

## تأثیر بیماری سفیدک سطحی چغندر قند بر کمیت و کیفیت محصول در استان کرمانشاه

Effect of powdery mildew disease on quantity and quality of sugar  
beet yield in Kermanshah province

جهانشاه بساطی<sup>۱</sup>، اسدا... زارعی<sup>۲</sup>، محمدرضا ضرابی<sup>۳</sup> و حسین فضلی<sup>۴</sup>

### چکیده

به منظور بررسی میزان افت عملکرد ریشه و درصد قند ناشی از بیماری سفیدک سطحی، تعداد ۱۰ ژنوتیپ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در یک آزمایش فاکتوریل با سه تکرار در سال ۱۳۸۰ در کرمانشاه مورد مقایسه قرار گرفتند. ژنوتیپ‌ها یک فاکتور و سمپاشی در دو سطح، فاکتور دیگر را تشکیل دادند. برای ایجاد آلودگی مصنوعی از سوسپانسیون کنیدی‌های قارچ استفاده شد و شش هفته پس از استقرار عامل بیماری شاخص آلودگی برای تیمارها تعیین گردید. نتایج نشان داد، ژنوتیپ‌هایی که با سم کنترل شدند عملکرد ریشه بالاتری داشتند. به طور کلی سمپاشی باعث افزایش ۱۶/۵ درصد عملکرد ریشه گردید. پاسخ ژنوتیپ‌ها به کنترل شیمیایی در افزایش عملکرد ریشه بسیار متفاوت بود و افزایش عملکرد ریشه، از ۰/۵ تن در هکتار در ژنوتیپ 7233 B41K تا ۱۹/۷ تن در هکتار در ژنوتیپ 7233P.107 مشاهده شد. عکس العمل ژنوتیپ‌ها در مورد صفت درصد قند نیز متفاوت بود و در تیمارهای سمپاشی شده درصد قند افزایش یافت، به طوری که در ژنوتیپ 7233 P.107 میزان درصد قند حدود ۲/۲ درصد نسبت به شرایط سمپاشی نشده افزایش نشان داد.

واژه‌های کلیدی: چغندر قند، بیماری سفیدک سطحی، کنترل شیمیایی، کرمانشاه

E mail :

۱- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی کرمانشاه  
Jbasati@Kermanshah.agri-jahad.ir

۲- دانشگاه شهید چمران اهواز

۳- مدیریت زراعت سازمان جهاد کشاورزی کرمانشاه

۴- عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات چغندر قند - کرج

## مقدمه :

عملکرد حدود ۴۵ تن در هکتار بوده گزارش شده است (Asher and Williams 1992). در اثر کشت ارقام حساس در آمریکا، خسارت محصول تا ۳۰ درصد برآورد شده است (Lewellen and Schrandt 2001). در انگلستان کنترل بیماری قبل از پایان اوت (مرداد ماه) باعث افزایش عملکرد ریشه تا حدود پنج درصد شده است. (Asher 1995)

این بیماری توسط قارچ‌کش‌ها و مشتقات گوگرد کنترل می‌شود (Dewar and Asher 2001; Dewar et al. 2000). برای کنترل مناسب بیماری تطابق زمان سمپاشی با ظهور اولین علائم آلودگی بسیار حائز اهمیت است (Asher 1987; Asher and Williams 1992). تحقیقاتی که در ایران انجام شده، نشان داد که سه بار سمپاشی به فاصله هر ده روز یک بار با ظهور اولین علائم بیماری باعث افزایش عملکرد ریشه به میزان هفت درصد می‌شود (بساطی و همکاران ۱۳۷۹). انجام یک بار سمپاشی در انگلستان برعلیه بیماری باعث افزایش هشت درصد عملکرد ریشه گردید (Dewar and Asher 1998). انجام یک بار سمپاشی به محض ظهور اولین علائم بیماری و سمپاشی بعدی در صورتی که مجدداً میزان آلودگی به حدود ۳۰ درصد سطح برگ برسد توصیه شده است (Cicceo and Curtis 1997). در ایالت کالیفرنیا نیز نتایج آزمایشات نشان داد که یک بار سمپاشی پس از ظهور اولین علائم آلودگی بسیار مؤثر بوده و باعث افزایش قابل توجه قند در هکتار شده است

بیماری سفیدک سطحی یا پودری چغندر قند تقریباً در تمام مناطق چغندرکاری ایران گزارش شده است (احمدی‌نژاد ۱۳۵۲). عامل بیماری قارچ (Weltzien 1963) *Erysiphe beta* (Vanha) نام دارد. شدت و توسعه بیماری تا حد زیادی بستگی به وضعیت زمستان سال گذشته و تابستان سال بعد دارد به طوری که اگر زمستان سال قبل ملایم و تابستان سال بعد گرم و خشک باشد، آلودگی زودتر شروع شده و به سرعت منتشر می‌گردد (Asher 1987; Whiteny 1987; Asher and Williams 1991; Asher 1987; Asher and Dewar 2001). هر چه زمان آلودگی زودتر و شدت آلودگی بیشتر باشد افت عملکرد ریشه و شکر بیشتر خواهد بود (Asher 1979). آلودگی در اوایل فصل باعث کاهش اساسی محصول شده و این کاهش گاهی تا ۲۰ درصد نیز گزارش شده است (Asher 1996). آشر (Asher 2002) در مطالعاتش نشان داد که اگر علائم بیماری در اواخر ژوئیه (مرداد ماه) ظاهر شود حدود ۲۵ درصد از مزارع در پایان اوت (شهریور ماه) آلوده‌اند حال آنکه در کشت‌های تأخیری آلودگی کمتر است و این به خاطر حساسیت کمتر گیاهان جوان است.

در آمریکا کاهش عملکرد ریشه تا حدود شش تن در هکتار در اثر این بیماری گزارش گردیده است (Ruppel et al. 1974). در اروپا نیز کاهش عملکرد ریشه تا حدود سه تن برای زمانی که متوسط

### مواد و روش‌ها

در این آزمایش تعداد ۱۰ ژنوتیپ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در یک آزمایش فاکتوریل با سه تکرار در سال ۱۳۸۰ در ایستگاه تحقیقاتی ماهیدشت مورد بررسی قرار گرفتند. سم‌پاشی یا عدم آن در دو سطح به عنوان عامل اول و ژنوتیپ‌ها (۱۰ عدد) به عنوان عامل دوم در نظر گرفته شد. (جدول ۱)

(Hill et al. 1995). وقتی آلودگی سطح برگ‌ها به حدود ۵۰ درصد برسد، سم‌پاشی هیچ گونه کنترلی برای بیماری ندارد. (Paulusie 1975)  
 این تحقیق به منظور تعیین میزان آلودگی سفیدک سطحی بر روی ژنوتیپ‌های مختلف چغندرقد و همچنین تأثیر بیماری بر روی افت کمی و کیفی محصول در منطقه کرمانشاه انجام شد.

جدول ۱- ژنوتیپ‌های چغندرقد مورد استفاده در آزمایش  
**Table 1** Sugar beet genotypes used in the experiment

| شماره تیمار | ژنوتیپ‌های گروه ۱۴۴۴۲    | شماره تیمار | ژنوتیپ‌های گروه ۷۲۳۳    |
|-------------|--------------------------|-------------|-------------------------|
| Treat No.   | Genotypes of group 14442 | Treat No.   | Genotypes of group 7233 |
| 1           | 14442                    | 1           | 23098-7233BULK          |
| 2           | 10429-12965-I-.20        | 2           | 7233-P.3                |
| 3           | 14442-12965-II-P.8       | 3           | 7233-P.12               |
| 4           | 14488-12965-I.P.4        | 4           | 7233-P.107              |
| 5           | 10416-12965-I-P.2        | 5           | 7233-D                  |

زمین محل اجرای آزمایش در پاییز سال قبل انتخاب و پس از تهیه نمونه مرکب از اعماق ۳۰-۰ سانتی‌متری، تجزیه معمولی انجام و کودهای مورد نیاز براساس تجزیه خاک مصرف گردید (مقدار ۳۰۰ کیلوگرم فسفات آمونیم و ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن از منبع اوره توصیه برای عناصر اصلی بود). تناوب اجرا شده در محل اجرای طرح گندم- آیش- چغندرقد بوده است. بستر مناسب کاشت با استفاده از دو نوبت پنجه‌غازی (کولتیواتور) عمود بر هم در اسفندماه سال ۱۳۷۹ تهیه

چنان که در جدول ۱ دیده می‌شود از ژنوتیپ‌های گروه ۷۲۳۳ و ژنوتیپ‌های گروه ۱۴۴۴۲ استفاده شده است. بیشتر ژنوتیپ‌های گروه ۷۲۳۳ جزو ارقام تجارتي هستند و به بیماری سفیدک سطحی حساس می‌باشند، در حالی که ژنوتیپ‌های گروه ۱۴۴۴۲ سطوحی از مقاومت به بیماری سفیدک سطحی را دارا می‌باشند. ژنوتیپ ۱۴۴۴۲ مقاومت بیشتری نسبت به بقیه ژنوتیپ‌ها از خود نشان داده است (بساطی وهمکاران ۱۳۷۹؛ شیخ الاسلامی و بساطی ۱۳۸۱).

شد. نیمی از کود از ته توصیه شده بعد از پنجه غازی اول در زمین پخش و با پنجه غازی دوم به زیر خاک برده شد. خطوط کشت با استفاده از شیارکن ایجاد و ارقام شرکت کننده در آزمایش برابر نقشه و با استفاده از بذر کار تک ردیفه دستی کشت گردید. هر رقم 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 کرت های آزمایش سه خط و در ابتدا و انتهای آزمایش نیز سه متر به عنوان حاشیه در نظر گرفته شد. در هفته دوم تیمراه با ایجاد آلودگی مصنوعی، تمام تیمارها اسپورپاشی شد. اسپورها از روی برگ های آلوده مزرعه چغندر بذری ایستگاه اسلام آباد غرب جمع آوری شده، و در محلول گلوکز ۰/۸۷ درصد حل (سوسپانسیون) و با استفاده از سمپاش موتوری بر روی تیمارهای مورد نظر در آزمایش پاشیده شد. با ظهور اولین علائم بیماری تیمارهایی که می بایست کنترل گردند، با استفاده از سم کالکسین به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار، کنترل شده و سمپاشی های بعدی بر روی این تیمارها به فاصله هر ده روز یک بار انجام شد. طی سه بار سمپاشی میزان آلودگی بر روی این تیمارها در حد بسیار پائین نگه داشته شد ولی هیچگاه به صفر

نرسید زیرا حداکثر آلودگی در مزرعه حدود پانزده روز پس از آخرین سمپاشی اتفاق افتاد که زمان برای ایجاد آلودگی مجدد بر روی تیمارهای سمپاشی شده نیز فراهم گردید و شاخص آلودگی در این تیمارها حدود پنج تا هفت بود، البته این میزان شاخص آلودگی بسیار ناچیز است. سمپاشی اول در تاریخ ۱۳۸۰/۴/۲۰ یعنی حدود چهار ماه پس از کاشت، سمپاشی دوم در تاریخ ۱۳۸۰/۴/۳۰ و سمپاشی سوم در تاریخ ۱۳۸۰/۵/۹ انجام شد. در تمام منابع برای کنترل خوب بیماری، تاریخ اولین سمپاشی براساس ظهور اولین علائم بیماری توصیه شده و در این آزمایش نیز این مطلب کاملاً لحاظ گردیده است. تاریخ شروع آلودگی در منطقه کرمانشاه حدوداً " بین پانزدهم تا بیستم تیمراه بوده و حداکثر آلودگی نیز تا پایان مردادماه اتفاق می افتد. در هفته چهارم مردادماه (۸۰/۵/۲۵) شدت آلودگی به سفیدک سطحی در تیمارهایی که سمپاشی نشده بودند به حداکثر خود رسیده و در این زمان یادداشت برداری برای تعیین شاخص آلودگی انجام شد. (جدول ۲).

شاخص آلودگی با استفاده از روش وانگ و همکاران (Wang et al. 1995) برای تمام ژنوتیپها تعیین گردید (جدول ۲).

جدول ۲ - تطابق نمره آلودگی با درصد آلودگی

Table 2 Correspondance of scores with percent infection

| در صد آلودگی<br>Infection percent | نمره آلودگی<br>Infection score |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| Uninfection < 0.1                 | 0                              |
| 0.1-5                             | 1                              |
| 5.1-15                            | 2                              |
| 15.1-30                           | 3                              |
| 30.1-45                           | 4                              |
| 45.1-65                           | 5                              |
| 65.1-85                           | 6                              |
| > 85 %                            | 7                              |

### نتایج و بحث

#### عملکرد ریشه

تیمار سم‌پاشی بر روی افزایش عملکرد ریشه تاثیر معنی‌داری داشت (جدول ۳). میانگین عملکرد ریشه در تیمار سم‌پاشی ۶۳/۸ تن در هکتار و در تیمار بدون سم‌پاشی ۵۳/۳ تن در هکتار بود. یعنی سم‌پاشی باعث گردید، عملکرد ریشه تا حدود ۱۰/۵ تن در هکتار (۱۶/۵ درصد) افزایش یابد. بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی از نظر صفت عملکرد ریشه در سطح یک درصد، اختلاف معنی‌دار دیده شد (جدول ۳). عملکرد ریشه در تمام تیمارهای با کنترل شیمیایی افزایش یافت و این افزایش در ارقام مختلف کاملاً متفاوت بود (شکل ۱). ژنوتیپ‌های 7233 P.107 و 7233 D به ترتیب با ۱۹/۷ و ۱۸/۱ تن افزایش عملکرد ریشه در هکتار، بیشترین پاسخ را به کنترل شیمیایی داشتند. کمترین پاسخ به کنترل شیمیایی در ژنوتیپ 7233 B41K دیده شد. کنترل بیماری سفیدک سطحی در

صفر بیان‌گر عدم آلودگی و هفت نشان‌گر

آلودگی بیش از ۸۵ درصد سطح سبز برگ می‌باشد. از هر کرت، تعداد ۲۰۰ برگ بررسی و پس از این که نمره آلودگی برای هر ژنوتیپ تعیین شد، شاخص آلودگی براساس فرمول زیر محاسبه گردید.

$$SI = \frac{\sum (\text{نمره داده شده} * \text{تعداد برگ‌ها در آن نمره})}{\text{تعداد کل برگ‌های مورد ارزیابی} * \text{بالاترین نمره داده شده}} * 100$$

برداشت در پاییز انجام و ریشه‌های هر کرت

آزمایشی، شمارش و توزین گردید. از هر کرت آزمایشی تعداد ۲۵ عدد ریشه به طور تصادفی جدا و از آن نمونه خمیر تهیه گردید. خمیر نمونه‌ها برای انجام تجزیه صفات کیفی (درصد قند، ازت، سدیم و پتاسیم) به آزمایشگاه مؤسسه تحقیقات چغندر قند ارسال گردید.

گرفته است، لذا این ژنوتیپ پتانسیل عملکرد پائین تری نسبت به سایر ژنوتیپها دارد. ژنوتیپهایی که مقاومت بیشتری نسبت به بیماری سفیدک سطحی داشتند، افت عملکرد کمتری نیز در آنها مشاهده گردید. متقابلاً در برخی از ژنوتیپهای گروه 7233 پتانسیل تولید ریشه بالا بود ولی در اثر بیماری سفیدک سطحی افت قابل ملاحظه‌ای در عملکرد ریشه آنها مشاهده شد. برای رسیدن به عملکرد مطلوب، بدون استفاده از چندین بار سم‌پاشی می‌توان صفت مقاومت را از ژنوتیپ 14442 به ژنوتیپهای حساس با پتانسیل تولید بالا منتقل نمود.

گروه 14442 (ژنوتیپهای ۶ تا ۱۰) شاخص آلودگی پایین تری داشتند و عملاً جزء منابع مقاومت به بیماری سفیدک سطحی محسوب می‌گردند. در این گروه وقتی که با بیماری مبارزه نشد، ژنوتیپها عملکردی حدوداً مشابه داشتند و تفاوت عملکرد در آنها چندان زیاد نبود. ولی همین ژنوتیپها وقتی که با قارچ‌کش تیمار گردیدند، عملکردهای بسیار بالاتری از خود نشان دادند.

این مسئله بیان‌گر آن است که وجود بیماری سفیدک سطحی باعث گردیده تا ارقام پتانسیل واقعی خود را نشان ندهند. در این گروه در تیمار کنترل شیمیایی اختلاف بالاترین عملکرد ریشه (ژنوتیپ شماره ۸) با پائین‌ترین عملکرد ریشه (ژنوتیپ شماره ۶)، ۱۱/۷ تن در هکتار بود در حالی که با حضور بیماری اختلاف بالاترین و پائین‌ترین عملکرد ریشه حدود ۵/۳ تن در هکتار بود (تفاوت ژنوتیپ شماره ۱۰ با ژنوتیپ شماره ۷).

این ژنوتیپ فقط باعث افزایش عملکرد ریشه در حدود ۰/۵ تن در هکتار گردید. در این آزمایش بیماری سفیدک سطحی در برخی از ژنوتیپها تا حدود ۲۶ درصد عملکرد ریشه را کاهش داد (جدول ۴). گزارشی از ایالات متحده نشان داد که این بیماری باعث کاهش عملکرد ریشه تا حدود بیش از ۳۰ درصد گردیده است (Lewellen and Schrandt 2001). بنابراین نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج حاصل از تحقیقات انجام شده در مناطق دیگر دنیا تقریباً مطابقت دارد.

عکس‌العمل ژنوتیپها نسبت به شدت آلودگی نیز متفاوت بود. ژنوتیپهای 7233 P.12 و 7233 BULK علی‌رغم داشتن شاخص آلودگی بالا، افت عملکرد قابل ملاحظه‌ای نداشتند. در حالی که ژنوتیپهای 7233 P.3، 7233 D و 7233 P.107 به شدت نسبت به میزان آلودگی عکس‌العمل نشان داده و کاهش عملکرد ریشه در آنها چشم‌گیر بود. این مطلب نشان دهنده آن است که وضعیت ژنتیکی ارقام در مقابل بیماری بسیار مؤثر است. در ژنوتیپهای گروه 14442 عکس‌العمل ژنوتیپها نسبت به شاخص آلودگی اندکی متفاوت بود، یعنی ژنوتیپهایی که شاخص آلودگی پائین‌تری داشتند، افت عملکرد ریشه نیز در آنها کم‌تر بود و با افزایش میزان شاخص آلودگی عملکرد ریشه افت بیشتری نشان داد (جدول ۴). چون در ژنوتیپ 14442 بدون توجه به عملکرد ریشه برای مقاومت به بیماری سفیدک سطحی گزینش‌های متوالی صورت

کنترل شدند میزان درصد قند در آنها تا بیش از دو واحد افزایش یافت. در گروه 7233، ژنوتیپ شماره ۴ برای عملکرد ریشه بالاترین پاسخ به کنترل شیمیایی را نشان داد، همین ژنوتیپ در حالت کنترل با سم بیشترین افزایش درصد قند را داشت. این مطلب در مورد ژنوتیپ‌های گروه 14442 نیز صادق است، یعنی ژنوتیپ شماره هشت که در اثر کنترل شیمیایی بیشترین افزایش عملکرد ریشه را داشته، با کنترل بیماری میزان درصد قند نیز در آن به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش یافت. (جدول ۴). به طور کلی کنترل شیمیایی در تمام ژنوتیپ‌ها باعث افزایش درصد قند گردید ولی این افزایش در بیشتر ژنوتیپ‌ها قابل ملاحظه نبود.

#### درجه استحصال و ناخالصی‌ها

در تیمار سم‌پاشی میزان درجه استحصال قند (Yield) اندکی بالاتر از تیمار بدون سم‌پاشی بود ولی از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین آنها مشاهده نشد (جدول ۳). درجه استحصال با ازت جذب شده توسط گیاه رابطه معکوس دارد. بنابراین ژنوتیپ‌هایی که میزان ازت جذب شده در آنها بیشتر بود، درجه استحصال پائین‌تری داشتند. در این آزمایش تیمار سم‌پاشی در برخی ژنوتیپ‌ها باعث افزایش و در برخی دیگر باعث کاهش درجه استحصال گردید. در ژنوتیپ‌های شماره ۲، ۴ و ۱۰ که میزان ازت در اثر سم‌پاشی به مقدار قابل ملاحظه‌ای کاهش یافت، درجه استحصال به طور چشمگیری افزایش پیدا کرد. از نظر میزان سدیم و پتاسیم موجود در

البته در گروه 7233 نیز این مسئله دیده می‌شود، در تیمارهای با کنترل شیمیایی اختلاف بالاترین و پائین‌ترین عملکرد ریشه ۳۹/۸ تن در هکتار بود (ژنوتیپ ۳ و ۵)، در حالی که اختلاف این دو ژنوتیپ در حالت عدم کنترل بیماری ۲۳/۱ تن در هکتار بود (جدول ۴). این مطلب نشان دهنده آن است که می‌توان با کنترل شیمیایی بیماری سفیدک سطحی سالیانه از هدر رفتن مقدار قابل توجهی شکر در مزارع چغندر قند جلوگیری نمود. نتایج این آزمایش نشان داد که کنترل بیماری با ظهور اولین علائم بیماری در سطح برگ و ادامه سم‌پاشی تا سه نوبت به فاصله هر ۱۰ روز یک بار می‌تواند باعث افزایش عملکرد ریشه به مقدار قابل ملاحظه‌ای گردد. در آزمایش دیگری در منطقه کرمانشاه سه بار سم‌پاشی به فاصله ۱۰ روز از یکدیگر با ظهور اولین علائم بیماری در ژنوتیپ 8001 باعث افزایش هفت درصد عملکرد ریشه گردیده است (بساطی و همکاران، ۱۳۷۹).

#### درصد قند

تیمار سم‌پاشی بر روی درصد قند از نظر آماری تاثیر معنی‌داری نداشت (جدول ۳). میانگین درصد قند در تیمارهای سم‌پاشی ۲۰/۳۸ درصد و در تیمار بدون سم‌پاشی ۲۰/۱۲ درصد بود. بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی از نظر صفت درصد قند اختلاف معنی‌داری دیده نشد (جدول ۳). ولی عکس‌العمل ژنوتیپ‌ها نسبت به سم‌پاشی کاملاً متفاوت بود. برخی از ژنوتیپ‌ها وقتی که با سم

از اهمیت خاصی برخوردار بوده و نتایج قابل توصیه می‌باشد.

### تشکر و قدردانی

از آقایان مهندس محمد کولیوند و مهندس مهیار شیخ الاسلامی به دلیل ارائه نظرات و مشاوره ارزشمند و از آقایان علی اصغر عزیزی و خلیل روشنی تکنسین‌های تلاشگر بخش تحقیقات چغندر قند به دلیل انجام کار پر زحمت و خسته کننده اجرای این آزمایش و یادداشت برداری‌ها، تشکر و قدردانی نموده و توفیق و سربلندی آنان را از خداوند متعال مسئلت می‌نماییم.

ریشه، دو تیمار سم‌پاشی و بدون سم‌پاشی از نظر آماری تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند (جدول ۳)، مقایسه میانگین دو تیمار سم‌پاشی و بدون سم‌پاشی نشان داد که تیمار سم‌پاشی باعث کاهش میزان پتاسیم و افزایش جذب سدیم گردید. در این آزمایش روند تغییرات سدیم و پتاسیم و رابطه آن‌ها با درجه استحصال قند در ژنوتیپ‌های مختلف از روند خاصی پیروی نکرد (جدول ۴). اگرچه نتایج ارائه شده حاصل از اجرای آزمایش در یک منطقه (ایستگاه تحقیقاتی ماهیدشت کرمانشاه) و در یک سال (۱۳۸۰) به دست آمده است اما با توجه به همخوانی نتایج با سایر پژوهش‌های انجام شده (بساطی و همکاران، ۱۳۷۹) به نظر می‌رسد بیماری در این منطقه



جدول ۳ - میانگین مربعات صفات عملکرد ریشه، درصد قند، درجه استحصال، ازت مضره، سدیم و پتاسیم در ریشه چغندر قند

**Table 3** Mean squares of root yield, sugar content, yield,  $\alpha$ -N, Na and K in sugar beet

| منابع تغییرات<br>S.O.V | درجه آزادی<br>df | عملکرد ریشه<br>RY | درصد قند<br>SC | خلوص شربت<br>Yield | ازت<br>$\alpha$ -N | سدیم<br>Na | پتاسیم<br>K |
|------------------------|------------------|-------------------|----------------|--------------------|--------------------|------------|-------------|
| سم پاشی<br>Treatment   | 1                | 1663.7**          | 0.95           | 0.025              | 0.212              | 0.87       | 0.18        |
| رقم<br>Variety         | 9                | 411.4**           | 5.07           | 14.17**            | 5.74               | 0.41*      | 0.55*       |
| سم پاشی در رقم<br>T*V  | 9                | 78                | 2.32           | 7.72*              | 4.44               | 0.33       | 0.055       |
| خطا<br>Error           | 38               | 60.83             | 2.23           | 3.65               | 2.21               | 0.17       | 0.13        |

\*\*و\* به ترتیب معنی دار در سطح یک و پنج درصد

\*\*and \* significant at the 1% and 5% level respectively.

جدول ۴ - عملکرد ریشه و درصد قند در تیمار کنترل شیمیایی و بدون کنترل شیمیایی در چغندر قند

**Table 4** Root yield and sugar content in treated and untreated genotypes of sugar beet

| شاخص آلودگی (درصد)<br>Severity index (%) |                         | در صد قند<br>SC         |                     | وزن ریشه<br>RY(t/ha)    |                     | ژنوتیپ ها<br>Genotypes | شماره<br>No. |
|--|-------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|------------------------|--------------|
| با کنترل<br>Treated                      | بدون کنترل<br>Untreated | بدون کنترل<br>Untreated | با کنترل<br>Treated | بدون کنترل<br>Untreated | با کنترل<br>Treated |                        |              |
| 6  | 58                      | 21.75                   | 22.11               | 51.4                    | 51.9                | 23098-7233BULK         | 1            |
| 7  | 59                      | 18.18                   | 19.06               | 50.4                    | 66.7                | 7233-P.3               | 2            |
| 7  | 66.4                    | 21.16                   | 21.81               | 41.5                    | 42.9                | 7233-P.12              | 3            |
| 7  | 62                      | 18.98                   | 21.18               | 55.7                    | 75.4                | 7233-P.107             | 4            |
| 7  | 61.4                    | 20.05                   | 20.88               | 64.6                    | 82.7                | 7233-D                 | 5            |
| 5  | 31.2                    | 19.44                   | 20.51               | 55.6                    | 59.6                | 14442                  | 6            |
| 6  | 34.5                    | 19.69                   | 20.63               | 56.3                    | 61.9                | 10429-12965-I-.20      | 7            |
| 5  | 36.2                    | 18.56                   | 20.85               | 54.9                    | 71.3                | 14442-12965-II-P.8     | 8            |
| 6  | 38.8                    | 20.12                   | 20.28               | 51.8                    | 64.5                | 14488-12965-I.P.4      | 9            |
| 5  | 35.5                    | 19.56                   | 20.20               | 51                      | 61.5                | 10416-12965-I-P.2      | 10           |

جدول ۵- درجه استحصال، ازت مضره، سدیم و پتاسیم در تیمار کنترل شیمیایی و بدون کنترل شیمیایی در چغندر قند  
**Table 5** Rate of purity,  $\alpha$ -N, Na and K in treated and untreated genotypes of sugar beet

| شاخص آلودگی<br>Severity index |                         | پتاسیم<br>K*            |                     | سدیم<br>Na*             |                     | ازت<br>N*               |                     | درجه استحصال<br>Yeild   |                     | ژنوتیپ<br>Genotype | شماره<br>No. |
|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| با کنترل<br>Treated           | بدون کنترل<br>Untreated | بدون کنترل<br>Untreated | با کنترل<br>Treated | بدون کنترل<br>Untreated | با کنترل<br>Treated | بدون کنترل<br>Untreated | با کنترل<br>Treated | بدون کنترل<br>Untreated | با کنترل<br>Treated |                    |              |
| 6                             | 58                      | 5.38                    | 5.45                | 1.88                    | 1.5                 | 5.47                    | 4.74                | 87.83                   | 88.39               | 23098-7233BULK     | 1            |
| 7                             | 59                      | 5.73                    | 5.56                | 2.14                    | 1.98                | 8.51                    | 6.17                | 81.88                   | 84.88               | 7233-P.3           | 2            |
| 7                             | 66.4                    | 6.04                    | 6.12                | 1.43                    | 1.82                | 6.69                    | 8.32                | 86.15                   | 85.12               | 7233-P.12          | 3            |
| 7                             | 62                      | 5.79                    | 6                   | 2.37                    | 2.47                | 9.9                     | 6.75                | 81.80                   | 84.62               | 7233-P.107         | 4            |
| 7                             | 61.4                    | 5.57                    | 5.42                | 2.02                    | 2.15                | 7.34                    | 8.3                 | 85.55                   | 84.51               | 7233-D             | 5            |
| 5                             | 31.2                    | 5.98                    | 5.66                | 1.74                    | 2.13                | 7.65                    | 7.49                | 83.83                   | 84.89               | 14442              | 6            |
| 6                             | 34.5                    | 5.64                    | 5.28                | 2.09                    | 1.7                 | 6.43                    | 6.28                | 85.02                   | 86.88               | 10429-12965-I-.20  | 7            |
| 5                             | 36.2                    | 5.33                    | 5.33                | 1.73                    | 2.77                | 6.02                    | 6.82                | 87.06                   | 83.06               | 14442-12965-II-P.8 | 8            |
| 6                             | 38.8                    | 5.96                    | 5.79                | 1.79                    | 2.38                | 8.48                    | 7.92                | 83.73                   | 84.09               | 14488-12965-I.P.4  | 9            |
| 5                             | 35.5                    | 6.38                    | 6.1                 | 1.99                    | 2.7                 | 8.34                    | 5.84                | 81.93                   | 84.41               | 10416-12965-I-P.2  | 10           |

\*-Based on m/eq/100g sugar

\* - برحسب میلی اکی والان گرم در یکصد گرم شکر

## References

## منابع مورد استفاده

- احمدی نژاد، ا. ۱۳۵۲. مطالعاتی در مورد سفیدک سطحی چغندر قند. مجله بیماری‌های گیاهی. ۹: ۲: ۲۵-۲۰
- بساطی، ج. مصباح، م. و شیخ‌الاسلامی، م. ۱۳۷۹. تأثیر بیماری سفیدک سطحی بر کمیت و کیفیت محصول زنونتیپ‌های مختلف چغندر قند در کرمانشاه. مجله چغندر قند، ۱۶: ۲: ۴۴-۶۱
- شیخ‌الاسلامی، م. و بساطی، ج. ۱۳۸۱. بررسی مقدماتی منابع مقاومت در جنس بتا به منظور انتخاب توده‌های مقاوم به بیماری سفیدک سطحی چغندر قند (گزارش نهایی). مرکز تحقیقات کشاورزی کرمانشاه. (منتشر نشده)
- Ahrens, W (1979) Investigation on the infection yield loss relations for sugar beet powdery mildew, *Erysiphe betae* (Vanha) waltzien, under differing susceptibility. Unniversitat Bonn . Germany, 109 p
- Asher M (1987) Powdery mildew a problem of the south-east of England . British Sugar Beet Review, 55: 37-39
- Asher M (1990) Forecasting powdery mildew. British Sugar Beet Review. 58: 35-37
- Asher M (1995) Powdery mildew: this year's forecast. British Sugar Beet Review, 63: 29-30
- Asher M (2002) Disease in 2001 and their control. British Sugar Beet Review. 70: 30-33
- Asher M, Williams G (1991) Forecasting the national incidence of sugar beet powdery mildew from weather data in Britain. British Sugar Beet Review, 40: 100-107
- Asher M, Dewar A (2001) Pest and disease in sugar beet in 2000. British Sugar Beet Review 69: 21-26
- Asher M, Williams G (1992) Controlling leaf disease: powdery mildew. British Sugar Beet Review, 60: 35-37
- Ciceo V, Curtis F (1993) Powdery mildew of sugar beet . Informatore Fitopatologico, 43: 18-20
- Dewar A , Asher M (1998) Pest and disease in sugar beet. British Sugar Beet Review, 66: 32-35
- Dewar A, Asher M (2000) Pest and disease in the U.S.A. British Sugar Beet Review 69: 10-14

- Dewar A, Francis S, Asher M, Stevens M (2001) Pest and disease in the U.S.A. British Sugar Beet Review, 69: 10-14
- Hill FJ, Hall DH, Kontaxis DG (1975) Effect of powdery mildew on sugar beet production . Plant Disease Reporter, 59: 513-515
- Lewellen RT, Schrandt JK (2001) Inheritance of powdery mildew resistance in sugar beet derived from *Beta vulgaris* subsp. Maritima. Plant Disease: 85
- Paulus AO, Harvey OA, Nelson J, Meek V (1975) Fungicides and timing for control of sugar beet powdery mildew . Plant Disease Reporter, 59: 516-517
- Ruppel EG, Hill FJ, Mumford E (1974) Epidemiological observation on the sugar beet powdery mildew epiphytotic in western USA. Plant Disease Reporter, 59: 283-285
- Wang Y, Liu Y, He P, Chen L, Lamicarna O, Lu J (1995) Evaluation of foliar resistance to *Uncinula necator* in Chinese wild vitis species . Vitis, 34: 159-164
- Weltzien HC (1963) *Erysiphe betae* (Vanha), the powdery mildew of beets. Phytopathology, 47: 123-123
- Whitney ED (1987) High level of resistance to powdery mildew in *Beta maritima* . Phytopathology, 77: 1723