مجله علوم کشاورزی ایران
جلد ۳۵، شماره ۲، سال ۱۳۸۳ (۲۹۲-۲۸۵)

مطالعه اثر اسیبنزولار- اس- متیل در کنترل بیماری سفیدک پودری خیار

عبدالحسین جمالی زواره[۱]، عباس شریفی تهرانی[۲]، قربانعلی حجارود[۳]، سید جواد زاد[٤]، مجتبی محمدی[٥] و خلیل طالبی جهرمی[٦]
۱، ۲، ۳، ٤، ٥، ٦، دانشجوی دوره دکتری، استادان، استادیار و دانشیار
دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران
تاریخ پذیرش مقاله ۸۲/۷/۲۳

خلاصه

اسیبنزولار- اس- متیل[1] ترکیبی شیمیایی است که برای کنترل بیماری سفیدک پودری در تعدادی از محصولات زراعی معرفی شده است. این ترکیب برای قارچ سمی نیست و اثری بر رشد رویشی یا تولید مثل قارچ ندارد اما با فعال کردن مکانیزمهای دفاع طبیعی، از ایجاد آلودگی در گیاه جلوگیری می کند. در این تحقیق اثر این ترکیب در جلوگیری از بیماری سفیدک پودری خیار در آزمایشهای گلخانه ای و مزرعه ای بررسی شده است. در گلخانه اثر کاربرد ترکیب در فواصل زمانی مختلف قبل از مایه زنی بیمارگر، روی شدت بیماری بررسی شد. بدین منظور اسیبنزولار- اس- متیل (۰/۰۵ در هزار) همزمان با مایه زنی یا یک، سه ویا شش روز قبل از مایه زنی بیمارگر روی بوته ها استفاده شد و سپس شدت بیماری بر اساس تعداد لکه ها روی برگ محاسبه گردید. همچنین میزان تأثیر ترکیب در کنترل بیماری با ترکیبات قارچکش رایج مثل هگزاکونازول، پنکونازول، تریادیمفون، تریدمورف و بنومیل مقایسه گردید. بعلاوه اثر آن در کنترل بیماری بصورت سیستمیک در قسمتهایی از گیاه دور از بافت تیمارشده بررسی و با ترکیبات قارچکش مقایسه شد. در مزرعه اسیبنزولار- اس- متیل، گوگرد، هگزاکونازول و پنکونازول پس ازظهور اولین علائم بیماری برای سمپاشی بوته ها استفاده شدند و تأثیر آنها در کنترل بیماری بر اساس درصد آلودگی برگهای بوته های هر تیمار ارزیابی و مقایسه گردید. در آزمایشهای گلخانه ای کاربرد این ترکیب در فواصل زمانی مختلف قبل از مایه زنی بیمارگر، از ایجاد بیماری روی بوته ها جلوگیری کرد. شدت بیماری روی بوته های تیمار شده در زمانهای مختلف کاربرد اختلاف آماری نداشت و در همه موارد کمتر از یک درصد شدت بیماری در بوته های شاهد بود. در مقایسه با سایر قارچکشها، اسیبنزولار- اس- متیل به اندازه هگزاکونازول، پنکونازول و تریادیمفون در کنترل بیماری مؤثر بود و از نظر آماری همراه با این سه قارچکش در مؤثرترین گروه قرار گرفت. همچنین این ترکیب توانست بصورت سیستمیک بیماری را در بافتهای تیمارنشده گیاه کنترل کند و از این نظر بر سایر قارچکشهای آزمایش شده برتری داشت. در آزمایش مزرعه ای نیز اسیبنزولار- اس- متیل بیماری را بخوبی کنترل کرد و از نظر تأثیر در کنترل بیماری همراه با هگزاکونازول، پنکونازول در یک گروه مؤثرتر از شاهد قرار گرفت.

واژه‌های کلیدی: **اسیبنزولار- اس متیل ، بیون ، خیار ، سفیدک پودری، مقاومت القایی.**

---

1. Acibenzolar-S-methyl (chemical name: Benzo [1,2,3] thiadiazole-7-carbothioic acid-S-methyl ester)

مکاتبه کننده: عبدالحسین جمالی زواره

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

سفیدک پودری کدوئیان از بیماریهای مهم جالیز در نواحی معتدل و نسبتا خشک است. عامل بیماری قارچ *Sphaerotheca fusca* که همنام آن *S. fuliginea* است (۴)، می‌باشد. این بیماری در اغلب مناطق جالیزکاری کشور شیوع دارد و هر ساله خسارت قابل توجهی به محصول وارد می‌کند. گرچه اعمال روشهای زراعی وکاشت ارقام نسبتا مقاوم می‌تواند میزان خسارت سفیدک پودری را کاهش دهد، اما شیوع فراگیر بیماری کاربرد ترکیبات شیمیایی را برای کنترل آن ضروری می‌سازد. در گذشته ترکیبات قارچکش مختلفی از گروههای شیمیایی متفاوت برای کنترل این بیماری بررسی و معرفی شده‌اند که از آن جمله میتوان ترکیبات معدنی مثل گوگرد (به فرمهای گل گوگرد، گوگرد وتابل و گوگرد میکرونیزه)، ترکیبات آلی غیر سیستمیک مثل دینوکپ (کاراتان)، و ترکیبات آلی سیستمیک مثل بوپریمیت (نیمرود)، تریدمورف (کالیکسین)، تریادیمفون (بایلتون) و پنکونازول (توپاس) را نام برد. کاربرد مکرر این ترکیبات قارچکش برای انسان و محیط زیست اثرات جنبی نامطلوبی دارد. همچنین گزارشهایی در مورد مقاوم شدن قارچ عامل بیماری در برابر برخی از این ترکیبات از جمله تریادیمفون (۱، ۸، ۱۲، ۱۳) و بنومیل (۱۲) وجود دارد. بنابراین تحقیقات مکرر جهت شناسایی ترکیبات جدیدی که تأثیر بهتر و عوارض سوء جانبی کمتری داشته باشند ضروری است. امروزه استفاده از ترکیبات طبیعی مثل روغنهای معدنی (۱۱)، شیر (۳) و بخصوص ترکیبات القا کننده مقاومت در میزبان مورد توجه و بررسی می‌باشد. ترکیبات القاکننده مقاومت گروه جدیدی از عوامل محافظت کننده محصولات هستند که اثر مستقیم ضد پاتوژنی ندارند (۹، ۱۸، ۱۹) و با فعال کردن مکانیزمهای دفاع طبیعی موسوم به SAR[1]، از ایجاد بیماری در گیاه جلوگیری می‌کنند. این نوع خاص مقاومت گیاهی بوسیله بعضی از عوامل زنده یا غیرزنده بدست می‌آید و موجب محافظت سیستمیک کل گیاه در برابر طیفی از بیماریهای قارچی و باکتریایی می‌شود (۱۶). اسیبنزولار- اس- متیل از ترکیبات این گروه است که تأثیر آن در کنترل بسیاری از بیماریهای گیاهی ثابت شده است چنانکه محققین مختلف مؤثر بودن این ترکیب را در کنترل بیماریهای سفیدک پودری گندم (۵، ۱۶، ۱۹)، سفیدک داخلی توتون (۱۶)، تربچه (۱۰)، آفتابگردان (۱۸) و گل‌کلم (۶) و پوسیدگی فوزاریومی (*Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici*) گوجه فرنگی (۲، ۱۷) بررسی و گزارش کرده‌اند. این ترکیب درکنترل‌بیماریهای آنتراکنوز(*Colletotrichum lagenarium*) و لکه سیاه (*Cladosporium cucumerinum*) خیار نیز مؤثر بوده ولی پژمردگی فوزاریومی خیار را کنترل نکرده است (۹). در مطالعه حاضر تأثیر اسیبنزولار- اس- متیل در کنترل بیماری سفیدک پودری خیار بررسی و با ترکیبات قارچکش رایج مقایسه شده است.

1. Systemic Acquired Resistance

مواد و روش‌ها

الف: ترکیبات شیمیایی مورد استفاده

ترکیبات شیمیایی که در آزمایشهای مختلف برای کنترل بیماری استفاده شدند عبارت بودند از:

۱- اسیبنزولار- اس- متیل (از ترکیبات فعال کننده گیاه[2]): با نام تجارتی بیون[3] (گرانول وتابل دارای ۵۰٪ ماده مؤثره)

۲- بنومیل[4] (از بنزیمیدازولها[5]): با نام تجارتی بنلیت[6] (پودر وتابل دارای ۵۰٪ ماده مؤثره)

۳- پنکونازول[7] (از ترکیبات ضد سنتز ارگوسترول[8]): با نام تجارتی توپاس[9] (امولسیون دارای ۲۰٪ ماده مؤثره)

۴- تریادیمفون[10] (از ترکیبات ضد سنتز ارگوسترول): با نام تجارتی بایلتون[11] (پودر وتابل دارای ۲۵٪ ماده مؤثره)

۵- تریدمورف[12] (از ترکیبات ضد سنتز ارگوسترول): با نام تجارتی کالیکسین[13] (امولسیون دارای ۷۵٪ ماده مؤثره)

2 . Plant activator
3 . Bion 50 WG
4 . Benomyl
5 . Benzimidazole
6 . Benlate 50 WP
7 . Penconzaole
8 . Strol biosynthesis inhibitors (SBIs)
9 . Topas 200 EW
10 . Triadimefon
11 . Bayleton 25 WP
12 . Tridemorph
13 . Calixin 75 EC

Archive of SID

www.SID.ir

۶- گوگرد[1] (از قارچکشهای معدنی): با نام تجارتی کوزان[2] (پودر وتابل دارای ۸۰٪ ماده مؤثره)

۷- هگزاکونازول[3] (از ترکیبات ضد سنتز ارگوسترول): با نام تجارتی آنویل[4] (سوسپانسیون دارای ۵٪ ماده مؤثره)

ب: عملیات گلخانه‌ای

۱- پرورش بوته‌های خیار: بذور خیار رقم سوپردامینوس[5] در گلدانهایی به قطر ۱۴ سانتیمتر در خاک استریل کاشته شد و در شرایط حرارتی ۲۲ تا ۲۸ درجه سانتیگراد و دوره روشنایی ۱۴ ساعته پرورش یافت. پس از اینکه برگ حقیقی دوم کامل گردید، گلدانهایی که حداقل چهار بوته یکنواخت داشتند برای انجام آزمایش استفاده شدند.

۲- مایه‌زنی عامل بیماری روی بوته‌ها: از بوته‌های خیار که در گلخانه پرورش یافته وآلوده به بیماری بودند، برگهایی که به تازگی آلوده شده و حامل اسپورهای جوان بودند جدا گردید. قطعاتی از این برگها درون آب مقطر حاوی تریتون X۱۰۰ (۰/۰۰۱ حجم به حجم) غوطه ور گردید و سپس تعداد اسپر در سوسپانسیون روی ۴۰۰۰۰ اسپور در میلی لیتر تنظیم شد. بلافاصله با استفاده از یک اسپری دستی، سوسپانسیون روی برگهای مورد نظر پاشیده شد درحدی که سطح برگ خیس شود اما جاری نگردد. بوته‌های مایه زنی شده به مدت ۲۴ ساعت در شرایط تاریکی و رطوبت بالاتر از ۹۰٪ نگهداری و سپس به شرایط عادی گلخانه برگردانده شدند. پس از ۸ تا ۱۰ روز لکه‌های بیماری روی برگها کاملا مشخص و قابل بررسی بود.

۳- بررسی اثر اسیبنزولار- اس- متیل در کنترل بیماری: آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی با چهار تیمار (زمان کاربرد ترکیب) و ده تکرار انجام گرفت. محلول اسیبنزولار- اس- متیل به غلظت ۰/۰۵ در هزار تهیه و در فواصل زمانی شش، سه و یا یک روز قبل و یا همزمان با مایه زنی بیمارگر با استفاده از یک اسپری دستی بر سطح بالا و زیر برگها پاشیده شد. برای بوته‌های شاهد از آب مقطر خالص استفاده گردید. پس از ده روز تعداد لکه بیماری روی هر برگ شمارش و شدت آلودگی و میزان کنترل بیماری نسبت به شاهد محاسبه شد. آزمایش در چهار نوبت تکرار گردید.

۴- مقایسه اثر اسیبنزولار- اس- متیل با ترکیبهای قارچکش رایج: آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی با هفت تیمار (ترکیبات قارچکش) و ده تکرار انجام گرفت. اسیبنزولار- اس- متیل به غلظت ۰/۰۵ درهزار، هگزاکونازول به غلظت ۰/۰۵ درهزار، پنکونازول به غلظت ۰/۰۵ درهزار، تریادیمفون به غلظت ۱/۲۵ درهزار، بنومیل به غلظت یک درهزار و تریدمورف به غلظت ۰/۳۷۵ در هزار از ماده مؤثره در آب مقطر تهیه و یک روز قبل از مایه‌زنی بیمارگر با استفاده از یک اسپری دستی بر سطح بالا و زیر برگ بوته‌های مورد نظر پاشیده شد. برای بوته‌های شاهد از آب مقطر خالص استفاده گردید. پس از ده روز تعداد لکه بیماری روی هر برگ شمارش و میزان کنترل بیماری نسبت به شاهد محاسبه شد. آزمایش در دو نوبت تکرار گردید.

۵- بررسی خاصیت سیستمیک اسیبنزولار- اس- متیل: در قالب آزمایش فاکتوریل با هفت تیمار قارچکش، دو سطح برگ و ده تکرار انجام گرفت. محلول اسیبنزولار- اس- متیل و سایر قارچکشها به شرحی که در بند قبل ذکر شد تهیه و با استفاده از یک اسپری دستی بر سطح بالا و زیر اولین برگ حقیقی بوته مورد نظر پاشیده شد. سایر قسمتهای بوته پوشانیده شد تا محلول به آنها نرسد. برای بوته‌های شاهد از آب مقطر خالص استفاده گردید. مایه‌زنی بیمارگر یک روز بعد و در روی همه برگهای بوته صورت گرفت. پس از ده روز تعداد لکه بیماری روی برگ حقیقی اول (تیمار شده) و برگ بالاتر از آن (تیمار نشده) شمارش و میزان کنترل بیماری نسبت به شاهد محاسبه شد. آزمایش در دو نوبت تکرار گردید.

ج: عملیات مزرعه ای

۱ - طرح آزمایش: آزمایش مزرعه‌ای در قالب طرح کاملا تصادفی با هشت تیمار و سه تکرار انجام شد. خیار بیلانکوه که از ارقام سلکسیون شده داخلی و کاملا حساس به سفیدک پودری است، به صورت جوی و پشته کاشته شد. پس از سبز شدن بوته‌ها، کرتهای آزمایشی با اندازه ۱/۵ × ۶ متر تعیین شدند و هر کرت دارای ۲۰- ۱۵ بوته خیار بود. فاصله بین کرتها ۱۰۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد که شامل حداقل یک خط کاشت برای جلوگیری از تداخل کرتها و نیز تأمین مایه

1 . Sulfur
2 . Cosan 80 WP
3 . hexaconazole
4 . Anvil 5 SC
5 . Super Dominus

Archive of SID
www.SID.ir

(اینوکلوم) بیمارگر بود، اولین علائم سفیدک پودری حدود ۶۰ روز پس از کاشت و در مرحله‌ای که بوته‌ها حدود ۴۰ – ۳۰ برگ داشتند ظاهر شد.

۲- کاربرد ترکیبات قارچکش: اسیبنزولار- اس- متیل به غلظت ۰/۰۵ در هزار، هگزاکونازول به غلظتهای ۰/۰۲۵ و ۰/۰۵ در هزار، پنکونازول به غلظتهای ۰/۰۱۲۵ ، ۰/۰۲۵ و ۰/۰۵ در هزار و گوگرد به غلظت ۲/۵ درهزار از ماده مؤثره استفاده شدند. همزمان با بروز اولین علائم بیماری در مزرعه، غلظت مورد نظر از هر قارچکش در ده لیتر آب تهیه و با استفاده از سمپاش پشتی روی بوته‌ها به طور یکنواخت پاشیده شد. برای کرتهای شاهد از آب خالص استفاده گردید.

۳- بررسی شدت آلودگی بوته‌ها: آمار برداری مزرعه بفاصله ۱۴ روز پس از سمپاشی صورت گرفت. در هر کرت (تکرار) ۱۰ بوته بطور تصادفی انتخاب و تعداد کل برگهای هر بوته شمارش گردید. سپس تعداد برگهای آلوده هر بوته و شدت آلودگی هر برگ بر حسب میزان آلودگی سطوح رویی و زیرین برگ یادداشت شد. شدت آلودگی با مقیاس زیرمشخص گردید:

- حدود ۲۵٪ سطح برگ از لکه‌های بیماری پوشیده شده باشد درجه ۱
- حدود ۵۰٪ سطح برگ از لکه‌های بیماری پوشیده شده باشد درجه ۲
- حدود ۷۵٪ سطح برگ از لکه‌های بیماری پوشیده شده باشد درجه ۳
- تمام سطح برگ از لکه‌های بیماری پوشیده شده باشد درجه ۴

سپس تعداد برگهایی که دارای درجه آلودگی ۱ ، ۲ ، ۳ و یا ۴ بودند به ترتیب در اعداد ۰/۲۵ ، ۰/۵۰، ۰/۷۵ و ۱ ضرب شد و اعداد بدست آمده جمع گردید و بدین ترتیب میزان آلودگی کرت براساس تعداد برگ با درجه آلودگی ۴ بدست آمد. سپس با توجه به تعداد کل برگهای شمارش شده در هر کرت، درصد آلودگی کرت محاسبه شد.

د - محاسبات آماری

برای محاسبات آماری از نرم افزار MiniTab استفاده شد. در موارد لازم برای نزدیک شدن به توزیع نرمال، داده ها با استفاده از فرمول $\sqrt{X+0.5}$ تبدیل شد و عملیات آماری روی اعداد تبدیل شده انجام گردید. میانگین تیمارها با استفاده از روش دانکن در سطح ۵٪ مقایسه شد.

نتایج و بحث

۱- اثر اسیبنزولار- اس- متیل بر کنترل بیماری

در هر ۴ مرحله آزمایش و در زمانهای مختلف کاربرد، اسیبنزولار- اس- متیل توانست بیماری را بخوبی کنترل کند و میزان آلودگی در بوته‌های تیمارشده با این ترکیب بندرت از یک درصد تجاوز کرد. نتایج تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها به تفکیک ۴ مرحله آزمایش و در مجموع در جدول ۱ ذکر شده و نشان می‌دهد که شدت بیماری بوته‌های تیمار اسیبنزولار- اس - متیل در زمانهای مختلف کاربرد اختلاف آماری نداشته است.

این نتایج با گزارش ورمس و همکاران (۱۹۹۹) هماهنگی دارد که در استفاده از اسیبنزولار- اس- متیل روی گندم در برابر سفیدک پودری، کاربرد قبل و بعد از شروع آلودگی فرقی نداشت اما پس از ظهور اولین علائم آلودگی، اسیبنزولار- اس- متیل تاثیر زیادی روی بیماری نداشت. همچنین توسی و همکاران (۱۹۹۹) گزارش کردند که اسیبنزولار- اس- متیل وقتی یک‌روزقبل تا یک روز بعد از تلقیح روی برگها پاشیده شد، بیماری سفیدک پرزی (داخلی) آفتابگردان را بخوبی کنترل کرد.

۲- مقایسه اثر اسیبنزولار- اس- متیل در کنترل بیماری با سایر قارچکشها

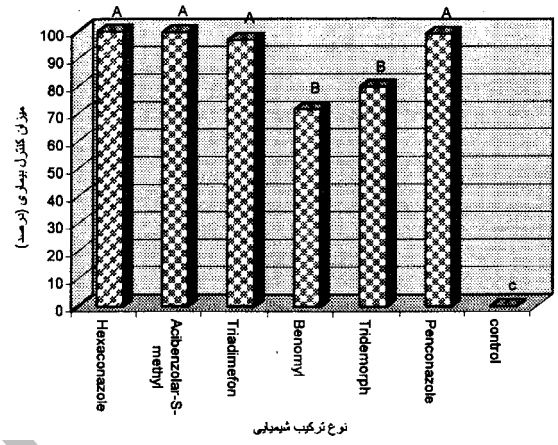
میزان کنترل بیماری توسط هر تیمار در شکل ۱ نشان داده شده است. نتایج تجزیه و تحلیل آماری داده های حاصل از دو مرحله آزمایش نشان داد که اختلاف تاثیر ترکیبات شیمیایی مختلف در کنترل بیماری کاملا معنی‌دار است و گروه بندی آماری میانگینها، این ترکیبات را در دوگروه جدا از شاهد قرار داد. بوته های دو تیمار تریدمورف و بنومیل آلودگی بیشتری نشان دادند (به ترتیب حدود ۲۰ و ۲۹ درصد شاهد) و در گروه با تاثیر کمتر قرار گرفتند. درمقابل اسیبنزولار- اس- متیل، هگزاکونازول، پنکونازول و تریادیمفون بیماری را بخوبی کنترل کردند و میزان بیماری ایجاد شده در این تیمارها کمتر از ۱ تا ۳ درصد شاهد بود. بدین ترتیب این چهار ترکیب با تاثیر خوب در کنترل بیماری در یک گروه قرار گرفتند. البته میزان کنترل بیماری در تیمار تریادیمفون کمی کمتر از سه ترکیب دیگر بوده که هماهنگ با گزارش سوسز و همکاران (۱۹۹۹) است که برای کنترل سفیدک پودری گندم در مزرعه، اسیبنزولار- اس- متیل کنترل بهتری نسبت به بایلتون ایجاد کرد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- خلاصه تجزیه واریانس نتایج چهار آزمایش اثر اسیبنزولار- اس - متیل در کنترل بیماری

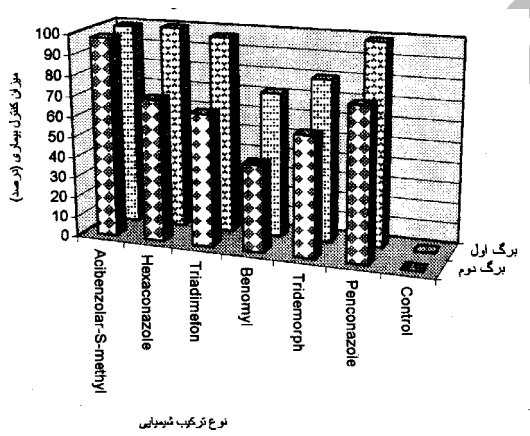
منبع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات آزمایش ۱	میانگین مربعات آزمایش ۲	میانگین مربعات آزمایش ۳	میانگین مربعات آزمایش ۴		میانگین مربعات کل آزمایشها
زمان تلقیح	۳	۰/۰۷۶ n.s.	۱/۴۲ n.s.	۱/۳۵ ×	۰/۰۹۵ n.s.	۳	۰/۱۸۳ n.s.
خطا	۳۶	۰/۰۷۶	۰/۷۲	۰/۳۵	۰/۰۹۵	۱۵۶	۰/۳۵



شکل ۱- اثر ترکیبات شیمیایی در کنترل سفیدک پودری خیار در گلخانه

۳- اثر سیستمیک اسیبنزولار- اس- متیل در کنترل بیماری

مقایسه برگ تیمار شده با اسیبنزولار- اس- متیل و برگ بالاتر (تیمار نشده) در دو مرحله آزمایش نشان داد که میزان آلودگی این دو برگ اختلاف معنی داری ندارد و لذا این ترکیب توانست در نقاطی دور از بافت تیمار شده نیز بیماری را کنترل کند. مقایسه میزان کنترل بیماری در برگ اول (تیمارشده) و برگ دوم (تیمارنشده) در تیمارهای مختلف (جدول ۲) نشان داد که در تیمار اسیبنزولار- اس- متیل اختلاف دو برگ بسیار کمتر است و در مقایسه با سایر تیمارها، این ترکیب اثر سیستمیک بهتری در کنترل بیماری داشته است. در شکل ۲ نیز مشاهده می‌شود که بیماری در برگ دوم تیمار اسیبنزولار- اس- متیل بخوبی کنترل شده و با برگ اول اختلاف قابل توجهی ندارد. بعلاوه میزان کنترل بیماری در این برگ نسبت به برگ دوم سایر تیمارها بیشتر است. سیستمیک بودن اثر اسیبنزولار- اس- متیل در گیاه در مطالعات محققین دیگر نیز دیده شده است. چنانکه ناروساکا و همکاران (۱۹۹۹) گزارش کردند که کاربرد این ترکیب روی اولین برگ حقیقی خیار در برابر بیماری آنتراکنوز، واکنشهای دفاعی را بصورت سیستمیک در برگهای تیمارنشده بالاتر القا کرد. همچنین در تحقیقات گورلاچ و همکاران (۱۹۹۶) اسیبنزولار- اس- متیل گندم را بصورت سیستمیک در برابر آلودگی به سفیدک پودری محافظت کرد.



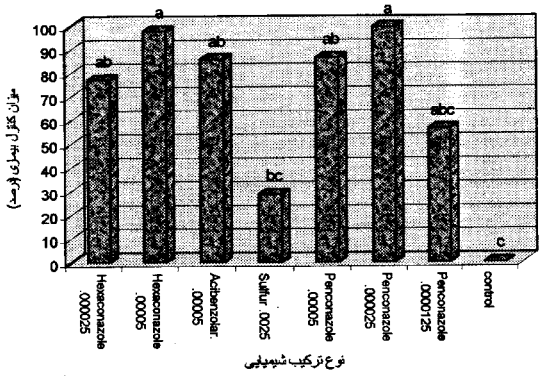
شکل ۲- میزان کنترل بیماری در برگ اول (تیمارشده) و برگ دوم (تیمارنشده) در آزمایش اثر سیستمیک ترکیبات شیمیایی

جدول ۲ – خلاصه تجزیه واریانس میزان کنترل بیماری در برگ اول (تیمارشده) و برگ دوم (تیمارنشده) در آزمایش اثر سیستمیک ترکیبات شیمیایی بر بیماری سفیدک پودری خیار

منبع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات برای هگزاکونازل	میانگین مربعات برای تریادیمفون	میانگین مربعات برای بنومیل	میانگین مربعات برای اسیبنزولار	میانگین مربعات برای پنکونازول	میانگین مربعات برای تریدمورف
برگ	۱	۳۶۲/۷ **	۳۶۶/۶ **	۷۴/۱ *	۴/۷۹ *	۲۷۴/۹ **	۲۲۹/۸ **
خطا	۱۵۸	۷/۳۳	۷/۴۱	۱۷/۷	۰/۸۹	۵/۹۳	۱۰/۸

** و * : به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد می‌باشد.

www.SID.ir



شکل ۳- اثر ترکیبات شیمیایی در کنترل بیماری سفیدک پودری خیار در مزرعه

۴- مقایسه اثر اسیبنزولار- اس- متیل در کنترل بیماری با سایر قارچکشها در مزرعه:

میانگین آلودگی تیمارها در شکل ۳ مقایسه شده است. در تجزیه و تحلیل‌آماری داده‌ها، اختلاف بین اثر ترکیبات شیمیایی مختلف در مزرعه معنی دار بود. اسیبنزولار- اس- متیل (۰/۰۵ در هزار) توانست بیماری را در حد ترکیباتی مانند هگزاکونازول (۰/۰۲۵درهزار)و پنکونازول (۰/۰۵ در هزار) کنترل کند و همراه با این ترکیبات در یک گروه آماری جدا از شاهد قرار گرفت.

بنا به گزارش اوستندورپ و همکاران (۱۹۹۶) اسیبنزولار- اس- متیل مقاومت خیار در برابر بیماریهای قارچی و باکتریایی را مشابه اکتسابی سیستمیک (SAR) القا می کند. در مطالعه ایشی و همکاران (۱۹۹۹) اسیبنزولار- اس- متیل در حالیکه در شرایط آزمایشگاه روی تندش اسپور و رشد ریسه اغلب پاتوژنهای خیار اثر قابل توجهی نداشت، در گلخانه آنتراکنوز و لکه سیاه خیار را بخوبی کنترل کرد اما بر پژمردگی فوزاریومی خیار مؤثر نبود. بنابراین این ترکیب می تواند مقاومت را در برابر بعضی و نه همه بیماریهای خیار القا کند. مطالعه حاضر نشان داد که اسیبنزولار- اس- متیل مقاومت سیستمیک خیار را در برابر سفیدک پودری نیز القا و از ایجاد بیماری جلوگیری می‌کند.

سپاسگزاری

این پژوهش با استفاده از اعتبارات «قطب علمی گیاهپزشکی» در قالب طرح "بررسی اثر چند ترکیب شیمیایی در القاء مقاومت در خیار علیه بیماری سفیدک پودری" انجام شده است که بدینوسیله از مسئولین مربوطه تشکر می گردد.

REFERENCES

1. Asari, S., H. Horie, & Y. Nakazawa. 1994. Current status in sensitivity of *Sphaerotheca fuliginea* to DMIs in Kanto-Tosan District, Japan. Proceedings of the Kanto Tosan Plant Protection Society. No. 41 : 69 – 75.
2. Benhamou, N., & R.R. Belanger. 1998. Benzothiadiazole-mediated induced resistance to *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici* in tomato. Plant Physiology. 118(4): 1203 – 1212.
3. Bettiol, W. 1999. Effectiveness of cow's milk against zucchini squash powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginea*) in greenhouse conditions. Crop Protection. 18(8): 489 – 492.
4. Braun, U. 1985. Miscellaneous notes on the genus *Sphaerotheca*. I. Zbl. Microbiol., 140: 161 – 170.
5. Csosz, L., E. Tyihak & S. Manninger. 1999. First experience with BION, as a synthetic plant activator. Novenyvedelem. 35(7): 327–334.
6. Godard, J.F., S. Ziadi, C. Monot, D.-le Corre, D. Silue, & D. le-Corre. 1999. Benzothiadiazole (BTH) induces resistance in cauliflower (*Brassica oleracea* var *botrytis*) to downy mildew of crucifers by *Peronospora parasitica*. Crop Protection. 18(6): 397 – 405.
7. Gorlach, J., S. Volrath, G. Knauf Beiter, G. Hengy, U. Beckhove, K.H. Kogel, M. Oostendorp,T. Staub, E. Ward & H. Kessmann. 1996. Benzothiadiazole, a novel class of inducers of systemic acquired resistance, activates gene expression and disease resistance in wheat. The Plant Cell, 8(4): 629 – 643.
8. Hagiya, S., Y. Nakazawa, N. Fukai & S. Umemoto. 1994. Control of *Sphaerotheca fuliginea* on cucumber by DMIs under continuous cropping in a plastic house and changes in sensitivity of the fungus to DMIs. Proceedings of the Kanto Tosan Plant Protection Society, No. 41 : 83 – 86.
9. Ishii, H, Y. Tomita, T. Horio, Y. Narusaka, Y. Nakazawa, K. Nishimura & S. Iwamoto. 1999. induced resistance of acibenzolar-S-methyl (CGA 245704) to cucumber and Japanese pear diseases. European Journal of Plant Pathology. 105(1): 77 – 85.

Archive of SID

www.SID.ir

10. Laun, N. 1998. Induced resistance: first experience with Bion in vegetables. Gemuse Munchen, 34(5): 294 – 297.
11. McGrath, M.T. & N. Shishkoff. 1999. Evaluation of biocompatible products for managing cucurbit powdery mildew. Crop Protection, 18(7): 471 – 478.
12. McGrath, M.T., H. Staniszewska, N. Shishkoff, & G. Casella. 1996. Fungicide sensitivity of *Sphaerotheca fuliginea* populations in the United States. Plant Disease, 80(6): 697 – 703.
13. Nakamura, M., Y. Nakazawa, S. Kobayashi, H. Sato & K. Hiromo. 1994. Sensitivity of *Sphaerotheca fuliginea* to DMI fungicides in Nagano Prefecture. Proceedings of the Kanto Tosan Plant Protection Society, No. 41 : 97 – 99.
14. Narusaka, Y., M. Narusaka, T. Horio & H. Ishii. 1999. Induction of disease resistance in cucumber by acibenzolar-S-methyl and expression of resistance-related genes. Annals of the Phytopathological Society of Japan, 65(2): 116 – 122.
15. Oostendorp, M. von, H.Kessmann, L. Friedrich, A. Geissmann, J. Gorlach, G. Hengy, D. Nordmeyer, R. Reist, W. Ruess, & T. Staub. 1996. Influence of plant activator Bion R and of triazole-fungicides on plant defence mechanisms. Gesunde Pflanzen, 48(7): 260 -264.
16. Ruess, W., K. Murller, G. Knauf Beiter, W. Kunz, & T. Staub. 1996. Plant activator CGA 245704: an innovative approach for disease control in cereals and tobacco. Brighton Crop Protection Conference: Pests & Disease – 1996. Volume 1. Proceedings of an International Conference, Brighton, UK, 18-21 November 1996. 1996, 53 – 60.
17. Takacs, A. & S. Dolej. 1998. The effect of the resistance activator "BION" on the relationship *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici* - tomato. Novenyvedelem, 34(5): 257 – 259.
18. Tosi, L., R. Luigetti, & A. Zazzerini. 1999. Benzothiadiazole induces resistance to *Plasmopara helianthi* in sunflower plants. Journal of Phytopathology, 147(6): 365 – 370.
19. Wurms, K., C. Labbe, N. Benhamou, & R.R. Belanger. 1999. Effects of Milsana and benzothiadiazole on the ultrastructure of powdery mildew haustoria on cucumber. Phytopathology, 88 (7): 698 – 707.

Archive of SID

www.SID.ir

An Investigation of the Effectiveness of Acibenzolar– S –Methyl for the Control of Cucumber Powdery Mildew

A. H. JAMALI ZAVAREH[1], A. SHARIFI TEHRANI[2], GH. A. HEJAROOD[3], S. J. ZAD[4], M. MOHAMMADI[5], AND KH. TALEBI JAHROMI[6]
1, 2, 3, 4, 5, Former Ph.D Student, Professors and Assistant Professor, Faculty of Agriculture, University of Tehran, Karaj, Iran
Accepted, Oct. 15, 2003

SUMMARY

Acibenzolar– S – methyl (commercial name: Bion®) is an effective compound for control of powdery mildew in some crops. It doesn't show any fungicidal effect *in vitro* and acts via inducing natural defense mechanisms in plants. The aim of this research was to study the effectiveness of Bion® for the prevention of cucumber powdery mildew via *in vivo* as well as *in situ* tests. In greenhouse tests Bion® (0.1 g/l) was sprayed on the plants at either 6, 3 or 1 day(s), or 3 hours before the inoculation of plants with spore suspension of the pathogen, disease severity being evaluated based on the number of disease spots per leaf. The effectiveness of this compound was also compared with Bayleton (0.5 g/l), Anvil (0.125 g/l) and Topas (0.125 g/l) through the same method. Furthermore the effect of Bion® for systemic control of disease on other nontreated parts of plant was studied in comparison with other fungicides. In field tests, Bion (0.1 g/l), Anvil (0.25 g/l), Topas (0.25 g/l) and Sulfur WP (3 g/l) were sprayed on the plants immediately after the appearance of primary disease spots. The effectiveness of the compounds was evaluated 14 days after application by measuring the percentage of diseased leaves and severity of leaf infection. In greenhouse tests, application of Bion® at different time intervals before inoculation protected the plants from infection. Disease severity on Bion-treated plants wasn't significantly different at different application times and was less than 1% of that of control. In comparison with other compounds, the efficacy of Bion® for disease control was comparable to that in Anvil, Bayleton and Topas with all the four compounds standing in a distinct upper class. Bion® systemically protected the other plant parts with its systemic action being better than that of the other compounds. In field tests, Bion® well controlled the disease and was in an upper comparison group together with Anvil and Topas.

Key words: Cucumber, Powdery mildew, Acibenzolar– S – methyl, Bion®

Archive of SID

www.SID.ir