بسمه تعالی

سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی
جمهوری اسلامی ایران
استان اصفهان

شماره: ۰۴/۶۵/۰۱
تاریخ: ۱۴۰۱/۰۱/۱۵
پیوست: نامه مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان
عادی

کلیه واحدهای گیاه پزشکی استان اصفهان

موضوع:تصویب آفت کش های جدید

با سلام و احترام

به پیوست نامه‌ی شماره‌ی ۱۴۰۰/۲۲۴۴۴۱ مورخ ۱۴۰۰/۱۲/۲۶ مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان اصفهان منضم به نامه‌های به شماره‌ی ۲۵۸۰۷/۷۳۰ مورخ ۱۴۰۰/۱۲/۱۸ ، ۲۶۲۰۵/۷۳۰ مورخ ۱۴۰۰/۱۲/۲۲، ۲۶۲۱۰/۷۳۰ مورخ ۱۴۰۰/۱۲/۲۲ ، ۲۶۴۶۲/۷۳۰ مورخ ۱۴۰۰/۱۲/۲۴ و ۲۶۴۶۳/۷۳۰ مورخ ۱۴۰۰/۱۲/۲۴ مدیر کل محترم دفتر آفت کش‌های سازمان حفظ نباتات کشور در خصوص تصویب آفت‌کش‌های جدید برای آگاهی و اقدام لازم ارسال می‌شود./۰۹

امیر رضا عامری مهابادیان
سرپرست مدیریت صدور مجوزها و پروانه ها

website: agrieng.org
E-mail: info@agrieng.ir
نشانی: اصفهان، بلوارکشاورز، خ گلها (کوی امیریه)، جنب مجموعه ورزشی زیتون

وزارت جهادکشاورزی
سازمان جهادکشاورزی استان اصفهان

جمهوری اسلامی ایران

شماره ثبت صادره :
تاریخ ثبت صادره :
شماره داخلی : ۱۴۰۰/۲۲۴۴۴۱
تاریخ ایجاد : ۱۴۰۰ / ۱۲ / ۲۶
پیوست : ندارد

نیمه شعبان و هفته سربازان گمنام امام زمان (عج) گرامی باد.

مدیر محترم جهاد کشاورزی شهرستان ...

موضوع :تصویب آفت کش های جدید

با سلام و احترام،

پس از حمد خدا و درود و صلوات بر محمد و آل محمد(ص)، با عنایت به مکاتبات مرتبط سازمان حفظ نباتات با موضوع تصویب فرمولاسیون جدید آفت کش های گیاهی به شماره های ۲۶۲۰۵/۷۳۰ مورخ ۱۴۰۰/12/22 (**قارچ کش فلوکساپیروکساید+دیفنوکونازول**SC12.5%) و ۲۵۸۰۷/۷۳۰ مورخ ۱۴۰۰/12/18 (**کنه کش بیفنازیت**) ، شماره ۲۶۲۱۰/۷۳۰ مورخ ۱۴۰۰/۱۲/۲۲ (**حشره کش لامباداسای هالوترین**CS100) ، شماره ۲۶۴۶۲/۷۳۰ مورخ ۱۴۰۰/۱۲/۲۴ (**حشره کش هالوفوپ بوتیل** OD20%) و شماره ۲۶۴۶۳/۷۳۰ مورخ ۱۴۰۰/۱۲/۲۴ برای استحضار ودستور اطلاع رسانی به کلیه کارشناسان ستادی و مراکز تابعه ؛ کلینیک های گیاهپزشکی ؛ فروشندگان سموم آن شهرستان وسایر ذی نفعان حضورتان ارسال می گردد.

و من ا... التوفیق
محمودرضا افلاکی
مدیر حفظ نباتات

رونوشت :
- سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی استان برای استحضار و دستور طلاع رسانی به واحدهای گیاهپزشکی

آدرس:میدان آزادی ، خیابان هزار جریب **تلفن:۳۷۹۱۳۷۹۱** **دورنگار :۳۷۹۱۳۷۹۰** **پیام کوتاه :۱۰۰۰۵۷۳۹**
کد پستی :۸۱۷۴۶۷۹۶۱۱ **رایانامه یا ECE :esfd@agri-es.ir** **پرتال :www.agri-es.ir**

تاریخ: ۱۴۰۰/۱۲/۲۲
شماره: ۲۶۲۰۵/۷۳۰
پیوست: ندارد

جمهوری اسلامی ایران
وزارت جهاد کشاورزی
سازمان حفظ نباتات کشور

ایران سبز ـ ایران قوی، همه باهم جهاد برای حفظ و احیاء منابع طبیعی

جناب آقای دکتر رنجبر اقدم

سرپرست محترم موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

موضوع: **تصویب فلوکسا پیروکساید + دیفینوکونازول**

سلام علیکم:
با احترام، بازگشت به نامه شماره ۹۳۲۱/۲۴۵/۱ مورخ ۱۴۰۰/۱۰/۷ آن مؤسسه در خصوص طرح بررسی کارایی قارچ‌کش داگونیس حاوی ماده مؤثره فلوکساپیروکساید + دیفینوکونازول با فرمولاسیون SC۱۲/۵٪ برای کنترل بیماری لکه سیاه سیب که در استان‌های آذربایجان غربی، خراسان شمالی و اردبیل به مدت یک سال و شش ماه اجرا شده بود، موضوع در جلسه مورخ ۱۴۰۰/۱۲/۹ هیئت نظارت بر سموم مطرح و با تصویب قارچ‌کش حاوی ماده مؤثره فلوکساپیروکساید + دیفینوکونازول با فرمولاسیون SC۱۲/۵٪ با نام تجاری داگونیس برای کنترل بیماری لکه سیاه سیب درختی با دوز مصرف ۶/(شش دهم) در هزار به صورت توسعه دامنه مصرف مورد درخواست شرکت ب آ اس اف موافقت شد.

سید جواد نوروزیان
مدیر کل دفتر آفت کش ها

رونوشت:
شرکت ب آ اس اف ایران شرکت ب آ اس اف ایران
جناب آقای مهندس کیا مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی
جناب آقای مهندس وحدت خواجه پاشا مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان آذربایجان غربی
جناب آقای مهندس آذرمی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان اردبیل
جناب آقای مهندس افلاکی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان اصفهان
جناب آقای مهندس امیدبخش مدیرمحترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان البرز
جناب آقای دکتر بیگی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان ایلام
جناب آقای مهندس سبحانی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان بوشهر
جناب آقای مهندس ترکیان مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان تهران
جناب آقای دکتر شبانی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان چهارمحال و بختیاری
جناب آقای مهندس یوسفی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان خراسان جنوبی

تهران ـ بزرگراه چمران ـ خیابان یمن(تابناک) ـ چهارراه مقدس اردبیلی ـ جنب بانک کشاورزی ـ سازمان حفظ نباتات کشور
صندوق پستی: ۴۵۶۸ ـ ۱۹۳۹۵ ـ کدپستی: ۱۹۸۵۷۱۳۱۳۳ ـ شماره تلفن: ۲۳۰۹۱۰۰۰ ـ دورنگار: ۲۲۴۰۱۰۱۲ ـ ۲۳۰۹۱۲۲۸ ـ www.ppo.ir

تاریخ: ۱۴۰۰/۱۲/۲۲

شماره: ۲۶۲۰۵/۷۳۰

پیوست: ندارد

جمهوری اسلامی ایران

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان حفظ نباتات کشور

سرکار خانم مهندس حلاج نیا مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان خراسان رضوی

جناب آقای دکتر رضایی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان خراسان شمالی

جناب آقای مهندس حسنی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان خوزستان

جناب آقای مهندس بختکی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان زنجان

جناب آقای مهندس مشیریان مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان سمنان

جناب آقای مهندس تیموری مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان سیستان و بلوچستان

جناب آقای مهندس دبیری مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان فارس

جناب آقای مهندس درخشان مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان قزوین

جناب آقای مهندس لطیفی زاده مدیر محتر حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان قم

جناب آقای مهندس حامدی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان کردستان

سرکار خانم مهندس لری سرپرست محترم مدیریت حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان کرمان

جناب آقای مهندس شریفی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان کرمانشاه

جناب آقای مهندس لایقی مطلق مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان کهگیلویه و بویر احمد

جناب آقای دکتر حق نما مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان گلستان

جناب آقای مهندس محمدی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان گیلان

جناب آقای مهندس پیرزادی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان لرستان

جناب آقای مهندس زاغی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان مازندران

جناب آقای مهندس قدمی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان مرکزی

جناب آقای مهندس اشرف منصوری مدیرمحترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان هرمزگان

جناب آقای دکتر پیشه ور مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان همدان

جناب آقای مهندس فتاحی اردکانی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان یزد

جناب آقای مهندس فرخی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی جنوب استان کرمان

جناب آقای دکتر اکبر آهنگران مدیرکل محترم دفتر پیش آگاهی و کنترل عوامل خسارتزا

سرکار خانم مهندس نرجس کریمی مسئول محترم دبیرخانه هئیت نظارت برسموم

تهران ـ بزرگراه چمران ـ خیابان یمن(تابناک) ـ چهارراه مقدس اردبیلی ـ جنب بانک کشاورزی ـ سازمان حفظ نباتات کشور

صندوق پستی: ۴۵۶۸ ـ ۱۹۳۹۵ ـ کدپستی: ۱۹۸۵۷۱۳۱۳۳ ـ شماره تلفن: ۲۳۰۹۱۰۰۰ ـ دورنگار: ۲۲۴۰۱۰۱۲ ـ ۲۳۰۹۱۲۲۸ ـ www.ppo.ir

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

جمهوری اسلامی ایران

بسمه تعالی

شماره: ۹۳۲۱/۲۴۵/۱

تاریخ: ۱۴۰۰/۱۰/۷

پیوست: دارد

سازمان حفظ نباتات کشور

موضوع: ارسال گزارش نهایی

با سلام و احترام

عطف به نامه شماره ۳۰۷۲۴/۷۳۰ مورخ ۱۳۹۷/۱۲/۲۶ و شماره نامه ۲۰۵۷ مورخ ۱۳۹۸/۰۵/۲۷ به پیوست فایل گزارش نهایی با عنوان **"بررسی کارآیی قارچ‌کش داگونیس SC® علیه *Venturia inaequalis*، عامل بیماری لکه سیاه سیب درختی"** با شماره مصوب ۹۹۰۰۹۰-۰۲۱-۱۶-۱۶-۰۴ مجری مسئول جناب **آقای مهندس حسین خباز جلفائی** که به تایید کمیته علمی- فنی این موسسه رسیده است، جهت بررسی و طرح در هیئت نظارت بر سموم ارسال می گردد.

مهدی مین باشی معینی
معاون پژوهش،فناوری وانتقال یافته ها

رونوشت به:

جناب آقای دکتر حسن مومنی رئیس محترم بخش تحقیقات بیماریهای گیاهی برای استحضار

جناب آقای دکتر بابک حیدری علیزاده رئیس محترم بخش تحقیقات آفتکشها برای استحضار

جناب آقای دکتر رضا پوررحیم رئیس محترم گروه پژوهشی توسعه و اقتصاد برای استحضار

جناب آقای مهندس حسین خبازجلفائی عضو محترم هیات علمی بخش بیماریهای گیاهی جهت اطلاع

جناب آقای امیر جاودانی اطهری کارشناس محترم بخش آفتکش ها جهت اطلاع

تهران- بزرگراه شهیدچمران، خیابان یمن، پلاک ۱و۲ : ص. پ ۱۴۵۴-۱۹۳۹۵ کد پستی ۱۹۸۵۸۱۳۱۱۱
تلفن: ۱۶-۲۲۴۰۳۰۱۲ : فاکس: ۰۲۱-۷۲۹۵۷۲۴۵، www.iripp.ir

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی
موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور

گزارش نهایی هماهنگ پروژه تحقیقاتی
(خاص و ملی)

بررسی کارآیی قارچ‌کش داگونیس® SC علیه

Venturia inaequalis، عامل بیماری لکه سیاه سیب درختی

مجری مسئول:

حسین خباز جلفایی

عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور

۱۴۰۰

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی
موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور

عنو ان طرح: بررسی کارآیی قارچ‌کش داگونیس® SC علیه *Venturia inaequalis* ، عامل بیماری لکه سیاه سیب درختی

شماره مصوب : ۰۴-۱۶-۰۲۱-۹۹۰۰۹۰

نام و نام خانوادگی هماهنگ کننده: حسین خباز جلفایی

نام و نام خانوادگی مجری مسئول: حسین خباز جلفایی

نام و نام خانوادگی مجریان: سیامک حنیفه،حمید نامور، حسین کربلایی خیاوی

نامو نام‌خانوادگی مشاور(ان):

نامو نام‌خانوادگی همکار(ان) یا همکاران اصلی:

نامو نام‌خانوادگی همکار(ان): رضا سارنگی، زهره جهانی حسین آبادی، بهروز امیری خیاولی

محل اجرا: استان‌های آذربایجان غربی، خراسان شمالی و اردبیل

تاریخ شروع: فروردین ۹۹

مدت اجرا: یک سال و شش ماه

ناشر(موسسه / مرکز ملی): موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

شمارگان(تیتراژ):

تاریخ انتشار: ۱۴۰۰

فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
چکیده	۳
واژه های کلیدی	۳
مقدمه و سابقه	۴
روش بررسی	۵
نتایج	۶
بحث	۸
نتیجه گیری کلی	۹
پیشنهادها	۹
منابع مورد استفاده	۱۰
چکیده انگلیسی	۱۱

فهرست جداول

عنوان	صفحه
۱- تیمارهای آزمایش ارزیابی کارآیی قارچ‌کش داگونیس در کنترل بیماری لکه سیاه سیب	۵
۲- تجزیه واریانس درصد شدت بیماری و درصد وقوع بیماری (استان آذربایجان غربی)	۶
۳- مقایسه میانگین درصد شدت بیماری و درصد وقوع بیماری (استان آذربایجان غربی)	۶
۴- تجزیه واریانس درصد شدت بیماری و درصد وقوع بیماری (استان خراسان شمالی)	۷
۵- مقایسه میانگین درصد شدت بیماری و درصد وقوع بیماری (استان خراسان شمالی)	۷
۶- تجزیه واریانس درصد شدت بیماری و درصد وقوع بیماری (استان اردبیل)	۸
۷- مقایسه میانگین درصد شدت بیماری و درصد وقوع بیماری (استان اردبیل)	۸

چکیده

بیماری لکه سیاه با عامل *Venturia inaequalis* (Cooke) Winter ، یکی از مهمترین بیماری‌های سیب در دنیا می‌باشد که به ویژه در مناطق دارای آب و هوای مرطوب و سرد خسارت آن به بیش از ۷۰ درصد نیز می‌رسد. گستردگی و خسارت بالای این بیماری مدیریت شیمیایی آن را اجتناب ناپذیر می‌کند. قارچ‌کش داگونیس® SC با ماده مؤثره فلوکسی‌پیروکساید + دیفینوکونازول قارچ‌کش جدید پیشنهادی شرکت بی‌اس‌اف ایران است که در بررسی حاضر کارآیی آن در مقایسه با قارچ‌کش‌های کاپتان® (کاپتان)، فلینت® (تری فلوکسی استروبین) و استروبی® (کرزوکسیم متیل) در کنترل بیماری لکه سیاه سیب مورد ارزیابی قرار گرفت. آزمایش در استان‌های آذربایجان غربی، خراسان شمالی و اردبیل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۸ تیمار و هر تیمار شامل ۴ تکرار اجرا شد. تیمارها شامل قارچ‌کش داگونیس® SC با دوزهای ۰/۶ ، ۰/۸ (دوز پیشنهادی شرکت) و یک در هزار، فلینت® ۵۰٪ WG با دوز ۰/۲ در هزار، کاپتان® ۵۰٪ WP با دوز ۳ در هزار، استروبی® ۵۰٪ WG با دوز ۰/۲ در هزار شاهد با آب‌پاشی و شاهد بدون آب‌پاشی بود. سم‌پاشی درسه نوبت (نوبت اول، هنگام تورم جوانه‌های برگی، نوبت دوم: مرحله ریزش گلبرگ‌ها، نوبت سوم: ۱۴ روز بعد از سم‌پاشی دوم) انجام شد. پس از گذشت ۳۰ روز از آخرین سم پاشی، درخت‌های تیمار شده بررسی و نمونه‌برداری برای ارزیابی درصد وقوع بیماری و شدت بیماری صورت گرفت. با استفاده از داده‌های به دست آمده از یادداشت برداری‌ها، درصد وقوع بیماری و درصد شدت بیماری محاسبه گردید و در برنامه آماری SAS مورد تجزیه واریانس قرار گرفتند. مقایسه میانگین‌های درصد وقوع بیماری و درصد شدت بیماری با آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد. نتایج نشان داد قارچ‌کش داگونیس با دوز یک در هزار از کارایی بالایی در کنترل بیماری لکه سیاه سیب برخوردار بود. به طوری که در هر سه منطقه کارایی به ترتیب معادل ۹۸٪، ۸۰٪ و ۸۳٪ داشت. کارایی دوز ۰/۸ در هزار آن نیز مطلوب و در سه منطقه مذکور به ترتیب معادل ۹۸٪، ۷۳٪ و ۷۶٪ بود و در تمام مناطق با دوز یک در هزار در یک گروه آماری قرار گرفت. دوز ۰/۶ در هزار این قارچ‌کش نیز در بجنورد ۹۶٪ و در ارومیه و اردبیل کارایی قابل قبولی (به ترتیب ۷۰٪ و ۶۳٪) داشت و در دو منطقه مورد بررسی با دوز ۰/۸ در یک گروه آماری قرار گرفت و تنها در خراسان شمالی در گروه بعدی واقع شد. قارچ‌کش فلینت در بجنورد و ارومیه کارایی مطلوبی به ترتیب ۹۴٪ و ۷۳٪ و در اردبیل کارایی ضعیفی (۳۸٪) داشت ولی کارایی قارچ‌کش کاپتان در هر سه منطقه مورد بررسی ضعیف بود (بین ۵۷ تا ۳۳ درصد). قارچ کش استروبی اگرچه در بجنورد کارایی مطلوبی (۷۷٪)داشت ولی در ارومیه (۵۵٪) و در اردبیل (۱۵٪) از کارایی ضعیفی برخوردار بود. بنابراین به طورکلی می‌توان گفت، از آنجاکه دوز ۰/۸ در هزار قارچ‌کش داگونیس با دوز یک در هزار آن اختلاف آماری معنی‌داری ندارد و دوز ۰/۸ در هزار دوز پیشنهادی شرکت متقاضی ثبت این قارچ‌کش است، از طرفی دوز ۰/۶ درهزار نیز کارایی مطلوبی داشته و در دو منطقه با دوز ۰/۸ در هزار در یک گروه آماری واقع شده است، بنابراین در مناطقی که سابقه بیماری لکه سیاه سیب وجود داشته و به لحاظ اقلیمی شرایط گسترش بیماری فراهم است دوز ۰/۸ در هزار این قارچ‌کش توصیه می‌شود در غیر این صورت دوز ۰/۶ در هزار نیز می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: کنترل شیمیایی، لکه سیاه، سیب درختی، مقاومت، داگونیس، *Venturia inaequalis*

مقدمه و سابقه

بیماری لکه سیاه سیب در دنیا اولین بار از سوئد توسط فریز[1] در سال ۱۸۱۹ گزارش شد (بهداد، ۱۳۶۹). در ایران این بیماری برای اولین بار توسط اسفندیاری در سال ۱۳۲۵ گزارش گردید (بهداد، ۱۳۶۹). عامل بیماری *Venturia inaequalis* (Cooke) Wint. به شکل پریتس‌های دروغی اولیه در برگ‌ها و میوه‌های آلودهٔ افتاده در پای درخت، زمستان‌گذرانی می‌کند. در بعضی از مناطق و نیز برخی از ارقام عامل بیماری می‌تواند به‌صورت میسلیوم داخل جوانه‌ها و یا شاخه‌های جوان زمستان‌گذرانی کند (Percival and Haynes, 2009) در درون پریتس‌ها آسک و آسکوسپور تولید می‌شود. با مرطوب شدن برگ‌های ریخته شده به پای درخت، آسک‌های رسیده با جذب رطوبت متورم شده و آسکوسپورهای درون خود را با فشار به خارج می‌فرستند. آسکوسپورها توسط باد روی اندام‌های تازه روییده منتقل شده و آلودگی اولیه را ایجاد می‌کنند. نقطهٔ اوج خروج آسکوسپورها به طور معمول مصادف با مرحلهٔ تورم جوانه‌های گل تا مرحلهٔ کامل گلدهی است. قارچ بعد از نفوذ در کوتیکول منشعب شده و در نتیجه بعد از ۹ تا ۱۷ روز از زمان آلودگی، روی برگ‌ها لکه ایجاد می‌شود. لکه های تشکیل شده روی برگ و میوه مهم ترین علایم این بیماری می باشند. بر این اساس درختان از زمان شکفتن جوانه تا تخلیه کامل آسکوسپورهای پریتیس های دروغی قارچ بعد از بارش باران، با قارچ کش های مؤثر به خوبی سم پاشی شوند. اگر این سم پاشی ها دقیق انجام شود به احتمال زیاد، دیگر آلودگی های ثانویه که از کنیدی ها منشاء می گیرند، روی نمی دهد (اشکان، ۱۳۸۵). در برخی از کشورها که رطوبت هوا در بهار و تابستان زیاد است، از زمان شکفتن جوانه تا ریزش کامل گلبرگ ها هر ۵ تا ۷ روز یک بار درختان سم پاشی می شوند و بعد از این مرحله نیز چند مرتبه هر ۱۰ تا ۱۴ روز سم پاشی تکرار می شود. البته با بهره گیری از دستگاه های الکترونیکی که با سنجش میزان دما و رطوبت محیط می توانند زمان وقوع عفونت را تعیین کنند، تعداد سم پاشی ها محدود تر شده است (Anonymous, 2001). معمولاً در شرایط کشور ما ۳ تا ۴ بار سم پاشی (در زمان شکفتن جوانه ها و ۱۰ تا ۱۴ روز بعد از آن و در پایان دوره گل دهی و۱۴ روز بعد از آن) می تواند بیماری را کنترل کند (اشکان، ۱۳۸۵) البته چنانچه در مواقع ذکر شده بارندگی کم باشد، دفعات سم پاشی نیز کاهش می یابد.

مدیریت موفق بیماری لکه‌سیاه سیب متکی به استفاده از روش‌های تلفیقی شامل استفاده از ارقام کمتر حساس و متحمل به بیماری، تهویه مناسب بین ردیف‌های کاشت، تغذیه مناسب و کاهش مایه تلقیح اولیه عامل بیماری از طریق رعایت بهداشت باغ و استفاده زمان‌بندی شده از قارچ-کش‌های موثر در دفعات متعدد در طول فصل (Percival and Haynes, 2009; Henriquez *et al*., 2011 ; Biggs, 1990) و نیز ادامه آن‌ها پس از خزان برگ‌ها در پاییز برای کاهش بیماری در فصل زراعی بعد می‌باشد (Beresford *et al*., 2008). استفاده از ترکیبات مسی و گوگردی (Bengtsson *et al*., 2006) نمک‌های بیکربنات شامل سدیم، آمونیوم، بیکربنات پتاسیم و فسفات پتاسیم (Jamar *et al*., 2007). قارچ‌کش‌های دیتیانون، کاپتان و دیکلوفلوانید (Holb, 2008)، پنکونازول (Percival and Haynes, 2009)، تری فلوکسی استروبین و کرزوکسیم متیل(Jelica and Tatjana 2003, Aleksić 2006, Wood *et al*. 2008) برای کنترل لکه سیاه سیب در دنیا معرفی شده اند. قارچ‌کش‌های کاپتان (ارتوساید®) و تولی‌فلوآنید (اوپارن®) برای سم پاشی پاییزه در کاهش بیماری لکه سیاه برگ و میوه سیب در فصل بعد مؤثر هستند (Beresford *et al*., 2008). در ایران نیز کاپتان(ارتوساید®)، بنومیل (بنلیت®) و دودین (ملپرکس®)، اولین قارچ‌کش‌هایی هستند که از دهه ۴۰ و۵۰ برای کنترل بیماری لکه سیاه سیب در کشور به ثبت رسیده و مصرف می‌شوند (اشکان و اسدی ۱۳۵۹، (خباز جلفایی و عظیمی، ۱۳۹۰) در سال های بعد بر اساس نیاز قارچ‌کش‌های بیترتانول (بایکور®)، نواریمول (تریمیدال®)، کرزوکسیم متیل (استروبی®)، تری فلوکسی استروبین (فلینت®) و تیرام (پومارسول®) برای کنترل این بیماری در کشوربه ثبت رسیده اند (خباز جلفایی و عظیمی، ۱۳۹۰) اخیراً نیز طی یک بررسی، کارایی قارچ کش تری فلوکسی استروبین + تبوکونازول (ناتیوو® ۷۵٪ WG) برای کنترل لکه سیاه سیب به اثبات رسیده است (عظیمی مطعم و همکاران، ۱۳۹۳).

بروز مقاومت در قارچ‌های بیمارگر به قارچ‌کش‌ها یکی از مهم‌ترین محدودیت‌های مصرف قارچ‌کش‌ها می‌باشد زیرا در این صورت علی رغم مصرف قارچ‌کش و متحمل شدن عوارض ناشی از آن و صرف هزینه، کنترل بیماری حاصل نمی‌شود. بروز مقاومت در *V. inaequalis* به دودین در سال ۱۹۶۹ گزارش شده است (Szkolnik and Gilpatrick, 1969). این قارچ همچنین به قارچ‌کش‌های گروه بنزیمیدازول مثل بنومیل مقاومت

[1]. Fries

نشان داده است (Stevic *et al.*, 2010). یکی از مؤثر ترین راه کارهای کاهش احتمال بروز مقاومت در بیمارگر عدم استفاده طولانی مدت از قارچ کش های قدیمی و بهره گیری از قارچ کش جدید مؤثر است. به این منظور در بررسی حاضر کارایی قارچ‌کش جدید فلوکسی‌پیروکساید + دیفینوکونازول (داگونیس®) پیشنهاد شرکت بی‌اس‌اف ایران، در مقایسه با قارچ‌کش‌های کاپتان®، فلینت® و استروبی® در کنترل بیماری لکه سیاه سیب مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت.

مواد و روش‌ها

آزمایش در استان‌های استان‌های آذربایجان غربی، خراسان شمالی و اردبیل اجرا گردید. در هر استان مذکور یک باغ با سابقه آلودگی به بیماری لکه سیاه سیب انتخاب شد. رقم سیب در آذربایجان غربی رد دلیشز و در دو منطقه دیگر گلدن دلیشز بود. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۸ تیمار و ۴ تکرار به شرح زیر انجام شد (جدول ۱).

جدول ۱- تیمارهای آزمایش ارزیابی کارآیی قارچ‌کش داگونیس در کنترل بیماری لکه سیاه سیب

ردیف	نام عمومی	نام تجاری	فرمولاسیون	غلظت
۱	فلوکسی‌پیروکساید + دیفینوکونازول	داگونیس	SC	۰/۶ در هزار
۲	فلوکسی‌پیروکساید + دیفینوکونازول	داگونیس	SC	۰/۸ در هزار (دوز درخواست شده شرکت)
۳	فلوکسی‌پیروکساید + دیفینوکونازول	داگونیس	SC	۱ در هزار
۴	تری فلوکسی استروبین	فلینت	WG٪۵۰	۰/۲ در هزار
۵	کاپتان	کاپتان	WP٪۳۰	۳ در هزار
۶	کرزوکسیم متیل	استروبی	WG٪۵۰	۰/۲ در هزار
۷	شاهد با آب‌پاشی	-	-	-
۸	شاهد بدون آب‌پاشی	-	-	-

در این بررسی هر تکرار شامل ۲ درخت حدود ۵ تا ۱۰ ساله بود. بین درخت‌های مورد آزمایش یک درخت بدون تیمار جهت اجتناب از تأثیر تیمارها روی هم در نظر گرفته شد. تیمارها با استفاده از سم‌پاش موتوری لانس دار در سه نوبت به شرح زیر اعمال شد :

نوبت اول: مرحله تورم جوانه های برگی

نوبت دوم: مرحله ریزش گلبرگ ها

نوبت سوم: دو هفته بعد از نوبت دوم

۳۰ روز پس از مشاهده اولین علائم بیماری در شاهدها، از برگ‌ها برای ارزیابی درصد وقوع بیماری و شدت بیماری نمونه برداری شد. به این منظور از درخت‌های هر کرت به طور تصادفی ۱۰۰ برگ از چهار جهت اصلی و مرکز درختان چیده شد و در کیسه‌های فریزر مجزا به آزمایشگاه منتقل گردید.

تعیین درصد وقوع بیماری

نمونه‌ها بر اساس تعداد برگ‌های دارای علایم و فاقد علایم بیماری سفیدک پودری مشخص و طبق فرمول زیر درصد وقوع بیماری در آن‌ها محاسبه شد.

درصد وقوع بیماری در برگ‌ها = {تعداد نمونه‌های دارای علایم بیماری / تعداد کل نمونه‌های شمارش شده} × ۱۰۰

تعیین درصد شدت بیماری

برای تعیین درصد شدت بیماری روی برگ‌ها، علایم روی هر برگ، بر اساس درصد تخمینی پوشش لکه روی سطح برگ از صفر تا ۷ بر اساس درجه بندی کروگسال و همکاران (Croxall *et al*., 1952a) به شرح زیر طبقه‌بندی شد:

درجه صفر: بدون علامت، درجه یک: صفر درصد تا ۱ درصد ، درجه ۲: ۱ درصد تا ۵ درصد، درجه ۳: ۵ درصد تا ۱۰ درصد، درجه ۴: ۱۰ درصد تا ۲۵ درصد، درجه ۵: ۲۵ درصد تا ۵۰ درصد، درجه ۶: ۵۰ درصد تا ۷۵ درصد، درجه ۷: ۷۵ درصد تا ۱۰۰ درصد.

سپس با استفاده از فرمول زیر درصد شدت بیماری تعیین گردید:

درصد شدت بیماری در نمونه‌ها = {مجموع (تعداد نمونه‌های با درجه آلودگی مشابه × درجه بیماری مربوط به هر نمونه) / حداکثر درجه آلودگی × تعداد کل نمونه مربوط به هر تکرار} × ۱۰۰

تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها

پس از محاسبه میزان درصد وقوع بیماری و نیز درصد شدت بیماری لکه سیاه سیب، برای هر کرت مقادیر مربوطه در برنامه آماری SAS (*v*. 9.1) تجزیه واریانس شدند و با توجه به معنی‌دار بودن اختلاف تیمارها، میانگین تیمارها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد مورد مقایسه قرار گرفتند. با توجه به این که ارقام درختان مورد بررسی در استان‌هایی که آزمایش انجام گرفته متفاوت بودند، لذا داده‌های هرکدام از استان‌ها به‌طور مجزا مورد تجزیه واریانس قرار گرفت.

نتایج

استان آذربایجان غربی

نتایج تجزیه واریانس داده‌های حاصل از ارزیابی درختان تیمار شده در استان آذربایجان غربی (ارومیه) نشان داد که اثر تیمارها بر کاهش درصد شدت بیماری و وقوع بیماری در مقایسه با شاهدها معنی‌دار است (جدول ۲). مقایسه میانگین درصد شدت بیماری و وقوع بیماری نشان داد کلیه قارچ‌کش‌های مورد بررسی در گروه متفاوتی از شاهدها قرار گرفتند (P =5%). قارچ‌کش داگونیس با دوزهای ۱ و ۰/۸ در هزار دارای کم‌ترین میزان درصد شدت بیماری (به ترتیب معادل۶/۸۱ و ۹/۴۲) و وقوع بیماری (به ترتیب معادل ۱۸/۰۰ و ۲۵/۵۰) بود. البته قارچ‌کش‌های فلینت و داگونیس با دوز ۰/۶ در هزار از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با داگونیس ۰/۸ در هزار نداشتند. قارچ‌کش‌های کاپتان و استروبی نیز در بین تیمارهای قارچ‌کش‌ها بیشترین درصد شدت بیماری (به ترتیب معادل ۱۵/۱۴ و ۱۵/۷۸) و وقوع بیماری (به ترتیب معادل ۳۹/۰۰ و ۴۶/۲۵) را داشتند (جدول ۳).

جدول ۲- تجزیهٔ واریانس درصد شدت بیماری و درصد وقوع بیماری لکه سیاه سیب روی برگ (استان آذربایجان غربی)

منابع تغییرات	درجهٔ آزادی	درصد شدت بیماری		درصد وقوع بیماری	
		میانگین مربعات	F Value	میانگین مربعات	F Value
بلوک	۳	۲۱/۲۰	۴/۲۵	۱۳۲/۶۱	۲/۲۵
تیمار	۷	۶۷۵/۶۵	۱۳۵/۵۳**	۲۲۸۵/۴۲	۳۸/۷۵**
خطا	۲۱	۴/۹۸	-	۵۸/۹۷	-
کل	۳۱	-	-	-	-
ضریب تغییرات (٪)	-	۱۲/۴۳		۱۷/۵۱	

** معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد

جدول۳- مقایسهٔ میانگین درصد شدت بیماری و درصد وقوع بیماری لکه سیاه سیب روی برگ (استان آذربایجان غربی)

تیمار	میانگین درصد شدت بیماری*	میانگین درصد وقوع بیماری*	درصد اثر بخشی (نسبت به شاهد آب پاشی)
فلوکسی‌پیروکساید + دیفنوکونازول (داگونیس® SC) ۱ در هزار	۶/۸۱ e	۱۸/۰۰ e	۸۰/۷۱
فلوکسی‌پیروکساید + دیفنوکونازول (داگونیس® SC) ۰/۸ در هزار	۹/۴۲ed	۲۵/۵۰ ed	۷۳/۳۲

تری فلوکسی استروبین (فلینت® ٪۵۰ WG) به میزان ۰/۲ در هزار	۹/۵۶ ed	۳۴/۷۵ dcb	۷۲/۹۲
فلوکسی‌پیروکساید + دیفنوکونازول (داگونیس® SC) ۰/۶ در هزار	۱۰/۵۲ d	۲۷/۵۰ edc	۷۰/۲۰
کاپتان ® ٪۵۰ WP با دوز ۳ در هزار	۱۵/۱۴ c	۳۹/۰۰ bc	۵۷/۱۲
کرزوکسیم متیل (استروبی® ٪۵۰ WG) به میزان ۰/۲ در هزار	۱۵/۷۸ c	۴۶/۲۵ b	۵۵/۳۱
شاهد بدون آب‌پاشی	۳۵/۳۱b	۷۶/۷۵a	–
شاهد با آب‌پاشی	۴۲/۰۳ a	۸۳/۰۰ a	–

* میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، اختلاف معنی‌داری ندارند (آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد).

استان خراسان شمالی

تجزیه واریانس داده‌های حاصل از ارزیابی برگ‌های درختان تیمار شده در استان خراسان شمالی نشان داد که تیمارها بر کاهش درصد شدت بیماری و وقوع بیماری در مقایسه با شاهدها اثرمعنی‌دار داشته‌اند (جدول ۴). مقایسه میانگین‌های درصد شدت بیماری و درصد وقوع بیماری نشان داد کلیه قارچ‌کش‌های مورد بررسی در گروه متفاوتی از شاهدها قرار گرفتند (P =5%). تیمارهای داگونیس ۱ در هزار و ۰/۸ در هزار کمترین میزان درصد شدت بیماری (به ترتیب معادل ۰/۸۸ و ۰/۹۲) و وقوع بیماری (به طور مشترک معادل ۳/۲۵) را داشتند. قارچ‌کش‌های داگونیس با دوز ۶/ ۰در هزار و فلینت (به ترتیب با شدت بیماری معادل ۲/۵۲ و ۳/۸۱ و وقوع بیماری معادل ۸/۵۰ و ۱۱/۰۰) بدون اختلاف آماری معنی دار در گروه بعدی واقع شدند. بیشترین میزان شدت بیماری (۳۷/۱۴) و وقوع بیماری (۵۹/۷۵) در بین تیمارهای قارچ‌کشی متعلق به قارچ‌کش کاپتان بود که در پایین ترین گروه آماری و قبل از شاهدها واقع شد. (جدول ۵)

جدول ۴- تجزیهٔ واریانس درصد شدت بیماری و درصد وقوع بیماری لکه سیاه سیب روی برگ (استان خراسان شمالی)

منابع تغییرات	درجهٔ آزادی	درصد شدت بیماری		درصد وقوع بیماری	
		میانگین مربعات	F Value	میانگین مربعات	F Value
بلوک	۳	۰/۵۸	۰/۶۲	۶/۰۸	۰/۸۹
تیمار	۷	۳۷۱۷/۴۴	۳۹۸۳/۹۱**	۶۰۰۱/۴۲	۸۷۶/۷۳**
خطا	۲۱	۰/۹۳	–	۶/۸۴	–
کل	۳۱	–	–	–	–
ضریب تغییرات (٪)	–	۳/۹۹		۶/۹۷	

* * معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد

جدول۵- مقایسهٔ میانگین درصد شدت بیماری و درصد وقوع بیماری لکه سیاه سیب روی برگ (استان خراسان شمالی)

تیمار	میانگین درصد شدت بیماری*	میانگین درصد وقوع بیماری*	درصد اثر بخشی (نسبت به شاهد آب پاشی)
فلوکسی‌پیروکساید + دیفنوکونازول (داگونیس® SC) ۱ در هزار	۰/۸۸ e	۳/۲۵ e	۹۸/۷۳
فلوکسی‌پیروکساید + دیفنوکونازول (داگونیس® SC) ۰/۸ در هزار	۰/۹۲e	۳/۲۵ e	۹۸/۶۷
فلوکسی‌پیروکساید + دیفنوکونازول (داگونیس® SC) ۰/۶ در هزار	۲/۵۲ d	۸/۵۰ d	۹۶/۳۷
تری فلوکسی استروبین (فلینت® ٪۵۰ WG) به میزان ۰/۲ در هزار	۳/۸۱ d	۱۱/۰۰ d	۹۴/۵۲
کرزوکسیم متیل (استروبی® ٪۵۰ WG) به میزان ۰/۲ در هزار	۱۵/۹۹ c	۲۹/۲۵ c	۷۷/۰۲
کاپتان ® ٪۵۰ WP با دوز ۳ در هزار	۳۷/۱۴ b	۵۹/۷۵ b	۴۶/۶۳
شاهد بدون آب‌پاشی	۶۹/۶۰a	۹۲/۵۰a	–
شاهد با آب‌پاشی	۶۹/۷۴ a	۹۲/۵۰ a	–

* میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، اختلاف معنی‌داری ندارند (آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد).

استان اردبیل

در استان اردبیل، تجزیه واریانس داده‌های حاصل از ارزیابی برگ‌های درختان تیمار شده نشان داد که تیمارها بر کاهش درصد شدت بیماری و وقوع بیماری در مقایسه با شاهدها اثرمعنی‌دار داشته‌اند (جدول ۶). مقایسه میانگین‌های درصد شدت بیماری و درصد وقوع بیماری نشان داد (P =5%) قارچ‌کش داگونیس در دوزهای ۱، ۰/۸ و ۰/۶ در هزار کمترین میزان شدت بیماری (به ترتیب معادل ۶/۵۹، ۹/۲۰ و ۱۴/۳۹) و وقوع بیماری (به ترتیب معادل ۱۷/۰۰، ۲۰/۵۰ و ۲۷/۷۵) را داشته و به طور مشترک در بالاترین گروه واقع شدند. سایر تیمارهای قارچ‌کش‌ها شامل فلینت، کاپتان و استروبی نیز بدون اختلاف آماری معنی‌دار در گروه بعدی قرار گرفتند. از لحاظ مقدار عددی استروبی بیشترین میزان شدت بیماری (۳۳/۴۴) و فلینت بیشترین میزان وقوع بیماری (۴۹/۰۰) را داشتند. همچنین استروبی از لحاظ درصد شدت بیماری و فلینت و کاپتان از لحاظ درصد وقوع بیماری با شاهد بدون آبپاشی اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند (جدول ۷).

جدول ۶- تجزیهٔ واریانس درصد شدت بیماری و درصد وقوع بیماری لکه سیاه سیب روی برگ (استان اردبیل)

منابع تغییرات	درجهٔ آزادی	درصد شدت بیماری		درصد وقوع بیماری	
		میانگین مربعات	F Value	میانگین مربعات	F Value
بلوک	۳	۹۰/٦۸	–	۱۰۲/۱۱	–
تیمار	۷	۸۳٤/۲۱	۱٦/۲٦**	۱۰۰۳/۷۱	۱۱/۹۲**
خطا	۲۱	۳۷/۵۸	–	۶۱/۴۹	–
کل	۳۱	–	–	–	–
ضریب تغییرات (٪)	–	۱۲/٤۳		۲۰/٤۲	

* * معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد

جدول۷- مقایسهٔ میانگین درصد شدت بیماری و درصد وقوع بیماری لکه سیاه سیب روی برگ (استان اردبیل)

تیمار	میانگین درصد شدت بیماری*	میانگین درصد وقوع بیماری*	درصد اثر بخشی (نسبت به شاهد آب پاشی)
فلوکسی‌پیروکساید + دیفنوکونازول (داگونیس®SC) ۱ در هزار	۶/۵۹ f	۱۷/۰۰ e	۸۳/۳۱
فلوکسی‌پیروکساید + دیفنوکونازول (داگونیس®SC) ۰/۸ در هزار	۹/۲۰f	۲۰/۵۰ e	۷۶/۷۰
فلوکسی‌پیروکساید + دیفنوکونازول (داگونیس®SC) ۰/۶ در هزار	۱۴/۳۹ ef	۲۷/۷۵ ed	۶۳/۵۶
تری فلوکسی استروبین (فلینت®۵۰٪ WG) به میزان ۰/۲ در هزار	۲۲/۴۰ ed	۴۹/۰۰ ba	۳۸/۲۲
کاپتان ®۵۰٪ WP با دوز ۳ در هزار	۲۶/۱۹ dc	۴۴/۵۰ bc	۳۳/۶۹
کروزوکسیم متیل (استروبی®۵۰٪ WG) به میزان ۰/۲ در هزار	۳۳/۴۴ cb	۳۴/۵۰ dc	۱۵/۳۴
شاهد بدون آب‌پاشی	۳۹/۵۰ba	۵۵/۰۰ba	–
شاهد با آب‌پاشی	۴۶/۶۷ a	۵۹/۰۰ a	–

* میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، اختلاف معنی‌داری ندارند (آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد).

بحث

ارزیابی میانگین‌های هر سه استان خراسان شمالی (بجنورد)، آذربایجان غربی (ارومیه) و اردبیل نشان داد قارچ‌کش داگونیس با دوز ۱ در هزار از کارایی بالایی در کنترل بیماری لکه سیاه سیب برخوردار است به طوری که در هر سه منطقه کارایی به ترتیب معادل ۹۸٪، ۸۰٪ و ۸۳٪ داشت. کارایی دوز ۰/۸ در هزار آن نیز مطلوب و در سه منطقه مذکور به ترتیب معادل ۹۸٪، ۷۳٪ و ۷۶٪ بود و در تمام مناطق با دوز ۱ در هزار در یک گروه آماری قرار گرفت. دوز ۰/۶ در هزار این قارچ‌کش نیز در بجنورد ۹۶٪ و در ارومیه و اردبیل کارایی قابل قبولی (به ترتیب ۷۰٪ و ۶۳٪)داشت و در دو منطقه مورد بررسی با دوز ۰/۸ در یک گروه آماری قرار گرفت و تنها در خراسان شمالی در گروه بعدی واقع شد. بنابراین با توجه به نتایج هر سه استان می‌توان گفت قارچ‌کش جدید داگونیس در هر سه دوز ۱، ۰/۸ و ۰/۶ در هزار از کارایی قابل قبولی در کنترل بیماری لکه سیاه سیب برخوردار است. قارچ‌کش فلینت در بجنورد و ارومیه کارایی مطلوبی به ترتیب ۹۴٪ و ۷۳٪ و در اردبیل کارایی ضعیفی (۳۸٪) داشت ولی کارایی قارچ‌کش کاپتان در هر سه منطقه مورد بررسی ضعیف بود (بین۵۷ تا ۳۳ درصد) و این با یافته‌های خباز جلفایی و همکاران مطابقت دارد (خباز

جلفایی و همکاران، ۱۳۹۹) آنها ضمن بررسی کارایی یک قارچ کش جدید در کنترل بیماری لکه سیاه سیب، کارایی دو قارچ‌کش فلینت و کاپتان را در کنترل این بیماری ارزیابی کردند که نتایج نشان داد این دو قارچ کش از کارایی قابل قبولی در کنترل این بیماری برخوردار نیستند. قارچ کش استروبی اگرچه در بجنورد کارایی مطلوبی (۷۷٪)داشت ولی در ارومیه (۵۵٪) و در اردبیل (۱۵٪) از کارایی ضعیفی برخوردار بود.

ماده مؤثره قارچ کش جدید داگونیس فلوکسی‌پیروکساید + دیفنوکونازول است. فلوکسی پیروکساید متعلق به گروه SDHI (بازدارنده‌های سوکسینات دهیدروژناز) و محل اثر آن کمپلکس II (سوکسینات دهیدروژناز) از زنجیره انتقال الکترون است. ریسک مقاومت به این قارچ‌کش‌ها متوسط و پس از ۵ سال مصرف،مقاومت مشاهده شده است. دیفنوکونازول متعلق به گروه DMI (بازدارنده‌های دمتیلاسیون) بوده و از بیوسنتز استرول‌های غشاء سلولی جلوگیری می کند و محل اثر آن C14- دمتیلاز در بیوسنتز استرول*erg11/cyp51*) می‌باشد. ماده مؤثره قارچ کش استروبی، کرزوکسیم متیل و ماده مؤثره قارچ‌کش فلینت، تری فلوکسی استروبین است که هر دو از قارچ‌کش‌های گروه QoI (بازدارنده‌های خارجی کوئینون‌ها) هستند و محل اثر آنها کمپلکس III : سیتوکروم bc1 (یوبیکوئینول اکسیداز) در محل Qo (ژن cyt b) می باشد. ریسک مقاومت به قارچ‌کش های گروه QoI بالا و پس از ۲ سال مصرف، مقاومت نسبت به آنها مشاهده شده است. هر دو این قارچ‌کش‌ها در سال ۱۳۸۲ در ایران به ثبت رسیده و مورد استفاده قرار گرفته‌اند. کارایی ضعیف این قارچ‌کش‌ها در برخی مناطق مورد بررسی می‌تواند ناشی از بروز مقاومت نسبت به آنها باشد.

مدیریت بیماری لکه سیاه سیب در دنیا معمولاً نیازمند سم‌پاشی‌های متعدد، از مرحله نوک سبزی جوانه‌ها تا برداشت محصول است (Gadoury *et al*., 1989; Carisse and Jobin, 2012). در برخی از کشورها که رطوبت هوا در بهار و تابستان زیاد است، از زمان شکفتن جوانه تا ریزش کامل گلبرگ‌ها هر ۵ تا ۷ روز یک بار درختان سم پاشی می‌شوند و بعد از این مرحله نیز چند مرتبه هر ۱۰ تا ۱۴ روز سم پاشی تکرار می‌گردد. البته با بهره‌گیری از دستگاه‌های الکترونیکی که با سنجش میزان دما و رطوبت محیط می‌توانند زمان وقوع عفونت را تعیین کنند، تعداد سم‌پاشی‌ها محدودتر شده است (خباز جلفایی و همکاران، ۱۳۹۵). در شرایط دهه‌های گذشته ایران با انجام ۳ تا ۴ بار سم‌پاشی، در زمان شکفتن جوانه‌ها و ۱۰ تا ۱۴ روز بعد از آن و در پایان دوره گل‌دهی و۱۴ روز بعد از آن امکان کنترل بیماری بود (اشکان، ۱۳۸۵). البته چنانچه در مواقع ذکر شده بارندگی کم می‌شد، دفعات سم پاشی نیز کاهش می‌یافت. ولی در سال‌های اخیر به دلیل تغییرات اقلیمی زمان اولین سم‌پاشی هنگام تورم جوانه‌ها می‌باشد. در مناطقی که به طور طبیعی رطوبت نسبی بالاست و این بیماری در سیب‌کاری‌ها سابقه دارد، لازم است در مرحله‌ی تورم جوانه‌ها و یا به محض مشاهده‌ی اولین علایم، سم‌پاشی انجام گیرد. در مناطقی که روش پیش‌آگاهی رایج است و دستگاه هشدار دهنده یا منحنی میلس- لاپلاس (روش پیش‌بینی شدت بیماری لکه سیاه سیب) در اختیار می‌باشد بهتر است سم‌پاشی بر اساس پیش‌بینی وقوع و شدت بیماری و پیش‌آگاهی صورت گیرد (خباز جلفایی، ۱۳۹۵). علاوه بر این از آن‌جاکه استفاده مکرر از قارچ‌کش‌ها بر علیه *V. inaequalis* احتمال خطر(ریسک) بالایی از توسعه‌ی مقاومت به قارچ‌کش‌ها را به دنبال دارد (Anonymous, 2009)، استفاده متناوب از قارچ‌کش‌های مؤثر از گروه‌های مختلف و با مکانیسم تاثیر متفاوت و یا استفاده از قارچ‌کش‌هایی با مکانیسم‌های اثر چندگانه در برنامه‌های مدیریت بیماری جهت جلوگیری از بروز مقاومت، ضروری است.

نتیجه گیری کلی

از آنجاکه دوز ۰/۸ در هزار قارچ‌کش داگونیس با دوز یک در هزار آن اختلاف آماری معنی‌داری ندارد و دوز ۰/۸ در هزار دوز پیشنهادی شرکت متقاضی ثبت این قارچ‌کش است، از طرفی دوز ۰/۶ درهزار نیز کارایی مطلوبی داشته و در دو منطقه با دوز ۰/۸ در هزار در یک گروه آماری واقع شده است بنابراین در مناطقی که سابقه بیماری لکه سیاه سیب وجود داشته و به لحاظ اقلیمی شرایط گسترش بیماری فراهم است دوز ۰/۸ در هزار این قارچ‌کش توصیه می‌شود در غیر این صورت دوز ۰/۶ در هزار نیز می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

پیشنهادها

- جمع‌آوری برگ‌ها و میوه های آلوده طی فصل پاییز و امحاء آنها توصیه می شود.
- رعایت زمان های مناسب سم پاشی به خصوص سم پاشی اول در کنترل بیماری بسیار مؤثر است.

- از آنجاکه قارچ عامل بیماری لکه سیاه سیب، ریسک بالایی برای بروز مقاومت به قارچ کش‌ها دارد لازم است از قارچ‌کش‌های دارای مکانیسم عمل متفاوت به صورت متناوب استفاده شود و در سم‌پاشی‌ها مدیریت مقاومت لحاظ گردد.

منابع مورد استفاده

اشکان، م. ۱۳۸۵. درسنامه بیماری های مهم درختان میوه در ایران. انتشارات آییژ. ۴۲۷ صفحه.

اشکان، م. و اسدی، پ . ۱۳۵۹. بررسی لکه سیاه سیب و راه های مبارزه با آن. بیماری های گیاهی. شماره ۱-۴ جلد ۱۶ص ۷۵-۵۶.

بهداد، ا .۱۳۶۹ .بیماری های درختان میوه در ایران. انتشارات نشاط اصفهان. ۲۹۳ صفحه.

خبّاز جلفایی، ح. ۱۳۹۵. دستورالعمل اجرایی مدیریت لکه سیاه سیب درختی. مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور. ۱۲صفحه. شماره فروست ۵۱۳۹۸.

خبّاز جلفایی، ح.، عظیمی، ش. ۱۳۹۰. راهنمای مصرف صحیح بیمارگرکش‌های مجاز ایران در کنترل بیماری‌های گیاهان (علمی و کاربردی)، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، ۳۱۱ ص.

خبّاز جلفایی، ح.، عظیمی، ح.، ربانی نسب، ح. و کشاورزی، ک.، ۱۳۹۵. بررسی کارآیی قارچ‌کش لونا سنسیشن ® 500SC علیه *Venturia inaequalis*، عامل بیماری لکه سیاه سیب درختی. گزارش نهایی. مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور. ۲۰ صفحه. شماره فروست ۵۱۲۲۲.

عظیمی، ح. کربلایی خیاوی، ح. جعفری، ح. ۱۳۹۳. بررسی تاثیر قارچ‌کش تری فلوکسی استروبین + تبوکونازول (Nativo WG 75) در کنترل بیماری لکه سیاه سیب. گزارش نهایی. مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور. ۲۶ صفحه.

Anonymous, 2001. Apple scab. Pest Notes, University of California, Agriculture and Natural Resources, Publication No. 7413.

Bengtsson, M., Jørgensen, HJL., Pham, A., Wulff ,E. and Hockenhull, J. 2006. Screening of organically based fungicides for apple scab (*Venturia inaequalis*) control and a histopathological study of the mode of action of a resistance inducer. Pome Fruit Disease 29: 123-127

Biggs, A.R. 1990. Apple scab. pp. 6-9 in: Jones A.L., Aldwinckle H.S. (eds.) Compendium of apple and pear diseases. The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota, USA. 100 pp.

Beresford, R.M., Wood, P.N. , Shaw P.W. and Taylor, T.J. 2008. Application of fungicides during leaf fall to control apple scab (*Venturia inaequalis*) in the following season. New Zealand Plant Protection 61:59-64.

Croxall, H. E., Gwynne, D. C. and Jenkins, J. E. E. 1952a. The rapid assessment of apple scab fungus on leaves. Plant Pathology 1: 39–41.

Croxall, H.E., Gwynne, D.C. and Jenkins, J.E.E. 1952b.The rapid assessment of apple scab on fruit. Plant Pathology 1:89-92.

Holb, I.J., 2008. Timing of first and final sprays against apple scab combined with leaf removal and pruning in organic apple production. Crop Protection 27: 814–822.

Henríquez, S., Sarmiento, V.and Alarcón, C. 2011. Sensitivity of Chilean isolates *Venturia inaequalis* to difenoconazole, fenarimol, mancozeb and pyrimethanil. Chilean Journal Agriculture Research 71:39-44. 11.

Jamar. L., Lefrancq, B. and Lateur, M. 2007. Control of apple scab (*Venturia inaequalis*) with bicarbonate salts under controlled environment. Journal of Plant Diseases and Protection 114:221–227.

Jelica, B. and Tatjana, K. 2003. Efficiency of more recent fungicides in control of apple scab and powdery mildew. Pesticide18:175-185.

Percival, G.C. and Haynes, I. 2009. The influence of Calcium sprays to reduce fungicide inputs against apple scab (*Venturia inaequalis* (Cooke) G. Wint.). Arboriculture & Urban forestry 35: 263-270.

Stević, M., Vukša, P. & Elezović, I., 2010. Resistance of *Venturia inaequalis* to demethylation inhibiting (DMI) fungicides. *Zemdirbyste-Agriculture*, 97:65–72.

Szkolnik, M. and Gilpatrick, J.D. 1969. Apparent resistance of *venturia inaequalis* to dodin in New York apple orchards. Plant disease Report 53:861-864.
Wood P.N., Beresford R.M. and taylor T.J. 2008. Supression of *Venturia inaequalis* (apple scab) ascospore production using autumn- applied fungicides. Horticultural Crops 61:54-58.

Abstract

Scab disease caused by *Venturia inaequalis* is one of the most important diseases of apple in the world. Especially in areas with wet and cold weather its damage reach more than 70%. Due to Extent and high cost of the disease, it's chemical management is inevitable. Dagonis fungicide with fluxapyroxad +difenoconazole active ingredient is a new fungicide that offered by Iran B.S.F Company . In the present study, its efficacy was evaluated in comparison with fungicides, Captan® , Flint® (trifloxystrobin) and Stroby® (Kresoxim-methyl) in the control of apple scab disease. The experiment was carried out in West Azarbaijan (Urmia), North Khorasan (Bojnourd) and Ardebil (Ardebil) in a Randomized Complete Block Design (RCBD) with 8 treatments and 4 replications. Treatments included 0.6, 0.8 and 1 ml L^{-1} of Dagonis ® SC, 0.2 ml L^{-1} of Flint ® WG 50%, 3 g L^{-1} of Captan WP 50% and 0.2 ml L^{-1} of Stroby ® WG 50%, and controls (without any spraying and with water spraying). Treatments were applied at three stages (The first: At the time of bud swelling, the second: At the petals fall and the third time: two weeks after the second time). Data recorded was done 30 days after the last spraying. Disease incidence percentage and disease severity percentage were measured and analyzed using SAS software in the three provinces. Mean comparison of disease severity and disease incidence percentages were done by Duncan's multiple range test (P =5%). The results showed that Dagonis fungicide with a dose of 1 ml L^{-1} has a high efficiency in controlling apple black spot disease and the efficiency of it respectively was 98%, 80% and 83%, in three regions. The efficiency of 0.8 ml L^{-1} was also desirable in the three mentioned regions (98%, 73% and 76% respectively) and in all regions was placed in a statistical group with a dose of 1 per thousand. 0.6 ml L^{-1} of this fungicide had an acceptable efficiency in Bojnourd, Urmia and Ardabil (96%,70% and 63%, respectively) and In two studied areas with a dose of 0.8 was in a statistical group and only in North Khorasan was in the next group. Flint fungicide in Bojnourd and Urmia had good efficiency (94% and 73%, respectively), and in Ardabil had poor performance (38%), but the efficiency of Captan fungicide was poor in all three areas (between 57 to 33%). Although Stroby had good efficiency in Bojnourd (77%), but in Urmia (55%) and Ardabil (15%) it had poor performance. Therefore, in general, it can be said that since There is no statistically significant difference between 0.8 ml L^{-1} of Dagonis fungicide with 1 ml L^{-1} of it and the dose of 0.8 per thousand recommended by the company, on the other hand, the dose of 0.6 per thousand has a good performance and is located in a same statistical group with a dose of 0.8 per thousand in two regions. Therefore, in areas with a history of apple scab disease and there are suitable conditions for the spread of the disease 0.8 ml L^{-1} of Dagonis fungicide is recommended, otherwise 0.6 ml L^{-1} of Dagonis fungicide can also be used.

Keywords: apple, chemical control, Dagonis, resistance, *Venturia inaequalis*

Ministry of jihad-e- Agriculture
Agriculture Research and Education Organization
Iranian Research Institute of Plant Protection

Title: Investigation on the efficacy of Dagonis®SC fungicide against *Venturia inaequalis* the pathogen of apple scab disease

Proposal No: 04-16-16-021-990090
Author: H. Khabbaz Jolfaee
Responsible conductors: H. Khabbaz Jolfaee
Other conductors: Hanifeh, S., Namvar,H. and Karbalaei Khiawi, H.
Colleagues: Sarangi, R. Jahani Hossein Abadi, Z. Amiri Khiaoli, B.
Experiment sites: West Azarbaijan, North Khorasan and Ardebil
Starting Date: 2021
Experiment Duration: 1 year and 6 month
Publisher: Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran
Number of copies:
Date of publication: 2021

Ministry of jihad-e- Agriculture
Agriculture Research and Education Organization
Iranian Research Institute of Plant Protection

Investigation on the efficacy of Dagonis® SC fungicide against *Venturia inaequalis*, the pathogen of apple scab disease

Coordinated Final report of Research Proposal

Investigation on the efficacy of Dagonis® SC fungicide against *Venturia inaequalis* the pathogen of apple scab disease

Hossein Khabbaz Jolfaee

2021

جمهوری اسلامی ایران

وزارت جهادکشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

جناب آقای دکتر محمد رضوی

رئیس بخش تحقیقات بیماریهای گیاهی

موضوع : اعلام وصول کدهای ۶۱۰ و ۶۱۱

سلام علیکم

احتراما عطف به نامه شماره ۳۲۱۴/۲۴۵ مورخ ۹۸/۰۵/۲۳ در خصوص اعلام وصول هزینه های آزمایشات ثبت قارچکش داگونیس جهت کنترل لکه سیاه سیب و کنترل سفیدک پودری سیب، هر کدام به مبلغ یکصد و پنجاه و سه میلیون و پانصد هزار ریال(۱۵۳.۵۰۰.۰۰۰ریال)، جمعا به مبلغ سیصد و هفت میلیون ریال(۳۰۷.۰۰۰.۰۰۰ریال) مربوط به شرکت ب آ اس اف ایران، به این وسیله اعلام می دارد که مجریان محترم طرح(آقایان مهندس خباز جلفایی و دکتر حیدریان)، می بایست حداکثر ظرف مدت یک ماه پس از تاریخ این نامه نسبت به تهیه و تدوین پروپوزال و ارسال آن به بخش هماهنگی امور پژوهشی اقدام نمایند.

مختار مفیدی نیستانک
معاون برنامه ریزی و پشتیبانی

رونوشت:
۱ - جناب آقای دکتر احمد حیدری رئیس بخش تحقیقات آفت کشها
۲ - سرکار خانم دکتر لیلا فرآورده رئیس بخش امور پژوهشی و فناوری
۳ - جناب آقای دکتر رضا پوررحیم رییس گروه پژوهشی توسعه و اقتصاد
۴ - جناب آقای سعید احدی مدیریت امور مالی
۵ - سرکار خانم ماهرخ افرا رئیس گروه برنامه و بودجه
۶ - جناب آقای سید علی حسینی مسئول آمار موسسه

جمهوری اسلامی ایران

تاریخ: ۱۳۹۷/۱۲/۲۲
شماره: ۳۰۲۲۷۳۰
پیوست: ندارد

سال ۱۳۹۷: همبستگی ملی و مقابله با تحریم

جناب آقای دکتر ابراهیمی

رئیس محترم موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور

موضوع: آزمایش تازه کش داکونیس

با احترام به نامه شماره ۹۷/۵۳۹ مورخ ۹۷/۱۰/۱۹ شرکت ب آ س ف در خصوص تازه کش داکونیس با فرمولاسیون سوسپانسیون حاوی دو ماده موثره دینوتفوران ۵۰ گرم در کیلوگرم + فلوکساپیروکساد ۲۵ گرم در کیلوگرم جهت کنترل بیماری‌های سفیدک پودری و لکه سپتوریایی (لکه سپتوریایی) مشروح در نامه مذکور با دز مصرف ۱/۵ لیتر در هزار با حجم محلول پاشی ۲۵ لیتر در هکتار با دوره کارنس ۳۵ روز و سفیدک پودری از خیار (سوپرجات) و گوجه فرنگی با دز مصرف ۱/۶ لیتر در هزار با دوره کارنس به ترتیب ۳ و ۱ روز موضوع در جلسه مورخ ۹۷/۱۲/۱۶ هیئت نظارت بر سموم مطرح و با تصویب جهت ادامه مراحل آزمایشات رسمی موافقت شد.

برای انجام طرح‌های تحقیقاتی قارچ‌کش و سموم مقایسه ای زیر پیشنهاد می‌شود:

مناطق پیشنهادی (سفیدک پودری سیب): آذربایجان غربی، تهران و خراسان رضوی

سموم پیشنهادی (سفیدک پودری سیب): دینوکاپ وتری فلوکسی استروبین

مناطق پیشنهادی (لکه سپتوریایی سیب): آذربایجان غربی، تهران و خراسان رضوی

سموم پیشنهادی (لکه سپتوریایی سیب): بیتراتول و کلروتالونیل سنجل

مناطق پیشنهادی (سفیدک پودری خیار سبزخانه): جنوب تهران، فارس و خراسان رضوی

سموم پیشنهادی (سفیدک پودری خیار سبزخانه): تترا کونازول با فرمولاسیون EC۱۰٪ و دز مصرفی ۱ لیتر دینوکاپ با فرمولاسیون WP۱۸/۳۵٪ با دز مصرفی ۲۰۰ گرم در کیلوگرم و تری فلوکسی استروبین با فرمولاسیون WG۵۰٪ و دز مصرفی ۲۰۰ گرم

مناطق پیشنهادی (سفیدک پودری، لکه قرمزی): گلستان

سموم پیشنهادی (سفیدک پودری، لکه قرمزی): مواد کنترل کننده این بیماری سموم فوق کشور ثبت نگردیده است.

علیرضا سرافراز
معاون کنترل آفات

رونوشت:

جناب آقای دکتر عباس کریمی مسئول محترم هیئت نظارت بر سموم

جناب آقای دکتر ابراهیم پورجم مسئول محترم کمیته تخصصی گیاه‌پزشکی

سرکار خانم مهندس فریبا شادمان مدیر کل محترم دفتر ثبت کشی ها

جناب آقای مهندس محمد رضا پورغواه

جناب آقای مهندس حمید رضا امیدوار

جناب آقای مهندس رضا پورکاوه

جناب آقای دکتر رضا صادقی

سرکار خانم مهندس فرزانه ...

جناب آقای مهندس ...

جناب آقای مهندس ...

سرکار خانم مهندس ...

جناب آقای مهندس ...

تاریخ: ۱۴۰۰/۱۲/۱۸
شماره: ۲۵۸۰۷/۷۳۰
پیوست: ندارد

جمهوری اسلامی ایران
وزارت جهاد کشاورزی
سازمان حفظ نباتات کشور

ایران سبز ـ ایران قوی، همه باهم جهاد برای حفظ و احیاء منابع طبیعی

جناب آقای دکتر رنجبر اقدم

سرپرست محترم موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

موضوع: تصویب بیفنازیت

سلام علیکم:
با احترام، با عنایت به نامه شماره ۸۱۲۵/۲۴۵/۱ مورخ ۹۹/۱۰/۱۹ آن مؤسسه در خصوص طرح بررسی کارایی کنه‌کش بولوارک جاوی ماده مؤثره بیفنازیت با فرمولاسیون ۲۴٪ SC روی میخک در مقایسه با کنه‌کش‌های رایج جهت کنترل کنه تارتن دو لکه‌ای روی گیاه زینتی که در استان‌های مرکزی، خراسان رضوی و تهران به مدت یک سال و شش ماه اجرا شده بود، موضوع در جلسه مورخ ۱۴۰۰/۱/۳۰ هیئت نظارت بر سموم مطرح و با تصویب کنه‌کش بیفنازیت با نام تجاری بولوارک با فرمولاسیون ۲۴٪ SC، خلوص ۹۶ درصد، Acute Oral LD۵۰>۵۰۰۰، گروه خطر III مطابق WHO، مورد درخواست شرکت بازرگانان سرای سپند پارس از منبع Quingdao Audis BIO-TECH جهت کنترل کنه تارتن دو لکه‌ای میخک با دوز مصرف غلظت نیم در هزار به مدت سه سال موافقت شد.

از مراتب
سید جواد نوروزیان
مدیر کل دفتر آفت کش ها

رونوشت:
جناب آقای مهندس کیا مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی
جناب آقای مهندس وحدت خواجه پاشا مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان آذربایجان غربی
جناب آقای مهندس آذرمی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان اردبیل
جناب آقای مهندس افلاکی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان اصفهان
جناب آقای مهندس امیدبخش مدیرمحترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان البرز
جناب آقای دکتر بیگی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان ایلام
جناب آقای مهندس سبحانی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان بوشهر
جناب آقای مهندس ترکیان مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان تهران
جناب آقای دکتر شبانی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان چهارمحال و بختیاری
جناب آقای مهندس یوسفی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان خراسان جنوبی
سرکار خانم مهندس حلاج نیا مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان خراسان رضوی
جناب آقای دکتر رضایی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان خراسان شمالی

تهران ـ بزرگراه چمران ـ خیابان یمن(تابناک) ـ چهارراه مقدس اردبیلی ـ جنب بانک کشاورزی ـ سازمان حفظ نباتات کشور
صندوق پستی: ۴۵۶۸ ـ ۱۹۳۹۵ ـ کدپستی: ۱۹۸۵۷۱۳۱۳۳ ـ شماره تلفن: ۲۳۰۹۱۰۰۰ ـ دورنگار: ۲۲۴۰۱۰۱۲ ـ ۲۳۰۹۱۲۲۸ ـ www.ppo.ir

تاریخ: ۱۴۰۰/۱۲/۱۸
شماره: ۲۵۸۰۷/۷۳۰
پیوست: ندارد

جمهوری اسلامی ایران
وزارت جهاد کشاورزی
سازمان حفظ نباتات کشور

جناب آقای مهندس حسنی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان خوزستان

جناب آقای مهندس بختکی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان زنجان

جناب آقای مهندس مشیریان مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان سمنان

جناب آقای مهندس تیموری مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان سیستان و بلوچستان

جناب آقای مهندس دبیری مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان فارس

جناب آقای مهندس درخشان مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان قزوین

جناب آقای مهندس لطیفی زاده مدیر محتر حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان قم

جناب آقای مهندس حامدی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان کردستان

سرکار خانم مهندس لری سرپرست محترم مدیریت حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان کرمان

جناب آقای مهندس شریفی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان کرمانشاه

جناب آقای مهندس لایقی مطلق مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان کهگیلویه و بویر احمد

جناب آقای دکتر حق نما مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان گلستان

جناب آقای مهندس محمدی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان گیلان

جناب آقای مهندس پیرزادی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان لرستان

جناب آقای مهندس زاغی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان مازندران

جناب آقای مهندس قدمی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان مرکزی

جناب آقای مهندس اشرف منصوری مدیرمحترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان هرمزگان

جناب آقای دکتر پیشه ور مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان همدان

جناب آقای مهندس فتاحی اردکانی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان یزد

جناب آقای مهندس فرخی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی جنوب استان کرمان

جناب آقای دکتر اکبر آهنگران مدیرکل محترم دفتر پیش آگاهی و کنترل عوامل خسارتزا

سرکار خانم مهندس نرجس کریمی مسئول محترم دبیرخانه هئیت نظارت برسموم

شرکت بازرگانان سرای سپند پارس شرکت بازرگانان سرای سپند پارس

تهران ـ بزرگراه چمران ـ خیابان یمن(تابناک) ـ چهارراه مقدس اردبیلی ـ جنب بانک کشاورزی ـ سازمان حفظ نباتات کشور
صندوق پستی: ۴۵۶۸ ـ ۱۹۳۹۵ ـ کدپستی: ۱۹۸۵۷۱۳۱۳۳ ـ شماره تلفن: ۲۳۰۹۱۰۰۰ ـ دورنگار: ۲۲۴۰۱۰۱۲ ـ ۲۳۰۹۱۲۲۸ ـ www.ppo.ir

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

جمهوری اسلامی ایران

بسمه تعالی

شماره: ۸۱۲۵/۲۴۵/۱

تاریخ: ۱۳۹۹/۱۰/۲۹

پیوست: دارد

جناب آقای دکتر مسعود لطیفیان

معاونت محترم کنترل آفات سازمان حفظ نباتات کشور

موضوع: ارسال گزارش نهایی

با سلام و احترام

به پیوست فایل گزارش نهایی با عنوان **"کارایی کنه کش کیلرمایت (بیفنازیت ۲۴٪SC) روی میخک و کنه‌کش پلاریس (کلرفناپیر) روی رز در مقایسه با کنه‌کش‌های رایج علیه کنه تارتن دولکه‌ای"** با شماره مصوب ۹۷۰۶۱۲-۰۷۸-۱۶-۱۶-۰۴ ، مجری مسئول سرکار خانم **دکتر آزاده فرازمند** که به تایید کمیته علمی- فنی این موسسه رسیده است، جهت بررسی و طرح در هیئت نظارت بر سموم ارسال می گردد.

مهدی مین باشی معینی
معاون پژوهش،فناوری وانتقال یافته ها

رونوشت به:

جناب آقای دکتر شهرام شاهرخی خانقاه رییس محترم بخش تحقیقات سن گندم برای استحضار

جناب آقای دکتر بابک حیدری علیزاده رییس محترم بخش تحقیقات آفتکشها برای استحضار

جناب آقای دکتر رضا پوررحیم رییس محترم گروه پژوهشی توسعه و اقتصاد برای استحضار

جناب آقای دکتر محسن مفیدی نیستانک رییس محترم بخش تحقیقات جانور شناسی برای استحضار

سرکار خانم دکتر آزاده فرازمند عضو محترم هیات علمی بخش تحقیقات جانور شناسی برای استحضار

تهران- بزرگراه شهیدچمران، خیابان یمن، پلاک ۱و۲ : ص. پ۱۴۵۴- ۱۹۳۹۵ کد پستی ۱۹۸۵۸۱۳۱۱۱
تلفن: ۱۶-۲۲۴۰۳۰۱۲ : فاکس:۷۲۹۵۷۲۴۵-۰۲۱، www.iripp.ir

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور

گزارش نهایی /پروژه تحقیقاتی

کارایی کنه‌کش کیلرمایت (بیفنازیت ۲۴٪SC) روی میخک و کنه کش پلاریس (کلرفناپیر ۲۴٪SC) روی رز در مقایسه با کنه کش های رایج علیه کنه تارتن دو لکه ای

آزاده فرازمند

محل درج شماره فروست

وزارت جهادکشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور
بخش تحقیقات جانورشناسی کشاورزی

عنوان پروژه: کارایی کنه‌کش کیلرمایت (بیفنازیت ۲۴٪SC) روی میخک و کنه کش پلاریس (کلرفناپیر) روی رز در مقایسه با کنه کش های رایج علیه کنه تارتن دو لکه ای

- شماره مصوب پروژه: ۰۴-۱۶-۱۶-۰۷۸-۹۷۰۶۱۲
- عنوان طرح: (درصورت زیرطرح بدون پروژه)
- شماره مصوب طرح: (درصورت زیرطرح بدون پروژه)
- نام و نام‌خانوادگی مجری مسئول: آزاده فرازمند
- نام و نام‌خانوادگی مجری/مجریان: مظاهر یوسفی، محمد ناطق گلستان و آزاده فرازمند
- نامو نام‌خانوادگی ناظر(ان):
- نامو نام‌خانوادگی مشاور(ان):
- نامو نام‌خانوادگی همکار(ان) اصلی: هاشم کمالی
- نامو نام‌خانوادگی همکار(ان) فرعی: ابوالفضل حمزه لو و سید حسین خسروی اول
- محل اجرا: استان‌های مرکزی، تهران و خراسان رضوی
- تاریخ شروع: ۱۳۹۷/۹/۱
- مدت اجرا: یک سال و ۶ ماه
- ناشر(موسسه/پژوهشکده/ مرکز ملی):
- شمارگان (تیتراژ):
- تاریخ انتشار:

فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
- چکیده	۳
- مقدمه	۴
- مروری بر منابع	۵
- مواد و روش‌ها	۷
- نتایج	۹
- بحث	۱۴
- فهرست منابع	۱۶

چکیده

خانواده Tetranychidae مهمترین گونه های کنه‌های آفت گلخانه‌ای را در خود جای داده است و در بین آن‌ها کنه تارتن دولکه‌ای، مهمترین آفت گلخانه ای به حساب می‌آید. برای کنترل این آفت آزمایشی در دو استان مرکزی (محلات) و تهران (ورامین) در گلخانه های میخک در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۳ تکرار در سال ۱۳۹۸ انجام شد. تیمارها عبارت بودند از کیلرمایت (بیفنازیت ٢٤٪SC) با دو غلظت٠/٤ و ٠/٥ در هزار (غلظت تقاضا شده شرکت)، فن پیروکسی میت (اورتوس 5% SC) با غلظت ٠/٥ در هزار، آبامکتین (ورتیمک 1.8% EC) با غلظت ٠/٥ در هزار، صابون حشره کش پالیزین با غلظت ١/٥ در هزار و شاهد (آب پاشی). زمان محلول‌پاشی با جمع‌آوری تصادفی۳۰ برگ یک روز قبل از سم‌پاشی و با مشاهده میانگین ٥ عدد کنه فعال زیر هر برگ انجام شد. بعد از محلول پاشی، نمونه برداری در فواصل ۳، ۷، ١٤ و ٢١ روز از ۳۰ برگ از هر تیمار صورت گرفت و تعداد کنه های زنده کنه تارتن دو لکه ای موجود در برگ‌ها با استفاده از استریومیکروسکوپ شمارش و ثبت شد. نتایج نشان داد که درنوبت های ۳، ۷، ١٤ و ٢١ روز پس از سم‌پاشی در استان تهران درصد کارایی کیلرمایت ٠/٤ در هزار به ترتیب ۸۲/۲۰، ٨٤/٨٩، ٨٥/٠٩، ٨٣/٩١ درصد و تیمار ٠/٥ در هزار به ترتیب ۸۳/۵۰، ۸۸/۹۵، ۹۷/۱۰ و ۸۷/۲۲ درصد بود. در استان مرکزی، کارایی کیلرمایت ٠/٥ در هزار در نوبت های ۳ و ۷ روز بعد از محلول پاشی به ترتیب ۷۵/۷۱ و ۷٤/۰۱ درصد ثبت شد. در کنار این تحقیق، آزمایشی نیز با استفاده از کنه کش کلرفناپیر (پلاریس ٢٤٪ SC) در مقایسه با آفت کش های دایابون ۳، فلورامایت و کلرفناپیر (اسپید ٢٤٪ SC) روی مراحل رشدی کنه تارتن دو لکه ای در گلخانه های رز در دو استان تهران و خراسان رضوی انجام گرفت. نوع طرح آزمایشی و تعداد تکرار و فواصل داده برداری مانند آزمایش قبل بود. تیمارها عبارت بودند از کلرفناپیر (پلاریس ٢٤٪SC) با دو غلظت٠/٤و ٠/٥ در هزار (غلظت تقاضا شده شرکت)، دایابون ۳ (١٠٪ Sl) با غلظت ۸ در هزار، فلورامایت (بیفنازیت٢٤٪SC) با غلظت ٠/٥ در هزار، کلرفناپیر (اسپید ٢٤٪SC) با غلظت ٠/٩ در هزار و شاهد (آب پاشی). نتایج در استان خراسان نشان داد که در ۷ و١٤ روزپس از سم‌پاشی تفاوت معنی‌داری بین تیمارها به ترتیب در سطح احتمال یک و پنج درصد وجود دارد و کارایی تیمار پلاریس ٠/٥ در ۳، ۷ و ١٤ روز پس از سمپاشی به ترتیب ٧٦/٥٥ ، ٧٥/١٤ و ٦٥/٥٨ درصد بدست آمد. کارایی تیمار اسپید ٠/٩ در هزار در نوبت های ۳، ۷ و ١٤ روز پس از سمپاشی به ترتیب ۷۵/۵۲، ۷۱/٤٠ و ٦١/٦٤ درصد بود. کارایی تیمار پلاریس ٠/٥ درهزار در نوبت های ۳ و ۷ روز بعد از سمپاشی به ترتیب ۷۹/٤۹ و ۸۲/٦۸ درصد بود و در نوبت های ١٤ و ٢١ روز بعد از سمپاشی کاهش پیدا کرد. تیمار اسپید ٠/٩ در هزار در نوبت های ۳، ۷، ١٤ و ٢١ روز بعد از سمپاشی به ترتیب ٦٦/٨٣،٧٢/٨٣،٦١/٢١ و٥٤/٠٤ درصد کارایی را نشان داد. به عنوان نتیجه گیری کلی، کارایی کنه کش پلاریس ٠/٥ در هزار با ماده موثره کلرفناپیر در دو استان خراسان رضوی و تهران، در ١٤ روز پس از سمپاشی کاهش یافت. کارایی کنه کش اسپید ٠/٩ در هزار در دو استان خراسان رضوی و تهران در ١٤ روز پس از سمپاشی نیز کاهش یافت. در استان مرکزی کارایی کیلرمایت ٠/٥ در هزار با ماده موثره بیفنازیت در ١٤ روز پس از سمپاشی کاهش یافت، در حالی که کیلرمایت ٠/٤ و ٠/٥ در هزار در استان تهران کارایی بیشتری نسبت به استان مرکزی نشان داد و در تمام

روزهای پس از سمپاشی کارایی آن حدود ۸۰ درصد بود. با توجه به این‌که هدف عمده از انجام این آزمایش، ثبت ترکیب های کیلرمایت، پلاریس و اسپید با غلظت مطلوب می‌باشد، در بین غلظتهای مصرفی، کنه‌کش های کیلرمایت و پلاریس با غلظت ۰/۵ در هزار می‌تواند توصیه شود. از آنجایی که در این گزارش هر دو ترکیب پلاریس و اسپید با ماده موثره کلرفناپیر با هم مورد مقایسه قرار گرفتند و غلظت نیم در هزار پلاریس با ماده موثره کلرفناپیر توانست تا کنترل قابل قبولی داشته باشد و از طرفی غلظت پیشنهادی شرکت پیراکشت شیمی برای ترکیب اسپید با همان ماده موثره (کلرفناپیر) ۸۰ درصد بیشتر از حد لازم بوده است، در نتیجه کنه کش اسپید با این غلظت توصیه شده شرکت و آزمایش شده (۰/۹ در هزار) توصیه نمی شود و لازم است غلظت ۰/۵ در هزار ترکیب اسپید در صورت پیشنهاد شرکت سازنده آزمایش شود.

واژه های کلیدی: کنه تارتن ،رز، میخک، کلرفناپیر، بیفنازیت، گلخانه

مقدمه

گلخانه ها در زمینه های باغبانی و پرورش گل و به منظور افزایش طول فصل رشد و حفاظت گیاهان در برابر شرایط نامساعد محیطی (دمای زیاد و طوفان) و همچنین برای کنترل آفات و بیماری های گیاهی استفاده می شوند (صبوری و همکاران، ۱۳۸۸) .امروزه در جهان گلخانه ها از اهمیت زیادی در تولید گیاهان زراعی به ویژه سبزیجات، میوه ها و گیاهان زینتی برخوردار شدند .گستره وسیعی از گیاهانی که از نظر اقتصادی ارزش دارند، در گلخانه ها کشت می شوند که از آن جمله می توان به سبزیجات و گیاهان زینتی اشاره کرد .کل سطح زیرکشت گل و گیاهان زینتی بالغ بر٦٥٨٦/٤ هکتار می باشد که میزان تولید گلهای شاخه بریده (شاخه) ۲۵۰٦۱۰۹٤٦۰ عدد و میزان تولید گل گلدانی (گلدان) ۲۵۹۱۹۵۰۰۰عدد و میزان تولید درخت و درختچه های زینتی (اصله) ۲۸۷۱۵۸۳۹۸ عدد می باشد (عبادزاده و همکاران، ۱۳۹٦) . گیاهان برای رشد بهینه در شرایط به نسبت ثابت گلخانه ها نگهداری می شوند .متاسفانه این شرایط سبب رشد سریع آفات کوچکی مثل کنه، سفیدبالک و تریپس ها می شود .در شرایط کشت گلخانه ای، مجموعه ای از انواع آفات شامل حشرات و کنه های آفت، قارچ ها، باکتری ها، ویروس ها و نماتدها به محصولات کشاورزی خسارت می زنند .یکی از چالشهای بزرگ در کشتهای گلخانه ای، مدیریت آفات و بیماریهای گیاهان گلخانه ای می¬باشد .از مهمترین

آفات گلخانه ای کنه تارتن دو لکه ای *Tetranychus urticae* Koch می باشد .این آفت دارای انتشار جهانی بوده و یکی از آفات شناخته شده با دامنه وسیع میزبانی در دنیا می باشد و از روی ۳۸۷۷ میزبان گیاهی گزارش شده است (Attia *et al*., 2013) این آفت با تغذیه از شیره گیاهی و از بین بردن سلولهای گیاهی سطح زیرین برگ باعث آسیب رساندن به برگ (Huffaker *et al*.1969) و با تنیدن تار، مانع از عمل فتوسنتز در گیاه ودر نهایت منجر به کاهش عملکرد گیاه خواهد شد(Attia *et al*.,2013) .استفاده از سموم شیمیایی به منظور کنترل کنه تارتن دو لکه ای به طور گسترده ای مورد توجه قرار گرفته است (Van Leeuwen *et al*., 2006).

در سالهای اخیر تحقیقات وسیعی روی کنه کش هایی با نحوه عمل جدید انجام شده است .ترکیب بیفنازیت یک کنه کش انتخابی است که کنه های تارتن و قرمز اروپایی را کنترل میکند و ابتدا به عنوان یک حشره کش عصبی شناخته شد ولی مطالعات نشان داد که نقطه تاثیر آن سیستم میتوکندری است و با توجه به اختصاصی بودنش برای کنه های تارتن، در برنامه های مدیریت تلفیقی استفاده می شود. این ترکیب، یک کنه‌کش از گروه هیدارزین‌ها است که به عنوان موثرترین ترکیب کنه‌کش برای کنترل کنه‌های تارتن Tetranychidae مورد توجه است (Dekeyser, 2005). علاوه براین، ترکیبی بی‌خطر برای کنه‌های شکارگر و حشرات مفید است (Ochiai *et al*., 2007). ترکیب کلرفناپیر نیز ترکیبی جدید است که با حذف سیستم اکسایشی منجر به کاهش تولید انرژی (ATP) و اختلال در عملکرد سلول و در نتیجه مرگ آفت هدف میگردد (Raghavendra *et al*., 2011). از این رو در این تحقیق قصد بر این است که تاثیر دوزهای مختلف کنه کشهای بیفنازیت (کیلرمایت) و کلرفناپیر (پلاریس) روی مراحل مختلف زیستی کنه تارتن در گلخانه روی دو گیاه زینتی میخک و رز مورد مطالعه و بررسی قرار گیرد.

مروری بر منابع

کنه‌های تارتن و مدیریت آن‌ها در گلخانه

کنه تارتن دولکه‌ای از جمله آفات مهم گلخانه‌ای می‌باشد که دارای انتشار جهانی بوده و یکی از آفات شناخته - شده با طیف وسیع میزبانی در دنیا است و از روی ۳۸۷۷ میزبان گیاهی گزارش شده است (Attia *et al*., 2013).

تا اوایل دهه ۱۹۰۰ میلادی، کنه‌های آفت معمولاً با عصاره‌های گیاهی یا ترکیبات غیرآلی مانند گوگرد کنترل می‌شدند اما پس از جنگ جهانی دوم، آفت‌کش های شیمیایی به کار گرفته شدند. از طرفی اتکای بیش از حد به یک کنه‌کش، به سرعت باعث ایجاد مقاومت در بسیاری از گونه‌های کنه‌های آفت گردید (Helle and Sabelis, 1985).

-کنترل شیمیایی

ترکیب کنه کش- حشره کش کلرفناپیر (AC-303-630) اولین بار به وسیله شرکت امریکایی سیانامید(Cyanamid) در سال ۱۹۸۸، سنتز و توصیف شد (Treacy et al. 1994). این ترکیب در سال ۱۹۹٦ در ژاپن نیز استفاده شد (Uesugi *et al*., 2002) و بعد از آن در سال ۱۹۹۷ در امریکا و در ۱۹۹۸در استرالیا روی پنبه ثبت شد (Herron and Rophail, 2003). در بلژیک این ترکیب برای استفاده در گلخانه روی گیاهان زینتی در سال ۱۹۹۹ ثبت شد (Van Leeuwen *et a*l., 2004). این ترکیب در ۱۹ کشور جهان به منظور کنترل حشرات و کنه ها روی گیاهانی مانند پنبه، زینتی و تعدادی از سیزیجات استفاده می شود (Rand, 2004). در یک مطالعه Kumari et al., (2015) نشان دادند که ترکیباتی مانند هگزیتیازوکس، آبامکتین، اسپیرومسیفن، فن پیروکسی میت و کلرفناپیر میتوانند به صورت متناوب علیه کنه تارتن دو لکه ای در گلخانه استفاده شوند.

کنه‌کش وپروزیت با ماده موثره بیفنازیت روی مراحل مختلف رشدی کنه‌های تارتن *Tetranychus* spp.، *Panonychus* spp. و *Oligonychus* spp. روی دامنه وسیعی از درختان میوه و گیاهان زینتی استفاده می- شود. این کنه‌کش به محض تماس و وارد شدن به بدن، اثر ضربه‌ای سریعی ایجاد می‌کند و نحوه عمل بی‌نظیری روی مهار گیرنده‌های پس‌سیناپسی گابا(GABA) دارد (Dekeyser, 2005). در مطالعات دیگر Vanleeuwen *et*

al., (2006;) نحوه عمل این ترکیب را مهار سیستم میتوکندری بیان کرده‌اند. در مواردی که کنه‌های تارتن به سایر ترکیبات مقاوم شده باشند، این ترکیب قادر است که مقاومت را بشکند.(Vanleeuwen *et al*.2011) همچنین Ochiai *et al*., (2007) نشان دادند که این ترکیب هیچ مقاومت تقاطعی نسبت به دیگر گروه‌های کنه کش از قبیل تبوفن‌پیراد، اتوکسازول، فنبوتاتین اکساید و دایکوفول ندارد و برای مدت یک ماه با کاهش کارایی ۱۰٪ در مزرعه روی کنه تارتن موثر باقی ماند.

یکی دیگر از ویژگی های این کنه کش انتخابی بودن آن روی کنه های تارتن است به طوری که همه مراحل رشدی کنه‌های شکارگر *P. persimilis* و *N. californicus* با این کنه کش تیمار شدند اما تغییری در زادآوری و فعالیت شکارگری‌شان دیده نشد .حتی زمانی که تخم های کنه تارتن تیمار شده با بیفنازیت در اختیار کنه های شکارگر قرار داده شد آنها زنده ماندند (Amano ; & Kim, Yoo, 2002 ;Ochiai *et al*. 2007; *et al*. 2004 صنعتگر و همکاران، ۱۳۹۱) . در یک مطالعه در گلخانه های توت فرنگی در چین، این کنه کش ۹۱ تا ۹۹ درصد افراد بالغ و ۹۸ تا ۱۰۰ درصد مراحل نابالغ کنه تارتن را کنترل کرد (Niu *et al*., 2014).

طبق مطالعات Dekeyser *et al*. (1996) ترکیب بیفنازیت سمیت کمی برای پستانداران و موجودات آبزی داشته و سریعا در محیط شکسته می‌شود. این کنه‌کش سمیت سریعی روی کنه‌های تارتن ایجاد می‌کند و امنیت بالایی برای کنه شکارگر و دیگر دشمنان طبیعی دارد. اربابی و همکاران (۱۳۹۱) در یک بررسی، غلظت-های ۰/۳ ،۰/٤ و ۰/۵ در هزار بیفنازیت را در مقایسه با کنه‌کش‌های توصیه شده آبامکتین، نیسورون و باروک علیه جمعیت کنه تارتن دولکه‌ای توت فرنگی، خیار و رز گلخانه‌ای در دو استان تهران و اصفهان انجام دادند و نتیجه گرفتند که بیشترین تلفات کنه روی رز گلخانه‌ای برای دز ۰/۵ در هزار بیفنازیت در مدت ۲۱ روز بعد از محلول‌پاشی به ثبت رسید. این ویژگی‌ها سبب شده است که از این ترکیب به عنوان یک جزء مهم در برنامه-های مدیریت تلفیقی آفات استفاده شود. در این تحقیق، درصد کارایی کنه‌کش کیلرمایت) بی فنازیت (روی کنه تارتن دولکه‌ای در گلخانه‌های میخک و اثرات کشندگی کنه کش پلاریس (کلرفناپیر) و اسپید (کلرفناپیر) روی کنه تارتن دو لکه ای در گلخانه های رز بررسی شد.

مواد و روش ها

به منظور بررسی کارایی کنه کش کیلرمایت آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ٦ تیمار در ۳ تکرار در گلخانه‌های میخک (به صورت گلدانی) در دو استان تهران (ورامین) و مرکزی (محلات) در تابستان ۱۳۹۸ انجام شد. کنه‌کش بیفنازیت٢٤٪ SC (کیلرمایت®، شرکت بازرگانان سرای سپند پارس) با فن پیروکسی میت (اورتوس ®5% SC) ، آبامکتین (ورتیمک®1.8% EC) و صابون حشره کش پالیزین® مورد مقایسه قرار گرفت. تیمارها عبارت بودند از کنه کش کیلرمایت با غلظت ۰/٤ و ۰/۵ در هزار (غلظت درخواست شده شرکت)، اورتوس با غلظت ۰/۵ در هزار، ورتیمک با غلظت ۰/۵ در هزار، پالیزین با غلظت ۱/۵ در هزار و شاهد (آب پاشی). در این تحقیق کنه کش پلاریس®(کلرفناپیر) در دو گلخانه رز (به صورت سکویی) در دو استان خراسان رضوی و تهران در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ٦ تیمار در ۳ تکرار در تابستان ۱۳۹۸ نیز انجام شد. کنه کش کلرفناپیر (پلاریس® ٢٤٪SC ، شرکت آریا شیمی) با سموم دایابون ۳ (SI ۱۰٪)، بیفنازیت (فلورامایت ®٢٤٪SC) و کلرفناپیر (اسپید ® ٢٤٪SC ، شرکت پیراکشت شیمی) مورد مقایسه قرار گرفت. تیمارها عبارت بودند از پلاریس با غلظت ۰/٤ و ۰/۵ در هزار(غلظت درخواست شده شرکت)، دایابون با غلظت ۸ در هزار، فلورامایت با غلظت ۰/۵ در هزار، اسپید با غلظت ۰/۹ در هزار(غلظت درخواست شده شرکت)، شاهد (آب پاشی). زمان محلول‌پاشی با جمع‌آوری تصادفی۳۰ برگ یک روز قبل از سم‌پاشی و با مشاهده میانگین ۵ عدد کنه فعال زیر هر برگ انجام شد. بعد از سم‌پاشی در فواصل ۳، ۷، ١٤ و ۲۱ روز، از ۳۰ برگ جهت ارزیابی میزان مرگ و میر کنه تارتن از هر واحد آزمایشی نمونه بردای صورت گرفت و به تفکیک درون کیسه‌های پلاستیکی قرار داده شده و مراحل رشدی کنه تارتن موجود در برگ‌ها با استفاده از بینوکولار شمارش و ثبت شد. سپس با استفاده از فرمول هندرسون- تیلتون، درصد کارایی تصحیح شده در هر یک از تیمارهای مورد بررسی، به عنوان معیار کارایی سموم مختلف با استفاده از این رابطه محاسبه شد:

درصد کارایی = (۱- (Ta × Cb / Tb × (Ca) × ۱۰۰

Ta= تعداد کنه زنده در برگ در تیمار بعد از محلول پاشی

Ca= تعداد کنه زنده در برگ در شاهد بعد از آب پاشی

Tb = تعداد کنه زنده در برگ تیمار شده قبل از محلول پاشی

Cb= تعداد کنه زنده در برگ در شاهد قبل از آب پاشی

پس از تعیین درصد تاثیر هر یک از تیمارهای مورد آزمایش در کنترل آفت، نرمال بودن داده‌ها با استفاده از نرم افزار Minitab 17 آزمون Kolmogorov-Smirnov تعیین گردید. با توجه به این‌که آزمایش تاثیر تیمارهای سموم در ۲ مکان صورت گرفته بود، تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از آنالیز تجزیه مرکب در چند مکان، در برنامه ی SAS 9.1 انجام گردید و از آنجا که اثر متقابل تیمار در مکان معنی‌دار شد، از این رو، برای هر مکان جداگانه بر اساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی، تجزیه واریانس انجام شد و مقایسات میانگین با استفاده از آزمون توکی بررسی گردید.

نتایج

استان خراسان

بنابر نتایج تجزیه واریانس داده‌ها، در روزهای ۷ و۱٤ پس از سم‌پاشی تفاوت معنی‌داری بین تیمارها به ترتیب در سطح احتمال یک و پنج درصد دیده شد (جدول ۱). از آنجایی که گلخانه مورد نظر تجاری بود، اجازه ادامه آزمایش تا ۲۱ روز داده نشد. از این رو داده ها مربوط به سه دوره زمانی پس از سمپاشی است. همان‌گونه که در جدول ۲ آمده است، کارایی تیمار پلاریس ۰/۵ در ۳، ۷ و ۱٤ روز پس از سمپاشی به ترتیب ۷٦/۵۵ ، ۷۵/۱٤ و ٦۵/۵۸ درصد بدست آمد و کارایی تیمار اسپید ۰/۹ در ۳، ۷ و ۱٤ روز پس از سمپاشی به ترتیب ۷۵/۵۲، ۷۱/٤۰ و ٦۱/٦٤ درصد بود.

جدول۱- تجزیه واریانس میانگین درصد تلفات جمعیت مراحل مختلف کنه تارتن دولکه‌ای در زمان‌های ۳، ۷ و۱٤ روز بعد از سم‌پاشی در استان خراسان.

		میانگین مربعات		
		روزهای پس از سمپاشی		
منبع	درجه آزادی	۳ روز	۷ روز	۱٤ روز
تیمار	٤	۸۳/٦٥ ns	۳٤۳/۱۸**	۲٦۳/۲۲*
بلوک	۲	۱٦۷/۷۸*	٤٦/۲۹ ns	۳۹/۹٦ns
اشتباه	۸	۳۰/۱٥	۲۱/۷۱	٦۳/٤۹

**: معنی دار در سطح ۰/۰۱* : معنی دار در سطح ۰/۰٥ ns: غیر معنی‌دار

جدول۲- میانگین (± خطای استاندارد) درصد تلفات جمعیت مراحل مختلف کنه تارتن دولکه‌ای در تیمارهای مختلف و در نوبت های ۳، ۷ و ۱٤روز بعد از سم‌پاشی در استان خراسان رضوی روی گیاه رز.

	میانگین کارایی± خطای استاندارد		
تیمار	۳ روز	۷ روز	۱٤ روز
اسپید۰/۹	۷٥/٥۲±۲/۳٤ a	۷۱/٤۰±۲/٦٦ b	٦۱/٦٤±۰/٥۲ ab
فلورامایت ۰/٥	٦۸/٥٦±٤/٥٦ a	۸۸/٤۹±٤/۰۲ a	۸۱/۳٤±٦/۲۸ a
پلاریس ۰/٤	٦۳/٦۳±۳/٤۱ a	٦۳/۱۸±۲/۸٤ b	٥٦/۷٤±٤/٦۸ b
پلاریس ۰/٥	۷٦/٥٥±۳/۸۷ a	۷٥/۱٤±۳/۳۸ b	٦٥/٥۸±٤/٥۰ ab
دایابون۸ در هزار	۷۱/۳٥±٦/٥۷ a	٦۲/۱۱±۱/۲٦ b	٦۲/٦۱±۳/۹۹ ab

میانگین‌ها با حروف مشترک در هر ستون فاقد تفاوت معنی‌دار هستند (آزمون توکی).

استان تهران

بنابر نتایج تجزیه واریانس داده‌ها، در نوبت ۳ پس از سم‌پاشی تفاوت معنی‌داری بین تیمارها دیده شد (جدول ۳). همان‌گونه که در جدول ٤ آمده است، کارایی تیمار پلاریس ۰/٥ در روزهای سوم و هفتم پس از سمپاشی به ترتیب

۷۹/٤۹ و ۸۲/٦۸ درصد بدست آمد و تیمار اسپید ۰/۹ در نوبتهای ۳، ۷، ١٤ و ۲۱ روز پس از سمپاشی به ترتیب،٦٦/۸۳،۷۲/۸۳،٦۱/۲۱ و٥٤/۰٤ درصد کارایی را نشان داد.

جدول۳- تجزیه واریانس میانگین درصد تلفات جمعیت مراحل مختلف کنه تارتن دولکه‌ای در زمان‌های ۳، ۷، ١٤ و ۲۱ روز بعد از سم-پاشی در استان تهران

		میانگین مربعات روزهای پس از سمپاشی			
منبع	درجه آزادی	۳ روز	۷ روز	١٤ روز	۲۱روز
تیمار	٤	۲٥۷/١٤ *	١۸۸/٤٥ ns	٦١/١۲ ns	۳٥/٤٤ ns
بلوک	۲	٤٤/۹٦ ns	۱۷۱/۸۲ ns	٦۰/٦٤ ns	٤٤٦/٥۳ *
اشتباه	۸	٥۰/٤٥	١١٤/١۷	۷۹/۹۲	۷۳/۷١

** : معنی دار در سطح ۰/۰۱ ،* : معنی دار در سطح ۰/۰٥، ns: غیر معنی‌دار

جدول۴- میانگین (± خطای استاندارد) درصد تلفات جمعیت مراحل مختلف کنه تارتن دولکه‌ای در تیمارهای مختلف و در زمان‌های ۳، ۷، ١٤ و ۲۱ روز بعد از سم‌پاشی در استان تهران روی گیاه رز.

	میانگین کارایی± خطای استاندارد			
تیمار	۳ روز	۷ روز	١٤ روز	۲۱روز
اسپید۹۰/	۸۳/۲١±۳/۳٤ a	۸۳/٦١±٤/٦۸ a	٦٦/۷۲±۳/۸۰ a	٥٤/۰٤±۸/۸۹a
فلوراماید ۰/٥	۷٦/٥٤±٦/٥۹ ab	۷۹/۰۹±٥/۳٤ a	٦٦/۷١±٦/١۷ a	٥۰/٤۸±۹/٤۷a
پلاریس ۰/٤	٥۹/۲۸± ٤/١١ b	٦۳/۹۹±۹/١۸ a	٦۳/۳٤±١/۹٦ a	٤۹/٥۲±۳/۹۷a
پلاریس ۰/٥	۷۹/٤۹± ۳/١۹ a	۸۲/٦۸±٤/۷۷ a	٦٥/۳۹±۷/۲۳ a	٥٥/۸۲±٦/٦۸a
دایابون۸درهزار	۷۷/٤۳±۰/٤٥ ab	۷٥/۷۲±۷/۲۲ a	٦۸/۹۳±۲/٥٤ a	٤۷/۳٦±٤/۲۷a

میانگین‌ها با حروف مشترک در هر ستون فاقد تفاوت معنی‌دار هستند (آزمون توکی).

با توجه به نتایج بدست آمده از دو استان خراسان رضوی و تهران، تیمارهای کنه کش پلاریس ۰/٥ در هزار و تیمار اسپید ۰/۹ در هزار تا ۷ روز پس از سمپاشی قادر به کنترل کنه تارتن بودند. کارایی کنه کش پلاریس ۰/٥ در هزار در روز چهاردهم پس از سمپاشی کاهش یافت. اگرچه درصد کارایی دو غلظت ۰/٤ و ۰/٥ هزار کنه کش پلاریس، در استان خراسان رضوی تفاوت معنی داری نشان نداد و در استان تهران هم در ۷، ١٤ و ۲۱ روز پس از سمپاشی تفاوت معنی دار نبود اما در روز ۳ پس از سمپاشی در استان تهران درصد کارایی پلاریس ۰/٤ و ۰/٥ در هزار اختلاف معنی دار داشت. از این رو غلظت ۰/٥ در هزار این ترکیب توصیه می گردد. همچنین کارایی آفت کش اسپید ۰/۹ در هزار در دو استان خراسان رضوی و تهران در روز چهاردهم پس از سمپاشی کاهش یافت.

نتایج کنه کش کیلرمایت (بیفنازیت) در دو استان تهران و مرکزی (محلات)

نتایج استان تهران(ورامین):

نتایج تجزیه واریانس داده‌های ۳، ۷، ١٤ و ۲۱ روز پس از سم‌پاشی روی کنه تارتن دولکه‌ای در جدول شماره ۵ نشان داده شده است. بنابر نتایج، از نظر درصد کارایی سموم مورد آزمایش روی کنه تارتن تفاوت معنی‌داری در سطح یک در صد در تمام روزهای پس از سمپاشی بین تیمارها مشاهده شد. مقایسه میانگین تیمارها به روش آزمون توکی در جدول ٦ نشان داده شده است. با توجه به جدول ٦، درصد کارایی تیمارهای کیلرمایت ۰/٤ و ۰/۵ در هزار در ۳، ۷، ١٤ و ۲۱ روز پس از سم‌پاشی بیشتر از ۸۰ درصد محاسبه شد. تیمار ابامکتین نیز در تمام روزهای پس از سمپاشی نیز درصد کارایی بیشتر از ۷۰ در صد را نشان داد. تیمار های اورتوس و حشره کش پالیزین در روز ۳ پس از سمپاشی کارایی ۷۰ درصد را نشان دادند و سپس از روز ۷ پس از سمپاشی کارایی این دو تیمار کاهش یافت.

جدول۵- تجزیه واریانس میانگین درصد تلفات جمعیت مراحل مختلف کنه تارتن دولکه‌ای در زمان‌های ۳، ۷، ١٤ و ۲۱ روز بعد از سم-پاشی در استان تهران (ورامین)

		میانگین مربعات			
		روزهای پس از سمپاشی			
منبع	درجه آزادی	۳ روز	۷ روز	١٤ روز	۲۱ روز
تیمار	٤	٣٤٨/٤٣**	٨٩٨/٠٢**	١٣١٦/٠٣**	١٥١٢/٤١**
بلوک	۲	۵۹/۸۱ ns	۵۰/۱۹ ns	١۵۰/۰۲ ns	١٢٨/٠٤*
اشتباه	۸	۳۹/۳۵	۸۹/۵٤	۹۱/۵۱	٦٤/٨۵

** : معنی دار در سطح ۰/۰۱،* : معنی دار در سطح ۰/۰۵، ns: غیر معنی‌دار

جدول ٦- میانگین (± خطای استاندارد) درصد تلفات جمعیت مراحل مختلف کنه تارتن دولکه‌ای در تیمارهای مختلف و در زمان-های ۳، ۷، ١٤ و ۲۱ روز بعد از سم‌پاشی در استان تهران (ورامین) روی گیاه میخک

	میانگین کارایی± خطای استاندارد			
تیمار	۳ روز	۷ روز	١٤ روز	۲۱روز
کیلرمایت ۰/۵	۸۳/۵۰±۲/۰۲ ^{ab}	۸۸/۹۵±۲/۰۲ ^{a}	۷۹/۱۰±۲/۹۸ ^{a}	۸۷/۲۲±٤/٤٤ ^{a}
کیلرمایت ۰/٤	۸۲/۲۰±۳/٤۰ ^{ab}	۸٤/۸۹±۱/٦۹ ^{abc}	۸۵/۰۹±۳/۰٤ ^{a}	۸۳/۹۱±۲/۱۵ ^{a}
اورتوس۰/۵	۷۰/٦۸± ۰/۹۷ ^{b}	۵۷/۳٤±۱/۸۳ ^{c}	٤۸/۳۹±۲/٤٤ ^{b}	۵۸/۰۱±۰/۵۳^{bc}
ابامکتین۰/۵	۹۰/۲۱± ۱/۵۵ ^{a}	۸٦/۹۷±۳/٦۳ ^{ab}	۷۸/۰٤±۳/۱۱ ^{a}	۷۳/۲۷±٤/۹۳ ^{ab}
پالیزین۱/۵	۷۱/۸٤±۷/٤۷ ^{ab}	۵۹/۹۱±۱۰/٦٦ ^{bc}	۵۰/٦۱±۱۲/۰٦^{b}	٤۱/۳۰±۹/۷٦^{c}

میانگین‌ها با حروف مشترک در هر ستون فاقد تفاوت معنی‌دار هستند (آزمون توکی).

نتایج استان مرکزی(محلات):

بنابر نتایج تجزیه واریانس داده‌ها، در روز ۷ پس از سمپاشی تفاوت معنی‌داری بین تیمارها در سطح یک درصد دیده شد (جدول ۷). همان گونه که در جدول ۸ آمده است، کیلرمایت ۰/۵ در هزار در روزهای سوم و هفتم پس از سمپاشی ۷۵ درصد کارایی را نشان داد و در روز هفتم پس از سمپاشی، بیشترین کارایی مربوط به تیمارهای کیلرمایت ۰/۵ و ارتوس ۰/۵ به ترتیب با میانگین ۷٤/۰۱ و ٦۲/۳۱ بود.

جدول۷- تجزیه واریانس میانگین درصد تلفات جمعیت مراحل مختلف کنه تارتن دولکه‌ای در زمان‌های ۳، ۷، ١٤ و ۲۱ روز بعد از سم‌پاشی در استان مرکزی (محلات)

		میانگین مربعات			
		روزهای پس از سمپاشی			
منبع	درجه آزادی	۳ روز	۷ روز	١٤ روز	۲۱روز
تیمار	٤	۱۲۹/۳٤ ^{ns}	۱۷٦/۷۷ **	٤۸/۲٦^{ns}	۱۳۷/۸٦ ^{ns}
بلوک	۲	۱۹/۷۱ ^{ns}	۱۵/٦۳ ^{ns}	۲/۷۳ ^{ns}	۲۰/۲۲^{ns}
اشتباه	۸	٤۷/۳۸	۱۱/۷۳	۵٤/۷۱	٦٤/۰۷

** : معنی دار در سطح ۰/۰۱،* : معنی دار در سطح ۰/۰۵، ns: غیر معنی‌دار

جدول ۸- میانگین (± خطای استاندارد) درصد تلفات جمعیت مراحل مختلف کنه تارتن دولکه‌ای در تیمارهای مختلف و در زمان‌های ۳، ۷، ۱٤ و ۲۱ روز بعد از سم‌پاشی در استان مرکزی (محلات) روی گیاه میخک

تیمار	میانگین کارایی± خطای استاندارد			
	۳ روز	۷ روز	۱٤ روز	۲۱روز
کیلرمایت ۰/۵	۷۵/۷۱±۱/٤۰ a	۷٤/۰۱±۱/۲۵ a	۵۹/٤۸±۱/۸۷ a	٤۱/۲۷±٤/۷۲a
کیلرمایت ۰/٤	٦۳/٦٦±۳/۳۳ a	۵۵/۹۸±۳/۰۵ b	۵۵/۸۵±۵/۰٤ a	۵۱/۰۸±۳/۱۲a
اورتوس۰/۵	٦۰/۱۷± ٤/۵۳ a	٦۲/۳۱±۱/٦۹ ab	۵٤/۳۹±۳/۰۱ a	٤٦/۹۰±۲/۸٤a
ابامکتین۰/۵	٦۷/۳۷± ٤/٦۳ a	۵۸/۸۵±۲/٤۸ b	۵۳/۸۰±۰/۵۹ a	۵۹/۳۳±۳/۰۹ a
پالیزین۱/۵	۵۹/۷۵±۳/۸۱ a	۵۵/۰۸±۰/۹۱ b	٤۸/٤۰±۵/۹٤a	٤٦/۰٦±٦/۵۰a

میانگین‌ها با حروف مشترک در هر ستون فاقد تفاوت معنی‌دار هستند (آزمون توکی).

کیلرمایت ۰/٤ و ۰/۵ در هزار در استان تهران کارایی بیشتری نسبت به استان مرکزی نشان داد و در تمام روزهای پس از سمپاشی کارایی آن حدود ۸۰ درصد بود، ولی در استان مرکزی کارایی کیلرمایت ۰/۵ در هزار در روز چهاردهم پس از سمپاشی کاهش یافت.

بحث

تجزیه واریانس تیمارهای پلاریس در استان‌های خراسان رضوی و تهران نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین سموم مورد آزمایش از نظر درصد کارایی روی مراحل زیستی کنه تارتن دولکه‌ای وجود دارد. در هر دو استان کارایی کنه کش پلاریس ۰/۵ در هزار در روز چهاردهم پس از سمپاشی کاهش یافت. همچنین کارایی ترکیب اسپید ۰/۹ در هزار در دو استان خراسان رضوی و تهران در روز چهاردهم پس از سمپاشی کاهش یافت . یک دلیل برای کاهش تاثیر ترکیبات بعد از ۱٤ روز میتواند به این صورت توجیه شود که کنه های زنده مانده توانستند یک نسل جدید تولید کنند و با توجه به کوتاهی نسل کنه تارتن دو لکه ای، یک افزایش جمعیت کنه تارتن و در نیجه کاهش کارایی اثر این ترکیبات بعد از ۱٤ روز مشهود می شود. کنه کش پلاریس با ماده موثره کلرفناپیر، سمیت کمی برای پستانداران دارد و برای کنترل ناقلین بیماری مالاریا استفاده شده است (Raghavendra *et al.*, 2011). همچنین در یک مطالعه Rand (2004) نشان داد که ترکیب کلرفناپیر برای موجودات آبزی خطری ندارد.

فلورامایت با دز ۰/۵ در هزار، یکی دیگر از کنه‌کش‌های مورد استفاده در این تحقیق، کارایی ۷۵ تا ۸۵ درصد را نشان داد. در همین راستا، اربابی و همکاران (۱۳۹۱)، کنه‌کش‌های فلورامایت، نیسورون، آبامکتین و باروک را روی تمام مراحل رشدی کنه تارتن دولکه‌ای روی گیاه توت فرنگی مورد مطالعه قرار دادند و اظهار داشتند که فلورامایت کنترل مطلوبی از کنه تارتن ایجاد می‌کند.

دایابون با دز ۸ در هزار، توانست در روزهای سوم و هفتم پس از سمپاشی کارایی ٦٢ تا ۷۵ در صد نشان دهد. در یک مطالعه، سمیت تماسی این آفت‌کش روی مراحل نابالغ و بالغ کنه‌های تارتن دولکه‌ای در غلظت‌های ۵۰۰۰ و ۸۰۰۰ پی‌پی‌ام مورد مطالعه قرار گرفت. در صد تلفات در غلظت ۵۰۰۰ پی‌پی‌ام به ترتیب در مراحل نابالغ و بالغ ۵۰ و ٦٢/۵ درصد و در غلظت ۸۰۰۰ پی‌پی‌ام به ترتیب ۸۱/٦٦ و ۸۰/٦٦ درصد بود (سیفی و همکاران ۲۰۱۵).

تجزیه واریانس تیمارهای کیلرمایت در استان تهران نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین سموم مورد آزمایش از نظر درصد کارایی روی مراحل زیستی کنه تارتن دولکه‌ای وجود ندارد. اما در مرکزی (محلات) تفاوت معنی‌داری بین غلظت های ۰/٤ و ۰/۵ در هزار کیلرمایت در ۷ روز پس از سمپاشی وجود داشت. غلظت ۰/۵ در هزار این کنه کش، کارایی بیش از ۷٤ درصد در مرکزی (محلات) در ۳ و ۷ روز پس از سمپاشی داشته و غلظت های ۰/٤ و ۰/۵ در هزار کیلرمایت کارایی بیشتر از ۸۰ درصد در تهران (ورامین) نشان دادند. ترکیب کیلرمایت با ماده موثره بیفنازیت، گیرنده‌های پس‌سیناپسی گابا(GABA) را مهار می‌کند (Dekeyser, 2005).

در یک مطالعه Ochiai *et al*., (2007) ، ترکیب بیفنازیت را در دامنه وسیعی از دما روی دو آفت *T. urticae* و *P. citri* بررسی کردند و نشان دادند که بیفنازیت *T. urticae* را موثرتر از *P. citri* کنترل می‌کند و ترکیبی کم‌خطر برای *N. californicus* و *P. persimilis* در مقایسه با کنه‌کش‌های تبوفن‌پیراد، کلرفناپر و اتوکسازول می‌باشد.آنها نشان دادند که این ترکیب قادر است در دامنه دمایی ۱۵ تا ۳۰ درجه سلسیوس علیه *T. urticae* و *P. citri* موثر باشد.

مطالعات نشان داده است که ترکیب بیفنازیت و بیفنترین (Wang *et al*., 2015) و ترکیب بیفنازیت و آبامکتین (Reiner *et al*., 2001)، اثر تشدیدکنندگی روی کنترل کنه تارتن دولکه‌ای داشت.

اورتوس با نام تجاری فن‌پیروکسیمیت با دز ۰/۵ در هزار، یکی دیگر از کنه‌کش‌های مورد استفاده در این تحقیق، در روز سوم پس از سمپاشی کارایی بیشتر از ٦۰ درصد را نشان داد. در همین راستا، در یک مطالعه، کنه‌کش فن‌پیروکسیمیت به میزان قابل توجهی میزان باروری کنه تارتن دولکه‌ای را کاهش داد و سبب گردید تا رشد جمعیت این آفت با انقراض مواجه شود (قادری و همکاران، ۱۳۹۱).

ابامکتین با دز۰/۵ در هزار، نیز توانست در تهران (ورامین) در تمام روزهای پس از سمپاشی و در محلات در روز سوم پس از سمپاشی کارایی قابل توجهی ایجاد کند. حسن پور و همکاران (۱۳۸۳) در یک تحقیق نشان دادند که آبامکتین و فن‌پیروکسی‌میت بیشترین کارایی را به منظور کنترل کنه تارتن دو لکه ای روی دیسکهای برگی لوبیا داشتند.

پژوهش حاضر، به منظور ثبت سه ترکیب کیلرمایت (شرکت بازرگانان سرای سپند پارس) روی گیاه زینتی میخک ، پلاریس (شرکت آریا شیمی) روی گیاه زینتی رز و اسپید (شرکت پیراکشت شیمی) روی گیاه زینتی رز در استانهای تهران، مرکزی و خراسان رضوی نشان داد که در بین غلظتهای مصرفی، کنه‌کش های کیلرمایت و پلاریس با غلظت ۰/۵ در هزار می‌تواند توصیه شود. از طرفی کنه کش اسپید با غلظت ۰/۹ در هزار از شرکت پیراکشت شیمی روی کنه تارتن در گلخانه رز استفاده شد. لازم به ذکر است که تیمارهای پلاریس و اسپید تا ۷ روز پس از سمپاشی توانستند کنترل مطلوبی از کنه تارتن داشته باشند.

نتیجه گیری نهایی:

از آنجایی که در این تحقیق هر دو ترکیب پلاریس و اسپید با ماده موثره کلرفناپیر با هم مورد مقایسه قرار گرفتند و غلظت نیم در هزار پلاریس تا روز هفتم کنترل قابل قبولی داشته است، بنابراین غلظت ۰/۹ اسپید (کلرفناپیر)۸۰ درصد بیشتر از حد لازم بوده و در نتیجه با این غلظت آزمایش شده (۰/۹ در هزار) توصیه نمی شود، زیرا در قالب برنامه کنترل تلفیقی آفت ما به دنبال ترکیبی با کارایی مطلوب و کمترین غلظت کارا می باشیم. بنابراین پیشنهاد می گردد غلظت ۰/۵ در هزار ترکیب اسپید در صورت پیشنهاد شرکت سازنده آزمایش شود. تیمار کیلرمایت نیز در استان مرکزی تا ۷ روز پس از سمپاشی کنترل مطلوبی روی کنه تارتن نشان داد.

فهرست منابع

احمدی،م.، فتحی پور، ی. و کمالی، ک. ۱۳۸۵. پارامترهای رشد جمعیت کنه تارتن دو لکه‌ای *Tetranychus urticae* روی ارقام مختلف لوبیا. مجله علوم کشاورزی ایران، ۱: ۲۶-۱۰.

اربابی، م. شیردل، ر.، امامی، م.س.، عصاری، م. ج. و برادران، پ. ۱۳۹۲. ارزیابی غلظت های کنه کش جدید اسپیرومسیفن اس سی ۲۴۰ در کنترل کنه ی تارتن صیفی جات مزرعه ای در مناطق مختلف کشور. افت کش ها در علوم گیاهپزشکی، ۱(۱): ۵۱-۶۱.

اربابی، م.، امامی، م.س.، برادران، پ .و جلیانی، ن .۱۳۹۳. ارزیابی کارائی کنه کش بایوفنزیت (۲٤٪ اس سی) در کنترل کنه تارتن دو نقطه ای (*Tetranychus urticae*) محصولات گلخانه ای. نشریه آفت کش ها در علوم کشاورزی. ۲(۱):۱-۹.

حسن پور، م.، حجازی، م.، ج.، حداد ایرانی نژاد، ک .و رحیم زاده خویی، ف.۱۳۸۳ .بررسی اثر کنه کش های ابامکتین، پروپارژیت و فن پیروکسیمیت روی کنه دو نقطه ای *Tetranychus urticae* در شرایط گلخانه ای .شانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، ۷تا۱۱ شهریور.دانشگاه تبریز .تبریز.

سیفی،ر.، مرتض.ی، ن. و محرمی پور،س.۱۳۹٤. اثر آفت کش گیاهی دایابون بر مراحل مختلف زیستی کنه تارتن دو لکه ای. اولین کنگره بین المللی حشره شناسی ایران. ۷تا۹ شهریور، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، تهران.ص ٤۹۹.

صبوری، ع.، فرجی، ف .و زاهدی گلپایگانی، آ .۱۳۸۸ .کنه های گلخانه ها :شناسایی، زیست شناسی و کنترل (ترجمه) .انتشارات دانشگاه تهران .۲۸۹ ص.

صنعتگر، ا.، وفایی شوشتری، ر.، زمانی، ع.، اربابی، م .و سلیمان نژادیان، ا .۱۳۹۱ .تاثیر کاربرد مدام بی فنازیت بر بیولوژی و برخی پارامترهای زیستی کنه شکارگر *Phytoseiulus persimilis*. بیستمین کنگره کیاهپزشکی ایران، ٤-۷ شهریور، دانشگاه شیراز.ص٤٤۳.

قادری، س.، مینایی، ک.، اکرمی، م .ع .و آل عصفور، م .۱۳۹۱ .اثر کنه کش فن پیروکسیمیت روی پارامترهای جدول زندگی کنه تارتن دو لکه ای *Tetranychus urticae* در شرایط آزمایشگاهی.مجله دانش گیاه پزشکی ایران، ٤۳(۲) :۲۵۱-۲٦۰.

عبادزاده، ح، احمدی، ک.، محمد نیا افروزی، ش.، طاقانی، ر.، ع.، عباسی، م .و یاری، ش.۱۳۹٦ .آمارنامه کشاورزی ۱۳۹۵، جلد دوم.مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات وزارت جهاد کشاورزی،٤۰۳ ص

Alzoubi, S., and Cobanoglu, S.2010. Integrated control possibilieties for two-spotted spider mite on greenhouse cucumber. International Journal of Acarology, 36(3): 259-266.

Amano, H, Ishii, Y, Kobiri, Y. 2004. Pesticide susceptibility of two dominant phytoseiid mites, Neoseiuluscalifornicus and N. womersleyi, in conventional Japanese fruit orchard (Gamasina: Pyhtoseiidae). Journal of Acarological Society of Japan, 13:65–70.

Attia, S., Grissa, K.L., Lognay, G., Bitume, E., Hance, T. and Mailleux, A.C. 2013. A review of the major biological approaches to control the worldwide pest *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) with special reference to natural pesticides. Journal of Pest Science, 10.1007/s10340-013-0503-0

Dekeyser, M.A., McDonald, P.T., Moore, R.C. 1996. D2341-A novel agent to control spider mites. Proceedings of the British Crop Protection Conference—Pests and Diseases: 487–492.

Dekeyser, M.A. 2005. Acaricide mode of action. Pest Management Science.61:103-100.

Helle, W. and Sabelis, M.W., 1985. Spider mites: their biology, natural enemies and control, 1. Elsevier Amsterdam.

Herron, G.A. and Rophail, J. 2003. Fitst detection of chlorfenapyr(Secure) resistance in two-spotted spider mite (Acari: Tetranychidae) from nectarines in an Australian orchard. Experimenal and Applied Acarology. 31:131-134.

Huffaker, C.B., Van de Vrie, M. & McMurty, J.A. 1969. The ecology of tetranychid mites and their natural control. Annual Review of Entomology, 1, 191-200.

Kim, S.S. and Yoo, S.S. 2002. Comparative toxicity of some acaricides to the predatory mites, *Phytoseiulus persimilis* and the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae*. Biocontrol, 47:563–573.

Kumari, S., Chauhan, U., Kumari, A. and Nadda, G. 2015. Comparative toxicities of novel and conventional acaricides against different stages of *Tetranychus urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae). Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences, DOI:10.1016/j.jssas.2015.06.003

Laing, X., Chen, Q., Wu, Ch and Zhao, H. 2018. The joint toxicity of bifenazate and propargite against *Tetranychus urticae* Koch.International Journal of Acarology, 44,1:35-40.

.

Niu, Z. M., Xie, P. and Yu, L. 2014.Efficacy of selected acaricides against the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* on strawberries in greenhouse production. International Journal of Agriculture Innovations and Research, 3(1), 2319-1473.

Ochiai, N., Mizuno, M., Mimori, N., Miyake, T, Dekeyser, M., Jara Canlas, L. and Takeda, M. 2007. Toxicity of bifenazate and its principal active metabolite, diazene, to *Tetranychus urticae* and *Panonychus citri* and their relative toxicity to the predaceous mites, *Phytoseiulus persimilis* and *Neoseiulus californicus*.Experimental & Applied Acarology,43,181-197.

Raghavendra, K., Barik, T.K., Sharma, P., Bhatt, R.M., Srivastava, H.C., Sreehari, U. and Dash, A. 2011. Chlorfenapyr: a new insecticide with novel mode of action can control pyrethroid resistant malaria vectors. Malaria Journal, 1-7.

Rand, G.M. 2003. Fate and effects of the insecticide-miticide chlorphenapyr in outdoor aquatic microcosms. Ecotoxicology and Environmental Safety, 58: 50-60.

Treacy, M., Miller, T., Black, B., Gard, I., Hunt, D., and Hollingworth, R.M. 1994. Uncoupling activity and pesticide properties of pyrroles. Colloquium on the design of mitochondrial electron transport inhibitors as agrochemicals.Biochemical Society Transactions, 22:244-247.

Uesugi, R., Goka, K. and Osakabe, M.H. 2002. Genetic basis of resistance to chlorfenapyr and etoxazole in the two-spotted spider mite (Acari: Tetranychidae). Journal of Economic Entomology, 95:1267-1274.

Van Leeuwen, T., Stillatus, V. and Tirry, L. 2004. Genetic analysis and cross-resistance spectrum of a laboratory-selected chlorfenapyr resistant strain of two-spotted spider mite (Acari: Tetranychidae). Experimental and Applied Acarology.32:249-261.

Van Leeuwen, T., Van Pottelberge, S. and Tirry, L .2006. Biochemical analysis of a chlorfenapyr-selected resistant strain of *Tetranychus urticae* Koch. Pest Managment Science, 62:425–433

Van Leeuwen, T., Van Nieuwnhuyse, P., Vanholmet, B., Dermauw, W., Nauen, R. and Tirry, L .2011. Parallel evolution of cytochrome *b* mediated bifenazate resistance in the citrus red mite *Panonychus citri*. Insect Molecular Biology. 20(1): 135-140.

Abstract

The family Tetranychidae (Acari: Prostigmata) has the most important economic species of greenhouse pests, and *Tetranychus urticae* Koch is one of the most important pests in greenhouses. In order to control of this mite, the experiment was performed in two provinces of Markazi (Mahalat) and Tehran (Varamin) based on randomized complete block design with three replications during the summer 2019 in carnation greenhouse. The treatments were consisted of bifenazate (Killermite ®24% SC) with two concentrations (0.4 and 0.5ml/l), fenpyroximate (Ortus ®, 0.5ml/l), abamectin (Vertimec®, 0.5ml/l), Palizin (1.5ml/l) and control (water spraying). In order to determine the spraying time, 30 leaves were collected randomly from each treatment and after observation of an average of 5 active mites under leaves, spraying was done. After spraying, sampling was performed in three, seven, 14 and 21 days intervals by collecting 30 leaves from each experimental unit. In the laboratory, different developmental stages were recorded using stereomicroscope. The results of Tehran's experiments showed that the efficiency was more than 80 % on three, seven, 14 and 21 days after spraying for Killermite 0.4 and 0.5 per thousand. In Markazi province, the efficiency of Killermte 0.5 per thousand on three and seven days after spraying was 75.71% and 74.01%, respectively. Along this research, the other experiment was done by chlorfenapyr (Polaris ® 24% SC) in comparison with Diabone 3, Floramite and Speed on different stages of *T. urticae* in rose

greenhouse during summer 2019 in two provinces of Khorasan Razavi and Tehran. The type of design, replications and interval of sampling were like above experiment. The treatments were including chlorfenapyr (Polaris ® 24% SC) with two concentrations (0.4 and 0.5 per thousand liters), Diabone 3 (SI10%, 8 per thousand liters), Floramite (Bifenazite®24% SC, 0.5 per thousand liters), chlorfenapyr (Speed ® 24% SC, 0.9 per thousand liters) and control (water spraying). There was significance difference among treatments on seven and 14 days after spraying at level 1% and 5%, respectively in Khorasan Razavi, and efficiency of Polaris on three, seven and 14 days after spraying was recorded 76.55%, 75.14% and 65.58 %, respectively. The efficiency of Speed on three, seven and 14 days after spraying was recorded 75.52%, 71.40% and 61.64%, respectively. The result of Tehran's experiments showed significant difference among treatments on three days after spraying at level 5%. The efficiency of Polaris 0.5 on three and seven days after spraying was 79.49% and 82.68%, respectively and there was decreasing trend on 14 and 21 days after spraying. The efficiency of Speed on three, seven, 14 and 21 days after spraying was recorded 61.21%, 72.83%, 66.83 and 54.04%, respectively. In conclusion, the efficiency of Polaris 0.5 in Khorasan Razavi and Tehran decreased on 14 days after spraying.Also, efficiency of Speed on 14 days after spraying decreased in Khorasan Razavi and Tehran. In Markazi province, the efficiency of Killermite 0.5 decreased on 14 days after spraying but in Tehran, the efficiency of Killermite 0.4 and 0.5 on all sampling days after spraying was more than Markazi. Considering the main purpose of the accomplishment of this experiment, i.e. registration of Killermite and Polaris acaricides with optimal dose, Killermite and Polaris 0.5ml/L could be recommended. Since, Polaris (chlorfenapyr) 0.5 ml/L showed effective efficiency on *T. urticae* the Speed 0.9 ml/L could not be recommended. Because, the concentration of speed is 80% more than limit. It is necessary to evaluate the concentration 0.5 ml/L of Speed.

Keywords: *Tetranychus urticae*, rose, carnation, Chlorfenapyr, Bifenazate, greenhouse,

The Ministry of Jihad–e-Agriculture

Agricultural Research, Education & Extension Organization

Iranian Research Institute of Plant Protection

Agricultural Zoology Research Department

PROJECT TITLE: Efficiency of Killermite (Bifenazate 24٪ SC) on carnation and Polaris (Chlorfenapyr 24٪ SC) on rose in comparison to common acaricides against *Tetranychus urticae*

PROJECT NO: 04-16-16-078-970612

RESEARCH TITLE:

RESEARCH NO:

PROJECT LEADER: Azadeh Farazmand

RESEARCHER: Mazaher Yousefi, Mohammad Nategh Golestan and Azadeh Farazmand

ADVISERS:

SUPERVISOR:

COWORKERS: Hashem Kamali

COWORKERS: Abolfazl Hamzelou, Hossein Khosravi Aval

LOCATION: Markazi, Tehran and Khorasan Razavi Provinces

START DATE: 22 November 2018

DURATION: 1 year and 6 months

PUBLISHER: Iranian Research Institute for Plant Protection

TIRAGE:

DATE OF ISSUE: 2019

تاریخ: ۱۴۰۰/۱۲/۲۲
شماره: ۲۶۲۱۰/۷۳۰
پیوست: ندارد

جمهوری اسلامی ایران
وزارت جهاد کشاورزی
سازمان حفظ نباتات کشور

ایران سبز ـ ایران قوی، همه باهم جهاد برای حفظ و احیاء منابع طبیعی

جناب آقای دکتر رنجبر اقدم

سرپرست محترم موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

موضوع: تصویب لامبداسای هالوترین

سلام علیکم:
با احترام، بازگشت به نامه شماره ۸۷۲۴/۲۴۵/۱ مورخ ۱۴۰۰/۹/۲۱ آن مؤسسه در خصوص بررسی کارایی حشره‌کش لامبداسای هالوترین با نام تجاری کاراته زئون با فرمولاسیون CS۱۰۰ جهت کنترل برگخوار چغندرقند که در استان‌های قزوین و همدان به مدت یک سال و چهار ماه اجرا شده بود، موضوع در جلسه مورخ ۱۴۰۰/۱۲/۰۹ هیئت نظارت بر سموم مطرح و با تصویب حشره کش لامبداسای هالوترین با نام تجاری کاراته زئون با فرمولاسیون CS۱۰۰جهت کنترل برگخوار چغندرقند با دوز مصرف ۲۰۰ میلی لیتر در هکتار به صورت توسعه دامنه مصرف مورد درخواست شرکت سینجنتا به مدت سه سال موافقت شد. ضمناً اعضا اعلام نمودند درج عبارت" حداقل یکبار در فصل زراعی و و در تناوب با سایر حشره‌کش‌ها استفاده شود" روی برچسب الزامی است.

سید جواد نوروزیان
مدیرکل دفتر آفت کش ها

رونوشت:
شرکت سینجنتا شرکت سینجنتا
جناب آقای مهندس کیا مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی
جناب آقای مهندس وحدت خواجه پاشا مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان آذربایجان غربی
جناب آقای مهندس آذرمی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان اردبیل
جناب آقای مهندس افلاکی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان اصفهان
جناب آقای مهندس امیدبخش مدیرمحترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان البرز
جناب آقای دکتر بیگی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان ایلام
جناب آقای مهندس سبحانی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان بوشهر
جناب آقای مهندس ترکیان مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان تهران
جناب آقای دکتر شبانی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان چهارمحال و بختیاری
جناب آقای مهندس یوسفی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان خراسان جنوبی

تهران ـ بزرگراه چمران ـ خیابان یمن(تابناک) ـ چهارراه مقدس اردبیلی ـ جنب بانک کشاورزی ـ سازمان حفظ نباتات کشور
صندوق پستی: ۴۵۶۸ ـ ۱۹۳۹۵ ـ کدپستی: ۱۹۸۵۷۱۳۱۳۳ ـ شماره تلفن: ۲۳۰۹۱۰۰۰ ـ دورنگار: ۲۲۴۰۱۰۱۲ ـ ۲۳۰۹۱۲۲۸ ـ www.ppo.ir

تاریخ: ۱۴۰۰/۱۲/۲۲

شماره: ۲۶۲۱۰/۷۳۰

پیوست: ندارد

جمهوری اسلامی ایران
وزارت جهاد کشاورزی
سازمان حفظ نباتات کشور

سرکار خانم مهندس حلاج نیا مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان خراسان رضوی

جناب آقای دکتر رضایی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان خراسان شمالی

جناب آقای مهندس حسنی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان خوزستان

جناب آقای مهندس بختکی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان زنجان

جناب آقای مهندس مشیریان مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان سمنان

جناب آقای مهندس تیموری مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان سیستان و بلوچستان

جناب آقای مهندس دبیری مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان فارس

جناب آقای مهندس درخشان مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان قزوین

جناب آقای مهندس لطیفی زاده مدیر محتر حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان قم

جناب آقای مهندس حامدی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان کردستان

سرکار خانم مهندس لری سرپرست محترم مدیریت حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان کرمان

جناب آقای مهندس شریفی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان کرمانشاه

جناب آقای مهندس لایقی مطلق مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان کهگیلویه و بویر احمد

جناب آقای دکتر حق نما مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان گلستان

جناب آقای مهندس محمدی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان گیلان

جناب آقای مهندس پیرزادی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان لرستان

جناب آقای مهندس زاغی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان مازندران

جناب آقای مهندس قدمی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان مرکزی

جناب آقای مهندس اشرف منصوری مدیرمحترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان هرمزگان

جناب آقای دکتر پیشه ور مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان همدان

جناب آقای مهندس فتاحی اردکانی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان یزد

جناب آقای مهندس فرخی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی جنوب استان کرمان

جناب آقای دکتر اکبر آهنگران مدیرکل محترم دفتر پیش آگاهی و کنترل عوامل خسارتزا

سرکار خانم مهندس نرجس کریمی مسئول محترم دبیرخانه هئیت نظارت برسموم

تهران ـ بزرگراه چمران ـ خیابان یمن(تابناک) ـ چهارراه مقدس اردبیلی ـ جنب بانک کشاورزی ـ سازمان حفظ نباتات کشور
صندوق پستی: ٤٥٦٨ ـ ١٩٣٩٥ ـ کدپستی: ١٩٨٥٧١٣١٣٣ ـ شماره تلفن: ٢٣٠٩١٠٠٠ ـ دورنگار: ٢٢٤٠١٠١٢ ـ ٢٣٠٩١٢٢٨ ـ www.ppo.ir

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

جمهوری اسلامی ایران

بسمه تعالی

شماره: ۸۷۲۴/۲۴۵/۱

تاریخ: ۱۴۰۰/۹/۲۱

پیوست: دارد

سازمان حفظ نباتات کشور

موضوع: ارسال گزارش نهایی

با سلام و احترام

عطف به نامه شماره ۱۹۷۱۰/۷۳۰ مورخ ۱۳۹۸/۰۶/۲۵ و شماره نامه ۳۹۳۰ مورخ ۱۳۹۸/۱۰/۰۱ به پیوست فایل گزارش نهایی با عنوان **" ارزیابی کارایی حشره‌کش لامبدا سای هالوترین با نام تجاری کاراته زئون (CS100) برای کنترل برگخوار چغندرقند *Spodoptera exigoa*"** با شماره مصوب ۹۷۰۸۷۷-۰۹۷-۱۶۵۷-۱۶-۰۳۴ مجری مسئول جناب **آقای دکتر محمد جواد اردہ** که به تایید کمیته علمی- فنی این موسسه رسیده است، جهت بررسی و طرح در هیئت نظارت بر سموم ارسال می گردد.

مهدی مین باشی معینی

معاون پژوهش،فناوری وانتقال یافته ها

رونوشت به:

جناب آقای دکتر شهرام شاهرخی خانقاه رئیس محترم بخش تحقیقات سن گندم برای استحضار

جناب آقای دکتر بابک حیدری علیزاده رئیس محترم بخش تحقیقات آفتکشها برای استحضار

جناب آقای دکتر رضا پوررحیم عضو محترم هیات علمی بخش تحقیقات ویروس شناسی برای استحضار

جناب آقای دکتر محمد جواد اردہ عضو محترم هیات علمی بخش حشره شناسی کشاورزی جهت اطلاع

جناب آقای امیر جاودانی اطهری کارشناس محترم بخش آفتکش ها جهت اطلاع

تهران- بزرگراه شهیدچمران، خیابان یمن، پلاک ۱و۲ : ص. پ۱۴۵۴- ۱۹۳۹۵ کد پستی ۱۹۸۵۸۱۳۱۱۱
تلفن: ۱۶-۲۲۴۰۳۰۱۲ : فاکس:۷۲۹۵۷۲۴۵-۰۲۱، www.iripp.ir

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور

گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی

ارزیابی کارایی حشره کش لامبدا سای هالوترین با نام تجاری کاراته زئون (CS 100) برای کنترل برگخوار چغندرقند *Spodoptera exigoa*

محمد جواد ارده

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

گزارش نهایی

ارزیابی کارایی حشره کش لامبدا سای هالوترین با نام تجاری کاراته زئون (CS 100) برای کنترل برگخوار چغندرقند *Spodoptera exigoa*

محمد جواد ارده

وزارت جهادکشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی

- **عنوان پروژه:** ارزیابی کارایی حشره‌کش لامبدا سای هالوترین با نام تجاری کاراته زئون (CS100) برای کنترل برگخوار چغندرقند *Spodoptera exigoa*

- **شماره مصوب پروژه:** ۰۴-۱۶-۱۶-۱۱۳-۹۸۱۰۵۱

- **نام و نام‌خانوادگی مجری مسئول:** محمدجواد ارده

- **نام و نام‌خانوداگی مجری/مجریان:** محمدجواد ارده، سمیه اله ویسی

- **نامو نام‌خانوادگی همکاران اصلی:** علی زرنگار

- **نامو نام‌خانوادگی مشاور(ان):**

- **نامو نام‌خانوادگی ناظر(ان):**

- **محل اجرا:** استان های قزوین، همدان

- **تاریخ شروع: بهمن** ۱۳۹۹

- **مدت اجرا:** یک سال و ۴ ماه

- **ناشر(موسسه / مرکز ملی):** مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

شمارگان(تیتراژ):

- **تاریخ انتشار:**

فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
چکیده	۴
مقدمه	۶
مواد و روش‌ها	۸
نتایج	۱۰
بحث	۱۸
جمع بندی	۲۰
منابع مورد استفاده	۲۰
چکیده انگلیسی	۲۲

چکیده

برگخوار چغندرقند (Hübner) *Spodoptera exigua* از مهمترین آفات چغندرقند و بسیاری از گیاهان یکساله پهن برگ بوده و در اکثر نقاط ایران انتشار دارد.لاروهای سنین پائین با تغذیه از برگ ها آنها را به شکل توری در می‌آورند، در حالی که لاروهای بزرگ‌تر قادر به تغذیه از تمام برگ بوده و سوراخ بزرگی در آنها ایجاد و در تراکم بالا با تغذیه از تمام برگ سبب از بین رفتن بوته‌های چغندرقند می شوند. لذا کشاورزان برای کنترل آن مجبور به استفاده از روش کنترل شیمیایی در طول فصل کشت می‌باشند. با توجه به تغییرات آب و هوایی و دامنه نسبتا گسترده میزبانی این آفت، زمان بروز، دامنه فعالیت و شدت خسارت این آفت بسیار بیشتر از گذشته شده است. لذا وجود تنوع کافی در سبد حشره‌کش‌های قابل استفاده برای کنترل این آفت می تواند درکاهش خسارت آفت به محصول نهایی مفید باشد. بر این اساس در این پروژه کارایی لامبدا سای هالوترین با نام تجاری "کاراته زئون ۱۰۰ CS" با دو مقدار ۲۰۰ و ۲۵۰ میلی لیتر در هکتار (پیشنهاد شرکت) برای کنترل برگخوار چغندرقند در سه استان قزوین، همدان و خوزستان مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که کارایی مقادیر مورد بررسی کاراته زئون تفاوت معنی داری نداشت و عملکرد بهتری نسبت به حشره‌کش‌های رایج داشت. در استان قزوین کارایی ۲۵۰ و ۲۰۰ میلی لیتر در هکتار از این حشره‌کش برای روز سوم به ترتیب ۸۶/۲۶ و ۷۸/۱۰ درصد، برای روز هفتم به ترتیب ۹۶/۷۹ و ۹۸/۵۴ درصد و برای روز چهاردهم به ترتیب ۱۰۰ و ۱۰۰ درصد بود. در استان همدان نیز کارایی این ترکیب با دو مقدار فوق با هم اختلاف معنی دار نداشت و به ترتیب برای روز سوم ۹۳/۴۷ و ۹۲/۲۳، برای روز هفتم ۹۲/۵۹ و ۷۹/۵۸ و برای روز چهاردهم ۸۲/۳۹ و ۸۲/۲۴ درصد به ثبت رسید. براساس نتایج، استفاده از حشره‌کش کارآته زئون به مقدار ۲۰۰ میلی لیتر در هکتار برای کنترل برگخوار چغندرقند در سطح مزارع کشور کافی و قابل توصیه می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: برگخوار چغندرقند، حشره کش های جدید، کنترل شیمیایی آفت، آفات چغندرقند

مقدمه

برگخوارها به عنوان مهمترین آفات چغندرقند از راسته بالپولکداران می‌باشند. مهمترین گونه برگخوار " *Spodoptera exigua*" در اکثر نقاط ایران انتشار دارد (خیری، ۱۳۵۵). دامنه میزبانی زیاد و هجوم گسترده این آفت به مزارع چغندرقند باعث خسارت زیاد به محصول می‌گردد. این آفت در تمام دنیا گسترش داشته و به صورت یک حشره پلی فاژ، میزبان‌های متعددی دارد. لاروهای سنین پائین این آفت با تغذیه از برگ‌های چغندرقند، آنها را به شکل توری در می‌آورند. در حالیکه لاروهای بزرگتر قادر به تغذیه از تمام برگ بوده و سوراخ‌های بزرگی در برگ‌ها ایجاد می‌کنند. لاروها در تراکم بالا قادر به تغذیه از تمام قسمت‌های برگ بوده و ضمن خسارت شدید باعث از بین رفتن بوته‌های چغندرقند می‌شوند. از این رو جمعیت این آفت در طول فصل کشت باید مورد پایش قرار گرفته و به موقع کنترل شود. با توجه به گستردگی خسارت این آفت استفاده از روش کنترل شیمیایی اجتناب ناپذیر می‌باشد. با این وجود امکان ایجاد مقاومت به حشره‌کش‌ها در این آفت زیاد بوده و چندین سال قبل مورد توجه محققین قرار گرفته است (Moulton et al., 1999). به طوریکه مقاومت برگخوارهای چغندرقند به حشره‌کش‌های تیودیکارپ، متومیل و دلتامترین (به صورت موازی) در چین گزارش شده است (Tong et al., 2013). از این رو بهتر است چندین ترکیب برای کنترل آن در دسترس باشد. کارایی حشره‌کش با ماده موثره تیودیکارب با نام تجاری لاروین نیز قبلا مورد بررسی قرارگرفته است. بر این اساس حشره‌کش لاروین در نمونه برداری های پنج، هفت، ده و پانزده روز بعد از سمپاشی بخوبی در کنترل لاروهای برگخوار چغندرقند موثر بوده است (رستگاری و همکاران، ۱۳۸۸ و ملک زاده و حق شناس، ۱۳۹۰).

علاوه بر این حشره‌کش دیگری از همین گروه با نام تجاری "ویلد پی اس" و حشره کشی از گروه امامکتین بنزوات با نام تجاری "امپایر " نیز اخیرا برای کنترل این آفت به ثبت رسیده است. این دو حشره‌کش برای کنترل جمعیت برگخوار

چغندرقند در شرایط مزرعه مناسب گزارش شده اند و غلظت مناسب برای آنها به ترتیب ۱/۷ و ۰/۴ لیتر در هکتار توصیه شده است (ارده و همکاران ۱۳۹۸). با این حال هنوز واردات و استفاده از آنها برای کنترل آفت صورت نگرفته است.

حشره‌کش دیگر که با نام تجاری "کاراته زئون ۱۰۰ CS" برای کنترل برگخوار چغندرقند معرفی شده از گروه پیرتروئیدها می‌باشد. پیرتروئیدها بر روی کانال سدیم در عصب‌ها تاثیر گذاشته انتقال پیام های عصبی را دچار اختلال می‌کنند. ماده موثره این حشره‌کش از لامبدا سی هالوترین بوده که یکی از مشتقات هالوترین که با افزودن یک قسمت فعال بیولوژیکی به فرمول هالوترین ایجاد شده که دارای دو ایزومر می‌باشد.این ترکیب بصورت تماسی بر روی آفات موثر است. ماده موثره حشره‌کش در دمای بالا تر از ۴۹ درجه سلیسیوس به صورت مایع می‌باشد. و در دمای بالاتر از ۲۷۵ درجه تجزیه می‌شود. این ترکیب بدون بو بوده و حلالیت آن در دمای ۲۰ درجه حدود ۰/۰۰۴ میلی گرم در لیتر است و کمتر تحت تاثیر pH آب قرار می‌گیرد. از این ترکیب برای کنترل آفات گیاهی (زراعی و باغی) در نقاط مختلف جهان استفاده می‌گردد. به طوریکه مقایسه فرمولاسیون های مختلف این حشره‌کش در شرایط آزمایشگاهی بر روی سوسری آلمانی نشان داده که پودر وتابل برای کنترل این سوسری مناسب تر است (صبور صادق زاده و همکاران، ۱۳۹۱).

کارایی لامبدا سی هالوترین با نام تجاری ULV 4% Amigo بر روی ملخ مراکشی در دو استان گیلان و زنجان نشان داد که مقدار ۳۰۰ میلی لیتر در هکتار برای کنترل ملخ های فوق قابل توصیه است (حیدری و غزوی، ۱۳۹۷). همچنین کارایی حشره‌کش لامبدا سای هالوترین با ماده موثره ۵٪SC (هف-لامبدا) در مقایسه با فنیتروتیون و دلتامترین نشان داد که با غلظت ۵/۰ در هزار تا ۹۱ درصد در پوره های سن گندم تلفات ایجاد می‌کند (محمدی پور و همکاران، ۱۳۹۵). این ترکیب در ایتالیا برای کنترل آفاتی که از برگ های چغندرقند تغذیه می‌کنند نیز به ثبت رسیده است. به علاوه این

ترکیب توسط دولتهای ژاپن، تایلند و استرالیا برای کنترل آفات مختلف در روند تولید محصولات سالم مورد تایید قرار گرفته است (FAO report, 2012).

مواد و روش‌ها

کارایی حشره‌کش جدید در استان های قزوین و همدان مورد ارزیابی قرار گرفت. انتخاب مزرعه‌ها براساس الگوی غالب کشت و داشت چغندرقند در هر منطقه بود. مزرعه‌های چغندرقند با کمک کارشناسان کارخانه قند در هر منطقه مورد پایش قرار گرفته و مزرعه‌های آلوده برای انجام بررسی‌ها مشخص گردید. بر این اساس اعمال تیمارها در زمانی که خسارت آفت بر روی بوته‌های چغندرقند مشهود بود، صورت گرفت. هر کرت آزمایشی شامل حداقل ۱۰ ردیف چغندرقند به طول ۱۰ متر بود که فاصله بین کرت‌ها سه ردیف و فاصله بین بلوک‌ها دو متر در نظر گرفته شد. تیمارهای مورد نظر به شرح زیر بود:

جدول ۱) تیمارهای مورد بررسی برای ارزیابی کارایی حشره‌کش کاراته زئون بر اساس تعداد لاروها

نام تجاری	ماده موثره	مقدار مصرف (در هکتار)
۱-کاراته زئون ۱۰۰ CS	لامبداسای هالوترین	۲۵۰ میلی لیتر
۲-کاراته زئون ۱۰۰ CS	لامبداسای هالوترین	۲۰۰ میلی لیتر
۳- لاروین 80% DF	تیودیکارب	یک کیلوگرم
۴- آوانت 15% SC	ایندوکساکارب	۲۵۰ میلی لیتر
۵- ویلد پی اس 35% SC	ایمیوکلوپراید	۱۴۰۰ میلی لیتر
پرمترین* 25% EC	پرمترین (فرموله داخلی)	۱۵۰۰ میلی لیتر
۵- شاهد محلول پاشی با آب		

* بدلیل در اختیار نداشتن مقدار کافی از حشره‌کش ویلد پی اس، از پرمترین در استان قزوین استفاده شد.

سمپاشی به صورت محلول پاشی تیمارها، با سمپاش موتوری لانس دار و بعد از کالیبراسیون آن برای پاشش حداقل ۴۰۰ لیتر در هکتار، انجام شد. بعد از اعمال هر تیمار، سم‌پاش با مقداری آب شسته شده و برای سم پاشی با حشره‌کش بعدی مورد استفاده قرارگرفت. نمونه برداری از کرتهای آزمایشی قبل از سم پاشی و ۳، ۷، ۱۴ روز پس از سمپاشی صورت گرفت. برای این منظور در هر کرت، تعداد ۱۰ بوته آلوده به صورت تصادفی انتخاب و تعداد لاروهای فعال بر روی آنها شمارش و ثبت شد. این داده‌ها به روش هندرسون-تیلتون اصلاح و بر اساس نتایج آن کارایی حشره‌کش‌ها با روش توکی مقایسه گردید. نتایج با روش آماری GLM و به کمک نرم افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل آماری و میانگین‌ها با آزمون tukey مورد مقایسه قرار گرفت.

نتایج:

الف) استان قزوین:

ارزیابی در مزرعه چغندرقند به مساحت ۳ هکتار در بخش خاکعلی استان قزوین انجام شد. این مزرعه بطور کلی آلوده بود ولی در برخی از قسمت‌ها آلودگی بیشتر بود، به طوری که با ضربه زدن به برگ‌ها چندین لارو سن سه در هر بوته مشاهده گردید. نتایج تجزیه واریانس داده های مربوط به اثر تیمارهای مختلف نشان داد که بین تیمارها در هر سه نوبت نمونه برداری اختلاف معنی داروجود داشت (جدول ۲)، اما در بین بلوک‌ها اختلاف معنی دار وجود نداشت. تغذیه لارو منجر به ریزش برگ، خسارت به بوته‌ها و توری شدن برگ‌ها سبب سفیدی قسمت از مزرعه شده بود. با اعمال تیمارها این شرایط کنترل شد. به طوریکه برگ‌های جدید سبب سبز رنگ شدن مزرعه از دور شده بود. به علاوه مشاهده لاروها بر روی بوته‌ها آلوده بسیار کم شده بود.

جدول۲- تجزیه واریانس کارایی حشره کش ها علیه کرم برگخوار چغندرقند در استان قزوین

روزهای بعد از سم پاشی	منبع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات	F-value	*p*	C.V.
+۳	تیمار	۴	۲۵۱۴/۲۲	۶/۰۹	۰/۰۰۷**	۳۵/۷۸
	بلوک	۳	۲۲۵/۴۵	۰/۵۵	۰/۶۶۰ns	
	اشتباه	۱۲	۴۱۲/۹۵			
+۷	تیمار	۴	۶۱۸/۹۶	۵/۲۶	۰/۰۱**	۱۲/۶۵
	بلوک	۳	۱۷۲/۳۹	۱/۴۷	۰/۲۷ns	
	اشتباه	۱۲	۴۲۷/۵۷			
+۱۴	تیمار	۴	۷۹۶/۸۸	۱۰/۴۴	۰/۰۰۰۷**	۹/۷۲
	بلوک	۳	۹۳/۲۹	۱/۲۲	۰/۳۴۴ns	
	اشتباه	۱۲				

مقایسه میانگین اثر تیمارها به روش توکی نشان داد که سه روز پس از سمپاشی بیشترین کارایی مربوط به کاراته زئون به مقدار ۲۵۰cc و بعد از آن همین حشره‌کش با غلظت ۲۰۰cc (به ترتیب حدود ۸۶ و۷۸ درصد) می‌باشد. در نمونه برداری دوم و سوم نیز هر دو مقدار این حشره‌کش کارایی مناسبتری نسبت به سایر تیمارها داشتند (جدول ۳).

جدول۳- گروه‌بندی میانگین کارایی حشره کش های مورد بررسی در استان قزوین بر اساس تعداد لارو

ردیف	تیمارها	مقدار مصرف	۳ روز	۷ روز	۱۴ روز
۱	کاراته زئون ۱۰۰	۲۵۰cc در هکتار	۸۶/۲۶a	۹۶/۷۹a	۱۰۰a
۲		۲۰۰cc در هکتار	۷۸/۱۰ab	۹۸/۵۴a	۱۰۰a
۳	لاروین	یک کیلودر هکتار	۵۴/۶۳abc	۸۶/۰۷ab	۹۷/۱۹a
۴	پرمترین	یک لیتر در هکتار	۳۴/۳۸bc	۷۸/۰۴ab	۸۵/۰۰ab
۵	آوانت	۲۵۰cc در هکتار	۳۰/۶۳c	۶۹/۲۰b	۶۷/۱۹b

میانگین‌های دارای حروف یکسان در هر ستون به لحاظ آماری با هم اختلاف ندارند.

ب) نتایج استان همدان

در استان همدان نتایج نشان داد که بین تیمارها در نمونه برداری روزهای مختلف بعد از سم پاشی اختلاف معنی دار وجود نداشت. بین بلوک‌های آزمایشی در روز سوم نمونه برداری اختلاف دیده نشد اما در روز هفتم و چهاردهم بین آنها اختلاف به ثبت رسید (جدول ۴).

جدول۴- تجزیه واریانس کارایی حشره کش‌ها علیه کرم برگخوار چغندرقند در استان همدان

روزهای بعد از سم پاشی	منبع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات	F-value	*P*	C.V.
+۳	تیمار	۴	۶۴۸/۴۰۰	۰/۵۵	۰/۷۰۴^{ns}	۴۱/۵۱
	بلوک	۳	۸۱۸/۱۷۸	۰/۶۹	۰/۵۷۴^{ns}	
	اشتباه	۱۲	۱۱۸۲/۸۸			
+۷	تیمار	۴	۴۱۴/۳۳	۰/۷۷	۰/۵۶۶^{ns}	۲۸/۸۱
	بلوک	۳	۳۵۶۹/۶۲	۶/۶۲	۰/۰۰۷**	
	اشتباه	۱۲	۵۳۹/۵۱			
+۱۴	تیمار	۴	۱۷۳/۹۰	۰/۴۵	۰/۷۷^{ns}	۲۵/۹۸
	بلوک	۳	۳۹۴۶/۴۸	۱۰/۳۳	۰/۰۰۱**	
	اشتباه	۱۲	۳۸۲/۰۷			

مقایسه میانگین کارایی تیمارها در استان همدان به روش توکی نشان داد که بیشترین کارایی در روز سوم بعد از سمپاشی مربوط به کاراته زئون به مقدار ۲۵۰cc و بعد از آن همین حشره‌کش با غلظت ۲۰۰cc (بیش از ۹۰ درصد) می‌باشد.کاراته زئون در روزهای هفتم وچهاردهم نیز کارایی قابل قبولی داشت. (جدول ۵).

جدول۵- میانگین کارایی حشره‌کش‌ها مورد بررسی در استان همدان براساس تعداد لارو

ردیف	تیمارها	مقدار مصرف	۳ روز	۷ روز	۱۴ روز
۱	کاراته زئون	۲۵۰cc	۹۳/۴۷	۹۲/۵۹	۸۲/۳۹
۲	کاراته زئون	۲۰۰cc	۹۲/۲۳	۷۹/۵۸	۸۲/۲۴
۳	ویلد پی اس	۱۴۰۰cc	۸۹/۲۹	۸۸/۸۹	۷۱/۲۱
۴	آوانت	۲۵۰cc	۷۵/۰۰	۷۹/۹۶	۶۸/۴۱
۵	لاروین	۱۰۰۰gr	۶۴/۲۹	۶۸/۰۸	۷۱/۹۳

* در هر ستون میانگین‌ها به لحاظ آماری با روش توکی با هم اختلاف نداشتند و همه در یک گروه قرار گرفتند.

بحث:

از آن جایی که استفاده مکرر از یک حشره‌کش (یا چند حشره‌کش با ماده موثره یکسان) امکان ایجاد جمعیت مقاوم را در حشرات بالا می‌برد، بهتر است چندین حشره‌کش، ترجیحا با ماده موثره متفاوت، برای کنترل آفات، به ویژه آفات کلیدی و چند نسلی در دسترس باشد تا درصورت بروز خسارت و طغیان جمعیت آنها به طور متناوب مورد استفاده قرار گیرند. بدین منظور در چند سال اخیر کارایی چندین حشره‌کش از جمله ویلد پی اس، امپایر و

پرمترین های فرموله شده داخلی در شرایط مزرعه مورد ارزیابی قرار گرفته و به ثبت رسیده است. با این وجود مشکلاتی در راه واردات و در اختیار قرار دادن آن ها دیده شده است، با درخواست ثبت حشره‌کش لامبدا سای هالوترین با نام تجاری "کارته زئون ۱۰۰" برای کنترل برگخوار چغندرقند، کارایی این حشره‌کش با دو مقدار مختلف، ۲۰۰ و ۲۵۰ میلی لیتر در هکتار در استان های قزوین و همدان مورد ارزیابی قرار گرفت.

برگخوار چغندرقند دارای میزبان متعدد میباشد که میتواند تنوع بیشتری در جمعیت این آفت را القا کند. این تنوع در ساختار جمعیت می‌تواند امکان تطابق بیشتر به آفت برای تحمل شرایط سخت تر محیط زیست، از جمله کنترل شیمیایی را فراهم سازد. که هم نیاز به مصرف بیشتر حشره کش ها برای کنترل خسارت و هم احتمال بروز مقاومت به حشره‌کش‌ها را در این آفت بالاتر می‌برد. اگرچه ایجاد مقاومت به عوامل متعددی بستگی دارد، برای مثال مقاومت به حشره‌کش لامبداسای هالوترین تحت تاثیر چهارشاخص، محل جغرافیایی آفت، تاثیر حشره‌کش بر فیزیولوژی آفت، نوع محصول و نحوه ارزیابی مقاومت بستگی دارد (Ríos-Díez et al., 2011). این در حالیست که فرمولاسیون حشره‌کش‌ها نقش موثری در پایداری آنها در محیط، کارایی در کنترل آفات و حتی تاثیر سوء آن ها روی دشمنان طبیعی دارد.

تاثیر حشره‌کش لامبدسای هالوترین باعث برهم خوردن تعادل بسیار از ترکیبات آلی، از جمله مقدار کل پروتئین و چربی و همچنین آنزیمهای ترهالوز (trehalase) و سوخت و ساز اسیدهای فسفاته در بدن حشرات میشود. البته علاوه بر ماده موثره، فرمولاسیون حشره کش نیز بر کارایی آن موثر است. فرمولاسیون این حشره کش از نوع میکرو کپسول می باشد که ماده موثر درون میکرو کپسول پلیمری قرار داده شده و به تدریج در محیط رهاسازی می‌شود. این حالت ممکن است کارایی متفاوتی نسبت به فرمولاسیون رایج داشته باشد. به علاوه بر پایداری آن در

محیط و حتی تاثیر سوء روی دشمنان طبیعی نیز موثر باشد (Slattery et al., 2019). ارزیابی کارایی چند حشره‌کش برای کنترل برگخوار ذرت (*Spodoptera frugiperda*) نشان داده که بهترین نتیجه مربوط به کلروآنترانیلیپرول بوده و بین حشره کشهای امامکتین بنزوات، اسپینتورام (SC 11.7)، فلوبندیامید، ایندوکساکارپ، لامبدا ساهالوترین و نوالورون اختلاف معنی داری دیده نشده است (Deshmukh *et al*., 2020). همچنین این حشره‌کش در کشورهای اروپایی به ویژه آلمان، هلند و انگلستان برای کنترل سایر آفات چغندرقند از جمله شته سیاه باقلا، و سزخرطومی چغندرقند و حتی کک چغندرقند استفاده می‌شود. و البته تاثیر سوء این حشره‌کش برای زنبور عسل و گردافشان‌ها نیز مورد توجه می‌باشد (Allema *et al*., 2017). البته در کشت چغندرقند، بدلیل عدم گل دهی چغندرقند در مزارع مورد نظر، تهدید مستقیمی برای فعالیت زنبور عسل وجود ندارد. کارایی حشره‌کش کاراته زئون قبلا برای کنترل چندین آفت از جمله ملخ مراکشی و سن گندم مناسب گزارش شده و در ایران به ثبت رسیده است (حیدری و غزوی ۱۳۹۷، محمدی پور و همکاران ۱۳۹۵). همچنین استفاده از لامبداسای هالوترین (EC 5) به مقدار ۳۰۰ میلی لیتر در هکتار برای کنترل برگخوار *Spodoptera litura* که در دو نوبت با فاصله ده روز از همدیگر و ۳۵ روز بعد از کشت روی سویا توصیه شده است (Dudhbale et al., 2017).

نتایج تحقیق حاضر در استان قزوین اختلاف معنی دار بین تیمارها را نشان داد، بطوری که حشره‌کش آوانت در گروه آخر قرار گرفت که یکی از دلایل، و احتمالا مهمترین آن، کیفیت کم نمونه در اختیار (جدا بودن فازهای حشره کش) برای مقایسه بود که بعد از باز کردن درب ظرف حشره‌کش آوانت در هنگام سم پاشی مشخص شد. این شرایط باعث شد که کارایی نمونه آوانت در استان قزوین در مقایسه با سایر تیمارها پائین تر باشد. کاهش کارایی برای حشره‌کش آوانت نسبت به کارایی همین حشره‌کش در استان همدان نیز دیده شد.

با توجه به نتایج این پروژه، لامبدا سای هالوترین با نام تجاری "کاراته زئون ۱۰۰ CS" با دو مقدار ۲۰۰ و ۲۵۰ میلی لیتر در هکتار در دو استان قزوین و همدان از نظر کارایی اختلاف معنی دار نداشتند و استفاده از مقدار ۲۰۰ میلی لیتر در هکتار برای کنترل برگخوار چغندرقند در سطح مزارع کشور کافی و قابل توصیه میباشد. البته مقدار مجاز توصیه شده از این حشره‌کش برای کنترل آفات سبزی و صیفی تا ۱۵۰ میلی لیتر در هکتار می‌باشد (Alexander and Centre, 2018). این در حالیست که چغندرقند محصول تازه خوری نیست و برای قرار گرفتن در سبد تغذیه مصرف کننده باید فرآوری گردد، لذا خطر تاثیر مستقیم این حشره‌کش بسیارکاهش می‌یابد. لذا مقدار ۲۰۰ میلی لیتر قابل قبول می‌باشد.

جمع بندی و نتیجه گیری

برگخوار چغندرقند دارای دامنه میزبانی گسترده است که تنوع زیادی در ساختار جمعیت آن در طبیعت دیده میشود. از این رو ممکن است جمعیت این آفت به طور گسترده مزرعه چغندرقند را مورد هجوم قرار داده و ایجاد خسارت کند. از این رو وجود، تنوع کافی و در دسترس بودن چندین حشره‌کش در سبد حشره کشهای قابل استفاده برای کنترل جمعیت این آفت مفید و ضروری می‌باشد. در چند سال اخیر کارایی چندین حشره‌کش برای کنترل این آفت مناسب بوده و به ثبت رسیده است، اما متاسفانه تامین و دراختیار قرار دادن برخی از آن ها مقدور نبوده است. در این راستا ارزیابی کارایی و ثبت حشره‌کش لامبداسا هلوترین با نام تجاری کاراته زئون مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج ارزیابی‌ها در دو استان قزوین و همدان نشان داد که کارایی کاراته زئون با دو مقدار ۲۵۰ و ۲۰۰ میلی لیتر در هکتار اختلاف معنی دار ندارند. به طوری که در استان قزوین برای روز سوم (به ترتیب ۸۶/۲۶ و ۷۸/۱۰ درصد)، برای روز هفتم (به ترتیب ۹۶/۷۹ و ۹۸/۵۴ درصد) و برای روز چهاردهم (به ترتیب ۱۰۰ و ۱۰۰ درصد)

بود. در استان همدان نیز کارایی مقادیر ذکر شده به ترتیب برای روز سوم ۹۳/۴۷ و ۹۲/۲۳، برای روز هفتم ۹۲/۵۹ و ۷۹/۵۸ و برای روز چهاردهم ۸۲/۳۹ و ۸۲/۲۴ درصد به ثبت رسید. بر این اساس استفاده از مقدار ۲۰۰ میلی لیتر در هکتار برای کنترل برگخوار چغندرقند در سطح مزارع کشور کافی و قابل توصیه می باشد.

منابع مورد استفاده

۱- ارده، م.ج.، فروزان، م.، زرنگار، ع. رحیمی، ح. رازینی، ا. و فرهنگی، س. و. ۱۳۹۸. بررسی کارایی حشره‌کش های جدید برای کنترل برگخوار چغندرقند *Spodoptera exigoa*. گزارش نهایی موسسه تحقیقات گیاهپزشکی شماره فروست ۵۶۵۶۸. ۲۳ ص.

۲- حیدری ا. و غزوی م. ۱۳۹۷. مطالعه کارایی حشره‌کش لامبداسی هالوترین (Amigo ULV 4%) برای کنترل ملخ های شاخک کوتاه. گزارش نهایی موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور. فروست ۵۴۴۲۰. ۲۲ص.

۳- خیری، محمد. ۱۳۵۵. بررسی عوامل مؤثر در طغیان برگخوار چغندرقند. نشریه مؤسسه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی، شماره ۴۲. صفحات ۱-۱۵.

۴- صبور صادق زاده، آ.، مروج غ.ح. و هاتفی س. ۱۳۹۱. مقایسه سمیت تماسی سه فرمولاسیون لامبدا- سی هالوترین روی پوره سن یک سوسری آلمانی (*Blattella germanica* L. Blattaria: Blattellidae). فصلنامه حفاظت گیاهان. ۲۶(۴): ۴۵۰-۴۵۶.

۵- محمدی پور، ع. جمشیدی، م. و نظری، ح. ۱۳۹۵. تاثیر حشره‌کش هف لامبدا در مرگ و میر سن معمولی گندم *Eurygaster integriceps* Puton در شرایط مزارعه " گزارش نهایی موسسه تحقیقات گیاهپزشکی شماره فروست ۴۹۴۹۷.. ۲۰ ص.

6- Alexander S. and Centre, K. 2018/ Approved pesticides for use on vegetable crops https://www.teagasc.ie/media/website/publications/2018.

7- Allema, B. Hoogendoorn, M. van Beek J. & Leendertse P .. 2017. Neonicotinoids in European agriculture Main applications, main crops and scope for alternatives. CLM Research and Advice. 78pp. https://edepot.wur.nl/424339.

8- Anderson, B., Doelling, P., Hetrick J. A. and Spatz, D., 2009. Request for a New Use of the Insecticide Emamectin Benzoate (PC Code 122806). United

States Environmental Protection Agency Washington D.C., 20460. 31pp. https://www3.epa.gov/pesticides/chem_search/cleared_reviews/csr_PC-122806_13-Jan-09_a.pdf.

9- Bisht, S., Chauhan, R., Kumari, B. and Singh, R. 2015. Fate of thiodicarb and its metabolite methomyl in sandy loam soil under laboratory conditions. Environmental monitoring and assessment. 187. 4640.

10- Deshmukh S., Pavithra H. B., Kalleshwaraswamy C. M., Shivanna1 B. K., Maruthi1 M. S., and Mota-Sanchez D. 2020. Field efficacy of insecticides for management of invasive fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) on maize in India. Florida Entomologist. 103, 2, 221-227.

11- Dewhurst I. 2000 Pesticide residues in food 2000 : THIODICARB. Pesticides Safety Directorate, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Mallard House, Kings Pool, York, United Kingdom. http://www.inchem.org/documents/jmpr/jmpmono/v00pr09.htm#_00094000

12- Dudhbale, C., Surpam, A. Kothikar, R. and Koche M. 2017. Bio-efficacy of Chemical Insecticides Against *Spodoptera litura* Infesting Soybean. American Journal of Entomology. 16-18.

13- FAO report, 2012. FAO specifications and evaluations for agricultural pesticides Lambda-Cyhalothrin. 46pp. http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests_Pesticides/Specs/lambda13.pdf

14- Gunning, R.V., G. Moores and A.L. Devonshire, 1996. Insensitive acetylcholine esterase and resistance to thiodicarb in Australian Helicoverpa armigera Hubner (Lepidoptera: Noctuidae). Pest Biochem. Physiol., 55: 21-28.

15- Jansson, R. K., Peterson, R. F., Mookerjee, P. K., Halliday, W. R., Argentine, J. A. and Dybas, R. A. 1997. Development of a novel soluble granule formulation of emamectin benzoate for control of lepidopterous pests. Florida Entomologist 80(4). 425-443.

16- Jones, R.L. Hunt, T.W. Norris, F.A. Harden, C.F. 1989. Field research studies on the movement and degradation of thiodicarb and its metabolite methomyl. Journal of Contaminant Hydrology 4 (4): 359-371.

17- Moulton, J. K., Pepper, D. A. & Dennehy, T. J. 1999. Studies of resistance of beet armyworm (Spodoptera exigua) to spinosad in field populations from the southern USA and southeast Asia. University of Arizona College of Agriculture 1999 Vegetable Report.

18- Ríos-Díez J D, Siegfried B. and Saldamando-Benjumea C. I. 2011. Susceptibility of *spodoptera frugiperda* (lepidoptera: noctuidae) strains from central Colombia to two insecticides, methomyl and lambda-cyhalothrin: a study of the genetic basis of resistance. J. Econ. Entomol. 104(5): 1698-1705.
19- Slattery M., Harper B. and Harper S. 2019. Pesticide Encapsulation at the Nanoscale Drives Changes to the Hydrophobic Partitioning and Toxicity of an Active Ingredient. Nanomaterials 2019, 9, 81; 3-11.

The evaluation of the efficacy Lambda Cyhalothrin, with the trade name "Karate Zeon (CS 100)" to control the beet armyworm, *Spodoptera exigua*

Abstract:
Spodoptera exigua. (Hubner) is generally the most important pests of sugar beet and many. Beet armyworms, *Spodoptera exigua* (Hübner) is one of the most important pests of sugar beet and many other crops in the most parts of Iran. Young larvae feed from parenchyma of sugar beet leaves and turn them into nets, while larger larvae are able to feed on all parts of leaves and create large holes in them. At high densities are able to feed on all leaves and cause severe damage that might loss sugar beet plants. Therefore, farmers have to use chemical control to control the pest damages during the growing season. Due to climate change and the relatively wide range of host plant of the pest, the occurrence, activity and severity of damages has become much more than before. Therefore, availability of diverse insecticides that could be used to control the pest population can be useful in protect the yield from the pest damages. Accordingly, in this project, the efficiency of a new compound lambda cyhalothrin with the brand name "Karate Zeon 100 CS" with two amounts of 200 and 250 ml per hectare to control sugar beet was evaluated in Qazvin and Hamedan provinces. The results showed that the efficiencies of the two amounts of karate zeon were not significantly different, and

had better performance than conventional insecticides. In Qazvin province, the efficiencies of two amounts of this insecticide on the third day were 86.26 and 78.10%, on the seventh day were 96.79 and 100%, and on the fourteenth day 98.54 and 100% respectively. In Hamedan province, the efficiencies of the insecticide with the two above mentioned amount in each sampling was not significantly different and for the third day; 93.47 and 92.23%, for the seventh day 92.59 and 79.58 and for the fourteenth day 82.39 and 82/24% were recorded respectively. According to the results, Karate zeon CS 100 with the amount of 200 ml per hectare to control sugar beet armyworm can be recommended in Iran.

Key words: Beet Armyworms, New Insecticides, Chemical Pest Control, Sugar Beet Pests,

MINISTRY OF JAHAD – E- AGRICULTURE
Agricultural Research, Education & Extension Organization

Iranian Research Institute of Plant protection

PROJECT TITLE: The evaluation of the efficacy Lambda Cyhalothrin, with the trade name "Karate Zeon (CS 100)" to control the beet armyworm, *Spodoptera exigua*

PROJECT NO: 04-16-16-113-981051

RESEARCH TITLE:

RESEARCH NO:

PROJECT/ RESEARCH LEADER: Mahammad Javad Ardeh

RESEARCHER: Mahammad Javad Ardeh, Somaye Allahvaisi, Maryam Barzkar

COWORKERS: Ali Zarnegar

ADVISERS:

LOCATION: Ghazvin, Hamedan and Khozestan (Dezful)

START DATE: 2.2020

DURATION: 1.4 years

PUBLISHER: Iranian Research Institute of Plant protection

TIRAGE: 10 copy

DATE OF ISSUE: 2021

MINISTRY OF JAHAD-E-AGRICULTURE

Agricultural Research, Education & Extension Organization

Iranian Research Institute of Plant protection

FINAL REPORT OF PROJECT

The evaluation of the efficacy Lambda Cyhalothrin, with the trade name "Karate Zeon (CS 100)" to control the beet armyworm, *Spodoptera exigua*

Mohammad Javad Ardeh

جمهوری اسلامی ایران

تاریخ: ۱۳۹۸/۶/۲۵
شماره: ۱۹۷۰/۷۳۰
پیوست: ندارد

سال ۱۳۹۸؛ سال رونق تولید

جناب آقای دکتر جعفری
رئیس محترم موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

موضوع: کارانه زئون

با احترام، بازگشت به نامه شماره ۱۵۱/۱۱/۷۷۰ مورخ ۹۸/۲/۲۵ شرکت سینجنتا در خصوص تصویب کارانه زئون ۱۰۰ سی‌اس حاوی ۱۰۰ گرم لامبداسایالوترین در کیلوگرم با تکنولوژی زئورون به صورت توسعه دامنه مصرف برای محصول چغندرقند مزرعه‌ای با نرخ مصرف ۲۵۰-۲۰۰ سی‌سی در هکتار جهت کنترل *Caradrina exigua* با دوره کارنس ۵ روز، موضوع در جلسه مورخ ۹۸/۶/۱۱ هیئت نظارت بر سموم مطرح و با تصویب به صورت توسعه دامنه مصرف جهت انجام آزمایشات رسمی موافقت شد.

برای انجام طرح‌های تحقیقاتی، فول مناطق و سموم مقایسه ای زیر پیشنهاد می‌شود:

سموم مقایسه‌ای: پیریمالید (۲ لیتر در هکتار، EC۶۰٪) اسپینوسد (۳۰۰ میلی لیتر، SC۱۲٪) اندوکساکارب (۲۵۰ میلی لیتر، SC۱۵٪) و تیودیکارب (۰/۷۵ لیتر، DF۸۰٪)

مناطق پیشنهادی: آذربایجان غربی، کرمانشاه و خراسان رضوی.

معاون کنترل آفات

رونوشت

شرکت سینجنتا شرکت سینجنتا

سرکار خانم سعیده نوربخش مدیر کل محترم دفتر آفت کش ها

سرکار خانم نرجس گرجی مسئول محترم دبیرخانه هیئت نظارت برسموم

سازمان جهاد کشاورزی
تهران، خیابان
[illegible]
[illegible]
[illegible]

وزارت جهادکشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

شماره : ۳۹۳۰
تاریخ : ۱۳۹۸/۱۰/۰۱
پیوست: ندارد

جمهوری اسلامی ایران

جناب آقای دکتر مهران غزوی
رییس بخش تحقیقات حشره شناسی کشاورزی
موضوع : اعلام وصول کد ۷۰۹

سلام علیکم

احتراما عطف به نامه شماره ۶۲۲۹/۲۴۵ مورخ ۹۸/۰۹/۳۰، در خصوص اعلام وصول هزینه آزمایش ثبت حشره کش کاراته زئون جهت کنترل کرم برگخوار چغندر قند، به مبلغ یکصد و چهل و پنج میلیون ریال(۱۴۵.۰۰۰.۰۰۰ریال) مربوط به شرکت سینجنتا، به این وسیله اعلام می دارد که مجری محترم طرح(آقای دکتر ارده)، می بایست حداکثر ظرف مدت یک ماه پس از تاریخ این نامه، نسبت به تهیه و تدوین پروپوزال و ارسال آن به بخش هماهنگی امور پژوهشی اقدام نمایند.

محسن مفیدی نیستانک
معاون برنامه ریزی و پشتیبانی

رونوشت:
۱ - جناب آقای دکتر احمد حیدری رئیس بخش تحقیقات آفت کشها
۲ - سرکار خانم دکتر لیلا فرآورده رئیس بخش امور پژوهشی و فناوری
۳ - جناب آقای دکتر رضا پوررحیم رییس گروه پژوهشی توسعه و اقتصاد
۴ - جناب آقای سعید احدی مدیریت امور مالی
۵ - سرکار خانم ماهرخ افرا رئیس گروه برنامه و بودجه
۶ - جناب آقای سید علی حسینی مسئول آمار موسسه

تاریخ: ۱۴۰۰/۱۲/۲۴
شماره: ۲۶۴۶۲/۷۳۰
پیوست: ندارد

جمهوری اسلامی ایران
وزارت جهاد کشاورزی
سازمان حفظ نباتات کشور

ایران سبز ـ ایران قوی، همه باهم جهاد برای حفظ و احیاء منابع طبیعی

جناب آقای دکتر رنجبر اقدم

رییس محترم موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

موضوع: **تصویب سای هالوفوپ بوتیل**

سلام علی
با احترام، بازگشت به نامه شماره ۹۳۲۴/۲۴۵/۱ مورخ ۱۴۰۰/۱۰/۷ آن مؤسسه در خصوص طرح بررسی کارایی علف‌کش سای هالوفوپ بوتیل با فرمولاسیون ٪OD۲۰ با نام تجاری کلین‌گر جهت کنترل علف‌های‌هرز باریک برگ برنج که در استان‌های گیلان و مازندران به مدت دو سال و شش ماه اجرا شده بود، موضوع در جلسه مورخ ۱۴۰۰/۱۲/۹ هیئت نظارت بر سموم مطرح و با تصویب علف‌کش سای هالوفوپ بوتیل با فرمولاسیون ٪OD۲۰ با نام تجاری کلین گر با خلوص ٪۹۵، Acute Oral LD۵۰>۵۰۰۰، گروه خطر U مطابق WHO، با دوز مصرف ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار به صورت برگ پاش در مرحله ۲ تا ۴ برگی علف‌های هرز باریک برگ سوروف و بندواش مورد درخواست شرکت تولیدی و تجاری برزگر برجسته از منبع Jiangsu Fengshan Group به مدت سه سال موافقت شد.

سید جواد نوروزیان
مدیرکل دفتر آفت کش ها

رونوشت:

شرکت تولیدی و تجاری برزگر برجسته شرکت تولیدی و تجاری برزگر برجسته

جناب آقای مهندس کیا مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی

جناب آقای مهندس وحدت خواجه پاشا مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان آذربایجان غربی

جناب آقای مهندس آذرمی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان اردبیل

جناب آقای مهندس افلاکی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان اصفهان

جناب آقای مهندس امیدبخش مدیرمحترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان البرز

جناب آقای دکتر بیگی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان ایلام

جناب آقای مهندس سبحانی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان بوشهر

جناب آقای مهندس ترکیان مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان تهران

جناب آقای دکتر شبانی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان چهارمحال و بختیاری

تهران ـ بزرگراه چمران ـ خیابان یمن(تابناک) ـ چهارراه مقدس اردبیلی ـ جنب بانک کشاورزی ـ سازمان حفظ نباتات کشور
صندوق پستی: ۴۵۶۸ ـ ۱۹۳۹۵ ـ کدپستی: ۱۹۸۵۷۱۳۱۳۳ ـ شماره تلفن: ۲۳۰۹۱۰۰۰ ـ دورنگار: ۲۲۴۰۱۰۱۲ ـ ۲۳۰۹۱۲۲۸ ـ www.ppo.ir

تاریخ: ۱۴۰۰/۱۲/۲۴

شماره: ۲۶۴۶۲/۷۳۰

پیوست: ندارد

جمهوری اسلامی ایران
وزارت جهاد کشاورزی
سازمان حفظ نباتات کشور

جناب آقای مهندس یوسفی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان خراسان جنوبی

سرکار خانم مهندس حلاج نیا مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان خراسان رضوی

جناب آقای دکتر رضایی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان خراسان شمالی

جناب آقای مهندس حسنی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان خوزستان

جناب آقای مهندس بختکی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان زنجان

جناب آقای مهندس مشیریان مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان سمنان

جناب آقای مهندس تیموری مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان سیستان و بلوچستان

جناب آقای مهندس دبیری مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان فارس

جناب آقای مهندس درخشان مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان قزوین

جناب آقای مهندس لطیفی زاده مدیر محتر حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان قم

جناب آقای مهندس حامدی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان کردستان

سرکار خانم مهندس لری سرپرست محترم مدیریت حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان کرمان

جناب آقای مهندس شریفی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان کرمانشاه

جناب آقای مهندس لایقی مطلق مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان کهگیلویه و بویر احمد

جناب آقای دکتر حق نما مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان گلستان

جناب آقای مهندس محمدی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان گیلان

جناب آقای مهندس پیرزادی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان لرستان

جناب آقای مهندس زالفی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان مازندران

جناب آقای مهندس قدمی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان مرکزی

جناب آقای مهندس اشرف منصوری مدیرمحترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان هرمزگان

جناب آقای دکتر پیشه ور مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان همدان

جناب آقای مهندس فتاحی اردکانی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان یزد

جناب آقای مهندس فرخی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی جنوب استان کرمان

جناب آقای دکتر اکبر آهنگران مدیرکل محترم دفتر پیش آگاهی و کنترل عوامل خسارتزا

سرکار خانم مهندس نرجس کریمی مسئول محترم دبیرخانه هئیت نظارت برسموم

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

جمهوری اسلامی ایران

بسمه تعالی

شماره: ۹۳۲۴/۲۴۵/۱

تاریخ: ۱۴۰۰/۱۰/۷

پیوست: دارد

سازمان حفظ نباتات کشور

موضوع: ارسال گزارش نهایی

با سلام و احترام

عطف به نامه شماره ۸۵۴۷/۷۳۰ مورخ ۱۳۹۷/۰۵/۰۶و شماره نامه ۲۵۹۸ مورخ ۱۳۹۷/۰۶/۱۴به پیوست فایل گزارش نهایی با عنوان "**بررسی کارایی علف کش گراس کش جدید سای هالوفوپ بوتیل۲۰ OD درصد (کلین گر) در کنترل علف‌های هرز باریک برگ برنج و مقایسه با کارایی علف کش‌های رایج ثبت شده مزارع برنج ایران بر روی علف های هرز باریک برگ شالیزار**" با شماره مصوب ۹۸۰۰۹۷-۰۱۸-۱۶-۵۸-۰۴ مجری مسئول سرکار **خانم دکتر سمیه تکاسی** که به تایید کمیته علمی- فنی این موسسه رسیده است، جهت بررسی و طرح در هیئت نظارت بر سموم ارسال می گردد.

مهدی مین باشی معینی

معاون پژوهش،فناوری وانتقال یافته ها

رونوشت به:

سرکار خانم دکتر نوشین نظام آبادی رئیس محترم بخش تحقیقات علفهای هرز برای استحضار

جناب آقای دکتر بابک حیدری علیزاده رئیس محترم بخش تحقیقات آفتکشها برای استحضار

جناب آقای دکتر رضا پوررحیم رئیس محترم گروه پژوهشی توسعه و اقتصاد برای استحضار

سرکار خانم دکتر سمیه تکاسی هیئت علمی محترم بخش تحقیقات گیاهپزشکی جهت اطلاع

جناب آقای امیر جاودانی اطهری کارشناس محترم بخش آفتکش ها جهت اطلاع

تهران- بزرگراه شهیدچمران، خیابان یمن، پلاک ۱و۲ : ص. پ ۱۴۵۴- ۱۹۳۹۵ کد پستی ۱۹۸۵۸۱۳۱۱۱
تلفن: ۱۶-۲۲۴۰۳۰۱۲ : فاکس:۰۲۱-۷۲۹۵۷۲۴۵، www.iripp.ir

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور

گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی

بررسی کارایی علف‌کش گراس‌کش جدید سای‌هالوفوپ بوتیل (کلین‌گر ۲۰ درصد OD) در کنترل علف‌های‌هرز باریک‌برگ برنج و مقایسه با کارایی علف‌کش‌های رایج ثبت شده مزارع برنج ایران بر روی علف‌های‌هرز باریک-برگ شالیزار

سمیه تکاسی

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور
مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گیلان

عنوان پروژه: بررسی کارایی علف‌کش گراس‌کش جدید سای‌هالوفوپ بوتیل ۲۰ODدرصد (کلین-گر) در کنترل علف‌های‌هرز باریک‌برگ برنج و مقایسه با کارایی علف‌کش‌های رایج ثبت‌شده مزارع برنج ایران بر روی علف‌های‌هرز باریک‌برگ شالیزار

شماره مصوب طرح: ۹۸۰۰۹۷-۰۱۸-۱۶-۵۸-۰۴
نام و نام‌خانوادگی مجری مسئول(ملی خاص): سمیه تکاسی
نام ونام‌خانوداگی مجری/مجریان : سمیه تکاسی و مرتضی نورعلیزاده اطاقسرا
نامو نام‌خانوادگی ناظر(ان): -
نامو نام‌خانوادگی مشاور(ان): -
نامو نام‌خانوادگی همکار اصلی: بیژن یعقوبی
نامو نام‌خانوادگی سایر همکاران: روح اله فائز، جهانگیر رستم زاد سرشکه
محل های اجرا: مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گیلان و مازندران
تاریخ شروع: ۹۸/۰۲/۰۱
مدت اجرا: ۲ سال و شش ماه
ناشر(موسسه/پژوهشکده/ مرکز ملی): موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور
شمارگان(تیتراژ):
تاریخ انتشار:۱۴۰۰
نشانی ناشر: تهران، بزرگراه چمران، خیابان یمن، پلاک ۱ و۲، کدپستی ۱۹۴۲۵، صندوق پستی ۱۴۵۴، تلفن ۱۶-۲۲۴۰۳۰۱۲، فاکس ۲۲۴۰۲۶۹۱۲

فهرست مندرجات

عنوان	صفحه

چکیده ۱
مقدمه ۲
بررسی منابع ۴
مواد و روش‌ها ۶
نتایج و بحث..... ۱۰

نتایج استان مازندران ۱۰
بررسی کارایی تیمارهای مورد بررسی در کنترل علف‌های‌هرز..... ۱۰
ارزیابی کارایی تیمارها بر روی برنج ۲۴

نتایج استان گیلان ۲۸
بررسی کارایی تیمارهای مورد بررسی در کنترل علف‌های‌هرز ۲۸
ارزیابی کارایی تیمارها بر روی برنج ۳۶

بحث و نتیجه‌گیری نهایی ۳۹

منابع ۴۱
چکیده انگلیسی..... ۴۴

چکیده

این پژوهش به منظور ارزیابی کارایی علف‌کش جدید سای‌هالوفوپ بوتیل 20% OD برای کنترل علف‌های‌هرز باریک‌برگ برنج انجام شد. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۱ تیمار و سه تکرار در مراکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی دو استان مازندران و گیلان در سال ۱۴۰۰ به اجرا در آمد. تیمارها شامل علف‌کش سای‌هالوفوپ‌بوتیل (مقادیر ۲۵۰، ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار کلین‌گر 20% OD)، تیوبنکارب (۶ لیتر در هکتار ساترن 50% EC)، اگزادیازون (۴ لیتر در هکتار رونستار 12% EC)، اکسادیارژیل (۳/۵ لیتر در هکتار تاپ‌استار 3% EC)، بیس‌پیریباک‌سدیم (۶۵ میلی‌لیتر در هکتار کلین‌وید 40% SC)، تریافامون + اتوکسی‌سولفورون (۱۵۰ گرم در هکتار کانسیل‌اکتیو 30% WG)، شاهد کنترل و بدون کنترل علف‌هرز در نظر گرفته شدند. گونه-های‌هرز باریک‌برگ مزارع آزمایشی شامل سوروف (*Echinochloa cruss-gali* L.) و بندواش (*Paspalum distichum* L.) بودند. برای مقایسه تیمارها از نظر میزان کنترل علف‌های هرز، از ارزیابی چشمی کنترل علف‌های‌هرز بر اساس روش EWRC و درصد کاهش تعداد و زیست‌توده علف‌های‌هرز هر تیمار نسبت به شاهد بدون کنترل علف‌هرز استفاده شد. علف‌کش کلین‌گر کارایی بسیار مؤثری در کنترل علف‌های‌هرز سوروف و بندواش در هر دو مکان آزمایش طی فصل رشد برنج به ویژه در مقادیر ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار داشت. کارایی کلین‌گر در این مقادیر مشابه یا بیشتر از کارایی علف‌کش‌های رایج ثبت شده مورد مقایسه در آزمایش در کنترل علف-های‌هرز سوروف و بندواش در برنج بود. در ساری، کارایی کلین‌گر در کنترل سوروف در مقادیر ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار طی سه نمونه‌برداری به‌طور میانگین ۸۲ ٪ ≤ کاهش زیست‌توده و تعداد سوروف و ۹۶/۷ ٪ ≤ کنترل چشمی سوروف و در رشت به‌طور میانگین ۸۸ ٪≤ کاهش زیست‌توده سوروف، ۷۳ ٪≤ کاهش تعداد سوروف و ۸۷ ٪≤ کنترل چشمی سوروف بود. در کنترل بندواش نیز در ساری، کلین‌گر در مقادیر ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار موجب ۸۷٪ ≤ کاهش زیست‌توده، ۷۱ ٪ ≤ درصد کاهش تعداد و ۷۰٪ ≤ کنترل چشمی بندواش و در رشت به‌طور میانگین ۸۰٪ ≤ کاهش زیست‌توده و تعداد، ۸۷ ٪≤ کنترل چشمی بندواش شد. همچنین نتایج نشان داد که در کاربرد علف‌کش جدید کلین‌گر هیچ‌گونه علائم گیاه‌سوزی (مانند نکروز، کلروز و ...) بر روی برنج ایجاد نشد. در کاربرد کلیه تیمارهای علف‌کشی (علف‌کش جدید و رایج)، افزایش عملکرد شلتوک نسبت به شاهد بدون کنترل علف‌هرز به-دست آمد. تولید شلتوک در کاربرد کلین‌گر در مقادیر ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار در ساری به‌ترتیب ۳۸۹۱، ۴۰۳۵ و ۴۰۳۲ کیلوگرم در هکتار (۸۴، ۹۱ و ۹۱ درصد افزایش عملکرد نسبت به شاهد بدون کنترل) بود. در رشت، عملکرد شلتوک در این تیمارها به‌ترتیب ۴۰۳۹، ۵۱۰۶ و ۴۳۰۶ کیلوگرم در هکتار با ۳۵، ۷۰ و ۴۳ درصد افزایش تولید نسبت به شاهد بدون کنترل بود. بر اساس آزمایشات انجام شده در دو استان، می‌توان اظهار کرد که سای‌هالوفوپ بوتیل 20% OD با نام تجاری کلین‌گر به مقدار ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار به‌صورت برگ‌پاش در مرحله ۲ تا ۴ برگی علف‌های‌هرز باریک‌برگ، به‌عنوان یک علف‌کش جدید برای کنترل علف-های‌هرز باریک‌برگ قابل توصیه می‌باشد. معرفی این علف‌کش جدید به‌دلیل دارا بودن مکانیسم عمل متفاوت در مقایسه با علف‌کش-های رایج برنج به‌ویژه سولفونیل‌اوره‌ها به‌منظور اجتناب از بروز مقاومت علف‌های‌هرز از جمله سوروف نسبت به علف‌کش‌های سولفونیل‌اوره حائز اهمیت بوده، بنابراین کاربرد آن توصیه می‌شود.

کلمات کلیدی: استیل‌کوآنزیم‌آکربوکسیلاز، برنج، بندواش، سوروف، کنترل شیمیایی

مقدمه

برنج یکی از مهم‌ترین گیاهان زراعی در ایران و مهمترین فعالیت زراعی، اقتصادی و اشتغال در استان‌های گیلان و مازندران می‌باشد. علف‌های‌هرز عامل مهمی در کاهش عملکرد برنج هستند و از فضا، آب، عناصر غذایی خاک استفاده می‌کنند و میزبان بسیاری از آفات و بیماری‌های برنج می‌باشند (Juraimi *et al.*, 2013). میزان کاهش عملکرد ناشی از آلودگی علف‌های‌هرز در برنج نشایی حدود ۶۸-۲۷ درصد گزارش شده است (Yadav et al., 2009; Hossain and Malik, 2017).

علف‌های‌هرز باریک‌برگ مهم در کشت نشایی برنج در استان‌های گیلان و مازندران شامل سوروف (*Echinochloa cruss-gali* L.) و بندواش (*Paspalum distichum*) می‌باشند. علف‌هرز سوروف به‌دلیل شباهت مورفولوژیکی، فنولوژیکی و برتری فیزیولوژیکی نظیر ارتفاع بلندتر نسبت به برنج و چهار کربنه بودن، مهمترین علف‌هرز زراعت برنج در دنیا است (Gibson et al., 2003; Holm et al., 1977). علف‌های‌هرز چهارکربنه کارایی پایین در فتوسنتز و مصرف آب دارند، بنابراین مقدار زیادی آب و مواد غذایی از خاک در مقایسه با گیاه برنج جذب می‌کنند (Antralina et al., 2015). سوروف به‌دلیل کانوپی متراکم، قدرت تولید پنجه زیاد، ارتفاع بلند و تشابهات اکولوژیک با برنج از قدرت رقابتی بیشتری در مقایسه با دیگر علف‌های‌هرز در مزارع برنج برخوردار است (محمد شریفی، ۱۳۸۱). گونه‌های مختلف سوروف *Echinochloa* spp. در سیستم کشت غرقابی برنج در جهان بسیار فراوان هستند و از نظر قدمت مهم‌ترین علف‌هرز این محصول می‌باشند. گونه‌های این جنس، گیاهانی با خصوصیات مداخله کنندگی و گوناگونی زیاد مورفولوژیکی و شناسایی بسیار سخت برای شناسایی گونه در مزرعه هستند (Dalamas et al., 2008). به همین دلیل در بسیاری از موقعیت‌ها گونه-های *Echinochloa crus-galli*، *E.crus-pavonis* و *E.colona* به‌طور عمومی *Echinochloa* شناخته می‌شوند. این گونه‌ها سطح بالایی از سازگاری در رقابت بین‌گونه‌ای، ایجاد خسارت و کاهش عملکرد بسیار زیاد حتی در آلودگی‌های بسیار کم در برنج غرقابی دارند (Panozzo et al., 2014). حضور یک بوته *Echinochloa* در متر مربع سبب تداخل منفی و کاهش عملکرد دانه برنج در سیستم کشت نشایی بین ۴ تا ۳۰ درصد می‌شود (Galon et al., 2007). در اولین بررسی‌های انجام شده در ایران سوروف به‌عنوان علف‌هرز شالیزار گزارش شد (Bischoff, 1971) و در بررسی‌های انجام شده در دهه اخیر نیز فراوانی نسبی این گونه سوروف ده‌ها برابر نسبت به سایر علف‌های‌هرز شالیزار بود (یعقوبی و فرح‌پور، ۱۳۹۲).

علف‌هرز باریک‌برگ رایج و مهم دیگر در شالیزار، بندواش می‌باشد. علف‌هرزی باریک‌برگ از خانواده گرامینه که در کانال‌ها و جوی‌های مزارع برنج فراوان حضور دارد و باعث اتلاف فراوان آب آبیاری مورد نیاز برای برنج و سبب کندی جریان آب می‌گردد. در سال‌های اخیر بندواش، علف‌هرز مهم و رایج داخل شالیزار در شهرستان‌های تالش، شفت، ماسال و دومین علف‌هرز شهرستان‌های رشت، آستانه، آستارا، فومن، لنگرود و سومین علف‌هرز شهرستان‌های بندرانزلی، رودبار، رضوان‌شهر، لاهیجان و چهارمین علف‌هرز مزارع برنج

صومعه‌سرا گزارش شده است (گل‌محمدی، ۱۳۹۷) و بر اساس نظرات کشاورزان منطقه نیز اغلب علف‌کش‌های رایج، کارایی کامل در کنترل بندواش را ندارند.

محوریت مدیریت علف‌های‌هرز شالیزار در شمال ایران بر کنترل شیمیایی استوار است و شالی‌کاران با بهره‌گیری از علف‌کش‌ها حدود ۹۰ درصد در زمان مورد نیاز برای وجین‌دستی صرفه‌جویی می‌کنند. نگرانی مصرف تکراری علف‌کش‌ها در شالیزارهای شمال، عموماً شامل کاهش کارایی، تغییر فلور و و اثرات سوء ناشی از تجمع باقیمانده علف‌کش‌ها در محیط‌زیست و ورود به زنجیره غذایی می‌باشد (یعقوبی و همکاران، ۱۳۹۶). از طرفی کاربرد مکرر علفکش‌های ایمیدازولینون (بازدارنده‌های ALS) در سیستم کشت غرقابی برنج به‌دلیل کارایی این گروه از علف‌کش‌ها در کنترل همه گروه‌های علف‌هرزی، در سال‌های اخیر این نگرانی را ایجاد خواهد کرد که منجر به بروز مقاومت سوروف به این علف‌کش‌ها خواهد شد (Matzenbacher et al., 2015). معایب کاربرد علف‌کش‌های پیش‌رویشی خاک‌مصرف قدیمی نیز این است که در مقادیر بالا به‌کار می‌روند، پایدار هستند و آلودگی زیست‌محیطی بالایی دارند (Antralina *et al.*, 2015)، بنابراین ثبت علف‌کش‌هایی با مکانیسم عمل متفاوت برای کنترل علف‌های‌هرز در برنج با حداقل سمیت برای انسان یا سایر موجودات غیرهدف ضروری می‌باشد، سمومی که در محصولات کشاورزی باقیمانده نداشته باشند و جزء سموم کم‌خطر باشند و مقدار کاربرد آنها در هکتار پایین باشد (زند و همکاران، ۱۳۹۸).

سای‌هالوفوپ-بوتیل از گروه آریلوکسی فنوکسی پروپیانات (AOPP)، علف‌کش سیستمیک پس‌رویشی توصیه شده در برنج برای کنترل علف‌های‌هرز یک‌ساله و چندساله باریک‌برگ (گراس‌ها) به‌ویژه گونه‌های مختلف سوروف (*Echinochloa* spp.) است، از مزایای کاربرد سای‌هالوفوپ-بوتیل عدم فعالیت بقایای علف‌کش در خاک و ایمنی بالای این علف‌کش در محیط‌زیست بیان شده است، این علف‌کش حدود دو دهه در کشاورزی دنیا مورد استفاده می‌باشد (Delye *et al.*, 2003). همانند دیگر علف‌کش‌هایAOPP و سیکلوهگزان‌دیون‌ها محل عمل علف‌کش سای‌هالوفوپ-بوتیل، آنزیم استیل‌کوآنزیم-آ-کربوکسیلاز (ACCase)، آنزیم مؤثر در بیوسنتز اسیدهای‌چرب است، در نتیجه از سنتز اسیدهای چرب و تقسیم سلولی ممانعت می‌شود. در گیاه برنج سای‌هالوفوپ-بوتیل به فرم غیرفعال (فرم diacid) تجزیه می‌شود، بنابراین برای برنج کاملاً ایمن است ولی در علف‌های‌هرز باریک‌برگ به‌دلیل فعالیت فرم فعال علف‌کش (متابولیت monoacid) سبب توقف رشد آنها می‌گردد (Antralina *et al.*, 2015; Weed Science, 2011). کاربر این علف‌کش در سیستم‌های کشت نشاکاری و کشت مستقیم برنج در منابع مختلف توصیه شده است (Atheena *et al.*, 2017; Yadav et al., 2018, Singh et al., 2019).

Nohato and Agostinetto (۲۰۱۶) تأثیر کاربرد سه علف‌کش بنتازون (بازدارنده فتوسیستم II، ۹۶۰ گرم در هکتار)، پنوکسولام (بازدارنده آنزیم ALS، ۶۰ گرم در هکتار) و سای هالوفوپ-بوتیل (بازدارنده ACCase، ۳۱۵ گرم در هکتار) بر روی فعالیت آنتی

اکسیدانی در گیاه برنج را بررسی کردند. نتایج آزمایش آنها نشان داد که علف‌کش سای‌هالوفوپ-بوتیل فعالیت آنتی اکسیدانی برنج را تغییر نداد و موجب کمترین استرس در گیاه برنج در مقایسه با دو علف‌کش دیگر شد.

این پژوهش با هدف بررسی کارایی علف‌کش جدید سای‌هالوفوپ-بوتیل 20% OD با نام تجاری کلین‌گر برای کنترل علف‌های‌هرز باریک‌برگ شالیزار شامل سوروف و بندواش اجرا شد.

بررسی منابع

Kalsing و همکاران (۲۰۱۷) علف‌کش سای‌هالوفوپ-بوتیل (۳۶۰ گرم در هکتار) را علف‌کش مؤثری برای کنترل علف‌های‌هرز باریک‌برگ در برنج غرقابی پیشنهاد کردند. نامبردگان در ارزیابی کارایی سای‌هالوفوپ-بوتیل در کنترل سوروف بیان کردند که جمعیت‌های مختلف سوروف حساسیت متفاوتی به این علف‌کش داشتند. در ۲۰ مورد از ۱۰۳ مورد مورد بررسی کنترل ≥ ۹۰ درصد بود و در بقیه کارایی کنترل ≤ ۹۰ درصد بود. همچنین کارایی کنترل این علف‌کش به مراحل فنولوژیکی سوروف و زمان کاربرد علف-کش وابستگی زیاد داشت. سای‌هالوفوپ-بوتیل یک علف‌کش پیشنهادی برای کنترل جمعیت‌های سوروف مقاوم به علف‌کش‌های ایمیدازولینونی می‌باشد و بیشترین کارایی را در مراحل اولیه فنولوژی سوروف (۴-۲ برگی) دارد.

Buehring و همکاران (۲۰۰۱) و Scherder و همکاران (۲۰۰۱) نیز کنترل مؤثر علف‌هرز سوروف را با علف‌کش سای‌هالوفوپ-بوتیل در ایالات متحده آمریکا گزارش کردند. دوز توصیه شده سای‌هالوفوپ-بوتیل برای کنترل گراس‌ها به صورت پس‌رویشی در مرحله ۴-۳ برگی علف‌های‌هرز به‌میزان ۳۰۰ گرم ماده موثره در هکتار بیان شد (Ruiz-Santaella et al., 2006).

در پژوهشی کارایی پاسخ کاربرد شاخساره‌ای سای‌هالوفوپ-بوتیل در گیاهچه‌های ۲۹ گونه علف‌هرز از خانواده گرامینه در مرحله ۴-۳ برگی بررسی شد. همه گونه‌ها به جز *Imperata cylindrica* با کاربرد ۱۰۰ گرم ماده موثره در هکتار سای‌هالوفوپ-بوتیل کنترل شدند، گونه *I. cylindrica* با کاربرد دوز ۳۰۰ گرم ماده موثره در هکتار کنترل شد. برنج کاملاً متحمل به این علف‌کش حتی در کاربرد بالاترین دوز کاربرد بود (Ito et al., 1998). Kumaran (۲۰۱۲) نیز کاربرد ۱۰۰ گرم ماده مؤثره در هکتار سای‌هالوفوپ-بوتیل را برای کنترل مؤثر گراس‌ها پیشنهاد کرد.

Park و همکاران (۱۹۹۴) گزارش کردند که رشد گیاهچه سوروف به‌طور کامل با کاربرد ۱۸۰ پی‌پی‌ام سای‌هالوفوپ-بوتیل در مرحله چهار برگی علف‌هرز جلوگیری می‌شود. Gronwald (۱۹۹۴) کاربرد پس‌رویشی علف‌کش سای‌هالوفوپ-بوتیل را به‌میزان ۳۰۰ گرم ماده موثره در هکتار برای کنترل گراس‌ها در برنج توصیه نمود. Kim و همکاران (۲۰۰۵) کاربرد ۲۰۰ گرم ماده موثره در هکتار علف‌کش سای‌هالوفوپ-بوتیل را برای کنترل سوروف (*Echinocloa* spp.) بسیار مؤثر گزارش کردند. Saini (۲۰۰۳) نیز کنترل مؤثر گراس‌های یک‌ساله را با کاربرد سای‌هالوفوپ-بوتیل در کشت برنج گزارش کرد.

Samui و همکاران (۲۰۰۵) در آزمایشی مزرعه‌ای کاربرد مقادیر ۱۵۰۰، ۲۰۰۰ و ۲۵۰۰ سی‌سی در هکتار علف‌کش سای‌هالوفوپ-بوتیل را در برنج نشایی به صورت پس‌رویشی مورد بررسی قرار دادند. نتایج بررسی آنها نشان داد که علف‌کش سای‌هالوفوپ-بوتیل تعداد و وزن‌خشک علف‌های‌هرز را به میزان زیادی کاهش داد. مقادیر ۲۰۰۰ و ۲۵۰۰ سی‌سی در هکتار به‌طور معنی‌داری تعداد و وزن‌خشک علف‌های‌هرز را نسبت به شاهد کاهش دادند. بالاترین عملکرد دانه و کاه برنج در کاربرد تیمار ۲۵۰۰ سی‌سی در هکتار و پس از آن تیمار ۲۰۰۰ سی سی در هکتار به‌دست آمد، نامبردگان کاربرد ۲۰۰۰ سی‌سی در هکتار را برای کنترل علف‌های‌هرز و عملکرد اقتصادی مطلوب برنج توصیه نمودند و نتایج آنها تأییدکننده نتایج (Park et al., 1994 and Scherder et al., 2001) بود.

Prameela و همکاران (۲۰۱۴) در سال ۲۰۱۲ اثر کاربرد پس‌رویشی چند علف‌کش را بر روی فلور و تعداد علف‌های‌هرز در برنج بررسی کردند. هدف آنها مقایسه کارایی علف‌کش گرامینه‌کش سای‌هالوفوپ-بوتیل با علف‌کش‌های دیگر بود، شاهد کنترل علف‌هرز با وجین‌دستی و شاهد بدون کنترل نیز در نظر گرفته شدند. نتایج بررسی آنها نشان داد شاهد بدون کنترل بالاترین تعداد علف‌های‌هرز گراس که سوروف گونه غالب آنها بود (۲۱ بوته در مترمربع) را داشت. کمترین تعداد سوروف (۵-۳ بوته در مترمربع) در کرت‌های علف‌کش‌های گرامینه‌کش ثبت شد. علف‌کش سای‌هالوفوپ-بوتیل یکی از بهترین علف‌کش‌ها با کمترین وزن‌خشک علف‌هرز سوروف بود.

Bahar and Rashid (۲۰۱۳) کارایی علف‌کش سای‌هالوفوپ-بوتیل را در مقادیر ۸۰، ۱۰۰ و ۱۲۰ گرم ماده موثره در هکتار برای کنترل علف‌های‌هرز برنج بررسی کردند. نتایج بررسی آنها نشان داد که هر سه تیمار علف‌کش سای‌هالوفوپ-بوتیل به‌طور معنی‌داری عملکرد بالاتری نسبت به شاهد بدون کنترل علف‌هرز داشتند. تیمار ۱۲۰ گرم در هکتار سای‌هالوفوپ-بوتیل به‌طور معنی‌داری بالاترین عملکرد دانه را داشت.

این پروژه با هدف بررسی کارایی، تعیین مقدار مناسب کاربرد علف‌کش جدید سای‌هالوفوپ-بوتیل OD ۲۰٪ با نام تجاری کلین‌گر در برنج نشایی و مقایسه با علف‌کش‌های ثبت شده پیشین در کنترل علف‌های‌هرز باریک‌برگ برنج در سیستم کشت نشایی در دو استان گیلان و مازندران اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این بررسی به منظور ارزیابی کارایی علف‌کش جدید سای‌هالوفوپ-بوتیل با فرمولاسیون OD ۲۰ درصد (با نام تجاری کلین‌گر (Cleangar) تولید شرکت JIANGSU FENGSHAN در کنترل علف‌های‌هرز باریک‌برگ برنج انجام شد. رقم مورد استفاده برنج، هاشمی و سیستم کشت نشایی بود. مقدار پیشنهادی علف‌کش کلین‌گر توسط شرکت درخواست شده ثبت سم، ۵۲۵-۴۵۰ گرم ماده تجاری در هکتار بود.

آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۱ تیمار و ۳ تکرار در دو استان گیلان و مازندران در سال زراعی ۱۳۹۸ اجرا شد. تیمارها شامل موارد زیر می‌باشند (جدول۱):

۱، ۲، ۳ و ۴- سای‌هالوفوپ بوتیل فرمولاسیون OD ۲۰ درصد (با نام تجاری کلین گر مقادیر ۲۵۰، ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار

۵- بیس‌پیریباک‌سدیم فرمولاسیونSC ۴۰٪ (کلین وید): ۶۵ میلی لیتر در هکتار

۶- تیوبنکارب فرمولاسیون EC ۵۰ درصد (با نام تجاری ساترن): ۶ لیتر در هکتار

۷- اگزادیارژیل فرمولاسیون EC ۳ درصد (با نام تجاری تاپ استار) : ۳/۵ لیتر در هکتار

۸- اگزادیازون فرمولاسیون EC ۱۲درصد (با نام تجاری رونستار): ۴ لیتر در هکتار

۹- مخلوط دو علفکش تریافامون + اتوکسی سولفورون فرمولاسیون ۳۰ درصد WG (با نام تجاری کانسیل اکتیو): ۱۵۰ گرم در هکتار

۱۰- شاهد بدون کنترل علف‌هرز

۱۱- شاهد کنترل علف‌هرز با انجام دو بار وجین‌دستی

جدول۱: مشخصات علف‌کش‌های به‌کار برده شده در آزمایش

نام تجاری	نام عمومی	فرمولاسیون	روش مصرف	مقدار مورد بررسی (بر اساس گرم ماده موثره در هکتار)	مقدار مورد بررسی (بر اساس ماده تجاری در هکتار)
کلین‌گر	سای هالوفوپ بوتیل	٪ ۲۰OD	برگ‌مصرف	۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰	۲۵۰، ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر
کلین‌وید	بیس پیریباک سدیم	٪۴۰SC	برگ‌مصرف	۲۶	۶۵ میلی‌لیتر
ساترن	تیوبنکارب	٪ ۵۰EC	خاک‌مصرف	۳۰۰۰	۶ لیتر
کانسیل‌اکتیو	مخلوط دو علف‌کش تریافامون + اتوکسی-سولفورون	٪۳۰ WG	خاک‌مصرف	۴۵	۱۵۰ گرم
تاپ استار	اگزادیارژیل	٪ ۳۰ EC	خاک‌مصرف	۱۰۵۰	۳/۵ لیتر
رونستار	اگزادیازون	٪ ۱۲ EC	خاک‌مصرف	۴۸۰	۴ لیتر

آماده‌سازی زمین شامل خاک‌ورزی اول و دوم زمین بود که به‌صورت عمود برهم و خاک‌ورزی سوم یک روز قبل از نشاءکاری انجام شد (خاک‌ورزی با تیلر و تسطیح زمین با ماله انجام گرفت) (جدول۲).

جدول۲. برخی مشخصات مربوط به آزمایش در دو منطقه کشت (مازندران و گیلان)

نام منطقه	بافت خاک	نام رقم	تاریخ نشاکاری	تاریخ مصرف علف‌کش	تاریخ برداشت
مازندران	Loam	هاشمی	۱۴۰۰/۰۲/۱۶	۱۴۰۰/۰۲/۲۱ (علف‌کش‌های خاک مصرف) ۱۴۰۰/۰۳/۰۳ (علف‌کش‌های برگ‌مصرف)	۱۴۰۰/۰۵/۱۲
گیلان	Loam	هاشمی	۱۴۰۰/۰۳/۰۳	۱۴۰۰/۰۳/۰۶ (علف‌کش‌های خاک مصرف) ۱۴۰۰/۳/۲۱ (علف‌کش‌های برگ‌مصرف)	۱۴۰۰/۰۶/۰۲

ابعاد هر کرت در آزمایش ۵ × ۴ مترمربع بود، هر کرت دارای دریچه مستقل ورود آب بود. جهت حفظ و کنترل آب و جلوگیری از ورود آب کرت‌ها به همدیگر، فواصل بین کرت‌ها مرز بندی و رو و دو طرف پشته‌ها (ارتفاع پشته‌ها ۵۰ سانتی‌متر) با پلاستیک پوشش و همچنین تا عمق تقریبی۳۰ سانتی‌متر داخل خاک نیز با پلاستیک پوشش داده شد. گیاهچه‌های برنج دارای ۵-۴ برگ با فاصله بین ردیف ۲۵ سانتی‌متر و فاصله روی ردیف ۲۰ سانتی‌متر به تعداد ۳ بوته در هرکپه نشاءکاری شدند. میزان کود نیتروژن از منبع اوره به مقدار ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار در دو نوبت (۵۰ درصد قبل نشاکاری در شرایط بدون آب و مخلوط با خاک و ۵۰ درصد در اوایل پنجه-زنی)، کود پتاس از منبع سولفات‌پتاسیم به مقدار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار (قبل نشاکاری در شرایط بدون آب و مخلوط با خاک) و کود فسفات از منبع سوپر فسفات تریپل ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار (قبل نشاکاری در شرایط بدون آب و مخلوط با خاک) به‌کار برده شدند.

خصوصیات فیزیکو-شیمیایی خاک دو مکان آزمایش در جدول ۳ بیان شده است (نمونه‌گیری از خاک قبل از اجرای آزمایش انجام شد). به منظور مبارزه با کرم ساقه‌خوار برنج، گرانول‌پاشی حشره‌کش دیازینون ۱۰درصد به مقدار ۱۵ کیلوگرم در هکتار طی دو نوبت و عملیات زراعی (شخم و آماده‌سازی زمین، تعداد کشت، آبیاری، کوددهی و ..) در گیلان و مازندران به‌صورت مشابه انجام شد.

جدول ۳. خصوصیات فیزیکو-شیمیایی خاک دو مکان آزمایش

مکان	بافت خاک	واکنش خاک (pH)	کربن آلی (%)	ازت (%)	فسفر (ppm)	پتاسیم (ppm)	اجزای بافت خاک (٪)		
							شن	سیلت	رس
ساری	Loam	۷/۲	۱/۳۰	۰/۱۳	۲۳/۴	۱۴۳	۵۰	۳۰	۲۰
رشت	Loam	۷/۲۴	۱/۴۲	۰/۱۹	۶/۶۵	۲۵۵/۹	۴۷	۳۰	۲۳

کاربرد علف‌کش‌های خاک‌مصرف شامل کانسیل‌اکتیو، تاپ‌استار، رونستار و ساترن در زمان سه تا پنج روز پس از نشاکاری (پیش رویشی علف‌های‌هرز) در حالتی که تمام کرت‌ها غرقاب و ارتفاع آب در کرت‌ها حدود پنج سانتی‌متر بود انجام شد (جدول۲). کرت‌ها دارای دریچه ورودی مستقل و فاقد دریچه خروجی بودند و در صورت پایین آمدن آب نسبت به آبیاری اقدام گردید و تا دو هفته قبل از برداشت برنج، حالت غرقابی کرت‌ها حفظ شد. مقدار علف‌کش مورد نیاز نیز برای هر تیمار بر اساس مساحت کرت محاسبه شد و حجم علف‌کش با آب به نیم لیتر رسانده و با قوطی‌های مخصوص مصرف علف‌کش‌های خاک‌پاش شالیزار توزیع شد.

کاربرد علف‌کش‌های برگ‌مصرف شامل کلین‌وید و کلین‌گر در مرحله ۵-۳ برگی علف‌های‌هرز به‌صورت برگ‌پاشی انجام گرفت (جدول ۲). بدین منظور ۲۴ ساعت قبل از اعمال این تیمارها، کرت‌ها به‌طور کامل زهکشی شدند و سمپاشی انجام شد، غرقاب مجدد کرت‌ها یک روز پس از سمپاشی انجام گرفت. پس از آن تا دو هفته قبل از برداشت برنج، حالت غرقابی کرت‌ها حفظ شد. مقدار علف‌کش مورد نیاز نیز برای هر تیمار بر اساس مساحت محاسبه گردید و با سمپاش پشتی شارژی با نازل شره‌ای و فشار ۲ تا ۲/۵ بار به کاربرده شدند. سمپاش بر اساس ۱۷۰ لیتر آب در هکتار کالیبره شد.

ارزیابی کارایی علف‌کش‌ها در کنترل علف‌های‌هرز و میزان خسارت ایجاد شده بر روی برنج به روش ارزیابی چشمی نمره‌دهی شد. یادداشت برداری‌های مربوط به نمره‌دهی بر اساس روش EWRC دو و چهار هفته پس از سمپاشی سموم پس‌رویشی انجام شد. میزان مهار یا سوختگی علف‌های‌هرز و میزان سوختگی یا خسارت به برنج (کلروز، نکروز، شادابی، وضعیت استقرار و ارتفاع گیاهچه‌ها) بر اساس درصد یادداشت شد (جدول۴).

جدول ۴: روش استاندارد کمیته پژوهش علوم علف‌های‌هرز اروپا برای ارزیابی تأثیر علف‌کش‌ها بر روی گیاه زراعی و علف-های‌هرز (ساندرال و همکاران، ۱۹۹۷)

واکنش گیاه زراعی		واکنش علف‌هرز		نمره ارزیابی
توضیح	درصد خسارت	توضیح	درصد کنترل	
بدون خسارت	۰	نابودی کامل	۱۰۰	۱
خسارت بسیار کم	۱-۳/۵	کنترل عالی	۹۶-۹۹/۵	۲
خسارت کمی شدیدتر ولی ناپایدار	۳/۵-۷	کنترل خیلی خوب	۹۳-۹۶/۵	۳
خسارت متوسط و قابل بازگشت	۷-۱۲/۵	کنترل مطلوب	۸۷-۹۳/۵	۴
خسارت متوسط و پایدار	۱۲/۵-۲۰	کنترل کمی مطلوب	۸۰-۸۷/۵	۵
خسارت سنگین	۲۰-۳۰	کنترل نامطلوب	۷۰-۸۰	۶
خسارت بسیار سنگین	۳۰-۵۰	کنترل ضعیف	۵۰-۷۰	۷
خسارت در حد نابودی کامل	۵۰-۹۹	کنترل بسیار ضعیف	۱-۵۰	۸
نابودی کامل	۱۰۰	کاملاً بی تأثیر	۰	۹

کارایی تیمارها در کنترل علف‌های‌هرز با نمونه‌برداری در زمان‌های ۲، ۴ و ۹ هفته پس از کاربرد علف‌کش‌های پس‌رویشی در سطح نیم‌مترمربع انجام شد. بدین صورت که علف‌های‌هرز به تفکیک گونه شمارش و سپس از سطح زمین کف‌بر شده و پس از انتقال به آزمایشگاه به تفکیک گونه به‌مدت ۲۴ ساعت در آون ۷۵ درجه قرار داده شدند و پس از آن وزن‌خشک آن‌ها اندازه‌گیری شد. برای ارزیابی اجزای عملکرد برنج، یک هفته قبل از برداشت برنج، سطح یک متر مربع هر کرت به صورت تصادفی نمونه‌گیری و به آزمایشگاه انتقال یافت و صفاتی مانند ارتفاع بوته برنج، تعداد کل پنجه برنج در مترمربع، تعداد پنجه بارور و نابارور در متر مربع (به‌ترتیب منظور پنجه‌های داری خوشه بدون خوشه بودند)، تعداد خوشه در مترمربع، طول خوشه، تعداد کل دانه در خوشه، تعداد دانه‌های پوک و پر در خوشه شمارش و اندازه‌گیری شد، سپس برای به‌دست آوردن عملکرد بیولوژیک برنج، بوته‌ها در آون ۷۵ درجه سانتی‌گراد تقریباً به مدت ۷۲ ساعت قرار داده تا به طور کامل خشک و سپس توزین شدند. در مرحله برداشت برنج با حذف یک ردیف حاشیه از هر کرت ۵ مترمربع با دست درو و با استفاده از خرمنکوب دانه (شلتوک) از کاه و کلش جدا شد. شلتوک (دانه) پس از قرارگیری در آفتاب مزرعه به مدت ۲۴ ساعت خشک شد. سپس عملکرد دانه و همچنین وزن هزار دانه برنج اندازه‌گیری شد.

به منظور محاسبه درصد مهار علف‌های‌هرز (Weed Control Efficacy) نسبت به شاهد بدون کنترل از معادله ۱ استفاده شد (ممنوعی و باغستانی، ۱۳۹۲). در این معادله، WCE درصد کاهش زیست‌توده یا تعداد علف‌های‌هرز و A و B به‌ترتیب بیانگر زیست‌توده یا تعداد علف‌های‌هرز در کرت شاهد بدون کنترل و تیمار مورد نظر می‌باشند.

معادله (۱):
$$WCE = (\frac{A-B}{A}) \times 100$$

درصد تغییر عملکرد شلتوک و بیولوژیک نسبت به شاهد بدون کنترل نیز با استفاده از معادله ۲ محاسبه شد (ممنوعی و باغستانی، ۱۳۹۲). در این معدله Y_i، درصد تغییرات عملکرد ؛ Y_f ، عملکرد در تیمار مورد نظر و Y_w ، عملکرد شاهد علف‌هرز می‌باشند. به منظور محاسبه درصد افزایش عملکرد تیمارها نسبت به شاهد علف‌هرز، عدد به‌دست آمده منهای ۱۰۰ شد.

معادله (۲):
$$\%Yi = 100 \times \frac{Yf}{Yw}$$

در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک، برای تعیین شاخص برداشت (معادله ۳)، از عملکرد بیولوژیک و عملکرد اقتصادی (دانه) استفاده شد:

معادله (۳):
$$HI = \left(\frac{EY}{BY}\right) \times 100$$

تجزیه واریانس داده‌ها در محیط نرم‌افزار R و مقایسه میانگین داده‌ها با آزمون چند دامنه دانکن در سطوح احتمال ۱ یا ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

گونه‌های علف‌های‌هرز باریک‌برگ مزارع آزمایشی در استان‌های مازندران و گیلان

گونه‌های علف‌های‌هرز باریک‌برگ در مزارع آزمایشی برنج ساری و رشت شامل دو گونه سوروف (*Echinochloa cruss-gali* L.) و بندواش (*Paspalum distichum* L.) بودند.

نتایج استان مازندران

کارایی تیمارهای مورد بررسی در کنترل علف‌های‌هرز باریک‌برگ

نتایج نشان داد که اختلاف بین تیمارها از نظر درصد کاهش زیست‌توده و تعداد علف‌هرز سوروف نسبت به شاهد عدم کنترل علف‌هرز در سه زمان نمونه‌برداری (۲، ۴ و ۹ هفته پس از کاربرد سموم پس‌رویشی) دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ($p<0.01$) بود (جدول۵).

جدول ۵: تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر تیمارها بر درصد کاهش تعداد و زیست‌توده علف‌هرز سوروف در زمان-های ۲، ۴ و ۹ هفته پس از کاربرد علف‌کش‌های برگ‌مصرف نسبت به شاهد عدم کنترل علف‌هرز، ساری

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		۲ هفته		۴ هفته		۹ هفته	
		زیست توده	تعداد	زیست توده	تعداد	زیست توده	تعداد
بلوک	۲	۱۳/۳ ns	۹۰/۱ ns	۱۴۹/۰ ns	۲۵۶/۷ ns	۳۱۳/۱ *	۲۱۷/۸ ns
تیمار	۸	۱۳۶۸/۳ **	۱۶۷۷/۳ **	۱۶۲۰/۶ **	۲۸۹۱/۸ **	۲۲۹۰/۲ **	۱۵۳۹/۰ **
خطا	۱۶	۱۲/۶	۸۵/۴	۹۰/۹	۷۲/۰	۶۳/۷	۱۲۴/۹
CV		۴/۷۳	۱۲/۸۹	۱۲/۲	۱۲/۴	۱۰/۶	۱۴/۸

ns، * و ** به‌ترتیب نشان‌دهنده عدم معنی‌داری و معنی‌داری در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد

نتایج مقایسه میانگین تیمارها از نظر کاهش زیست‌توده علف‌هرز سوروف نسبت به شاهد عدم کنترل علف‌هرز در زمان ۲ هفته پس از سمپاشی نشان داد، بیشترین میزان کاهش زیست‌توده سوروف در تیمارهای کانسیل، کلین‌گر ۱۰۰۰ و ۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار بود که به‌ترتیب ۹۲/۷، ۹۴ و ۹۲/۱ درصد بود و تیمار کلین‌وید با ۸۹/۶ درصد کاهش با این تیمارها اختلاف آماری معنی‌دار نداشت. تیمار کلین‌گر ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار نیز با ۸۲ درصد کاهش زیست‌توده سوروف با تیمار کلین‌وید اختلاف آماری معنی‌دار نداشت. تیمارهای کلین‌گر ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار و تاپ استار به‌ترتیب با ۷۳/۲ و ۷۰/۲ درصد کاهش زیست‌توده سوروف با هم در یک گروه آماری قرار گرفتند. کمترین کارایی کنترل در این نمونه‌برداری در تیمار رونستار با حدود ۳۵ درصد کاهش زیست‌توده سوروف بود (جدول۶).

در نمونه‌برداری دوم، نتایج نشان داد که تیمارهای کلین‌گر ۱۰۰۰، ۷۵۰ و ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، کانسیل، کلین‌وید و کلین‌گر ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار به‌ترتیب با ۱۰۰، ۱۰۰، ۹۵/۲، ۹۱/۸، ۸۸/۲ و ۸۱/۵ درصد کاهش زیست‌توده سوروف نسبت به شاهد عدم کنترل علف‌هرز، بالاترین درصد کاهش را داشتند و با هم اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند. کمترین کارایی کنترل سوروف نیز در تیمارهای رونستار، تاپ استار و ساترن به‌ترتیب با ۵۰/۲، ۴۷/۲ و ۴۵/۹ درصد کاهش زیست‌توده سوروف بود و با هم در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول۶).

در نمونه‌برداری سوم، بیشترین میزان کاهش زیست‌توده سوروف نسبت به شاهد در تیمارهای کلین‌گر ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار بود که موجب کنترل کامل سوروف شدند. تیمارهای کلین‌گر ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، کانسیل و کلین‌گر ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار به‌ترتیب با ۹۴/۹، ۸۹/۸، ۸۶/۵ درصد کاهش زیست‌توده سوروف با تیمارهای برتر اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند. تیمار کلین-وید با ۸۰/۹ درصد کاهش زیست‌توده سوروف با تیمارهای کلین‌گر ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، کانسیل و کلین‌گر ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار اختلاف آماری معنی‌دار نداشت. ضعیف‌ترین تیمارها نیز در این نمونه‌برداری همانند دو نمونه‌برداری پیشین تاپ‌استار، ساترن و رونستار بودند (جدول۶).

جدول ۶: مقایسه میانگین تیمارها از نظر درصد کاهش زیست‌توده علف‌هرز سوروف نسبت به شاهد عدم کنترل علف‌هرز در زمان‌های ۲، ۴ و ۹ هفته پس از کاربرد علف‌کش‌های برگ‌مصرف، ساری

تیمار	مقدار کاربرد	۲ هفته		۴ هفته		۹ هفته	
کلین‌گر	۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	۷۳/۲	c	۸۱/۵	a	۸۶/۵	ab
کلین‌گر	۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	۸۲/۰	b	۹۵/۲	a	۹۴/۹	ab
کلین‌گر	۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	۹۲/۱	a	۱۰۰	a	۱۰۰	a
کلین‌گر	۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	۹۴/۰	a	۱۰۰	a	۱۰۰	a
کلین‌وید	۶۵ میلی‌لیتر در هکتار	۸۹/۶	ab	۸۸/۲	a	۸۰/۹	b
ساترن	۶ لیتر در هکتار	۴۶/۳	d	۴۵/۹	b	۴۱/۹	cd
کانسیل	۱۵۰ گرم ر هکتار	۹۲/۷	a	۹۱/۸	a	۸۹/۸	ab
تاپ‌استار	۳/۵ لیتر در هکتار	۷۰/۲	c	۴۷/۲	b	۲۳/۴	d
رونستار	۴ لیتر در هکتار	۳۵/۴	e	۵۰/۲	b	۵۷/۳	c

میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۰/۰۱ دارای اختلاف معنی‌دار نیستند.

مقدار کاربرد علف‌کش‌ها بر اساس ماده تجاری علف‌کش می‌باشد.

نتایج مقایسه میانگین تیمارها از نظر کاهش تعداد علف‌هرز سوروف نسبت به شاهد عدم کنترل علف‌هرز در نمونه‌برداری اول نشان داد که بالاترین درصد کاهش تعداد سوروف در تیمارهای کلین‌گر ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، کلین‌وید و کانسیل رخ داد که حدود ۸۷-۸۳ درصد بود و این تیمارها با هم اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند. در نمونه‌برداری دوم، در تیمارهای کلین‌گر ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار درصد کاهش تعداد سوروف به ۱۰۰ درصد رسید و تیمارهای کلین‌گر ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار و کانسیل با ۸۱/۹ درصد کاهش تعداد سوروف با تیمارهای کلین‌گر ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند. در نمونه-برداری سوم نیز در تیمارهای کلین‌گر ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر کنترل کامل و ۱۰۰ درصد به‌دست آمد. تیمارهای کلین‌گر ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، کلین‌وید و کانسیل با حدود ۸۵-۸۱ درصد کاهش تعداد سوروف نسبت به شاهد با تیمارهای برتر اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند (جدول۷).

جدول ۷: مقایسه میانگین تیمارها از نظر درصد کاهش تعداد علف‌هرز سوروف نسبت به شاهد بدون کنترل علف‌هرز در زمان‌های ۲، ۴ و ۹ هفته پس از کاربرد علف‌کش‌های برگ‌مصرف، ساری

تیمار	مقدار کاربرد	۲ هفته		۴ هفته		۹ هفته	
کلین‌گر	۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	۷۴/۳	ab	۷۵/۲	b	۸۰/۷	ab
کلین‌گر	۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	۸۷/۴	a	۸۱/۹	ab	۸۵/۵	ab
کلین‌گر	۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	۸۳/۲	ab	۱۰۰	a	۱۰۰	a
کلین‌گر	۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	۸۳/۷	a	۱۰۰	a	۱۰۰	a
کلین‌وید	۶۵ میلی‌لیتر در هکتار	۸۷/۴	a	۷۵/۲	b	۸۰/۷	ab
ساترن	۶ لیتر در هکتار	۱۴/۱	c	۰/۰	d	۲۷/۰	c
کانسیل	۱۵۰ گرم ر هکتار	۸۷/۴	a	۸۱/۹	ab	۸۰/۷	ab
تاپ‌استار	۳/۵ لیتر در هکتار	۶۶/۴	ab	۵۰/۵	c	۶۴/۴	b
رونستار	۴ لیتر در هکتار	۶۱/۵	b	۵۲/۴	c	۵۹/۹	b

میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۰/۰۱ دارای اختلاف معنی‌دار نیستند.

مقدار کاربرد علف‌کش‌ها بر اساس ماده تجاری علف‌کش می‌باشد.

علف‌هرز سوروف به‌دلیل شباهت ریخت‌شناسی و فنولوژیکی با برنج، دارا بودن مسیر فتوسنتزی چهارکربنه، ظرفیت بالای تبادل کربن نسبت به برنج، کارایی بیشتر در جذب مواد غذایی و آب نسبت به برنج، مهم‌ترین علف‌هرز شالیزار می‌باشد (Gibson *et al*., 2003) و کنترل مؤثر آن در برنج برای دستیابی به عملکرد مطلوب بسیار مهم می‌باشد. Das و همکاران (۲۰۱۵) و Halder and (2007) Patraکنترل بالای ۷۰ درصد علف‌های‌هرز برنج را کنترل مؤثر علف‌های‌هرز بیان کردند.

نتایج این آزمایش در ساری نشان داد که علف‌کش جدید کلین‌گر در چهار تیمار مورد بررسی در تمام فصل رشد، کارایی بسیار بالایی در کنترل علف‌هرز سوروف داشت. کارایی کلین‌گر در کنترل سوروف در چهار تیمار مورد بررسی در ساری به‌طور میانگین ۱۰۰-۷۳ درصد در کاهش زیست‌توده سوروف نسبت به شاهد و ۱۰۰-۷۴ درصد کاهش تعداد سوروف نسبت به شاهد بود.

Kumaran (۲۰۱۲) کاربرد ۱۰۰ گرم ماده مؤثره در هکتار سای‌هالوفوپ‌بوتیل را برای کنترل مؤثر گراس‌ها پیشنهاد کرد. Park و همکاران (۱۹۹۴) نیز گزارش کردند که رشد گیاهچه سوروف به‌طور کامل با کاربرد ۱۸۰ پی‌پی‌ام سای‌هالوفوپ‌بوتیل در مرحله چهار برگی علف‌هرز متوقف شد. Kim و همکاران (۲۰۰۵) کاربرد ۲۰۰ گرم در هکتار علف‌کش سای‌هالوفوپ‌بوتیل را برای کنترل سوروف مؤثر گزارش کردند. Samui و همکاران (۲۰۰۵) در آزمایشی مزرعه‌ای کاربرد مقادیر ۱۵۰۰، ۲۰۰۰ و ۲۵۰۰ سی‌سی در هکتار علف‌کش سای‌هالوفوپ‌بوتیل را در برنج نشایی (۱۰ روز پس از انتقال نشاء به صورت پس‌رویشی) مورد بررسی قرار دادند. نتایج پژوهش آنها نشان داد که این علف‌کش در مقادیر ۲۰۰۰ و ۲۵۰۰ سی‌سی در هکتار به‌طور معنی‌داری تعداد و وزن‌خشک علف‌هرز سوروف *Echinochloa* sp. (علف‌هرز غالب) را کاهش داد.

علف‌هرز بندواش

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اختلاف بین تیمارها از نظر درصد کاهش زیست‌توده و تعداد علف‌هرز بندواش نسبت به شاهد عدم کنترل علف‌هرز در سه زمان نمونه‌برداری (۲، ۴ و ۹ هفته پس از کاربرد سموم پس‌رویشی) در سطح احتمال ($p<0.01$) معنی‌دار بود (جدول۸).

جدول ۸: تجزیه واریانس (میانگین مربعات) تیمارها از نظر درصد کاهش تعداد و زیست‌توده علف‌هرز بندواش نسبت به شاهد بدون کنترل علف‌هرز در زمان‌های ۲، ۴ و ۹ هفته پس از کاربرد علف‌کش‌های برگ‌مصرف، ساری

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		۲ هفته		۴ هفته		۹ هفته	
		زیست توده	تعداد	زیست توده	تعداد	زیست توده	تعداد
بلوک	۲	۵/۸^{ns}	۸۶۸/۹**	۲۳۶/۶^{ns}	۱۲/۹^{ns}	۶۲/۲^{ns}	۶۱/۹^{ns}
تیمار	۸	۱۱۲۷/۷**	۲۶۶۹/۳**	۸۰۵/۹**	۱۱۸۶/۹**	۶۴۱/۶**	۶۸۳/۷**
خطا	۱۶	۱۷/۲	۸۵/۳	۷۹/۴	۸۳/۷	۱۹/۸	۲۶/۲
CV		۵/۳۶	۱۲/۲۴	۱۰/۸	۱۲/۹	۵/۳۴	۶/۵۳

^{ns} و ** به‌ترتیب نشان‌دهنده عدم معنی‌داری و معنی‌داری در سطوح احتمال ۱ درصد

نتایج مقایسه میانگین تیمارها از نظر کاهش زیست‌توده علف‌هرز بندواش نسبت به شاهد بدون کنترل علف‌هرز در نمونه‌برداری اول نشان داد که تیمارهای کلین‌گر ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار به‌ترتیب با ۹۲/۸ و ۹۴/۶ درصد، بالاترین درصد کاهش زیست‌توده بندواش را در مقایسه با سایر تیمارها داشتند. تیمارهای کانسیل، کلین‌گر ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار و کلین‌وید به‌ترتیب با ۸۹/۳، ۸۶/۹ و ۸۵/۳ درصد کاهش زیست‌توده بندواش با تیمارهای کلین‌گر ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند (جدول۹). در نمونه‌برداری دوم نیز بالاترین درصد کاهش را تیمارهای کلین‌گر ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار با ۹۹/۸-۹۹/۳ درصد داشتند. تیمارهای کلین‌گر ۵۰۰ و ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار، کانسیل و کلین‌وید به‌ترتیب موجب ۹۵/۲، ۹۰/۵، ۸۴/۹ و ۸۱/۸ درصد کاهش زیست‌توده بندواش شدند و با تیمارهای کلین‌گر ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند. نتایج مقایسه میانگین تیمارها در نمونه‌برداری سوم نشان داد که علف‌کش کلین‌گر در چهار تیمار مورد بررسی کارایی بسیار بالایی در کنترل و کاهش زیست‌توده بندواش داشت و در مقادیر ۲۵۰، ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار به‌ترتیب موجب ۹۰/۶، ۹۴/۶، ۹۹/۷ و ۹۹/۸ درصد کاهش زیست‌توده بندواش نسبت به شاهد بدون کنترل علف‌هرز شد. پس از آن تیمارهای کانسیل و کلین‌وید به‌ترتیب موجب ۸۳/۹ و ۸۲/۱ درصد کاهش زیست‌توده بندواش شدند (جدول۹).

به‌طور کلی نتایج نشان داد که علف‌کش کلین‌گر در چهار مقدار مورد بررسی در این ازمایش برای کنترل علف‌هرز بندواش بسیار عالی عمل نمود. این علف‌کش جدید حتی در پایین‌ترین مقدار کاربرد، دارای کارایی کنترلی بالایی در کنترل علف‌هرز بندواش بود.

Prameela و همکاران (۲۰۱۴) نیز علف‌کش سای‌هالوفوپ بوتیل را یکی از بهترین علف‌کش‌ها با کمترین وزن‌خشک علف‌های‌هرز باریک‌برگ در برنج معرفی کردند.

جدول ۹: مقایسه میانگین تیمارها از نظر درصد کاهش زیست‌توده علف‌هرز بندواش نسبت به شاهد عدم کنترل علف‌هرز در زمان‌های ۲، ۴ و ۹ هفته پس از کاربرد علف‌کش‌های برگ‌مصرف، ساری

تیمار	مقدار کاربرد	۲ هفته		۴ هفته		۹ هفته	
کلین‌گر	۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	۸۰/۲	bc	۹۰/۵	ab	۹۰/۶	ab
کلین‌گر	۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	۸۶/۹	ab	۹۵/۲	ab	۹۴/۶	a
کلین‌گر	۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	۹۲/۸	a	۹۹/۳	a	۹۹/۷	a
کلین‌گر	۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	۹۴/۶	a	۹۹/۸	a	۹۹/۸	a
کلین‌وید	۶۵ میلی‌لیتر در هکتار	۸۵/۳	ab	۸۱/۸	ab	۸۲/۱	bc
ساترن	۶ لیتر در هکتار	۶۲/۲	d	۷۷/۸	bc	۷۵/۸	c
کانسیل	۱۵۰ گرم ر هکتار	۸۹/۳	ab	۸۴/۹	ab	۸۳/۹	bc
تاپ‌استار	۳/۵ لیتر در هکتار	۷۱/۴	cd	۵۹/۰	cd	۶۲/۷	d
رونستار	۴ لیتر در هکتار	۳۳/۷	e	۵۴/۹	d	۶۰/۸	d

میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۰/۰۱ دارای اختلاف معنی‌دار نیستند.

مقدار کاربرد علف‌کش‌ها بر اساس ماده تجاری علف‌کش می‌باشد.

نتایج مقایسه میانگین تیمارها از نظر کاهش تعداد علف‌هرز بندواش نسبت به شاهد عدم کنترل علف‌هرز نشان داد که در نمونه‌برداری اول بیشترین کاهش تعداد علف‌هرز بندواش در تیمارهای کلین‌گر ۲۵۰، ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار و کانسیل بود که حدود ۷۱-۶۴ درصد بود و این تیمارها با هم اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند (جدول۱۰). در نمونه‌برداری دوم نیز بالاترین کارایی را تیمار کلین‌گر ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار داشت که موجب حدود ۹۶ درصد کاهش تعداد علف‌هرز بندواش نسبت به شاهد شد و تیمارهای کلین‌گر ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار با آن اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند، کارایی این تیمارها در کاهش تعداد علف‌هرز بندواش به‌ترتیب ۷۵/۹، ۸۵/۷ و ۹۲/۸ درصد بود. کارایی علف‌کش‌های کلین‌وید و کانسیل نیز مشابه کارایی علفکش کلین‌گر در مقادیر ۷۵۰، ۵۰۰ و ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار بود. در نمونه‌برداری سوم کارایی علف‌کش کلین‌گر در مقادیر ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار بالاتر از علف‌کش‌های ثبت شده پیشین بود (۹۷/۵-۹۶ درصد).

جدول ۱۰: مقایسه میانگین تیمارها از نظر درصد کاهش تعداد علف‌هرز بندواش نسبت به شاهد عدم کنترل علف هرز در زمان‌های ۲، ۴ و ۹ هفته پس از کاربرد علف‌کش‌های برگ‌مصرف، ساری

تیمار	مقدار کاربرد	۲ هفته		۴ هفته		۹ هفته	
کلین‌گر	۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	۶۴/۴	a	۷۵/۹	abc	۸۴/۷	bc
کلین‌گر	۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	۷۱/۱	a	۸۵/۷	ab	۸۷/۴	abc
کلین‌گر	۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	۷۱/۱	a	۹۲/۸	ab	۹۵/۹	ab
کلین‌گر	۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	۷۱/۱	a	۹۵/۹	a	۹۷/۵	a
کلین‌وید	۶۵ میلی‌لیتر در هکتار	۴۲/۲	b	۷۲/۳	bcd	۷۷/۲	cd
ساترن	۶ لیتر در هکتار	۱۳/۳	c	۵۵/۱	cde	۶۸/۳	de
کانسیل	۱۵۰ گرم ر هکتار	۷۱/۱	a	۷۳/۵	bcd	۷۹/۷	cd
تاپ‌استار	۳/۵ لیتر در هکتار	۰/۰	c	۵۲/۸	de	۵۳/۳	f
رونستار	۴ لیتر در هکتار	۱۳/۴	c	۳۵/۹	e	۶۱/۱	ef

میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۰/۰۱ دارای اختلاف معنی‌دار نیستند.

مقدار کاربرد علف‌کش‌ها بر اساس ماده تجاری علف‌کش می‌باشد.

در بررسی کلی کارایی علف‌کش جدید کلین‌گر در کنترل علف‌هرز بندواش در ساری نتایج نشان داد که کارایی این علف‌کش جدید در کاهش زیست‌توده بندواش نسبت به شاهد ≤ ۸۰ درصد و در کاهش تعداد بندواش نسبت به شاهد ≤ ۷۰ درصد بود.

کاهش زیست‌توده مجموع علف‌های‌هرز (سوروف+بندواش) در ساری

نتایج تجزیه واریانس تیمارها از نظر درصد کاهش زیست‌توده مجموع علف‌های‌هرز (سوروف+بندواش) نسبت به شاهد عدم کنترل علف‌هرز در سه زمان نمونه‌برداری (۲، ۴ و ۹ هفته پس از کاربرد سموم پس‌رویشی) نشان داد که اختلاف بین تیمارها در سطح احتمال ($p<0.01$) معنی‌دار بود (جدول۱۱).

جدول ۱۱: تجزیه واریانس (میانگین مربعات) تیمارها از نظر درصد کاهش زیست‌توده مجموع علف‌های-هرز (سوروف+بندواش) نسبت به شاهد عدم کنترل علف‌هرز در زمان‌های ۲، ۴ و ۹ هفته پس از کاربرد علف‌کش‌های برگ‌مصرف، ساری

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		۲ هفته	۴ هفته	۹ هفته
بلوک	۲	۱۳/۸^{ns}	۲۸۸/۱^{ns}	۵۷/۸^{ns}
تیمار	۸	۱۴۰۸/۲**	۹۴۹/۵**	۷۲۶/۱**
خطا	۱۶	۱۴/۲	۸۹/۵	۱۹/۰
cv		۴/۹۷	۱۱/۶۳	۵/۲۸

^{ns} و ** به‌ترتیب نشان‌دهنده عدم معنی‌داری و معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد

نتایج مقایسه میانگین تیمارها از نظر درصد کاهش زیست‌توده مجموع علف‌های‌هرز سوروف و بندواش نشان داد که در نمونه‌برداری ۲ هفته پس از سمپاشی سموم پس‌رویشی، بیشترین درصد کاهش زیست توده علفهای هرز در تیمار کلین‌گر ۱۰۰۰ میلی گرم در هکتار با ۹۴/۴ درصد بود و تیمارهای کلین‌گر ۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار، کانسیل و کلین‌وید با آن اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند، میزان کاهش در این سه تیمار به‌ترتیب ۹۲/۶، ۹۰/۵ و ۸۶/۹ درصد بود. در سطح بعدی تیمار کلین‌گر ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار با ۸۵ درصد کاهش زیست‌توده علف‌های‌هرز قرار گرفت که با تیمارهای کلین‌گر ۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار، کانسیل و کلین‌وید اختلاف آماری معنی-دار نداشت. تیمار کلین‌گر ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار نیز با ۷۷/۵ درصد کاهش با تیمار کلین‌گر ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار اختلاف آماری معنی‌دار نداشت (جدول۱۲).

در نمونه‌برداری دوم، بالاترین کارایی کنترل را تیمارهای کلین‌گر ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار داشتند که $\leq$ ۹۵ درصد درصد بود و تیمارهای کلین‌گر ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار، کانسیل و کلین‌وید با آنها اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند، میزان کنترل در این سه تیمار به‌ترتیب ۸۶/۵، ۸۸/۳ و ۸۵ درصد بود (جدول۱۲).

در نمونه‌برداری سوم، بیشترین کارایی کنترل علف‌های‌هرز باریک‌برگ را تیمارهای کلین‌گر ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار داشتند ($\leq$ ۹۵درصد کاهش زیست‌توده علف‌های‌هرز باریک‌برگ نسبت به شاهد) و تیمار کلین‌گر ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار با آنها اختلاف آماری معنی‌دار نداشت و موجب ۸۹ درصد کاهش زیست‌توده علف‌های‌هرز باریک‌برگ شد. در سطح بعدی تیمارهای کانسیل و کلین‌وید به‌ترتیب با ۸۷ و ۸۲ درصد کاهش زیست‌توده علف‌های‌هرز باریک‌برگ بودند که با تیمار کلین‌گر ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند (جدول۱۲).

جدول ۱۲: مقایسه میانگین تیمارها از نظر درصد کاهش زیست‌توده مجموع علفهای‌هرز (سوروف+بندواش) نسبت به شاهد عدم کنترل علف‌هرز در زمان‌های ۲، ۴ و ۹ هفته پس از کاربرد علف‌کش‌های برگ‌مصرف، ساری

تیمار	مقدار کاربرد	۲ هفته		۴ هفته		۹ هفته	
کلین‌گر	۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	۷۷/۵	cd	۸۶/۵	ab	۸۸/۶	ab
کلین‌گر	۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	۸۵/۰	bc	۹۵/۲	a	۹۴/۶	a
کلین‌گر	۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	۹۲/۶	ab	۹۹/۶	a	۹۹/۸	a
کلین‌گر	۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	۹۴/۴	a	۹۹/۹	a	۹۹/۸	a
کلین‌وید	۶۵ میلی‌لیتر در هکتار	۸۶/۹	ab	۸۵/۰	ab	۸۱/۵	bc
ساترن	۶ لیتر در هکتار	۵۶/۳	e	۶۱/۹	c	۵۸/۹	d
کانسیل	۱۵۰ گرم ر هکتار	۹۰/۵	ab	۸۸/۳	ab	۸۶/۹	bc
تاپ‌استار	۳/۵ لیتر در هکتار	۷۰/۹	d	۵۳/۱	c	۴۳/۱	d
رونستار	۴ لیتر در هکتار	۳۴/۶	f	۵۲/۶	c	۵۹/۱	d

میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۰/۰۱ دارای اختلاف معنی‌دار نیستند.

مقدار کاربرد علف‌کش‌ها بر اساس ماده تجاری علف‌کش می‌باشد.

ارزیابی چشمی کارایی تیمارهای مورد بررسی در کنترل علف‌های‌هرز باریک‌برگ

نتایج تجزیه واریانس داده‌های نمره‌دهی چشمی کنترل علف‌های‌هرز سوروف و بندواش در زمان دو، چهار و نه هفته پس کاربرد علف-کش‌های پس‌رویشی نشان داد که اختلاف بین تیمارها معنی‌دار ($p<0.01$) بود (جدول ۱۳).

جدول ۱۳: تجزیه واریانس (میانگین مربعات) تیمارها از نظر نمره‌دهی چشمی درصد کنترل علف‌های‌هرز سوروف و بندواش، ساری

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		سوروف			بندواش		
		۲ هفته	۴ هفته	۹ هفته	۲ هفته	۴ هفته	۹ هفته
بلوک	۲	۴۰۳/۷ ns	۷۰/۴ ns	۴۸/۱ *	۱۳۹/۸ *	۴۸/۱ ns	۳۳/۳ ns
تیمار	۸	۷۲۸/۷ **	۳۳۷/۰ **	۷۴۲/۶ **	۳۱۴۳/۳ **	۲۳۷۳/۱ **	۲۷۹۱/۷ **
خطا	۱۶	۱۴۱/۲	۳۲/۹	۱۰/۶	۳۷/۷	۲۷/۳	۲۹/۲
CV		۱۴/۹	۶/۶	۴/۰	۱۳/۳	۹/۱	۱۰/۳

ns، * و ** به‌ترتیب نشان‌دهنده عدم معنی‌داری و معنی‌داری در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد

مقایسه میانگین تیمارها از نظر نمره‌دهی چشمی درصد کنترل علف‌هرز سوروف نشان داد که در سه نمونه‌برداری، کارایی علف‌کش جدید کلین‌گر در مقادیر ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار ۱۰۰-۹۶/۷ درصد بود و در مقایسه با علف‌کش‌های ثبت‌شده پیشین کارایی بالاتری داشت. در نمونه‌برداری اول و دوم، تیمارهای کانسیل و کلین‌وید با تیمارهای کلین‌گر ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند، ولی در نمونه‌برداری سوم دارای اختلاف آماری معنی‌دار بودند. کارایی این تیمارها در نمونه-برداری اول به‌ترتیب ۷۳/۳ و ۸۳/۳ درصد، در نمونه‌برداری دوم ۸۶/۷ درصد و در نمونه‌برداری سوم به‌ترتیب ۸۶/۷ و ۸۳/۳ درصد بود (جدول۱۴).

جدول ۱۴: مقایسه میانگین تیمارها از نظر نمره‌دهی چشمی درصد کنترل علف‌هرز سوروف در سه نمونه‌برداری ۲، ۴ و ۹ هفته پس ازکاربرد سموم پس‌رویشی، ساری

تیمار	مقدار علف‌کش	۲ هفته		۴ هفته		۹ هفته	
کلین‌گر	۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	۶۶/۷	b	۸۰/۰	b	۷۰/۰	c
کلین‌گر	۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	۹۶/۷	a	۱۰۰	a	۱۰۰	a
کلین‌گر	۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	۱۰۰	a	۱۰۰	a	۱۰۰	a
کلین‌گر	۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	۱۰۰	a	۱۰۰	a	۱۰۰	a
کلین‌وید	۶۵ میلی‌لیتر در هکتار	۸۳/۳	ab	۸۶/۷	ab	۸۳/۳	b
ساترن	۶ لیتر در هکتار	۶۳/۳	b	۸۰/۰	b	۷۰/۰	c
کانسیل	۱۵۰ گرم ر هکتار	۷۳/۳	ab	۸۶/۷	ab	۸۶/۷	b
تاپ‌استار	۳/۵ لیتر در هکتار	۶۶/۷	b	۷۳/۳	b	۶۳/۳	c
رونستار	۴ لیتر در هکتار	۶۶/۷	b	۷۶/۷	b	۶۳/۳	c

میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۰/۰۱ دارای اختلاف معنی‌دار نیستند.

مقدار کاربرد علف‌کش‌ها بر اساس ماده تجاری علف‌کش می‌باشد.

مقایسه میانگین داده‌های نمره‌دهی چشمی درصد کنترل علف‌هرز بندواش در نمونه‌برداری اول نشان داد که بالاترین کارایی کنترل علف‌هرز بندواش را علف‌کش کلین‌گر در مقادیر ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار داشت که به‌ترتیب ۸۸/۳ و ۹۵ درصد بود، این دو تیمار با هم اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند. پس از آن تیمار کلین‌گر ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار در مقایسه با سایر تیمارها، کارایی کنترل بالاتری داشت (۷۰ درصد). در نمونه‌برداری دوم بالاترین کارایی کنترل را تیمار کلین‌گر ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار داشت (۱۰۰ درصد). پس از آن تیمارهای کلین‌گر ۷۵۰ و ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار بودند که به‌ترتیب موجب ۸۶/۷ و ۸۰ درصد کنترل سوروف شدند. این دو تیمار با هم اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند. در نمونه‌برداری سوم، بالاترین کارایی کنترل را تیمارهای کلین‌گر ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار داشتند که به‌ترتیب ۹۳/۳ و ۹۶/۷ درصد بود. پس از آن تیمار کلین‌گر ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار موجب ۷۳/۳ درصد کنترل سوروف شد (جدول۱۵).

جدول ۱۵: مقایسه میانگین تیمارها از نظر نمره‌دهی چشمی درصد کنترل علف‌هرز بندواش در سه نمونه‌برداری ۲، ۴ و ۹ هفته پس از کاربرد علف‌کش‌های پس‌رویشی، ساری

تیمار	مقدار علف‌کش	۲ هفته		۴ هفته		۹ هفته	
کلین‌گر	۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	۵۰/۰	c	۶۳/۳	c	۴۶/۷	c
کلین‌گر	۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	۷۰/۰	b	۸۰/۰	b	۷۳/۳	b
کلین‌گر	۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	۸۸/۳	a	۸۶/۷	b	۹۳/۳	a
کلین‌گر	۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	۹۵/۰	a	۱۰۰	a	۹۶/۷	a
کلین‌وید	۶۵ میلی‌لیتر در هکتار	۱۶/۷	de	۴۰/۰	d	۴۶/۷	c
ساترن	۶ لیتر در هکتار	۲۶/۷	c	۳۶/۷	de	۳۰/۰	d
کانسیل	۱۵۰ گرم در هکتار	۴۶/۷	c	۶۳/۳	c	۵۳/۳	c
تاپ‌استار	۳/۵ لیتر در هکتار	۱۰/۰	e	۲۰/۰	f	۱۶/۷	e
رونستار	۴ لیتر در هکتار	۱۳/۳	de	۲۶/۷	ef	۱۳/۳	e

میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۰/۰۱ دارای اختلاف معنی‌دار نیستند.

مقدار کاربرد علف‌کش‌ها بر اساس ماده تجاری علف‌کش می‌باشد.

ارزیابی چشمی کارایی تیمارهای مورد بررسی در کنترل مجموع علف‌های‌هرز باریک‌برگ

نتایج تجزیه واریانس داده‌های نمره‌دهی چشمی کنترل مجموع علف‌های‌هرز باریک‌برگ (سوروف + بندواش) در زمان دو، چهار و نه هفته پس کاربرد علف‌کش‌های پس‌رویشی نشان داد که اختلاف بین تیمارها معنی‌دار ($p<0.01$) بود (جدول ۱۶).

جدول ۱۶: تجزیه واریانس (میانگین مربعات) نمره‌دهی چشمی درصد کنترل مجموع علف،های‌هرز (سوروف+بندواش) تحت تأثیر تیمارها در ساری

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		۲ هفته	۴ هفته	۹ هفته
بلوک	۲	۱۰۴/۵ ns	۵۶/۵ ns	۴۵/۴ ns
تیمار	۸	۱۶۰۵/۴ **	۱۲۹۹/۵ **	۱۳۴۸/۸ **
خطا	۱۶	۴۷/۴	۱۷/۹	۲۳/۵
cv		۱۱/۰	۶/۰	۷/۲

ns و ** به‌ترتیب نشان‌دهنده عدم معنی‌داری و معنی‌داری در سطوح احتمال ۱ درصد

مقایسه میانگین داده‌های نمره‌دهی چشمی درصد کنترل مجموع علف‌های‌هرز در نمونه‌برداری ۲ هفته پس از کاربرد سموم پس‌رویشی نشان داد که بالاترین کارایی کنترل را علف‌کش کلین‌گر در مقادیر ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار داشت که به‌ترتیب ۸۳، ۹۴ و ۹۷ درصد بود، این تیمارها با هم اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند. در نمونه‌برداری دوم نیز همانند نمونه‌برداری اول تیمارهای کلین-گر در مقادیر ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار بودند و به‌ترتیب موجب ۹۰، ۹۳ و ۱۰۰ درصد کنترل علف‌های‌هرز باریک‌برگ

شدند و با سایر تیمارها اختلاف آماری معنی‌دار داشتند. در نمونه‌برداری سوم نیز بالاترین کارایی کنترل را تیمارهای کلین‌گر ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار داشتند (به‌ترتیب ۹۷ و ۹۸ درصد) و تیمار کلین‌گر ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار نیز با ۸۷ درصد کنترل با تیمارهای کلین‌گر ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار اختلاف آماری معنی‌دار نداشت (جدول۱۷).

جدول ۱۷: مقایسه میانگین تیمارها از نظر نمره‌دهی چشمی درصد کنترل مجموع علف‌های‌هرز (سوروف+بندواش)، ساری

تیمار	مقدار علف‌کش	۲ هفته		۴ هفته		۹ هفته	
کلین‌گر	۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	۵۸/۴	bc	۷۱/۶	b	۵۸/۴	cd
کلین‌گر	۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	۸۳/۴	a	۹۰/۰	a	۸۶/۷	ab
کلین‌گر	۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	۹۴/۲	a	۹۳/۳	a	۹۶/۷	a
کلین‌گر	۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	۹۷/۵	a	۱۰۰	a	۹۸/۳	a
کلین‌وید	۶۵ میلی‌لیتر در هکتار	۵۰/۰	bc	۶۳/۴	bc	۶۵/۰	cd
ساترن	۶ لیتر در هکتار	۴۵/۰	c	۵۸/۴	c	۵۰/۰	de
کانسیل	۱۵۰ گرم در هکتار	۶۰/۰	bc	۷۵/۰	b	۷۰/۰	bc
تاپ‌استار	۳/۵ لیتر در هکتار	۳۸/۴	c	۴۶/۷	c	۴۰/۰	e
رونستار	۴ لیتر در هکتار	۴۰/۰	c	۵۱/۷	c	۳۸/۳	e

میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۰/۰۱ دارای اختلاف معنی‌دار نیستند.

مقدار کاربرد علف‌کش‌ها بر اساس ماده تجاری علف‌کش می‌باشد.

ارزیابی توصیفی کنترل علف‌های‌هرز باریک‌برگ سوروف و بندواش در مازندران در جدول زیر ارائه شده است.

جدول: ارزیابی توصیفی کارایی علف‌کش‌های آزمایش در کنترل علف‌هرز سوروف در تیمارها در استان مازندران

تیمار	مقدار علف‌کش	کاهش تعداد	کاهش زیست‌توده	ارزیابی چشمی کنترل
کلین‌گر	۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	***	***	***
کلین‌گر	۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	***	****	****
کلین‌گر	۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	****	****	****
کلین‌گر	۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	****	****	****
کلین‌وید	۶۵ میلی‌لیتر در هکتار	***	****	***
ساترن	۶ لیتر در هکتار	-	*	***
کانسیل	۱۵۰ گرم ر هکتار	***	****	***
تاپ‌استار	۳/۵ لیتر در هکتار	**	*	**
رونستار	۴ لیتر در هکتار	**	*	**

مقدار کاربرد علف‌کش‌ها بر اساس ماده تجاری علف‌کش می‌باشد.

(****): بیش از ۸۵ درصد کنترل، (***): ۷۰ تا ۸۵ درصد کنترل، (**): ۵۰ تا ۷۰ درصد کنترل، (*): ۳۰ تا ۵۰ درصد کنترل، (-): کمتر از ۳۰ درصد کنترل

جدول: ارزیابی توصیفی کارایی علف‌کش‌های آزمایش در کنترل علف‌هرز بندواش در تیمارها در استان مازندران

تیمار	مقدار علف‌کش	کاهش تعداد	کاهش زیست‌توده	ارزیابی چشمی کنترل
کلین‌گر	۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	***	****	**
کلین‌گر	۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	***	****	***
کلین‌گر	۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	****	****	****
کلین‌گر	۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	****	****	****
کلین‌وید	۶۵ میلی‌لیتر در هکتار	**	***	*
ساترن	۶ لیتر در هکتار	*	***	*
کانسیل	۱۵۰ گرم ر هکتار	***	****	**
تاپ‌استار	۳/۵ لیتر در هکتار	*	**	-
رونستار	۴ لیتر در هکتار	*	*	-

مقدار کاربرد علف‌کش‌ها بر اساس ماده تجاری علف‌کش می‌باشد.

(****): بیش از ۸۵ درصد کنترل، (***): ۷۰ تا ۸۵ درصد کنترل، (**): ۵۰ تا ۷۰ درصد کنترل، (*): ۳۰ تا ۵۰ درصد کنترل، (-): کمتر از ۳۰ درصد کنترل

نتیجه‌گیری کلی کاربرد علف‌کش جدید در مازندران (ساری)

نتایج کلی آزمایش در کنترل علف‌هرز باریک‌برگ یک‌ساله سوروف نشان داد که علف‌کش جدید کلین‌گر در تمامی مقادیر مورد بررسی دارای کارایی بسیار خوبی در کنترل سوروف بود. کلین‌گر در مقادیر ۲۵۰، ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار در نمونه‌برداری اول به‌ترتیب موجب ۷۳، ۸۲، ۹۲ و ۹۴ درصد کاهش زیست‌توده سوروف، به‌ترتیب ۷۴، ۸۷، ۸۳ و ۸۴ درصد کاهش تراکم سوروف و به‌ترتیب ۶۷، ۹۷، ۱۰۰ و ۱۰۰ درصد کنترل چشمی سوروف شد. در نمونه‌برداری دوم به‌ترتیب موجب ۸۱، ۹۵، ۱۰۰ و ۱۰۰ درصد کاهش زیست‌توده سوروف، به‌ترتیب ۷۵، ۸۲، ۱۰۰ و ۱۰۰ درصد کاهش تراکم سوروف و به‌ترتیب ۸۰، ۱۰۰، ۱۰۰ و ۱۰۰ درصد کنترل چشمی سوروف شد. در نمونه‌برداری سوم نیز به‌ترتیب موجب ۸۶، ۹۵، ۱۰۰ و ۱۰۰ درصد کاهش زیست‌توده سوروف، به‌ترتیب ۸۱، ۸۵، ۱۰۰ و ۱۰۰ درصد کاهش تراکم سوروف و به‌ترتیب ۷۰، ۱۰۰، ۱۰۰ و ۱۰۰ درصد کنترل چشمی سوروف شد.

نتایج کلی آزمایش در کنترل علف‌هرز باریک‌برگ چندساله بندواش نیز نشان داد که علف‌کش جدید کلین‌گر در تمامی مقادیر مورد بررسی کارایی بسیار خوبی در کنترل بندواش در مقایسه با سایر علف‌کش‌ها داشت. کلین‌گر در مقادیر ۲۵۰، ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار در نمونه‌برداری اول به‌ترتیب حدود ۸۰، ۸۷، ۹۳ و ۹۵ درصد کاهش زیست‌توده بندواش، به‌ترتیب ۶۴، ۷۱، ۷۱ و ۷۱ درصد کاهش تراکم بندواش و به‌ترتیب ۵۰، ۷۰، ۸۸ و ۹۵ درصد کنترل چشمی بندواش شد. در نمونه‌برداری دوم به‌ترتیب موجب ۹۰، ۹۵، ۹۹ و ۹۹/۸ درصد کاهش زیست‌توده بندواش، به‌ترتیب ۷۶، ۸۶، ۹۳ و ۹۶ درصد کاهش تراکم بندواش و به‌ترتیب ۶۳، ۸۰، ۸۷ و ۱۰۰ درصد کنترل چشمی بندواش شد. در نمونه‌برداری سوم نیز به‌ترتیب موجب ۹۱، ۹۵، ۹۹/۷ و ۹۹/۸ درصد کاهش زیست‌توده بندواش، به‌ترتیب ۸۵، ۸۷، ۹۶ و ۹۷ درصد کاهش تراکم بندواش و به‌ترتیب ۴۷، ۷۳، ۹۳ و ۹۷ درصد کنترل چشمی بندواش شد.

ارزیابی چشمی گیاه سوزی کاربرد علف‌کش‌های مورد بررسی بر روی برنج

در کاربرد علف‌کش جدید کلین‌گر هیچ‌گونه علائم گیاه‌سوزی (مانند نکروز، کلروز و ...) بر روی برنج مشاهده نشد.

ارزیابی کارایی تیمارها بر روی برنج

نتایج تجزیه واریانس داده‌های نمونه‌گیری از عملکرد و اجزای عملکرد برنج در ساری نشان داد که بین تیمارها اختلاف آماری در عملکرد شلتوک، عملکرد بیولوژیک، وزن هزار دانه، تعداد پنجه در بوته، ارتفاع بوته، طول خوشه معنی‌دار ($p<0.01$) بود، ولی از نظر شاخص برداشت اختلاف بین تیمارها معنی‌دار نبود (جداول ۱۸ و ۱۹).

جدول ۱۸: تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر تیمارها بر عملکرد شلتوک (کیلوگرم در هکتار)، عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)، شاخص برداشت (٪) و وزن هزار دانه (گرم) برنج، ساری

		میانگین مربعات			
منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد شلتوک	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت	وزن هزار دانه
بلوک	۲	۳۹۴۰۵^{ns}	۱۳۸۷۱۴^{ns}	۱/۶۳ ^{ns}	۰/۸۵^{ns}
تیمار	۱۰	۱۰۸۸۷۱۹**	۱۰۰۸۲۴۴۹**	۴۴/۶۹ ^{ns}	۵/۳۹**
خطا	۲۰	۱۱۰۵۱۲	۵۵۴۰۲۹	۳۴/۷۶	۰/۵۶
CV		۹/۶۶	۹/۱۵	–	۳/۲۸

^{ns} و ** به‌ترتیب نشان‌دهنده عدم معنی‌داری و معنی‌داری در سطوح احتمال ۱ درصد

جدول ۱۹: تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر تیمارها بر تعداد پنجه در متر مربع، ارتفاع بوته برنج (سانتی‌متر) و طول خوشه برنج (سانتی‌متر)، ساری

		میانگین مربعات		
منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد پنجه در بوته	ارتفاع بوته	طول خوشه
بلوک	۲	۵/۴۸^{ns}	۶۱/۹۴^{ns}	۰/۱۲۱^{ns}
تیمار	۱۰	۲۶/۵۶**	۲۱۹/۹۵**	۱۲/۴۳۰**
خطا	۲۰	۲/۵۲	۵۰/۴۱	۱/۱۲۱
CV		۱۰/۶۰	۴/۱۱	۳/۷۸

^{ns} و ** به‌ترتیب نشان‌دهنده عدم معنی‌داری و معنی‌داری در سطوح احتمال ۱ درصد

عملکرد شلتوک

مقایسه میانگین تیمارها از نظر تولید شلتوک یا عملکرد اقتصادی نشان داد که بالاترین عملکرد شلتوک را شاهد کنترل کامل علف‌هرز داشت که به‌میزان ۴۱۰۲ کیلوگرم در هکتار بود و کنترل کامل علف‌هرز منجر به ۹۴ درصد افزایش عملکرد شلتوک نسبت به شرایط عدم کنترل علف‌های‌هرز شد. در کاربرد علف‌کش‌ها، بالاترین افزایش عملکرد در تیمارهای کلین‌گر ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار

بود که به‌ترتیب ۴۰۳۵ و ۴۰۳۲ کیلوگرم در هکتار بود، این تیمارها حدود ۹۱ درصد افزایش عملکرد نسبت به شاهد بدون کنترل علف‌هرز داشتند و با شاهد کنترل کامل علف‌هرز اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند. همچنین تیمارهای کلین‌گر ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، کلین‌وید و کانسیل به‌ترتیب با ۳۸۹۱، ۳۵۸۹ و ۳۵۴۰ کیلوگرم در هکتار با شاهد کنترل کامل علف‌هرز اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند، میزان افزایش عملکرد در این تیمارها نسبت به شاهد بدون کنترل علف‌هرز به‌ترتیب ۸۴، ۷۰ و ۶۸ درصد بود. کمترین عملکرد شلتوک برنج را شاهد بدون کنترل علف‌هرز داشت (۲۱۱۰ کیلوگرم در هکتار) و در کاربرد تمامی تیمارهای علف‌کشی، افزایش عملکرد شلتوک نسبت به شاهد بدون کنترل علف‌هرز مشاهده شد.

عملکرد بیولوژیک

مقایسه میانگین تیمارها از نظر عملکرد بیولوژیک نیز نشان داد که شاهد کنترل کامل علف‌هرز با تولید ۱۰۶۴۴ کیلوگرم در هکتار بالاترین عملکرد بیولوژیک را داشت، در واقع کنترل کامل علف‌هرز منجر به ۱۴۷ درصد افزایش عملکرد بیولوژیک نسبت به شرایط عدم کنترل علف‌های‌هرز شد. همچنین تیمارهای کلین‌گر ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار به‌ترتیب با ۹۰۷۵، ۱۰۲۶۳ و ۹۹۵۶ کیلوگرم در هکتار با شاهد کنترل کامل علف‌هرز اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند و به‌ترتیب موجب ۱۱۱، ۱۳۸ و ۱۳۱ درصد افزایش عملکرد بیولوژیک نسبت به شاهد بدون کنترل علف‌هرز شدند. تیمار کلین‌گر ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار با تیمار کانسیل با ۸۳۸۶ کیلوگرم در هکتار اختلاف آماری نداشت. کمترین عملکرد بیولوژیک برنج را شاهد بدون کنترل علف‌هرز داشت (۴۳۱۰ کیلوگرم در هکتار) و در کاربرد تمامی تیمارهای علف‌کشی، افزایش عملکرد بیولوژیک نسبت به شاهد بدون کنترل علف‌هرز مشاهده شد.

وزن هزار دانه برنج

مقایسه میانگین تیمارها از نظر وزن هزار دانه برنج نشان داد که بالاترین وزن هزار دانه برنج را شاهد کنترل کامل علف‌هرز داشت که به‌میزان ۲۴/۵ گرم بود و تیمارهای کلین‌گر ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار و کانسیل با شاهد کنترل کامل علف‌هرز اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند، وزن هزار دانه برنج در این تیمارها حدود ۲۴-۲۲ گرم بود. کمترین وزن هزار دانه برنج را شاهد بدون کنترل علف‌هرز داشت (۲۰/۴ گرم) و تیمارهای کلین‌وید، تاپ استار و رونستار با شاهد بدون کنترل علف‌هرز اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند.

شاخص برداشت

شاخص برداشت برنج در شرایط مختلف رقابتی، تیمارهای علف‌کشی، مناطق و ارقام مختلف از ۲۴ تا ۵۸ درصد گزارش شده است (مهدوی و همکاران، ۱۳۸۴). شاخص برداشت در تیمارهای کلین‌گر ۲۵۰، ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، ساترن، رونستار، تاپ‌استار، کلین‌وید و کانسیل به‌ترتیب ۴۳، ۴۳، ۳۹، ۴۰، ۴۶، ۳۹، ۴۹، ۴۵ و ۴۲ درصد بود و بین این تیمارها و همچنین شاهدها اختلاف آماری معنی‌دار نبود.

ارتفاع بوته

مقایسه میانگین تیمارها از نظر ارتفاع بوته برنج نشان داد که شاهد کنترل کامل علف‌هرز و تیمارهای کلین‌گر ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، کانسیل، کلین‌وید، ساترن و تاپ‌استار با هم اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند. ارتفاع بوته‌های برنج در این تیمارها بین ۱۸۲-۱۶۶ سانتی‌متر بود.

طول خوشه

مقایسه میانگین تیمارها از نظر طول خوشه نشان داد که شاهد بدون کنترل علف‌هرز کمترین طول خوشه را داشت (۲۲ سانتی‌متر) و با کلیه تیمارها و شاهد کنترل کامل علف‌هرز اختلاف آماری معنی‌دار داشت. کلیه تیمارهای علف‌کشی با شاهد کنترل کامل علف‌هرز اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند و دامنه طول شاخه ۲۹-۲۸ سانتی‌متر بود.

تعداد پنجه در بوته

در شرایط کنترل علف‌های‌هرز و کم شدن رقابت ناشی از آنها، تولید پنجه برنج افزایش می‌یابد که با تولید برگ و ریشه بیشتر و به‌تبع آن عملکرد دانه برنج همراه است (اصغری و محمد شریفی، ۱۳۸۲). ابراهیم پورلیش و همکاران (۲۰۱۷) نیز بیان کردند که حضور علف‌های‌هرز در شالیزار به‌ویژه سوروف که مهم‌ترین علف‌هرز شالیزار می‌باشد به‌دلیل افزایش رقابت و کاهش زودهنگام منابع، بیشترین اثرات بازدارندگی را بر روی تولید پنجه برنج دارد. تیمارهایی که باعث افزایش تعداد پنجه برنج نسبت به شاهد بدون کنترل شدند در واقع کنترل مؤثری از علف‌هرز نیز داشته‌اند. نتایج مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که شاهد بدون کنترل علف‌هرز با حدود ۹ پنجه در بوته کمترین تعداد پنجه را داشت و با کلیه تیمارهای علف‌کشی و شاهد کنترل کامل علف‌هرز اختلاف آمارزی معنی‌دار داشت. تیمارهای کلین‌گر ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، کانسیل و شاهد کنترل کامل علف‌هرز با هم اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند و دارای تعداد پنجه ۱۹-۱۵ عدد بودند.

جدول ۲۰: مقایسه میانگین تیمارها از نظر عملکرد شلتوک (کیلوگرم در هکتار)، عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار) و وزن هزار دانه (گرم)، ساری

تیمار	مقدار علف‌کش	عملکرد شلتوک			عملکرد بیولوژیک			وزن هزار دانه	
کلین‌گر	۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	۳۱۳۰/۰	(۴۸/۳٪)	cd	۷۳۴۰/۸	(۷۰/۳٪)	d	۲۲/۴۶	cd
	۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	۳۸۹۰/۹	(۸۴/۴٪)	abc	۹۰۷۵/۳	(۱۱۰/۶٪)	abc	۲۳/۸۳	abc
	۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	۴۰۳۵/۲	(۹۱/۲٪)	ab	۱۰۲۶۳/۳	(۱۳۸/۱٪)	a	۲۴/۲۷	ab
	۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	۴۰۳۲/۳	(۹۱/۱٪)	ab	۹۹۵۵/۸	(۱۳۱/۰٪)	a	۲۳/۸۳	abc
کلین‌وید	۶۵ میلی‌لیتر در هکتار	۳۵۸۸/۶	(۷۰/۱٪)	abcd	۸۰۴۱/۷	(۸۶/۶٪)	cd	۲۱/۹۰	de
ساترن	۶ لیتر در هکتار	۳۲۷۸/۳	(۵۵/۴٪)	bcd	۷۳۳۴/۰	(۷۰/۱٪)	d	۲۲/۷۵	bcd
کانسیل	۱۵۰ گرم ر هکتار	۳۵۴۰/۵	(۶۷/۸٪)	abcd	۸۳۸۶/۲	(۹۴/۶٪)	bcd	۲۳/۶۸	abc
تاپ‌استار	۳/۵ لیتر در هکتار	۳۲۹۵/۰	(۵۶/۱٪)	bcd	۶۶۹۲/۹	(۵۵/۳٪)	d	۲۱/۴۵	de
رونستار	۴ لیتر در هکتار	۲۸۵۸/۶	(۳۵/۵٪)	de	۷۴۰۶/۸	(۷۱/۸٪)	cd	۲۱/۶۷	de
شاهد علف‌هرز	-	۲۱۱۰/۰	-	e	۴۳۱۰/۱	-	e	۲۰/۳۷	e
شاهدکنترل	-	۴۱۰۲/۱	(۹۴/۴٪)	a	۱۰۶۴۳/۹	(۱۴۶/۹٪)	a	۲۴/۵۳	a

میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۰/۰۱ دارای اختلاف معنی‌دار نیستند.

اعداد داخل پرانتزها درصد افزایش عملکرد شلتوک یا بیولوژیک تیمار نسبت به شاهد علف‌هرز می‌باشند.

مقدار کاربرد علف‌کش‌ها بر اساس ماده تجاری علف‌کش می‌باشد.

جدول ۲۱: مقایسه میانگین تیمارها از نظر تعداد پنجه در بوته، طول خوشه (سانتی‌متر) و ارتفاع بوته (سانتی‌متر)، ساری

تیمار	مقدار علف‌کش	تعداد پنجه در بوته		طول خوشه		ارتفاع بوته	
کلین‌گر	۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	۱۳/۳۳	c	۲۸/۶۷	a	۱۶۹/۷	ab
	۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	۱۷/۳۳	ab	۲۹/۰۰	a	۱۷۸/۷	a
	۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	۱۸/۰۰	a	۲۹/۳۳	a	۱۸۲/۰	a
	۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	۱۸/۳۳	a	۲۹/۰۰	a	۱۸۱/۰	a
کلین‌وید	۶۵ میلی‌لیتر در هکتار	۱۴/۰۰	bc	۲۸/۰۰	a	۱۶۹/۷	ab
ساترن	۶ لیتر در هکتار	۱۴/۰۰	bc	۲۸/۳۳	a	۱۶۶/۳	ab
کانسیل	۱۵۰ گرم ر هکتار	۱۵/۳۳	abc	۲۸/۳۳	a	۱۸۰/۳	a
تاپ‌استار	۳/۵ لیتر در هکتار	۱۳/۶۷	bc	۲۸/۰۰	a	۱۷۰/۷	ab
رونستار	۴ لیتر در هکتار	۱۳/۳۳	c	۲۸/۰۰	a	۱۶۱/۷	b
شاهد علف‌هرز	-	۸/۶۷	d	۲۲/۰۰	b	۱۵۸/۳	b
شاهدکنترل	-	۱۸/۶۷	a	۲۹/۰۰	a	۱۸۲/۳	a

میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۰/۰۱ دارای اختلاف معنی‌دار نیستند.

مقدار کاربرد علف‌کش‌ها بر اساس ماده تجاری علف‌کش می‌باشد.

نتایج استان گیلان

گونه‌های علف‌هرز مشاهده شده در مزرعه آزمایشی گیلان

گونه‌های علف‌هرز موجود در مزرعه آزمایشی برنج در استان گیلان (رشت) شامل دو گونه علف‌هرز سوروف (*E. crus-galli*) و بندواش (*P. distichum*) بودند.

بررسی کارایی تیمارهای مورد بررسی در کنترل علف‌های‌هرز

سوروف

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که درصد کاهش تعداد و زیست‌توده علف‌هرز سوروف در سه نمونه‌گیری ۲، ۴ و ۹ هفته پس از کاربرد علف‌کش‌های برگ‌مصرف تحت تأثیر تیمارهای آزمایش قرار گرفت و اختلاف بین تیمارها معنی‌دار در سطوح ($p<0.01$) یا ($p<0.05$) بود (جدول ۲۰).

جدول: تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر تیمارها بر درصد کاهش تعداد و زیست‌توده علف‌هرز سوروف در زمان‌های ۲، ۴ و ۹ هفته پس از کاربرد علف‌کش‌های برگ‌مصرف در رشت

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		۲ هفته		۴ هفته		۹ هفته	
		زیست توده	تعداد	زیست توده	تعداد	زیست توده	تعداد
بلوک	۲	۵۹/۰^{ns}	۳۴۷^{ns}	۸۳۶^{ns}	۱۶۶۵^{ns}	۷۵۸/۹^{ns}	۳/۳^{ns}
تیمار	۸	۱۲۵۵**	۲۹۷۲**	۱۵۱۸**	۱۷۹۹*	۱۲۲۱/۶*	۷۳۴/۷**
خطا	۱۶	۱۹۹/۷	۴۹۷	۳۶۲	۵۲۳/۹	۴۵۴/۲	۷۰/۹
CV		۱۵/۹	۲۸/۵	۲۱/۸	۲۷/۷	۲۵/۳	۹/۳۸

^{ns}، * و ** به‌ترتیب نشان‌دهنده عدم معنی‌داری و معنی‌داری در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد

نتایج مقایسه میانگین داده‌های درصد کاهش تعداد و زیست‌توده علف‌هرز سوروف نشان داد که در نمونه‌برداری اول (۲ هفته پس از سمپاشی سموم پس‌رویشی)، درصد کاهش تعداد سوروف نسبت به شاهد عدم سمپاشی در تیمارهای ساترن، کانسیل، تاپ‌استار و رونستار ۱۰۰ درصد بود، همچنین در تیمارهای کلین‌گر ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار به‌ترتیب با ۸۷، ۷۳ و ۹۴ درصد کاهش تعداد سوروف با آنها اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند. کمترین درصد کاهش تعداد سوروف در تیمارهای کلین‌گر ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار و کلین‌وید به‌ترتیب با ۲۳ و ۲۷ درصد کاهش نسبت به شاهد بود. در این نمونه‌برداری، بالاترین درصد کاهش زیست‌توده سوروف در تیمارهای ساترن، کانسیل، تاپ‌استار و رونستار با کنترل کامل و کلین‌گر ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار با $\geq$ ۹۶ درصد کاهش زیست‌توده بود. تیمارهای ضعیف در این نمونه‌برداری کلین‌وید و کلین‌گر ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار به ترتیب با ۴۷ و ۵۹ درصد کاهش زیست‌توده سوروف نسبت به شاهد بودند.

در نمونه‌برداری دوم (۴ هفته پس از کاربرد سموم پس‌رویشی)، درصد کاهش تعداد سوروف نسبت به شاهد در تیمارهای ساترن، کانسیل، تاپ‌استار و رونستار به میزان ۱۰۰ درصد بود و در تیمارهای کلین‌گر ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار به‌ترتیب ۷۸، ۹۳ و ۹۰ درصد کاهش تعداد سوروف نسبت به شاهد به دست آمد و این تیمارها با هم اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند. کمترین درصد کاهش تعداد سوروف نسبت به شاهد نیز در تیمارهای کلین‌وید و کلین‌گر ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار به‌ترتیب با ۳۹ و ۴۴ درصد کاهش بود که با هم نیز اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند. در این نمونه‌برداری مقایسه تیمارها از نظر درصد کاهش زیست‌توده سوروف نشان داد که بالاترین کارایی را تیمارهای ساترن، کانسیل، تاپ‌استار و رونستار با کنترل کامل و کلین‌گر ۵۰۰، ۷۵ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار با ≤ ۹۴ درصد کاهش زیست‌توده سوروف داشتند و این تیمارها با هم اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند.

در نمونه‌برداری سوم در مقایسه تیمارها از نظر درصد کاهش تعداد علف‌هرز سوروف نسبت به شاهد، بالاترین درصد کاهش را تیمارهای ساترن، کانسیل، تاپ‌استار و کلین‌گر ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار با کنترل کامل و کلین‌گر ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار با ≤ ۹۴ درصد و رونستار با ۹۰ درصد کاهش تعداد علف‌هرز سوروف نسبت به شاهد داشتند، این تیمارها با هم اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند. کمترین کارایی را تیمارهای کلین‌وید و کلین‌گر ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار به‌ترتیب با ۵۹ و ۶۸ درصد کاهش تعداد سوروف نسبت به شاهد عدم سمپاشی داشتند و دارای اختلاف آماری معنی‌دار با هم نبودند. در این نمونه‌برداری همچنین نتایج مقایسه بین تیمارها از نظر درصد کاهش زیست‌توده سوروف نشان داد که بالاترین کارایی را تیمارهای کلین‌گر ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، ساترن، کانسیل و تاپ‌استار با کنترل کامل و همچنین کلین‌گر ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار به‌ترتیب با ۸۸ و ۹۳ درصد کاهش زیست‌توده سوروف نسبت به شاهد داشتند. در این نمونه‌برداری درصد کاهش زیست‌توده سوروف در تیمار کلین‌وید به‌میزان ۷۱ درصد رسید و با تیمارهای بالا در یک گروه آماری قرار گرفت ولی همچنان ضعیف‌ترین تیمار کلین‌گر ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار با ۴۹ درصد کنترل بود.

به‌طور کلی نتایج آزمایش در گیلان در کنترل سوروف نشان داد که علفکش‌های ساترن، کانسیل، تاپ‌استار طی سه نمونه‌برداری در کنترل سوروف (کاهش تعداد و زیست‌توده سوروف) بسیار کارآمد بودند و موجب کنترل کامل این علف‌هرز یک‌ساله شدند. علف‌کش رونستار نیز در دو نمونه‌برداری اول موجب کنترل کامل سوروف شد ولی در نمونه‌برداری سوم درصد کنترل پایین‌تر ۵۶ درصد کاهش زیست‌توده سوروف بود. علفکش کلین‌وید نیز در کنترل سوروف کارایی کافی نداشت و در دو نمونه‌برداری اول و دوم درصد کنترل کمتر از ۵۰ درصد بود ولی در نمونه‌برداری سوم درصد کنترل بیشتر شد و به میزان ۷۱ درصد رسید. علف‌کش کلین‌گر در مقادیر ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار در کنترل سوروف (کاهش تعداد و زیست‌توده سوروف) بسیار کارآمد بود و به‌طور میانگین ≤ ۹۰ درصد کنترل سوروف شد. این علف‌کش در مقدار ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار کارایی مؤثر در کنترل سوروف نداشت.

جدول: مقایسه میانگین درصد کاهش تعداد و زیست‌توده علف‌هرز سوروف در زمان‌های ۲، ۴ و ۹ هفته پس از کاربرد علف‌کش‌های برگ‌مصرف در رشت

تیمار	مقدار کاربرد	۲ هفته				۴ هفته				۹ هفته			
		تعداد		زیست‌توده		تعداد		زیست‌توده		تعداد		زیست‌توده	
کلین‌گر	۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	۲۳/۳	b	۵۸/۸	b	۴۳/۹	b	۴۶/۳	c	۶۷/۸	b	۴۹/۴	c
کلین‌گر	۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	۸۶/۷	a	۹۶/۴	a	۷۷/۸	ab	۹۶/۸	a	۹۸/۰	a	۸۸/۳	ab
کلین‌گر	۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	۷۳/۳	ab	۹۵/۹	a	۹۳/۳	a	۹۹/۳	a	۹۳/۶	a	۹۲/۸	ab
کلین‌گر	۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	۹۴/۴	a	۹۸/۶	a	۸۸/۹	a	۹۳/۹	ab	۱۰۰	a	۱۰۰	a
کلین‌وید	۶۵ میلی‌لیتر در هکتار	۲۶/۷	b	۴۷/۱	b	۳۸/۹	b	۴۹/۳	bc	۵۸/۵	b	۷۱/۳	abc
ساترن	۶ لیتر در هکتار	۱۰۰	a	۱۰۰	a	۱۰۰	a	۱۰۰	a	۱۰۰	a	۱۰۰	a
کانسیل	۱۵۰ گرم ر هکتار	۱۰۰	a	۱۰۰	a	۱۰۰	a	۱۰۰	a	۱۰۰	a	۱۰۰	a
تاپ‌استار	۳/۵ لیتر در هکتار	۱۰۰	a	۱۰۰	a	۱۰۰	a	۱۰۰	a	۱۰۰	a	۱۰۰	a
رونستار	۴ لیتر در هکتار	۱۰۰	a	۱۰۰	a	۱۰۰	a	۱۰۰	a	۹۰/۲	a	۵۶/۱	bc

میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۰/۰۱ یا ۰/۰۵ دارای اختلاف معنی‌دار نیستند.

مقدار کاربرد علف‌کش‌ها بر اساس ماده تجاری علف‌کش می‌باشد.

بندواش

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که درصد کاهش تعداد و زیست‌توده علف‌هرز بندواش در سه نمونه‌برداری ۲، ۴ و ۹ هفته پس از کاربرد علف‌کش‌های برگ‌مصرف تحت تأثیر تیمارهای آزمایش قرار گرفت و اختلاف بین تیمارها معنی‌دار در سطوح ($p<0.01$) یا ($p<0.05$) بود (جدول ۲۰).

جدول: تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر تیمارها بر درصد کاهش تعداد و زیست‌توده علف‌هرز بندواش در زمان‌های ۲، ۴ و ۹ هفته پس از کاربرد علف‌کش‌های برگ‌مصرف در رشت

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		۲ هفته		۴ هفته		۹ هفته	
		زیست توده	تعداد	زیست توده	تعداد	زیست توده	تعداد
بلوک	۲	۵۶/۰^{ns}	۱۶۵۲^{ns}	۱۶۵۸*	۲۳۵/۵^{ns}	۲۸۶۴*	۲۲۵/۴^{ns}
تیمار	۸	۲۵۵۸**	۱۹۵۵*	۲۶۲۰**	۱۶۵۸**	۲۸۱۰**	۲۰۳۶/۵**
خطا	۱۶	۱۸۳/۴	۶۷۹/۷	۲۹۳/۱	۲۳۶/۰	۵۵۲/۲	۸۲/۷
ضریب تغییرات (CV%)		۱۶/۵	۳۱/۹	۲۲/۴	۱۸/۹	۳۳/۹	۱۲/۶

^{ns}، * و ** به‌ترتیب نشان‌دهنده عدم معنی‌داری و معنی‌داری در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد

نتایج مقایسه میانگین تیمارها در کاهش درصد تعداد علف‌هرز بندواش نسبت به شاهد عدم سمپاشی در نمونه‌برداری اول (۲ هفته پس از سمپاشی پس رویشی) نشان داد که بالاترین کارایی را تیمارهای کلین‌گر ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار و کانسیل داشتند

که موجب کنترل کامل این علف هرز شدند، همچنین تیمارهای ساترن و کلین‌گر ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار به‌ترتیب با ۹۵ و ۹۱ درصد کاهش تعداد بندواش با آنها اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند. پس از آن تیمار کلین‌وید با ۶۴ درصد کاهش تعداد بندواش قرار گرفت و ضعیف‌ترین تیمارها نیز رونستار و تاپ‌استار به‌ترتیب با ۵۱ و ۳۳ درصد کاهش تعداد سوروف بودند. در این نمونه‌برداری در مقایسه بین تیمارها در کاهش زیست‌توده بندواش نیز بیشترین کارایی را تیمارهای کلین‌گر ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، کانسیل و ساترن داشتند که موجب کنترل کامل بندواش شدند، همچنین تیمار رونستار با ۷۵ درصد کاهش زیست‌توده بندواش با آن تیمارها اختلاف آماری نداشت. ضعیف‌ترین تیمارها نیز کلین‌وید و تاپ‌استار به‌ترتیب با ۳۸ و ۲۸ درصد کاهش زیست‌توده بندواش بودند.

در نمونه‌برداری دوم (۴ هفته پس از سمپاشی)، در مقایسه بین تیمارها از نظر درصد کاهش تعداد علف‌هرز بندواش، نتایج نشان داد که در تیمار کلین‌گر ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار حذف کامل بندواش به‌دست آمد. در تیمارهای کلین‌گر ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار و کانسیل درصد کاهش تعداد بندواش ≤ ۹۰ درصد بود. در تیمارهای تاپ‌استار، کلین‌وید و ساترن، درصد کاهش ۸۲-۷۲ درصد بود. کمترین درصد کاهش تعداد بندواش نیز در تیمار رونستار به‌میزان ۲۴ درصد بود و با کلیه تیمارها اختلاف آماری معنی‌دار داشت. در مقایسه تیمارها از نظر درصد کاهش زیست‌توده بندواش نیز در این نمونه‌برداری، نتایج نشان داد که بیشترین کارایی را تیمارهای کلین‌گر در چهار تیمار مورد بررسی و کانسیل داشتند. علف‌کش جدید کلین‌گر در چهار مقدار ۲۵۰، ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار به‌ترتیب موجب ۹۳، ۹۹، ۹۸/۵ و ۱۰۰ درصد کاهش زیست‌توده بندواش نسبت به شاهد شد. تیمار کانسیل نیز موجب کنترل کامل بندواش شد. تیمار ساترن با ۸۴/۵ درصد کاهش زیست‌توده بندواش با تیمارهای بالا اختلاف آماری معنی‌دار نداشت. تیمارهای کلین‌وید، رونستار و تاپ‌استار به‌ترتیب با ۴۲، ۳۶ و ۳۵ درصد کاهش زیست‌توده بندواش نسبت به شاهد از تیمارهای ضعیف در کاهش زیست‌توده بندواش در این نمونه‌برداری بودند.

در نمونه‌برداری سوم (۹ هفته پس از سمپاشی) در مقایسه بین تیمارها از نظر درصد کاهش تعداد بندواش، نتایج نشان داد که درصد کاهش در تیمار کانسیل ۱۰۰ درصد بود. تیمارهای ساترن، کلین‌گر ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار با تیمار کانسیل اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند و کارایی کنترل در آنها ۹۵-۸۱ درصد بود. بیشترین کارایی در کاهش زیست‌توده بندواش نسبت به شاهد را تیمار کانسیل با کنترل کامل و تیمارهای کلین‌گر ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار به‌ترتیب با ۹۶ و ۸۷ درصد کاهش زیست‌توده بندواش و ساترن با ۹۳/۵ درصد کاهش زیست‌توده بندواش داشتند، این تیمارها با هم اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند. تیمارهای ضعیف در کاهش زیست‌توده بندواش نیز کلین‌وید و رونستار به‌ترتیب با ۱۷ و ۲۶ درصد کاهش بوند.

نتیجه‌گیری کلی کنترل علف‌هرز چندساله بندواش در گیلان نشان داد که علف‌کش جدید کلین‌گر دارای کارایی بسیار خوبی در کاهش تعداد و زیست‌توده این علف‌هرز بود (به‌طور میانگین ≤۹۰ درصد)، همچنین علف‌کش کانسیل کنترل کامل بندواش را موجب شد. علف‌کش ساترن نیز دارای کارایی بالایی بود (≤ ۷۲ درصد). کارایی علف‌کش‌های رونستار و تاپ‌استار در کنترل بندواش پایین بود

(کارایی تاپ‌استار ۵۶-۲۸ درصد و کارایی رونستار ۷۵-۲۶ درصد کاهش زیست‌توده بندواش) و در نهایت علف‌کش کلین‌وید نیز کارایی بسیار پایینی در کنترل علف‌هرز بندواش داشت (۴۲-۱۷ درصد کاهش زیست‌توده بندواش نسبت به شاهد طی سه نمونه‌برداری).

جدول: مقایسه میانگین درصد کاهش تعداد و زیست‌توده علف‌هرز بندواش در زمان‌های ۲، ۴ و ۹ هفته پس از کاربرد علف-کش‌های برگ‌مصرف در رشت

تیمار	مقدار کاربرد	۲ هفته				۴ هفته				۹ هفته			
		تعداد		زیست‌توده		تعداد		زیست‌توده		تعداد		زیست‌توده	
کلین‌گر	۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	۹۱/۱	ab	۹۸/۳	a	۹۰/۰	a	۹۳/۰	a	۶۷/۶	bc	۶۸/۷	abc
کلین‌گر	۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	۱۰۰	a	۱۰۰	a	۹۷/۲	a	۹۹/۱	a	۸۳/۶	ab	۷۹/۷	ab
کلین‌گر	۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	۱۰۰	a	۱۰۰	a	۹۴/۴	a	۹۸/۵	a	۹۵/۴	a	۹۵/۷	a
کلین‌گر	۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	۱۰۰	a	۱۰۰	a	۱۰۰	a	۱۰۰	a	۸۰/۷	abc	۸۶/۹	a
کلین‌وید	۶۵ میلی‌لیتر در هکتار	۶۴/۴	abc	۳۸/۰	b	۷۸/۳	a	۴۲/۱	b	۳۳/۳	d	۱۶/۶	c
ساترن	۶ لیتر در هکتار	۹۵/۲	ab	۹۹/۸	a	۷۱/۷	a	۸۴/۵	a	۹۶/۳	a	۹۳/۵	a
کانسیل	۱۵۰ گرم ر هکتار	۱۰۰	a	۱۰۰	a	۹۴/۴	a	۹۹/۸	a	۱۰۰	a	۱۰۰	a
تاپ‌استار	۳/۵ لیتر در هکتار	۳۳/۳	c	۲۷/۶	b	۸۱/۷	a	۳۴/۶	b	۶۰/۰	c	۵۶/۰	abc
رونستار	۴ لیتر در هکتار	۵۰/۶	bc	۷۴/۷	a	۲۳/۹	b	۳۶/۲	b	۳۱/۵	d	۲۵/۸	bc

میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۰/۰۱ دارای اختلاف معنی‌دار نیستند.

مقدار کاربرد علف‌کش‌ها بر اساس ماده تجاری علف‌کش می‌باشد.

ارزیابی چشمی کارایی تیمارهای مورد بررسی در کنترل چشمی علف‌های‌هرز

نتایج تجزیه واریانس داده‌های نمره‌دهی چشمی کنترل علف‌های‌هرز سوروف و بندواش در زمان دو هفته پس کاربرد علف‌کش‌های پس‌رویشی نشان داد که اختلاف بین تیمارها معنی‌دار در سطح احتمال ($p<0.01$) بود (جدول ۲۳).

جدول ۲۳: تجزیه واریانس (میانگین مربعات) نمره‌دهی چشمی درصد کنترل علف‌های‌هرز تحت تأثیر تیمارها، ۲ هفته پس از کاربرد سموم پس رویشی، رشت

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	
		سوروف	بندواش
بلوک	۲	۱۸۶/۱ ^{ns}	۳۰۸/۳ *
تیمار	۸	۱۰۹۰ **	۹۷۲/۹ **
خطا	۱۶	۹۲/۴	۴۴/۸
cv		۱۱/۴	۸/۷

^{ns}، * و ** به‌ترتیب نشان‌دهنده عدم معنی‌داری و معنی‌داری در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد

نتایج مقایسه میانگین نمره‌دهی چشمی کنترل علف‌هرز سوروف بر اساس جدول ۴ نشان داد که تیمار کلین‌گر ۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار سبب نابودی کامل علف‌هرز سوروف شد (۱۰۰ درصد). تیمارهای کانسیل و کلین‌گر ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار سبب کنترل عالی سوروف شدند (۹۸ درصد). تیمار ساترن سبب کنترل خیلی خوب سوروف شد (۹۵ درصد). تیمارهای کلین‌گر ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، تاپ استار و رونستار کنترل مطلوب سوروف را فراهم کردند (۸۷ درصد). کنترل در تیمارهای کلین‌گر ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار و کلین‌وید ضعیف بود (۵۳-۵۰ درصد) (جدول۲۴).

در مقایسه بین تیمارها از نظر کنترل چشمی بندواش (بر اساس جدول ۴، جدول ارزیابی چشمی کنترل) نیز نتایج نشان داد که تیمارهای کلین‌گر ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار و کانسیل سبب کنترل عالی بندواش شدند (۹۸-۹۷ درصد). کلین‌گر ۵۰۰ میلی-لیتر در هکتار موجب کنترل مطلوب بندواش شد (۸۷ درصد) و سایر تیمارها در کنترل بندواش موفق نبودند (جدول۲۴).

جدول ۲۴: مقایسه میانگین نمره‌دهی چشمی درصد کنترل علف‌های‌هرز سوروف و بندواش در تیمارها، ۲ هفته پس از کاربرد سموم پس رویشی، رشت

تیمار	مقدار علف‌کش	سوروف		بندواش	
کلین‌گر	۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	۵۳/۳	b	۵۵/۰	d
کلین‌گر	۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	۸۶/۷	a	۸۶/۷	ab
کلین‌گر	۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	۱۰۰	a	۹۶/۷	a
کلین‌گر	۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	۹۸/۳	a	۹۶/۷	a
کلین‌وید	۶۵ میلی‌لیتر در هکتار	۵۰/۰	b	۵۳/۳	d
ساترن	۶ لیتر در هکتار	۹۵/۰	a	۷۳/۳	bc
کانسیل	۱۵۰ گرم ر هکتار	۹۸/۳	a	۹۸/۳	a
تاپ‌استار	۳/۵ لیتر در هکتار	۸۶/۷	a	۶۳/۳	cd
رونستار	۴ لیتر در هکتار	۸۶/۷	a	۷۱/۷	bc

میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۰/۰۱ دارای اختلاف معنی‌دار نیستند.
مقدار کاربرد علف‌کش‌ها بر اساس ماده تجاری علف‌کش می‌باشد.

ارزیابی توصیفی کنترل علف‌های‌هرز باریک‌برگ سوروف و بندواش در گیلان در جداول ۲۵ و ۲۶ ارائه شده است.

جدول۲۵: ارزیابی توصیفی کارایی علف‌کش‌های آزمایش در کنترل علف‌هرز سوروف در تیمارها در استان گیلان (رشت)

تیمار	مقدار علف‌کش	کاهش تعداد	کاهش زیست-توده	ارزیابی چشمی کنترل
کلین‌گر	۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	*	**	**
کلین‌گر	۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	****	****	****
کلین‌گر	۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	****	****	****
کلین‌گر	۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	****	****	****
کلین‌وید	۶۵ میلی‌لیتر در هکتار	*	**	**
ساترن	۶ لیتر در هکتار	****	****	****
کانسیل	۱۵۰ گرم ر هکتار	****	****	****
تاپ‌استار	۳/۵ لیتر در هکتار	****	****	****
رونستار	۴ لیتر در هکتار	****	****	****

مقدار کاربرد علف‌کش‌ها بر اساس ماده تجاری علف‌کش می‌باشد.

(****): بیش از ۸۵ درصد کنترل، (***): ۷۰ تا ۸۵ درصد کنترل، (**): ۵۰ تا ۷۰ درصد کنترل، (*): ۳۰ تا ۵۰ درصد کنترل، (-): کمتر از ۳۰ درصد کنترل

جدول۲۶: ارزیابی توصیفی کارایی علف‌کش‌های آزمایش در کنترل علف‌هرز بندواش در تیمارها در استان گیلان (رشت)

تیمار	مقدار علف‌کش	کاهش تعداد	کاهش زیست-توده	ارزیابی چشمی کنترل
کلین‌گر	۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	***	****	**
کلین‌گر	۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	****	****	****
کلین‌گر	۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	****	****	****
کلین‌گر	۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	****	****	****
کلین‌وید	۶۵ میلی‌لیتر در هکتار	**	*	**
ساترن	۶ لیتر در هکتار	****	****	***
کانسیل	۱۵۰ گرم ر هکتار	****	****	****
تاپ‌استار	۳/۵ لیتر در هکتار	**	*	**
رونستار	۴ لیتر در هکتار	*	*	***

مقدار کاربرد علف‌کش‌ها بر اساس ماده تجاری علف‌کش می‌باشد.

(****): بیش از ۸۵ درصد کنترل، (***): ۷۰ تا ۸۵ درصد کنترل، (**): ۵۰ تا ۷۰ درصد کنترل، (*): ۳۰ تا ۵۰ درصد کنترل، (-): کمتر از ۳۰ درصد کنترل

نتیجه‌گیری کلی کنترل در گیلان (رشت)

نتایج کلی آزمایش در کنترل سوروف نشان داد که علف‌کش‌های ثبت شده قبلی شامل ساترن، کانسیل، تاپ‌استار طی سه نمونه‌برداری در کنترل سوروف (کاهش تعداد و زیست‌توده سوروف) کارآمد بودند و موجب کنترل کامل علف‌هرز یک‌ساله سوروف شدند. علف‌کش رونستار نیز در دو نمونه‌برداری اول موجب کنترل کامل سوروف شد ولی در نمونه‌برداری سوم دارای درصد کنترل پایین‌تری بود و میزان کنترل ۵۶ درصد بود. علف‌کش کلین‌وید در کنترل سوروف کارایی کافی را نداشت و در دو نمونه‌برداری اول و دوم درصد کنترل کمتر از ۵۰ درصد بود ولی در نمونه‌برداری سوم درصد کنترل بیشتر شد و به میزان ۷۱ درصد رسید. علف‌کش جدید کلین‌گر در مقادیر ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار در کنترل سوروف (کاهش تعداد و زیست‌توده سوروف) بسیار کارآمد بود و به‌طور میانگین موجب ≤ ۹۰ درصد موجب کنترل سوروف شد. این علف‌کش در مقدار ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار کارایی مؤثر در کنترل سوروف نداشت.

نتایج مقایسه میانگین نمره‌دهی چشمی کنترل سوروف بر اساس جدول ۴ نشان داد که تیمار کلین‌گر ۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار سبب نابودی کامل علف‌هرز سوروف شد (۱۰۰ درصد). تیمارهای کانسیل و کلین‌گر ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار سبب کنترل عالی سوروف شدند (۹۸ درصد). تیمار ساترن سبب کنترل خیلی خوب سوروف شد (۹۵ درصد). در تیمارهای کلین‌گر ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، تاپ استار و رونستار نیز کنترل مطلوب سوروف را فراهم کردند (۸۷ درصد). کنترل در تیمارهای کلین‌گر ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار و کلین-وید ضعیف بود (۵۳-۵۰ درصد).

نتیجه‌گیری کلی کنترل علف‌هرز چندساله بندواش در گیلان نشان داد که علف‌کش جدید کلین‌گر دارای کارایی بسیار خوبی در کاهش تعداد و زیست‌توده این علف‌هرز بود (به‌طور میانگین ≤ ۹۰ درصد)، همچنین علف‌کش کانسیل کنترل کامل بندواش را موجب شد. کارایی علف‌کش ساترن نیز ≤ ۷۲ درصد بود. اما کارایی علف‌کش‌های رونستار و تاپ‌استار در کنترل بندواش پایین بود (کارایی تاپ‌استار ۵۶-۲۸ درصد و کارایی رونستار ۷۵-۲۶ درصد کاهش زیست‌توده بندواش بود) و در نهایت علف‌کش کلین‌وید نیز کارایی بسیار پایینی در کنترل علف‌هرز بندواش داشت (۴۲-۱۷ درصد کاهش زیست‌توده بندواش نسبت به شاهد طی سه نمونه‌برداری).
در مقایسه بین تیمارها از نظر کنترل چشمی بندواش نیز نتایج نشان داد که تیمارهای کلین‌گر ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار و کانسیل سبب کنترل عالی بندواش شدند (۹۸-۹۷ درصد). تیمار کلین‌گر ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار سبب کنترل مطلوب بندواش شد (۸۷ درصد) ولی سایر تیمارها در کنترل بندواش موفق نبودند (بر اساس جدول ارزیابی چشمی کنترل).

ارزیابی چشمی گیاه سوزی کاربرد علف‌کش‌های مورد بررسی بر روی برنج

در کاربرد علف‌کش جدید کلین‌گر در رشت، هیچ گونه اثرات خسارت بر روی گیاه برنج مشاهده نشد که با اندازه‌گیری صفات رویشی و زایشی برنج نیز این نتیجه ثابت شد و کاربرد این علف‌کش جدید موجب هیچ‌گونه کاهش رشد و یا ایجاد علائم خسارت ناشی از کاربرد علف‌کش شامل کلروز، نکروز، ارتفاع گیاهچه‌ها در گیاه برنج و ... نشد.

ارزیابی کارایی تیمارها بر روی برنج

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اختلاف بین تیمارها از نظر عملکرد بیولوژیک، عملکرد شلتوک (اقتصادی)، تعداد کل پنجه در بوته و تعداد پنجه بارور در بوته (تعداد خوشه در بوته) برنج در سطوح احتمال ($p<0.01$) یا ($p<0.05$) معنی‌دار بود و از نظر وزن هزار دانه، شاخص برداشت، ارتفاع بوته، طول خوشه اختلاف بین تیمارها در سطوح احتمال ($p<0.01$) یا ($p<0.05$) معنی‌دار نبود (جدول ۲۵).

جدول ۲۵: تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر تیمارها بر عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)، عملکرد شلتوک (کیلوگرم در هکتار)، شاخص برداشت (٪)، وزن هزار دانه (گرم)، ارتفاع بوته (سانتی‌متر)، طول خوشه (سانتی‌متر)، تعداد کل پنجه و تعداد خوشه در بوته برنج، رشت

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		عملکرد بیولوژیک	عملکرد شلتوک	وزن هزاردانه	شاخص برداشت	ارتفاع بوته	طول خوشه	تعداد کل پنجه در بوته	تعداد خوشه در بوته
بلوک	۲	۶۹۴۳۶۱^{ns}	۱۹۶۵۹۰^{ns}	۰/۶۲^{ns}	۲/۴۳^{ns}	۷۸/۷۸^{ns}	۷/۹۴^{ns}	۰/۴۱^{ns}	۰/۱۴^{ns}
تیمار	۱۰	۵۰۱۷۹۶۱**	۱۳۶۳۴۶۹**	۰/۳۹^{ns}	۶۸/۴۸^{ns}	۲۵/۲۱^{ns}	۲/۱۹^{ns}	۳۴/۹۶*	۳۵/۶۲*
خطا	۲۰	۱۴۵۱۳۹۷	۱۲۲۶۸۲	۰/۵۶	۵۳/۶۵	۳۵/۲۸	۵/۵۳	۱۲/۷۱	۱۲/۴۷
CV		۱۲/۴۱	۷/۹۴	–	–	–	–	۱۵/۶۴	۱۵/۶

^{ns} و ** به‌ترتیب نشان‌دهنده عدم معنی‌داری و معنی‌داری در سطوح احتمال ۱ درصد

عملکرد بیولوژیک

مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که بالاترین عملکرد بیولوژیک را شاهد کنترل کامل علف‌هرز داشت (۱۲۲۳۶ کیلوگرم در هکتار)، میزان افزایش عملکرد بیولوژیک در شرایط کنترل کامل علف‌های‌هرز باریک‌برگ نسبت به شرایط بدون کنترل علف‌هرز ۷۰ درصد بود. تیمارهای کلین‌گر ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، کلین‌وید، ساترن، کانسیل، تاپ‌استار و رونستار با شاهد کنترل کامل علف‌هرز اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند. در کاربرد علف‌کش جدید کلین‌گر بین چهار تیمار مورد بررسی (مقادیر ۲۵۰، ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰

میلی‌لیتر در هکتار) اختلاف آماری معنی‌دار مشاهده نشد و میزان عملکرد بیولوژیک به‌ترتیب ۸۲۱۹، ۹۶۶۴، ۹۳۴۴ و ۱۰۴۵۸ کیلوگرم در هکتار بود و نسبت به شاهد بدون کنترل علف‌هرز به‌ترتیب ۱۴، ۳۴، ۳۰ و ۴۵ درصد افزایش عملکرد داشتند.

عملکرد شلتوک

مقایسه میانگین تیمارها از نظر عملکرد اقتصادی (عملکرد شلتوک) نشان داد که بالاترین عملکرد را شاهد کنترل کامل علف‌هرز داشت که به‌میزان ۵۱۸۰ کیلوگرم در هکتار بود. تیمارهای کلین‌گر ۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار، کلین‌وید، ساترن، تاپ‌استار و رونستار با شاهد کنترل کامل علف‌هرز اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند. در کاربرد مقادیر مختلف علف‌کش جدید کلین‌گر، بالاترین عملکرد شلتوک را تیمار ۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار داشت (۵۱۰۶ کیلوگرم در هکتار) و تیمار کلین‌گر ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار با آن دارای اختلاف آماری معنی‌دار نبود و ۴۳۰۶ کیلوگرم در هکتار شلتوک تولید کرد. همچنین بین تیمارهای ۲۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار نیز اختلاف آماری معنی‌دار نبود و به‌ترتیب ۳۶۷۷، ۴۰۳۹ و ۴۳۰۶ کیلوگرم در هکتار شلتوک تولید کردند. در چهار تیمار کلین‌گر افزایش عملکرد نسبت به شاهد بدون کنترل به‌ترتیب ۲۳، ۳۵، ۷۰ و ۴۳ درصد بود.

جدول ۲۷: مقایسه میانگین عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار) و عملکرد شلتوک (کیلوگرم در هکتار) تیمارها، رشت

تیمار	مقدار علف‌کش	عملکرد بیولوژیک			عملکرد شلتوک		
کلین‌گر	۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	bc	۸۲۱۹	(٪۱۴)	ef	۳۶۷۷	(٪ ۲۲/۶)
	۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	abc	۹۶۶۴	(٪۳۴)	de	۴۰۳۹	(٪ ۳۴/۶)
	۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	bc	۹۳۴۴	(٪۳۰)	ab	۵۱۰۶	(٪ ۷۰/۲)
	۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	ab	۱۰۴۵۸	(٪۴۵)	b-e	۴۳۰۶	(٪ ۴۳/۵)
کلین‌وید	۶۵ میلی‌لیتر در هکتار	abc	۹۶۹۸	(٪۳۵)	a-d	۴۶۳۷	(٪ ۵۴/۶)
ساترن	۶ لیتر در هکتار	ab	۱۰۴۲۹	(٪۴۵)	ab	۵۰۵۱	(٪ ۶۸/۴)
کانسیل	۱۵۰ گرم ر هکتار	abc	۹۵۴۳	(٪۳۲)	c-e	۴۱۷۷	(٪ ۶۴/۵)
تاپ‌استار	۳/۵ لیتر در هکتار	ab	۱۰۴۶۳	(٪۴۵)	a-e	۴۴۰۱	(٪ ۳۹/۲)
رونستار	۴ لیتر در هکتار	abc	۹۵۱۵	(٪۳۲)	a-c	۴۹۳۶	(٪ ۴۶/۷)
شاهد علف‌هرز	-	c	۷۲۰۵	-	f	۳۰۰۰	-
شاهد وجین	-	a	۱۲۲۳۶	(٪۷۰)	a	۵۱۸۰	(٪ ۷۲/۷)

میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۰/۰۱ یا ۰/۰۵ درصد دارای اختلاف معنی‌دار نیستند.

مقدار کاربرد علف‌کش‌ها بر اساس ماده تجاری علف‌کش می‌باشد.

اعداد داخل پرانتز درصد افزایش عملکرد نسبت به شاهد علف‌هرز می‌باشند.

شاخص برداشت

نتایج آنالیز واریانس نشان داد که بین کلیه تیمارها اختلاف آماری معنی‌دار وجود نداشت. شاخص برداشت در تیمارهای علف‌کش جدید کلین‌گر در مقادیر ۲۵۰، ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار به‌ترتیب ۵۹، ۵۳، ۶۵ و ۵۱ درصد بود.

تعداد کل پنجه در بوته

دامنه تغییرات تعداد پنجه در بوته برنج بین ۱۷ تا۳۰ عدد بود و شاهد بدون کنترل دارای کمترین و شاهد دو بار وجین دستی دارای بیشترین تعداد پنجه در بوته بود. تیمارهای تاپ‌استار، کلین‌گر ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، کانسیل، رونستار، ساترن و کلین‌وید با هم دارای اختلاف آماری معنی‌دار نبودند، دامنه تعداد کل پنجه در بوته بین ۲۱ تا ۲۵ عدد بود.

تعداد خوشه در بوته

روند تغییرات تعداد پنجه بارور (خوشه) در بوته همانند روند تغییرات تعداد کل پنجه در بوته بود و تعداد پنجه نابارور در بوته ها بسیار کم بود. شاهد بدون کنترل با ۱۷ خوشه در بوته و شاهد دوبار وجین دستی با ۳۰ خوشه در بوته به‌ترتیب کمترین و بیشترین تعداد خوشه در بوته را داشتند. مقایسه بین تیمارها از نظر تعداد خوشه در بوته همانند تعداد کل پنجه در بوته بود و تیمارهای تاپ‌استار، کلین‌گر ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، کانسیل، رونستار، ساترن و کلین‌وید با هم اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند.

جدول ۲۸: مقایسه میانگین تعداد پنجه و خوشه در مترمربع، شاخص برداشت (٪) تیمارها، رشت

تیمار	مقدار علف‌کش	تعداد پنجه در بوته		تعداد خوشه در بوته	
کلین‌گر	۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	۱۸/۸۳	cd	۱۸/۸۳	cd
	۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	۲۱/۲۵	bcd	۲۱/۲۵	bcd
	۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	۲۲/۵۸	bcd	۲۱/۵۸	bcd
	۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	۲۴/۱۷	bc	۲۴/۱۷	bc
کلین‌وید	۶۵ میلی‌لیتر در هکتار	۲۱/۸۳	bcd	۲۱/۸۳	bcd
ساترن	۶ لیتر در هکتار	۲۱/۹۲	bcd	۲۱/۹۲	bcd
کانسیل	۱۵۰ گرم ر هکتار	۲۳/۷۵	bc	۲۳/۵۸	bc
تاپ‌استار	۳/۵ لیتر در هکتار	۲۶/۰	ab	۲۵/۹۲	ab
رونستار	۴ لیتر در هکتار	۲۲/۵۸	bcd	۲۲/۵۸	bcd
شاهد علف‌هرز	-	۱۷/۰	d	۱۷/۳۳	d
شاهدکنترل	-	۳۰/۲۵	a	۳۰/۲۵	a

میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۰/۰۱ دارای اختلاف معنی‌دار نیستند.
مقدار کاربرد علف‌کش‌ها بر اساس ماده تجاری علف‌کش می‌باشد.

بحث و نتیجه‌گیری نهایی

برتری تیمار شاهد کنترل کامل (با دو بار وجین‌دستی) در تمامی صفات، به‌دلیل حذف کامل علف‌های‌هرز از مزرعه، عدم وجود رقابت ناشی از علف‌های‌هرز و در نتیجه رشد بهتر برنج و در نتیجه تولید بالاترین عملکرد برنج می‌باشد، اما چون روش وجین‌دستی بسیار زمان‌بر، دشوار و هزینه‌بر است (Singh *et al.*, 2014)، ناگزیر از روش کنترل شیمیایی علف‌های‌هرز شالیزار بهره گرفته می‌شود.

سوروف مهمترین، سازگارترین و فراوان‌ترین علف‌هرز شالیزار است (Gibson et al., 2003; Holm et al., 1977; Dalamas et al., 2008; Panozzo et al., 2014; Galon et al., 2007 و یعقوبی و فرح پور، ۱۳۹۲). علف‌هرز بندواش نیز در کانال‌ها و جوی‌های مزارع برنج فراوان حضور دارد، باعث اتلاف فراوان آب آبیاری مورد نیاز برای برنج و کندی جریان آب می‌شود. در سال‌های اخیر به‌عنوان علف‌هرز مهم و رایج داخل شالیزار گزارش شده است (گل‌محمدی، ۱۳۹۷) و بر اساس نظرات کشاورزان منطقه، اغلب علف‌کش‌های رایج، کارایی کامل در کنترل بندواش را ندارند.

نتایج کلی کاربرد علف‌کش سای‌هالوفوپ بوتیل (کلین‌گر) در کنترل **سوروف** در این آزمایش نشان داد که علف‌کش جدید کلین‌گر در مقادیر مورد بررسی در تمام فصل رشد، کارایی بسیار بالایی داشت. در ساری، کارایی کلین‌گر در کنترل سوروف در چهار تیمار مورد بررسی (مقادیر ۲۵۰، ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار) به‌طور میانگین ۱۰۰-۷۳ درصد کاهش زیست‌توده سوروف نسبت به شاهد و ۱۰۰-۷۴ درصد کاهش تعداد سوروف نسبت به شاهد بود، ارزیابی چشمی کنترل سوروف نیز نشان داد که کارایی کلین‌گر در مقادیر ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار ۱۰۰-۹۶/۷ درصد بود و در مقایسه با علف‌کش‌های ثبت‌شده پیشین کارایی بالاتری داشت. کنترل چشمی کلین‌گر ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار کمتر و حدود ۸۰-۶۷ درصد طی سه نمونه‌برداری بود. نتایج آزمایش در رشت نیز نشان داد که علف‌کش سای‌هالوفوپ بوتیل (کلین‌گر) در مقادیر ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار در کنترل سوروف بسیار کارآمد بود و به‌طور میانگین موجب ۷۳٪ ≤ کاهش تعداد و ۸۸٪≤ کاهش زیست‌توده سوروف طی سه نمونه‌برداری در طول فصل رشد شد، ولی در کاربرد مقدار ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار کارایی مؤثری در کنترل سوروف نداشت (۶۸-۲۳ درصد کاهش تعداد و ۴۶-۵۹ درصد کاهش زیست‌توده سوروف). همچنین نتایج ارزیابی کنترل چشمی سوروف در گیلان نشان داد که کارایی کلین‌گر ۲۵۰ میلی-لیتر در هکتار ۵۳ درصد و کارایی مقادیر ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار کلین‌گر ۸۷٪≤ بود.

نتایج کلی آزمایش در کنترل علف‌هرز باریک‌برگ چندساله **بندواش** نشان داد که علف‌کش جدید کلین‌گر در مقادیر مورد بررسی کارایی بسیار مؤثری در کنترل بندواش در مقایسه با سایر علف‌کش‌ها داشت. در ساری، کارایی کلین‌گر در مقادیر ۲۵۰، ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار طی سه نمونه‌برداری ۸۰٪≤ کاهش زیست‌توده بندواش و ۷۰٪ ≤ کاهش تعداد بندواش و ۷۰٪ ≤ کنترل چشمی بندواش بود. نتایج رشت نیز نشان داد که علف‌کش جدید کلین‌گر دارای کارایی بسیار مؤثری در کاهش تعداد و زیست‌توده

علف‌هرز بندواش و ارزیابی چشمی کنترل داشت. کارایی مقادیر ۲۵۰، ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار در دو نمونه‌برداری اول (۲ و ۴ هفته پس از سمپاشی) ۹۰٪≤ کاهش تعداد و ۹۳٪≤ کاهش زیست‌توده بندواش بود. در نمونه‌برداری سوم کارایی مقادیر ۲۵۰، ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار به‌ترتیب ۶۸، ۸۴، ۹۵ و ۸۱ درصد کاهش تعداد و به‌ترتیب ۶۹، ۸۰، ۹۶ و ۸۷ درصد کاهش زیست‌توده بندواش بود. در ارزیابی چشمی کنترل نیز کارایی مقادیر ۲۵۰، ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار به‌ترتیب ۵۵، ۸۷، ۹۷ و ۹۷ درصد بود.

در کاربرد علف‌کش جدید کلین‌گر، هیچ‌گونه علائم گیاه‌سوزی (مانند نکروز، کلروز و ...) بر روی برنج دو مکان آزمایش مشاهده نشد. کلیه تیمارهای علف‌کشی (علف‌کش جدید و سایر علف‌کش‌های ثبت شده) منجر به افزایش عملکرد اقتصادی برنج (تولید شلتوک) نسبت به شاهد بدون کنترل علف‌هرز شدند. تولید شلتوک در کاربرد کلین‌گر در مقادیر ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار در ساری به‌ترتیب ۳۸۹۱، ۴۰۳۵ و ۴۰۳۲ کیلوگرم در هکتار (۸۴، ۹۱ و ۹۱ درصد افزایش عملکرد نسبت به شاهد بدون کنترل) و در رشت به‌ترتیب ۴۰۳۹، ۵۱۰۶ و ۴۳۰۶ کیلوگرم در هکتار (۳۵، ۷۰ و ۴۳ درصد افزایش عملکرد نسبت به شاهد بدون کنترل) بود.

افزایش عملکرد ناشی از کنترل موفق علف‌های‌هرز، بهبود رشد و نمو بوته‌های برنج و بهبود اجزای عملکرد برنج می‌باشد. Kumaran و همکاران (۲۰۱۳) بیان کردند به ازای رشد هر یک بوته علف‌هرز در مترمربع تا مرحله برداشت برنج، حدود ۱۵ کیلوگرم در هکتار از عملکرد دانه برنج می‌کاهد.

بر اساس آزمایشات انجام شده در دو استان، می‌توان اظهار کرد که سای‌هالوفوپ بوتیل 20% OD با نام تجاری کلین‌گر ۵۰۰ میلی‌لیتر ماده تجاری در هکتار (۱۰۰ گرم ماده مؤثره در هکتار) به‌صورت برگ‌پاش در مرحله ۲ تا ۴ برگی علف‌های‌هرز باریک‌برگ، به‌عنوان یک علف‌کش جدید برای کنترل علف‌های‌هرز باریک‌برگ سوروف و بندواش قابل توصیه می‌باشد. معرفی این علف‌کش جدید به‌دلیل دارا بودن مکانیسم عمل متفاوت در مقایسه با علف‌کش‌های رایج برنج به‌ویژه سولفونیل‌اوره‌ها به‌منظور اجتناب از بروز مقاومت علف‌های‌هرز به‌ویژه سوروف نسبت به علف‌کش‌های سولفونیل‌اوره حائز اهمیت بوده، بنابراین کاربرد آن توصیه می‌شود.

منابع

زند، ا.، نظام آبادی، ن.، باغستانی، م.ع. و موسوی، س.ک. ۱۳۹۸. راهنمای کنترل شیمیایی علف‌های‌هرز ایران با رویکرد تغییر گیاهان. انتشارات جهاد دانشگاهی (دانشگاه فردوسی مشهد). ۲۱۶ صفحه.

گل‌محمدی، م.ج. ۱۳۹۷. شناسایی و تعیین غالبیت علف‌های هرز مزارع برنج با توجه به شرایط مختلف اقلیمی، آب و هوایی و مدیریتی با سیستم GIS و GPS در گیلان. رساله دکتری در گرایش علوم علف‌های هرز. دانشگاه محقق اردبیلی. ۱۲۹ صفحه.

محمد شریفی، م. ۱۳۸۱. علفهای‌هرز شالیزارهای کشور. وزارت جهاد کشاورزی. نشر آموزش.

ممنوعی، ا. و باغستانی، م.ع. ۱۳۹۲. بررسی امکان اختلاط علفکش اولتیما با بروماسید آ ام در کنترل علفهای هرز ذرت در منطقه جیرفت. فصلنامه حفاظت گیاهان، ۲۷(۱): ۳۷-۴۷.

یعقوبی، ب. و فرح پور، آ. ۱۳۹۲. زمان جوانه‌زنی علف‌های‌هرز شالیزار. پنجمین همایش علوم علف‌های‌هرز ایران. ۳۰ مهر. کرج. ایران. ص ۴۹۸-۵۰۱.

یعقوبی، ب.، عرفانی، ع.، پورامیر، ف. ۱۳۹۶. بررسی کارایی فرمولاسیون جدید علف‌کش بیس‌پایریباک‌سدیم (40% SC) (کلین‌وید) در کنترل علف‌های‌هرز شالیزار. گزارش نهایی. سازمان تحقیقات، سازمان و ترویج کشاورزی. ۷۴ صفحه.

Antralina, M., Nur Istina, I., Yuwariah, Y. and Simarmata, T. 2015. Effect of difference weed control methods to yield of lowland rice in the Sobari. Procedia Food Science, 3: 323-329.

Atheena, A., Prameela, P. and Menon, V.M. 2017. Tank mix application of cyhalofop-butyl with selected herbicides for weed control in wet-seeded rice. Indian Journal of Weed Science, 49(3): 283.

Bahar, F.A. and Rashid, Z. 2013. Effect of different doses of herbicides on yield attributes and grain yield of dry seeded rice (*Oryza sativa* L.). Journal of Cereals and Oilseeds, 4(9): 109-111.

Bischoff, F. 1971. Weed control in rice in Guilan and mazandaran. Iranian Journal of Plant pathology, 7 (3-4): 48-55.

Buehring, N.W., Baldwin, F.L., Talbert, R.E., Scherder, E.E. and Lovelace, M.L. 2001. Research series – Arkansas Agricultural Experiment Station, 485: 58-61.

Dalamas, C.A., Dhima, K.V., Eleftherorinos, I.G. 2008. Morphological and physiological variation among species of the genus *Echinochloa* in northern Greece. Weed Science, v.56, p.416-423.

Delye, C., Zhang, X.Q., Chalopin, C., Michel, S. and Powles, S.B. 2003. An isoleucine residue within the carboxyl- Transferase domain of multidomain acetyl-coenzyme A carboxylase is a major determinant of sensitivity to aryloxy phenoxy propionate but not to cyclohexanedione inhibitors. Plant Physiology**,** 132: 1716-1723.

Galon, L., Agostinetto, D., Moraes, P.V.D., Tironi, S.P. and e Dal Magro, T. 2007. Estimation of grain yield loss in rice (*Oryza sativa*) cultivars due to interference by barnyardgrass (*Echinochloa* spp.). Planta Daninha, 25: 221-226.

Gibson, K.D., Fischer, A.J., Foin, T.C. and Hill, J.E. 2003. Crop traits related to weed suppression in water seeded rice (*Oryza sativa*). Weed Science, 51: 87-93.

Gronwald, J.W. 1994. Herbicides inhibiting acetyl-CoA carboxylase. Biochemical Society Transactions, 22: 616-621.

Halder, J. and Patra, A.K. 2007. Effect of weed control through Bispyribac sodium on weed control in transplanted rice (*Oryza sativa*). Indian Journal of Agronomy, 47: 67-71.

Holm, L.G., Pancho, J.V., Herberger, J.P. and Plucknett, D.L. 1977. The world's worst weeds: distribution and biology. East-West Center, University Press of Hawaii. 609 pp.

Hossain A and Malik GC. 2017. Herbicide combinations for control of complex weed flora in transplanted rice in lateritic belt of West Bengal. Indian Journal of Weed Science 49(3): 276–278.

Ito, M., Kawahara, H., and Asai, M. 1998. Selectivity of cyhalofop-butyl in Poaceae species. Journal of Wees Science Technology. 43 (2): 122-128.

Juraimi, A.S., Uddin, K., Anwar, P., Muda Mohamed, M.T. and Ismail, R. 2013. Sustainable weed management in direct seeded rice culture: a review. Australian Journal of Crop Science, 7(7): 989-1002.

Kalsing, A., Tronquini, S. M., Mariot, C.H.P., Rubin, R.D.S., Bundt, A.D.C., Fadin, D.A. and Marques, L.H. 2017. Susceptibility of *Echinochloa* populations to cyhalofop-butyl in Southern region of Brazil and impact of the weed phenology on its efficacy of control. Ciencia Rural, Santa Maria, 47(4): 1-7.

Kim, J.S., Oh, J.I., Kim, T.J., Pyon, J.Y. and Cho, K.Y. 2005. Physiological basis of differential phytotoxic activity between fenoxaprop-P-ethyl and cyhalofop-butyl-treated barnyardgrass. Weed Biology Management, 5 (2): 39-45.

Kumaran, S.T. 2012. Evaluation of new post emergence herbicide bispyribac sodium 10% SC on weed control in direct seeded rice (*Oryza sativa* L.). M. Sc. Thesis. Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore.

Matzenbacher, F.O., Kalsing, A., Dalazen, G., Markus, C. and Merotto, A. 2015. Antagonism is the predominant effect of herbicide mixtures used for imidazolinone-resistant barnyardgrass (Echinochloa crus-galli) control. Planta daninha, 33(3): 587-597.

Nohatto, M.A., Agostinetto, D., Langaro, A.C., Oliveira, C.D. and Ruchel, Q. 2016. Antioxidant activity of rice plants sprayed with herbicides. *e*-ISSN 1983-4063 - *www.agro.ufg.br/pat* - Pesq. Agropec. Trop., Goiânia, v. 46, n. 1: p. 28-34.

Panozzo, L.E., Agostinetto, D., Moraes, P.V.D., Magano, D.A., Harter, A. and Pinto, L.B. 2014. Control of *Echinochloa* sp. in the irrigated rice crop. International Journal of Agronomy, vol. 2014:1-6.

Park, J.E., Ryu, G.H., Lee, I.Y., Shin, H.S., Lee, J.O. and Kim, K.U. 1994. Selective mechanism 0f Cyhalofop butyl ester *Oryza sativa* between rice and *Echfnochloa crus-gali*. Korean Journal of Weed Science, 14(2): 94-100.

Prameela, P., Menon, S.S. and Menon, M.V. 2014. Effect of new post emergence herbicides on weed dynamics in wet seeded rice. Journal of Tropical Agriculture, 52(1): 94-100.

Ruiz-Santaella, J.P., De Prado, R., Wagner, J., Fischer, A.J. and Gerhards, R. 2006. Resistance mechanisms to cyhalofop-butyl in a biotype of Echinochloa phyllopogon (Stapf) Koss. From California. Journal of Plant Diseases and Production. Sanderheft XX: 95-100. ISSN 1861-4051

Saini, J.P. 2003. Efficacy of pyrazosulfuron-ethyl against mixed weed flora in transplanted rice. Pesticide Research Journal, 15: 157-159.

Samui, R.C., Roy, A. and Mandal, S. 2005. Bioefficacy of Clincher (Chyalofop butyl) in transplanted rice (*Oryza sativa*). Journal of Crop and Weed, 1(1): 30-31.

Sandral, G.H., Dear, B.S., Pratley, J.E. and Cullis, B.R. 1997. Herbicide dose response rate response curve in subterranean clover determined by a bioassay. Australian Journal of Experimental Agriculture, 37: 67-74.

Scherder, E.F., Talbert, R.E., Scherder, E.E., Lovelace, M.L. and Buehring, N.W. 2001. Research series - Arkansas Agricultural.

Singh, K., Singh, S. and Pannua, R.K. 2019. Efficacy of pendimethalin and cyhalofop-butyl+penoxsulam against major grass weeds of direct-seeded rice. Indian Journal of Weed Science, 51(3): 227.

Singh, T., Satapathy, B.S., Pun, K.B. and Lenka, S. 2014. Evaluation of pre-emergence herbicides and handweeding on weed control efficiency and performance of transplanted early Ahu (Boro) rice. Journal of Agricultural Technology, 1(1): 52-56.

Weed Science. 2011. Herbicide Resistant Weed Summary Table. Http: //www.weedscience.org [July 2014].

Yadav DB, Yadav A and Punia SS. 2009. Evaluation of bispyribac sodium for weed control in transplanted rice. Indian Journal of Weed Science 41(1&2): 23–27.

Yadav, D.B., Singh, N., Duhan, A., Yadav, A. and Punia, S.S. 2018. Penoxsulam + cyhalofop-butyl (premix) evaluation for control of compex weed flora in transplanted rice and its residual effects in rice wheat cropping system. Indian Journal of Weed Science, 50(4): 333.

Investigation on the efficacy of new herbicide cyhalofop–butyl (Cleangar 20 % OD) for control of grasses in rice compared with some registered herbicides for grasses in Iran rice fields

This study was conducted to evaluate the efficacy of the new herbicide, Cyhalofop-butyl (Cleangar 20% OD), for grass weed control in rice. The experiment was laid out in randomized complete block design (RCBD) with 10 treatments and three replications in Gilan and Mazanderan Agricultural and Natural Resources Research and Education centers in 2021. Treatments were Cyhalofop-butyl (250, 500, 750 and 1000 ml/ha Cleangar 20% OD), Tiobencarb (6 L/ha Satern 50% EC), Oxadiazon (4 L/ha Ronestar 12% EC), Oxadiargyl (3.5 L/ha Topstar3% EC), Bispyribac sodium (65 ml/ha Cleanweed 40% SC), Triafamon + Ethoxysulfuron (150 g/ha Council active 30% WG), hand weeded and unweeded control. At twice experiment sites; the narrow-leaf weeds included *Echinochloa crus-galli* L. and *Paspalum distichum* L. To compare the treatments, EWRC rating scale for visual control and weed number and biomass reduction percentage in each treatment compared to the control were applied. Cleangar at 500, 750, 1000 ml/ha had high efficacy to control of weeds. Cleangar's efficacy at these dosages was the same or better than other registered herbicides. In Sari, Cleangar's efficacy in these dosages was ≥ 82% number and dry weight reduction of *E. crus-galli*, ≥ 97% visual control. In Rasht, Cleangar's efficacy in these dosages was ≥ 88% dry weight reduction of *E. crus-galli*, ≥ 73% number reduction and ≥ 87% visual control. In control of *P. distichum*, Cleangar's efficacy in these dosages in Sari was ≥ 87% dry weight reduction, ≥ 71% number reduction and ≥ 70% visual control. In Rasht it was ≥ 80% dry weight and number reduction and ≥ 87% visual control. Cleangar didn't cause any phytotoxicity on rice similar to common herbicides. In evaluating the efficiency of the new herbicide at these dosages on rice yield, the results showed that in Sari, these dosages caused 84, 91 and 91% yield increase in compared to control (with 3891, 4035 and 4032 kg/ha, respectively) and in Rash, it caused 35, 70 and 43% yield increase in compared to control (with 4039, 5106 and 4306 kg/ha respectively). In conclusion, application of Cleangar could be recommended to control of grass weeds to improve the rice yield at dosage of 500 ml/ha. Introducing Cleangar as a new herbicide with alternate mechanism of action of common paddy herbicides especially sulfonylureas is very important to avoid the development of barnyardgrass herbicide resistance.

Keywords: ACCase, Chemical control, *Echinocloa cruss-galli*, *Paspalum distichum*, Rice

Ministry of Jihad-e-Agricultur

Agricultural Research, Education and Extension Organization

Iranian Research Institute of Plant Protection

Gilan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center

PROJECT FINAL REPORT

Investigation on the efficacy of new herbicide cyhalofop-butyl (Cleangar 20 % OD) for control of grasses in rice compared with some registered herbicides for grasses in Iran rice fields

Somayeh Tokasi

Ministry of Jihad-e-Agricultur

Agricultural Research, Education and Extension Organization

Iranian Research Institute of Plant Protection

Gilan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center

Project Title: Investigation on the efficacy of new herbicide cyhalofop-butyl (Cleangar 20 % OD) for control of grasses in rice compared with some registered herbicides for grasses in Iran rice fields

Code No.: 04-58-16-018-980097

Project Leader: Somayeh Tokasi
Researchers: Somayeh Tokasi, Morteza Noor Alizadeh Otaghsara
Main Coworker: Bijan Yaghoubi,
Other Coworkers: Roholla Faeiz, Jahangir Rostamzal sereshke
Sites of Experiment:
Gilan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center
Mazandaran Agricultural and Natural Resources Research and Education Center
Beginning Date: 2019
Executive Duration: 2 Year and 6 months
Publication Year: 2021
Published By: Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran, Iran

Ministry of Jihad-e-Agricultur

Agricultural Research, Education and Extension Organization

Iranian Research Institute of Plant Protection

Gilan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center

Final report of project

Researchers:

Somayeh Tokasi

Morteza Noor Alizadeh

2021

وزارت جهادکشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

شماره : ۲۵۹۸
تاریخ : ۱۳۹۷/۰۶/۱۴
پیوست: ندارد

جمهوری اسلامی ایران

جناب آقای سعید احدی

مدیریت امور مالی

موضوع : اعلام وصول کد ۴۸۷

سلام علیکم

احتراما، با عنایت به پرداختی شرکت برزگر برجسته در خصوص آزمایش ثبت آفتکش cleangar با کد ۴۸۷ جهت کنترل علفهای هرز برنج طی فیش واریزی به شماره ۶۹۴۹ مورخ ۹۷/۵/۲۴ به مبلغ سیصد و ده میلیون ریال(۳۱۰/۰۰۰/۰۰۰ ریال) به حساب موسسه، خواهشمند است در صورت اطمینان نسبت به اعلام وصول مورد فوق به شرکت مذکور دستور اقدام لازم مبذول فرمائید.

مجری محترم طرح (آقای دکتر مین باشی) میبایست حداکثر ظرف مدت یکماه پس از تاریخ این نامه نسبت به تهیه و تدوین پروپوزال و ارسال آن به بخش هماهنگی امور پژوهشی اقدام نمایند.

به پیوست تصویر سند مذکور جهت استحضار ایفاد میگردد.

محسن مفیدی نیسنانک
معاون برنامه ریزی و پشتیبانی

رونوشت:
۱ - جناب آقای دکتر مهدی مین باشی رئیس بخش تحقیقات علفهای هرز
۲ - سرکار خانم دکتر لیلا فرآورده رئیس بخش امور پژوهشی و فناوری
۳ - سرکار خانم ماهرخ افرا رئیس گروه برنامه، بودجه و آمار
۴ - جناب آقای امیر جاودانی کارشناس بخش تحقیقات آفت کشها

جمهوری اسلامی ایران

تاریخ: ۱۳۹۷/۵/۶
شماره: ۸۵۴۷/۷۳۰
پیوست: ندارد

سال ۱۳۹۷: حمایت از کالای ایرانی

دورنگار

جناب آقای دکتر ابراهیمی
رییس محترم موسسه تحقیقات گیاهپزشکی

موضوع: سای هالوفوپ

سلام علیکم؛

احتراماً بازگشت به نامه شماره ۳۸۷۶ مورخ ۹۷/۳/۵ شرکت برزگر برجسته مبنی بر درخواست تصویب (ثبت) آفتکش سای‌هالوفوپ ۲۰٪ OD با نام تجاری Cleangar تولید شرکت JIANGSU FENGSHAN جهت کنترل علفهای هرز مزارع برنج و در ۵۲۵-۴۵۰ گرم در هکتار که در نشست روز ۹۷/۵/۱ هیأت نظارت برسموم مطرح گردید، هیأت ضمن بررسی مدارک فنی موافقت خود را با انجام آزمایشات رسمی و ادامه مراحل قانونی اعلام نمود.

برای انجام طرحهای تحقیقاتی فوق مناطق و سموم مقایسه ای زیر پیشنهاد می‌گردد:

* سموم مقایسه ای: نومینی، کلین ویدء کانسیل ، بازاگران و تاپ استار
* مناطق پیشنهادی: گیلان، مازندران و خراسان رضوی

مهدی فائمیان
سرپرست معاونت کنترل آفات

تهران، بزرگراه
چمران، خیابان
نیایش(یمن)، پلاک ۲
باغ کشاورزی، سازمان
حفظ نباتات
تلفن: ۲۳۰۹۱۰۰۰
نمابر: ۲۳۰۹۱۰۱۲
۲۳۰۹۱۴۲۸
کدپستی:
۱۶۸۵۷۱۳۱۳۳
صندوق پستی:
۱۹۳۹۵-۳۴۵۴
www.ppo.ir

تاریخ: ۱۴۰۰/۱۲/۲۴
شماره: ۲۶۴۶۳/۷۳۰
پیوست: ندارد

جمهوری اسلامی ایران
وزارت جهاد کشاورزی
سازمان حفظ نباتات کشور

ایران سبز ـ ایران قوی، همه باهم جهاد برای حفظ و احیاء منابع طبیعی

جناب آقای دکتر رنجبر اقدم

سرپرست محترم موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

موضوع: تصویب دی کامبا+ مزوتریون + نیکوسولفورون

سلام علیکم:
با احترام، بازگشت به نامه شماره ۹۰۰۰/۲۴۵/۱ مورخ ۱۴۰۰/۹/۲۹ آن مؤسسه در خصوص طرح بررسی کارایی علف‌کش دی کامبا۳۱/۲۵٪ + مزوتریون ۱۵٪ + نیکوسولفورون ۱۰٪ با نام تجاری کالیستوسولید با فرمولاسیون WG۵۶/۲۵٪ جهت کنترل علف‌های هرز ذرت دانه‌ای که در استان‌های خوزستان، فارس، کرمانشاه به مدت یک سال و هشت ماه اجرا شده بود، موضوع در جلسه مورخ ۱۴۰۰/۱۲/۹ هیئت نظارت بر سموم مطرح و با تصویب علف‌کش دو منظوره دی کامبا۳۱/۲۵٪ + مزوتریون ۱۵٪ + نیکوسولفورون ۱۰٪، Acute Oral LD۵۰>۵۰۰۰، گروه خطر U مطابق WHO، دی کامبا دارای خلوص۸۵٪، مزوتریون دارای خلوص ۷۴٪ و نیکوسولفورون دارای خلوص ۹۳٪ با نام تجاری کالیستوسولید با فرمولاسیون WG ۵۶/۲.۵٪ جهت کنترل علف‌های هرز ذرت دانه‌ای با دوز مصرف ۷۰۰ گرم در هکتار مورد درخواست شرکت سینجنتا به مدت سه سال موافقت شد.

سید جواد نوروزیان
مدیر کل دفتر آفت کش ها

رونوشت:
شرکت سینجنتا شرکت سینجنتا
جناب آقای مهندس کیا مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی
جناب آقای مهندس وحدت خواجه پاشا مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان آذربایجان غربی
جناب آقای مهندس آذرمی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان اردبیل
جناب آقای مهندس افلاکی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان اصفهان
جناب آقای مهندس امیدبخش مدیرمحترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان البرز
جناب آقای دکتر بیگی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان ایلام
جناب آقای مهندس سبحانی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان بوشهر
جناب آقای مهندس ترکیان مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان تهران
جناب آقای دکتر شبانی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان چهارمحال و بختیاری

تهران ـ بزرگراه چمران ـ خیابان یمن(تابناک) ـ چهارراه مقدس اردبیلی ـ جنب بانک کشاورزی ـ سازمان حفظ نباتات کشور
صندوق پستی: ۴۵۶۸ ـ ۱۹۳۹۵ ـ کدپستی: ۱۹۸۵۷۱۳۱۳۳ ـ شماره تلفن: ۲۳۰۹۱۰۰۰ ـ دورنگار: ۲۲۴۰۱۰۱۲ ـ ۲۳۰۹۱۲۲۸ ـ www.ppo.ir

تاریخ: ۱۴۰۰/۱۲/۲۴
شماره: ۲۶۴۶۳/۷۳۰
پیوست: ندارد

جمهوری اسلامی ایران
وزارت جهاد کشاورزی
سازمان حفظ نباتات کشور

جناب آقای مهندس یوسفی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان خراسان جنوبی

سرکار خانم مهندس حلاج نیا مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان خراسان رضوی

جناب آقای دکتر رضایی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان خراسان شمالی

جناب آقای مهندس حسنی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان خوزستان

جناب آقای مهندس بختکی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان زنجان

جناب آقای مهندس مشیریان مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان سمنان

جناب آقای مهندس تیموری مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان سیستان و بلوچستان

جناب آقای مهندس دبیری مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان فارس

جناب آقای مهندس درخشان مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان قزوین

جناب آقای مهندس لطیفی زاده مدیر محتر حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان قم

جناب آقای مهندس حامدی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان کردستان

سرکار خانم مهندس لری سرپرست محترم مدیریت حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان کرمان

جناب آقای مهندس شریفی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان کرمانشاه

جناب آقای مهندس لایقی مطلق مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان کهگیلویه و بویر احمد

جناب آقای دکتر حق نما مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان گلستان

جناب آقای مهندس محمدی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان گیلان

جناب آقای مهندس پیرزادی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان لرستان

جناب آقای مهندس زالفی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان مازندران

جناب آقای مهندس قدمی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان مرکزی

جناب آقای مهندس اشرف منصوری مدیرمحترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان هرمزگان

جناب آقای دکتر پیشه ور مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان همدان

جناب آقای مهندس فتاحی اردکانی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی استان یزد

جناب آقای مهندس فرخی مدیر محترم حفظ نباتات سازمان جهادکشاورزی جنوب استان کرمان

جناب آقای دکتر اکبر آهنگران مدیرکل محترم دفتر پیش آگاهی و کنترل عوامل خسارتزا

سرکار خانم مهندس نرجس کریمی مسئول محترم دبیرخانه هئیت نظارت برسموم

تهران ـ بزرگراه چمران ـ خیابان یمن(تابناک) ـ چهارراه مقدس اردبیلی ـ جنب بانک کشاورزی ـ سازمان حفظ نباتات کشور
صندوق پستی: ۴۵۶۸ ـ ۱۹۳۹۵ ـ کدپستی: ۱۹۸۵۷۱۳۱۳۳ ـ شماره تلفن: ۲۳۰۹۱۰۰۰ ـ دورنگار: ۲۲۴۰۱۰۱۲ ـ ۲۳۰۹۱۲۲۸ ـ www.ppo.ir