

## حفاظت زنبور عسل در مزارع تحت سمپاشی با استفاده از بعضی دور کننده‌ها

• سید محمد کریم موسوی فر

کارشناس ارشد بهبود مدیریت زنبور عسل، معاونت امور دام وزارت جهاد کشاورزی

• غلامحسین طهماسبی

دانشیار حشره شناسی بخش زنبور عسل، مؤسسه تحقیقات علوم دامی

• محمد خانجانی

دانشیار حشره شناسی گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی - دانشگاه بوعلی سینا

• علی اصغر پور میرزا

دانشیار سم شناسی گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه

تاریخ دریافت: تیرماه ۱۳۸۴ تاریخ پذیرش: دی‌ماه ۱۳۸۶

Email: hosein-tahmasbi@hotmail.com

### چکیده

تلفات زنبور عسل به علت تغذیه از گیاهان سمپاشی شده یکی از معضلات زنبورداران می‌باشد و برای جلوگیری از تلفات یا کاهش آن باید به نحوی از تغذیه زنبوران از گیاهان آلوده به سموم ممانعت کرد. در این راستا، تأثیر چند ماده به عنوان دور کننده شامل ملاس چغندر قند، اسید استیک و اسید اگزالیک روی زنبور عسل به صورت زیست سنجی تغذیه انتخابی و در شرایط کامل گلدهی مزرعه اسپرس مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های تغذیه زنبور عسل در خارج از کندو در ظروف تغذیه نشان داد که تمام تیمارهای تعیین شده نسبت به شاهد در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌دار داشته و می‌توان گفت که هر یک از سه ماده دور کننده در حداقل دز مورد استفاده دارای خاصیت دور کنندگی هستند. نتایج حاصل از تحقیقات مزرعه‌ای نشان داد که در آزمایشات مربوط به سمپاشی در مزرعه نیز از بین سه غلظت (تیمار) مورد استفاده، تیمار ۲۰۰ سانتی متر مکعب ملاس چغندر قند در ۸ لیتر آب برای مدت ۱۰ ساعت دارای بیشترین اثر دور کنندگی بوده است. لذا با توجه به نتایج بدست آمده و با بررسی‌های دقیق‌تر در شرایط مزرعه می‌توان امکان بکارگیری مواد دور کننده و کاهش تلفات زنبور عسل را در مزارع و باغات سمپاشی شده فراهم نمود. بررسی‌های تکمیلی در مورد اجزاء دور کننده ملاس چغندر قند نیز باید صورت گیرد.

کلمات کلیدی: زنبور عسل، دور کننده، ملاس چغندر قند، مزارع تحت سمپاشی، اسید اگزالیک، اسید استیک

Pajouhesh &amp; Sazandegi No 77 pp: 48-54

Honeybee protection in the poisonous farms by using some repellents.

By: Mosavifar, S.M. , Animal Husbandry Deputy , Gh. Tahmasbi, Honeybee Dep. , Animal Science Research Institute of Iran , M. Khanjani , Plant Protection Dep. , Agr. Collge , Buali Un. , A. Poormirza , Plant Protection Dep. , Agr. College , Orumieh Un.

Mortality of honeybee (*Apis mellifera*), due to feeding on poisonous plants is one of the beekeeper problems. in order to reduction of bee mortality should be protect of honeybee feeding on polluted plants. For this purpose some materials as repellent including sugarbeet molas, acetic acid and oxalic acid were studied in feeding dish choice bioassay and full flowering condition of sainfoin field. the results showed that in feeding dish choice bioassay all of treatments had significant differences in comparison with control at 1% level, so all of materials had repellency activities in minimum dosages. Analysis of data in field study showed that the sugarbeet molas (200 mg/8 liter water) had highest of repellency upon honeybee in sainfoin field even after 10 hours. Therefore based on the obtained results further investigations could be done on repellency components of the sugarbeet molas and also on the application of sugarbeet molas in the poisonous fields or orchards to reduction the honeybee and other pollinators mortality.

Keywords: Honeybee , *Apis mellifera*, Repellent, Pesticide , Poisonous fields, Sugarbeet molas, Acetic acid, Oxalic acid

## مقدمه

موفق شده‌اند سموم مورد استفاده در کشاورزی را از نظر میزان خطر برای زنبورعسل طبقه بندی نمایند (۴). Wael و همکاران در طی تحقیق دورکنندگی فن‌والریت، آلفا مترین و دانیتول را برای زنبور عسل مورد بررسی قرار داده و نتیجه گرفتند که دانیتول از دورکنندگی بالاتری در مقایسه با دو تیمار دیگر برخوردار است (۱۰). Kasmatsu و همکاران نیز تحقیقات مشابهی با استفاده از چند سم پیرتروئید انجام دادند که در آزمایشات مزرعای باعث تلفات کمتری شده و برای زنبورعسل دورکننده بودند، این نتایج نشان می‌دهد که به چه دلیل بعضی ترکیبات شیمیایی موجب تلفات کمتری نسبت به تلفات مورد انتظار در آزمایشات تعیین سمیت در آزمایشگاه می‌شوند (۵، ۸). در تحقیقات Benedek دورکنندگی آلفا مترین و دلتا مترین مورد بررسی قرار گرفت که مشخص شد که هر دو ماده تا سه ساعت خاصیت دورکنندگی دارند (۳). نامبردگان برای کاهش خطر سمپاشی‌ها توصیه نموده است که سمپاشی‌ها حتی‌المقدور در شب یا صبح زود انجام شود. در طبقه بندی سموم شیمیایی مورد استفاده در کشاورزی ۳۰۲ سم را تحت بررسی قرار داد و ۲۹ در صد سموم را خیلی سمی، ۱۰ در صد را دارای خطر متوسط و ۶۱ درصد را نسبتاً سمی تشخیص داده است. با توجه به تلاش‌های انجام شده در نقاط مختلف جهان و عدم وجود اطلاعات در این امر تلاش شد در طی این طرح با استفاده از مواد مختلف دورکننده به ماده مناسبی برای جلوگیری از تلفات زنبور عسل در مزارع و باغات سمپاشی شده دست پیدا کنیم.

براساس آمار سازمان خواربار جهانی بیش از هفتاد میلیون کلنی زنبورعسل در جهان وجود دارد که محصولات تولیدی آن‌ها در راستای تأمین نیازهای غذایی، دارویی، بهداشتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. بعلاوه زنبورعسل با گرده افشانی گیاهان زراعی و باغی نقش بسیار مهمی در افزایش محصولات کشاورزی و پایداری محیط زیست ایفا می‌کند. در بین حشرات گرده افشان زنبورعسل به دلیل حمایت بشر، جمعیت بیشتر کلنی و جابجایی کلنی‌ها برای تولید محصول بیشتر و دامنه فعالیت وسیع‌تر، خصوصیات بیولوژیکی و رفتاری و مورفولوژیک خاص بهترین نقش را ایفا می‌کند و از اهمیت بالاتری برخوردار است (۲).

سمپاشی محصولات کشاورزی و تلفات حاصل از آن روی حشرات گرده افشان باعث کاهش جمعیت این حشرات و کاهش نقش آن‌ها در حفظ محیط زیست می‌گردد. مسمومیت زنبوران عسل به واسطه استفاده از آفت‌کش‌ها یک مشکل جدی در سراسر دنیا می‌باشد (۷)، لذا تلاش برای کاهش تلفات ناشی از سمپاشی‌ها و آلودگی گیاهان مورد بازدید زنبورعسل ضرورت دارد. استفاده از مواد دورکننده مناسب یکی از روش‌های کاهش مشکلات سمپاشی‌های مزارع و باغات می‌باشد که در این طرح تلاش شد که در بین سه مخلوط دورکننده بهترین آن‌ها برای برآورده کردن منظور فوق انتخاب و مورد استفاده قرار گیرد.

در همین زمینه تحقیقات مشابهی در دنیا انجام شده است از جمله Harrison و همکاران روی طبقه بندی سموم کشاورزی از نظر میزان خطر آن‌ها برای زنبور عسل تحقیقاتی داشته‌اند که

## مواد و روش‌ها

به منظور ارزیابی اثر دور کنندگی ملاس چغندر قند، اسید استیک و اسید اگزالیک در غلظت‌های مختلف طبق روش Naumann و همکاران (۶) در شرایط مزرعه اسپرس در حال گلدهی و زیست سنجی تغذیه انتخابی خارج از کندو مورد مطالعه قرار گرفت:

الف- تغذیه زنبوران در خارج کندو (زیست سنجی انتخابی خارج از کندو) پتانسیل دور کنندگی ملاس چغندر قند، اسید اگزالیک و اسید استیک در یک زیست سنجی (Bioassay) تغذیه انتخابی خارج از کندو (Feeding dish choice bioassay) مورد ارزیابی قرار گرفت. این آزمایش در شرایط نامطلوب طبیعت از لحاظ شهد و گرده انجام یافت. در این آزمایش مقادیر متفاوتی از ملاس چغندر قند ۵، ۱۰ و ۱۵ سانتی متر مکعب، اسید استیک ۱، ۰/۱، ۰/۱ و ۰/۰۱ سانتی متر مکعب مخلوط با شربت (۲:۱) و شاهد (شربت ۱:۲ دارای دو قسمت شکر و یک قسمت آب)، اسید اگزالیک شامل ۰/۱، ۰/۱، ۱ و ۴ گرم مخلوط با شربت و شاهد (شربت) که در هفت بشقاب (هفت تکرار) بطور تصادفی در فاصله ۱۰ متری ده کلنی زنبور عسل قرار داده شده بود، در اختیار زنبوران قرار گرفت برای ارزیابی خاصیت دور کنندگی هر یک از مواد یاد شده. تعداد زنبوری که در مدت زمان ۳۰ دقیقه به ظروف حاوی تیمارها برای تغذیه مراجعه می‌کردند ثبت گردید. نتایج هر یک از آزمایشات در قالب طرح کاملاً تصادفی تجزیه واریانس شد و میانگین تیمارها با آزمون دانکن مقایسه شدند.

## ب- آزمایشات مزرعه‌ای

به منظور انجام آزمایشات مزرعه‌ای، قطعه زمینی به مساحت ۴۰۰۰ متر مربع در دشت فامین انتخاب و بعد از کشت و گلدهی کامل و انجام کرت بندی، از هر یک از مواد، سه دز با شاهد یا آب در هر یک از کرت‌ها پاشیده شد. ابعاد کرت‌های تحت بررسی ۴×۲۵ متر و به مساحت ۱۰۰ متر، فاصله کرت‌ها دو متر، فاصله بلوک‌ها ۳ متر و در هر بلوک ۴ کرت قرار داشت. هر تیمار نیز در ۵ تکرار مورد بررسی قرار گرفت. بطوری که از ملاس چغندر قند سه دز ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ سانتی متر مکعب در ۸ لیتر آب و شاهد (آب)، اسید اگزالیک شامل ۳۰، ۴۵ و ۶۰ سانتی متر مکعب در ۸ لیتر آب و شاهد (آب)، اسید استیک شامل ۳۵، ۷۰ و ۱۰۰ سانتی‌متر مکعب در ۸ لیتر آب و شاهد مورد استفاده قرار گرفت. هر یک از مواد فوق در صبح زود یک روز بدون باد (ساعت ۶ تا ۹ صبح) بوسلیه یک سمپاشی اتومایزر پشتی محلول پاشی شد. تیمارهای هر یک از مواد فوق در ۸ لیتر آب مخلوط و فقط در یک کرت پاشیده شد.

برای ارزیابی اثر دور کنندگی آن‌ها در دو نوبت یکی بعد از ظهر روز محلول پاشی (ساعت ۱۳ تا ۱۷) و دیگری صبح روز بعد (ساعت ۹ تا ۱۱) که بیشترین فعالیت تغذیه و چرای زنبور صورت می‌گیرد با تور حشره‌گیری (به قطر ۳/۵ سانتی متر) نمونه برداری شد و در هر نوبت در جهت قطر کرت‌ها، ۴۰ تور زده شد و حشرات جمع‌آوری شده به داخل پاکت کاغذی ریخته و پس از ثبت مشخصات کرت‌ها در روی پاکت، به آزمایشگاه انتقال و نسبت به تفکیک و شمارش آن‌ها اقدام می‌شد. تعداد زنبور موجود در نمونه ملاک ارزیابی این مطالعه بود و نتایج حاصل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی تجزیه واریانس و میانگین‌های حاصل نیز با استفاده از آزمون دانکن مقایسه گردید.

## نتایج

در زیست سنجی تغذیه انتخابی خارج از کندو زنبوران کارگر در تغذیه از شربت و شربت حاوی تیمارهای مختلف ملاس چغندر قند، اسید استیک و اسید اگزالیک قادر به تشخیص بودند که نتایج حاصل از تجزیه واریانس تغذیه زنبور در خارج کندو و در جدول ۱ نشان داده شده است. در تمام تیمارها مواد مورد استفاده بین تیمارها و شاهد با اطمینان ۹۹ درصد تفاوت معنی دار وجود داشت.

همانگونه که در جدول ۱ و نمودارها مشاهده میشود در تغذیه خارج از کندو هر سه ماده دارای خاصیت دور کنندگی بودند، اما بررسی‌های مزرعه‌ای مقایسه میانگین‌ها (نمودار ۴ و ۵) مشخص نمود روی تیمار C تعداد کمتری زنبور مراجعه کرده لذا می‌توان گفت تنها ملاس چغندر قند به میزان ۲۰۰ سانتی‌متر مکعب در ۸ لیتر آب به مدت ۱۰ ساعت دارای خاصیت دور کننده بوده است. در بررسی‌های صحرائی غلظت‌های مختلف اسید استیک و اسید اگزالیک از لحاظ دور کنندگی زنبور عسل تفاوت معنی‌داری با شاهد نشان ندادند ولی ملاس چغندر قند در مقایسه با شاهد دور کنندگی بیشتری نشان داد (نمودار ۴). در نمودار ۴ نتایج مربوط به تعداد زنبور جمع‌آوری شده در مزرعه اسپرس سمپاشی شده همراه با غلظت مختلف ملاس چغندر قند در بعد از ظهر روز سمپاشی و ۲۴ ساعت بعد از آن نشان داده شده است.

## بحث

با توجه به نتایج بدست آمده از بین مواد مورد استفاده ملاس چغندر قند با دز ۲۰۰ سانتی‌متر مکعب در ۸ لیتر آب بهترین نتیجه را داده و هر اندازه به غلظت آن افزوده شود اثر دور کنندگی بیشتری نشان میدهد. زمان نمونه برداری نیز تأثیر قابل ملاحظه‌ای در خاصیت دور کنندگی ملاس چغندر قند نشان داد به نحوی که در بعد از ظهر روز محلول‌پاشی (ده ساعت پس از محلول‌پاشی) اثر دور کنندگی ملاس چغندر قند بیشتر از نمونه برداری دوم (یعنی ۲۴ ساعت بعد) می‌باشد. البته با توجه به دوام سموم روی گیاهان سمپاشی شده دور کنندگی ملاس حتی تا ده ساعت پس از سمپاشی نیز در تقلیل تلفات زنبور عسل بسیار مؤثر می‌باشد و در صورتی که در مزارع و باغات از سموم کم خطر تماسی همراه با یک ماده دور کننده مثل ملاس چغندر قند استفاده شود میتوان تلفات زنبور عسل را بطور قابل ملاحظه‌ای کاهش داد. در مجموع نتایج آزمایشات نشان می‌دهد که ملاس چغندر قند نتایج بسیار امیدوار کننده‌ای داشته است و در صورتی که در آزمایشات آینده با هدف اصلی بررسی اثر دزهای مختلف آن به تنهایی و حتی مخلوط با سموم رایج منطقه باشد میتوان با توجه به نتایج حاصل توصیه‌های عملی نیز ارائه نمود. در صورتی که در شرایط مختلف و در سطح گسترده نتایج رضایت بخش داشته باشد میتوان با تجزیه ملاس به مواد تشکیل دهنده آن پی برد و ماده‌ای که سبب خاصیت دور کننده میشود بعد از شناسایی سنتر نمود. Benedek برای به حداقل رساندن اثر سوء سموم روی زنبور عسل و دیگر حشرات گرده افشان توصیه به سمپاشی در شب و یا صبح زود را نموده است. Pressad (۹) مسائل مختلف کاربرد آفت‌کش‌ها را مورد بحث قرار داده و نابودی زنبورهای گرده افشان و تلفات شدید زنبور عسل را متذکر شده است و همچنین انهدام آن‌ها را معضلی برای تولید محصولات کشاورزی و پایداری فلور مراتع اعلام نموده است.



عکس شماره ۱: مزرعه اسپرس در شرایط گلدهی محل آزمایشات مقایسه دور کننده‌ها در شرایط مزرعه



عکس شماره ۲: بررسی تغذیه زنبور عسل در خارج از کندو



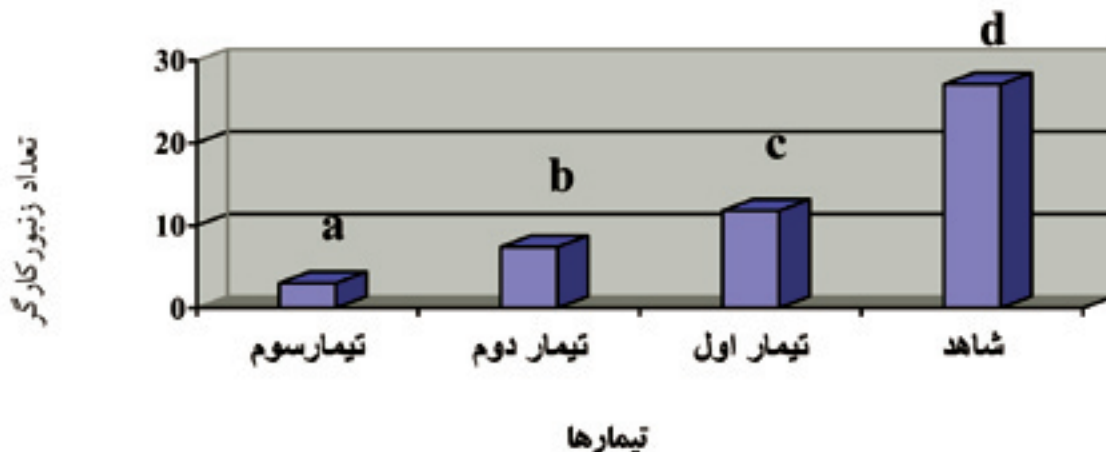
عکس شماره ۳: پاشیدن مواد دور کننده در مزرعه اسپرس

جدول ۱: مقایسه میانگین تعداد زنبور عسل در حال تغذیه در غلظت‌های مختلف دور کننده‌ها تحت بررسی در آزمایش زیست‌سنجی تغذیه در خارج از کندو

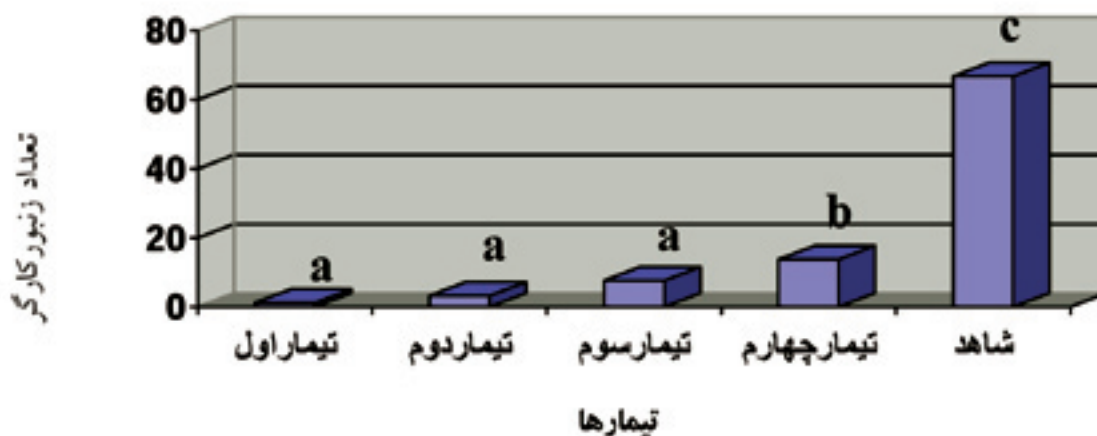
غلظت‌ها	اسید استیک		اسید اکزالیک		ملاس چغندر قند		نوع دور کننده
	میانگین تعداد زنبور در حال تغذیه	غلظت (سانتی متر مکعب)	میانگین تعداد زنبور در حال تغذیه	غلظت (گرم)	میانگین تعداد زنبور در حال تغذیه	غلظت (سانتی متر مکعب)	
غلظت زیاد	۱	۱/۲ (a)	۴	۱	۶	۱۵	۳ (a)
غلظت متوسط	۰/۱	۳/۲ (a)	۱	۵/۱ (a)	۵/۱	۱۰	۷/۴ (b)
غلظت کم	۰/۰۱	۷/۶ (a)	۰/۱	۱۰/۲ (a)	۱۰/۲	۵	۱۱/۸ (c)
غلظت خیلی کم	۰/۰۰۱	۱۳/۷ (b)	۰/۰۱	۱۹/۵ (a)	۱۹/۵	-	-
شاهد (۳۰ سانتیمتر مکعب آب)	صفر	۶۶/۸ (c)	صفر	۱۰/۸/۸ (b)	۱۰/۸/۸	صفر	۲۷/۱ (d)

الف- سم پاشی در زمان فعالیت زنبوران عسل صورت نگیرد یعنی صبح خیلی زود یا غروب انجام شود.  
ب- به همراه سموم از مواد دور کننده‌ای مثل ملاس چغندر قند استفاده شود. البته پس از انجام آزمایشات بیشتر و تجزیه ملاس چغندر قند ماده موثر با خاصیت دور کنندگی آن که باید سنتر صورت گیرد و سپس همراه با سم بکار گرفته شود.

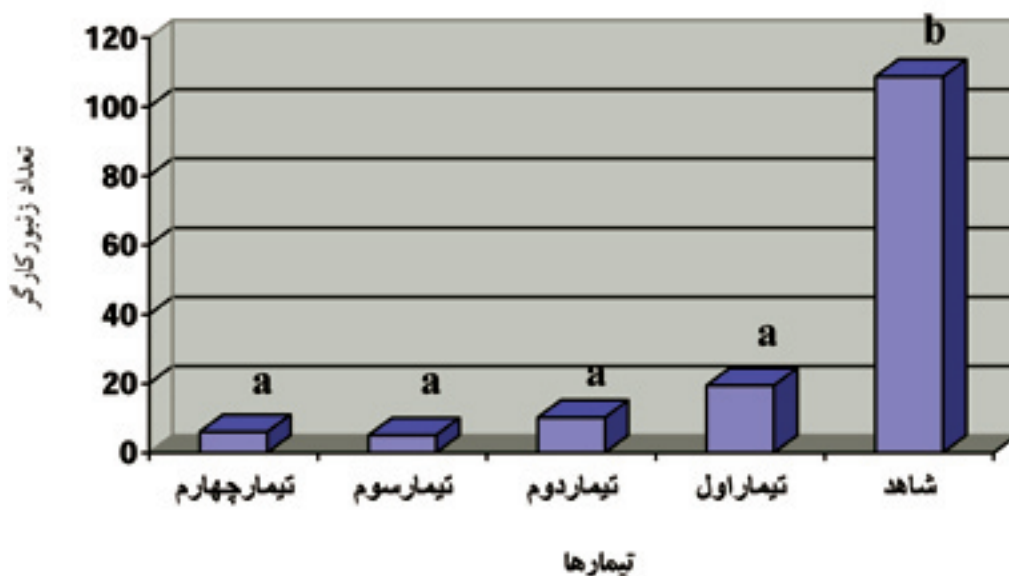
وی مبارزه تلفیقی (I.P.M) را استراتژی مناسبی برای کنترل آفات هدف و حفظ حشرات گرده افشان، زنبور عسل، شکارگرها و پارازیتوئیدها اعلام نموده است. بنابراین با توجه به یافته‌های دیگران و نتایج بدست آمده از این مطالعه ذیلاً پیشنهاداتی ارائه می‌گردد و برای حفاظت زنبوران در برابر آفت کش‌ها و برای اینکه تلفات ناشی از تغذیه از محیط‌های مسموم به حداقل ممکن برسد لازم است:



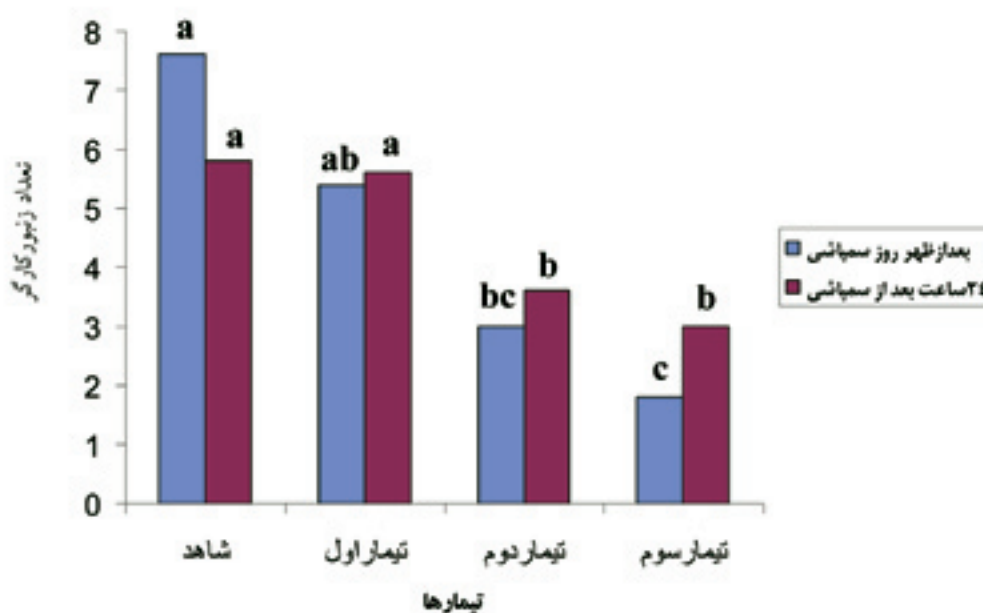
نمودار ۱: مقایسه اثر دور کنندگی غلظت‌های مختلف ملاس چغندر قند در تغذیه خارج از کندو  
تیمار اول = ۲۵ سانتیمتر مکعب شربت + ۵ سانتی‌متر مکعب ملاس چغندر قند (شربت دارای ۱۶/۶ درصد ملاس).  
تیمار دوم = ۲۰ سانتیمتر مکعب شربت + ۱۰ سانتی‌متر مکعب ملاس چغندر قند (شربت دارای ۳۳ درصد ملاس).  
تیمار سوم = ۱۵ سانتیمتر مکعب شربت + ۱۵ سانتی‌متر مکعب ملاس چغندر قند (شربت دارای ۵۰ درصد ملاس).  
شاهد = ۳۰ سانتی‌متر مکعب شربت (شربت بدون ملاس).



نمودار ۲: مقایسه اثر دور کنندگی غلظت‌های مختلف اسید استیک در تغذیه خارج از کندو  
تیمار اول = ۱ گرم اسید استیک + ۳۰ سانتیمتر مکعب شربت. تیمار دوم = ۰/۱ گرم اسید استیک + ۳۰ سانتیمتر مکعب شربت.  
تیمار سوم = ۰/۱ گرم اسید استیک + ۳۰ سانتیمتر مکعب شربت. تیمار چهارم = ۰/۰۱ گرم اسید استیک + ۳۰ سانتیمتر مکعب شربت  
شاهد = ۳۰ سانتیمتر مکعب شربت.



نمودار ۳: مقایسه اثر دور کنندگی غلظت‌های مختلف اسید اگزالیک در تغذیه خارج از کندو  
 تیمار اول = ۰/۰۱ گرم اسید الیک + ۲۰ سانتی متر مکعب شربت. تیمار دوم = ۰/۱ گرم اسید اگزالیک + ۳۰ سانتی متر مکعب شربت. تیمار سوم = ۱ گرم اسید اگزالیک + ۳۰ سانتی متر مکعب شربت. تیمار چهارم = ۴ گرم اسید اگزالیک + ۳۰ سانتی متر مکعب شربت. شاهد = ۳۰ سانتی متر مکعب شربت.



نمودار ۴: مقایسه اثر دور کنندگی غلظت‌های مختلف ملاس چغندر قند در مزرعه اسپرس در زمان‌های مختلف  
 تیمار اول = ۱۰۰ سانتی متر مکعب ملاس چغندر قند محلول در ۸ لیتر آب. تیمار دوم = ۱۵۰ سانتی متر مکعب ملاس چغندر قند محلول در ۸ لیتر آب. تیمار سوم = ۲۰۰ سانتی متر مکعب ملاس چغندر قند محلول در ۸ لیتر آب. شاهد = ۸ لیتر آب.

symposium on the hazards of pesticides to service, Wageningen., the Netherlands, shell International petroleum Maats happi, The Hige, Netherland, 193 PP.

5- Kasmatsu, K. & K. Kawachi. 1986; Effects of fenvalerate applicants on honey bees in flowering plants In proceeding of the xxxth International congress of Apiculture, Nagoya, Japan Apimondia 233-237.

6- Naumann, K., Currie, R.W. and M.B. Isman.1994; Evaluation of the repellent effects of a neem insecticide on foraging. 126:225-230.

7- Malcom T.S. 1993; Protecting honey bees from pesticides. Florida cooperative extention service, Institute of food and Agriculture Sciences, University of Florida.

8- Mayer, D. F. 1997; Effect of methyl salicylate on honeybee (*Apis mellifera* L.) foraging. New Zealand Journal of crop and Horticultural Science. 25: 291 – 294.

9-Pressad, J. P. 1989; The integrated protection.

10-Wael, L.Laerf, D.E.and O. Van. 1989; Toxicity the repellent activity of synthetic pyrethroids the honeybee (*Apis mellifera* L.) In proceeding of the xxxI International congress. Apiculture, Warsaw, Poland, Agust, 19-25, Bucharest, Romania, Apimondia publishing, house, 209-216.

## سپاسگزاری

بدینوسیله از معاونت محترم تحقیقات و آموزش همدان و ریاست محترم آن مرکز، معاونت محترم پژوهشی، معاونت محترم هماهنگی، مسئول محترم بخش تحقیقات دامپروری و کارشناسان محترم این بخش و مسئولین محترم کامپیوتر و تایپ، مسئولین محترم مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور و اداره کل تحقیقات و معاونت محترم تحقیقات آموزش و ترویج وزارت جهاد کشاورزی که هر یک ما را به نوعی در انجام این تحقیق یاری نموده‌اند صمیمانه تشکر و قدردانی می‌گردد.

## منابع مورد استفاده

- ۱- خوروش، م. ۱۳۷۱؛ بررسی انواع قندهای طبیعی و مصنوعی در تغذیه زنبور عسل (*Apis mellifera*) و امکان جایگزینی آن‌ها به جای شکر سفید. پایان نامه فوق لیسانس، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، کرج.
- ۲- طهماسبی، غلامحسین و حسین پورقرایی. ۱۳۷۹؛ بررسی نقش زنبورعسل در گرده افشانی و افزایش تولید محصولات کشاورزی ایران. اقتصاد کشاورزی و توسعه. شماره ۳۰: ۱۴۴-۱۳۱
- 3- Benedek, P., 1985; New ways of protection bees during plant protection using synthetic pyrethroids. *Noveny vedelem* 21(5)217.
- 4- Harrison, E., 1993; Proceeding of the fifth International

