مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی
۱۳۲۲
PPDRI

ارزیابی طعمه غیر شیمیایی جدید فسفات آهن در کنترل راب *Agriolimax agrestis* (Linne, 1758) بر روی گیاهان زینتی در گلخانه ها به منظور حفظ محیط زیست

الهام احمدی ، *مهربان اولادی و **زهرا مجیب حق قدم

بخش تحقیقات جانورشناسی کشاورزی، موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، تهران*مرکز تحقیقات کشاورزی مازندران، ساری ایستگاه تحقیقات گیاهان زینتی لاهیجان**

چکیده

راب *A.agrestis* از آفات مهم گلخانه ای در ایران و جهان بوده که سالانه خسارت نسبتاً زیادی بر روی گیاهان زینتی درگلخانه ها وارد مینماید. خسارت آنها با تغذیه از برگ، گل و بذور گیاهان زینتی (خسارت کمی) و ایجاد خوردگی روی گل و برگ آنها (خسارت کیفی) میباشد. راب کش جدید فسفات آهن ازگروه سموم معدنی(حاوی ۱٪ وزنی فسفات آهن III) علیه جمعیت بالغ راب *A. agrestis* وروی گیاه زینتی چمچه ای درمقایسه با سایر سموم راب کش مجاز در گلخانه های سه استان مازندران، گیلان و تهران در سال ۱۳۸۳ مورد مطالعه قرار گرفت. این بررسی در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی در پنج تیمار (سه تیمار فسفات آهن با دزهای ۴، ۵/۴ و ۵ گرم درمتر مربع، متالدئید، کارباریل) و تیمار شاهد انجام گردید. زمان طعمه پاشی همزمان باهم در سه استان در اردیبهشت ماه بر روی گیاه زینتی چمچه ای انجام شد. هر تیمار ده متر مربع انتخاب گردید و به کمک توری سیمی به چهار تکرار ۵/۲ متر مربعی تقسیم شد. همچنین تیمارها نیز توسط توری سیمی از یکدیگر جدا شدند. در هر تیمار ۶۰ عدد راب بالغ و هم سن و جمعاً ۳۶۰ راب که از گلخانه های هر یک از مناطق مورد بررسی جمع آوری شده بودند، رهاسازی گردید. شمارش جمعیت رابهای زنده در نوبت های یک روز قبل از سمپاشی،2 ،4 ،5، 8 و۱۴روز بعد از سمپاشی انجام گرفت. درصد تلفات جمعیت راب برای داده های جمع آوری شده از هر تیمار توسط فرمول هندرسون- تیلتون محاسبه گردید. برای تجزیه و تحلیل میانگین داده ها، از تجزیه واریانس ساده و مرکب و توسط نرم افزار SAS و برای مقایسه درصد تاثیر تیمارها، از آزمون چند دامنه ای دانکن استفاده شد. نتایج درصد تلفات راب بالغ در زمانهای مختلف در کلیه تیمارها در سطح ۵٪ معنی دار بود. اختلاف تاثیر بین کمترین (۹۵/۴۱) و بیشترین (۳/۵۰) تاثیر دزهای فسفات آهن در حدود ۴/۸درصد و بیشترین درصد تلفات راب برای دز ۵گرم در متر مربع بدست آمد و در گروه B آزمون چند دامنه ای دانکن قرار گرفت.تاثیر کلی فسفات آهن با دز ۵گرم در مترمربع در مقایسه با سایر تیمارها فقط نسبت به متالدئید ۵/۲ گرم در متر مربع کمترملاحظه شده و هر دو تیمار متالدئید و فسفات آهن به ترتیب در گروه A وB آزمون دانکن قرار گرفتند. تاثیر مرکب تیمارها در نوبت های مختلف نمونه برداری تاثیر افزایش ازدیادی در نوبتهای بعدی را تا ۱۴روز درتیمارهای مختلف فسفات آهن نشان داد. تاثیر منطقه ای تیمارها در ساری(۶/۴۹ درصد)نسبت به ورامین (۵/۴۷ درصد) و لاهیجان (۸/۴۵ درصد) بیشتر و در گروه A قرار گرفت. نتایج این مطالعه معلوم نمود دز ۵ گرم در متر مربع فسفات آهن با کمترین دز سم مصرفی مطالعه شده درکشور، قابلیت لازم برای کنترل موثر و پایدار راب *A. agrestis* را در گلخانه های کشور دارد.

مقدمه

سطح گلخانه های استانهای گیلان ، مازندران و تهران معادل ۱۵۰۰هکتار میباشدکه یکی از مهمترین محیطهای بسته کشت گیاهان زینتی در کشور بشمار می آیند.خسارت این گونه روی گلهای زینتی بعلت داشتن شرایط اقلیمی مساعد(حرارت معتدل ورطوبت نسبی بالا)درگلخانه ها، هم از نظرکمی و هم از نظرکیفی بسیار زیاد میباشد. اولین گزارش علائم خسارت راب*A. Agrestis*درایران، در سال۱۳۵۱انجام شد. این گونه ازخانوادهlimacidae میباشد که با تغذیه از برگ، گل و بذور انواع گلهای زینتی باعث خشکیدگی آنها میگردد و در بسیاری از کشورها بعنوان آفت درجه اول برروی گلهای زینتی و سبزیجات بوده ودر انگلستان خسارت این گونه هرساله حدود ۲۰٪ گیاهان زینتی گلخانه ها به ارزش اقتصادی معادل دو میلیون پوند گزارش شده است(۳). در آلمان در سال ۱۹۸۳حدود ۴۰ ٪ کاهو و کلم توسط این آفت از بین رفته است(۴). در هلند ۳۰٪ و در بلژیک ۲۳ ٪ گلهای گلخانه ای در سالهای ۱۹۷۸ و ۱۹۸۳ خسارت دیدند(۵). محل پیدایش این آفت از شمال و مرکز اروپا و سپس پراکندگی و خسارت آن از روسیه، اوکراین، قفقاز، ترکیه و ایران گزارش میشود(۲). 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 ماههای اردیبهشت وآبان بر روی برگهای جوان، ساقه، پیاز، بذور و گلهای زینتی گیاهان زینتی گلخانه ای بصورت گسترده مشاهده میشود. در سالهای ۱۳۷۷ الی ۱۳۷۸مقدار سموم مصرفی برای کنترل آفات وبیماریهای 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 ٪ سموم مورد استفاده را تشکیل میدهد. از آنجا که مصرف سموم بصورت غیر اصولی و مکرر، بکارگیری دزهای بیشتر از حد مجاز توصیه شده، عدم رعایت تناوب کاربرد سموم وفواصل سمپاشی منجر به نابودی مهمترین دشمنان طبیعی و برهم خوردن تعادل اکوسیستم بنفع رابهای خسارتزا 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 توجیه اقتصادی باشد از اولویت های تحقیقاتی در این زمینه است. تحقیقات انجام شده در باره سموم راب کش در ایران، مربوط به سال ۱۳۴۷میباشد که سموم متالدئید و کارباریل ثبت گردیده است و درحال حاضر در فهرست سموم مجاز کشور قرار دارند. بعد از آن تاکنون در زمینه مبارزه علیه راب ها هیچگونه سم یا روش کنترل جدید در قالب طرح تحقیقاتی به اجرا در نیامده است. از آنجا که در دنیا روشهای غیر شیمیایی جدید مورد استفاده قرار میگیرد و کارخانه Neudorff اقدام به ساخت فسفات آهن با نام تجارتی Ferramol نموده است که دارای کارائی بیش از ۷۰٪ میباشد که با روشهای متداول شیمیایی رقابت مینماید و همچنین در سالهای اخیر شرکت کیمیا سبز آور اقدام به ساخت مشابه خارجی آن نموده است. در این تحقیق کارائی و عملکردفسفات آهن ساخت شرکت کیمیاسبزآور علیه این گونه در مقایسه با راب کشهای کارباریل و متالدئید مطالعه گردید تا درصد تلفات دزهای مختلف تیمارهای فسفات آهن علیه این گونه در مقایسه باسایر سموم راب کش ارزیابی شود.

مواد و روشها

برای ارزیابی و مقایسه تاثیر فسفات آهن با سایر روشهای متداول علیه راب *A. agrestis* ، طرحی در قالب طرح کاملاً تصادفی و با کاربرد پنج تیمار (سه تیمار فسفات آهن (حاوی یک درصد وزنی فسفات آهن III) با دزهای۴ ، ۵/۴ و ۵ گرم درمتر مربع) و دو تیمار راب کش مجاز متالدئید ۵/۲گرم در متر مربع و به صورت طعمه پاشی، کارباریل ۳ گرم در متر مربع و به صورت طعمه پاشی به همراه شاهد در گلخانه های استانهای مازندران، گیلان و تهران مورد مطالعه قرار گرفتند. تیمارهای طرح به مساحت ده متر مربع و با ۴ تکرار انتخاب گردیدند. هرتکرار آزمایش قسمتی از گلخانه به مساحت ۵/۲ مترمربع بود که برای جلوگیری ازتداخل رابها (بدلیل حرکت آنها) از توریهای سیمی استفاده گردید. همچنین فواصل تیمارها ازیکدیگر سه متر و نیز توسط توریهای سیمی از یکدیگر جدا شدند. درابتدا رابها از گلخانه های مناطق مختلف استان های گیلان، مازندران و تهران جمع آوری و بمدت یک هفته درگلخانه های آزمایشی برای سازگاری با محیط وخروج از استرس نگهداری شدند. هر تیمار ۶۰ عدد راب بالغ و همسن و جمعاً ۳۶۰ راب، رهاسازی گردید. زمان طعمه پاشی همزمان باهم در سه استان در اردیبهشت ماه بر روی گیاه زینتی چمچه ای انجام شد. شمارش تعداد رابها یک روز قبل وپس از۲، ۴ ، ۵، ۸ و ۱۴ روز از زمان اعمال تیمارها انجام گرفت و تعداد کل رابهای زنده در هر تکرار ودر هر بار نمونه برداری شمارش شدند. برای تعیین درصد تلفات دزهای فسفات آهن و سموم راب کش بر جمعیت راب، نمونه برداری از تمامی تکرارهای هر تیمار انجام گرفت. برای تعیین درصد تلفات داده های جمع آوری شده از فرمول هندرسن- تیلتون استفاده گردید. میانگین درصد تلفات هر یک از تکرارها مورد تجزیه و تحلیل و با استفاده از تجزیه مرکب و روش گروه بندی چند دامنه ای دانکن، تاثیر تیمارها و همچنین نوبت نمونه برداری و تاثیر تیمارها بر جمعیت راب در سه منطقه با نرم افزار SAS مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج

بررسی تاثیر تیمارهای مختلف علیه راب *A. agrestis* در سال ۱۳۸۳ در گلخانه های مناطق ورامین، ساری و لاهیجان انجام گرفت. نتایج درصد تلفات جمعیت راب در تیمارهای مختلف در جدول پیوست می باشد (جدول۱). جداول ۲-۴ مربوط به ترکیب جمعیت راب در نوبتهای مختلف نمونه برداری دو، چهار، پنج، هشت و چهارده روز بعد از سمپاشی در گلخانه های مناطق ورامین، ساری و لاهیجان میباشد. تاثیر تیمارهای مختلف علیه راب طی یک سال براساس میانگین درصد تلفات جمعیت راب روشن نمود که راب کش فسفات آهن با دزپنج گرم در متر مربع و در پنج نوبت نمونه برداری بعد از سمپاشی، دارای کنترل با میانگین ۷۰ ٪ تلفات روی جمعیت راب در روز ۱۴ ام نمونه برداری بود که در مقایسه با دو تیمار راب کش دیگر،این اختلاف تاثیر تلفات به ترتیب برای متالدیید و کارباریل به مقدار ۸٪ و ۷۷/۱۸٪ بیشتر بود(جدول ۴). مطالعه نتایج راب کشهای به ثبت رسیده در ایران یا منابع علمی ذیربط نشان میدهد تاکنون راب کشی غیر شیمیایی باتاثیر پایدار در شرایط طغیانی جمعیت راب، گزارش نشده است. نتایج تجزیه و تحلیل میانگین درصد تلفات جمعیت راب بالغ توسط نرم افزار SAS درسطح ۵٪ نشان داد که فاکتورهای تیمار، نوبتهای نمونه برداری و محلهای نمونه برداری معنی دار بودند و همچنین تاثیر متقابل تیمارهای سموم و نوبتهای نمونه برداری در کنترل جمعیت راب نیز در هر سه منطقه ورامین، لاهیجان و ساری معنی دار بود(جدول ۲). اختلاف تاثیر بین کمترین(۹۵/۴۱ ٪) و بیشترین(۳/۵۰ ٪) تلفات راب در دزهای سه گانه فسفات آهن در حدود ۴/۸ درصد که در بین آنها دز پنج گرم در متر مربع فسفات آهن بیشترین تلفات و کنترل راب را داشت ودر گروه A آزمون چند دامنه ای دانکن قرار گرفت.در این رابطه معلوم گردید که فسفات آهن دز پنج گرم در متر مربع در مقایسه با تاثیر سایر سموم راب کش مجاز بجز کارباریل سه گرم در مترمربع با کمی اختلاف تاثیر(۳۰/۵۰ ٪)بیشترین تاثیر را بعد از متالدئید(۵۷/۵۲ ٪) داشت و بترتیب در گروه A و B آزمون چند دامنه ای دانکن قرار گرفتند. تاثیر دز ضعیف تر فسفات آهن(۴ گرم در متر مربع)در مقایسه با سایرتیمارها روی جمعیت راب تلفات کمتری داشت (جدول۳). تاثیر مرکب تیمارها درکنترل جمعیت راب در نوبتهای مختلف نمونه برداری از دو روز تا ۱۴ روز بعد از سمپاشی نشان دادکه روند تاثیر حالت افزایشی بر کنترل جمعیت راب داشت (جدول ۴) و بیشترین تاثیر کلی تیمارهای فسفات آهن، ۱۴روز بعد از سمپاشی روی جمعیت بالغ راب مشاهده گردید. همچنین مقایسه تاثیر تیمارها درمناطق مورد بررسی نشان داد تلفات راب درساری(۶۴/۴۹ ٪)نسبت به ورامین(۵۵/۴۷ ٪) ولاهیجان (۸۷/۴۵٪) بیشتر و در گروه A آزمون چند دامنه ای دانکن قرار گرفت. از دلایل اختلاف عملکرد تاثیر دراین سه منطقه، جدا ازمسائل چگونگی و مقدار سمپاشی، میتواند ناشی از مقدار رطوبت و دفعات آبیاری انجام شده و تاثیر آن درگلخانه های لاهیجان و ورامین باشد که از عوامل کاهش دهنده تاثیر سموم نیز بشمار می آید. نتایج تجزیه واریانس(جدول ۲) نشان داد که فرض یکسان بودن اثرات تیمار در سطح احتمال ۵٪ وجود ندارد و اختلاف بین تیمارها معنی دار میباشد همچنین نتایج آماری فرض یکسان بودن اثرزمان در نوبتهای مختلف نمونه برداری درکنترل راب را دارای اختلاف معنی دار نشان داد(جدول۴) .گروه بندی داده های جمع آوری شده بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن، تاثیرفسفات آهن رادر روز هشتم پس از سمپاشی با میانگین حدود۱/۶۹ درصد تلفات جمعیت بالغ راب و در بالاترین سطح در گروه A قرار داد و در اولویت بعدی متالدئید و کارباریل با ۶۲٪ و ۲۳/۵۱٪ کنترل،در گروههای CوB قرار گرفتند(جدول ۳).گروه بندی نتایج پنج نوبت نمونه برداری روی جمعیت راب نیز معلوم نمود بیشترین تاثیر راب کشی درتیمارهای فسفات آهن در نوبت پنجم(۱۴روز بعد از سمپاشی)در سال مورد بررسی، ملاحظه گردید. تاثیر کلی سموم آزمایش شده در نوبتهای دیگر علیه راب (جدول۴) با افزایش تدریجی درکنترل راب در کلیه تیمارها بوده است درحالیکه این تاثیردر نوبت پنجم نمونه برداری برای راب کش فسفات آهن با ۷۰٪ کنترل و بدون کاهش تاثیر همراه بود. از بررسیهای بدست آمده میتوان چنین نتیجه گرفت که تاثیر فسفات آهن با غلظت ۵گرم درمتر مربع درمقایسه با دو سم راب کش شیمیایی دیگر نه تنهاکنترلی بین ۸٪ تا ۸/۱۸٪ از دوتیمار دیگر بیشتر داشت بلکه کاهش مقدارآلایندگی فسفات آهن در محیط های کشاورزی بسیار کمتر از سمیت سایرسموم را فراهم میآورد. لذا توصیه بکارگیری این راب کش درمبارزه علیه راب در سطح گلخانه های آلوده به راب با توجه به توجیه اقتصادی آن برای کشاورزان پیشنهاد شده است. از دیگر نکات این بررسی عملکرد انتخابی این راب کش میباشدکه باعث تاثیر مضاعف آن میباشد.

جدول ۱- درصد تاثیر تیمارها و گروه بندی تیمارهای مختلف علیه راب *A. agrestis* درگلخانه های ساری، لاهیجان و ورامین در سال ۱۳۸۳.
A ، B، C، D، E به ترتیب درصد تاثیر تیمارها علیه راب *A. agrestis* طی ۲، ۴ ، ۵، ۸ و۱۴ روز بعد از اعمال تیمارها می باشد.
* گروه بندی تیمارها

راب کش/ محل	لاهیجان										ساری										ورامین									
	A	*	B	*	C	*	D	*	E	*	A	*	B	*	C	*	D	*	E	*	A	*	B	*	C	*	D	*	E	*
فسفات آهن (۴ گرم در متر مربع)	۱۰,۱۵	d	32.8	c	40.2	b	62.1	b	63	b	۱۵,۲	c	30.1	c	49.3	c	61.2	b	61.5	b	10.1	d	34.4	d	40.1	c	59.2	b	60	b
فسفات آهن (۵/۴ گرم در متر	۱۸,۱	c	40.42	b	48.8	a	70	a	70	a	۲۰,۲۵	c	44.2	b	50.2	c	70.1	a	70	a	12.2	c	41.8	c	49.1	b	65.3	a	65.7	a
فسفات آهن (۵ گرم در متر	۱۸,۵	C	40.72	ab	49.2	a	70.2	a	71.4	a	۲۰,۶۲	c	44.3	b	60.3	a	71.2	a	71.2	a	12.5	c	42.2	c	50.1	ab	65.9	a	66.2	a
متالدئید(۵/۲ گرم در متر مربع)کارباریل	۳۳,۱	a	44.2	a	49.3	a	60	b	58.1	c	۴۲,۱	a	49.2	a	54.2	b	61.2	b	59	b	44.3	a	50.8	a	55.1	a	64.8	ab	63.2	ab
کارباریل (۳ گرم در متر مربع)	۲۸,۱	b	36.2	c	39.1	b	47.25	c	46	d	۳۵,۴	b	47.3	a	51.12	bc	52.25	c	49.75	c	37.2	b	44.4	b	48	b	54.2	C	52	C

جدول۲- تجزیه مرکب میانگین درصد تلفات جمعیت راب *A. agrestis* در تیمارهای مختلف سموم در گلخانه های ورامین، ساری و لاهیجان در سال ۱۳۸۳.

منابع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F value	Pr.>F
تیمار	۴	۴۵۱۹,۴۴۸۲	۱۱۲۹,۸۶۲۰۵	۱۴۴,۳۱	۰,۰۰۰۱
مکان	۲	۷۱۳,۶۱۳۰	۳۵۶,۸۰۶۵۳	۱۹۵,۴۷	۰,۰۰۰۱
نوبت نمونه برداری	۴	۶۱۲۵۷,۳۳۳۵	۱۵۳۱۴,۳۳۳۳۸	۲۱۲۹,۴۸	۰,۰۰۰۱
بلوک (مکان)	۶	۱۰,۹۵۲۲۶	۱,۸۲۵۳۷	۰,۲۵	۰,۹۵۷۳
تیمار در بلوک	۱۲	۷۲,۵۹۴۲	۶,۰۴۹۵	۰,۸۴	۰,۶۰۸۰
تیمار در بلوک (مکان)	۲۴	۱۸۷,۹۰۵۴	۷,۸۲۹۳	۱,۰۹	۰,۳۶۰۶
مکان در نوبت نمونه برداری	۸	۴۰۴,۲۲۰۲	۵۰,۵۲۷۵	۷,۰۳	۰,۰۰۰۱
مکان در تیمار	۸	۱۱۹۳,۹۵۰۶	۱۴۹,۲۴۳۸	۲۰,۷۵	۰,۰۰۰۱
تیمار در نوبت نمونه برداری	۱۶	۱۰۶۸۰,۰۴۲۱	۶۶۷,۵۰۲۶	۹۲,۸۲	۰,۰۰۰۱
تیمار در نوبت نمونه برداری در مکان	۳۲	۴۴۲,۷۹۶۰	۱۳,۸۳۷۳	۱,۹۲	۰,۰۰۴
خطای فاکتور	۱۸۰	۱۲۹۴,۴۸۴۰	۷,۱۹۱۵		
کل تصحیح شده	۲۹۹	۸۰۸۹۰,۰۲۳۸۶			

CV= ۶۲۲/۵ Rsq= ۹۸/۰ Root MSE= ۶۸/۲ Y Mean= ۶۹/۴۷

جدول ۳- گروه بندی میانگین درصد تلفات جمعیت راب *A. agrestis* بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در گلخانه های ورامین, ساری و لاهیجان در سال ۱۳۸۳.

ردیف	تیمارهای راب کش	جمعیت راب
۱	متالدئید	۵۲,۵۷^{a}
۲	فسفات آهن(۵ گرم در متر مربع)	۵۰,۳۰^{b}
۳	فسفات آهن (۴,۵ گرم در متر مربع)	۴۹,۰۷^{c}
۴	کارباریل	۴۴,۵۵^{d}
۵	فسفات آهن (۴ گرم در متر مربع)	۴۱,۹۵^{e}

جدول ۴- تجزیه مرکب درصد تلفات جمعیت راب *A. agrestis* در گلخانه های سه منطقه ورامین، ساری و لاهیجان و گروه بندی میانگین داده ها بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن درپنج نوبت نمونه‌برداری.

فواصل نمونه برداری پس از سمپاشی	جمعیت راب در تیمار متالدئید(۲,۵ گرم در متر مربع)	جمعیت راب در تیمار کارباریل (۳ گرم در متر مربع)	جمعیت راب در تیمار فسفات آهن (۴ گرم در متر مربع)	جمعیت راب در تیمار فسفات آهن (۴,۵ گرم در متر مربع)	**جمعیت راب در تیمار فسفات آهن (۵ گرم در متر مربع)**
دو روز پس از سمپاشی ساری	۴۲,۱^{a}	۳۵,۴^{b}	۱۵,۲^{c}	۲۰,۲۵^{c}	**۲۰,۶۲^{c}**
دوروز پس از سمپاشی لاهیجان	۳۳,۱^{a}	۲۸,۱^{b}	۱۰,۱۵^{d}	۱۸,۱۰^{c}	۱۸,۵۰^{c}
دو روز پس از سمپاشی ورامین	۴۴,۳^{a}	۳۷,۲^{b}	۱۰,۱^{d}	۱۲,۲^{c}	۱۲,۵^{c}
چهار روز پس از سمپاشی ساری	۴۹,۲^{a}	۴۷,۳^{ab}	۳۰,۱^{c}	۴۴,۲^{b}	۴۴,۳^{b}
چهار روز پس از سمپاشی لاهیجان	۴۴,۲^{a}	۳۶,۲^{c}	۳۲,۸^{c}	۴۰,۴۲^{b}	۴۰,۷۲^{ab}
چهار روز پس از سمپاشی ورامین	۵۰,۸^{a}	۴۴,۴^{b}	۳۴,۴^{d}	۴۱,۸^{c}	۴۲,۲^{c}
پنج روز پس از سمپاشی ساری	۵۴,۲^{b}	۵۱,۱۲^{bc}	۴۹,۳^{c}	۵۰,۲^{c}	۶۰,۳^{a}
پنج روز پس از سمپاشی لاهیجان	۴۹,۳^{a}	۳۹,۱۰^{b}	۴۰,۲^{b}	۴۸,۸^{a}	۴۹,۲^{a}
پنج روز پس از سمپاشی ورامین	۵۵,۱۰^{a}	۴۸^{b}	۴۰,۱^{c}	۴۹,۱^{b}	۵۰,۱^{ab}
هشت روز پس از سمپاشی ساری	۶۱,۲^{b}	۵۲,۲۵^{c}	۶۱,۲^{b}	۷۰,۱^{a}	۷۱,۲^{a}
هشت روز پس از سمپاشی لاهیجان	۶۰^{b}	۴۷,۲۵^{c}	۶۲,۱^{b}	۷۰^{a}	۷۰,۲^{a}
هشت روز پس از سمپاشی ورامین	۶۴,۸^{a}	۵۴,۲^{c}	۵۹,۲^{b}	۶۵,۳^{a}	۶۵,۹^{a}
۱۴ روزپس از سمپاشی ساری	۵۹^{b}	۴۹,۷۵^{c}	۶۱,۵^{b}	۷۰^{a}	۷۱,۲^{a}
۱۴ روز پس از سمپاشی لاهیجان	۵۸,۱^{c}	۴۶^{d}	۶۳^{b}	۷۰^{a}	۷۱,۴^{a}
۱۴ روز پس از سمپاشی ورامین	۶۳,۲^{ab}	۵۲^{c}	۶۰^{b}	۶۵,۷^{a}	۶۶,۲^{a}

حروف مشابه در هر سطر در سطح پنج درصد تفاوت معنی دار با یکدیگر نداشتند.

بحث

سالانه برای کاهش خسارت کمی و کیفی راب ها در گلخانه ها گاهاً تا چندین نوبت سمپاشی انجام میگیرد. استفاده از سموم غیر شیمیایی میتواند باعث جلوگیری از مخاطرات مصرف سموم و دفعات مبارزه، همراه با توجیه اقتصادی و کاهش هزینه برای گلخانه داران را در بر داشته باشد.یکی از اهداف مهم آزمایشگاه تحقیقات حلزونها و راب های خسارتزای کشاورزی نیز مطالعه سموم حلزون/راب کش جدید بمنظور حفظ بیشتر محیط زیست، تعادل اکولوژیک آفت با دشمنان طبیعی، کاهش هزینه های مبارزه و... میباشد. بر اساس آمار غیر رسمی سازمان حفظ نباتات بیش از ۲۳ هزار تن سم علیه آفات و بیماریهای گیاهی درکشورمصرف میشود که سموم راب کش یکی از این سموم را تشکیل میدهد. نابودی دشمنان طبیعی رابهای خسارتزا میتواند از عوارض سوء مصرف سموم در گلخانه ها ازگذشته تا به حال باشد که دلایل چنین وضعیتی می تواند ناشی از استفاده غیر اصولی و مکرر سموم غیر اختصاصی، بکارگیری دزهای بیشتر از حد مجاز توصیه شده، عدم رعایت تناوب کاربرد سموم و رعایت فواصل سمپاشی اقدام به انجام ریشه کنی آفات راب ها و ... باشد. بسیاری از این عوامل باعث برهم خوردن تعادل اکوسیستم به نفع رابها شده است. مطالعه سموم راب کش جدید علاوه بر رعایت عوامل ذکر شده میبایست با خصوصیات تاثیر بلند مدت روی طیف وسیعی از آفات راب و مرحله فعال زندگی راب همراه باشد تا چنین وضعیتی باعث کاهش دفعات سمپاشی، مصرف آلاینده ها وتوجیه اقتصادی مصرف آن شود. نتایج بررسی حاضر تقریبا با مشخصه های مثبت و با داشتن کنترل روی مرحله فعال راب انطباق دارد.همانطور که نتایج آزمایش با استفاده از تیمارهای مختلف(بدون در نظر گرفتن هزینه های کنترل) در کنترل راب نشان می دهد، بهترین تیمارها، تیمار شیمیایی (متالدئید) بوده که درصد تلفات (۵۷/۵۲٪) را ایجاد می نمایند. تیمار فسفات آهن ۵ گرم در متر مربع با درصد تلفات معادل ۳۰/۵۰ ٪در ردیف بعد از تیمار متالدئید قرار گرفته است. 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 مینماید و آن میزان از فسفات آهن که مورد مصرف راب واقع نشود به صورت کود، املاح مورد نیاز خاک را تامین مینماید، میتوان در کنترل راب مورد استفاده قرار داد که نتایج بدست آمده با تحقیقات اخیر مطابقت دارد که میزان مصرف فسفات آهن بیشتر ولی بدلیل امتیازات متعدد از جمله سمیت ناچیز (LD50> 5000mg/kg) برای موجودات زنده غیر هدف در مقایسه با طعمه های سموم متالدئید که برای موش صحرایی نر و ماده دارایLD50 ۲۸۳(mg/kg) و کارباریل که دارای (LD50 (20mg/kg برای موش صحرایی نر و ماده و کارباریل که برای موش صحرایی نر دارای LD50 (۸۵۰(mg/kg و برای موش صحرایی ماده (LD50 (500mg/kg میباشد، در اولویت است(۱). همچنین (۲) گزارش کرده است که فسفات آهن باعث توقف تغذیه و مرگ راب ها میگردد.در تحقیق دیگری ذکر شده است که درصد خسارت راب به کاهو در روش کنترل شیمیایی توسط متالدئید ۷/۰ درصد و در روش استفاده از فسفات آهن 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 ٪ و از هر نه بوته کاهو در تیمار فسفات آهن ۲/۶ بوته سالم یعنی کارائی معادل ۶۹ درصد گزارش شده است (۳). EPA (سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا) برای مبارزه با راب ها خصوصاً در گیاهانی که مصرف خوراکی دارند، فسفات آهن را توصیه کرده است و اشاره داشته است که از نظر میزان باقیمانده در محصولات کشاورزی بسیار ناچیز بوده است که قابل اغماض می باشد(۲).

References

۱- Barker, G.M., 2002. Molluscs as crop pests. CABI Publishing. 468pp.
۲- EPA. 1998. Iron phosphate. Office of Pesticide Programs factsheet, http://www.epa.gov/pesticides/biopesticides/factsheets/fs034903t.h,m.
۳- Godan, D. 1987. Pest slugs and snails(biology & control). Pringer-Verlag, Publ. Berlin, 445pp.
۴- Likharev, I.M. and E.S. Rammel Meier, 1962. Terresterial mollusks of the fauna of the U.S.S.R. Israel program for scientific translation Jerusalem, 574pp.
۵-Speiser B., Kistler C., 2002. Field tests with a molluscicide containing iron phosphate. Crop protection. 21: 389-394.

An investigation on effectiveness of Iron phosphate against *Agriolimax agrestis* in ornamental plants greenhouse of Guilan , Mazandaran and Tehran provinces

Abstract

A. agrestis is one of the most important pests in greenhouses in different regions of Iran. The aim of this study was to determine the effectiveness of different doses of Iron phosphate in comparison with registered molluscicides against *A. agrestis* in greenhouses of Gilan, Mazandaran and Tehran provinces during period of 2004-2005. The study conducted in completely randomized design (CRD) method with five treatments and four replications. The name of treatments were: Iron phosphate at doses 4, 4.5 and 5 gr/m², Metaldehyde bait (2.5 gr/ m²), Carbaryl bait (3 gr/ m²) and with control. Treatments were initiated in April on *Spathiphyllum wallisii* plants in the greenhouses of Sari, Lahigan and Varamin regions. Slugs were applied at 60 individuals per each treatment. In total, treatments were applied with 360 Slugs. The interval sampling was carried out one day before and 2, 4, 5, 8 and 14 days after molluscicides application. Mortality of slug population was calculated by Henderson-Tilton method for mature slugs and analysis of variance on means of data of different treatments done with Duncan's multiple range test for comparison. The results of slug mortalities in all treatments in greenhouses were found significant at level of 5% ($p<0.05$). The mean differences between Min. (41.95%) effectiveness of 4gr/m² Iron phosphate and Max. (50.3%) effectiveness of 5gr/m² Iron phosphate recorded about 8.4% and was placed it in a group B in all treatments. Mortality percentage of Iron phosphate 5gr/m² observed less than Metaldehyde treatment 2.5gr/m² and both were placed in group of A and B respectively. Effects of different doses of Iron phosphate found maximum in 14rd day of the sampling and mortality rate increased with extent of interval period. Mean of slug control in Sari region (49.6%) was observed higher than Varamin (47.5%) and Lahigan (45.8%) regions. In toto, results of present finding indicated that, Iron phosphate 5 gr/m² due to possessing the least infestigation to environment among the registered molluscicides and because of its higher efficacy effect can recommend against *A. agrestis* in greenhouses of Iran.