



## ارزیابی تأثیر حشره‌کش فیپرونیل در کنترل کرم ساقه‌خوار نواری برنج ( *Chilo suppressalis* Walker ) در شالیزار

فرزاد مجیدی شیل سر<sup>۱\*</sup> - مهرداد عموقلی طبری<sup>۲</sup> - محمدعلی امینی خلف بادام<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۸/۹

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۳/۲۲

### چکیده

با توجه به مصرف طولانی مدت بعضی از حشره‌کش‌های شیمیایی روی کرم ساقه‌خوار نواری برنج و لزوم بکارگیری حشره‌کش جدید مایع (فیپرونیل ۵ درصد) در کنترل این آفت، آزمایشی تحت شرایط مزرعه‌ای در موسسه تحقیقات برنج کشور در رشت انجام شد. تیمارها شامل: ۱- گرانول فیپرونیل در نسل اول ۲- گرانول فیپرونیل در نسل دوم ۳- فیپرونیل SC نیم لیتر در هکتار در نسل اول ۴- فیپرونیل SC نیم لیتر در هکتار در نسل دوم ۵- فیپرونیل SC یک لیتر در هکتار در نسل اول ۶- فیپرونیل SC یک لیتر در هکتار در نسل دوم ۷- تیمار شاهد در نظر گرفته شد. این تحقیق در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۷ تیمار و ۳ تکرار انجام شد. نتایج نشان داد که کمترین میزان آلودگی جوانه‌های مرکزی خشک شده در نسل اول مربوط به تیمارهای نوبت اول محلول پاشی یک لیتر در هکتار با ۵/۶۳ درصد و گرانول پاشی نوبت اول با ۵/۵۷ درصد و شاهد ۱۲/۲۲ درصد بود. همچنین کمترین میزان آلودگی خوشه‌های سفید شده در نسل دوم در تیمارهای گرانول پاشی نوبت دوم با ۳/۶۴ درصد، سوسپانسیون نسل دوم ۱۰/۵ لیتر در هکتار به ترتیب ۴/۹۶ و ۴/۲۴ درصد مشاهده شد. بیشترین کارایی حشره‌کشی در نسل اول آفت ساقه‌خوار مربوط به گرانول پاشی، سوسپانسیون یک و نیم لیتر در هکتار به ترتیب ۵۳/۸۴، ۴۵/۲۹ و ۴۴/۷۵ درصد و در نسل دوم در گرانول پاشی و سوسپانسیون یک لیتر در هکتار به ترتیب با ۵۶/۵۵ و ۵۶/۱۵ درصد می‌باشد، مشاهده شد. عملکرد تیمارها بجز شاهد در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی دار نداشتند. لذا برای کنترل آفت مذکور به ویژه هنگامی که مزرعه با افزایش تراکم شب‌پرها در نسل دوم مواجه می‌شود، از محلول فیپرونیل یک لیتر در هکتار قبل از گرانول پاشی قابل استفاده می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: کرم ساقه‌خوار نواری برنج، حشره‌کش فیپرونیل، کنترل شیمیایی

### مقدمه

دیگر به منظور کنترل آن سالانه بین ۴۰۰۰ تا ۸۰۰۰ تن حشره‌کش گرانول وارد اکوسیستم زراعی برنج می‌شود. بنابراین بازنگری در کارایی و استفاده از سموم مایع جدید و کم‌خطر به منظور کاهش فرایند تکوین مقاومت آفات به حشره‌کش‌های رایج در شالیزار کاملاً ضروری است. از آنجاییکه سموم شیمیایی از اهمیت ویژه‌ای در کنترل آفات برخوردار است لذا چنانچه نتوان آفت فوق را کنترل نمود موجب خسارت سنگینی به محصول برنج می‌گردد. به‌طوریکه جوشی (۲۲) در تایید آن در تحقیق خود مشاهده نمود که یک همبستگی مثبت بین درصد آلودگی ساقه‌خوار در مزرعه و کاهش عملکرد وجود دارد. تجزیه رگرسیونی این بررسی نیز نشان داد که به‌ازای افزایش هر واحد درصد آلودگی ساقه‌خوار برنج عملکرد برنج تا ۱۳۵ کیلوگرم کاهش می‌یابد. ایران با ۶۲۸ هزار هکتار سطح زیر کشت برنج (۱) و میانگین تولید ۴ تن در هکتار نقش مهمی در تأمین غذای مردم ایران دارد (۱۶). با توجه به نرخ رشد جمعیت و تقاضا، لازم است تا با بکارگیری راهکارهای متعدد گام‌ها مؤثری در جهت افزایش محصول برنج

با اینکه حشره‌کش‌های شیمیایی از اهمیت ویژه‌ای در کنترل حشرات زیان‌آور محصولات کشاورزی برخوردار هستند اما بکارگیری و انتخاب این مواد با طیف تأثیر کمتر روی دشمنان طبیعی و محیط زیست از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. با توجه به اینکه کرم ساقه‌خوار نواری از آفات مهم مزارع برنج محسوب می‌شود و نیز سالانه خسارت زیادی به محصول برنج وارد می‌سازد، لذا ناگزیر به استفاده از حشره‌کش به ویژه از فرمولاسیون گرانول هستیم. این آفت سالانه در دنیا در صورت عدم مدیریت صحیح در ارقام مختلف از ۵ تا ۱۰۰ درصد خسارت زده و باعث کاهش عملکرد می‌شود (۸). از سوی

۱- استادیار پژوهش و عضو هیات علمی موسسه تحقیقات برنج کشور، رشت

\*- نویسنده مسئول: (Email: majidi14@yahoo.com)

۲- عضو هیات علمی موسسه تحقیقات برنج، معاونت امل

۳- مدیر کمیته فنی شرکت گیاه

برداشته شود. یکی از این روش‌ها کنترل آفات برنج به ویژه کرم ساقه‌خوار نواری (*Chilo suppressalis* Walker) می‌باشد (۱۹). این آفت، بوته‌های برنج را در مراحل مختلف رشد و نمو مورد حمله قرار داده و موجب ایجاد خسارت‌هایی مانند خشک شدن جوانه‌ی مرکزی و خوشه‌های سفید شده می‌گردد (۲۶). چنانچه به‌موقع از حمله آفت به بوته‌های برنج جلوگیری نشود خسارت آن از ۳ تا ۹۵ درصد خواهد رسید (۱۷). اگرچه کنترل شیمیایی علیه ساقه‌خوارها نمی‌تواند بطور کامل از حمله آنها به بوته‌های برنج جلوگیری نماید بنابراین آزمایش‌های انجام شده در ایالت تامیل نادو<sup>۱</sup> هند نشان داد که کرت‌هایی که علیه ساقه‌خوار کنترل شیمیایی شدند در مقایسه با کرت‌های شاهد، ۴۸ درصد افزایش عملکرد نشان دادند (۲۸). خسروشاهی و همکاران (۲) برای کنترل کرم ساقه‌خوار برنج آزمایشی را با حشره‌کش‌های مایع و گرانول در شهرستان امل انجام دادند. آنها نشان دادند که از بین سموم مایع آزمایشی تاثیر کاربوفوران (فورادان) نسبت به دیمکرون و سومیتین بیشتر بود. همچنین از میان سموم گرانول تاثیر کاربوفوران بیشتر از گرانول دیازینون و لباسید بود و بعد از آن دیازینون تاثیر خوبی در کنترل کرم ساقه‌خوار برنج از خود نشان دادند، ولی باتوجه به سمیت شدید کاربوفوران روی دشمنان طبیعی و سایر جانوران، حشره‌کش دیازینون جایگزین سم کاربوفوران گردید. در سال ۱۳۵۶ همین محققین آزمایش دیگری روی این آفت با چند حشره‌کش محلول و گرانول انجام دادند. این سموم عبارت است از گرانول آفوناک، گرانول دورسیان، گرانول دیازینون، لیندین، دیمکرون مایع، سومیتین، کاسومیتین و پودر بنلیت بودند. از میان سموم فوق محلول دیمکرون و از گرانول‌ها، دیازینون نسبت به سایر سموم تاثیر بیشتری نشان دادند. در این آزمایش تیمار گرانول دیازینون با ۳۵ درصد کاهش جمعیت لاروی، ۵۴ درصد کاهش آلودگی ساقه و ۲۱ درصد افزایش عملکرد نسبت به تیمار شاهد برتری داشت. مستوفی پور (۷) از بین حشره‌کش‌های مورد آزمایش نشان داد که تاثیر گرانول دیازینون بیشتر از سموم مایع بود. اکنون قریب به ۴۰ سال است که سم گرانول دیازینون به عنوان یک عامل کنترل کننده کرم ساقه‌خوار برنج در شالیزار معرفی و مصرف می‌شود. اسلام و همکاران (۲۱) بیان می‌کنند که در سال ۱۹۹۷ حدود ۱۲۰۰۰ تن آفت‌کش در مزارع برنج استفاده شده که در این میان سهم حشره‌کش‌ها ۹۰ درصد بوده است و در میان حشره‌کش‌ها فرمولاسیون گرانول بزرگترین سهم را داشته است (۸۶ درصد). برای استفاده موثر آفت‌کش‌ها دانستن فرمولاسیون، مقدار، سازگاری، زمان و روش مصرف، تاثیر آن روی دشمنان طبیعی بسیار مهم و اساسی می‌باشد. پاسالو (۲۷) مشاهده کرد که در کنترل کرم ساقه‌خوار برنج بایستی از فرمولاسیون گرانول به‌همراه ماسه خشک برای پوشش بهتر سم و هم از فرمولاسیون مایع

بصورت محلول‌پاشی با حجم کم و نیز با سمپاش استفاده نمود. عموماً در استفاده از حشره‌کش، تاثیر با فرمولاسیون گرانول در مرحله گلدهی گیاه برنج و از فرمولاسیون محلول در مرحله شیرگی و فرمولاسیون پودر در همه مراحل گیاه برنج موثر می‌باشد. در استفاده از گرانول‌ها، پاسالو بیان می‌کند که چند گونه از باکتری‌های خاک نسبت به وارد شدن حشره‌کش گرانول به داخل خاک عکس‌العمل نشان داده و سریعاً آنها را مصرف نموده و آنها را به یک ماده بی‌اثر تبدیل می‌کنند. استفاده از دز پائین‌تر در تناوب با سمپاشی برگ می‌تواند فرآیند بالا را کاهش دهد. از آنجاییکه دقت نظر در بکارگیری و انتخاب حشره‌کش‌های شیمیایی با طیف تاثیر کمتر روی دشمنان طبیعی و محیط زیست در دنیای امروز از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار می‌باشد، لذا ضرورت انجام این بررسی که در راستای جایگاه فوق می‌باشد مورد توجه قرار گرفت. در اواخر دهه ۱۹۹۰ با ظهور حشره‌کش فیپرونیل و اثرات قابل توجه آن در کنترل ساقه‌خوارهای برنج، زمینه را برای استفاده متناوب با حشره‌کش‌های دیگر فراهم نمود (۱۱). این حشره‌کش اولین عضو گروه حشره‌کش‌های گروه فنیل پیرازول می‌باشد که با اختلال در فرآیند انتقال یون کلراید از طریق تاثیر متقابل آن روی گیرنده گابا<sup>۲</sup> در سیستم عصب مرکزی حشره باعث مرگ آنها می‌شود. این حشره‌کش علاوه بر کرم ساقه‌خوار برنج بر طیف وسیعی از حشرات زیان‌آور گیاهان زراعی نیز موثر می‌باشد. امروزه حشره‌کش مذکور با فرمولاسیون‌های گرانول و سوسپانسیون با نام تجاری ریجنت تولید و عرضه می‌گردد. در حال حاضر، حشره‌کش فیپرونیل یکی از مهمترین حشره‌کش‌های است که برای کنترل کرم ساقه‌خوار نواری برنج (*Chilo suppressalis*) در کشور ژاپن، چین، تایوان و هندوستان استفاده می‌شود (۱۵). هدف از این تحقیق، بررسی تاثیر فرمولاسیون‌های حشره‌کش فیپرونیل در استراتژی مدیریت تلفیقی کرم ساقه‌خوار نواری برنج در شرایط مزرعه به لحاظ ایجاد تنوع در مصرف حشره‌کش‌ها می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

برای انجام این تحقیق ۷ تیمار به شرح زیر در نظر گرفته شده است: ۱- گرانول (G) فیپرونیل ۰/۲ درصد به مقدار ۲۰ کیلو گرم در هکتار در نوبت اول ۲- گرانول فیپرونیل ۰/۲ درصد به مقدار ۲۰ کیلو گرم در هکتار در نوبت دوم ۳- فیپرونیل ۵٪ SC (سوسپانسیون) به مقدار ۰/۵ لیتر در هکتار در نوبت اول ۴- فیپرونیل ۵٪ SC به مقدار ۰/۵ لیتر در هکتار در نوبت دوم ۵- فیپرونیل ۵٪ SC به مقدار ۱ لیتر در هکتار در نوبت اول ۶- فیپرونیل ۵٪ SC به مقدار ۱ لیتر در هکتار در نوبت دوم ۷- تیمار شاهد بدون هیچگونه عملیات سمپاشی. این

نوبت دوم با استفاده از روش بالا (۸۹/۴/۲۹) انجام شد. درضمن تعداد لاروهای زنده داخل ساقه همزمان با نمونه برداری در نوبت اول و دوم، شمارش شد و عملکرد هم محاسبه شد. برای تعیین عملکرد محصول بعد از حذف دو ردیف کناری از متن هر کرت به مساحت ۵ متر مربع بوته‌ها کف بر شده و بعد از یک روز آفتاب دهی در مزرعه جمع‌آوری شدند. خوشه‌های برنج خرمن کوبی و با ترازوی دیجیتال با دقت یک صدم توزین شد. رطوبت وزنی محصول با دستگاه مربوطه تعیین گردید. سپس براساس جدول تصحیح ۱۴ درصد، وزن نهایی هر کرت (برحسب گرم و درهکتار برحسب کیلوگرم) داده برداری شد. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها براساس آزمون چند دامنه‌ی دانکن و با استفاده رویه Gln دربرنامه (SAS ver. 9.1) انجام شد (SAS, 2004).

### نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس کارایی حشره‌کش فیپرونیل روی کرم ساقه‌خوار نواری برنج براساس جوانه مرکزی مرده، خوشه‌های سفید شده و عملکرد در مزرعه اختلاف معنی داری بین تیمارهای مورد بررسی در سطح ۱ درصد را نشان داد. شکل ۱ مقایسه فرمولاسیون حشره‌کش فیپرونیل روی درصد جوانه مرکزی خشک شده، درصد خوشه‌های سفید شده و عملکرد محصول ناشی از تغذیه آفت ساقه‌خوار را نشان می‌دهد. در این بررسی مشخص گردید که گرانول پاشی با حشره‌کش فیپرونیل ۰/۲ درصد به مقدار ۲۰ گیلو گرم در هکتار و تیمار سوسپانسیون فیپرونیل ۵ درصد به مقدار یک لیتر درهکتار به لحاظ آلودگی جوانه‌های مرکزی خشک شده اختلاف معنی‌داری نداشته‌اند و با کمترین آلودگی به ترتیب ۵/۵۷ و ۵/۶۳ درصد درگروه b قرار گرفتند.

لازم بذکر است در این تیمارها، تیمارهای فقط نوبت اول، عملیات سمپاشی انجام شد و تیمارهای نوبت دوم در این مرحله هیچ‌گونه سمپاشی انجام نشد. نتایج حاصل از این بررسی در نسل اول نشان داد که تیمار سمپاشی با سوسپانسیون ۰/۵ لیتر درهکتار در نوبت اول با ۹/۹۸ درصد آلودگی جوانه‌های مرکزی خشک شده نیز به لحاظ آماری درگروه a قرار گرفت.

اگرچه سایر تیمارها در یک گروه آماری قرار داشتند، ولی کمترین میزان آلودگی مربوط به تیمارهای نوبت اول محلول‌پاشی یک لیتر درهکتار و گرانول‌پاشی نوبت اول بود. شکل ۲ نشان می‌دهد که خوشه‌های سفید شده در تیمارهای گرانول‌پاشی در نوبت دوم، سوسپانسیون نوبت دوم با ۰/۵ و ۱ لیتر در هکتار به ترتیب ۳/۶۴، ۴/۹۶ و ۴/۲۴ درصد آلودگی بودند و به لحاظ آماری درگروه c با کمترین آلودگی قرار گرفتند. تیمار شاهد درکنار سایر تیمارها با ۱۴/۶۳ درصد آلودگی درگروه a قرار گرفت. طبق انتظار آزمایش گرانول پاشی ۲۰ کیلوگرم درهکتار و سوسپانسیون فیپرونیل در نوبت دوم با مقادیر ۰/۵ و یک لیتر در هکتار بهترین نتیجه را نشان دادند.

آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در شرایط کاملاً طبیعی در مزرعه آزمایشی انجام شد. ضمناً همواره برای آلودگی بیشتر از آفت ساقه‌خوار از لامپ‌های ۱۰۰ وات که داخل کرت‌های مورد نظر قرار داده می‌شدند، استفاده گردید. ابعاد هر کرت ۱۰۰ مترمربع در نظر گرفته شد. نمونه‌برداری براساس درصد جوانه‌های مرکزی مرده در نوبت اول درصد خوشه‌های سفید شده در نوبت دوم و نیز تعداد لاروهای زنده ارزیابی گردید. همچنین عملکرد محصول تیمارهای مورد آزمایش محاسبه شد. درصد کارایی سم برحسب تعداد لاروهای زنده در مزرعه انجام شد. برای انجام این آزمایش، ابتدا زمین آزمایشی شخم زده و سپس از آن به تهیه خزانه مبادرت گردید (۸۹/۱/۲۱). برای نشاکاری از نشاء ۲۵ روزه استفاده شد. در زمین اصلی رقم هاشمی با فاصله ۲۰×۲۰ سانتی‌متر کشت گردید. بعد از نشا کاری براساس عرف و نیاز غذایی این رقم مقادیری از کود فسفاته یک بار و بطور یکجا در اوایل نشاء و کودهای ازته و پتاسه در دو مرحله با مقادیر توصیه شده در زمین آزمایشی مصرف شد. برای این کار، نصف مقادیر همه کودها در ۱۵ تا ۲۰ روز بعد از نشاء و بقیه ۱۵ تا ۲۰ روز بعد از آن در خاک مصرف می‌گردد. ضمناً جهت کنترل علف‌های هرز و بیماری بلاست به ترتیب از علف‌کش‌های رایج منطقه و از قارچ‌کش تری‌سیکلازول پودر و تابل ۷۵٪ به نسبت ۰/۵ کیلو در هکتار در دو مرحله (برگ و خوشه) در مزرعه نیز استفاده شد. در این تحقیق همواره سعی شد، کرت‌های آزمایشی مورد نظر به لحاظ جلوگیری از تداخل آب و آفت‌کش‌ها با فاصله یک متر از همدیگر قرار داشته و مرزبندی شدند. بدین منظور برای حصول اطمینان بیشتر از عمل تداخل، پسمانده و ورود و خروج سموم از کرت‌ها، از پوشش پلاستیکی روی مرزها تا عمق ۵۰ سانتی‌متر نیز اعمال شد.

نمونه‌برداری براساس درصد جوانه‌های مرکزی مرده در مرحله رویشی گیاه (۸۹/۳/۲۵) و درصد خوشه‌های سفید شده در مرحله زایشی گیاه برنج (۸۹/۵/۸) با استفاده از فرمول گومز و گومز (۱۸) محاسبه شد.

$$W. h \text{ یا } \%D. h = \frac{\text{تعداد کل ساقه های آلوده (W.h یا D.h)}}{\text{تعداد کل بوته های آلوده}} \times 100 = \frac{\text{تعداد بوته های آلوده}}{\text{تعداد کل بوته مورد آزمایش}} \times 100$$

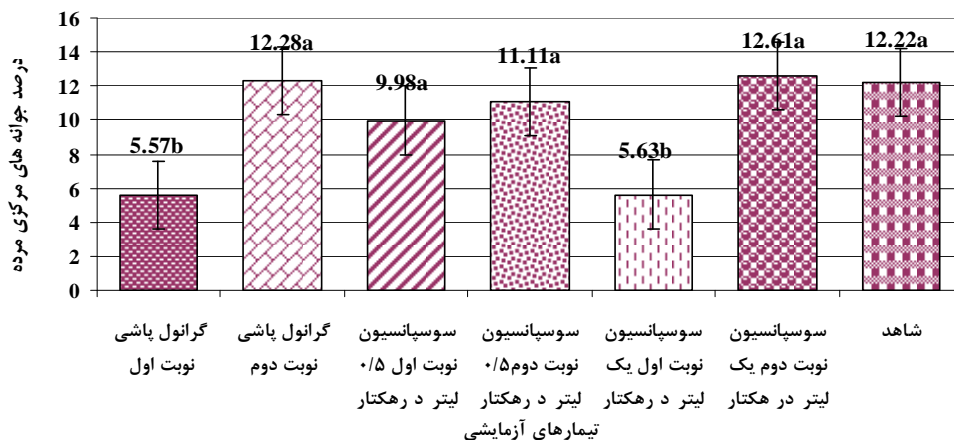
و همچنین درصد کارایی حشره‌کش از فرمول هندرسون-تیلتون محاسبه شد (۵).

$$100 - \left( \frac{TaCb}{CaTb} \right) = \text{درصد کارایی سم}$$

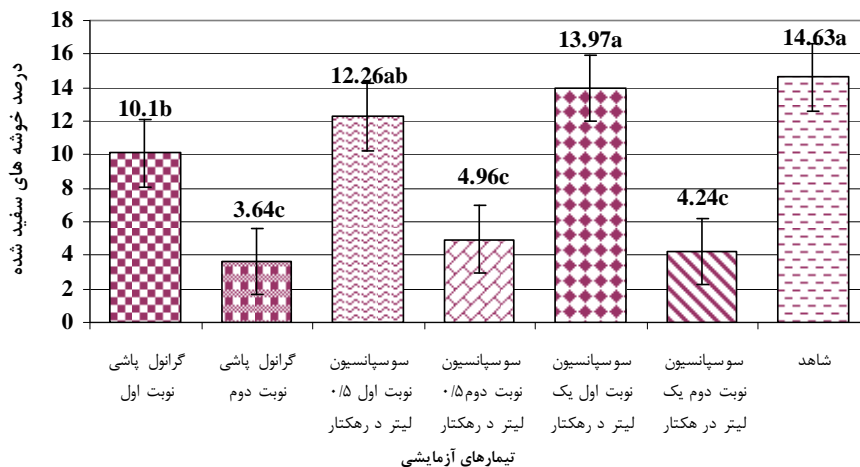
Ca و Cb = میزان آلودگی در کرت‌های شاهد قبل از و بعد از سمپاشی

Ta و Tb = میزان آلودگی در کرت‌های تیمار شده قبل از و بعد از سمپاشی

سمپاشی در نوبت اول هفت روز بعد اوج پرواز پروانه‌های شکار شده (۸۹/۳/۱۹) در تله نوری نصب شده در مزرعه آزمایشی و در



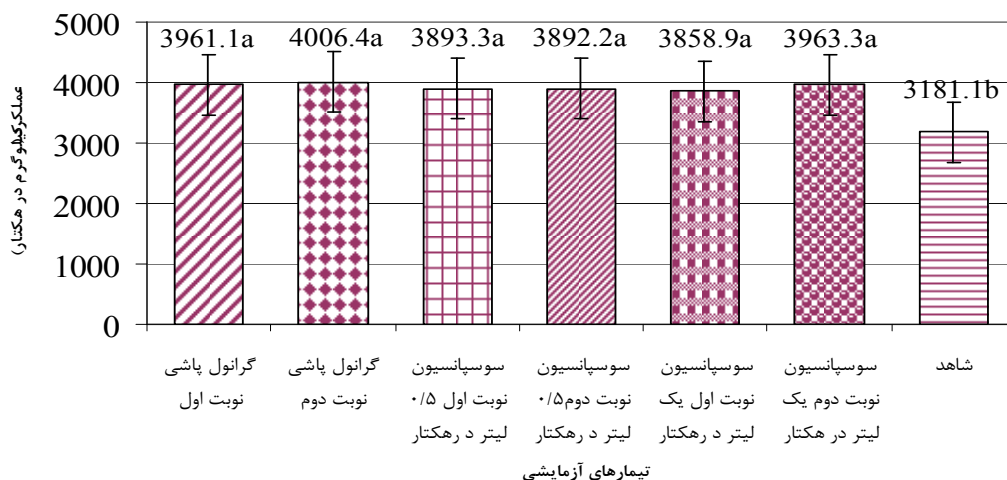
شکل ۱- رابطه بین فرمولاسیون های مختلف حشره کش فیپرونیل و درصد جوانه های مرکزی خشک شده در مرحله رویشی گیاه برنج



شکل ۲- رابطه بین فرمولاسیون های حشره کش فیپرونیل با درصد آلودگی خوشه های سفید شده ناشی از تغذیه کرم ساقه خوار در مرحله زایشی گیاه برنج

روی آفت مذکور، جوانه های مرکزی خشک شده و خوشه های سفید شده به غیر از تیمار شاهد می باشد. این در حالی است که بررسی های سالجوقی و خان (۳۰) در ارزیابی حشره کش فیپرونیل برای مدیریت کرم ساقه خوار برنج نشان داد که فیپرونیل ۳۰۰ EC به مقدار ۱۹۷/۶ میلی لیتر در هکتار بعد از سم گرانول پادان ۴٪ به میزان ۲۲/۲۲ کیلوگرم در هکتار بیشترین تاثیر و عملکرد برنج را داشته است. تجزیه واریانس کارایی حشره کش فیپرونیل روی لاروهای زنده آفت ساقه خوار در مزرعه نشان داد که در بین تیمارها در جمعیت لاروهای زنده بعد از سمپاشی در نوبت اول و نوبت دوم، اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱٪ وجود دارد. شکل ۴ مقایسه میانگین تعداد لاروهای زنده قبل و بعد از سمپاشی در مراحل رویشی و زایشی گیاه برنج را نشان می دهد.

در مطالعه ای که پیش تر با عنوان ارزیابی خسارت کرم ساقه خوار روی ارقام مختلف در سالهای ۸۰-۱۳۷۸ انجام شده بود، مشخص گردید که زمان کاشت در کاهش یا افزایش آلودگی بوته های برنج به کرم ساقه خوار بسیار موثر است به طوریکه دهه اول اردیبهشت ماه بهترین زمان مناسب برای فرار گیاه برنج از خسارت ساقه خوار می باشد. شکل ۳ میزان عملکرد تیمارها را نشان می دهد، همان طوری که ملاحظه می گردد کمترین مقدار عملکرد مربوط به تیمار شاهد (بدون هیچگونه کنترل) با ۳۳۸۱/۱ کیلوگرم به لحاظ آماری در گروه b قرار گرفت. عملکرد سایر تیمارهای همگی براساس آزمون چند دامنه دانکن در گروه a طبقه بندی شدند. آنچه از جدول فوق نتیجه می شود این است که عملکرد تیمار شاهد به مراتب کمتر از سایر تیمارهای مورد آزمایش بوده و این عملکرد ناشی از تاثیر حشره کش فیپرونیل در فرمولاسیون های گرانول و سوسپانسیون با مقادیر مختلف



شکل ۳- رابطه بین تأثیر فرمولاسیون های حشره کش فیپرونیل روی کرم ساقه خوار برنج و عملکرد

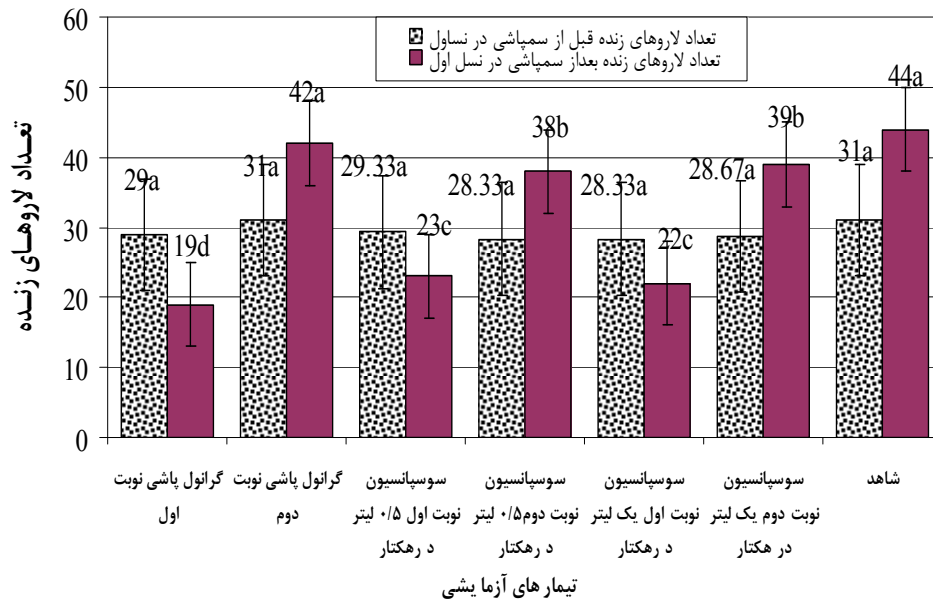
مقدار ۰/۵ لیتر در هکتار را جایگزین ۱ لیتر در هکتار با رعایت تمام موارد توصیه شده، مصرف نمود. در این ارتباط موسسه تحقیقات برنج بنگلادش (۹) اعلام می کند که حشره کش ریجنت ۵٪ SC به مقدار نیم لیتر در هکتار از کارایی بالایی روی ساقه خوارهای برنج دارد.

شکل ۵ مقایسه میانگین تعداد لاروهای زنده قبل سمپاشی را در نسل دوم آفت نشان می دهد که اختلاف معنی داری بین تیمارها وجود ندارد و همگی به لحاظ آماری و براساس آزمون چند دامنه دانکن در گروه a قرار گرفتند. این شکل نشان می دهد که میانگین ها دارای اختلاف معنی داری می باشند، بطوریکه تیمار شاهد بدون هیچگونه عملیات سمپاشی با بیشترین تعداد لارو زنده و به لحاظ آماری در گروه a قرار گرفت. در همین ستون کمترین تعداد لاروهای زنده مربوط به تیمار گرانول پاشی در نوبت دوم با ۳۶ عدد لارو و به لحاظ آماری در گروه f جای گرفت. بعد از آن تیمار مصرف سوسپانسیون به مقدار ۱ لیتر در هکتار در نوبت دوم با ۴۰ عدد لارو در گروه e قرار گرفت. تیمار مصرف سوسپانسیون ۰/۵ لیتر در هکتار با ۴۵ عدد لارو در گروه d جای گرفت. تیمارهای مصرف سوسپانسیون و گرانول پاشی در نوبت اول با بیشترین لارو زنده به ترتیب با ۷۵ و ۷۰ عدد در گروه های b و c قرار گرفتند.

نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که تأثیر گرانول پاشی در نسل دوم آفت به همسان نسل اول همواره تأثیر بیشتری دارد، اما سوسپانسیون فیپرونیل ۱ لیتر در هکتار در مقایسه با سوسپانسیون فیپرونیل ۰/۵ لیتر در هکتار برخلاف نسل اول تأثیر کاملاً متفاوت داشته و مقدار ۱ لیتر در هکتار قابل توصیه می باشد.

در این شکل تیمار شاهد با سایر تیمارهای مورد آزمایش، هیچگونه اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵٪ براساس آزمون چند دامنه دانکن مشاهده نشد و همگی به لحاظ آماری در گروه a قرار گرفتند و انتظار همین بود، زیرا در این مرحله از نمونه برداری قبل از مصرف حشره کش انجام شد.

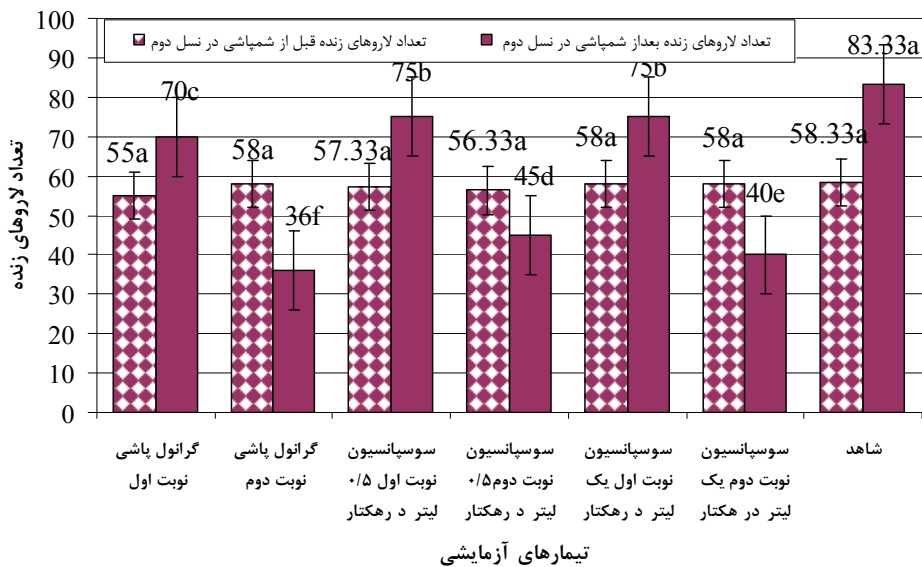
در همین شکل میانگین لارو ها از ۲۸/۳۳ تا ۳۱ عدد متغیر بود. همچنین این شکل نشان می دهد که تعداد لاروهای زنده بعد از سمپاشی اول با تیمار گرانول پاشی در نوبت اول (به مقدار گرانول فیپرونیل ۰/۲ درصد ۲۰ کیلوگرم در هکتار) کمترین تعداد لارو زنده با میانگین ۱۹ عدد لارو، ولی بیشترین تأثیر را از خود نشان داد. گرانول پاشی همین حشره کش در نوبت دوم با ۴۲ عدد لارو زنده در گروه a قرار گرفت، زیرا این سم فقط در نسل دوم (نوبت دوم) مصرف گردید. مصرف سوسپانسیون فیپرونیل به میزان ۰/۵ لیتر و یک لیتر در هکتار فقط در نسل اول این آفت به ترتیب با ۲۳ و ۲۲ عدد لارو به لحاظ آماری در گروه c قرار گرفتند. تیمار فیپرونیل سوسپانسیون ۰/۵ و ۱ لیتر در هکتار فقط در نسل دوم آفت با ۳۸ و ۳۹ عدد لارو در گروه c جای گرفتند. تیمار شاهد با ۴۴ عدد لارو بیشترین لاروهای زنده در خود جای داده است و به لحاظ آماری در گروه a قرار گرفت. آنچه این شکل نشان می دهد این است که گرانول فیپرونیل به همراه تیمارهای سوسپانسیون ۰/۵ و ۱ لیتر در هکتار در نسل اول آفت ساقه خوار نسبت به سایر تیمارها تأثیر بیشتری دارد، اما بدلیل اینکه اوایل فصل زراعی بکار گیری حشره کش های مایع در شالیزار به لحاظ ملاحظات زیست محیطی و تأثیر سوء روی دشمنان طبیعی توصیه نمی گردد، لذا گرانول این سم قابل استفاده می باشد. از طرف دیگر در این آزمایش بین تیمارهای ۰/۵ و ۱ لیتر به سبب داشتن تعداد لاروهای زنده اختلاف مشاهده نشد و با توجه به نتایج این تحقیق که



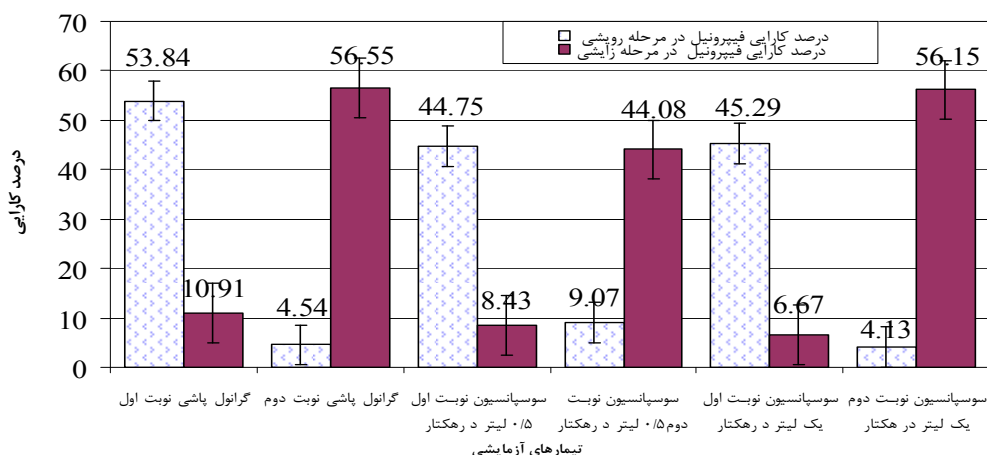
شکل ۴- مقایسه میانگین تعداد لاروهای زنده ناشی از تأثیر فرمولاسیون های حشره کش فیپرونیل در نسل اول ساقه خوار برنج

نسل اول) در کاهش تعداد لاروهای زنده و تاثیر آن روی جوانه مرکزی خشک شده مربوط به گرانول پاشی نوبت اول، سوسپانسیون یک لیتر سوسپانسیون نیم لیتر در هکتار نوبت اول به ترتیب ۴/۵۳ و ۲۹/۴۵ درصد می باشد.

شکل ۶ درصد کارایی حشره کشی فیپرونیل روی لاروهای ساقه خوار برنج و نهایتاً در کاهش میزان آلودگی بوته های برنج به جوانه مرکزی خشک شده و خوشه های سفید شده را نشان می دهد. چنانچه که مشاهده می شود بیشترین درصد کارایی حشره کشی تیمارها (در



شکل ۵- مقایسه میانگین تعداد لاروهای زنده ناشی از تأثیر فرمولاسیون های حشره کش فیپرونیل در نسل دوم کرم ساقه خوار برنج



شکل ۶- درصد کارایی حشره کش فیپرونیل روی کرم ساقه خوار برنج در مراحل رویشی و زایشی گیاه برنج در شرایط مزرعه

مطالعات حاج محمدی و همکاران (۲۰) در بررسی اثر فیپرونیل ۰/۲٪ علیه کرم ساقه خوار نواری برنج و نیز تعیین باقی مانده در خاک و آب موجود در شالیزارهای شمال ایران نشان داد که این سم در خاک بعد از ۱۴ روز به کمترین مقدار خود (۰/۹۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم) می رسد و باقی مانده آن در آب بعد از ۴۰ روز مصرف به ۰/۰۰۲۸ میلی گرم میلی لیتر کاهش می یابد. چلیه و بهاراتی (۱۳) اظهار می دارند که کنترل کرم ساقه خوار برنج بوسیله حشره کش ها هنوز به عنوان اولین خط دفاعی در زراعت برنج می باشد، زیرا نه تنها جمعیت حشره را در حد استانه خسارت نگه می دارد و نیز به لحاظ تأثیر سریع مانع خسارت اقتصادی محصول می گردد، بلکه براحتی قابل دسترس هستند. چاوهدری (۱۲) گزارش کرد که حمله ساقه خوارهای برنج در مناطقی که برنج دیر کشت می گردد به اندازه ۸۰ درصد خسارت می زند. سلیم و همکاران (۲۹) نشان دادند که کرم ساقه خوار برنج روی رقم تجارتي Basmati ۲۰ تا ۲۵ درصد باعث کاهش عملکرد می گردد. خسرو شاهی و همکاران (۳) کاهش عملکرد ناشی از تغذیه کرم ساقه خوار نواری برنج تا ۷۲۷ کیلو گرم گزارش نموده است. عمواقلی طبری (۶) کاهش عملکرد ناشی از خسارت کرم ساقه خوار نواری برنج در ارقام طارم محلی، خزر و نعمت با توجه به آلودگی بوته ها به ترتیب ۲۱ کیلوگرم، ۱۳/۰۷ کیلوگرم و ۱۱/۶۱ کیلوگرم تخمین زده است. اگرچه در حال حاضر، قسمت اعظم و مهمترین روش مدیریت انبوهی کرم ساقه خوار نواری برنج بر کنترل شیمیایی استوار می باشد، ولی ایجاد مقاومت در میان جمعیت های کرم ساقه خوار به حشره کش ها می تواند یکی از معایب این روش دانست (۴). لذا یکی از دلایل این آزمایش کاهش مقاومت کرم ساقه خوار برنج به حشره کش های رایج در شمال کشور می باشد که بیش از چهل سال برای کنترل این آفت مهم استفاده می شود. بنابر این، با ایجاد تنوع در گروه حشره کش ها بتوان در نسل های مختلف کرم

این شکل نشان می دهد که بیشترین درصد کارایی حشره کشی (در نسل دوم) با تعداد لاروهای زنده و نهایتاً کاهش درصد خوشه های سفید شده مربوط به گرانول پاشی در نوبت دوم و سوسپانسیون نوبت دوم به میزان ۰/۵ و ۱ لیتر در هکتار و کمترین درصد کارایی مربوط به سایر تیمارهای مورد آزمایش می باشد. نتایج بررسی ها نشان داد که کارایی گرانول پاشی در مراحل رویشی و زایشی گیاه برنج مناسب تر از محلول پاشی جهت کنترل کرم ساقه خوار نواری می باشد. همچنین این شکل نشان می دهد که درصد کارایی فیپرونیل سوسپانسیون یک لیتر در هکتار در مرحله زایشی بیشتر از مرحله رویشی روی آفت مذکور می باشد.

در همین راستا چپو (۱۴) از چین گزارش می کند که محلول پاشی روی برگ برای کنترل کرم ساقه خوار زرد برنج در زمان تفریح تخم موثرتر از زمان پرواز حشره کامل است. آتوال و همکاران (۱۰) گزارش کردند که اگر آلودگی جوانه مرکزی خشک شده در مزرعه به کرم ساقه خوار برنج در مرحله رویشی بیش از ۵ درصد در هکتار باشد، استفاده از حشره کش های مایع فسفامیدون SL 85 با ۶۲۵ میلی لیتر یا مایع مونوکروتوفوس SL 36 به مقدار ۱/۴ لیتر و یا اینکه کلرپیریفوس EC 20 به میزان ۲/۵ لیتر در ۲۵۰ لیتر آب در هکتار ضرورت پیدا می کند. اسمیت (۳۲) بیان می کند کاهش مقدار حشره کش ها یک راهکار مهم برای مدیریت آفات و حفظ جمعیت دشمنان طبیعی است. او همچنین اظهار می دارد که اکثر دستورالعمل های برچسب شده روی حشره کش ها با دز بالا بوده و بر فیزیولوژی آفت نیز تأثیر می گذارد. لی (۲۵) نشان داد که آفت کش ها بایستی در زمان حمله آفت به گیاه یا قسمت های مختلف گیاه در زمان ظهور جوانه های مرکزی خشک شده (Dead hearts) که به وسیله ساقه خوارها ایجاد می شود استفاده شوند، زیرا این کار موجب کاهش استفاده آفت کش و حفظ جمعیت شکارگرها و پارازیتوئید می شود.

ساقه خوار را کنترل کرد.

استفاده زیاد از حشره کش‌های مربوط به گروه فسفره و نرایستوکسین‌ها<sup>(۱)</sup> ترکیباتی از قبیل کارتاپ، بن سولتاپ که روی گیرنده های استیل کولین نیکوتینیک فعال می‌شوند طی سالهای ۱۹۸۰ تا اواسط ۱۹۹۰ را یکی از موارد مقاومت حشرات برای سموم مذکور بیان می‌کنند (۲۳ و ۲۴). در اواخر دهه ۱۹۹۰ با ظهور حشره کش فیپرونیل و اثرات قابل توجه آن در کنترل ساقه خوار های برنج، زمینه را برای استفاده متناوب با حشره کش های دیگر فراهم نمود (۱۱). بنابراین استفاده مداوم از حشره کش دیازینون در ایجاد جمعیت‌های مقاوم ساقه خوار برنج و کاهش کارایی آن در مدیریت انبوهی آفت ایجاد نگرانی نموده است. لذا لازم است با ایجاد تنوع در مصرف حشره کش‌های جدید به ویژه غیر فسفره فرصت ایجاد تکوین مقاومت و افزایش سرعت آن را کاهش داد.

### نتیجه گیری

از بررسی به عمل آمده می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که تیمار محلول پاشی بامقدار نیم لیتر در هکتار برای نسل اول (نوبت اول) از لحاظ کاری با محلول پاشی یک لیتر در هکتار اختلاف ندارند، اما چون مصرف دز بالای حشره کش‌های محلول، در اواصل فصل به دلایل اشاره شده توصیه نمی‌شود، چنانچه در نسل اول نیاز به کنترل شیمیایی تشخیص داده شود بهترین تیمار گرانول پاشی نوبت اول (۲۰ کیلوگرم در هکتار) و یا محلول پاشی به مقدار ۰/۵ لیتر در هکتار جهت کنترل کرم ساقه خوار خواهد بود. اما از آنجاییکه نسل اول آفت

### منابع

- ۱- آمارنامه کشاورزی. ۱۳۸۴. گزارش سالیانه. انتشارات وزارت جهاد کشاورزی.
- ۲- خسروشاهی م. ۱۳۵۴. بررسی سموم حشره کش گرانول و محلول علیه آفت ساقه خوار برنج. نشریه آفات و بیماریهای گیاهی. شماره ۴۰
- ۳- خسروشاهی م.، نیکخوف.، دزفولیان ع. و بنی هاشمیان ا. ۱۳۵۸. ارزیابی خسارت کرم ساقه خوار برنج، *Chilo suppressalis* و مبارزه با آن. ۴۷(۲): ۱۰۷-۱۷۱.
- ۴- زبیبی آ، جلال ج.س.، علی نیا ف.، قدمیاری م. و اعتباری ک. ۱۳۸۷. بررسی مقاومت کرم ساقه خوار نواری برنج در استانهای گیلان و مازندران. خلاصه مقالات هجدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. دانشگاه بوعلی سینا همدان. صفحه ۱۴۰.
- ۵- سراج ع.ا. ۱۳۸۷. اصول کنترل آفات گیاهی (مدیریت مبارزه با آفات). انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. ۵۴۰ صفحه.
- ۶- عمو اقلی طبری م. ۱۳۸۰. ارزیابی میزان خسارت کرم ساقه خوار نواری برنج روی ارقام مختلف برنج با تاکید بر کاهش مصرف سموم. گزارش پژوهشی. موسسه تحقیقات برنج کشور. ۲۰۶-۱۹۶.
- ۷- مستوفی پور پ. ۱۳۶۳. گزارش پژوهشی آزمایشگاه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی استان مازندران، (تنکابن). ۱۰ صفحه.
- 8-Alam M.Z., Alam M.S., and Abbas M . 1972. Status of different stem borers as pests of rice in Bangladesh. Internat. Rice common Newsl.21(2):729.
- 9-Anonym. 1995. Adhunik Dhaner Chash(In Bangali).Bangladesh Rice Res. Institut., Gazipur , Bangladesh.52p.
- 10- Atwal A.S., and Dhaliwal G.S. 1997. Agricultural pest of South Asia and their management. 3<sup>rd</sup> edition, Kalyanipublish, Ludhiana. P487.

با مرحله رویشی گیاه برنج مقارن بوده و تراکم و تنوع بند پایان از شرایط مناسبی برخوردار نیست، لذا برای اسقرار و حفظ آنها در اواصل فصل گرانول پاشی توصیه می‌گردد. اما در نسل دوم به لحاظ بیولوژی آفت و نیز افزایش پوشش گیاه برنج به جهت تماس بیشتر حشره کش با آن ناگزیریم از محلول پاشی استفاده شود. در نسل دوم و در رشت مقایسه حشره کش گرانول پاشی نوبت دوم و محلول پاشی نوبت دوم (سوسپانسیون یک لیتر در هکتار) برای کنترل آفت از درصد کارایی بالایی برخوردار می‌باشد. با توجه به نتایج بدست آمده هنگامی که با افزایش تراکم شب پرها در نسل دوم یا سوم مواجه می‌شویم، می‌توان محلول پاشی نمود. زیرا این حشره کش، یک حشره کش با خاصیت تماسی و گوارشی بوده و در اثر تماس حشره کش با آفت مذکور یا خوردن گیاه آلوده تلف خواهد شد. در حال حاضر به دلیل محدودیت تنوع در گروه های شیمیایی حشره کش‌ها، مصرف بیش از اندازه و مکرر حشره کش‌ها در شالیزار های شمال ایران و نهایتاً جلوگیری از تکوین سریع مقاومت در میان جمعیت ساقه خوار و یا هر حشره زیان آور دیگر از حشره کش‌های جدید با مخاطرات کمتر از اهداف مهم این پژوهش بوده است.

### سپاسگزاری

اعتبارات این پژوهش توسط شرکت گیاه و موسسه تحقیقات برنج کشور تامین شده است، بدین وسیله نویسندگان مراتب تشکر و قدردانی خود را اعلام می‌دارند.



- 11-Cao M.Z., Shen J.L., Zhang J.Z., Lu M., Liu X.Y., and Zhou W.J. 2004. Monitoring of insecticide resistance and inheritance analysis of triazophos resistance in the striped stem borer (Lepidoptera:Pyralidae).Chinese Jour.Rice.Sci.18,73-79.
- 12-Chaudhry G.Q. 1975. Strategies in the control of rice stem borers. Seminar on Integrated Pest Control . Agricul. Res. Council , Islamabad , Pakistan.
- 13-Chelliah S. and Bharahi M. 1994. Insecticide management in rice .In Biology and management of rice insect.(ed).Heinrichs, E.A. Internat. Rice Res. Instit. Los Banos, Philippines.p779.
- 14-Chiu S.F. 1979. Integrated rice insect control in China. In Proceedings of symposia, IX International Congress of Plant Protection ,Washington D.C. Integrated Plant Protec. for Agricult. Crops and Forest Trees.Vol.II,pp466-470.
- 15-Cole L.M., Nicholson R.A., and Casida J.E. 1993. Action of Phenylpyrazole insecticides at the GABA gated chloride channel. Pesticide. Biochem. Physiol., 46 ,pp. 47-54.
- 16-FAO. 2002. BGD/89/045 Annual report for 2001 Than Cereal Technology Transfer and Identification. <http://WWW.FAO.ORG>.
- 17-Ghose R.L.M., Ghatage M.B., and Subramanyan V. 1960. Rice in India.Indian Council of Agricultural Research, New Delhi. In Muralidharan, K., &Pasalu, I.C.2006.Assessment of crop losses in rice ecosystems due to stem borer damage (Lepidoptera:Pyralidae).Crop Protect.25,409-417.
- 18-Gomez K.A., and Gomez A.A. 1984 .Crop Loss Assessment in Rice. Manila(Philippines): Internat. Rice Res. Insti. P.55-65.In P.T. Walker(ed.) Statist Proceed. for Agricult. Res. Wiley, London and New York. 680p. \
- 19-Greathead D.J. 1990. Utilization of natural enemies of *Chilo* spp. for management in Africa. Insect Sci. Applic. 11: 749 – 755.
- 20-Hadjmohammadi M.R., Nikou S.M., and Kamali K. 2006.Determination of Fipronil residue in soil and water in the rice fields in North of Iran by RP-HPLC method. Acta Chim. Slov.53.517-520.
- 21-Islam Z., Nahar M.A., Hossain M.A., Mia M.A.T. and Ahmed H.U. 2001. Pest management:Present status and future challenges.97-160pp.In proceeding of the workshop on experiences with modern rice cultivation in Bangladesh.BRRI,Gazipur,Bangladesh,211p.
- 22-Joshi S.L. 1977. An assessment of yield loss due to infestation of the borer complex on the paddy crop. Nepalese Jour. of Agricul.12:121-125.
- 23-KonoY., and Shishido T. 1985a. Resistance mechanism of the rice stem borer to organophosphorus insecticides. Jour. Pesticide Sci.10,285-287.
- 24-KonoY., and Gakkaishi N.N. 1989b. Studies on resistance mechanism and synergism in the OP-resistance rice stem borer, *Chilo suppressalis* Walker, Agrochemical Bioregulators. Biochem. Physiol.46,47-54.In
- 25-Li X., Huang Q., Yuan J. and Tang Z. 2007. Fipronil Resistance mechanisms in the rice stem borer, *Chilo suppressalis* Walker. Pesticide Biochem. and Physiol,89,169-174.
- 26- Magbanua J.M., Demayo C.G., and Angeles A.T. 1995. Biology of a local population of the striped stem borer, *Chilo suppressalis* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae) and evaluation of its responses to different ric types and *Bacillus thuringiensis* formulations Philippines. Entomol. 9(5):479-522.
- 27-Pasalu I.C. 2000. Recent advances in insect pest management in rice.National Center course on IPM in Rice. New Delhi. Sept. 4-9<sup>th</sup>.
- 28-Ramakrishnan C. 1972. Control of rice stem borer,*Tryporyza incertulas* Walk. With application of insecticides in irrigation water. Madras Jour.Agricul.59,169-174.
- 29-Salim M.S., Masud A. and Ramzan M. 2000. Integrated pest management of basmati rice in Pakistan. FAO, Rome, Italy,pp.149-162.
- 30-Saljoqi A.U.R., and Khan M. 2002. Evaluation of Fipronil for the management of rice stem borer (*Tryporyza incertulas* ,Lep. :Pyralidae). Sarhad Jour. of Agricul.(Pakistan).18(1)p.59-61.
- 31-SAS Institute.2004. SAS/STAT user's guide,version 9.1.Statistical analysis system Institute, Electronic version ,Gary, NC. USA.
- 32-Smith R.F. 1976. Insecticide and integrated pest management. pp.489-506.In The Future for Insecticide (eds.).Metcalf, R. L. and Mc Kelvey,Jr.J.J.).John Wiley and Sons, Inc., N.Y.