Archive of SID

فصلنامه گیاه پزشکی
۱۳۸۸ -۱ (۴) : ۴۱۹-۴۲۸

مقاله کوتاه

ارزیابی کارائی طعمه فسفات آهن در کنترل راب *Deroceras agreste* روی کاهو در استان های مازندران و تهران

الهام احمدی*

بخش تحقیقات جانورشناسی کشاورزی، موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

چکیده

راب *Deroceras agreste* (L.) از آفات مهم مزارع سبزی در ایران و جهان بوده که با تغذیه از برگ، ساقه، ریشه و بذور سبزیجات (خسارت کمی) و ایجاد خوردگی روی برگ و قسمت های مختلف آنها (خسارت کیفی) ایجاد خسارت می کند. تأثیر راب کش جدید فسفات آهن با نام تجاری فریکول برای کنترل جمعیت بالغ راب *D. agreste* و روی کاهو *Lactuca sativa* (L.) در مقایسه با سایر سموم راب کش مجاز در مزارع کاهوی دشت ناز ساری و ورامین دو استان مازندران و تهران در سال ۱۳۸۷ مورد مطالعه قرار گرفت. این بررسی در قالب طرح آماری بلوک های کامل تصادفی در سه تیمار (طعمه فسفات آهن، متالدئید، کاربارل) به همراه تیمار شاهد انجام گردید. نتایج درصد تلفات راب بالغ در زمان های مختلف در کلیه تیمارها در سطح پنج درصد معنی دار بود. تاثیر کلی پلت های فسفات آهن در مقایسه با سایر تیمارها در مزارع دو استان متفاوت بود. در دشت نازساری، فسفات آهن (۷۱/۲۶ درصد) دارای بیشترین عملکرد بوده و همانند تیمار متالدئید (۷۰/۴۲ درصد) در گروه A آزمون دانکن قرار گرفت. کاربایل (۶۸/۰۶ درصد) با عملکردی کمتر درگروه B آزمون دانکن قرار گرفت. تاثیر مرکب تیمارها در نوبت های مختلف نمونه برداری تاثیر افزایش ازدیادی در نوبت های بعدی را تا ۱۴ روز در تیمار فسفات آهن نشان داد. تاثیر منطقه ای تیمارها در دشت ناز ساری (۶۹/۹۱ درصد) نسبت به ورامین (۷۱/۳۸ درصد) کمتر و هر دو در گروه A قرار گرفتند. نتایج نشان داد فسفات آهن در مقایسه با سایر سموم مصرفی، قابلیت لازم برای کنترل موثر و پایدار راب *D. agreste* را در مزارع کاهوی کشور دارد.

واژه‌های کلیدی : راب، *Deroceras agreste* ، فسفات آهن، طعمه مسموم، راب کش، کاهو

---

* مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی : e1_ahmadi@yahoo.com

تاریخ دریافت : ۱۳۸۹/۳/۶، تاریخ پذیرش : ۱۳۸۹/۱۲/۱۸

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

سطح مزارع کاهوی استان های مازندران و تهران در حدود ۳۰ هزار هکتار بوده (Anonymous, 2005) که قطب اصلی تولید این محصول در کشور است. خسارت گونه *Deroceras agreste* (L., 1758) روی کاهو به علت داشتن شرایط اقلیمی مساعد (حرارت معتدل و رطوبت نسبی بالا) در خزانه و مزارع، هم از نظر کمی (به صورت تغذیه از قسمت های مختلف بوته کاهو) و هم از نظر کیفی (ایجاد خوردگی) بسیار زیاد می باشد. اولین گزارش علائم خسارت راب *D. agreste* در ایران، در سال ۱۳۵۱ انجام شد (Mirzaei, 1972). این گونه با تغذیه از برگ، ساقه، ریشه و بذور انواع سبزیجات برگی باعث از بین رفتن آنها می گردد و در بسیاری از کشورها به عنوان آفت درجه اول روی سبزیجات گزارش شده است. در انگلستان در سال ۱۹۹۴راب *D. agreste*، حدود ۳۵ درصد مزارع کاهو که معادل ۲۸۴/۲ هکتار اراضی کشت این محصول می باشد را از بین برده است (Barker, 2002). در آلمان در سال ۱۹۸۳ حدود ۴۰ درصد کاهو و کلم توسط این آفت از بین رفته است (Godan, 1987). در هلند در سال ۱۹۹۵، ۸۴ درصد راب کش های مورد استفاده، در مزارع سبزی بر علیه این آفت مورد مصرف قرار گرفته است. در انگلستان مصرف سموم راب/حلزون کش در سال های ۹۵-۱۹۹۴ با ۹۰۵۵ هکتار کشت سبزیجات، به میزان ۷۱ درصد نسبت به سال ۱۹۹۱ افزایش داشته است (Garthwaite & Thomas, 1996). در فرانسه و آلمان نیز در سال ۱۹۹۴ به ترتیب میزان سی هزار تن و ۴۵۰ تن راب/حلزون کش در مزارع و باغات مورد استفاده قرار گرفته است (Barker, 2002). در آلودگی های شدید تعداد ۲۰۰ راب در متر مربع در مزارع کاهو گزارش شده است (Mallet & Bougaran, 1970). محل پیدایش این آفت از شمال و مرکز اروپا و سپس پراکندگی و خسارت آن از روسیه، اوکراین، قفقاز، ترکیه و ایران گزارش شده است (Likharev & Rammel Meier, 1962). از تاریخ دقیق و چگونگی پراکنش این آفت به کشور ما اطلاع مکتوبی در دست نیست ولی خسارت این آفت در فصول بهار و پائیز عمدتاً در ماه های فروردین، اردیبهشت و آبان بر روی بوته های کاهو به صورت گسترده مشاهده می شود. در سال های ۷۸- ۱۳۷۷ مقدار سموم مصرفی برای کنترل آفات و بیماریهای گیاهی محصولات مختلف کشاورزی حدود دو هزار تن در استان مازندران بود. از این مقدار ۶۹۵ تن راب/حلزون کش مورد مصرف قرار گرفته است که ۳۶ درصد سموم مورد استفاده را تشکیل می دهد(Anonymous, 2001). از آنجا که مصرف سموم به صورت غیر اصولی و مکرر، به کارگیری دزهای بیشتر از حد مجاز توصیه شده، عدم رعایت تناوب کاربرد سموم و فواصل سمپاشی منجر به نابودی مهمترین دشمنان طبیعی و برهم خوردن تعادل اکوسیستم به نفع راب های خسارت زا گردیده است، مطالعه سموم راب کش جدید که دارای اثرات سوء کمتر بر روی محیط زیست و دشمنان طبیعی، داشتن تاثیر بیشتر بر راب، کنترل پایدارتر و داشتن

www.SID.ir

Archive of SID

توجیه اقتصادی باشد از اولویت های تحقیقاتی در این زمینه است. تحقیقات انجام شده در باره سموم راب کش در ایران، مربوط به سال ۱۳۴۷ می باشد که سموم متالدئید، متیوکارب و کاربازیل ثبت گردیده است و در حال حاضر در فهرست سموم مجاز کشور قرار دارند (Noroozi, 1999). بعد از آن بکارگیری نوار دورکننده مسی به عنوان روش جدید کنترل غیرشیمیایی در قالب طرح تحقیقاتی انجام و ثبت گردید(Ahmadi & Halajisani, 2007). اخیراً کارخانه Neudorff اقدام به ساخت طعمه فسفات آهن با نام تجارتی Ferramol® نموده است که دارای کارایی بیش از ۷۰ درصد است (Bari, 2004) و می تواند با روش های متداول شیمیایی رقابت نماید و همچنین در سال های اخیر در داخل نیز اقدام به ساخت مشابه خارجی این طعمه با نام تجارتی فریکول شده است. در این تحقیق کارائی و عملکرد طعمه فسفات آهن علیه راب *D. agreste* در مقایسه با راب کش های کاربازیل و متالدئید مطالعه گردید تا درصد تلفات آن در مقایسه با سایر سموم راب کش ارزیابی شود.

مواد و روش‌ها

برای ارزیابی و مقایسه تاثیر طعمه جدید فسفات آهن با سایر روش های متداول علیه راب *D. agreste*، طرحی در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی و با کاربرد سه تیمار طعمه فسفات آهن (به صورت پلت به رنگ سبز و با طول ۵ میلی متر و قطر ۳ میلی متر حاوی یک درصد وزنی فسفات آهن III) با دز ۵ گرم در متر مربع، متالدئید (B 6%) ۲/۵ گرم در مترمربع و به صورت طعمه پاشی، کاربازیل (WP 85%) ۳ گرم در متر مربع و به صورت طعمه پاشی به همراه شاهد در مزارع کاهوی استان های مازندران و تهران مورد مطالعه قرار گرفتند. تیمارهای طرح به مساحت صد متر مربع و با چهار تکرار انتخاب گردیدند. هر کرت آزمایش قسمتی از مزرعه به مساحت ۱۰۰ متر مربع انتخاب گردید و برای جلوگیری از تداخل کرت های آزمایشی (به دلیل حرکت راب ها) فواصل آنها از یکدیگر سه متر در نظر گرفته شد. در هر تیمار ۴۰ عدد راب بالغ و هم سن *D. agreste* و جمعاً ۶۴۰ راب که از مزارع اطراف جمع آوری شده بودند، رهاسازی گردید. زمان طعمه پاشی همزمان باهم در دو استان در ۱۷ فروردین ماه روی کاهو *Lactuca sativa* L. انجام شد. شمارش تعداد راب ها یک روز قبل و پس از ۲، ۴، ۸، ۱۴ و ۲۱ روز پس از زمان اعمال تیمارها انجام گرفت و تعداد کل راب های زنده در هر تکرار و در هر بار نمونه برداری شمارش شدند. برای تعیین درصد تلفات طعمه فسفات آهن و سایر سموم راب کش بر جمعیت راب *D. agreste* ، نمونه برداری از تمامی تکرارهای هر تیمار انجام گرفت. برای تعیین درصد تلفات داده های جمع آوری شده از فرمول هندرسون- تیلتون استفاده گردید. میانگین درصد تلفات هر یک از کرت ها مورد تجزیه و تحلیل و با استفاده از تجزیه مرکب در مکان و روش گروه بندی چند دامنه ای دانکن، تاثیر تیمارها و همچنین نوبت

www.SID.ir

Archive of SID

نمونه برداری و تاثیر تیمارها بر جمعیت راب *D. agreste* در دو منطقه با نرم افزار SAS مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج

نتایج درصد تلفات جمعیت راب *D. agreste* در تیمارهای مختلف در هر منطقه (ورامین و دشت ناز ساری) در سال ۱۳۸۷ به تفکیک در جدول های ۲ و ۴ ارائه شده است. جدول های ۱ و ۳ مربوط به تجزیه واریانس ترکیب جمعیت راب در نوبت های مختلف نمونه برداری ۲، ۴، ۸ ، ۱۴ و ۲۱ روز بعد از سمپاشی در مزارع کاهوی ورامین و دشت ناز ساری می باشد. تاثیر تیمارهای مورد آزمایش روی راب *D. agreste* بر اساس میانگین درصد تلفات جمعیت راب در مزرعه کاهوی دشت ناز ساری، روشن نمود که راب کش فسفات آهن با دز پنج گرم در متر مربع و در پنج نوبت نمونه برداری بعد از سم پاشی، دارای کنترل با میانگین ۸۱/۴۵ درصد تلفات روی جمعیت راب در روز چهاردهم نمونه برداری بود که در مقایسه با دو تیمار راب کش دیگر، این اختلاف تاثیر تلفات به ترتیب نسبت به متالدیید و کاربارید به مقدار چهار و هفت درصد بیشتر بود (جدول۴). مطالعه نتایج راب کش های به ثبت رسیده در ایران یا منابع علمی ذیربط نشان می دهد تاکنون راب کشی غیر شیمیایی با تاثیر پایدار در شرایط طغیانی جمعیت راب، گزارش نشده است. نتایج تجزیه و تحلیل میانگین درصد تلفات جمعیت راب بالغ *D. agreste* توسط نرم افزار SAS در سطح پنج درصد نشان داد که فاکتورهای تیمار و نوبت های نمونه برداری معنی دار بودند ($p<0.05$) و همچنین تاثیر متقابل تیمارهای سموم و نوبت های نمونه برداری و نیز تیمارهای سموم و محل نمونه برداری در کنترل جمعیت راب نیز در هر دو منطقه ورامین و دشت ناز ساری معنی دار بود ($p<0.05$) (جدول های۱و ۳). اختلاف تاثیر بین کمترین (۶۸/۰۶ درصد) و بیشترین(۷۱/۲۶ درصد) تلفات راب در تیمارهای آزمایشی در دشت ناز ساری در حدود ۳/۲ درصد است که دز پنج گرم در متر مربع فسفات آهن بیشترین تلفات (۷۱/۲۶ درصد) کنترل راب را داشت و در گروه A آزمون چند دامنه ای دانکن قرار گرفت. در این رابطه معلوم گردید که پلت های فسفات آهن با دز پنج گرم در متر مربع در مقایسه با تاثیر سایر سموم راب کش مجاز دارای تاثیری همانند سم متالدئید (۷۰/۴۲ درصد) بوده و هر دو در گروه A آزمون چند دامنه ای دانکن قرار گرفتند. تاثیر سم کاربارید در مقایسه با سایر تیمارها روی جمعیت راب دارای اندکی تلفات (۶۸/۰۶ درصد)کمتر بوده که در گروه B آزمون چند دامنه ای دانکن قرار گرفت. اختلاف تاثیر بین کمترین (۵۹/۵۴ درصد) و بیشترین (۷۹/۴۴ درصد) تلفات راب در تیمارهای آزمایشی در ورامین در حدود ۱۹/۹ درصد است که سم متالدییید بیشترین تلفات و کنترل راب *D. agreste* را داشت و در گروه A آزمون چند دامنه ای دانکن قرار گرفت. در این رابطه معلوم گردید که پلت های فسفات آهن با

www.SID.ir

Archive of SID

دز پنج گرم در متر مربع (۵۹/۵۴ درصد) در مقایسه با سایر سموم راب کش مجاز متالدئید (۷۹/۴۴ درصد) و کاربارایل (۷۵/۱۷ درصد) دارای تلفات کمتر بوده که در گروه C آزمون چند دامنه ای دانکن قرار گرفت. تجزیه مرکب تیمارها در کنترل جمعیت راب در نوبت های مختلف نمونه برداری از دو روز تا ۱۴ روز بعد از سم پاشی نشان داد که روند تاثیر حالت افزایشی بر کنترل جمعیت راب داشت (جدول ۵). همچنین مقایسه تاثیر تیمارها در مناطق مورد بررسی نشان داد تلفات راب *D. agreste* در منطقه ورامین (۷۱/۳۸ درصد) نسبت به دشت ناز ساری (۶۹/۹۱ درصد) بیشتر بوده است. از دلایل اختلاف عملکرد تاثیر در این دو منطقه، جدا از مسائل چگونگی و مقدار سم پاشی، می تواند ناشی از مقدار رطوبت و دفعات بارندگی و آبیاری انجام شده و تاثیر آن در مزارع دشت ناز ساری و ورامین باشد که از عوامل کاهش دهنده تاثیر سموم نیز به شمار می آید. نتایج تجزیه واریانس (جدول ۵) نشان داد که فرض یکسان بودن اثرات تیمار در سطح احتمال پنج درصد وجود ندارد و اختلاف بین تیمارها معنی دار می باشد ($p<0.05$). همچنین نتایج آماری فرض یکسان بودن اثر زمان در نوبت های مختلف نمونه برداری در کنترل راب *D. agreste* را دارای اختلاف معنی دار نشان داد ($p<0.05$) (جدول های ۱ و۳). گروه بندی داده های جمع آوری شده بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن، تاثیر فسفات آهن را در روز چهاردهم پس از سمپاشی با میانگین حدود ۸۱/۴۵ درصد تلفات جمعیت بالغ راب، در بالاترین سطح در گروه A قرار داد و در اولویت بعدی متالدئید و کاربارایل با ۷۷/۲۲ درصد و ۷۴/۷۱ درصد کنترل، در گروه های B وC قرار گرفتند (جدول ۴). گروه بندی نتایج پنج نوبت نمونه برداری روی جمعیت راب *D. agreste* نیز معلوم نمود بیشترین تاثیر راب کشی در تیمارهای فسفات آهن در نوبت چهارم (۱۴ روز بعد از سمپاشی) در منطقه دشت ناز ساری، ملاحظه گردید که در منطقه ورامین بیشترین تاثیر راب کشی در تیمارهای فسفات آهن در نوبت پنجم (۲۱ روز بعد از سمپاشی) به میزان ۶۹/۱۴ درصد مشاهده شد. تاثیر کلی سموم آزمایش شده در نوبت های دیگر علیه راب *D. agreste* (جدول های ۲ و۴) با افزایش تدریجی در کنترل راب در کلیه تیمارها بوده است در حالی که این تاثیردر نوبت پنجم نمونه برداری برای راب کش فسفات آهن و سموم شیمیایی دیگر در دشت ناز با اندکی کاهش همراه بوده است. از بررسی های به دست آمده می توان چنین نتیجه گرفت که تاثیر فسفات آهن با غلظت پنج گرم در متر مربع در مقایسه با دو سم راب کش شیمیایی دیگر در دو منطقه مورد بررسی ورامین و دشت ناز ساری، نشان داد که در مجموع طعمه فسفات آهن در دشت ناز دارای عملکرد بهتری نسبت به ورامین داشته است و سموم شیمیایی مورد بررسی (متالدیید و کاربارایل) در ورامین دارای عملکرد بهتری نسبت به دشت ناز بوده است که این امر می تواند به دلیل اختلاف میزان رطوبت و بارندگی در دو منطقه باشد. سموم شیمیایی مورد بررسی در محیط های خشک بهتر جواب می دهد. فسفات آهن در محیط های

www.SID.ir

Archive of SID

مرطوب دارای کنترل بهتری نسبت به دو تیمار دیگر است وهمچنین مقدار آلایندگی فسفات آهن در محیط های کشاورزی بسیار کمتر از سمیت سایر سموم می باشد. لذا توصیه به کارگیری این راب کش در سطح مزارع آلوده به راب با توجه به توجیه اقتصادی آن برای کشاورزان پیشنهاد شده است. از دیگر نکات این بررسی عملکرد انتخابی این راب کش می باشد که باعث تاثیر مضاعف آن می باشد.

بحث

سالانه برای کاهش خسارت کمی و کیفی راب ها در مزارع چندین نوبت سم پاشی انجام می گیرد. استفاده از سموم غیر شیمیایی می تواند باعث جلوگیری از مخاطرات مصرف سموم و دفعات کنترل، همراه با توجیه اقتصادی و کاهش هزینه مزرعه داران را در پی داشته باشد. یکی از اهداف مهم تحقیقات حلزون ها و راب های خسارتزای کشاورزی مطالعه سموم حلزون/راب کش جدید به منظور حفظ بیشتر محیط زیست، تعادل اکولوژیک آفت با دشمنان طبیعی، کاهش هزینه های مبارزه و... می باشد. نابودی دشمنان طبیعی راب های خسارتزا می تواند از عوارض سوء مصرف سموم در مزارع از گذشته تا به حال باشد که دلایل چنین وضعیتی ناشی از استفاده غیر اصولی و مکرر سموم غیر اختصاصی، به کارگیری دزهای بیشتر از حد مجاز توصیه شده، عدم رعایت تناوب کاربرد سموم و رعایت فواصل سم پاشی اقدام به انجام ریشه کنی آفات راب ها و ... باشد. بسیاری از این عوامل باعث برهم خوردن تعادل اکوسیستم به نفع راب ها شده است. مطالعه سموم راب کش جدید علاوه بر رعایت عوامل ذکر شده می بایست با خصوصیات تاثیر بلند مدت روی طیف وسیعی از آفات راب و مرحله فعال زندگی راب همراه باشد تا چنین وضعیتی باعث کاهش دفعات سم پاشی، مصرف آلاینده ها و توجیه اقتصادی مصرف آن شود. نتایج بررسی حاضر تقریبا با مشخصه های مثبت و با داشتن کنترل روی مرحله فعال راب انطباق دارد. همان طور که نتایج آزمایش با استفاده از تیمارهای مختلف (بدون در نظر گرفتن هزینه های کنترل) در کنترل راب *D. agreste* نشان می دهد، بهترین تیمارها، در مناطق با رطوبت پایین تر (ورامین) تیمارشیمیایی (متالدئید) بوده که درصد تلفات (۷۹/۴۴ درصد) را ایجاد می نمایند. تیمار فسفات آهن نیز با تلفات معادل ۵۹/۵۴ درصد از اهمیت خاصی برخوردار می باشد. در دشت ناز ساری فسفات آهن بیشترین تلفات (۷۱/۲۶ درصد) و کنترل را روی راب داشت که دارای تاثیری مشابه سم متالدئید (۷۰/۴۲ درصد) بوده و هر دو در گروه A آزمون چند دامنه ای دانکن قرار گرفتند. از آنجا که این تیمار انتخابی، سازگار با محیط زیست، از نظر فیزیکی و شیمیایی با ثبات تر و ماده موثر آن تولید داخل است و در صورت مصرف تنها راب ها را نابود می نماید، از سوی دیگر آن میزان از طعمه که مورد مصرف واقع نشود به صورت کود، املاح مورد نیاز خاک را تامین می نماید، می تواند در کنترل

www.SID.ir

Archive of SID

راب مورد استفاده قرار گیرد. نتایج به دست آمده با تحقیقات اخیرمطابقت دارد که مقدار مصرف فسفات آهن بیشتر است ولی به دلیل امتیازات متعدد از جمله سمیت ناچیز برای موجودات زنده غیر هدف (LD50>5000 mg/kg) در مقایسه با طعمه های مسموم متالدئید (LD50=283 mg/kg برای موش صحرایی) و کاربارایل (LD50=500-850 mg/kg برای موش صحرایی) در اولویت است (Tomlin, 2000). همچنین Koch *et al*. (2000) گزارش کرده‌اند که این سم معدنی باعث توقف تغذیه و مرگ راب ها می گردد. در تحقیق دیگری ذکر شده است که درصد خسارت راب به کاهو در روش کنترل شیمیایی توسط متالدئید ۰/۷ درصد و در روش استفاده از این طعمه ۴ درصد بوده و به طور میانگین از هر نه بوته کاهو ۸/۸ بوته در روش مبارزه با متالدئید سالم بوده است یعنی کارائی متالدئید معادل ۹۷ درصد و از هر نه بوته کاهو در تیمار فسفات آهن ۶/۲ بوته سالم یعنی کارائی معادل ۶۹ درصد گزارش شده است (Speiser & Kistler, 2002). EPA (سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا) برای کنترل راب ها خصوصاً در گیاهانی که مصرف خوراکی دارند، فسفات آهن را توصیه و اشاره داشته است که میزان باقیمانده در محصولات کشاورزی بسیار ناچیز و قابل اغماض است (EPA, 1998).

جدول ۱- تجزیه واریانس تیمارهای مختلف سموم روی جمعیت راب *D. agreste* در مزرعه کاهوی استان تهران (ورامین) در سال ۱۳۸۷

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		دو روز	چهار روز	هشت روز	۱۴ روز	۲۱ روز
تیمار	۲	۴۰۵/۱۶*	۵۴۳/۱۳*	۵۰۱/۲۰*	۴۰۰/۱۱*	۴۰۱/۱۲*
بلوک	۳	۱۱/۲۱	۶/۹۲	۰/۴۲	۱۱/۲۱	۱۱/۲۱
خطا	۶	۴/۲۸	۳/۹۴	۳/۲۱	۲۵/۴۸	۲۵/۴۸
درصد تغییرات	CV	۵/۳	۵/۹	۵/۷	۶/۵	۵/۲

* نشان دهنده معنی دار بودن اختلاف در سطح ۵ درصد

جدول ۲- مقایسه میانگین درصد تلفات راب های بالغ *D. agreste* در تاریخ های مختلف پس از طعمه پاشی در تیمارهای مختلف در مزرعه کاهو در استان تهران (ورامین) در سال ۱۳۸۷

تیمارها	زمان نمونه برداری پس از طعمه پاشی					
	دو روز	چهار روز	هشت روز	۱۴ روز	۲۱ روز	میانگین
فسفات آهن (۵ گرم در مترمربع)	۴۴/۸۰ c	۵۶/۸ c	۶۱/۵۴ c	۶۵/۴۲ c	۶۹/۱۴ c	۵۹/۵۴ c
متالدئید(۲/۵ گرم در متر مربع)	۵۴/۵۳b	۸۰/۰۹ a	۸۳/۸۱ a	۸۷/۶۲ a	۹۱/۱۴ a	۷۹/۴۴ a
کاربارایل(۳ گرم در متر مربع)	۶۴/۹۳ a	۶۹/۱۷ b	۷۴/۶۲ b	۸۱/۴۱ b	۸۵/۷۱ b	۷۵/۱۷ b

- حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار میانگین ها در سطح ۵ درصد است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- تجزیه واریانس تیمارهای مختلف سموم روی جمعیت راب *D. agreste* در مزرعه کاهوی استان مازندران (دشت ناز) در سال ۱۳۸۷

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		دو روز	چهار روز	هشت روز	۱۴ روز	۲۱ روز
تیمار	۲	۳۷/۰۶*	۸۹/۸۵*	۱۲/۸۵*	۴۶/۴۵*	۴۰/۱۰*
بلوک	۳	۸/۴۳	۷/۷۸	۵/۶۰	۲۳/۳۲	۳۴/۱۲
خطا	۶	۳/۳۶	۳/۰۸	۳/۹۶	۲/۰۲	۵/۷۱
درصد تغییرات	CV	۵/۸	۵/۵	۵/۸	۶/۳	۵/۱

* نشان دهنده معنی دار بودن اختلاف در سطح ۵ درصد

جدول ۴- مقایسه میانگین درصد تلفات راب های بالغ *D. agreste* در تاریخ های مختلف پس از طعمه پاشی در تیمارهای مختلف در مزرعه کاهو در استان مازندران (دشت ناز) در سال ۱۳۸۷

تیمارها	زمان نمونه برداری پس از طعمه پاشی					
	دو روز	چهار روز	هشت روز	۱۴ روز	۲۱ روز	میانگین
فسفات آهن (۵ گرم در متر مربع)	۵۲/۲۶ b	۶۸/۸۹ b	۷۴/۰۷ ab	۸۱/۴۵ a	۷۹/۶۳ a	۷۱/۲۶ a
متالدئید(۲/۵گرم درمترمربع)	۵۰ /۹۶b	۷۲/۹۴ a	۷۵/۴۹ a	۷۷/۲۲ b	۷۵/۵۰ ab	۷۰/۴۲ a
کاربارپل(۳ گرم در متر مربع)	۵۶/۷۶ a	۶۳/۴۹ c	۷۱/۹۳ b	۷۴/۷۱ c	۷۳/۴۱ b	۶۸/۰۶ b

- حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار میانگین ها در سطح ۵ درصد است.

جدول ۵- تجزیه مرکب در مکان درصد تلفات جمعیت راب *D. agreste* در تیمارهای مختلف سموم در مزارع کاهوی دو منطقه ورامین و دشت نازساری در سال ۱۳۸۷.

منابع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F value	Pr.> F
مکان	۱	۶۴/۵۶۲	۶۴/۵۶۲	۳/۲۷	۰/۱۲۰۶
بلوک داخل مکان (اشتباه اول)	۶	۱۱۸/۵۲۰	۱۹/۷۵۳	۰/۱۷	۰/۹۸۳۶
تیمار	۲	۱۸۷۲/۷۰۲	۹۳۶/۳۵۱	** ۸/۱۸	۰/۰۰۰۵
تیمار در مکان	۲	۲۶۲۷/۶۵۵	۱۳۱۳/۸۲۷	**۱۱/۴۸	۰/۰۰۰۱
تیمار در بلوک (اشتباه دوم)	۱۲	۱۲۸/۶۹۷	۱۴/۲۹۹۷	۰/۱۲	۰/۹۹۹۰
باقیمانده (اشتباه)	۱۰۲	۱۱۳۲۹/۶۱۲	۱۱۴/۴۴۰		
کل تصحیح شده	۱۱۹	۱۶۱۴۱/۷۵۲			

CV= ۱۴/۹۵ Rsq= ۰/۲۹ Root MSE= ۱۰/۵۶ Y Mean= ۷۰/۶۵

منابع

Ahmadi, E. & Halajisani, M.F. 2007. An investigation on effectiveness of Copper barrier against *Caucasotachea lencoranea* (Mouss.) in citrus orchards of Mazandaran and Tehran provinces. *Pajouhesh-va-Sazandegi*, 76: 97-102.

www.SID.ir

Archive of SID

Anonymous, 2001. *Statistics of Permits Issued for Entry and Discharge of Raw Materials Required for Pesticide Formulation.* Plant Protection Organization, Tehran, Iran.

Anonymous, 2005. *Agricultural Statistics: vol. 1, Agricultural crops and orchards.* Ministry of Jihad-e-Agriculture, Programming and economic section, Tehran, Iran.

Barker, G.M., 2002. *Mollusces as Crop Pests.* CABI Publishing, UK.

Bari, M.A. 2004. Comparative efficacy of mollusc baits containing metaldehyde (Slugfest and Deadline) and Iron phosphate against the gray garden slug, *Deroceras reticulatum* occurring on artichokes. *Acta Horticulture*, 660:39-45.

EPA. 1998. Iron phosphate. Office of Pesticide Programs factsheet. Available from URL: http:// www.epa.gov/pesticides/biopesticides/factsheets/fs034903htm.

Garthwaite, D.G. & Thomas, M.R. 1996. The usage of molluscicides in agriculture and horticulture in Great Britain over the last 30 years. Pesticide usage. Available from URL: http:// www. Csl. Gov. uk/Science/organ/pvm/puskm/pusgabs8.cfm.

Godan, D. 1987. *Pest Slugs and Snails (Biology & Control)*. Pringer-Verlag Publ. Berlin.

Koch R., Jackel B. & Plate H.P. 2000. Controlling pest slugs : new methods and the verification of their effects. *Gesunde Pflanzen*, 52(1) : 1-10.

Likharev, I.M. & Rammel Meier, E.S., 1962. *Terresterial Mollusks of the Fauna of the U.S.S.R.* Israel Program for Scientific Translation Jerusalem.

Mallet, C. & Bougaran, H. 1970. Degats de limaces dans colzas. Journees Internationales sur le Colza, pp. 245-249.

Mirzaei, A., 1972. *Molluscs of Agricultural Importance in Iran*. Ministry of Agriculture and Natural Resources, Plant pests & Diseases Research Institute, Tehran, Iran.

Noroozi, M. 1999. *List of Permitted Pesticides in Iran*. Publication of Plant Protection Organization, Tehran, Iran.

Speiser, B. & Kistler, C. 2002. Field tests with a molluscicide containing iron phosphate. *Crop Protection*, 21: 389-394.

Tomlin, C.D.S. 2000. *The Pesticide Manual.* British Crop Protection Council, UK.

www.SID.ir