

بررسی واکنشهای سرخرطومی ریشه چغندر قند *Bothynoderes obliquefasciatus*

(Menetries, 1939 Coleoptera: Curculionidae) نسبت به گیاهان میزبان

ندا ایزدی^۱، حسین فتح پور^{۱*} و مهدی ضرابی^۲

^۱ اصفهان، دانشگاه اصفهان، دانشکده علوم، گروه زیست شناسی

^۲ تهران، دانشگاه تهران، پردیس علوم، گروه گیاه پزشکی

تاریخ دریافت: ۸۶/۹/۳ تاریخ پذیرش: ۸۹/۳/۴

چکیده

سرخرطومی ریشه چغندر قند (*Bothynoderes obliquefasciatus* (Menetries, 1939) فراوانترین گونه سرخرطومی مزارع چغندر قند در مناطق گرم و خشک استان اصفهان و از آفات مهم این محصول می باشد. این حشره علاوه بر چغندر قند روی علفهای هرز سلمه تره (*Chenopodium album* (Linnaeus, 1753; Chenopodiaceae)، تاج خروس (*Amaranthus sp.*, Amaranthaceae) و علف شور (*Salsola sp.*, Salsolaceae) نیز به سر می برد. بررسی میزان جلب حشرات کامل به این گیاهان از نظر بیواکولوژی آفت بسیار اهمیت دارد. با توجه به کم تأثیر بودن سموم و نیز اثرات مخرب زیست محیطی آنها یکی از راههای کاربردی کنترل آفت استفاده از ویژگیهای رفتاری در جلب به نشانه های شیمیایی و مواد معطر گیاه میزبان است. در این پژوهش نقش گیاهان میزبان مختلف این حشره در جلب آن مورد بررسی قرار گرفت. به این منظور ارقامی از چغندر قند به عنوان میزبان اصلی و تعدادی از علفهای هرز به عنوان گیاهان مرتبط در سه وضعیت آزمایشگاهی، گلخانه ای و نیمه صحرایی در قالب طرحهای آماری مختلف کشت و سپس میزان جلب و تغذیه حشرات کامل نر و ماده از این گیاهان اندازه گیری و تجزیه و تحلیل آماری شد. نتایج نشان داد که از میان ارقام مختلف چغندر قند حشره به ارقام *Amelie*.IC₁ و *Rizofort* بیشترین جلب و تغذیه را نشان داد. حشرات کامل از *Chenopodium album* تغذیه کرده و از سایر علفهای هرز به عنوان پناهگاه استفاده نمودند.

واژه های کلیدی: سرخرطومی ریشه چغندر قند، *Bothynoderes obliquefasciatus*، چغندر قند، جلب کننده ها، علفهای هرز

*نویسنده مسئول، تلفن: ۰۳۱۱-۷۹۳۲۴۵۸ پست الکترونیکی: saman_fathpour@yahoo.com

مقدمه

علفهای هرز سلمه تره (*Chenopodium album* (Linnaeus, 1753; Chenopodiaceae)، تاج خروس (*Amaranthus sp.*, Amaranthaceae) ، ترشک (*Rumex sp.* (Polygonaceae) و علف شور (*Salsola sp.* (Salsolaceae) به عنوان گیاهان زیستگاهی سرخرطومیها قبل از کشت چغندر قند محسوب می شوند (۳ و ۴). حشرات کامل با تغذیه از گیاهچه های گیاه میزبان در ابتدای بهار زیانهای اقتصادی جدی به محصول وارد می کنند و سموم رایج نیز تأثیر کمی بر آنها دارد (۷)، همچنین تغذیه حشرات کامل

سرخرطومی ریشه چغندر قند (*Bothynoderes obliquefasciatus* (Menetries, 1939; Coleoptera : Curculionidae) فراوانترین گونه در مزارع چغندر قند در مناطق گرم و خشک استان اصفهان و از آفات مهم این محصول است (۲، ۳ و ۴). حشرات کامل در اوایل بهار از مناطق کویری حاشیه مزارع به سمت مزارع چغندر قند مهاجرت می کنند و در پاییز به کانونهای زمستان گذران بازگشته و در زیر علفهای هرز به خواب زمستانه فرو می روند (۶ و ۵).

تله‌های چاله ای (pitfall) و یا به روش دستی به تعداد کافی، از اردیبهشت تا مهرماه جمع آوری شد. حشرات کامل نر و ماده جمع آوری شده به صورت مجزا در ظروف پرورش به ابعاد ۲۰×۳۰×۲۰ سانتیمتر در آزمایشگاه نگهداری و روزانه مقداری برگ تازه چغندرقد در اختیار آنها قرار گرفت. در ضمن به منظور ایجاد پناهگاه برای آنها، مقداری خرده کاغذ در این ظروف قرار داده شد. آزمایشها به سه روش زیر انجام گرفت:

الف - آزمایشهای لوله Y: در این سری مطالعات برای بررسی میزان جلب حشرات به سمت گیاهان مختلف از لوله Y بعنوان olfactometer با شاخه‌هایی به طول ۳۰ و قطر ۵ سانتیمتر و قسمت پایه‌ای به طول ۲۵ و قطر ۶ سانتیمتر استفاده شد. این لوله از جنس پلاستیک شفاف (سلفنی) بود (۲۳).

چهار سری آزمون انتخاب (choice test) با استفاده از لوله Y به شرح زیر انجام شد.

آزمایش (۱): بررسی میزان جلب حشرات کامل به میزبانهای مختلف: حشرات نر و ماده‌ای که به مدت ۴۸ ساعت گرسنگی داده شده بودند به صورت مجزا در دسته‌های ۲، ۳، ۵ و ۱۰ تایی در سمت پایه لوله Y رها شدند. در هر بار رها سازی برگهای نهال بذری (کوتیلدونی) دو میزبان مختلف به مقدار مساوی در انتهای شاخه‌های لوله Y قرار داده شدند. بررسیها در قالب یک طرح جفتی با ۲۰ تکرار انجام گردید.

گیاهان میزبان: O hybrid, IC1, Rizofort, Amelie, S hybrid, PP22, V 7233

علفهای هرز: سلمک یا سلمه تره *Chenopodium album*، تاج خروس *Salsola sp.* *Amaranthus sp.*، گروه شاهد یا Control (لوله Y بدون هر نوع گیاه میزبان)

آزمایش (۲): بررسی میزان جلب حشرات کامل به عصاره گیاهان میزبان:

در صورت نبودن میزبان اصلی از علفهای هرز تیره اسفناج نیز گزارش شده است (۱). لذا با توجه به کم تأثیر بودن سموم و نیز اثرات مخرب زیست محیطی آنها روشهای نوین کنترل آفت، از جمله استفاده از ویژگی مواد جلب کننده (attractants)، یا مواد فرار گیاه میزبان (plant volatiles)، از مهمترین روشهای کنترل اکولوژیکی آفات به شمار می‌رود (۱۳ و ۱۸).

در سال ۱۹۵۶ برای اولین بار استفاده از مواد جلب کننده از نوع فرمونی و غیرفرمونی مانند تله طعمه (bait trap)، جهت کنترل حشرات آفت توسط وزارت کشاورزی ایالات متحده (USDA) رایج شد (۱۷ و ۲۰). سپس پژوهشهای متعددی در مورد اهمیت نشانه‌های شیمیایی و مواد فرار گیاه میزبان روی میزان تغذیه حشرات انجام شد. در مورد گونه‌های مختلف سرخرطومیها نظیر سرخرطومی پنبه (*Anthonomus grandis* (Boheman, 1843)، ۱۰، ۱۱ و ۱۵)، سرخرطومی موز (*Cosmopolites* (Germar, 1824) *sordidas* (۱۹)، سرخرطومی نیشکر (*Diaprepes abbreviates* (Hustache, A. 1929) (۱۴ و ۱۶) و سوسک برگخوار کاج (*Hylobius pales* (Herbst, 1797) (۱۲) تحقیقات گوناگونی در رابطه با تله های طعمه و پاسخهای رفتاری این حشرات به تله ها انجام گرفته است. اما تاکنون در مورد نقش جلب کننده ها و مواد شیمیایی فرار موجود در میزبان سرخرطومی چغندرقد *B. obliquefasciatus* مطالعات چندانی صورت نگرفته است. لذا این پژوهش به منظور بررسی رابطه واریته‌های مختلف گیاه میزبان و چند علف هرز مرتبط با گونه *B. obliquefasciatus* از نظر میزان جلب و تغذیه انجام شد.

مواد و روشها

این مطالعه در سه بخش آزمایشگاهی، گلخانه‌ای و نیمه صحرائی (Semifield) انجام گرفت. به منظور انجام این پژوهش حشرات کامل از مزارع منطقه قهاب واقع در محدوده ۳۰-۱۰ کیلومتری شرق اصفهان، با استفاده از

گرفته شدند. با بررسی شیوه رفتاری حشره که توزیع پراکنش آن تصادفی می باشد، انتخاب چیدمان دایره ای به عنوان یک ایده شخصی در این تحقیق به کار گرفته شد. پس از ظهور گیاهچه‌ها تعداد ۲۰ حشره نر و ماده‌ای که مدت ۴۸ ساعت گرسنگی داده شده بودند در مرکز دایره رها شدند. به مدت ۲۴ ساعت رفتار حشرات کنترل شد و سپس برگهای تغذیه شده جمع‌آوری و میزان تغذیه حشرات اندازه‌گیری گردید و میزان جلب حشرات نیز توسط مراقبت چشمی از حشرات و یادداشت در جداول ثبت شد.

ج- بررسیهای نیمه صحرائی: در این بررسیها ابتدا قطعه زمینی مجاور گلخانه دانشگاه اصفهان به ابعاد ۴×۳ متر انتخاب و عملیات کشت به صورت کشت کرتی در آن صورت گرفت. اطراف این قطعه زمین با دیواره‌های نایلونی به ارتفاع ۲۰ سانتیمتر محصور شد. بذرهای وارسته های مختلف چغندرقد و نیز سه نوع از علفهای هرز، در قطاعهای دایره کشت شده و هر قسمت توسط دیواره‌های طلقی از هم جدا شدند. گیاهان میزبان به عنوان تیمارهای آزمایش، در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار کاشته شدند و قطاعهای خالی به عنوان شاهد در نظر گرفته شدند. پس از سبز شدن گیاهچه‌ها، بوته‌های مناسب که دارای دو برگ نهال بذری بودند، انتخاب و تمام قطعها بدین صورت یکنواخت شدند. سپس ۲۰ حشره نر و ۲۰ حشره ماده را که به منظور یکسان سازی رفتار تغذیه‌ای دو روز گرسنگی داده شده بودند، در دسته‌های مجزا در مرکز این قطعه رها شدند. بعد از مدت ۲۴ ساعت میزان تغذیه این حشرات اندازه‌گیری شد. این آزمایش در قطعه زمینهای متفاوت از هم، ۳ مرتبه تکرار شد و در هر مرتبه از حشرات جدیدی استفاده گردید.

روش اندازه‌گیری سطح تغذیه شده برگ: در کلیه آزمایشهای بالا سطح تغذیه شده از هر گیاه با استفاده از دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ (Leaf Area Meter (LAM

در این آزمایش به منظور حذف نقش احتمالی بینایی در جلب حشرات به گیاهان میزبان از عصاره گیاه استفاده گردید. بدین منظور ۲۰ تا ۳۰ برگ تر از هر گیاه مورد آزمایش در یک هاون سائیده شد و مقدار ۰/۵ میلی لیتر آب به آنها اضافه و سپس محلولهای حاصل از کاغذ صافی عبور داده شدند. ۰/۵ میلی لیتر از این عصاره‌های به دست آمده توسط سمپلر ۵۰۰ میکرولیتری (۰/۵ میلی لیتر) طبق روند آزمایشهای مرحله ۱ به جای گیاه میزبان در انتهای شاخه‌های لوله Y قرار داده شد.

آزمایش (۳): بررسی تغذیه حشرات کامل: در این آزمایش نیز حشرات نر و ماده‌ای که به مدت دو روز گرسنگی داده شده بودند، به ترتیب آزمایش قبل در لوله Y رها شدند. سپس در هر بار آزمایش تعداد حشراتی که پس از جلب به میزبان از آن تغذیه کردند، ثبت شد.

آزمایش (۴): بررسی میزان تغذیه حشرات کامل مستقر در لوله Y: در این سری بررسیها، ۱۰ حشره نر و ماده مجزا در لوله Y رها شدند. سپس رفتار حشرات به مدت ۲۴ ساعت زیر نظر گرفته شد و پس از این مدت میزان تغذیه از گیاهان با استفاده از دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ (Leaf Area Meter (LAM) سنجش گردید. این آزمایشها در قالب یک طرح جفتی با ۳ تکرار صورت گرفت.

ب- بررسیهای گلخانه‌ای: در این آزمایش در یک ظرف دایره‌ای شکل پلاستیکی با شعاع یک متر که با خاک شنی رسی با عمق ۲۵ تا ۳۰ سانتیمتر به اندازه غده هویجی چغندرقد پر شده بود، در دمای $5^{\circ} \pm 25$ سانتی‌گراد و رطوبت نسبی $5^{\circ} \pm 50$ درصد بذرهای وارسته‌های مختلف چغندرقد و نیز سه نوع از علفهای هرز، در قطاعهای دایره کشت شده و هر قسمت توسط دیواره‌های طلقی از هم جدا شدند. گیاهان میزبان به عنوان تیمارهای آزمایش، در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار کاشته شدند و قطاعهای خالی به عنوان شاهد در نظر

میزان تغذیه حشرات کامل از میزبانهای مختلف در لوله Y: نتایج حاصل از بررسی میزان تغذیه حشرات کامل نشان داد که تغذیه آنها از گیاهان مختلف در سطح ۱ درصد بسیار معنی دار بود. همچنین میزان تغذیه از واریته IC نسبت به سایر واریته‌ها بیشتر و از واریته V7233 نسبت به سایر واریته‌ها کمتر بود (نمودار ۵).

میزان تغذیه حشرات کامل مستقر در لوله Y: نتایج حاصل از بررسی میزان تغذیه حشرات کامل از میزبانهای مختلف نشان داد که میزان تغذیه در نرها و ماده‌ها در سطح ۱ درصد معنی دار بود. در این بررسی حشرات ماده تغذیه بیشتری نسبت به نرها داشتند (نمودار ۶). همچنین میزان تغذیه از واریته‌های مختلف نیز در سطح ۰/۱ درصد تفاوت معنی دار نشان داد. مقایسه میانگین میزان تغذیه حشرات در لوله Y از گیاهان مختلف نشان داد که میزان تغذیه از واریته‌های IC1، Amelie و Rizofort نسبت به سایر واریته‌ها بیشتر و از واریته‌های O hybrid و PP22 و S hybrid در حد متوسط و از واریته V7233 و سلمه تره کمتر از سایر واریته‌ها بود (نمودار ۷).

بررسیهای گلخانه‌ای (آزمون انتخاب): مقایسه میزان تغذیه حشرات کامل از میزبانهای مختلف چغندر قند و سه نوع علف هرز در بررسیهای گلخانه‌ای نشان داد که بین جنسهای نر و ماده از نظر میزان تغذیه و نیز بین گیاهان مختلف تفاوت در سطح ۰/۱ درصد معنی دار است. مقایسه میانگین میزان تغذیه حشرات کامل از گیاهان مختلف نشان داد که حشرات نر و ماده از واریته Rizofort و Amelie بیشترین مقدار و از واریته V7233 کمترین مقدار تغذیه را داشتند. این حشرات از علف هرز تاج خروس و علف شور هیچ تغذیه‌ای نداشتند (نمودار ۸).

بررسیهای نیمه صحرائی: مقایسه میزان تغذیه حشرات کامل از گیاهان در آزمون انتخاب (Choice – Test) نیمه صحرائی نیز تفاوت معنی دار در سطح ۰/۱ درصد نشان داد.

سنجش شد. بدین منظور گیاهچه‌های تغذیه شده بر روی کاغذ میلی متری قرار داده شده و محیط آنها به دقت ترسیم گردید. سپس تصاویر به دست آمده در دستگاه قرار داده شدند.

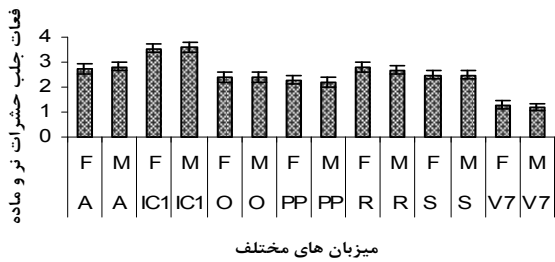
کلید داده‌های حاصل در این بررسیها با استفاده از نرم افزار SAS نسخه ۹/۱ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفته و از آزمون دانکن استفاده شد. نمودارها نیز توسط نرم افزار Excel رسم شدند.

نتایج

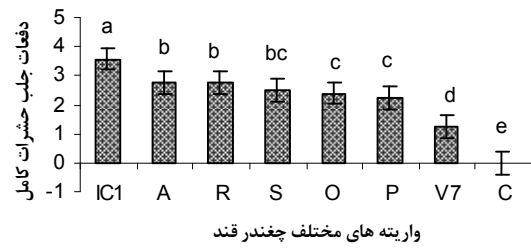
میزان جلب حشرات کامل به میزبانهای مختلف در لوله Y: نتایج حاصل از این بررسیها نشان داد که میزان جلب حشرات کامل به میزبانهای مختلف چغندر قند در سطح ۱ درصد تفاوت معنی دار داشت (نمودار ۱). اما جنسهای نر و ماده از نظر میزان جلب، تفاوت معنی داری با یکدیگر نشان ندادند ($P > 0.05$) (نمودار ۲). همچنین تعویض محل گیاهان در شاخه‌های لوله Y نیز تفاوت معنی داری نشان نداد. مقایسه میانگین تعداد دفعاتی که حشرات کامل به گیاهان مختلف جلب شدند بر اساس آزمون دانکن نشان داد که میزان جلب حشرات کامل به سمت واریته IC₁ از همه بیشتر و به واریته V7233 از همه کمتر بود. سایر گیاهان در حد واسط این دو واریته قرار داشتند.

میزان جلب حشرات کامل به عصاره گیاهان میزبان: نتایج این بررسیها هم نشان داد که میزان جلب به عصاره گیاهان مختلف دارای تفاوت معنی دار در سطح ۱ درصد بود. ولی بین جنسهای نر و ماده تفاوت معنی داری مشاهده نشد (نمودار ۳).

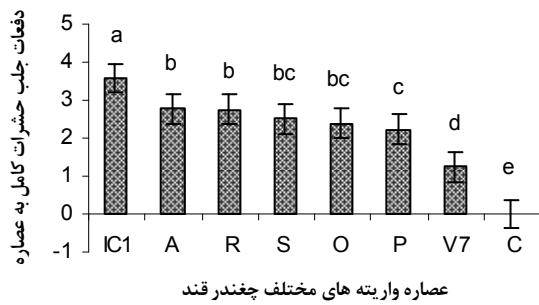
تعویض محل قرارگیری عصاره‌ها در شاخه‌های لوله Y نیز اختلاف معنی داری نشان نداد ($P > 0.05$). مقایسه میانگین میزان جلب حشرات کامل به عصاره گیاهان مختلف نشان داد که بیشترین جلب به عصاره واریته IC و کمترین جلب به عصاره واریته V7233 بوده است (نمودار ۴).



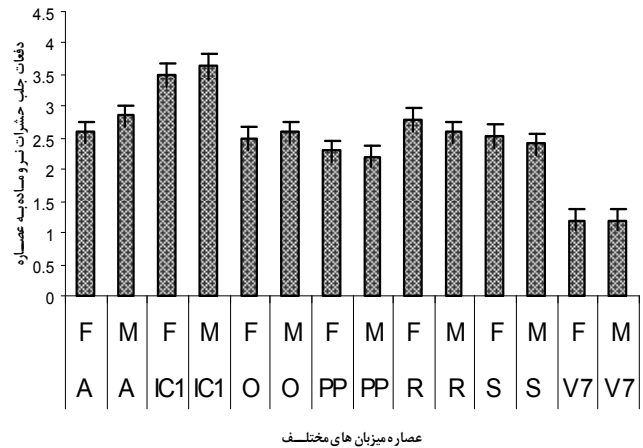
نمودار ۲: میانگین تعداد دفعات جلب حشرات کامل نر و ماده به میزبانهای مختلف بین ستونهای هر رقم در حشرات نر و ماده اختلاف معنی داری وجود ندارد.



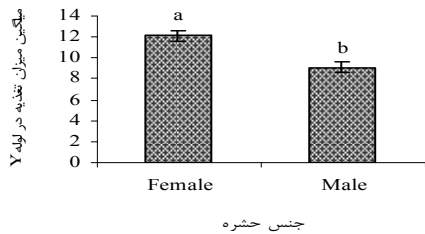
نمودار ۱: مقایسه میانگین تعداد دفعات جلب حشرات کامل به میزبانهای مختلف حروف غیر مشابه در سطح ۱ درصد معنی دارند.



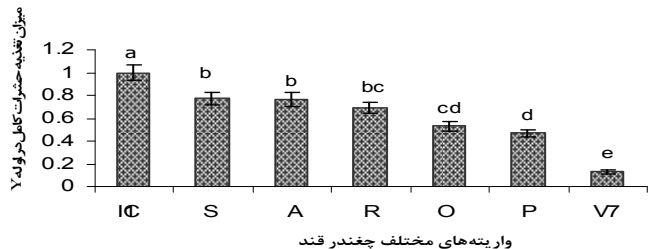
نمودار ۴: مقایسه میانگین تعداد دفعات جلب حشرات کامل به عصاره گیاهان میزبان حروف غیر مشابه در سطح ۱ درصد معنی دارند.



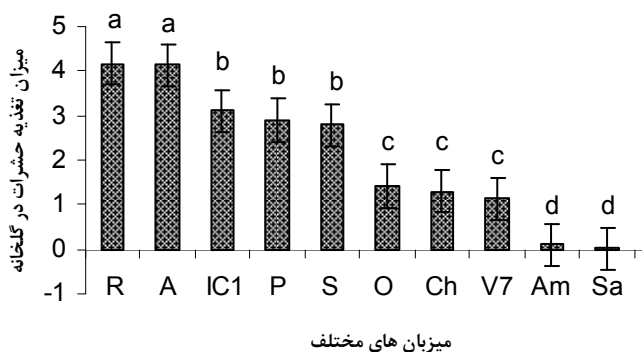
نمودار ۳: میانگین تعداد دفعات جلب حشرات کامل نر و ماده به عصاره گیاهان میزبان بین ستونهای هر رقم در حشرات نر و ماده اختلاف معنی داری وجود ندارد.



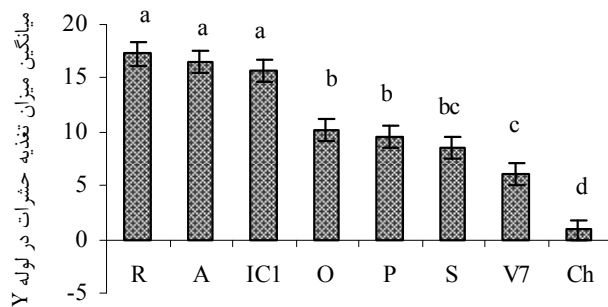
نمودار ۶: مقایسه میانگین میزان تغذیه حشرات نر و ماده در لوله Y از میزبانهای مختلف چغندر قند حروف غیر مشابه در سطح ۱ درصد معنی دارند.



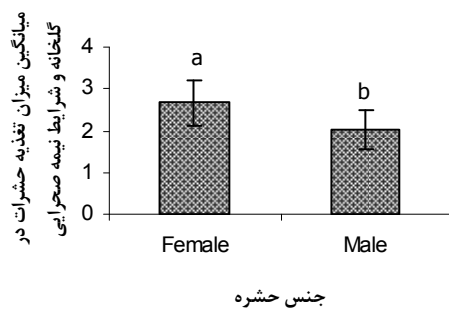
نمودار ۵: مقایسه میانگین میزان تغذیه حشرات در لوله Y از میزبانهای مختلف چغندر قند حروف غیر مشابه در سطح ۰/۱ درصد معنی دارند.



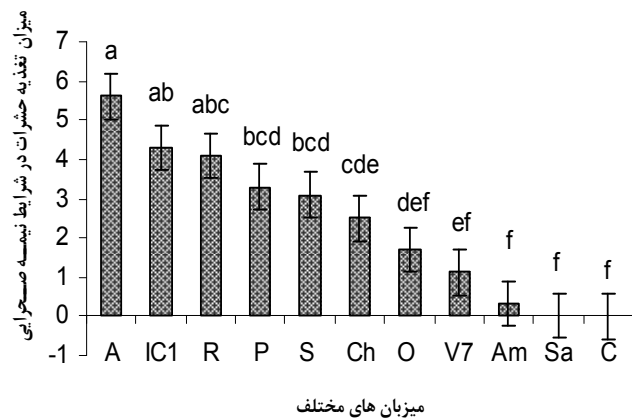
نمودار ۸: مقایسه میانگین میزان تغذیه حشرات از میزبانهای مختلف چغندر قند و علفهای هرز در گلخانه حروف غیر مشابه در سطح ۰/۱ درصد معنی دارند.



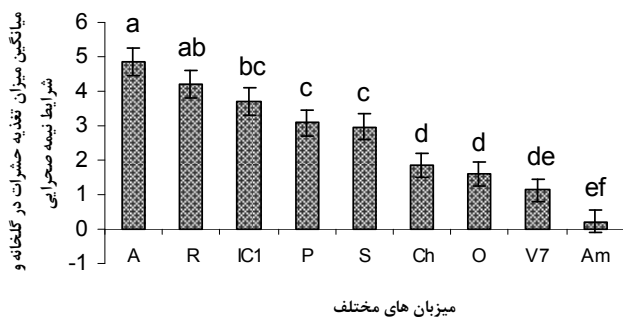
نمودار ۷: مقایسه میانگین میزان تغذیه حشرات در لوله Y از میزبانهای مختلف چغندر قند و علفهای هرز حروف غیر مشابه در سطح ۱ درصد معنی دارند.



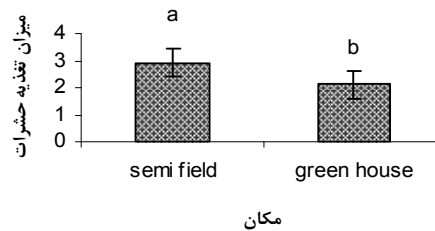
نمودار ۱۰: مقایسه میانگین میزان تغذیه حشرات نر و ماده از میزبانهای مختلف در شرایط گلخانه‌ای و نیمه صحرائی حروف غیر مشابه در سطح ۰/۱ درصد معنی دارند.



نمودار ۹: مقایسه میانگین میزان تغذیه حشرات از میزبانهای مختلف چغندر قند و علفهای هرز در شرایط نیمه صحرائی حروف غیر مشابه در سطح ۰/۱ درصد معنی دارند.



نمودار ۱۲: مقایسه میانگین میزان تغذیه حشرات از میزبانهای مختلف و علفهای هرز در گلخانه و شرایط نیمه صحرائی حروف غیر مشابه در سطح ۱ درصد معنی دارند.



نمودار ۱۱: مقایسه میانگین میزان تغذیه در شرایط نیمه صحرائی نسبت به شرایط گلخانه‌ای حروف غیر مشابه در سطح ۰/۱ درصد معنی دارند.

۱ درصد تفاوت معنی‌داری نشان داد. حشرات نر و ماده از نظر میزان تغذیه در سطح ۰/۱ درصد تفاوت بسیار معنی‌داری نشان دادند (نمودار ۱۰). همچنین میزان تغذیه از گیاهان مختلف نیز در سطح ۰/۱ درصد بسیار معنی‌دار بود. مقایسه میزان تغذیه در شرایط گلخانه‌ای و نیمه صحرائی نشان داد که تغذیه حشرات کامل از تمام گیاهان در شرایط نیمه صحرائی نسبت به شرایط گلخانه‌ای بیشتر بود (نمودار ۱۱).

مقایسه میانگین میزان تغذیه از واریته‌های مختلف چغندر قند و علفهای هرز در گلخانه و شرایط نیمه صحرائی نشان داد که بیشترین میزان تغذیه از واریته‌های

مقایسه میانگین میزان تغذیه حشرات کامل از این گیاهان نشان داد که از واریته Amelie بیشترین مقدار و از واریته V7233 کمترین مقدار تغذیه را داشتند. مقایسه میزان تغذیه از علفهای هرز نیز نشان داد که از سلمه تره نسبت به تاج خروس و علف شور تغذیه بیشتری صورت گرفت. همچنین میزان تغذیه از سلمه تره نسبت به واریته‌های O hybrid و V7233 بیشتر بود (نمودار ۹).

مقایسه میزان تغذیه از گیاهان مختلف در شرایط گلخانه و نیمه صحرائی: بررسی نتایج حاصل از مقایسه میزان تغذیه حشرات در شرایط گلخانه و نیمه صحرائی در سطح

با توجه به آزمایشات مختلف نشان داده شده که آزمایش بویایی سنجی و لوله تفاوتی در ماهیت آنها نیست ولی در میزان دقت آنها تفاوت وجود دارد.

در آزمایشی که در سال ۱۹۸۹ توسط بارکر انجام گرفت مشخص شد که سرخرطومیهای مراتع گندم *Listronotus bonariensis* (Kuschel, 1835) (Coleoptera: Curculionidae) از نظر تغذیه و تخمگذاری روی ۱۹ نوع مختلف علف، تفاوتی بسیار معنی داری در سطح ۰/۱ درصد نشان دادند (۹). در پژوهش حاضر مشخص شد که تعداد حشرات کاملی که به واریته های مختلف چغندر قند، جلب شده بودند، متفاوت است و این تفاوت در سطح ۰/۱ درصد بسیار معنی دار بود که نشانه این مطلب است که واریته های مختلف چغندر قند در جلب این حشره سهم به سزایی دارند.

مقایسه تعداد حشرات کامل که از میزبانهای مختلف چغندر قند تغذیه کرده بودند نشان داد که تفاوت بین واریته های مختلف در سطح ۰/۱ درصد بسیار معنی دار است. بیشترین تعداد حشره جلب شده به واریته *ICI* و کمترین تعداد حشره به *V7233* جلب شده بود. آزمایشهای مشابهی روی گونه *Listronotus bonariensis* از خانواده *Curculionidae* انجام شده است. در این بررسیها مشخص شد که پاسخ تغذیه ای به مواد استخراجی از گیاهان میزبان متفاوت بوده است و حشرات کامل نسبت به مواد استخراجی گیاه میزبان حساسیت زیادی نشان دادند. تعداد حشرات به دام افتاده در تله های حاوی مواد معطر میزبان گیاهی و سایر نشانه های شیمیایی نسبت به تله های گروه شاهد بیشتر بود (۹).

مقایسه تعداد حشرات کامل جلب شده به عصاره میزبانهای مختلف نشان داد که تفاوت بین عصاره واریته های مختلف نیز در سطح ۰/۱ درصد بسیار معنی دار است. نتایج این بررسی نیز با نتایج حاصل از آزمایشهای قبلی مطابقت داشت.

Amelie, Rizofort و IC و کمترین میزان از واریته های *V7233* و *O hybrid* صورت گرفت. سایر واریته ها در بین این دو سطح قرار داشتند. در بین علفهای هرز، سلمه تره از نظر میزان تغذیه مشابه *O hybrid* و *V7233* بود. ولی از تاج خروس و علف شور تغذیه زیادی انجام نشد (نمودار ۱۲).

بحث

گونه *B. obliquefasciatus* فقط در کشورهای خاورمیانه گسترش دارد (۷). البته در مورد رده بندی، بیولوژی و اکولوژی این گونه پژوهشهایی صورت گرفته است (۲ و ۵ و ۶)، اما در مورد جلب این گونه به گیاهان میزبان تاکنون تحقیقی انجام نشده است. بنابراین این تحقیق پژوهشی جدید است و مقایسه با نتایج محققین دیگر امکان پذیر نیست.

در سال ۱۹۸۴، کائو و همکارانش و نیز در ۱۹۹۸ فتیگ و سالوم برای تعیین میزان جلب حشرات به سمت مواد مختلف غذایی و گیاهان میزبان از دستگاه بویایی سنجی استفاده نمودند (۱۲ و ۱۷). در سال ۱۹۹۵ رومبو و همکارانش به جای استفاده از لوله *Y* از دستگاه الکتروآنتنوگرام برای بررسی رفتار حشرات و میزان جلب آنها به سمت نشانه های شیمیایی و مواد فرار میزبان گیاهی استفاده کردند (۲۱). همچنین، آبو و همکارانش (۱۹۹۶) میزان پاسخ حشرات کامل آفت ذرت *Diabrotica virgifera* Leconte, 1968 (Coleoptera: Chrysomelidae) به نشانه های شیمیایی و مواد فرار ذرت را توسط دستگاه الکتروآنتنوگرام اندازه گیری و تعیین نمودند (۸).

به دلیل اینکه دستگاههای الکتروآنتنوگرام و بویایی سنجی در دسترس نبود، آزمایشهای لازم با استفاده از لوله *Y* انجام گرفت که توسط *Teterfon* طراحی شده بود (۲۳). جنس لوله *Y* با توجه به آزمایشهای اولیه ای که صورت گرفت از شیشه و طلق انتخاب شد.

به دست آمده از بررسیهای شرایط نیمه صحرائی با نتایج حاصل از کلیه آزمایشهای فوق مطابقت دارد.

همچنین نتایج نشان می دهند که حشرات ماده نسبت به حشرات نر از تغذیه بیشتری برخوردارند و این تفاوت در سطح ۰/۱ درصد بسیار معنی دار است. حشرات ماده با توجه به وظیفه تخم گذاری و تولید مثلی از تغذیه بیشتری برخوردارند و نیز دارای جثه بزرگتری نسبت به افراد نر هستند (۲۲).

نتایج این پژوهش نشان داد که واریته های *Amelie*, *IC* و *Rizofort* بیشترین خسارت را متحمل خواهند شد و از سویی می توان از این واریته ها به عنوان گیاه تله در مدیریت آفت *IPM* استفاده کرد. همچنین نقش علفهای هرز سلمه تره و علف شور به عنوان منبع غذایی در غیاب چغندر قند و نقش سایر علفها به عنوان پناهگاه مطلوب برای کنترل اکولوژی حشره بسیار مهم می باشد. به نظر می رسد با توجه به اینکه روش کنترل شیمیایی پرهزینه و عملاً ناموفق است استفاده از یک روش جایگزین مثل گیاه تله صرفه اقتصادی زیادی خواهد داشت.

آزمایش مشابهی روی عصاره های گیاهان میزبان و اثر آنها در جلب آفت ذرت *Diabrotica virgifera* (*Chrysomelidae*) در سال ۱۹۹۶ توسط آبو و همکارانش انجام گرفت. آنها دریافتند که میزان جلب آفت ذرت نسبت به عصاره گیاه میزبان تفاوت دارد (۸).

در تمام آزمایشهای انجام گرفته در لوله *Y*، تعداد حشرات کاملی که به واریته های *Amelie*، *Rizofort* و *IC* و نیز عصاره آنها جلب شده یا تغذیه کرده بودند نسبت به سایر واریته ها بیشتر بود. اما تعداد حشرات کاملی که به واریته *V7233* یا عصاره آن جلب شده یا تمایل به تغذیه داشتند نسبت به سایر واریته ها کمتر بود. واریته های *Amelie* و *Rizofort* تقریباً مشابه بوده و تفاوت معنی داری از نظر تعداد حشرات جلب شده به این دو واریته مشاهده نشد.

میزان تغذیه حشرات کامل در شرایط نیمه صحرائی از واریته های مختلف و علفهای هرز در سطح ۰/۱ درصد بسیار معنی دار بوده و بیشترین میزان تغذیه از واریته های *Amelie*، *IC* و *Rizofort* کمترین میزان تغذیه از واریته *V7233* و علف هرز تاج خروس و علف شور بود. نتایج

منابع

- بهداد، ا. ۱۳۶۱. آفات گیاهان زارعی ایران. مؤسسه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی، صص ۶۰۱.
- حاجیان، م. ۱۳۷۹. بررسی فون سرخرطومیهای مزارع چغندر قند استان اصفهان. پایان نامه دانشجویی کارشناسی ارشد. دانشگاه اصفهان.
- خیری، م. ۱۳۶۹. آفات مهم چغندر قند و طرق مبارزه با آنها. سازمان ترویج کشاورزی. وزارت کشاورزی. تهران. صص ۱۲۶.
- دواجی، ع. و خیری، م. ۱۳۴۳. سرخرطومیهای چغندر قند ایران و طرز مبارزه با آنها. سازمان تحقیقات کشاورزی، صص ۷۱.
- ضرابی، م. و آندوری، آ. ام. ۱۳۷۹. بررسی علل مرگ و میر حشرات کامل سرخرطومی چغندر قند *Bothynoderes* (Coleoptera: Chrysomelidae) adults in relation to maize silk morphology and phenology. *Environmental Entomology*. 26(2): 430-435.
- obliquefasciatus* در مزارع چغندر قند استان اصفهان. چهاردهمین کنگره گیاه پزشکی ایران، صص ۲۴۲.
- ضرابی، م. ۱۳۸۰. بررسی جنبه‌هایی از بیولوژی و اکولوژی سرخرطومی چغندر قند گونه *Bothynoderes obliquefasciatus* با تأکید بر ارزیابی خسارت حشرات کامل در ناحیه گرم و خشک استان اصفهان. پایان نامه دکتری. دانشگاه تربیت مدرس تهران.
- ضرابی، م. و نوری قنبلانی، ق. ۱۳۷۹. مطالعه نوسان جمعیت سرخرطومی چغندر قند *Bothynoderes obliquefasciatus* در ناحیه گرم و خشک استان اصفهان در سال زراعی ۷۸-۷۷. چهاردهمین کنگره گیاه پزشکی ایران. صص ۴۹.
- Abou- Fakhr, E.M., Hibbard, B.E., Jewtt, D.K. and Bjostad, L.B. (1996) Electroantennogram responses of Western Corn Rootworm

9. Barker, G. M. (1989) Grass host preferences of *Listronotus bonariensis* (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Economic Entomology*. 82 (6): 1807 – 1816.
10. Dickens J.C. (1989) Green leaf volatiles enhance aggregation pheromone of boll weevil, *Anthonomus grandis* (Coleoptera: Curculionidae), for its pheromone, (+) grandisol. *Journal of Chemical Ecology*. 15:517-528.
11. Dickens J.C. and Mori, K. (1989) Receptor chirality and behavioral specificity of the boll weevil, *Anthonomus grandis*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 52:191-203
12. Fettig, C.J. and Salom, S.M. (1998) Comparisons of two trapping methods for *Hylobius pales* (Coleoptera: Chrysomelidae) in Virginia. *Environmental Entomology* 27(3): 572-577.
13. Greenblatt, J. A. and Lewis, W.J. (1983) Chemical environment manipulation for pest insect control. *Environmental management*. 7(1): 35-41.
14. Harari, A.R. and Landolt, P.J. (1997). Orientation of sugarcane rootstalk borer weevil, *Diaprepes abbreviatus*, to weevil, frass, and food odors. *Journal of Chemical Ecology*. 23: 857-868.
15. Hardee, D.D. and Mitchell, E.B. (1997) Boll weevil, *Anthonomus grandis* Boheman (Coleoptera: Chrysomelidae): a summary of research on behavior as affected by chemical communication. *Southwestern entomologist*. 22: 465-491.
16. Jones, I.F. and Schroeder, W.J. (1984) Capture of *Diaprepes abbreviatus* (Coleoptera: Curculionidae) in frass extract baited traps in citrus. *Journal of Economic Entomology*. 77: 334-336.
17. Kydonieus, F., Beroza, M. and Zweig, G. (1982) Insect suppression with controlled release pheromone systems. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida. Vol.I, 274pp.
18. Leonhardt, B.A., Cunningham, R.T., Dickerson, W.A., Mastro, V.C., Ridgway, R.L. and Schwalbe, C.P. (1990) Dispenser design and performance criteria for insect attractants, in *Behavior Modifying Chemicals for Insect Management*, New York. 113-130.
19. Pavis, C. (1988) Some behavioural aspects of the banana weevil, *Cosmopolites sordidas* (Coleoptera:Curculionidae), Nematodes and the borer weevil in bananas. *Present status of research and outlook*. 15: 58-61.
20. Rechcigl, J. E. and Rechcigl, N. A. (2000) Biological and biotechnological control of insect pests. CRC Press LLC, Boca Raton. Florida. 374 pp.
21. Rumbo, E.R., Suckling, D.M. and Karg, G. (1995) Measurement of airborne pheromone concentrations using EAG equipment: Interactions between environmental volatiles and pheromone. *Journal of Insect Physiology*. 41: 465-471.
22. Steven R. Wing (1989) Energetic Costs of mating in a flightless female firefly, *Photinus collustrans* (Coleoptera:Lampyridae). *Journal of Insect Behavior*. 2(6):841-847.
23. Teterfon, A. (1964) Entomological techniques how to work with Insects, Entomological reprint specialists, California, 435 pp.

Investigation on the response of sugar beet weevil, *Bothynoderes obliquefasciatus* (Menetries, 1939; Coleoptera: Curculionidae) to different host plants.

Izadi N.¹, Fathpour H.¹ and Zarabi M.²

¹ Biology Dept., Faculty of Science, Isfahan University, Isfahan, I.R. of IRAN

² Plant Protection Dept., School of Science, Tehran University, Tehran, I.R. of IRAN

Abstract

Bothynoderes obliquefasciatus (Menetries, 1939; Coleoptera: Curculionidae) is a major pest of sugar beet in the warm and dry regions of Isfahan province. The adults are attracted to different hosts such as *Chenopodium album* (Linnaeus, 1753; Chenopodiaceae), *Amaranthus* sp. (Amaranthaceae) and *Salsola* sp. (Salsolaceae) in the absence of sugar beet. Investigation on preferences for attraction to host plants is important for bioecological control of insects. Unfortunately, conventional insecticides do not control the pest effectively. Thus it is very important to look for a new method rather than insecticides, for example, trap crops. Host plant preferences for attraction, attraction to extracts of these hosts by adult *B. obliquefasciatus*, and the amount of feeding on different sugar beet varieties were determined in choice – experiments in laboratory, green house and semi field conditions. We displayed the amount of feeding on different sugar beet varieties and analyzed data from all experiments provided in statistical tables. The results showed that considerable variation exists in attraction and feeding preferences of the sugar beet weevil among different sugar beet varieties and some weeds. In all experiments, adult insects attracted and fed on the IC₁, Amelie and Rizofort varieties rather than the others. The attraction to and feeding from V₇₂₃₃ was the least. Adult insects preferred *Chenopodium album* for feeding and they used other weeds as shelter.

Keywords: Curculionidae, *Bothynoderes obliquefasciatus*, sugar beet, attractions, weeds.