشد.

Evans et al., (1999) طی مطالعات خود اندازه جمعیت و حرکت جستجوی غذا را در گونه *Coptotermes acinaciformis* (Fraggatt) برآورد نمودند. در این تحقیق ماده رنگی Nile blue A مورد استفاده قرار گرفت. این ماده از طریق همخواری (Cannibalism) به سایر افراد منتقل می‌شود. این محققین اندازه جمعیت این گونه را در داخل کلنی‌ها و بین کلنی‌ها ۰/۴ تا ۱۹/۱ میلیون فرد برآورد نمودند.

تعدادی از محققین در ایران با استفاده از سیستم طعمه‌گذاری، مطالعاتی را در رابطه با فعالیت جستجوی موربانه‌ها انجام داده‌اند. (Habibpour et al., (1995) با استفاده از سیستم طعمه‌گذاری، نحوه جستجوی غذای گونه‌های *Microcerotermes diversus* Silvestri و *Amitermes vilis* (Hagen) را در اهواز مورد مطالعه قرار دادند. در این بررسی فعالیت جستجوگری گونه‌های مذکور به ترتیب ۴۵/۶ و ۲۲/۶ مترمربع برآورد گردید. (Hooshmand & Shahrokhi (1995) امکان کنترل *Microcerotermes* sp. near *diversus* را در باغات خرمای منطقه طبس با استفاده از سیستم طعمه‌گذاری بعنوان روشی جایگزین مورد مطالعه قرار دادند. در بررسی حاضر علاوه بر تعیین نام علمی موربانه‌های زیرزمینی که در منطقه مورد مطالعه انتشار دارند، تراکم کلنی، سطح جستجو و گونه غالب با استفاده از تکنیک طعمه‌گذاری مورد بررسی قرار گرفت.

#### روش بررسی

الف- برآورد تعداد کلنی و محاسبه سطح جستجو: جهت تخمین تراکم کلنی و سطح جستجوی موربانه‌های زیرزمینی ۲ قطعه باغ پسته آلوده به موربانه به وسعت ۷ هکتار در منطقه دشت احمد (کیلومتر ۸۵ اتوبان تهران- قم) انتخاب گردید و در هر قطعه باغ تعداد ۳۵۰ تله طعمه‌ای بطور یکنواخت قرار داده شد. این تعداد تله در ۷ ستون و ۵۰ ردیف قرار داده شدند. فاصله تله‌ها در روی ستون‌ها ۱۵ متر و در روی ردیف‌ها ۷ متر در نظر گرفته‌شد. تله‌ها در

روی ستون‌ها از حاشیه‌های جانبی زمین ۵ متر و در روی ردیف‌ها از حاشیه‌های بالا و پایین ۳/۵ متر فاصله داشتند. جهت نصب تله‌ها، چاله‌هایی به عمق ۵۰ سانتی‌متر و عرض ۲۰ سانتی‌متر کنده شد و سپس در داخل هر چاله یک لوله پلیکا به طول ۴۰ سانتی‌متر و قطر ۱۵ سانتی‌متر قرار داده‌شد. در داخل هر لوله پلیکا ۶ قطعه چوب سپیدار به طول ۲۵ سانتی‌متر و عرض ۶ سانتی‌متر و قطر ۰/۵ سانتی‌متر گذاشته شد. جهت برآورد تراکم کلنی و سطح جستجو، تله‌های قطعه شماره ۲ به فواصل حدود یک ماه مورد بازدید قرار گرفتند و نتیجه هر بازدید در فرم مربوطه ثبت گردید. در این بازدیدها، روند حمله موربانه‌ها به تله‌ها مد نظر قرار گرفت. اولین حمله به تله‌ها بعنوان کانون کلنی (locus) مورد توجه قرار گرفت (Badawi et al., 1984) و با رنگ مشکی مشخص شد. دومین حمله به تله‌ها (تله‌هایی که در دومین بازدید مورد حمله موربانه‌ها قرار گرفتند) با رنگ آبی و به همین ترتیب سومین، چهارمین و پنجمین حمله به ترتیب با رنگ‌های سبز، قرمز و زرد مشخص شدند (شکل ۱). با توجه به تعداد کانون‌ها و روند حمله موربانه به تله‌ها، تعداد کلنی در سطح باغ مورد مطالعه محاسبه گردید. با تقسیم مساحت زمین مورد مطالعه (۳۵ هزار مترمربع) به تعداد کلنی محاسبه شده، میانگین سطح جستجوی هر کلنی بدست آمد.

ب- بررسی فونستیک: جهت بررسی فون موربانه‌های منطقه، قطعه باغ‌های شماره ۱ و ۲ پس از ۹ ماه مورد بررسی قرار گرفتند. برای تعیین نام علمی گونه‌های موربانه، افراد کارگر و سرباز با پنس بطور مستقیم از روی چوب‌های آلوده داخل هر تله برداشته شده و سپس به داخل شیشه‌های دردار محتوی الکل اتیلیک ۷۵ درصد منتقل گردیدند. این موربانه‌ها در آزمایشگاه مورد بررسی قرار گرفته و نام علمی آن‌ها تعیین گردید.

ج- تعیین گونه غالب: جهت تعیین گونه غالب، ۱۰ ماه پس از نصب تله‌ها، تله‌های مربوط به هر قطعه بطور جداگانه مورد بازدید قرار گرفت و گونه‌های موربانه در تله‌هایی که مورد حمله قرار گرفته بودند و موربانه فعال داشتند تعیین گردید (شکل‌های ۲ و ۳). سپس نسبت درصد تله‌هایی که توسط هر گونه در مجموع ۲ قطعه باغ مورد حمله قرار گرفته بودند محاسبه شد (جدول ۲). با مقایسه نسبت درصد‌های بدست آمده برای هر گونه، بیشترین آن بعنوان گونه غالب مد نظر قرار گرفت.

الف- برآورد تعداد کلنی: جهت برآورد تعداد کلنی، ۳۵۰ تله طعمه‌ای قطعه باغ شماره ۲ در ۵ مرحله مورد بازدید قرار گرفت. اولین بازدید در تاریخ ۸۲/۲/۲۹ انجام گرفت. در این بازدید ۷۹ تله (۲۲/۵۷ درصد کل تله‌ها) مورد حمله قرار گرفته بودند. دومین تا پنجمین بازدید به ترتیب در تاریخ‌های ۸۲/۳/۱۸، ۸۲/۵/۲، ۸۲/۶/۲۰ و ۸۲/۹/۲۱ انجام شد که تعداد تله‌های مورد حمله ۱۲۴، ۲۱۳، ۲۴۱ و ۲۶۹ و درصدهای تله‌های مورد حمله به کل تله‌ها ۳۵/۴۲، ۶۰/۸۶، ۶۸/۸۶ و ۷۶/۸۶ بود (جدول ۱).

جدول ۱- روند حمله موربانه‌ها به تله‌های طعمه‌ای

Table 1- Termites' trend of attack to bait traps

	5	4	3	2	1	تاریخ بازدید Date of survey
Black	-	-	-	22.57	79	29.05.03
Blue	36.29	45	45	35.42	124	08.06.03
Green	41.78	89	89	60.86	213	02.07.03
Red	11.62	28	28	68.86	241	11.08.03
Yellow	10.40	28	28	76.86	269	12.12.03

۱- تعداد تله‌ای که در هر بازدید مورد حمله موربانه قرار گرفت

1- Number of attacked traps in each survey

۲- درصد تله‌های مورد حمله قرار گرفته

2- The percentage of attacked traps

۳- تعداد تله‌های مورد حمله قرار گرفته در فاصله ۲ بازدید

3- Number of attacked traps between two surveys

۴- درصد افزایش آلودگی در فاصله ۲ بازدید

4- The percentage increase of attacks between two surveys

۵- رنگ نشان دهنده روند حمله موربانه‌ها به تله‌ها است

5- Colors indicate the attacking trend of termites to traps

با توجه به رفتار موربانه‌ها، اولین حمله به تله‌ها به عنوان کانون کلنی‌ها (foci) مد نظر قرار گرفت (Badawi et al., 1984). رفتارشناسی موربانه‌ها نشان می‌دهد که موربانه‌های کارگر پس از

خروج از کلنی نزدیک‌ترین محل غذا به لانه را جستجو می‌کنند (Lee & Wood, 1970). جهت نشان دادن روند حمله، کانون‌ها (اولین حمله‌ها) با رنگ مشکی مشخص شدند (شکل ۱). دومین بازدید که نسبت به اولین بازدید ۳۶/۲۹ درصد افزایش نشان می‌داد با رنگ آبی مشخص شد. سومین بازدید که ۴۱/۷۸ درصد نسبت به بازدید دوم حمله به تله‌ها افزایش نشان می‌داد با رنگ سبز، چهارمین بازدید که ۱۱/۶۲ درصد نسبت به بازدید سوم افزایش نشان می‌داد با رنگ قرمز و پنجمین بازدید که ۱۰/۴۰ درصد نسبت به بازدید قبل از آن افزایش نشان می‌داد با رنگ زرد مشخص گردیدند (شکل ۱ و جدول ۱). بدین ترتیب بررسی‌های انجام شده نشان داد که روند حمله از کلنی‌ها (کانون‌ها) به طرف تله‌های طعمه‌ای ابتدا حالت صعودی داشته و سپس حالت یکنواخت پیدا می‌کند (جدول ۱). همانطور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، تداوم حمله از کانون‌ها در جهت‌های بالا و پایین بوده و علاوه بر آن یک پیوستگی در رنگ‌ها (مشکی، آبی، سبز، قرمز و زرد) که در حقیقت نشان دهنده زمان حمله می‌باشد، مشاهده می‌شود. بنابراین پیوستگی بدان معنی است که بعد از رنگ مشکی که بعنوان کانون در نظر گرفته شده است، توالی رنگ‌ها رعایت شده باشد. بعنوان مثال اگر بعد از رنگ مشکی، رنگ‌های زرد یا قرمز و سپس زنگ آبی یا سبز وجود داشته باشد، پیوستگی رعایت نشده است. البته در این بررسی در مواردی نیز پیوستگی مشاهده نشد. بعنوان مثال بین دو رنگ مشکی و آبی، رنگ قرمز یا زرد وجود داشت. در چنین مواردی می‌توان استنباط نمود که حمله به تله‌های مورد نظر از دو کلنی مجزا انجام شده است، زیرا همانطور که گفته شد این فرضیه برای موربانه‌ها ثابت شده است که همیشه غذا را در نزدیک‌ترین فاصله به لانه جستجو می‌کنند. بنابراین می‌بایست پس از اولین حمله (رنگ مشکی) دومین حمله (رنگ آبی) اتفاق افتد. جهت برآورد تعداد کلنی در باغ مورد مطالعه، کانون‌ها و پیوستگی حمله از آن‌ها مد نظر قرار گرفت. با در نظر گرفتن این دو مؤلفه تعداد ۶۰ کلنی در ۳۵ هزار مترمربع باغ مورد مطالعه برآورد گردید (شکل ۱). با بررسی پیوستگی در حمله گونه موربانه به تله‌ها می‌توان برآورد تعداد کلنی را ارزیابی نمود.

# Archive of SID

	7		6		5		4		3		2		1	
	7	48					4		3		2		1	1
	8			40					12		13		14	2
	21							19			16		15	3
			23		24					↑			28	4
	35											1		5
	36			41		30		↑		8				6
	49			↑		↑		↑			44		43	7
	50	49		↓		↓		20		↑			56	8
	63								59			2		9
	64									9				10
		50					74		73		72		71	11
									82				84	12
	91		90	42		31				10		3		13
														14
57		51					102	21						15
							109		110	11				16
				43					115					17
	120					32		22		12			126	18
			132											19
	134		135		136		137	23				4		20
	147		146		145						142		141	21
		52		44		33			152					22
	161			↓				24			156	5		23
			163			34								24
	175	53			173		172				↓			25
					178							6		26
				45			186	25		13				27
			191	↓									196	28
	203		202								198			29
		54			206				208	209			210	30
58					215					14			211	31
	218		219		220			26				7		32
59			230		229	35					226			33
↓					234				236				238	34
			244	46		36								35
			247					↓						36
			258		257						254			37
					262			27					266	38
	273		272		271	37								39
	274		275			↑				15			280	40
	287		286			↓								41
					299	38		28	292					42
										16				43
	302	55						↓					308	44
					313								309	45
					318		319							46
↑			328			↑				17		324		47
	330			47				29		↑			323	48
			342										336	49
													337	50
60		56				39				18			350	50

(شکل ۱)

۸



شکل ۱- روند حمله موریانه‌ها به تله‌های طعمه‌ای. رنگ مشکی نشان دهنده اولین حمله (کانون کلنی) و رنگ‌های آبی، سبز، قرمز و زرد نشان دهنده دومین، سومین، چهارمین و پنجمین حمله می‌باشد. اعداد ۱ تا ۳۵۰ و ۱ تا ۶۰ به ترتیب نشان دهنده تعداد تله و تعداد کلنی برآورد شده می‌باشد. اعداد ۱ تا ۵۰ و ۱ تا ۷ به ترتیب نشان دهنده ردیف‌ها و ستون‌ها می‌باشد.

**Fig. 1-** The trend of termites' attack to bait traps. Black color denotes the first attack (colony foci), blue, green, red and yellow denotes second, third, fourth and fifth attack. 1 to 350 and 1 to 60 denotes number of bait traps and appraised colonies, respectively. 1 to 50 and 1 to 7 denotes rows and columns, respectively.

ب- سطح جستجو: سطح جستجوی افراد هر کلنی به مؤلفه‌های زیادی بستگی دارد که از آن جمله می‌توان به تراکم جمعیت کلنی، تراکم کلنی در واحد سطح، میزان دسترسی به آب، جنس بافت خاک، عوامل آب و هوایی، وجود گونه‌های رقیب، تراکم جمعیت و تنوع گونه‌ای شکارگرها، کمیت و کیفیت غذا و فاصله آن تا کلنی اشاره نمود. در رابطه با محل مورد مطالعه، با توجه به طراحی چگونگی قرار گرفتن تله‌ها در سطح باغ تا حدودی یکنواختی کمیت و کیفیت غذا و همچنین یکنواختی فاصله غذا از کلنی‌ها رعایت شده است. برای محاسبه میانگین سطح جستجو، کل سطح باغ به تعداد کلنی برآورد شده تقسیم گردید. نظر به اینکه تعداد ۶۰ کلنی در ۳۵ هزار مترمربع باغ برآورد گردیده بود، بنابراین میانگین سطح جستجوی هر کلنی ۵۸۳ مترمربع محاسبه شد.

ج- تنوع گونه‌ای: طی بررسی تله‌های باغ‌های شماره ۱ و ۲، سه گونه موریانه با نام‌های علمی *Anacanthotermes vagans* (Hagen) از خانواده *Hodotermitidae* و گونه‌های *Microcerotermes ?gabrielis* Weidner و *Amitermes vilis* (Hagen) از خانواده *Termitidae* شناسایی شدند.

د- گونه غالب: در تعدادی از تله‌های هر ۲ قطعه باغ فقط آثار تغذیه مشاهده گردید و تعدادی دیگر از تله‌ها نیز مورد حمله قرار نگرفته بودند. بدین ترتیب جهت تعیین گونه غالب، گونه‌های موریانه در تله‌هایی که مورد حمله قرار گرفته بودند و دارای موریانه فعال بودند، تعیین نام شدند و مطابق شکل‌های ۲ و ۳ تنظیم گردیدند. سپس تعداد تله‌ای که توسط هر گونه

مورد حمله قرار گرفته بودند مشخص شد (جدول ۲). در قطعه شماره ۱ از ۱۷۲ تله‌ای که موربانهای فعال داشت، به ترتیب ۹۲ و ۸۰ تله توسط گونه‌های *Microcerotermes ?gabrielis* و *Amitermes vilis* مورد حمله قرار گرفته بودند. در قطعه شماره ۲ به ترتیب ۸۹، ۸ و ۵ تله توسط گونه‌های *Microcerotermes ?gabrielis*، *Amitermes vilis* و *Anacanthotermes vagans* مورد حمله قرار گرفته بودند. در مجموع ۲ قطعه باغ به ترتیب ۱۸۱ تله (۶۶/۰۶ درصد)، ۸۸ تله (۳۲/۱۱ درصد) و ۵ تله (۱/۸۲ درصد) از ۲۷۴ تله به ترتیب توسط *Microcerotermes ?gabrielis*، *Amitermes vilis* و *Anacanthotermes vagans* مورد حمله قرار گرفته بود. با مقایسه نسبت درصدهای محاسبه شده مربوط به هر گونه، گونه غالب تعیین گردید. همانطور که در جدول شماره ۲ مشاهده می‌شود، *Microcerotermes ?gabrielis* با ۶۶/۰۶ درصد گونه غالب منطقه مورد مطالعه می‌باشد. *Amitermes vilis* با ۳۲/۱۱ درصد در مرتبه دوم و گونه *Anacanthotermes vagans* با ۱/۸۲ درصد مرتبه سوم را دارا می‌باشد (جدول ۲).

جدول ۲- تعداد و درصد تله‌های مورد حمله قرار گرفته به تفکیک گونه موربان

Table 2- The number and percentage of attacked traps based on the species

Number of traps	<i>A. vagans</i>	<i>A. vilis</i>	<i>M. ?gabrielis</i>	
172	-	80	92	Block 1
102	5	8	89	Block 2
274	5	88	181	Total
-	1.82	32.11	66.06	Percentage

نتایج بدست آمده نشان داد که در منطقه مورد مطالعه ۳ گونه موربان زیرزمینی انتشار دارد. اولین گونه *A. vagans* از خانواده Hodotermitidae بود که جزء گروه موربانهای دروگر می‌باشد. این گونه در اکثر مناطق ایران، بویژه شمال شرق، انتشار داشته و علاوه بر خسارت به ساختمان‌ها، به مراتع نیز صدمه وارد می‌آورد. دومین و سومین گونه *Microcerotermes ?gabrielis* و *Amitermes vilis* از گروه موربانهای عالی (خانواده Termitidae) می‌باشند. نتایج این بررسی نشان داد که *Microcerotermes ?gabrielis* در باغات پسته مورد مطالعه (دشت احمد، قم)، گونه غالب می‌باشد. همچنین مشخص گردید که در باغ مورد مطالعه که مساحت آن ۳۵ هزار مترمربع می‌باشد، حدود ۶۰ کلنی موربان وجود دارد.

# Archive of SID

	7	M	6		5	M	4		3	M	2		1
Λ	8	M	9	Λ	10		11	Λ	12		13		14
	21	M	2		19	M	18	M	17	M	16	M	15
	22		23	M	24		25		25	M	27	Λ	28
	35	M	34	M	33		32	M	31	Λ	30		29
Λ	36	Λ	37		38		39	M	40		41		42
	49		78		47	M	46		45		44		43
M	50		51	M	52		53	Λ	54		55		56
	63	M	62	Λ	61	M	60	Λ	59		58		57
	64		65		66		67	M	68		69	M	70
	77	M	76		75	Λ	74		73	Λ	72	M	71
	78	Λ	79		80		81	Λ	82		83	M	84
	91	M	90		89	M	88		87	M	86		85
	92		93		94		95	Λ	96	Λ	97	Λ	98
	105	M	104		103		102		101		100		99
	106		107	Λ	108		109		110		111	Λ	112
	119		118		117		116		115	M	114		113
	120	Λ	121		122	Λ	123		124		125		126
	133	M	132		131		130	Λ	129		128		127
M	134	Λ	135		136		137	M	138		139	Λ	140
	147		146	M	145	Λ	144		143		142		141
M	148	Λ	149	Λ	150		151	Λ	152	Λ	153		154
	161	M	160	M	159	M	158	Λ	157		156		155
	162		163		164	Λ	165		166		167		168
	175	M	174		173		172	Λ	171	M	170		169
Λ	176		177	Λ	178		179	M	180		181		182
	189	M	188		187	M	186	M	185	Λ	184		183
M	190		191		192		193		194		195		196
M	203		202	M	201		200		199	Λ	198		197
	204		205	Λ	206		207		208		209		210
	217	M	216	Λ	215	Λ	214		213		212	Λ	211
Λ	218	M	219	Λ	220		221		222		223	Λ	224
Λ	231		230		229	Λ	228	M	227		226		225
	232		233		234		235		236		237		238
	245		244		243	Λ	242		241	Λ	240		239
	246	M	247		248		249		250	Λ	251		252
	259		258		257		256		255	M	254		253
	260	M	261	Λ	262	M	263	Λ	264		265	Λ	266
Λ	273	M	272		271	M	270	Λ	269		268	M	267
M	274	M	275	M	276	Λ	277	Λ	278	Λ	279	M	280
	287	M	286	M	285	M	284	M	283	Λ	282	Λ	281
Λ	288		289	M	290	Λ	291	Λ	292		293	Λ	294
Λ	301		300	Λ	299	Λ	298	M	297	Λ	296	Λ	295
	302	Λ	303	M	304	Λ	305	M	306		307	M	308
	315	M	314		313	M	312	M	311	M	310	M	309
	316	Λ	317	M	318		319	M	320	Λ	321	M	322
	329	Λ	328	M	327	M	326	M	325	M	324		323
Λ	330	Λ	331	Λ	332	M	333	M	334	M	335	M	336
M	343	Λ	342	Λ	341	Λ	340	M	339	M	338	M	337
	344		345	Λ	346	M	347	Λ	348	M	349		350

(شکل ۲)

شکل ۲- نحوه حمله موریانه‌ها به تله‌های طعمه‌ای (قطعه شماره ۱) به تفکیک گونه M و A به ترتیب نشان دهنده *Microcerotermes ?gabrielis* و *Amitermes vilis* می‌باشد. اعداد ۱ تا ۵۰ و ۱ تا ۷ نشان دهنده ردیف‌ها و ستون‌ها می‌باشد. اعداد ۱ تا ۳۵۰ نشان دهنده تله‌ها می‌باشد.

**Fig. 2-** The trend of termites' attack to bait traps (block No. 1) according to the species. M and A denotes *Microcerotermes ?gabrielis* and *Amitermes vilis*, respectively. 1 to 50 and 1 to 7 denotes rows and columns, respectively. 1 to 350 denotes bait traps.

با توجه به جمعیت کلنی موریانه‌های زیرزمینی [۰/۲ تا ۳ میلیون فرد، (Evans et al., 1998)] این تعداد کلنی می‌تواند به درختان مثمر و غیرمثمر موجود در منطقه خسارت جدی وارد آورد. بدین ترتیب می‌توان پیشنهاد نمود که در منطقه مورد مطالعه قبل از احداث هر گونه باغی نسبت به کنترل موریانه‌ها اقدام گردد. این روش در سایر مناطق نیز قابل توصیه می‌باشد. میانگین سطح جستجو برای هر کلنی ۵۸۳ مترمربع محاسبه گردید. از سطح جستجوی محاسبه شده می‌توان استنباط نمود که اندازه جمعیت هر کلنی نسبتاً بالا می‌باشد. همانطور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، از ۳۵۰ تله نصب شده در باغ مورد مطالعه، پس از آخرین نمونه‌برداری (۸۲/۹/۲۱)، ۷۶/۸۶ درصد تله‌ها مورد حمله قرار گرفته بودند. این مطلب نیز مؤید آن است که تعداد کلنی، اندازه جمعیت و همچنین سطح جستجوی موریانه‌های موجود در منطقه مورد مطالعه زیاد می‌باشد.

	7	M	6		5		4	M	3		2		1	1
	8		9		10	M	11		12		13		14	2
	21	M	2		19	M	18		17		16		15	3
	22		23		24		25		25		27		28	4
	35		34		33		32		31		30		29	5
	36	M	37		38	M	39		40		41	M	42	6
	49		78	M	47		46	M	45		44		43	7
	50	M	51		52	M	53		54	M	55		56	8
	63		62		61		60		59		58	M	57	9
	64		65		66	M	67		68	M	69		70	10
	77	M	76	M	75		74		73		72	M	71	11
M	78		79	M	80		81		82	M	83		84	12
	91		90		89	Λ	88	Λ	87	Λ	86		85	13
M	92		93		94	M	95	M	96	M	97		98	14
M	105		104		103	M	102	M	101		100		99	15
M	106	M	107		108		109		110	M	111	M	112	16
	119	M	118		117		116	M	115	M	114	M	113	17
	120		121		122		123		124	M	125	M	126	18
M	133		132	M	131		130		129		128		127	19
	134		135	M	136		137		138	M	139		140	20
	147		146		145	M	144		143	M	142	M	141	21
M	148		149		150		151		152	M	153	M	154	22
	161	M	160		159		158		157		156	M	155	23
	162		163		164		165		166	M	167	M	168	24
	175	M	174		173		172		171	M	170		169	25
M	176		177		178	M	179	M	180		181		182	26
	189		188		187		186		185		184		183	27
	190		191		192	M	193	M	194	M	195	M	196	28
	203		202	M	201		200		199		198		197	29
	204	M	205		206		207		208		209		210	30
M	217	M	216		215	M	214	M	213	M	212		211	31
	218		219		220	M	221	M	222		223		224	32
	231		230		229		228	M	227		226	M	225	33
Λ	232		233		234		235		236		237		238	34
	245		244	M	243		242		241	Λ	240	M	239	35
	246		247	M	248		249	M	250		251		252	36
	259		258		257		256		255		254		253	37
	260		261		262	M	263		264		265	M	266	38
	273		272		271	M	270	M	269		268		267	39
	274		275		276		277		278		279		280	40
	287		286	M	285	Λ	284		283		282		281	41
	288		289	M	290		291		292		293		294	42
	301		300		299	Λ	298		297	Λ	296		295	43
	302	Ana	303		304		305		306		307		308	44
	315	M	314		313		312		311	M	310		309	45
	316		317		318		319	M	320		321		322	46
	329	Ana	328		327	M	326		325		324		323	47
	330	Ana	331		332		333		334		335		336	48
Ana	343	M	342	M	341		340		339		338		337	49
	344	Ana	345		346		347		348		349		350	50

(شکل ۳)

شکل ۳- نحوه حمله مورخانه‌ها به تله‌های طعمه‌ای (قطعه شماره ۲) به تفکیک گونه M و A به ترتیب نشان دهنده *Microcerotermes ?gabrielis* و *Amitermes vilis* می‌باشد. اعداد ۱ تا ۵۰ و ۱ تا ۷ نشان دهنده ردیف‌ها و ستون‌ها می‌باشد. اعداد ۱ تا ۳۵۰ نشان دهنده تله‌ها می‌باشد.

**Fig. 3-** The trend of termites' attack to bait traps (block NO. 2) according to the species. M and A denotes *Microcerotermes ?gabrielis* and *Amitermes vilis*, respectively. 1 to 50 and 1 to 7 denotes rows and columns, respectively. 1 to 350 denotes bait traps.

همانطور که در شکل‌های ۲ و ۳ مشاهده می‌شود گونه‌های *Microcerotermes ?gabrielis* و *Amitermes vilis* در اکثر موارد بطور پیوسته در جهت ستون‌ها به تله‌ها حمله کرده‌اند.

---

نشانی نگارنده: رحیم غیورفر، بخش تحقیقات رده‌بندی حشرات، مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، صندوق پستی ۱۴۵۴، تهران ۱۹۳۹۵، ایران.