Archive of SID

" نهال و بذر"
جلد ۱۸، شماره ۳، آذر ۱۳۸۱

تأثیر تلفیق هرس و دو ترکیب باکتری‌کش در کنترل بیماری شانکر باکتریایی مرکبات جنوب ایران در شرایط باغ

Effects of two Antibactericidal Chemicals and Pruning on Control of Citrus Bacterial Canker Disease in Garden in South of Iran

غلام خداکرمیان و ابوالقاسم قاسمی

دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس و مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی

تاریخ دریافت: ۸۰/۷/۱۸

چکیده

خداکرمیان، غ.، و قاسمی، ا. ۱۳۸۱. تأثیر تلفیق هرس و دو ترکیب باکتری‌کش در کنترل بیماری شانکر باکتریائی مرکبات جنوب ایران در شرایط باغ. نهال و بذر ۱۸: ۳۲۷-۳۱۶.

از باغات مرکبات مناطق مختلف جنوب ایران دو باغ آزمایشی در دو منطقه کهنوج و جیرفت انتخاب و هر باغ به دو بخش تقسیم گردید. در یک بخش از باغ عملیات هرس زمستانه انجام شد و بخش دیگر به صورت دست نخورده باقی ماند. در هر دو بخش باغ غلظت‌های ۳، ۱/۵ و ۱ در هزار اکسی‌کلرور مس و غلظت‌های ۱، ۰/۷۵ و ۰/۵ درصد از محلول بوردو در سه زمان زمستان اوایل فصل رشد و پس از گلدهی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار استفاده گردید. در پایان دوره رشد تعداد لکه‌های ناشی از بیماری بر روی ۲۰۰ برگ از هر تکرار اندازه‌گیری شد و با نرم‌افزار SAS آنالیز گردید. نتایج نشان داد که تیمارهای به کار رفته با همدیگر تفاوت معنی‌دار داشته و در شرایط مساوی کاربرد عملیات هرس و محلول بوردو به ترتیب مؤثرتر از عدم انجام هرس و اکسی‌کلرور مس است. بهترین نتیجه زمانی حاصل شد که محلول بوردو در سه مرحله زمستانه (محلول ۱٪)، اوایل فصل رشد (محلول ۰/۷۵٪) و پس از گلدهی (محلول ۰/۵٪) به همراه عملیات هرس به کار رفت.

واژه‌های کلیدی: شانکر باکتریایی مرکبات، *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*، اکسی کلرور مس، محلول بوردو، هرس.

این مقاله بر اساس بخشی از نتایج به دست آمده از اجرای طرح تحقیقاتی مصوب مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی به شماره ۷۶۱۰۸-۱۱-۱۰۰ تهیه گردیده است.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

استرین‌های باکتری *Xanthomonas axonopodis* که بیماری شانکر و لکه برگی مرکبات را در سراسر نقاط مرکبات‌خیز جهان به وجود می‌آورند، دارای سه پاتووار *X. a.* pv. *citri*، *X. a.* pv. *citrumelo*، *X. a.* pv. *aurantifolii* می‌باشند. هر یک از این پاتووارها به نوبه خود بر مبنای برخی ویژگی‌های بیوشیمیایی، میزبانی و حساسیت به باکتریوفاژها شامل یک یا چند پاتوتیپ بوده که در مجموع پنج پاتوتیپ را تشکیل می‌دهند. این پنج پاتوتیپ شامل پاتوتیپ A یا *X. a.* pv. *citri* پاتوتیپ‌های B، C و D یا *X. a.* pv. *aurantifolii* و پاتوتیپ E یا *X. a.* pv. *citrumelo* هستند Vauterin et al., 1991,1995).

پاتوتیپ A یا فرم آسیایی دارای گسترده‌ترین دامنه میزبانی بوده و به جهت دامنه میزبانی گسترده و شدت تخریب آن جزء بیماری‌های قرنطینه‌ای شمرده می‌شود. این پاتوتیپ بیشتر انواع مرکبات را آلوده می کند ولی درختان گریپ‌فروت، انواع لیموهای ترش و شیرین و برخی ارقام پرتقال نسبت به آن حساسیت بیشتری دارند. در ایالت فلوریدای آمریکا در خلال برنامه ریشه‌کنی این پاتوتیپ در طی چند نوبت میلیون‌ها اصله درخت و ده‌ها نهالستان تخریب و سوزانده شده‌اند. (Schouties *et al.*, 1987؛ Shubert and Gottwald *et al.*, 1993؛ Miller 1996؛ Stall and Civerolo, 1991).

آلودگی شدید درختان مرکبات به پاتوتیپ A موجب ریزش برگ، ریزش میوه‌های نارس، مرگ سرشاخه‌های جوان و در نهایت زوال کامل درخت می‌شود. پاتوتیپ‌های B، C و D عامل بیماری دارای دامنه محدودتری بوده و به ویژه لیموهای ترش و شیرین را آلوده می کنند. برگ‌های درختان مرکبات دو تا سه هفته پیش از رسیدن به رشد نهایی نسبت به باکتری عامل بیماری شانکر حساس بوده و پس از آن مقاوم می‌شوند در حالیکه میوه‌ها دو تا سه هفته پس از ریزش گلبرگ‌ها نیز آسیب‌پذیر می‌باشند. باکتری عامل شانکر مرکبات می‌تواند در کناره زخم‌های ایجاد شده بر روی اندام‌های مختلف درخت، بقایای گیاهی، خاک و همراه علف‌های هرز، زمستان گذرانی نماید. این باکتری می‌تواند به کمک بادهای همراه باران تا فواصل نزدیک و توسط وسایل مکانیکی و اندام‌های آلوده مانند پیوندک، قلمه و نهال تا نقاط دوردست انتقال یابد. میوه‌های آلوده و جعبه‌هایی که میوه آلوده در آن‌ها نگهداری شده است نیز پتانسیل انتقال آلودگی از جایی به جای دیگر را دارند (Graham and Gottwald, 1990).

مساعد بودن شرایط آب و هوایی در زمان حساسیت گیاه، به درازا کشیده شدن طول دوره رویش و تولید هرچه بیشتر اندام‌های رویشی

www.SID.ir

Archive of SID

می‌تواند منجر به همه‌گیری بیماری در یک منطقه آلوده گردد چرا که همه بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که تمام آلودگی‌های ناشی از شانکر در شش هفته ابتدای دوره رشد گیاه اتفاق می‌افتد. (Vernier, 1992؛ Gottwald *et al.*, 1993؛ Stall and Civerolo, 1991).

تا کنون روش‌های مختلفی برای کنترل یا ریشه‌کنی درختان یا نهال‌های آلوده به کار گرفته شده است. از جمله این روش‌ها می‌توان ریشه‌کنی درختان و نهال‌های آلوده، جلوگیری از ورود و پخش اندام‌های گیاهی بیمار، مبارزه شیمیایی و بیولوژیکی، کاشت ارقام مقاوم و ایجاد بادشکن در اطراف و بین ردیف‌های باغ را نام برد. از میان سموم شیمیایی به کار رفته ترکیبات مسی و آنتی‌بیوتیک‌ها و از بین عوامل کنترل‌کننده بیولوژیک باکتری‌های جنس Psudomonas، Bacillus، Serratia و قارچ‌های جنس Aspergillus و Trichoderma برای کنترل بیماری به کار گرفته شده‌اند. کاشت ارقام مقاوم نیز از سایر روش‌های به کار گرفته شده است. (Akhtar *et al.*, 1997؛ Kale and Peshney, 1996؛ Kale *et al.*, 1996؛ Liu,1994؛ Mcguire,1998؛ Pabitra and Bhagabati, 1996).

با توجه به این که تا کنون تحقیق جامعی به ویژه در خصوص کنترل بیماری شانکر مرکبات که نخستین بار در ایران به وسیله (علیزاده و رحیمیان، ۱۳۶۸) گزارش گردیده صورت نگرفته است و نیز با عنایت به استقرار عامل بیماری در مناطق مرکبات‌خیز جنوب کشور بررسی جنبه‌های کنترل بیماری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این بررسی کنترل تلفیقی بیماری با استفاده از ترکیبات مسی و عملیات هرس مورد ارزیابی قرار گرفت تا با دست‌یابی به روش مناسب به ویژه برای کنترل بیماری به باغداران جهت اجرا ارائه گردد.

مواد و روش‌ها

دو باغ لیمو عمانی دارای سابقه آلودگی در دو منطقه کهنوج و جیرفت به خاطر واقع شدن در دو منطقه جدا از هم و حساسیت درختان لیموعمانی و نیز یکدست بودن این باغ‌ها انتخاب و هر باغ به دو بخش تقسیم گردید. در یک بخش از باغ عملیات هرس زمستانه انجام شد و بخش دیگر به صورت دست نخورده باقی ماند. در هر دو بخش باغ ۱۱ تیمار به شرح زیر در ٤ تکرار و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی اجرا گردید.

تیمار ۱ـ اکسی کلرور مس با غلظت سه در هزار به صورت زمستانه

تیمار ۲ـ محلول بوردو با غلظت یک درصد به صورت زمستانه

تیمار ۳ـ اکسی کلرور مس با غلظت سه در هزار به صورت زمستانه + ۱/۵ در هزار در اوایل فصل رشد

تیمار ٤ـ محلول بوردو باغلظت یک‌درصد به صورت‌زمستانه +۰/۷۵درصددر اوایل‌فصل رشد.

www.SID.ir

Archive of SID

تیمار ۵ـ اکسی کلرور مس با غلظت سه در هزار به صورت زمستانه + ۱/۵ در هزار در اوایل فصل رشد + ۱ در هزار پس از گلدهی

تیمار ٦ـ محلول بوردو یک درصد به صورت زمستانه+ ۰/۷۵ درصد در اوایل فصل رشد + ۰/۵ درصد پس از گلدهی

تیمار۷ـ اکسی کلرورمس باغلظت۱/۵در هزار در اوایل فصل رشد +۱ در هزار پس از گلدهی

تیمار ۸ـ محلول بوردو یک درصد زمستانه + ۰/۵ درصد پس از گلدهی

تیمار ۹ـ اکسی کلرور مس ۱/۵ در هزار در اوایل فصل رشد

تیمار ۱۰ـ محلول بوردو ۰/۷۵ درصد در اوایل فصل رشد

تیمار ۱۱ـ شاهد

تاریخ هرس اوایل بهمن ماه و شروع اولین سمپاشی زمستانه نیز در همین زمان بود. هر تکرار شامل یک درخت بود و پس از پایان اجرای طرح در شهریور ماه از هر درخت ۲۰۰ برگ نمونه‌برداری و تعداد برگ‌ها و نیز تعداد لکه‌ها شمارش و جهت تجزیه و تحلیل ثبت گردید. داده‌های مورد نظر که عبارت از تعداد لکه‌های ناشی از آلودگی بر روی ۲۰۰ برگ از هر تکرار بود پس از ثبت با نرم‌افزار SAS مورد آنالیز قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج بررسی اثر سموم اکسی کلرور مس و محلول بوردو و عملیات هرس در دو منطقه جیرفت و کهنوج به ترتیب در جدول‌های ۱ و ۲ ارائه شده است و نتایج گروه‌بندی تیمارهای به کار رفته در دو منطقه فوق نیز به ترتیب در جدول‌های ۳ و ٤ خلاصه شده است.

بر اساس مطالعات پیشین (خداکرمیان و همکاران، ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹) گروهی از استرین‌های جدا شده از مرکبات جنوب ایران توانستند علائم تیپیک شانکر باکتریایی ناشی از پاتوار *X. a.* pv. *citri* (تیپ شانکر آسیایی) را روی درختان مرکبات شامل *Citrus aurantifolia*، *C. jambhiri*، *C. limon*، *C. limettioides*، *C. grandis*، *C. sinensis*، *C. aurantium*، *Poncirus trifoliata* × *C. Paradisi*، *P. trifoliata*، *C. medica*، *C. paradisi*، *C. reticulata* و *C. sinensis* × *P. trifoliata* پدید آوردند. این علائم شامل زخم‌های با حاشیه برجسته و قسمت میانی فرو رفته بود. بر این اساس که تعدادی از استرین‌های مورد آزمایش توانستند علائم مزبور را بر روی مرکبات مورد آزمایش فوق پدید آوردند وجود شانکر تیپ آسیایی در جنوب ایران به اثبات می‌رسد چرا که چنین خصیصه‌ای ویژه تیپ A یا *X. a.* pv. *citri* می‌باشد. گروهی دیگر از استرین‌ها تنها بر روی *C. aurantium*، *C. jambhiri*، *C. limon*، *C. limettioides*، *C. aurantifolia* و *Poncirus trifoliata* × *C. Paradisi* بیماریزا بودند که از این جهت به پاتوار

www.SID.ir

Archive of SID

X. a. pv. *aurantifolii* شباهت داشتند. بر پایه این آزمون‌ها استرین‌های این دو تیپ در تمام

جدول ۱ـ تأثیر هرس، اکسی کلرور مس و محلول بوردو در کنترل بیماری شانکر باکتریایی مرکبات در جیرفت

Table 1. Effects of pruning, copper oxychloride and bordeaux mixture on citrus bacterial canker disease incidence in Jiroft

Treatment	تیمار	هرس Pruning	میانگین لکه‌ها Mean	انحراف معیار SD
300 ppm copper oxychloride in winter	اکسی کلرور مس سه در هزار زمستانه	0*	21.50	3.12
300 ppm copper oxychloride in winter	اکسی کلرور مس سه در هزار زمستانه	1	9.50	1.22
1% bordeaux mixture in winter	محلول بوردو یک درصد زمستانه	0	18.50	2.94
1% bordeaux mixture in winter	محلول بوردو یک درصد زمستانه	1	10.75	2.40
300 & 150 ppm copper oxychloride in winter and budding stage respectively	اکسی کلرور مس سه در هزار زمستانه و ۱/۵ در هزار در اوایل فصل رشد	0	15.25	2.96
300 & 150 ppm copper oxychloride in winter and budding stage respectively	اکسی کلرور مس سه در هزار زمستانه و ۱/۵ در هزار در اوایل فصل رشد	1	8.00	1.78
1% & 0.75% bordeaux mixture in winter and budding stage respectively	محلول بوردویک درصد زمستانه و ۰/۷۵ درصد در اوایل فصل رشد	0	13.25	1.55
1% & 0.75% bordeaux mixture in winter and budding stage respectively	محلول بوردویک درصد زمستانه و ۰/۷۵ درصد در اوایل فصل رشد	1	9.00	1.96
300, 150 & 100 ppm copper oxychloride in winter, budding stage & after petal fall respectively	اکسی کلرورمس سه در هزار زمستانه، ۱/۵ در هزار در اول فصل رشد و ۱ در هزار پس از گل	0	12.00	2.68
300, 150 & 100 ppm copper oxychloride in winter, budding stage & after petal fall respectively	اکسی کلرورمس سه در هزار زمستانه، ۱/۵ در هزار در اول فصل رشد و ۱ در هزار پس از گل	1	8.50	2.20
1, 0.75 & 0.5% bordeaux mixture in winter budding stage & after petal fall respectively	محلول بوردو ۱٪ زمستانه ، ۰/۷۵ درصد در اوایل فصل رشد + ۰/۵ درصد پس از گلدهی	0	9.00	1.83
1, 0.75 & 0.5% bordeaux mixture in winter budding stage & after petal fall respectively	محلول بوردو ۱٪ زمستانه ، ۰/۷۵ درصد در اوایل فصل رشد ، ۰/۵ درصد پس از گلدهی	1	4.50	0.91
150 & 100 ppm copper oxychloride in budding stage & after petal fall respectively	اکسی کلرور مس ۱/۵ در هزار در اوایل فصل رشد و ۱ در هزار پس از گلدهی	0	25.00	2.80
150 & 100 ppm copper oxychloride in budding stage & after petal fall respectively	اکسی کلرور مس ۱/۵ در هزار در اوایل فصل رشد و ۱ در هزار پس از گلدهی	1	17.00	1.08
1 & 0.5 % bordeaux mixture in winter and after petal fall respectively	محلول بوردو یک درصد زمستانه و ۰/۵ درصد پس از گلدهی	0	28.50	4.87
1 & 0.5 % bordeaux mixture in winter and after petal fall respectively	محلول بوردو یک درصد زمستانه و ۰/۵ درصد پس از گلدهی	1	20.75	2.02
150 ppm copper oxychloride in budding stage	اکسی کلرور مس ۱/۵ در هز ار در اوال فصل رشد	0	29.50	3.19
150 ppm copper oxychloride in budding stage	اکسی کلرور مس ۱/۵ در هز ار در اوال فصل رشد	1	18.00	1.96
0.75% bordeaux mixture in budding stage	محلول بوردو ۰/۷۵ درصد در اوایل فصل رشد	0	32.00	2.53
0.75% bordeaux mixture in budding stage	محلول بوردو ۰/۷۵ درصد در اوایل فصل رشد	1	26.00	2.34
control	شاهد	0	37.00	1.93
control	شاهد	1	34.00	1.82

* : 0 = pruned and 1 = unpruned

*: 0 هرس شده و 1 هرس نشده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲ـ تأثیر هرس،اکسی کلرور مس و محلول بوردو در کنترل بیماری شانکر باکتریایی مرکبات در کهنوج

Table 2. Effects of pruning, copper oxychloride and bordeaux mixture on citrus bacterial canker disease incidence in Kahnoj

Treatment	تیمار	هرس Pruning	میانگین لکه‌ها Mean	انحراف معیار SD
300 ppm copper oxychloride in winter	اکسی کلرور مس سه در هزار زمستانه	0*	18.50	3.03
300 ppm copper oxychloride in winter	اکسی کلرور مس سه در هزار زمستانه	1	11.00	1.47
1% bordeaux mixture in winter	محلول بوردو یک درصد زمستانه	0	15.50	1.58
1% bordeaux mixture in winter	محلول بوردو یک درصد زمستانه	1	19.75	0.64
300 & 150 ppm copper oxychloride in winter and budding stage respectively	اکسی کلرور مس سه در هزار زمستانه و ۱/۵ در هزار در اوایل فصل رشد	0	13.50	1.96
300 & 150 ppm copper oxychloride in winter and budding stage respectively	اکسی کلرور مس سه در هزار زمستانه و ۱/۵ در هزار در اوایل فصل رشد	1	8.75	1.19
1% & 0.75% bordeaux mixture in winter and budding stage respectively	محلول بوردویک درصد زمستانه و ۰/۷۵ درصد در اوایل فصل رشد	0	10.75	1.32
1% & 0.75% bordeaux mixture in winter and budding stage respectively	محلول بوردویک درصد زمستانه و ۰/۷۵ درصد در اوایل فصل رشد	1	4.50	0.71
300, 150 & 100 ppm copper oxychloride in winter, budding stage & after petal fall respectively	اکسی کلرورمس سه در هزار زمستانه، ۱/۵ در هزار در اول فصل رشد و ۱ در هزار پس از گل	0	8.75	1.32
300, 150 & 100 ppm copper oxychloride in winter, budding stage & after petal fall respectively	اکسی کلرورمس سه در هزار زمستانه، ۱/۵ در هزار در اول فصل رشد و ۱ در هزار پس از گل	1	4.00	0.19
1, 0.75 & 0.5% bordeaux mixture in winter budding stage & after petal fall respectively	محلول بوردو ۱٪ زمستانه + ۰/۷۵ درصد در اوایل فصل رشد + ۰/۵ درصد پس از گلدهی	0	5.50	1.08
1, 0.75 & 0.5% bordeaux mixture in winter budding stage & after petal fall respectively	محلول بوردو ۱٪ زمستانه + ۰/۷۵ درصد در اوایل فصل رشد + ۰/۵ درصد پس از گلدهی	1	2.00	0.91
150 & 100 ppm copper oxychloride in budding stage & after petal fall respectively	اکسی کلرور مس ۱/۵ در هزار در اوایل فصل رشد و ۱ در هزار پس از گلدهی	0	24.00	2.12
50 & 100 ppm copper oxychloride in and after petal fall respectively	اکسی کلرور مس ۱/۵ در هزار در اوایل فصل رشد و ۱ در هزار پس از گلدهی	1	15.00	1.47
1 & 0.5 % bordeaux mixture in winter and after petal fall respectively	محلول بوردو یک درصد زمستانه و ۰/۵ درصد پس از گلدهی	0	26.50	2.04
1 & 0.5 % bordeaux mixture in winter budding stage & after petal fall respectively	محلول بوردو یک درصد زمستانه و ۰/۵ درصد پس از گلدهی	1	19.00	2.68
150 ppm copper oxychloride in budding stage	اکسی کلرور مس ۱/۵ در هز ار در اوال فصل رشد	0	29.00	2.86
150 ppm copper oxychloride in budding stage	اکسی کلرور مس ۱/۵ در هز ار در اوال فصل رشد	1	19.50	2.12
0.75% bordeaux mixture in budding stage	محلول بوردو ۰/۷۵ درصد در اوایل فصل رشد	0	30.75	2.18
0.75% bordeaux mixture in budding stage	محلول بوردو ۰/۷۵ درصد در اوایل فصل رشد	1	24.50	1.58
control	شاهد	0	32.00	2.34
control	شاهد	1	28.00	2.38

*: 0 هرس شده و 1 هرس نشده است.

* : 0 = pruned and 1 = unpruned

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳ـ تجزیه واریانس تأثیر سموم اکسی کلرور مس و محلول بوردو و عملیات هرس برای کنترل شانکر باکتریایی مرکبات در منطقه جیرفت

Table 3. Data analysis for effects of copper oxychloride and bordeaux mixture application on citrus bacterial canker disease incidence in Jiroft

S.O.V	منبع تغییرات	درجه آزادی d.f.	مجموع مربعات Sum of squares	میانگین Mean	ارزش F F Value	Pr > F
Model	مدل	27	7823.28	289.75	56.94	0.0001
Error	خطا	60	305.33	5.09		
Total	کل	87	8128.61			
Treatment	تیمار	10	6568.27	656.83	129.07	0.0001
Block	بلوک	3	10.30	3.43	0.67	0.57
Pruning	هرس	1	1046.73	1046.73	205.69	0.0001
Treatment × Pruning	هرس × تیمار	10	185.18	1852	3.64	0.0008
Block × Pruning	هرس × بلوک	3	12.80	4.27	0.84	0.4780

Treatment	تیمار	گروه‌بندی شف Scheffe Grouping	میانگین تعداد لکه‌ها در ۲۰۰ برگ Mean
Control	شاهد	A	35.81
0.75% bordeaux mixture in budding stage	محلول بوردو ۰/۷۵ درصد در اوایل فصل رشد	B	29.38
1 & 0.5% bordeaux mixture in winter and after petal fall repectively	محلول بوردو ۱٪ زمستانه و ۰/۵٪ پس از گلدهی	BC	24.625
150 ppm copper oxychloride in budding stage	اکسی کلرور مس ۱/۵ در هزار در اول فصل رشد	BC	23.75
150 & 100 ppm copper oxychloride in budding stage & after petal fall respectively	اکسی کلرور مس ۱/۵ در هزار در اول فصل رشد و ۱ در هزار پس از گلدهی	CD	21.00
300 ppm copper oxychloride in winter	اکسی کلرور مس سه در هزار زمستانه	DE	15.50
1% bordeaux mixture in winter	محلول بوردو ۱٪ زمستانه	E	14.63
300 & 150 ppm copper oxychloride in winter and budding stae respectively	اکسی کلرور مس سه در هزار زمستانه و ۱/۵ در هزار در اول فصل رشد	EF	11.63
1% & 0.75% bordeaux mixture in winter and budding stage respectively	محلول بوردو ۱٪زمستانه و ۰/۷۵ ٪ در اول فصل رشد	EF	11.13
300, 150 & 100 ppm copper oxychloride in winter, budding stage and after petal fall respectively	اکسی کلرور مس سه در هزار زمستانه، ۱/۵ در هزار در اول فصل رشد و ۱ در هزار پس از گلدهی	EF	10.25
1, 0.75 & 0.5 % bordeaux mixture in winter budding stage & after petal fall repectively	محلول بوردو ۱٪ زمستانه، ۰/۷۵٪ در اول فصل رشد و ۰/۵ درصد پس از گلدهی	F	6.75

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٤ـ تجزیه واریانس تأثیر سموم اکسی کلرور مس و محلول بوردو و عملیات هرس برای کنترل شانکر باکتریایی مرکبات در منطقه کهنوج

Table 4. Data analysis for effects of copper oxychloride and bordeaux mixture application on citrus bacterial canker disease incidence in Kahnoj

S.O.V	منبع تغییرات	درجه آزادی d.f.	مجموع مربعات Sum of squares	میانگین Mean	ارزش F F Value	Pr > F
Model	مدل	27	7387.99	273.63	76.87	0.0001
Error	خطا	60	213.59	3.56		
Total	کل	87	7601.58			
Treatment	تیمار	10	6438.70	643.87	180.87	0.0001
Block	بلوک	3	1.69	0.56	0.16	0.9238
Pruning	هرس	1	859.38	859.38	241.41	0.0001
Treatment × Pruning	هرس × تیمار	10	77.25	7.72	2.17	0.0322
Block × Pruning	هرس × بلوک	3	10.97	3.66	1.03	0.3872

Treatment	تیمار	گروه‌بندی شف Scheffe Grouping	میانگین تعداد لکه‌ها در ۲۰۰ برگ Mean
Control	شاهد	A	30.00
0.75% bordeaux mixture in budding stage	محلول بوردو ۰/۷۵ درصد در اوایل فصل رشد	AB	27.63
150 ppm copper oxychloride in budding stage	اکسی کلرور مس ۱/۵ در هزار در اول فصل رشد	BC	24.25
1 & 0.5% bordeaux mixture in winter and after petal fall respectively	محلول بوردو ۱٪ زمستانه و ۰/۵٪ پس از گلدهی	C	22.75
150 & 100 ppm copper oxychloride in budding stage & after petal fall respectively	اکسی کلرور مس ۱/۵ در هزار در اول فصل رشد و ۱ در هزار پس از گلدهی	DC	19.50
300 ppm copper oxychloride in winter	اکسی کلرور مس سه در هزار زمستانه	DE	14.75
1% bordeaux mixture in winter	محلول بوردو ۱٪ زمستانه	E	12.63
300 & 150 ppm copper oxychloride in winter and budding stage respectively	اکسی کلرور مس سه در هزار زمستانه و ۱/۵ در هزار در اول فصل رشد	EF	11.13
1% & 0.75% bordeaux mixture in winter and budding stage respectively	محلول بوردو ۱٪زمستانه و ۰/۷۵ ٪ در اول فصل رشد	FG	7.63
300, 150 & 100 ppm copper oxychloride in winter, budding stage and after petal fall respectively	اکسی کلرور مس سه در هزار زمستانه، ۱/۵ در هزار در اول فصل رشد و ۱ در هزار پس از گلدهی	FG	6.38
1, 0.75 & 0.5 % bordeaux mixture in winter budding stage & after petal fall respectively	محلول بوردو ۱٪ زمستانه، ۰/۷۵٪ در اول فصل رشد و ۰/۵ درصد پس از گلدهی	G	3.75

www.SID.ir

Archive of SID

مناطق مورد بررسی پراکنده می‌باشند. اگرچه علائم این دو گروه شبیه یکدیگر بوده و از طرفی در شرایط طبیعی بیشتر لیموهای ترش و شیرین دارای علائم مزبور می‌باشند و در موارد کمی نیز علائم تیپیک شانکر بر روی برخی مرکبات دیگر مانند گریپ‌فروت و پرتقال دیده می‌شود، به نظر می‌رسد که در این مورد شرایط طبیعی ایجاد بیماری در فصل حساسیت درختان مرکبات به خوبی فراهم نمی‌باشد. از طرفی دیگر با توجه به منابع مختلف لیموهای ترش و شیرین، گریپ‌فروت و برخی ارقام پرتقال در برابر عامل بیماری شانکر حساسیت زیادتری دارند که از جمله در گزارش Cottwald *et al.* (1993) و Graham and Gottwald (1990, 1991) آمده است.

در این بررسی نتایج جدول‌های ۳ و ٤ که حاصل تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از کاربرد دو سم اکسی کلرور مس و محلول بوردو می‌باشد نشان داد که تیمارهای مورد بررسی با هم تفاوت معنی‌دار داشته و با مقایسه میانگین تیمارها در گروه‌های مختلف قرار گرفتند. در بین تیمارهای به کار رفته در مجموع محلول بوردو بیشتر از اکسی کلرور مس در کنترل بیماری تأثیر داشته است و بالاترین تأثیر از کاربرد این محلول در سه نوبت زمستانه (۱٪)اوایل فصل رشد (۰/۷۵٪) و پس از گلدهی (۰/۵٪) حاصل شده است. حتی دو نوبت کاربرد این سم یعنی به صورت زمستانه و اوایل فصل گلدهی با غلظت‌های مزبور تأثیر مناسبی در کنترل بیماری داشته و در حد کاربرد سه نوبت اکسی کلرور مس تأثیر داشته است.

با توجه به داده‌های به دست آمده از جداول ۱ و دو عملیات هرس نیز تأثیر مناسبی در کنترل بیماری به ویژه در ابتدای فصل رشد داشته است. مخصوصا پایین بودن میزان اینوکولوم وقتی مهم است که شرایط محیطی مناسب از جمله دما، رطوبت کافی برای مدت زمان کوتاهی جهت رشد و توسعه بیماری در حد اپتیمم یا نزدیک به آن باشد. چنین شرایطی یعنی کوتاه بودن زمان مناسب رشد بیماری معمولا در شرایط جنوب ایران حادث می‌شود و شرایط برای توسعه بیماری به مدت طولانی معمولا فراهم نمی‌باشد. حتی در صورت طولانی بودن شرایط بهینه رشد و توسعه بیماری با توجه به این که برگ‌ها تنها برای مدت زمان کوتاهی (در حد ۳-۲ هفته) حساس هستند، پایین آوردن میزان اینوکولوم از طریق هرس شاخه‌های آلوده و حذف و جمع‌آوری اندام‌هایی که از دوره قبلی رشد باقی مانده‌اند بسیار مهم می‌باشد.

بررسی‌های Mcguire (1988) نشان داده است که از میان سیزده ترکیب باکتری‌کش شامل ترکیبات مسی و غیرمسی یک ترکیب مسی به نام کوپر کانت ان که دارای ۸٪ مس فلزی است مساوی یا بهتر از ترکیبات مس ۵۰٪

www.SID.ir

Archive of SID

بوده است. تأثیر مناسب ترکیبات مس برای کنترل بیماری شانکر باکتریایی مرکبات توسط بسیاری از پژوهشگران از جمله Graham and Gottwald (1991)، Kale and Peshney (1996)، Kale *et al.* (1996)، Liu (1994) و Zhang *et al.*, (1996) نیز گزارش شده است.

از آنجا که سموم اکسی کلرور مس و محلول بوردو هر دو از ترکیبات مس بوده و خاصیت حفاظتی دارند لذا کاربرد آنها قبل از آن که دوره رشد شروع شود می‌تواند موجب حفاظت گیاه از حمله باکتری به اندام‌های جدید درخت شود. بدیهی است این سموم بر روی باکتریایی که از سال قبل نفوذ داشته‌اند تأثیر چندانی نداشته و به ویژه تلفیق این سموم با عملیات هرس نیز از جنبه حفاظتی بودن این ترکیبات بسیار اهمیت می‌یابد.

اهمیت دیگری که کاربرد این ترکیبات در پیش از شروع دوره رشد دارد آن است که چون این ترکیبات برای میکوریزای مفید همزیست ریشه مرکبات مضرند لذا کاربرد آن‌ها در اوایل و قبل از شروع رشد میزان زیان‌رسانی آن‌ها را به این ارگانیسم‌های مفید کمتر می‌نماید. در نتیجه با توجه به شرایط آب و هوایی در غالب سال‌ها تنها یک بار سم‌پاشی به صورت زمستانه آنهم با محلول بوردو به همراه عملیات هرس برای کنترل بیماری در حد قابل قبول کفایت می‌نماید و کاربرد مجدد یا چند نوبته آن‌ها تنها در صورتیکه دوره مساعد رشد بیماری به درازا بکشد ضرورت پیدا می‌نماید. در استراتژی کنترل بیماری در دهه اخیر به حفظ محیط زیست نیز پسندیده آن است که بیشتر به روش‌های کم‌ضرر روی آوریم و بر این اساس همواره بر کنترل تلفیقی تکیه نماییم.

در کنترل تلفیقی یک بیماری سعی بر آن است که یک جنبه را عملیات زراعی، باغبانی یا کنترل بیولوژیک در نظر گرفته و جنبه دیگر در صورت ضرورت و اجبار استفاده از ترکیبات شیمیایی کم‌خطر باشد تا در حد معقول به سلامت محیط زیست آسیب نرسد.

توصیه نهایی آن است که برای کنترل شانکر باکتریایی مرکبات در اغلب سال‌ها تنها یک بار سمپاشی زمستانه آنهم با محلول بوردو و با غلظت ۱٪ به کار رود و عملیات هرس و حذف سرشاخه‌ها و میوه‌های آلوده و جمع‌آوری و سوزاندن این اندام‌های آلوده اجباری گردد.

منابع مورد استفاده

References

علیزاده، ع.، و رحیمیان، ح. ۱۳۶۸. شانکر باکتریایی مرکبات در استان کرمان. بیماریهای گیاهی. ۲۶: ۱۱۸.

خداکرمیان، غ.، رحیمیان، ح.، محمدی، م.، و علامه، ع. ۱۳۷۸. خصوصیات فنوتیپی، دامنه میزبانی و چگونگی پراکنش استرین‌های باکتری *Xanthomonas axonopodis* عامل شانکر مرکبات جنوب ایران. بیماریهای گیاهی ۳۵ (۴-۱): ۱۱۱-۱۰۲.

www.SID.ir

خداکرمیان، غ.، سوینگز، ژ.، استوارت، س.، ون‌ایژن، س.، و رحیمیان، ح. ۱۳۷۹. گروه‌بندی استرینهای باکتری عامل ایجاد زخم و لکه برگی مرکبات از آسیا، آمریکا و استرالیا بر اساس الگوی الکتروفورز پروتیین و سیستم بیولوگ. بیماریهای گیاهی ۳۶ (۱ و ۲) : ۱۷۸-۱۶۵.

Akhtar, M.A., Rahber-Bhatti, M.H., and Aslam, M. 1997. Antibacterial activity of plant diffusate against *Xanthomonas campestris* pv. *citri*. International Journal of Pest Management 43: 149-153.

Gottwald, T.R., Graham, J.H., Civerolo, E.L., Barrett, H.C., and Hearn, C.J. 1993. Differential host range reaction of citrus and citrus relatives to citrus bacterial canker and citrus bacterial spot determined by leaf mesophyll suceptibility. Plant Disease 77: 1004-9.

Graham, J.H., and Gottwald, T.R. 1990. Variation in aggressivness of *Xanthomonas campestris* pv. *citrumelo* associated with citrus bacterial spot in Florida citrus nurseries. Phytopathology 80: 190-196.

Graham, J.H., and Gottwald, T.R. 1991. Research perspectives on eradication of citrus bacterial disease in Florida. Plant Disease 75: 1193-1200.

Kale, K.B., Dudhe, Y.H., Thakare, K.G., and Raut, J.G. 1996. Further studies on effect of spraying of fungicides and antibiotics against canker disease of acid lime. PKV. Research Journal 20: 103-104.

Kale, K.B., and Peshney, N.L. 1996. Chemical control of acid Lime canker, scheduling of spray intervals for quality fruit production. PKV. Research Journal 20: 43-46.

Liu, S. 1994. Results of screening tests and application of chemicals controlling citrus canker. Plant Quarantine-Shanghi China 8: 13-14.

Mcguire, R.G. 1988. Evaluation of bactericidal chemicals for control of Xanthmonas on citrus. Plant Disease 72: 1016-1020.

Pabitra, K.B.L., and Bhagabati, K.N. 1996. Phylloplane microflora of citrus and their role in management of citrus canker. Indian Phytopathology, 49: 234-237.

Schouties, C.L., Civerolo, E.L., Miller, J.W., Stall, R.E., Krass, C.J., Poe, S.R., and Ducharme, E.P. 1987. Citrus canker in Florida. Plant Disease 71: 388-395.

Schubert, T.S., and Miller, J.W. 1996. Bacterial Citrus Canker. Plant Pathology Circular, No. 377, FDACS, Gainesville.

www.SID.ir

Archive of SID

Stall, R.E., and Civerolo, E.L. 1991. Research relating to the recent outbreak of citrus canker in Floride. Annual Review of Phytopathology 29: 399-420.

Vauterin, L., Hoste, B., Kersters, K., and Swings, J.G. 1995. Reclassification of Xanthomonas. International Journal of Systematic Bacteriology 45: 472-489.

Vauterin, L., Yang, P., Hoste, B., Vancannyet, M., Civerolo, E., Swings, J., and Kersters, K. 1991. Differentiation of *Xanthomonas campestris* pv. *citri* strains by sodium dodecyl sulfate polyacry lamide gel electrophoresis of proteins, fatty acid analysis and DNA-DNA hybridization. International Journal of Systematic Bacteriology 41: 535-542.

Verniere, C. 1992. Bacterial canker of citrus (*Xanthomonas campestris* pv. *citri*): epidemiological and ecological study on the island of Reunion. Fruits Paris 47: 541-542.

Zhang, H., He, S., and Huang, Z. 1996. Effect of several fungicides for control of citrus canker (*Xanthomonas citri*). South China Fruits 25: 20.

آدرس نگارندگان:

غلام خلاکرمیان- گروه بیماری‌شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، صندوق پستی ۴۸۳۸، تهران ۱۴۱۵۵.

ابوالقاسم قاسمی- بخش تحقیقات بیماری‌های گیاهی، مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، صندوق پستی ۱۴۵۴، تهران ۱۹۳۹۵.

www.SID.ir