

ارزیابی کارآیی قارچ‌کش آزوکسی‌استروبین + دیفنو‌کونازول (SC, 32.5%) در کنترل بیماری لکه‌برگی سرکوسپورایی چغندر قند

اصغر حیدری^{۱*}، عباسعلی روانلو^۱ و عبدالغفور زاده دباغ^۲

۱- بخش تحقیقات بیماری‌های گیاهان، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران. ۲- بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی صفی‌آباد خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، دزفول، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۲/۰۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۲/۰۷

چکیده:

نظر به این‌که بیماری لکه‌برگی سرکوسپورایی در مزارع چغندر قند برخی از استان‌ها باعث بروز خسارات کمی و کیفی می‌شود، نیاز به آزمایش قارچ‌کش‌های جدید جهت کنترل این بیماری احساس می‌شود. در این پژوهش، قارچ‌کش اربتواتاپ که ترکیبی از آزوکسی‌استروبین و دیفنو‌کونازول است برای کنترل این بیماری در استان‌های آذربایجان غربی و خوزستان مورد آزمایش قرار گرفت. تیمارهای آزمایشی شامل سه دز ۰/۷۵، ۱ و ۱/۲۵ لیتر در هکتار از قارچ‌کش‌های اربتواتاپ (SC, 32.5%)، دز نیم کیلوگرم در هکتار از کاربندازیم (WP, 50%) و شاهد بدون قارچ‌کش بودند. آزمایش‌های مزرعه‌ای در سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با پنج تیمار و چهار تکرار اجرا شد. به محض مشاهده اولین علائم بیماری (لکه‌های گرد برگی) سم‌پاشی انجام گرفت. ارزیابی شدت بیماری در تیمارهای مختلف با مقیاس صفر تا پنج انجام گردید. در پایان فصل کشت، میزان عملکرد چغندر قند نیز در تیمارهای مختلف تعیین شد. بر اساس نتایج به دست آمده، در استان آذربایجان غربی دزهای ۱/۲۵ و ۱ لیتر در هکتار قارچ‌کش اربتواتاپ، به ترتیب با ۸۰ و ۷۰ درصد کاهش معنی‌دار شدت بیماری در مقایسه با شاهد، موثرترین تیمارها بودند. از نظر تاثیر بر عملکرد، دز ۱/۲۵ لیتر در هکتار اربتواتاپ و دز نیم کیلوگرم در هکتار کاربندازیم موثرترین تیمارها بوده و به ترتیب عملکرد را به میزان ۵۵ و ۵۲ درصد افزایش داده‌اند. قارچ‌کش‌های استفاده شده در استان خوزستان نیز در کاهش شاخص شدت بیماری موثر بودند. موثرترین تیمارها، دز ۱/۲۵ و ۱ لیتر در هکتار اربتواتاپ بودند که شدت بیماری را به ترتیب به میزان ۸۲ و ۷۵ درصد در مقایسه با شاهد کاهش دادند. در رابطه با عملکرد، دزهای ۱/۲۵، ۱ و ۰/۷۵ لیتر در هکتار اربتواتاپ، موثرترین تیمارها بودند و باعث افزایش حدود ۴۵٪ عملکرد چغندر قند در مقایسه با شاهد شدند.

واژه‌های کلیدی: آذربایجان غربی، خوزستان، سرکوسپورا، کنترل شیمیایی.

مقدمه:

تاریخ‌های کشت زود هنگام در ارقام تجاری تا ۵۰ درصد و در ارقام حساس تا ۸۰ درصد مشاهده شده است (Dabbagh *et al.*, 2015). برای کنترل این بیماری، روش‌های زراعی مانند استفاده از تاریخ‌های کشت متفاوت و نیز آزمایش ارقام مختلف چغندر قند مورد بررسی قرار گرفته‌اند که در کنترل بیماری چندان موثر نبوده است (Arjmand 1997; Wo *et al.*, 2002; Abbasi *et al.*, 2004). با توجه به این محدودیت‌ها، کنترل شیمیایی و استفاده از قارچ‌کش‌های مختلف موثرترین روش برای کاهش خسارت و مبارزه با این بیماری است. با توجه به محدود بودن تعداد قارچ‌کش‌های در دسترس علیه این بیماری در کشور و با در نظر گرفتن مسایل زیست‌محیطی، آزمایش و معرفی قارچ‌کش‌هایی با ترکیبات و مکانیسم‌های (سازوکارهای) مختلف برای کنترل این بیماری ضروری به نظر می‌رسد. به‌تازگی شرکت سینجنتا قارچ‌کش ترکیبی اریوتاپ را که ترکیبی از آزوکسی استروبین و دیفنوکونازول با فرمولاسیون سوسپانسیون غلیظ (SC, 32.5%) بوده و دارای مکانیسم‌های (سازوکارهای) مختلفی جهت کنترل قارچ‌های بیمارگر است، برای مبارزه با بیماری لکه‌برگی سرکوسپورایی چغندر قند معرفی و پیشنهاد نموده است. این قارچ‌کش با فرمولاسیون ذکر شده در کشورهای مختلف به‌ویژه در کشورهای اروپایی و آفریقایی روی بیماری‌های مختلفی از جمله زنگ‌ها و سفیدک‌های غلات مورد آزمایش قرار گرفته و موثر نشان داده است. همچنین این قارچ‌کش در سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۹۰ در ایران جهت کنترل بیماری سفیدک پودری خیار مورد آزمایش قرار گرفته و در کنترل این بیماری موثر بوده است (Khabbaz and Azimi, 2011). در پژوهشی جدید نیز عظیمی و همکاران این قارچ‌کش را در کنترل بیماری سفیدک پودری خیار گلخانه‌ای با موفقیت آزمایش کرده‌اند (Azimi *et al.*, 2018).

چغندر قند یکی از مهم‌ترین گیاهان زراعی و تامین کننده قند در بسیاری از کشورهای جهان از جمله ایران است. آفات و بیماری‌های مختلف گیاهی از عمده‌ترین عوامل محدودکننده کشت و تولید این محصول مهم کشاورزی هستند (Arjmand 1997; Biancardi 1990; Byford 1996; Draycott 2006; Heydari *et al.*, 2005; Kakvan *et al.*, 2013; Jorjani *et al.*, 2012; Mukhapadhyay 1987; Rossi *et al.*, 1995; Shahraki *et al.*, 2008; Sheikholeslami *et al.*, 2005). بیماری‌های برگ‌گی، از جمله لکه‌برگی سرکوسپورایی با عامل قارچی *Cercospora dagger beticola* (Sacc.) از جمله بیماری‌های مهم چغندر قند در بسیاری از کشورهای جهان از جمله ایران هستند (Arjmand 1997; Dabbagh *et al.*, 2015; Paulus *et al.*, 1982; Weiland and Koch, 2004). بر اساس نتایج پژوهش‌های انجام‌شده در کشورهای مختلف، بیماری لکه‌برگی سرکوسپورایی می‌تواند علاوه بر کمیت تولید چغندر قند (عملکرد)، بر خصوصیات کیفی محصول مانند درصد قند و نیز ترکیبات تشکیل‌دهنده آن تاثیر منفی داشته باشد (Dabbagh *et al.*, 2015; Mahmoudi *et al.*, 2009; Rossi *et al.*, 1995; Rosso *et al.*, 1994). در پژوهشی نشان داده شد که بیماری لکه‌برگی سرکوسپورایی علاوه بر کاهش فتوسنتز، با ایجاد مواد فنی سبب کاهش قند و میزان اسیدهای آمینه می‌شود و در فرآیند تهیه شکر که محصول نهایی چغندر قند است و نیز روی وزن ریشه، عملکرد قند و خلوص شربت خام تاثیر منفی و کاهش دهنده دارد (Shane and Teng, 1992; Yushinura *et al.*, 1992). این بیماری در برخی از استان‌های کشور مانند استان‌های فارس، خراسان رضوی، آذربایجان غربی و خوزستان مشاهده شده و به‌تازگی در دو استان آذربایجان غربی و خوزستان گسترش یافته است (Dabbagh *et al.*, 2015). و باعث آلودگی شدید مزارع چغندر قند در خوزستان شده است. در بعضی سال‌ها میزان آلودگی به‌ویژه در

(1995) با مقیاس ۰-۵ ارزیابی گردید به طوری که: ۰ (بدون علائم بیماری)، ۱ (کم‌تر از ۲۰٪ سطح برگ‌ها دارای لکه‌های بیماری)، ۲ (بین ۲۰٪ تا ۵۰٪ سطح برگ‌ها دارای لکه‌های بیماری)، ۳ (بیش‌تر از ۵۰٪ سطح برگ‌ها دارای لکه‌های بیماری به هم پیوسته)، ۴ (علاوه بر لکه‌های به هم پیوسته بیماری، برگ‌ها دارای علائم سوختگی یا بلایت) و ۵ (تمام بوته دارای علائم سوختگی و بلایت شدید).

شاخص شدت بیماری لکه‌برگی سرکوسپورایی در هر کرت با تعیین میانگین مقیاس‌های داده شده به بوته‌های ارزیابی شده آن محاسبه و تعیین گردید. علاوه بر تعیین شاخص شدت بیماری، در پایان فصل کشت میزان عملکرد چغندرقد نیز در تیمارهای مختلف تعیین گردید.

شاخص شدت بیماری (Disease Severity Index,) لکه‌برگی سرکوسپورایی با استفاده از فرمول زیر محاسبه و تعیین گردید:

$$DSI = \frac{(n_0 \times 0) + (n_1 \times 1) + (n_2 \times 2) + (n_3 \times 3) + (n_4 \times 4) + (n_5 \times 5)}{N}$$

N: تعداد کل بوته‌های بررسی شده؛ n_0-n_5 : تعداد بوته‌ها با مقیاس آلودگی صفر تا ۵

ب: استان خوزستان (صفی‌آباد دزفول)

در منطقه صفی‌آباد دزفول که کشت چغندرقد برخلاف دیگر مناطق کشور پاییزه است، یک مزرعه چغندرقد با پیشینه بیماری لکه‌برگی سرکوسپورایی، انتخاب و بر اساس روش‌های رایج، آماده‌سازی و کشت گردید. از رقم چغندرقد اکباتان حساس به این بیماری برای کشت استفاده گردید. مراحل داشت مزرعه مانند آبیاری، تغذیه و مبارزه با علف‌های هرز بر اساس روش‌های رایج منطقه انجام گردید.

از اوایل بهمن ماه ۱۳۹۷ بازدید و سرکشی به مزارع توسط مجری استانی انجام شد و پیدایش علائم بیماری

در این پژوهش قارچ‌کش ارتیواتاپ در ۳ میزان ۰/۷۵، ۱/۲۵ (دز پیشنهادی شرکت) و ۱/۲۵ لیتر در هکتار در مقایسه با قارچ‌کش کاربندازیم (نیم کیلوگرم در هکتار) در استان‌های آذربایجان غربی و خوزستان که از استان‌های مهم کشت چغندرقد در کشور هستند و نیز پیشینه بیماری لکه‌برگی سرکوسپورایی را دارند، مورد آزمایش و ارزیابی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها:

الف- استان آذربایجان غربی

در ایستگاه تحقیقاتی خوی، یک مزرعه چغندرقد که دارای پیشینه بیماری لکه‌برگی سرکوسپورایی بود انتخاب و عملیات آماده‌سازی و کشت چغندرقد براساس روش‌های رایج منطقه انجام گرفت. رقم چغندرقد مورد استفاده رقم اکباتان بود که حساس به این بیماری است. مرحله داشت مزرعه مانند آبیاری، تغذیه و مبارزه با علف‌های هرز بر اساس روش‌های رایج منطقه انجام گردید.

به محض مشاهده اولین علائم بیماری لکه‌برگی سرکوسپورایی روی برگ‌های چغندرقد در مزرعه آزمایشی که در اواخر تیرماه بود، استفاده از قارچ‌کش‌های مورد نظر در پروژه انجام شد. لازم به توضیح است که در این استان در مجموع دو بار سم‌پاشی با فاصله زمانی ۱۵ روز انجام گرفت. قارچ‌کش‌های مورد آزمایش عبارت بودند از قارچ‌کش ارتیواتاپ در ۳ میزان ۰/۷۵، ۱/۲۵ و ۱/۲۵ لیتر در هکتار و قارچ‌کش کاربندازیم به میزان ۰/۵ کیلوگرم در هکتار.

پانزده روز پس از آخرین سم‌پاشی، شاخص شدت بیماری لکه‌برگی سرکوسپورایی در تیمارهای مختلف به روش زیر ارزیابی و تعیین شد:

از هر کرت چهار خطی از دو خط کشت میانی تعداد پنج بوته به شکل تصادفی انتخاب شد و علائم بیماری روی بوته‌ها بررسی شد و بر اساس روش Rossi et al.

ابتدا برای نتایج استان‌های آذربایجان غربی و خوزستان تجزیه واریانس (ANOVA) مرکب انجام شد و با توجه به معنی‌دار بودن اثر متقابل مکان در تیمار، تجزیه واریانس برای هر یک از مناطق اجرای پروژه به صورت جداگانه نیز انجام گرفت. از آزمون چند دامنه‌ای دانکن (Duncan's multiple range test) برای مقایسه میانگین‌ها استفاده گردید. نرم‌افزار آماری SAS (Statistical Analysis System) برای تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها مورد استفاده قرار گرفت.

نتایج:

نتایج تجزیه واریانس مرکب جهت بررسی تاثیر مکان در تیمار در جدول ۱ ارائه شده است. همان‌گونه که جدول ۱ نشان می‌دهد بر اساس تجزیه واریانس مرکب، تاثیر متقابل تیمار و مکان (استان محل اجرا) معنی‌دار بود و بر این اساس لازم بود که تجزیه آماری جداگانه برای هر استان نیز انجام شود (جدول‌های ۲ و ۴).

لکه‌برگی سرکوسپورایی بررسی گردید. به محض مشاهده اولین علائم بیماری لکه برگی سرکوسپورایی روی برگ‌های چغندر قند که در اوایل بهمن ماه بود، سم‌پاشی و کاربرد قارچ‌کش‌های در نظر گرفته شده انجام شد. لازم به توضیح است که در این استان به علت بالا بودن شدت بیماری، مجموعاً چهار بار سمپاشی با فاصله زمانی ۱۵ روز انجام شد. قارچ‌کش‌های مورد آزمایش عبارت بودند از قارچ‌کش ارتیواتاپ در ۳ میزان ۰/۷۵، ۱ (دز پیشنهادی شرکت) و ۱/۲۵ لیتر در هکتار و قارچ‌کش کاربندازیم به میزان ۰/۵ کیلوگرم در هکتار.

پانزده روز پس از آخرین سم‌پاشی، شاخص شدت بیماری لکه‌برگی سرکوسپورایی در تیمارهای مختلف با استفاده از فرمول بیان شده در بالا بررسی و ارزیابی گردید. علاوه بر تعیین شاخص شدت بیماری، در پایان فصل کشت میزان عملکرد چغندر قند نیز در تیمارهای مختلف تعیین گردید. در ضمن در استان‌های محل اجرای پروژه، عملکرد ریشه با وزن کردن غده‌ها در هر کرت تعیین شد و سپس به صورت تن در هکتار محاسبه گردید.

روش‌های آماری تجزیه و تحلیل نتایج

جدول ۱- تجزیه واریانس مربوط به نتایج آزمایش‌های مزرعه‌ای استان‌های آذربایجان غربی و خوزستان.

Table 1. Combined Analysis of variance for the results of West Azerbaijan and Khuzestan field experiments.

Source of Variance	DF	Mean of squares		F value	
		Disease Index	Yield	Disease Index	Yield
Location	1	12.97	2483.77	37.03**	28.80**
Treatment	4	13.47	1207.23	249.17**	18.94**
Location × Treatment	4	2.24	488.83	18.89**	6.35**
CV	-	17.58%	16.40%	-	-

** significant at 1% level, ns Not significant

قارچ‌کش‌های استفاده شده شاخص شدت بیماری را در مقایسه با شاهد به شکل معنی‌داری کاهش دادند. در بین تیمارهای مختلف، قارچ‌کش ارتیواتاپ موثرترین بود ولی در بین دزهای ۱/۲۵، ۱ و ۰/۷۵ لیتر در هکتار این ترکیب اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۳). بر

نتایج تجزیه واریانس یافته‌های پروژه در استان آذربایجان غربی نشان‌دهنده تاثیر معنی‌دار تیمارهای مختلف بر فاکتورهای شاخص شدت بیماری لکه برگی سرکوسپورایی و نیز عملکرد چغندر قند در سطح ۱٪ است (جدول ۲). در استان آذربایجان غربی، تمامی

گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۳). قارچ کش ارتيواتاپ با دز ۱ لیتر در هکتار نیز عملکرد چغندر قند را در مقایسه با شاهد افزایش داده و در گروه آماری بعدی قرار گرفت. بر اساس نتایج به دست آمده، قارچ کش ارتيواتاپ با دز ۰/۷۵ لیتر در هکتار تاثیر معنی داری بر عملکرد نشان نداده و با شاهد بدون قارچ کش در یک گروه آماری قرار گرفت (جدول ۳).

اساس نتایج به دست آمده، قارچ کش کاربندازیم نیز در کاهش معنی دار شاخص شدت بیماری در مقایسه با شاهد موثر نشان داده و با دزهای ۰/۷۵ و ۱ لیتر در هکتار قارچ-کش ارتيواتاپ در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۳). از نظر تاثیر تیمارهای مختلف بر میزان عملکرد ریشه چغندر قند، قارچ کش ارتيواتاپ با دز ۱/۲۵ لیتر در هکتار و نیز قارچ کش کاربندازیم موثرترین بودند و در یک

جدول ۲- تجزیه واریانس مربوط به نتایج آزمایش مزرعه ای استان آذربایجان غربی.

Table 2. Analysis of variance for the results of West Azerbaijan field experiment.

Source of Variance	DF	Mean of squares		F value	
		Disease Index	Yield	Disease Index	Yield
Block	3	0.059	40.079	1.19 ^{ns}	1.23 ^{ns}
Treatment	4	3.64	909.075	73.6 ^{**}	27.99 ^{**}
Error	12	0.049	32.475	-	-
CV	-	15.99%	12.15%	-	-

** significant at 1% level, ns Not significant

جدول ۳- مقایسه میانگین ها مربوط به نتایج آزمایش مزرعه ای استان آذربایجان غربی.

Table 3. Mean comparison for the results of West Azerbaijan field experiment.

Treatment	Disease Index (0-5 scale)	Yield (Ton/hect)
Ortiva Top (1.25 l/h)	0.60 ^c	62.55 ^a
Ortiva Top (1.00 l/h)	0.92 ^{bc}	45.83 ^{bc}
Ortiva Top (0.75 l/h)	1.05 ^{bc}	36.25 ^{cd}
Carbendazim (0.5 kg/h)	1.27 ^b	58.10 ^{ab}
Control	3.05 ^a	26.15 ^d

لیتر در هکتار و نیز قارچ کش کاربندازیم نیز هر دو شاخص شدت بیماری را در مقایسه با شاهد کاهش داده و در گروه آماری بعدی قرار گرفتند (جدول ۵). در رابطه با عملکرد چغندر قند، تیمارهای ارتيواتاپ ۱/۲۵، ۱ و ۰/۷۵ لیتر در هکتار باعث افزایش معنی دار عملکرد چغندر قند در مقایسه با شاهد شده و هر سه در یک گروه آماری جای گرفتند (جدول ۵). بر اساس نتایج به دست آمده در استان خوزستان، قارچ کش کاربندازیم تاثیر معنی داری بر عملکرد نشان نداده و با شاهد دارای گروه آماری مشابه بودند (جدول ۵).

تجزیه واریانس داده های استان خوزستان بیان گر تاثیر معنی دار تیمارهای مختلف بر شاخص شدت بیماری لکه برگی سرکوسپورایی و نیز عملکرد چغندر قند در سطح ۱٪ است (جدول ۴). بر اساس نتایج بیان شده در جدول ۵، در استان خوزستان نیز تمامی قارچ کش های استفاده شده در کاهش شاخص شدت بیماری در مقایسه با شاهد به شکل معنی داری موثر نشان دادند که از میان آن ها، قارچ کش ارتيواتاپ ۱/۲۵ و ۱ لیتر در هکتار موثرترین بوده و در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۵). تیمارهای ارتيواتاپ ۰/۷۵

جدول ۴- تجزیه واریانس مربوط به نتایج آزمایش مزرعه‌ای استان خوزستان.

Table 4. Analysis of variance for the results of Khuzestan field experiment.

Source of Variance	DF	Mean of squares	
		Disease Index	Yield
Block	3	0.421	175.629
Treatment	4	12.074	917.55
Error	12	0.123	93.886
CV	-	13.38%	15.42%

** Significant at 1% probability level, ns: Not significant

جدول ۵- مقایسه میانگین‌ها مربوط به نتایج آزمایش مزرعه‌ای استان خوزستان (صافی‌آباد).

Table 5. Mean comparison for the results of Khuzestan (Safiabd) field experiment.

Treatment	Disease Index (0-5 scale)	Yield (Ton/hect)
Ortiva Top (1.25 l/h)	0.88 ^d	73.58 ^a
Ortiva Top (1.00 l/h)	1.25 ^{cd}	73.55 ^a
Ortiva Top (0.75 l/h)	1.90 ^c	73.50 ^a
Carbendazim	3.63 ^b	52.00 ^b
Control	5.00 ^a	41.50 ^c

بحث:

از مهم‌ترین بیماری‌ها و عوامل خسارت‌زای چغندر قند است که در حال حاضر توسط قارچ‌کش‌های شیمیایی کنترل می‌گردد. با توجه به محدود بودن تعداد قارچ‌کش‌های شیمیایی در دسترس بر علیه این بیماری در کشور و نیز پیشگیری از پیدایش مقاومت به این قارچ‌کش‌ها در عامل بیماری و هم‌چنین با در نظر گرفتن آلودگی‌های زیست‌محیطی و تاثیرات زیان‌بار سموم شیمیایی بر سلامتی انسان و موجودات غیر هدف، این پروژه با هدف بررسی کارآیی قارچ‌کش جدید ارتیواتاپ در کنترل بیماری لکه‌برگی سرکوسپورایی چغندر قند اجرا شد. بر اساس نتایج پروژه، در استان آذربایجان غربی، در مورد کاهش شاخص شدت بیماری دزهای سه‌گانه قارچ‌کش ارتیواتاپ با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نشان ندادند ولی هر سه تیمار، شدت بیماری لکه‌برگی سرکوسپورایی را در مقایسه با شاهد به شکل معنی‌داری کنترل کرده و کاهش دادند. نبودن تفاوت در تاثیر

نتایج کلی این پژوهش نشان می‌دهد که قارچ‌کش‌های استفاده‌شده در این پژوهش از جمله قارچ‌کش ارتیواتاپ در کاهش شدت بیماری لکه‌برگی سرکوسپورایی چغندر قند موثر بوده و شاخص شدت بیماری را در مقایسه با شاهد بدون قارچ‌کش در مناطق اجرای پروژه کاهش دادند. نتایج هم‌چنین بیان‌گر تاثیر مثبت و افزاینده این قارچ‌کش بر میزان عملکرد ریشه چغندر قند در مناطق اجرای پروژه است. البته در نتایج به‌دست آمده در استان‌های آذربایجان غربی و خوزستان تفاوت‌هایی مشاهده می‌گردد که می‌تواند ناشی از اختلاف در فصل کشت و نیز تفاوت در شرایط محیطی، زراعی و خصوصیات خاک باشد.

انتخاب استان‌های آذربایجان غربی و خوزستان برای اجرای این پروژه به سبب این بود که این استان‌ها از مناطق عمده کشت و تولید چغندر قند در ایران هستند و نیز در این استان‌ها بیماری لکه‌برگی سرکوسپورایی یکی

تأثیر بر شاخص شدت بیماری لکه برگی سرکوسپورایی به شکل معنی‌داری موثر بوده ولی تأثیرشان باهم متفاوت بوده است، درحالی‌که از نظر تأثیر بر عملکرد گوجه همگی تأثیر افزایش‌دهنده و معنی‌داری داشته‌اند، اما در بین تأثیر این دزها تفاوتی مشاهده نمی‌شود. دلیل این امر می‌تواند مربوط به تأثیر بیش‌تر قارچ‌کش ارتیواتاپ بر رشد رویشی (افزایش مقاومت به بیماری) و تأثیر کم‌تر بر رشد زایشی (عملکرد) باشد که تابعی از شرایط محیطی است (Biancardi *et al.*, 1990; Gado, 2007).

هم‌چنین نمونه‌برداری ناکافی و نامناسب از ریشه‌ها نیز می‌تواند در این مورد موثر بوده باشد. با این وجود و با توجه به اینکه در مقایسه با شاهد بدون تیمار هر سه دز قارچ‌کش ارتیواتاپ هم شاخص شدت بیماری و هم عملکرد را به شکل معنی‌داری کاهش داده‌اند، می‌توان از این نکته استفاده مثبت نموده و کم‌ترین دز قارچ‌کش ارتیواتاپ را برای استان خوزستان توصیه نمود.

بر اساس نتایج کلی به‌دست آمده گرچه تفاوت‌هایی در نتایج استان‌های آذربایجان غربی و خوزستان مشاهده شد که می‌تواند مربوط به تفاوت در فصل کشت چغندر قند در دو استان و نیز تفاوت‌های مدیریتی و اقلیمی باشد، ولی نتایج هم‌چنین حاکی از تأثیر مثبت و کاهش دزهای ۱ و ۱/۲۵ لیتر بر شدت بیماری لکه‌برگی سرکوسپورایی و نیز تأثیر افزایش‌دهنده این دزها بر عملکرد چغندر قند در هر دو استان آذربایجان غربی و خوزستان است که می‌تواند به عنوان نقطه مشترک مهمی در نظر گرفته شود. نتایج هم‌چنین نشان‌دهنده تأثیر معنی‌دار قارچ‌کش کاربندازیم در کاهش بیماری و نیز افزایش عملکرد نسبت به شاهد اما با نسبت کم‌تر در مقایسه با قارچ‌کش ارتیواتاپ است.

با توجه به نتایج کلی این پروژه در دو استان آذربایجان غربی و خوزستان به نظر می‌رسد که از دز یک لیتر در هکتار قارچ‌کش ارتیواتاپ بتوان به عنوان یک قارچ‌کش

دزهای مختلف قارچ‌کش ارتیواتاپ در کنترل بیماری می‌تواند ناشی از تفاوت کم در بین دزهای مختلف این قارچ‌کش باشد. هم‌چنین کم‌بودن کلی شدت بیماری در این استان نیز می‌تواند عامل دیگری در این مورد باشد. براساس نتایج، قارچ‌کش کاربندازیم نیز در این استان موثر بوده و بیماری را مشابه با دزهای ۰/۷۵ و ۱ لیتر در هکتار ارتیواتاپ کاهش داده است. تأثیر مثبت قارچ‌کش کاربندازیم در کنترل بیماری لکه‌برگی سرکوسپورایی چغندر قند در پژوهش‌های اخیر گزارش شده است (Dabagh *et al.*, 2015).

در رابطه با تأثیر تیمارهای مختلف بر عملکرد ریشه چغندر قند در استان آذربایجان غربی، نتایج مشابه تأثیر بر بیماری بوده است و تمامی قارچ‌کش‌ها به جز دز ۰/۷۵ لیتر در هکتار قارچ‌کش ارتیواتاپ در افزایش عملکرد به شکل معنی‌داری در مقایسه با شاهد بدون قارچ‌کش موثر بوده‌اند که این امر می‌تواند نشان‌دهنده نقش کاهش بیماری لکه برگی سرکوسپورایی در عملکرد باشد که در پژوهش‌های پیشین در کشورهای دیگر و نیز ایران نیز گزارش شده است (Biancardi *et al.*, 1990; Dabagh *et al.*, 2015; Wo and Verreet, 2002).

نتایج به‌دست آمده در استان خوزستان (منطقه صفی‌آباد دزفول) نشان‌دهنده تفاوت‌هایی با نتایج استان آذربایجان غربی است. این تفاوت‌ها شامل شاخص شدت بیماری لکه‌برگی سرکوسپورایی و نیز عملکرد ریشه چغندر قند است که می‌تواند به‌سبب تفاوت در فصل و تاریخ کشت، آب و هوا، میزان بارندگی، رطوبت نسبی و نیز ناشی از عواملی چون بافت خاک مزارع و ترکیبات آن باشد. تأثیر موارد بیان شده در بالا بر بیماری‌های مختلف گیاهی از جمله بیماری لکه برگی سرکوسپورایی و نیز محصول و عملکرد چغندر قند در پژوهش‌های پیشین گزارش شده است (Dabagh *et al.*, 2015; Rossi *et al.*, 1995).

نکته غیرعادی که در نتایج استان خوزستان وجود دارد این است که دزهای سه گانه قارچ‌کش ارتیواتاپ از نظر

در مزارع چغندر قند کشور استفاده نمود.

جدید و موثر در کنترل بیماری لکه برگی سرکوسپورایی

References:

- Abbasi, S., Alizadeh, A., Mesbah, M. and Mohammadi Goltapeh, E. 2004.** Study on the resistance components to *Cercospora* leaf spot disease in sugar beet. *Iranian Journal of Plant Pathology*. 39(2): 1-5.
- Arjmand, M. N. 1997.** Research report of the study on the identification of pathotypes of fungal agent of sugar beet circle leaf spot and reaction of species of *Beta* genus to this pathogen. Institute of sugar beet seed improvement and production publication. Karaj. Iran. 64pp [In Persian].
- Azimi, H., Dehghan, L., Eslahi, M. and Hosseini, A. 2018.** Evaluation of the efficacy of Azoxystrobin-difenoconazole SC 32.5% fungicide in controlling *Golovinomyces cichoraceanum*, the causal agent of cucumber powdery mildew in the green house conditions. Final Report of research project. Iranian Research Institute of Plant Protection Publication. 34 pp [In Persian].
- Biancardi, C. E., Biondani, D. and Grassi, G. 1990.** Leaf growth and development of productive and qualitative parameters of sugar beet affected by *Cercospora*. *Sementi Elette*. 36(1): 25-29.
- Byford, W. J. 1996.** A survey of foliar diseases of sugar beet and their control in Europe. Proceeding of 59th International Institute of Beet Research (IIRB) Conference. pp.1-10.
- Dabagh, G., Rahmanian, H., Sharifi, H. and Bagheri S. M. 2015.** Effects of planting date and fungicide application on sugar beet leaf spot disease severity in khuzestan Province, Iran. *Jordan Journal of Agricultural Sciences*. 11(2): 413-421.
- Draycott, A. P. 2006.** Sugar beet. Blackwell publishing. 474 pp.
- Gado, E. A. M. 2007.** Management of *Cercospora* leaf spot disease of sugar beet plants by some fungicides and plant extracts. *Egyptian Journal of Phytopathology*. 35(2): 1-10.
- Heydari, A., Safaee, D., Basati, J. and Urumchi, S. 2005.** A comparison between Opus as a new fungicide and common fungicides in controlling sugar beet powdery mildew disease. *Journal of Sugar beet*. (21): 179-188.
- Jorjani, M., Heydari, A., Zamanizadeh, H.R., Rezaee, S. and Naraghi, L. 2012.** Controlling sugar beet mortality disease by application of new bioformulations. *Journal of Plant Protection Research*. 52(3): 303-307.
- Kakvan, N., Heydari, A., Zamanizadeh, H. R., Rezaee, S. and Naraghi, L. 2013.** Development of new bioformulations using *Trichoderma* and *Talaromyces* fungal antagonists for biological control of sugar beet damping-off disease. *Crop Protection*. 53(1): 80-84. **Khabbaz Jolfaee, H. and Azimi, Sh. 2011.** A Guidebook for optimum application of licensed pesticides in Iran (Scientific & Practical). Iranian Research Institute of Plant Protection Press. Iran. 311 pp. [in Persian]. **Mahmoudi, S. B., Sharifi, N. and Khodqadadi, S. 2009.** Evaluation of the resistance of commercial sugar beet varieties to *Cercospora* leaf spot disease in the field conditions. *Journal of Sugar Beet*. 11(1): 129-137.
- Mukhapadhyay, A. N. 1987.** Handbook on diseases of sugar beet, Vol.1. CRC Press. Florida, U.S.A. 196 pp.
- Paulus, A. O., Hills, F. J., Leach, L. D. and McFarlane, J. S. 1982.** Sugar beet pest management: Leaf diseases. Division of Agricultural Sciences, University of California. Special Publication. No. 3278.
- Rossi, V., Rocca P. and Giosue, S. 1995.** Geophytopathological analysis of *Cercospora* leaf spot on sugarbeet in the Mediterranean area. *Phytopathologia Mediterranea*. 34(2): 69-82.
- Rosso, F. and Bimbatti, M. 1994.** Qualitative and quantitative aspects of the production of sugarbeet cultivars. tolerant to *Cercospora* and/or *Rhizomania*. *Sementi Elette*. 40(3-4): 13-27.
- Shahraki, M., Heydari A., Hassanzadeh N., Rezaei S. and Naraghi L. 2008.** Investigation on the possibility of biological control of sugar beet seedling damping-off disease. *Iranian Journal of Agricultural Sciences*. 13(1): 23-38.
- Shane, W. W. and Teng, P. S. 1992.** Impact of *Cercospora* leaf spot on root weight, sugar yield and purity of *Beta vulgaris*. *Plant Disease*. 76(8): 812-820.
- Sheikholeslami, M., Okhovvat, S. M., Hedjaroude, GH. A., Sharifi-Tehrani, A. and Javan-Nikkhah, M. 2005.** Study on the overwintering of cleistothecia and conidia of

- Erysiphe betae* causal agent of sugar beet powdery mildew. Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences. 70 (3): 333-337.
- Weiland, J. and Kock, G. 2004.** Sugarbeet Leaf Spot Disease (*Cercospora Beticola* Sacc.) dagger Molecular Plant Pathology. 5(3): 57-66.
- Wo, P. F. J. and Verreet, J. A. 2002.** The IPM sugar beet model. An integrated pest management system in Germany for the control of fungal leaf diseases in sugar beet, Plant Disease. (86): 336-34.
- Yoshimura, Y., Abe, H. and Ohtsuchi, K. 1992.** Varietal different in the susceptibility *Cercospora* leaf spot and its effect on yield and quality of sugarbeet. Proceedings Japanese Society Sugarbeet Technologists. (34): 112-116.

Evaluation of the Efficacy of Azoxystrobin-Difenoconazole Fungicide (SC, 32.5%) in order to Control of Cercospora Leaf Spot in Sugar Beet

Heydari, A.*¹, Ravanlou, A.¹ and Zadeh Dabbagh, A.²

1. Plant Diseases Research Department-Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Tehran, Iran. 2. Plant Protection Research Department-Safiabad Agricultural Research and Education and Natural Resources Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Dezful, Iran.

Received: Apr, 22, 2020

Accepted: Apr, 7, 2021

Abstract:

Cercospora leaf spot causes quantitative and qualitative damages to the sugar beet production in some provinces and testing new fungicides to control this disease is necessary. In this research, Ortivatop (azoxystrobin-difenoconazole SC 32.5%) fungicide was evaluated against the disease caused by *Cercospora beticola* in West Azerbaijan and Khuzestan provinces of Iran. Treatments included Ortiva top at three doses (1.25 l and 0.75 l/hect), Carbendazim at 0.5 kg/hect and no fungicide control. The design of the experiments was randomized complete block design (RCBD) with five treatments and four replications. Fungicide application was performed after observation of the first symptoms of the disease as circular leaf spots. Disease evaluation was done in different treatments based on a 0-5 disease severity index scaling. In addition to the disease, the yield of sugar beet root for each treatment was also determined at the harvesting time. According to the results, in West Azarbaijan province, Ortiva top at 1.25 and 1 l/h were the most effective treatments and reduced the disease severity by 80% and 70% respectively. With regard to the yield, Ortivatop at 1.25 and 1 l/h were also significantly effective and resulted in 55 and 43% increase in the yield respectively. In Khuzestan province, results indicated that all fungicides reduced the disease severity significantly and the most effective treatments were Ortivatop at 1.25 and 1 l/h with 82 and 75% disease reduction respectively. Regarding the yield, all three doses of Ortiva top were significantly effective and increased the yield by 44% compared to the control.

Keywords: West Azerbaijan, Khuzestan, *Cercospora beticola*, Chemical control.

* Corresponding author: Asghar Heydari, Email: heydari1384@yahoo.com