

بررسی کارآیی قارچ کش سایفلوفنامید + تری فلو میزول (پانچو تی اف[®] WG 18.4%) در کنترل بیماری سفیدک پودری هلو

احمد حیدریان^{۱*}، کاووس کشاورز^۲ و مجتبی قلندر^۳

۱. بخش تحقیقات گیاه پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران. ۲. بخش تحقیقات گیاه پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کهگیلویه و بویراحمد، ایران. ۳. بخش تحقیقات گیاه پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اراک، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۲/۰۹

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۵/۰۵

چکیده

برای ارزیابی کارآیی قارچ کش سایفلوفنامید ۳/۴٪ + تری فلو میزول ۱۵٪ (پانچو تی اف[®] WG 18.4%) در کنترل بیماری سفیدک پودری هلو آزمایش هایی در سه استان اصفهان، مرکزی و کهگیلویه و بویراحمد روی رقم آلبرتا و در باغ هایی با سابقه آلودگی در قالب طرح آماری بلوک های کامل تصادفی با ۶ تیمار و ۴ تکرار اجرا شد. تیمارها شامل قارچ کش های پانچو تی اف[®] ۰/۵، ۰/۷۵ و ۱ در هزار، بوسکالید ۲۰۰g/l + کرزکسیم متیل ۱۰۰g/l (کولیس[®] 30% SC) ۰/۵ در هزار، شاهد ها (بدون هر گونه عملیات و محلول پاشی با آب) بودند. سم پاشی در ۳ نوبت (تورم جوانه های گل، بعد از ریزش کامل گل برگ ها و ۲۱ روز بعد از نوبت دوم) انجام شد. ارزیابی کرت های آزمایشی ۲۱ روز بعد از آخرین سم پاشی، با تعیین درصد وقوع و شدت بیماری روی برگ ها و میوه انجام و داده ها با برنامه SAS تجزیه واریانس شد. تجزیه و تحلیل داده ها نشان داد که تمامی تیمارهای قارچ کش ها با شاهد در سطح احتمال ۱ درصد اختلاف معنی داری دارند. مقایسه میانگین ها با آزمون چنددامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد نشان داد که، تمامی قارچ کش ها نسبت به شاهد توانسته اند کاهش معنی داری را از نظر درصد وقوع و شدت آلودگی ایجاد کنند. نتایج نشان داد، پانچو تی اف[®] ۰/۷۵ در هزار به ترتیب با، ۶۹، ۵۸ و ۷۴ درصد تاثیر روی درصد وقوع بیماری برگگی و با ۶۹، ۶۷ و ۷۱ درصد تاثیر روی درصد شدت بیماری برگگی به ترتیب، در سه استان اصفهان، مرکزی و کهگیلویه و بویراحمد تاثیر داشتند. پانچو تی اف[®] ۰/۷۵ در هزار با ۷۴ و ۷۶ درصد تاثیر روی درصد وقوع بیماری و ۶۷ و ۷۸ درصد تاثیر روی درصد شدت بیماری میوه به ترتیب، در استان مرکزی و کهگیلویه و بویراحمد نسبت به شاهد بدون محلول پاشی، در کنترل بیماری کارآیی داشت. بنابراین، بر اساس نتایج حاصل از تجزیه داده ها، قارچ کش پانچو تی اف[®] ۰/۷۵ در هزار، برای مدیریت بیماری سفیدک پودری هلو قابل توصیه می باشد.

واژه های کلیدی: پانچو تی اف[®]، سفیدک پودری، کنترل شیمیایی، هلو

مقدمه:

عامل بیماری در رطوبت نسبی ۴۳ تا ۱۰۰ درصد و درجه حرارت ۲۵ درجه سلسیوس رخ می‌دهد. رشد قارچ عامل بیماری در درجه حرارت بالاتر از ۳۱ درجه سلسیوس کند و متوقف می‌گردد (Ogawa et al., 1995; Toma et al., 1998). بیماری در بعضی از سال‌ها با مساعد شدن شرایط محیطی، خسارت اقتصادی زیادی را به درختان، به خصوص میوه وارد می‌کند، لذا کنترل بیماری لازم و ضروری است. در این راستا، استفاده از قارچ‌کش‌های کم‌خطر، سازگار با محیط‌زیست و مصرف با دز پایین اجتناب‌ناپذیر است.

مدیریت سفیدک پودری هلو با استفاده از ارقام مقاوم (Pascal et al., 2010; Pascal et al., 2017) و قارچ‌کش‌های حفاظتی و سیستمیک مانند استروبیلورین، تیوفانات متیل، سولفور، کولیس® (30% SC) و بلیس® (380 WG) امکان‌پذیر است (Reuveni et al., 2006).

در ایران تاثیر دو قارچ‌کش کولیس® (30% SC) و بلیس® (380 WG) در کنترل سفیدک پودری هلو مورد بررسی قرار گرفته و نتایج نشان‌دهنده کارایی قارچ‌کش‌های فوق در زمان‌های تورم جوانه‌های برگ، دو هفته بعد از سمپاشی نوبت اول و دو هفته بعد از سمپاشی نوبت دوم بهترین تاثیر را داشته‌اند (اطلاعات منتشر نشده).

تحقیق حاضر با هدف تعیین میزان کارایی و انتخاب موثرترین دز مصرف قارچ‌کش ماده موثره سایفلوفنامید ۳/۴٪ + تری‌فلومیزول ۱۵٪ است (پانچو® تی اف) در مدیریت بیماری سفیدک پودری هلو انجام گرفت. تری‌فلومیزول در در لیست کمیته گروه‌بندی واکنش به مقاومت (FRAC) از نظر بروز مقاومت دارای ریسک متوسط و سایفلوفنامید مقاومتی در مقابل آن شناخته نشده است (Anonymous, 2020).

بیماری سفیدک پودری هلو (*Prunus persica* (L.) Batsch با عوامل [*Sphaerotheca pannosa* (Wallr.) Lev.] و [*Podosphaera leucotricha* (Ellis & Salmon) Everhart] یکی از مهم‌ترین و گسترده‌ترین بیماری‌های هلو است که غالباً با آلوده کردن میوه‌ها باعث کاهش کیفیت میوه و خسارت در دنیا می‌گردد (Jancovics et al., 2011; Reuveni, 2000; Reuveni et al., 2000; Reuveni, 2001, Jancovics et al., 2011). در این بیماری، برگ‌ها و شاخه‌های تولیدشده سال جاری هلو به (*Podosphaera leucotricha* (Ellis & Everh.) E. S. Salmon آلوده نمی‌شوند، در حالی که *S. pannosa* قادر است تمام قسمت‌های سبز گیاه را آلوده کند. همچنین مشخص گردیده که میوه هلو در دو تا سه هفته‌ی اول تشکیل و توسعه حساس به *P. leucotricha* هستند و زمان مناسبی برای بروز و توسعه‌ی بیماری می‌باشد (Jancovics et al., 2011). بیماری سفیدک پودری هلو با عامل *S. pannosa* در تمام نقاط ایران وجود دارد و باعث خسارت می‌گردد (Ershad, 2009). خسارت اقتصادی آن بسته به شرایط آب‌وهوایی و حساسیت رقم متغیر است. عامل بیماری سفیدک پودری هلو به صورت میسلیموم در شاخه‌های آلوده و جوانه‌های خفته زمستان‌گذرانی می‌کند. در بهار هم‌زمان با شروع رشد شاخه‌های آلوده، قارچ عامل بیماری نیز در بافت بیمار گیاه تولید اسپور می‌کند. کنیدی‌ها توسط جریان هوا و باران منتشر و باعث آلودگی‌های جدید روی برگ‌ها، شاخه‌ها و میوه‌های جوان می‌شوند. آلودگی ثانویه شاخه‌ساره‌ها، در تمام دوره‌ی فصل رشد اتفاق می‌افتد. کنیدی‌ها با باد انتشار پیدا نموده و روی برگ‌ها در دمای ۲ تا ۳۷ درجه سلسیوس جوانه می‌زنند ولی دمای بهینه ۲۱ درجه سلسیوس است. حساس‌ترین زمان آلودگی برگ در شب و زمانی که رطوبت نسبی بالا و فشار اسمزی برگ‌ها کم باشد، اتفاق می‌افتد. حداکثر جوانه‌زنی کنیدی‌های قارچ

مواد و روش ها:

شدت بیماری با توجه به مقیاس های (صفر: بدون آلودگی، ۱: یک لکه کوچک روی میوه، ۲: تا ۱۰ درصد آلودگی سطح میوه، ۳: بیش از ۱۰ درصد آلودگی سطح میوه) با تغییرات ارزیابی شد (Toca et al., 2017).

درصد وقوع آلودگی برگ یا میوه ها نیز بر اساس فرمول $(PDI = \frac{nd}{N} \times 100)$ محاسبه و تجزیه و تحلیل شد که در آن PDI: درصد وقوع بیماری، nd: تعداد برگ یا میوه های آلوده و N: تعداد کل برگ های شمارش شده بود.

درصد شدت بیماری با استفاده از فرمول $(PDS = \frac{\sum(n_i \times v_i)}{V \times N} \times 100)$ تعیین شد که در آن (PDS): درصد شدت بیماری در هر تکرار، ni: تعداد برگ یا میوه های دارای درجه آلودگی مشابه در هر تکرار، vi: شاخص بیماری برای هر سطح از آلودگی N: تعداد کل برگ یا میوه های مورد بررسی در هر تکرار) و V: حداکثر درجه آلودگی است.

داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS تجزیه و میانگین ها با استفاده از آزمون چنددامنه ای دانکن با یکدیگر مقایسه شدند.

نتایج:

در استان اصفهان به علت سرمازدگی در بهار ۱۳۹۷ میوه ای برای ارزیابی نبود. لذا، درصد شدت و درصد وقوع آلودگی برگ در سه مکان، ارزیابی شدند. ابتدا آزمون یکنواختی واریانس های خطای سه آزمایش برای داده های دو صفت تحت مطالعه در سه منطقه انجام شد. نتیجه نشان داد که آزمون بارتلت معنی دار نیست، سپس روی داده ها تجزیه مرکب صورت گرفت. نتایج تجزیه مرکب نشان داد اثر مکان و اثر متقابل آن بر تیمار در سطح احتمال ۱٪ معنی دار است (جدول ۱). بنا به این نتایج، تجزیه داده ها برای مکان های اجرا بصورت جداگانه انجام شد.

آزمایش ها در سه استان اصفهان (سمیرم)، مرکزی (اراک) و کهگیلویه و بویراحمد (یاسوج) روی هلو رقم آلبرتا (پایه شفتالو) هم سان و در باغ هایی با سابقه آلودگی اجرا شد. آزمایش در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۶ تیمار و ۴ تکرار (هر پلات آزمایشی شامل ۲ اصله درخت با یک ردیف فاصله) اجرا شد. تیمارهای آزمایش، پانچو® تی اف ۰/۵، ۰/۷۵ و ۱ در هزار، کولیس® ۰/۵ در هزار، شاهد با آب پاشی و شاهد بدون آب پاشی بودند.

محلول پاشی با استفاده از سم پاش موتوری لانس دار ۱۰۰ لیتری فرغونی در سه نوبت (زمان تورم جوانه های گل، بعد از ریزش گل برگ ها و سه هفته بعد از نوبت دوم) انجام شد (Adaskaveg et al., 2011).

سه هفته بعد از آخرین سمپاشی، از دو درخت هر پلات ۱۰ شاخه در حال رشد (از هر درخت ۳ نمونه از اطراف و ۲ نمونه از شاخه های بالایی تاج) به صورت تصادفی انتخاب، برداشت و در کیسه پلاستیک به آزمایشگاه منتقل شد. پنج برگ جوان تر با رشد کامل هر شاخه را جدا کرده (Reuveni, 2001) و در هر پلات با تخمین سطحی از برگ که آلوده به سفیدک پودری است نسبت به کل سطح برگ، با توجه به مقیاس های زیر شدت آلودگی ارزیابی شد (Wang et al., 1995).

صفر: بدون آلودگی، ۱: آلودگی ۰/۱-۵٪، ۲: آلودگی ۵/۱-۱۵٪، ۳: آلودگی ۳۰/۱-۴۵٪، ۴: آلودگی ۴۵/۱-۶۵٪، ۵: آلودگی ۶۵/۱-۸۵٪، ۶: آلودگی ۸۵/۱-۱۰۰٪، ۷: آلودگی بیش از ۸۵٪. هنگام برداشت از هر پلات آزمایشی ۱۲ میوه از هر درخت (۲ میوه از هر جهت جغرافیایی و ۴ میوه از انتهای تاج درخت) به صورت تصادفی برداشت شد (۲۴ میوه در هر پلات آزمایشی) و درصد وقوع بیماری بر مبنای وجود لکه روی میوه و درصد

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب داده‌های درصد شدت بیماری و درصد وقوع بیماری سفیدک پودری برگ‌های هلو در استان‌های اصفهان، مرکزی و کهگیلویه و بویراحمد.

Table 1. Combined Variance analysis of disease severity percent and disease incidence percent of peach leaves powdery mildew in Isfahan, Markazi and Kohkiloye va Boyerahmad provinces.

S.O.V.	D.F.	Mean squares (%)			
		Disease severity	Pr > F	Disease incidence	Pr > F
Place	2	4898.02**	0.0001	5342.21**	0.0001
Place × Replicate	9	55.33 ^{ns}	0.0344	12.51 ^{ns}	0.1925
Treatment	5	6430.22**	0.0001	8400.49**	0.0001
Place × Treatment	10	406.33**	0.0001	55.88**	0.0001
Error	45	14.76	-	8.57	-
C.V.	-	11.97%	-	8.11%	-

** Significant at 1% level

قارچ کش کولیس، پانچو[®] تی‌اف یک در هزار همراه با پانچو[®] تی‌اف ۰/۷۵ در هزار، روی برگ از نظر درصد وقوع آلودگی و درصد شدت بیماری در یک گروه قرار گرفتند. پانچو[®] تی‌اف ۰/۷۵ در هزار، تاثیر کم‌تری در کنترل بیماری نسبت به کولیس و پانچو[®] تی‌اف یک در هزار، روی درصد وقوع آلودگی برگ و درصد شدت بیماری داشته است. پانچو[®] تی‌اف نیم در هزار، تاثیری بسیار کمی روی درصد وقوع آلودگی برگ و درصد شدت بیماری داشته است (جدول ۳).

نتایج تجزیه واریانس در سه مکان نشان داد که اثر تیمار (قارچ کش) بر درصد وقوع و درصد شدت آلودگی برگ‌های درختان هلو به سفیدک پودری در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار است (جدول‌های ۲ و ۴). مقایسه میانگین تیمارها از نظر آلودگی (با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن، در سطح احتمال ۵٪) نشان داد که تمامی قارچ‌کش‌ها نسبت به شاهد توانسته‌اند، کاهش معنی‌داری را از نظر درصد وقوع و درصد شدت آلودگی ایجاد کنند (جدول‌های ۳ و ۵). در استان اصفهان قارچ کش کولیس[®] در غلظت نیم در هزار، بیشترین تاثیر را داشت. بعد از

جدول ۲- تجزیه واریانس درصد وقوع بیماری و درصد شدت بیماری روی برگ‌های هلو در سه استان اصفهان، مرکزی و کهگیلویه و بویراحمد.

Table 2. Variance analysis of disease severity percent and disease incidence percent on peach leaves in Isfahan, Markazi and Kohkiloye va Boyerahmad provinces.

S.O.V.	D.F.	Mean squares (%)					
		Isfahan		Markazi		Kohkiloye va Boyerahmad	
		Disease severity	Disease incidence	Disease severity	Disease incidence	Disease severity	Disease incidence
Replicate	3	26.16 ^{ns}	10.13 ^{ns}	20.29 ^{ns}	18.46 ^{ns}	55.68 ^{ns}	8.94 ^{ns}
Treatment	5	4116.74**	6059.90**	1716.45**	1585.85**	866.84**	1766.50**
Error	15	29.56	9.17	5.13	13.01	10.28	3.54
C.V.	-	11.16%	15.7%	17.57%	16.03%	17.7%	16.03%

** Significant at 1% level

جدول ۳- مقایسه میانگین درصد وقوع بیماری و درصد شدت بیماری روی برگ‌های هلو در سه استان اصفهان، مرکزی و کهگیلویه و بویراحمد.

Table 3. Mean comparison of disease incidence percent and disease severity percent on peach leaves in Isfahan, Markazi and Kohkiloye va Boyerahmad provinces.

Treatment	Mean Squares* (%)											
	Isfahan				Markazi				Kohkiloye va Boyerahmad			
	Disease severity	Efficacy	Disease incidence	Efficacy	Disease severity	Efficacy	Disease incidence	Efficacy	Disease severity	Efficacy	Disease incidence	Efficacy
Collis [®] 0.5 ml ⁻¹	8d	91	7.44d	92	4.50d	91	2.94d	94	2.00d	94	3.25d	94
Pancho [®] TF 0.5 ml ⁻¹	48.05b	46	55.22b	44	32.57b	38	37.25b	20	18.62b	49	22.00b	57
Pancho [®] TF 0.75 ml ⁻¹	27.67c	69	30.75c	69	18.02c	67	21.00c	58	10.65c	71	13.25c	74
Pancho [®] TF 1 ml ⁻¹	24.53c	72	26.60c	73	14.85c	73	15.90c	68	8.40c	77	10.50c	79
Control (without any spraying)	89.56a	0	98.75a	0	53.00a	0	50.00a	0	36.25a	0	51.25a	0
Control (water spraying)	88.25a	0	100.00a	0	54.25a	0	52.75a	0	36.75a	0	53.25a	0

* میانگین‌های هر ستون که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند اختلاف معنی‌دار ندارند (آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪).

* The means of each column followed by common letters are not significantly different (Duncan's multiple range test $\alpha=5\%$)

سمپاشی در مقایسه با همین قارچ کش به نسبت یک و ۰/۷۵ در هزار در یک گروه قرار نگرفته و در سطح احتمال ۵٪ تاثیر خوبی در کاهش درصد وقوع و درصد شدت بیماری روی برگ و میوه‌های هلو به بیماری سفیدک پودری ندارد (جدول‌های ۴ و ۵).

در استان کهگیلویه و بویراحمد، بر اساس مقایسه میانگین صورت گرفته به روش آزمون چنددامنه‌ای دانکن قارچ کش کولیس[®] نیم در هزار، بیشترین تاثیر را در کاهش درصد شدت و درصد وقوع بیماری دارد (جدول‌های ۳ و ۵). هم‌چنین، قارچ کش پانچو[®] تی‌اف یک در هزار، همراه با پانچو[®] تی‌اف ۰/۷۵ در هزار، اختلاف معنی‌داری با یک‌دیگر نداشت در صورتی‌که قارچ کش پانچو[®] تی‌اف نیم در هزار کم‌ترین اثر را روی درصد شدت آلودگی و درصد وقوع بیماری برگ و میوه داشت (جدول‌های ۳ و ۵).

در استان مرکزی، کاربرد قارچ کش کولیس[®] نیم در هزار و تمامی غلظت‌های قارچ کش پانچو[®] تی‌اف، در سه مرحله سمپاشی روی هلو، در مقایسه با شاهد‌ها، موجب کاهش درصد شدت بیماری و درصد وقوع بیماری روی برگ و میوه هلو شدند (جدول‌های ۳ و ۵). نتایج مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون چنددامنه‌ای دانکن نشان داد که قارچ کش‌های مورد آزمایش از نظر درصد شدت آلودگی و درصد وقوع بیماری در گروه‌های مجزا قرار دارند (جدول‌های ۳ و ۵). در این ارزیابی، قارچ کش کولیس[®] نیم در هزار، بیشترین تاثیر را در کاهش درصد شدت آلودگی و درصد وقوع بیماری روی برگ و میوه‌های درختان هلو مورد آزمایش به سفیدک پودری داشت. قارچ کش پانچو[®] تی‌اف یک در هزار با پانچو[®] تی‌اف ۰/۷۵ در هزار در یک گروه قرار گرفتند. نتایج محاسبات آماری نشان داد که سمپاشی درختان مورد آزمایش با قارچ کش پانچو[®] تی‌اف نیم در هزار، در سه مرحله

جدول ۴- تجزیه واریانس درصد وقوع بیماری و درصد شدت بیماری روی میوه‌های هلو در دو استان مرکزی و کهگیلویه و بویراحمد.

Table 4. Variance analysis of disease severity percent and disease severity percent on peach fruits in Markazi and Kohkiloye va Boyerahmad provinces.

S.O.V.	D.F.	Mean Squares (%)			
		Markazi		Kohkiloye va Boyerahmad	
		Disease severity	Disease incidence	Disease severity	Disease incidence
Replicate	3	11.97 ^{ns}	123.39 ^{ns}	117.65 ^{ns}	18.01 ^{ns}
Treatment	5	1779.51**	4343.56**	688.23**	1575.34**
Error	15	17.98	43.7	9.7	6.63
C.V.	-	14.80%	17.57	22.05%	12.54%

** Significant at 1% level

جدول ۵- مقایسه میانگین درصد وقوع بیماری و درصد شدت بیماری روی میوه‌های هلو در دو استان مرکزی و کهگیلویه و بویراحمد.

Table 5. Mean comparison of disease incidence percent and disease severity percent on peach fruits in Markazi and Kohkiloye va Boverahmad provinces.

Treatment	Mean Squares* (%)							
	Markazi				Kohkiloye va Boverahmad			
	Disease severity	Efficacy	Disease incidence	Efficacy	Disease severity	Efficacy	Disease incidence	Efficacy
Collis [®] 0.5 ml ⁻¹	3.57e	93	1.02d	99	0.25d	99	1.02d	99
Pancho [®] TF 0.5 ml ⁻¹	33.52b	35	37.35b	51	13.20b	55	37.35b	39
Pancho [®] TF 0.75 ml ⁻¹	18.20c	65	17.70c	77	6.62c	77	17.70c	77
Pancho [®] TF 1 ml ⁻¹	11.20d	78	14.80c	81	4.37dc	85	14.80c	81
Control (without any spraying)	51.87a	0	76.50a	0	29.15a	0	76.50a	0
Control (water spraying)	53.52a	0	78.37a	0	31.15a	0	78.37a	0

* میانگین‌های هر ستون که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند اختلاف معنی‌دار ندارند (آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪).

* The means of each column followed by common letters are not significantly different (Duncan's multiple range test $\alpha=5\%$)

بحث:

۰/۷۵ در هزار، به عنوان بهترین غلظت پیشنهادی برای کنترل بیماری توصیه می‌گردد. قارچ‌کش‌های مؤثر روی بیماری سفیدک پودری هلو شامل کرزکسیم متیل، تراکونازول، تری‌فلوکسی‌استروبین، سولفور، دینوکاپ، تری‌فورین، تری‌ادیمنول، پن‌کونازول، نوآریمول و هگزاکونازول هستند (Adaskaveg *et al.*, 2011; Anonymous 2005). استفاده مکرر از قارچ‌کش‌های سیستمیک با سازوکار اثر یکسان باعث بروز نژاد(های) مقاوم بیمارگر می‌شود و خطر مقاوم‌شدن بیمارگر را به همان گروه قارچ‌کش سیستمیک افزایش می‌دهد. در این راستا، لازم است از قارچ‌کش‌های با سازوکار اثر متفاوت استفاده شود (Reuveni, 2000). مقاوم‌ت سفیدک‌های پودری در درختان میوه نسبت به بنومیل، تریادیمفون و قارچ‌کش‌های گروه استروبیولورین گزارش شده است (McGrath, 2002; Wong and Wilcox, 2001; Miller and Gubler, 2004). در نتیجه قارچ‌کش بایستی تحت استراتژی‌های مدیریتی مقاوم‌ت به قارچ‌کش‌ها به‌طور جدی مورد توجه قرار گیرند که از جمله می‌توان به کاربرد ترکیبی قارچ‌کش‌ها با مکانیزم عمل‌های متفاوت اشاره کرد. پانچو-تی‌اف[®] دارای ماده موثره سایفلوفنامید ۳/۴٪ + تری‌فلومیزول ۱۵٪ است. سایفلوفنامید قارچ‌کشی سیستمیک از گروه جدید آمیدوکسیم‌ها (amidoximes) است که نحوه اثر آن شناخته نشده است اما اثر آن نسبت به قارچ‌کش‌های بنزی‌میدازول، بازدارنده‌های DMI و استروبیولین منحصربه‌فرد بیان گردیده است (Sano *et al.*, 2007) در صورتی که، تری‌فلومیزول یک قارچ‌کش با دامنه اثر وسیع از گروه ایمیدازول‌ها (imidazoles) است که با ممانعت از بیوسنتز ارگوسترول (DMI) مانع ساخت دیواره سلولی می‌شود (Ota, 2013). سایفلوفنامید نسبتاً طولانی در شرایط مزرعه دارد لذا، تعداد سم‌پاشی‌ها بر علیه سفیدک پودری کاهش می‌یابد (Haramoto *et*

نتایج در هر سه مکان اجرای آزمایش، نشان داد که، قارچ‌کش کولیس[®] نیم در هزار، با بیش از ۹۱٪ تاثیر، بیش‌ترین کارآیی را در کنترل در صد شدت بیماری و در صد وقوع بیماری روی برگ و میوه (به‌جز اصفهان که ارزیابی روی میوه انجام نشد) نسبت به شاهد بدون محلول‌پاشی داشته است. در حالی که، پانچو[®] تی‌اف نیم در هزار، با حداکثر ۵۷ درصد تاثیر، کم‌ترین کارآیی را نسبت به شاهد بدون محلول‌پاشی در کنترل بیماری داشته است. پانچو[®] تی‌اف ۰/۷۵ در هزار، به ترتیب با ۶۹، ۶۷ و ۷۱ درصد تاثیر روی در صد شدت بیماری برگی و با ۵۸، ۷۴ درصد تاثیر روی در صد وقوع بیماری برگی به ترتیب، در سه استان اصفهان، مرکزی و کهگیلویه و بویراحمد و با ۶۵ و ۷۷ درصد تاثیر روی در صد شدت بیماری میوه و ۷۷ درصد تاثیر روی در صد وقوع بیماری در استان‌های مرکزی و کهگیلویه و بویراحمد نسبت به شاهد بدون محلول‌پاشی، در کنترل بیماری کارآیی داشته است. پانچو[®] تی‌اف یک در هزار، به ترتیب با ۷۲، ۷۳ و ۷۷ درصد تاثیر روی در صد شدت بیماری در سه استان اصفهان، مرکزی و کهگیلویه و بویراحمد و با ۷۸ درصد در استان مرکزی و ۸۵ درصد در استان کهگیلویه و بویراحمد نسبت به شاهد بدون محلول‌پاشی در کنترل بیماری سفیدک پودری هلو روی میوه تاثیر داشته است. این نتیجه، بیان‌گر آن است که هر سه قارچ‌کش مورد استفاده با سه نوبت محلول‌پاشی در زمان تورم جوانه‌های گل، بعد از ریزش گل‌برگ‌ها و سه هفته بعد از نوبت دوم در کنترل بیماری مؤثر بوده‌اند. در این راستا، کولیس[®] نیم در هزار بیش‌ترین کارآیی و بعد از آن، پانچو[®] تی‌اف یک در هزار و پانچو[®] تی‌اف ۰/۷۵ در هزار بیش‌ترین کارآیی را در کنترل سفیدک پودری هلو داشته‌ند. پانچو[®] تی‌اف یک در هزار و پانچو[®] تی‌اف ۰/۷۵ در هزار، در یک گروه آماری قرار گرفتند لذا، ترکیب سایفلوفنامید + تری‌فلومیزول با نام تجاری پانچو[®] تی‌اف با غلظت

(al., 2006). علاوه بر این، زمانی که کنترل شیمیایی در ترکیب با ارقام مقاوم به کار رود، می تواند منجر به کاهش مصرف سم و هزینه تولید شود.

References:

- Adaskaveg, J. E., Gubler, D., Michailides, T. and Holtz, B. 2011.** Efficacy and timing of fungicides, bactericides, and biologicals for deciduous tree fruit, nut, strawberry, and vine crops. Department of Plant Pathology, University of California Davis. 47pp.
- Anonymous. 2020.** Fungicides sorted by mode of action (including FRAC Code numbering). Available on the publications page (<http://www.frac.info>) [Accessed on 17 May 2020]
- Anonymous. 2005.** Stone fruits (EPPO Bulletin). Available at: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2338.2004.00750.x> [Accessed on 17 May 2020]
- McGrath, M. T. 1996.** Increased resistance to triadimefon and to benomyl in *Sphaerotheca fuliginea* populations following fungicide usage over one season. *Plant Diseases*. (80): 633-639.
- Ershad, D. J. 2009.** Fungi of Iran. Plant Protection Institute. 531pp.
- Jankovics, T., Dolova, C. N., Bulajic, A., Krstic, B., Pascal, T., Bardin, M., Nicot, P. C. and Kiss, L. 2011.** Peach rusty spot is caused by the apple powdery mildew fungus, *Podosphaera leucotricha*. *Plant Diseases*. (95): 719-724.
- Haramoto, M., Yamanaka, H., Hosokava, H., Sono, H. and Otani, H. 2006.** Control efficacy of cyflufenamid in the field and its fungicidal properties. *Journal Pesticide Science*. 31(2): 116-122.
- Miller, T. C. and Gubler, W. D. 2004.** Sensitivity of California isolates of *Uncinula necator* to trifloxystrobin and spiroxamine, and update on triadimefon sensitivity. *Plant Disease*. 88(11): 1205-1212
- Ogawa, J. M., Zehr, E. I., Bird, G. W., Ritchie, D. F., Uriu, K. and Uyemoto, J. K. 1995.** Compendium of Stone Fruit Diseases. APS Press. Minnesota, USA. 359pp.
- Ota, H. 2013.** Historical Development of Pesticides in Japan. *Japanese Journal of Pesticide Science*. 38(2): 161-166.
- Pascal, T., Pfeiffer, F. and Kervella, J. 2010.** Powdery mildew resistance in the peach cultivar pamirskij 5 is genetically linked with the Gr gene for leaf color. *HortScience*. (45): 150-152.
- Pascal, T., Aberlenc, R., Confolent, C., Hoerter, M., Lecerf, E., Tuéro, C. and Lambert, P. 2017.** Mapping of new resistance (Vr2, Rm1) and ornamental (Di2pl) Mendelian trait loci in peach. *Euphytica*. 213(6): 1-12.
- Reuveni, M., Cohen, M. and Itach, N. 2006.** Occurrence of powdery mildew *Sphaerotheca pannosa* in Japanese plum in Northern Israel and its control. *Crop Protection*. (25): 318-323.
- Reuveni, M. 2000.** Efficacy of trifloxystrobin (Flint), a new strobilurin fungicide, in controlling powdery mildews on apple, mango and nectarine and rust on prune trees. *Crop Protection*. (19): 335-341.
- Reuveni, M. 2001.** Improved control of powdery mildew (*Sphaerotheca pannosa*) of nectarines in Israel using strobilurin and polyoxin B fungicides, mixtures with sulfur, at early bloom applications. *Crop Protection*. (20): 661-668.
- Reuveni, M., Cohen, H., Zahavi, T. and Venezian, A. 2000.** Polar-a potent polyoxyin B compound for controlling powdery mildews in apple and nectarine trees, and grapevines. *Crop Protection*. (19): 393-399.
- Sano, S., Kasahara, I. and Yamanaka, H. 2007.** Development of a novel fungicide, cyflufenamid. *Journal of Pesticide Science*. 32(2): 137-138.
- Toca, H., Vrapic, H. and Ruci T. 2017.** Assessments of the Disease Index of Some Peach and Nectarine Cultivars to Powdery Mildew (*Sphaerotheca Pannosa*) In Albania. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS)*. 10(3): 21-24.
- Toma, S., Ivascu, A. and Oprea, M. 1998.** Highlights of epidemiology of the fungus *Sphaerotheca pannosa* var. *persicae* in the southern zone of Romania. *Acta Horticulturae*. (465): 709-714.

Wang, Y., Liu, Y., He, P., Chen, J., Lamikanra, O. and Lu, J. 1995. Evaluation of foliar resistance to *Uncinula necator* in China wild *Vitis* species. *Vitis*. 34(3): 159-164.

Wong, F. P. and Wilcox, W. F. 2002. Sensitivity to azoxystrobin among isolates of *Uncinula necator*: baseline distribution and relationship to myclobutanil sensitivity. *Plant Disease*. 86(4): 394-404.

Evaluation the Efficacy of cyflufenamid + triflumizole (Pancho® TF WG 18.4%) Fungicide in Controlling of Peach Powdery Mildew Disease

Heidarian, A.*¹, Keshavarz, K.² and Qalandar, M.³

1. Plant Protection Research Department, Agricultural and Natural Resources Research and Education Center of Isfahan Province, AREEO, Isfahan, Iran. 2. Plant Protection Research Department, Agricultural and Natural Resources Research and Education Center of Kohgiluyeh va Boyerahmad Province, AREEO, Kohgiluyeh va Boyerahmad, Iran. 3. Plant Protection Research Department, Agricultural and Natural Resources Research and Education Center of Markazi Province, AREEO, Markazi, Iran.

Received: Apr, 28, 2020

Accepted: Jul, 26, 2020

Abstract

The purpose of this study was to evaluate the efficacy of Cyflufenamid 3.4% + Triflumizole 15% Pancho® TF (WG 18.4%) fungicide in controlling of peach powdery mildew. The field trials were undertaken on Esfahan, Markazi and Kohkiloyeh va Boyerahmad provinces. Three commercial orchards of susceptible cultivar (Alberta) which had a background of contamination to the disease in previous years and the trees were almost at the same age, base and growing conditions, were selected. The experiment was carried out in a randomized completely block design pattern with six treatments and four replicates. The fungicides included: Pancho® TF (WG 18.4%), 0.5/1000, 0.75/1000, 1/1000, Kresoxim-methyl 100g/l + Boscalid 200g/l (Collis® SC 30%), 0.5/1000 and control with water spraying and control with no spraying. Fungicides were used at swelling flower buds stage, the end of flowering time and three weeks later. The sampling was carried out of leaves and fruits, three weeks after the end of spraying the parameters of severity disease percent and incidence disease percent were assessed based on available scales considered and the data were analyzed using SAS software. The results showed that there was significant difference between treatments (fungicides) and controls at 1% probability level. Mean comparison of the treatments with Duncan Multiple Test at 5% probability level showed that, all fungicides caused a significant decrease in the severity and incidence of disease infection percent compared to controls. The results of data analysis in three regions showed that Pancho® TF, 0.75/1000 with 69%, 67% and 71% on leaves disease severity and with 69%, 58% and 74% effect on leaves disease incidence in Esfahan, Markazi and Kohkiloyeh va Boyerahmad provinces respectively, had the best effect in controlling peach powdery mildew. Beside, Pancho® TF 0.75/1000 with 67% and 78% effect on fruits disease severity, 74% and 76% on fruits disease incidence had the best effect in Markazi and Kohkiloyeh va Boyerahmad provinces respectively. So Pancho® TF, 0.75/1000 is recommended to be used in peach powdery mildew management.

Keywords: Peach, Powdery mildew, Pancho® TF, Chemical control.

* Corresponding author: Ahmad Heidarian, Email: ahmadheidarian@yahoo.com