

نشریه علمی - ترویجی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی  
جلد ۲، شماره ۳، سال ۱۳۹۲

## تعیین دفعات سمپاشی با قارچ کش تری‌دیمورف برای کنترل بیماری سفیدک پودری چغندر قند

جهانشاه بساطی، جمشید سلطانی، علی جلیلیان، عادل نعمتی، محمدرضا جهاداکبر و پیمان ثابتی

اعضاء هیأت علمی مراکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه، خراسان رضوی و اصفهان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۳/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۰/۳۰

### چکیده

بساطی ج، سلطانی ج، جلیلیان ع، نعمتی ع، جهاداکبر م ر، ثابتی پ (۱۳۹۲) تعیین دفعات سمپاشی با قارچ کش تری‌دیمورف برای کنترل بیماری سفیدک پودری چغندر قند. نشریه یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۲ (۳): ۲۰۸ - ۱۹۹.

بیماری سفیدک پودری چغندر قند باعث کاهش عملکرد کمی و کیفی محصول می‌گردد. به منظور بررسی اثر قارچ کش تری‌دیمورف در کاهش خسارت بیماری، پنج تیمار صفر تا چهار مرتبه سمپاشی با سه رقم تجارتنی چغندر قند به نام‌های ۷۲۳۳، PP22 و رسول به صورت طرح کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار، طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۸۳ در دو منطقه کرمانشاه و مشهد مورد ارزیابی قرار گرفت. از سم تری‌دیمورف برای مبارزه با بیماری استفاده شد. تیمارهای سمپاشی به عنوان کرت‌های اصلی و ارقام مختلف به عنوان کرت‌های فرعی در نظر گرفته شدند. تجزیه مرکب داده‌ها نشان داد که شاخص آلودگی در تیمارهای سمپاشی شده کمتر از تیمار بدون سمپاشی بود و با افزایش تعداد دفعات سمپاشی، شاخص آلودگی کاهش یافت. کمترین شاخص آلودگی با ۲۲/۴۲ درصد در تیمار چهار بار سمپاشی و بیشترین شاخص آلودگی در تیمار بدون سمپاشی با ۴۳/۳۹ درصد مشاهده شد. تیمار بدون سمپاشی با ۶۳/۴۹ تن در هکتار پایین‌ترین و تیمار چهار بار سمپاشی با ۶۹/۳ تن در هکتار بالاترین عملکرد ریشه را داشت. یک بار سمپاشی باعث افزایش عملکرد ریشه به میزان حدود ۲/۸ تن در هکتار گردید. چهار بار سمپاشی نسبت به تیمار شاهد بدون سمپاشی، باعث افزایش عملکرد ریشه به میزان ۵/۸ تن در هکتار شد. تغییرات درصد قند در تیمارهای مختلف سمپاشی از روند خاصی پیروی نکرد.

واژه‌های کلیدی: چغندر قند، دفعات سمپاشی، شاخص آلودگی و عملکرد ریشه.

## مقدمه

تمام ارقام چغندر قند مورد استفاده در ایران به بیماری سفیدک پودری حساس بوده و در اثر آلودگی متحمل خسارت می‌گردند. اکثر زارعین به دلیل اینکه میزان خسارت این بیماری برای آنها ملموس نیست و اوج آلودگی سفیدک پودری نیز در اواخر دوره رشد گیاه اتفاق می‌افتد، به کنترل آن توجه نکرده و ضرورت مبارزه با آن را احساس نمی‌نمایند. از طرفی نتایج تحقیقات نشان داده است که کاهش عملکرد ریشه و درصد قند ناشی از آلودگی به این بیماری بسیار قابل توجه و حایز اهمیت است (۲).

این بیماری در تمام نقاط چغندرکاری ایران وجود دارد (۱). عامل بیماری سفیدک پودری قارچ *Erysiphe betae* است (۱۸). خسارت ناشی از این بیماری در مناطق مختلف متفاوت است و کاهش عملکرد ریشه در اثر بیماری سفیدک پودری به زمان و شدت آلودگی بستگی دارد، بطوری که هر چه آلودگی در اوایل دوره رشد و شدت آلودگی بیشتر باشد کاهش عملکرد ریشه و درصد قند بیشتر خواهد بود (۵ و ۸).

در آزمایش‌هایی که در ایستگاه طرق مشهد انجام گرفت، میزان آلودگی ۶۰ تا ۸۰ درصد ذکر شده است (۱). در منطقه قزوین و کرج نیز آلودگی تا حدود ۵۰ درصد بر آورد گردیده است (۱). همچنین نتایج این آزمایشات نشان داده است که آلودگی در حدود ۵۷/۵ درصد،

تولید قند را تا حدود ۱۶/۸ درصد کاهش می‌دهد (۱). آزمایشات انجام شده در ایستگاه تحقیقاتی ماهیدشت کرمانشاه نشان داد که این بیماری باعث کاهش ۵ تا ۲۵ درصد عملکرد ریشه در ارقام مختلف گردید (۲). تاریخ ظهور اولین علائم بیماری سفیدک پودری در منطقه ماهیدشت کرمانشاه حدود بیستم تیر ماه گزارش شده است (۶). آلودگی در اوایل فصل رشد گیاه، محصول را با شدت بیشتری کاهش می‌دهد و این کاهش تا حدود ۲۰ درصد و یا بیشتر نیز می‌رسد (۹). در انگلستان کاهش عملکرد ریشه (برای متوسط تولید ۴۵ تن در هکتار) تا سه تن گزارش گردید (۹). یک بار سمپاشی بر علیه بیماری سفیدک پودری باعث افزایش هشت درصد عملکرد ریشه شده است (۱۱). در آمریکا این بیماری باعث کاهش عملکرد شکر تا ۲۷ درصد گردیده است (۱۳). کنترل این بیماری عملکرد ریشه را تا ۳۸ درصد افزایش می‌دهد (۱۶). در آزمایش دیگری در ایالات متحده برای کنترل این بیماری از سموم مختلفی از جمله گوگرد استفاده شد، نتایج نشان داد که تیمار بدون سمپاشی حدود ۳۸/۱۵ تن در جریب عملکرد ریشه داشت، در حالی که کنترل بیماری طی دو مرحله سمپاشی به فاصله ۱۵ روز با قارچ کش GEM و گوگرد به صورت ترکیب با یکدیگر باعث افزایش عملکرد ریشه تا حدود ۴۳/۹۵ تن در جریب شد (۱۲). آزمایشی که در ایالات متحده انجام شد نشان داد که افزایش آلودگی به طور معنی‌داری با

در سه خط هشت متری کشت گردیده و فاصله خطوط ۶۰ سانتی‌متر و فاصله بوته روی خط حدود ۲۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. بین کرت‌های اصلی سه خط به عنوان حاشیه در نظر گرفته شد. در کرمانشاه کاشت در اواخر اسفند ماه و در مشهد دهه دوم فروردین ماه انجام شد. در کرمانشاه آلودگی در هفته دوم تیرماه شروع و در اواخر مرداد ماه به حداکثر خود رسیده و در این زمان یادداشت برداری از بیماری انجام شد. در مشهد نیز آلودگی در دهه اول تیرماه شروع و در اواخر مرداد ماه به حداکثر خود رسیده و در این زمان یادداشت برداری از بیماری انجام شد. برداشت در پاییز انجام و ریشه‌ها برای هر کرت آزمایشی، شمارش و توزین گردیدند.

در دو منطقه پس از برداشت، از هر کرت آزمایشی تعداد ۲۵ ریشه بطور تصادفی در نظر گرفته شد و پس از تجزیه، صفات کیفی شامل در صد قند، درصد قند قابل استحصال، ضریب استحصال، ازت، سدیم و پتاسیم اندازه‌گیری شد. در هر منطقه وقتی که شدت آلودگی به حداکثر رسید، شاخص آلودگی بیماری سفیدک پودری با استفاده از روش وانگ و همکاران (۱۷) تعیین شد (جدول ۱). نمره صفر بیانگر عدم آلودگی و نمره ۷ نشانگر آلودگی بیش از ۸۵ درصد سطح سبز برگ بود. از هر کرت، تعداد ۲۰۰ برگ بررسی و پس از اینکه نمره آلودگی برای هر تیمار تعیین شد، بر اساس

کاهش عملکرد ریشه همبستگی دارد ولی بین شدت آلودگی و درصد قند همبستگی دیده نشد (۱۴).

علیرغم اینکه خسارت این بیماری قابل توجه است، ولی میزان دقیق خسارت در مناطق مختلف ایران برای این بیماری تعیین نگردیده است. هدف از اجرای این آزمایش تعیین تعداد دفعات مطلوب سمپاشی برای کنترل بیماری سفیدک پودری از نظر اقتصادی بوده تا کشاورزان بتوانند با کمترین هزینه بیماری را در حد معقول و منطقی کنترل نمایند.

#### مواد و روش‌ها

در این آزمایش تأثیر قارچ کش تری‌دیمورف بر کنترل بیماری سفیدک پودری در چهار تیمار سمپاشی همراه با یک شاهد بدون سمپاشی و روی سه رقم چغندر قند به صورت طرح کرت‌های یک بار خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار، طی سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ و در دو منطقه کرمانشاه و مشهد مورد بررسی قرار گرفت. تیمارهای سمپاشی به عنوان کرت‌های اصلی و ارقام مختلف به عنوان کرت‌های فرعی در نظر گرفته شدند. تیمارهای سمپاشی شامل یک، دو، سه و چهار بار سمپاشی به همراه تیمار شاهد بدون سمپاشی بود. اولین سمپاشی با ظهور علائم بیماری انجام و سمپاشی‌های بعدی هر کدام به فاصله یک هفته انجام گردید. ارقام مورد استفاده ۷۷۳۳، PP22 و رسول بود. هر رقم

فرمول زیر شاخص آلودگی محاسبه گردید. پس از جمع‌آوری داده‌ها، تجزیه واریانس

$$\text{شاخص آلودگی} = \frac{(\text{نمره داده شده} \times \text{تعداد برگ‌ها در آن نمره})}{(\text{تعداد کل برگ‌های مورد ارزیابی} \times \text{بالاترین نمره داده شده})} \times 100$$

جدول ۱ - تطابق نمره آلودگی با درصد آلودگی

نمره آلودگی	درصد آلودگی
۰	فقدان آلودگی
۱	۰/۱-۵
۲	۵/۱-۱۵
۳	۱۵/۱-۳۰
۴	۳۰/۱-۴۵
۵	۴۵/۱-۶۵
۶	۶۵/۱-۸۵
۷	بیش از ۸۵ درصد

لذا از داده‌های اصلی در تجزیه آماری استفاده شد (۷).

### نتایج و بحث

#### شاخص آلودگی

شاخص آلودگی بین سال‌های مختلف در سطح پنج درصد معنی‌دار بود. میانگین شاخص آلودگی در سال اول ۳۱/۶۱ درصد و در سال دوم ۲۸/۰۷ درصد بود. اثر منطقه نیز روی شاخص آلودگی در سطح پنج درصد معنی‌دار بود (جدول‌های ۲ و ۳). بنابراین سال و منطقه روی شاخص آلودگی به سفیدک پودری تأثیر دارد و آلودگی نیز روی عملکرد و کیفیت چغندر قند اثر می‌گذارد. لذا سال و منطقه به طور غیرمستقیم و از طریق تشدید و تضعیف بیماری روی میزان کاهش و یا افزایش صفات کمی و کیفی چغندر قند اثر دارد (جدول ۳).

بین تیمارهای سمپاشی برای صفت شاخص آلودگی از نظر آماری در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌دار مشاهده شد. تیمار بدون سمپاشی با ۴۳/۳۹ درصد بالاترین شاخص آلودگی را داشت و تیمار چهار بار سمپاشی با ۲۲/۴۲ درصد کمترین شاخص آلودگی را به خود اختصاص داد (جدول ۳). تیمارهای دو، سه و چهار بار سمپاشی تفاوت چندانی با

ساده برای هر سال و برای هر منطقه با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد و در پایان تجزیه مرکب داده‌ها برای سالها و مناطق مختلف صورت گرفت. آزمون F بر اساس امید ریاضی محاسبه شده و در تجزیه مرکب منطقه ثابت فرض شده است. داده‌های مربوط به میزان آلودگی به دلیل اینکه به صورت درصد بودند ابتدا تبدیل شده و سپس مورد تجزیه آماری قرار گرفتند. برای تبدیل این داده‌ها از تبدیل زاویه‌ای  $(\arcsin \sqrt{Y})$  استفاده گردید، اما چون نتیجه داده‌های تبدیل شده با داده‌های اصلی از نظر آماری تفاوتی با یکدیگر نداشتند،

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات وزن ریشه، درصد قند، قند در هکتار و شاخص آلودگی در تجزیه مرکب دو ساله برای اثر سال و منطقه

سال	وزن ریشه	درصد قند	قند در هکتار	شاخص آلودگی
سال اول	۶۴/۴۱b	۱۵/۷۲	۷/۹۸b	۳۱/۶۱
سال دوم	۷۰/۳۵a	۱۷/۵۳	۱۰/۳۳a	۲۸/۰۷
کرمانشاه	۶۱/۰۳	۱۸/۶۹	۹/۲۰	۳۲/۲۱b
مشهد	۶۹/۴۲	۱۵/۷۹	۸/۶۹	۳۹/۱۸a

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات وزن ریشه، درصد قند، قند در هکتار و شاخص آلودگی در تجزیه مرکب دو ساله

تیمار	عملکرد ریشه (تن در هکتار)	درصد قند	عملکرد قند (تن در هکتار)	شاخص آلودگی (درصد)
بدون سمپاشی	۶۳/۴۹b	۱۶/۷۹	۸/۶۹	۴۳/۳۹a
یک بار سمپاشی	۶۶/۲۴ab	۱۶/۵۸	۹/۰۲	۳۴/۴۰b
دو بار سمپاشی	۶۹/۲۱a	۱۶/۵۵	۹/۳۰	۲۴/۷۸c
سه بار سمپاشی	۶۸/۶۶a	۱۶/۳۷	۹/۱۴	۲۴/۲۱c
چهار بار سمپاشی	۶۹/۳۰a	۱۶/۸۴	۹/۶۲	۲۲/۴۲c
۷۲۳۳	۶۶/۳۸	۱۶/۶۰	۹/۰۳	۳۰/۳۰
pp22	۶۶/۷۷	۱۶/۴۴	۸/۸۸	۲۸/۹۹
رسول	۶۸/۹۹	۱۶/۸۴	۹/۵۶	۳۰/۲۲

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

نیز می‌گردد، قابل توجه و توصیه می‌باشد. افزایش تعداد دفعات سمپاشی باعث گردید تا شاخص آلودگی سیر نزولی نشان دهد (جدول ۳).

صفات عملکرد ریشه، درصد قند و قند در هکتار تفاوت بین سال‌ها در سطح پنج درصد

یکدیگر نداشتند ولی با تیمار یک بار سمپاشی از نظر آماری اختلاف داشتند. یک بار سمپاشی شاخص آلودگی را تا حدود ۸/۹۹ درصد کاهش داد. بنابراین یک بار سمپاشی با توجه به اینکه آلودگی را به میزان قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌دهد و باعث افزایش عملکرد ریشه

معنی دار بود به طوری که میانگین عملکرد ریشه در سال دوم حدود ۵/۹۴ تن در هکتار بالاتر از سال اول بود. با توجه به اینکه میانگین شاخص آلودگی در سال دوم کمتر از سال اول بود، بنابراین به نظر می‌رسد که افزایش عملکرد در سال دوم تا حد زیادی مربوط به آلودگی کمتر در این سال باشد (جدول ۲). البته عوامل متعددی در سال‌های مختلف بر روی عملکرد ریشه تأثیر دارند. اثر منطقه روی عملکرد ریشه معنی دار نبود.

بین تیمارهای سمپاشی از نظر آماری در سطح پنج درصد اختلاف معنی دار وجود داشت. تیمار بدون سمپاشی با ۶۳/۴۹ تن کمترین عملکرد ریشه در هکتار را داشت. تیمار چهار بار سمپاشی با ۶۹/۳ تن بیشترین عملکرد ریشه در هکتار را به خود اختصاص داد. روند تغییرات عملکرد ریشه نشان داد که هر چه تعداد دفعات سمپاشی بیشتر می‌شود میزان عملکرد ریشه نیز افزایش می‌یابد، به طوریکه تیمار چهار بار سمپاشی تفاوت قابل ملاحظه‌ای با تیمار شاهد بدون سمپاشی داشت. یک بار سمپاشی نسبت به تیمار شاهد باعث کاهش ۸/۹۹ درصد میزان آلودگی به بیماری سفیدک پودری گردید و میزان عملکرد ریشه را تا ۲/۷۵ تن در هکتار یا ۴/۳ درصد افزایش داد (جدول ۳). انجام یک بار سمپاشی در انگلستان علیه بیماری سفیدک پودری باعث افزایش هشت درصد عملکرد ریشه گردید (۱۱). آزمایش‌های انجام شده در ایالات متحده نیز نشان داد که یک بار

سمپاشی پس از ظهور اولین علائم بیماری بسیار مؤثر بوده و عملکرد قند در هکتار را به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش داده است (۱۳). بنابراین با توجه به نتایج تحقیقات انجام شده، انجام یک بار سمپاشی همانطور که ذکر شد تأثیر تقریباً قابل قبولی بر کنترل بیماری و همچنین افزایش عملکرد ریشه دارد. به دلیل اینکه بیش از یک بار سمپاشی، ممکن است برای بسیاری از کشاورزان مقدور نباشد و هم اینکه سمپاشی بیشتر باعث آلودگی محیط زیست می‌گردد، لذا تیمار یک بار سمپاشی می‌تواند به عنوان یک توصیه مناسب برای کنترل بخشی از خسارت بیماری سفیدک سطحی چغندر قند مورد توجه باشد.

تیمارهای دو، سه و چهار بار سمپاشی تفاوت معنی دار و قابل توجهی با یکدیگر نداشتند ولی نسبت به تیمار شاهد بدون سمپاشی شاخص آلودگی به بیماری را تا حد خیلی زیادی کاهش داده و عملکرد ریشه را تقریباً تا حدود پنج تن (میانگین عملکرد ریشه در تیمارهای دو، سه و چهار بار سمپاشی) در هکتار یا حدود هشت درصد افزایش داد. کنترل بیماری با چهار بار سمپاشی نسبت به تیمار بدون سمپاشی باعث افزایش عملکرد ریشه به میزان ۵/۸ تن یا ۹/۱ درصد گردید. بنابراین با توجه به اینکه در این آزمایش بین تیمارهای دو، سه و چهار بار سمپاشی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد و افزایش عملکرد ریشه در تیمار دو بار سمپاشی حدود ۵/۷۲ تن یا حدود نه درصد در هکتار

بود، می‌توان تیمار دو بار سمپاشی را به عنوان یک تیمار مطلوب برای آن دسته از کشاورزان که امکان دو بار سمپاشی را دارند، توصیه نمود. بنابراین با توجه به تأثیر تعداد دفعات سمپاشی، کنترل بیماری با یک و یا دو بار سمپاشی با ظهور اولین علائم بیماری مطلوب و قابل پیشنهاد می‌باشد.

در این آزمایش از ارقام تجارتي حساس به بیماری سفیدک پودری استفاده شده و اختلاف شاخص آلودگی بین ارقام تجارتي مورد بررسی کم و حدود ۱/۳۱ درصد بود. عکس‌العمل ارقام تجارتي به شاخص آلودگی به بیماری سفیدک پودری تقریباً یکسان بود. در تحقیقات دیگری نشان داده شده است که ژنوتیپ‌های مختلف عکس‌العمل‌های متفاوتی نسبت به کنترل شیمیایی نشان دادند ولی سه بار سمپاشی بطور متوسط در ژنوتیپ‌های مختلف باعث افزایش عملکرد ریشه تا حدود ۱۶/۵ درصد گردید (۴). در آزمایش دیگری کنترل بیماری سفیدک پودری با سه بار سمپاشی باعث افزایش حدود هفت درصد عملکرد ریشه گردید (۳).

درصد قند در سال‌های مختلف از نظر آماری در سطح پنج درصد معنی‌دار بود. برای صفت درصد قند بین تیمارهای مختلف سمپاشی از نظر آماری تفاوت معنی‌دار دیده نشد. روند تغییرات درصد قند در تیمارهای سمپاشی نامنظم بود، بطوریکه تیمار بدون سمپاشی حدود ۱۶/۷۹ درصد قند و تیمارهای یک، دو و سه بار سمپاشی درصد قند کمتری داشتند. اعمال

تیمارهای سمپاشی باعث کاهش قابل توجه میزان آلودگی گردید ولی تغییرات درصد قند با این روند مطابقت نداشت. در تیمار چهار بار سمپاشی درصد قند اندکی بالاتر از درصد قند در تیمار بدون سمپاشی بود. چهار بار سمپاشی نسبت به یک بار سمپاشی میزان درصد قند را حدود ۰/۲۶ درصد افزایش داد. در آزمایش دیگری در منطقه کرمانشاه نشان داده شد که کنترل شیمیایی بیماری سفیدک پودری در تمام ژنوتیپ‌ها باعث افزایش درصد قند گردید ولی این افزایش قابل ملاحظه نبود (۴). شاید انتظار آن باشد که تیمار بدون سمپاشی به دلیل آلودگی بیشتر، درصد قند کمتری نسبت به تیمارهای سمپاشی شده داشته باشد و همچنین تیمارهایی که تعداد دفعات بیشتری سمپاشی شده‌اند دارای درصد قند بیشتری باشند در حالی که در این آزمایش چنین نبود و تیمار بدون سمپاشی همانطور که قبلاً هم اشاره گردید درصد قند بالاتری نسبت به برخی از تیمارهای سمپاشی داشت. در آزمایشی که در ایالات متحده آمریکا (۱۰) انجام شد، نتایج مشابهی بدست آمد و نشان داده شد که تیمار سمپاشی شده توسط گوگرد دارای ۱۴ درصد قند و تیمار بدون سمپاشی نیز ۱۴ درصد قند داشت. همچنین تیمارهایی که توسط قارچ‌کش EL-228 تیمار شده بودند دارای ۱۳/۷ درصد قند بودند، در حالی که تیماری که اصلاً سمپاشی نشده بود دارای ۱۴ درصد قند بود. در این تحقیق نیز ملاحظه می‌گردد که میزان درصد قند

نسبت به سمپاشی و عدم سمپاشی علیه بیماری سفیدک پودری تغییرات نامنظمی از خود نشان می‌دهد (۱۰) و کاهش شاخص آلودگی در تیمارهای سمپاشی شده تأثیر چندانی روی افزایش درصد قند نداشت (جدول ۳)، ولی همانطور که قبلاً ذکر گردید کاهش آلودگی با استفاده از سمپاشی باعث افزایش عملکرد ریشه گردید.

شاخص آلودگی در این آزمایش اثر قابل ملاحظه‌ای روی میزان درصد قند نداشت، زیرا تیمار بدون سمپاشی با شاخص آلودگی ۴۳/۳۹ درصد، حدود ۱۶/۷۹ درصد قند داشت ولی تیمار چهار بار سمپاشی با شاخص آلودگی ۲۴/۴۲ درصد دارای درصد قندی برابر ۱۶/۸۴ درصد بود. بنابراین ملاحظه می‌گردد که تأثیر شاخص آلودگی بر کاهش درصد قند نامنظم می‌باشد. آزمایش دیگری نیز نشان داد که درصد قند در ژنوتیپ‌های مختلف چندان از شاخص آلودگی متأثر نشده و شاخص آلودگی بالا، باعث افت قابل ملاحظه درصد قند نگردید (۳). نتایج آزمایشی که در آمریکا انجام شد نشان داد، تیماری که با گوگرد سمپاشی شده بود دارای شاخص آلودگی ۲۳ درصد و میزان قند ۱۴ درصد بود، در حالی که تیمار سمپاشی نشده دارای شاخص آلودگی ۳۳ درصد و میزان قند ۱۴ درصد بود. بنابراین مشاهده می‌گردد علیرغم اینکه شاخص آلودگی در تیمار سمپاشی نشده حدود ۱۰ درصد بالاتر از تیمار سمپاشی شده بود ولی تغییر قابل

توجهی در میزان درصد قند دیده نشد (۱۰). بین ارقام مختلف از نظر آماری اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد ولی رقم رسول با ۱۶/۸۴ درصد بالاترین میزان درصد قند را داشت. اثر متقابل تیمار سمپاشی و رقم از نظر آماری معنی‌دار نبود. عملکرد قند در هکتار بین دو سال متفاوت و معنی‌دار بود. اثر منطقه روی عملکرد قند در هکتار معنی‌دار نبود. برای صفت عملکرد قند در هکتار بین تیمارهای مختلف سمپاشی از نظر آماری تفاوت معنی‌داری دیده نشد. تیمار بدون سمپاشی با ۸/۶۹ تن در هکتار کمترین عملکرد قند در هکتار را داشت. تیمارهای سمپاشی شده نسبت به تیمار شاهد بدون سمپاشی وضعیت بهتری از نظر عملکرد قند در هکتار داشتند. تیمار چهار بار سمپاشی با ۹/۶۲ تن، عملکرد قند در هکتار بالاتری نسبت به بقیه تیمارهای سمپاشی داشت (جدول ۳).

تیمار سمپاشی باعث افزایش عملکرد ریشه گردید ولی همانطور که قبلاً اشاره شد تأثیر چندانی روی درصد قند نداشت. چون قند در هکتار از مجموع عملکرد ریشه و درصد قند بدست می‌آید، بنابراین با افزایش عملکرد ریشه حتی با ثابت ماندن درصد قند، میزان قند در هکتار افزایش می‌یابد. در این آزمایش نیز تیمار بدون سمپاشی پایین‌ترین عملکرد قند در هکتار را داشت، ولی با افزایش تعداد سمپاشی‌ها میزان قند در هکتار تا حدودی افزایش یافت به طوری که تیمار چهار بار سمپاشی نسبت به تیمار شاهد بدون سمپاشی حدود ۰/۹۳ تن در



گردید و تمام تیمارهایی که با سم کنترل شدند عملکرد قند در هکتار بالاتری نسبت به تیمار شاهد بدون سمپاشی داشتند.

#### توصیه ترویجی

نتیجه کلی این آزمایش بیانگر آن است که یک بار سمپاشی برای تمام مزارع چغندر قند با ظهور اولین علائم سفیدک پودری بیماری ضروری بوده و توصیه می‌شود، اما برای آن دسته از کشاورزان که ادوات کافی در اختیار دارند و امکان دو بار سمپاشی برای آنان مقدور می‌باشد، تیمار دو بار سمپاشی توصیه بهتری است.

هکتار افزایش قند در هکتار نشان داد (جدول ۳). آزمایشی در آمریکا نشان داد که یک بار سمپاشی پس از ظهور اولین علائم بیماری باعث افزایش قابل توجه قند در هکتار گردید (۱۳).

آزمایشی در ایالات متحده نشان داد (۱۰) وقتی که بیماری سفیدک پودری توسط سموم مختلف کنترل گردید، عملکرد قند در هکتار افزایش یافت و پایین‌ترین عملکرد قند در هکتار مربوط به تیمار بدون سمپاشی بود. البته در آزمایش فوق اثرات سموم مختلف با یکدیگر متفاوت بود ولی در تمام تیمارها، کنترل بیماری نسبت به عدم کنترل بیماری باعث افزایش عملکرد قند در هکتار شد. نتایج محققین دیگر (۱۵) نیز نشان داد که تیمار سمپاشی در ارقام مختلف باعث افزایش عملکرد قند در هکتار

#### منابع

- ۱- احمدی نژاد ا (۱۳۵۲) مطالعاتی در مورد سفیدک پودری چغندر قند. بیماریهای گیاهی ۹ (۲): ۲۵-۲۰
- ۲- بساطی ج (۱۳۷۷) مطالعه مقاومت به بیماری سفیدک پودری در توده‌های جنس بتا و تأثیر این بیماری بر روی کمیت و کیفیت محصول. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس. ۱۰۴ صفحه
- ۳- بساطی ج، مصباح م، شیخ‌الاسلامی م (۱۳۷۹) تأثیر بیماری سفیدک پودری بر کمیت و کیفیت محصول ژنوتیپ‌های مختلف چغندر قند در کرمانشاه. چغندر قند ۱۶ (۲): ۶۱-۴۴
- ۴- بساطی ج (۱۳۸۲) تأثیر بیماری سفیدک پودری چغندر قند بر کمیت و کیفیت محصول در استان کرمانشاه. چغندر قند ۱۹ (۲): ۱۰۸-۹۷
- ۵- بهداد ا (۱۳۵۸) اصول بیماری‌شناسی گیاهی. انتشارات نشاط اصفهان، ۴۸۴ صفحه
- ۶- شیخ‌الاسلامی م، کولیوند م (۱۳۷۷) بررسی تغییرات بیماری سفیدک پودری در مزرعه تحقیقاتی ماهیدشت کرمانشاه. سیزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. ۵-۱ شهریور ۱۳۷۷. کرج. ایران
- ۷- یزدی صمدی ب، رضایی ع، ولی‌زاده م (۱۳۷۶) طرح‌های آماری در پژوهش‌های کشاورزی. انتشارات دانشگاه تهران. ۷۶۴ صفحه

8. **Ahrens W, Weltzien HC (1979)** Investigation on the infection yield loss relations for sugarbeet powdery mildew, *Erysiphe betae* (Vanha) weltzien. Mededelingen Van de Facuulteit Landbouwwetenschappen Rijkesuniversiteit Gent. 44: 401-407
9. **Asher M (1990)** Forecastig powdery mildew. British Sugar Beet Review, 58: 35-37
10. **Burtch LM, Fsher BB, Hills FJ (1983)** Evaluation of three systemic fungicides for control of powdery mildew. J. ASSBT 22(2): 182-191
11. **Dewar PA, Asher M (1998)** Pest and disease in sugar beet. British Sugar Beet Review 66: 32-35
12. **Gallian JJ, Vargar D (2004)** Fungicides for control of sugar beet powdery mildew. The University of Idaho Research and Extension center, Parma. 2p.
13. **Hills FJ, Chiarappa L, Geng S (1980)** powdery mildew of sugar beet: disease and crop loos assessment. Phytopathology 70: 680-682
14. **Karaoglanidis GS, Karadimos DK (2006)** Efficacy of strobilurins and mixtures with DMI fungicides in controlling powdery mildew in field-grown sugar beet. Crop Protect. 25(9): 977-983
15. **Priestley RH, Thomas JE, Sweet JB (1986)** Disease resistance in sugar beet Varieties. Asp. App. Bio. 13: 139-149
16. **Skoyen IO, Lewellen RT, McFarline S (1975)** Effect of powdery mildew on sugar beet production in the salinas vally of California. Plant Dis. Rep. 59: 506-510
17. **Wang Y, Liu Y, He P, Chcn L, Lamicarna O, Lu J (1995)** Evaluation of foliar resistance to *Uncinula necator* in Chinese wild vitis species. Vitis, 34: 159-164
18. **Weltzien HC (1963)** *Erysiphe betae* (Vanha), the powdery mildew of beets. Phytopathology, 47: 123-128