

بررسی تأثیر وزن ریشچه و فاصله کشت بر عملکرد و خصوصیات کیفی

بذر منوژرم چغندر قند

Evaluation of the effects of steckling weight and planting density on monogerm sugar beet seed yield and quality

سعید صادق‌زاده‌حمایتی^۱، مجید دهقان‌شعار^۲، ولی‌اله یوسف‌آبادی^۱، احمد بریموندی^۳ و داریوش طالقانی^۱

س. صادق‌زاده‌حمایتی، م. دهقان‌شعار، و.ا. یوسف‌آبادی، ا. بریموندی و د. طالقانی. ۱۳۸۳. بررسی تأثیر وزن ریشچه و فاصله کشت بر عملکرد و خصوصیات کیفی بذر منوژرم چغندر قند. چغندر قند ۲۰(۱): ۱-۱۳

چکیده

این بررسی جهت تعیین نحوه تأثیر دو عامل وزن ریشچه و فاصله کشت روی خصوصیات کیفی و کمی بذر چغندر قند منوژرم ژنتیکی رقم ۹۵۹۷ چغندر قند طی سال‌های ۱۳۷۷ و ۱۳۷۸ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی اردبیل اجرا گردید. در این مطالعه، وزن ریشچه با سه اندازه مختلف (کمتر از یکصد گرم، ۱۰۰ تا ۲۰۰ گرم و ۲۰۰ تا ۳۰۰ گرم) در کرت اصلی و فاصله بین بوته‌ها با سه سطح (۴۰، ۵۰ و ۶۰ سانتی‌متر) در کرت فرعی در قالب طرح کرت‌های خردشده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با پنج تکرار مورد بررسی قرار گرفت. اندازه‌گیری‌ها در این طرح شامل صفات ریخت‌شناسی بوته، صفات کیفی (سرعت و یکنواختی جوانه‌زنی)، نحوه توزیع اندازه بذر و درصد بذر منوژرم بود. نتایج حاصل نشان داد که تغییر در فاصله بین بوته‌ها، به ترتیب در سطح احتمال پنج و یک درصد بر روی تعداد شاخه فرعی و عملکرد بذر در بوته تأثیر معنی‌داری دارد. افزایش فاصله بوته‌ها از ۴۰ به ۶۰ سانتی‌متر عملکرد بذر در بوته را معادل ۴۳ درصد افزایش داد. افزایش وزن ریشه موجب افزایش سهم بذور استاندارد (با قطر بین ۳/۵ تا ۴/۵ میلی‌متر) و از آنجا عملکرد بذر استاندارد قادر به جوانه‌زنی (به میزان ۱۱ درصد) و در عین حال، کاهش سرعت جوانه‌زنی و یکنواختی جوانه‌زنی شد. از سوی دیگر، افزایش فاصله بوته‌ها (کاهش تراکم بوته) با افزایش سهم بذوری با قطر بیش از ۴/۵ میلی‌متر، سرعت و یکنواختی جوانه‌زنی و کاهش عملکرد بذر استاندارد قادر به جوانه‌زنی همراه بود. در مجموع، در این بررسی بیشترین عملکرد بذرخام (۱۲۰۸ کیلوگرم در هکتار) و بذر استاندارد قادر به جوانه‌زنی (۲۲۹/۱۶ کیلوگرم در هکتار) با کاشت ریشچه‌هایی به وزن ۲۰۰ تا ۳۰۰ گرم در فاصله کشت ۶۰ سانتی‌متر به دست آمد.

واژه‌های کلیدی: اردبیل، بذر منوژرم، تراکم بوته، چغندر قند، فاصله کشت، وزن ریشچه، عملکرد بذر

۱ - عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات چغندر قند

۲ - عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال

۳ - عضو هیئت علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت

مقدمه

با وجود این که رشد اولیه ریشچه‌های بذری^۱ و ظهور اندام‌های هوایی چغندر قند در سال دوم تنها به هفت تا ۱۶ گرم از ذخایر ریشچه‌ها وابسته است (Balan et al. 1991)؛ اما این موضوع نباید تأثیر قابل توجه اندازه ریشچه‌ها روی میزان تولید بذر چغندر قند را تحت الشعاع قرار دهد. نتایج حاصل از پژوهش‌های متعدد مؤید افزایش میزان رشد و عملکرد بذر در اثر بزرگ شدن اندازه ریشچه‌های بذری است (Saini et al. 1977; Balan et al. 1978; Nicolau 1978; Podlaski 1987b). البته باید توجه داشت که می‌توان کاهش اندازه ریشچه‌ها را به سهولت با افزایش تراکم گیاهی در سال دوم جبران کرد بدون آن که تأثیر سوئی روی ویژگی‌های کیفی بذر داشته باشد (Balan and Zagorodnii 1986). در روش کشت انتقالی نیز نشان داده شده است که ریشچه‌هایی با وزن ۲۰۰ گرم جهت نگهداری در سیلو اندازه مناسبی بوده و ریشچه‌های بزرگتر (۶۰۰ گرم) به شدت از یخبندان صدمه می‌بینند (Korzhenko and Tretyak 1980).

بالان و زاگوردنی (1986) با کاشت ریشچه‌هایی با دو اندازه ۳۰۰-۵۰ گرم و ۸۰۰-۱۵۰ گرم طی دو الگوی کاشت ۳۵*۷۰ و ۷۰*۷۰ سانتی‌متر نشان داد که افزایش اندازه ریشچه‌ها

و تراکم بوته‌ها علاوه بر افزایش عملکرد بذر (میزان بذر تولید شده به ترتیب معادل ۱/۸۳ و ۲/۳۷ تن در هکتار)، روی خصوصیات رشد بوته نیز مؤثر بوده و با افزایش وزن ریشچه و کاهش تراکم بوته، بر تعداد بوته‌های چند شاخه افزوده شده و طول دوره گلدهی چهار تا شش روز کاهش می‌یابد. پودلاسکی (Podlaski 1987b) با کاشت ریشچه‌های بذری در دو تراکم ۳۰*۳۰ و ۵۰*۵۰، نشان داد که افزایش تراکم بوته عملکرد بذر در بوته را از ۳۴/۲ به ۱۳/۳ گرم در بوته کاهش داد. بوردی و تاپوس (Bordei and Tapus 1981) نیز گزارش دادند که با افزایش تراکم بوته از سه به پنج بوته در متر مربع، عملکرد بذر از ۷۱۰ به ۹۷۰ کیلوگرم در هکتار افزایش یافت. کاو و میر (Kaw and Mir 1975) تأثیر تغییر در تراکم بوته را از طریق تغییر در فواصل بین ردیف‌ها (۳۰، ۴۵، ۶۰ و ۷۵ سانتی‌متر) مطالعه کرده و نشان دادند که دستیابی به حداکثر عملکرد بذر منوط به استفاده از فواصل ردیف باریک‌تر است. در این بررسی، بیشترین عملکرد بذر به کاشت ریشچه‌ها با فواصل بین ردیف ۳۰ (۱/۶۰ تن در هکتار) و ۴۵ سانتی‌متر (۲/۵۲ تن در هکتار) تعلق داشت.

از نظر خصوصیات کیفی بذر چغندر قند، عوامل زراعی مانند تراکم بوته، وزن ریشچه، روش و تاریخ برداشت و نیز استفاده از مواد شیمیایی از طریق تأثیری که روی یکنواختی رسیدگی بوته‌ها دارند، می‌توانند روی این خصوصیات تأثیر داشته باشند

۱ - در روش انتقالی تولید بذر چغندر قند، ریشچه‌های بذری (Steckling) به ریشه‌هایی با وزن تقریبی ۱۰۰-۲۵۰ گرم اطلاق می‌شود که پس از زمستان‌گذرانی جهت تولید بذر در سال دوم کشت می‌شوند.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش از طرح کرت‌های خردشده (اسپلیت پلات) با پنج تکرار طی سال‌های ۱۳۷۷ و ۷۸، در ایستگاه تحقیقات کشاورزی اردبیل (با ۴۸ درجه طول و ۳۰ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۸ درجه و ۳۰ دقیقه عرض شمالی) استفاده شد. وزن ریشچه (W)، مرکب از سه سطح (W₁) کمتر از ۱۰۰ گرم، (W₂) بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ گرم و (W₃) بین ۲۰۰ تا ۳۰۰ گرم در کرت اصلی؛ و فاصله بین بوته‌ها روی خطوط کشت (D) مرکب از سه سطح (D₁) ۴۰ سانتی‌متر، (D₂) ۵۰ سانتی‌متر و (D₃) ۶۰ سانتی‌متر در کرت فرعی منظور شدند. در جدول ۱ اطلاعات هواشناسی منطقه اجرای طرح طی سال‌های اجرای آزمایش نشان داده شده است.

کاشت ریشچه‌های رقم منورم 9597 در دهه دوم فروردین هر سال به صورت دستی صورت پذیرفت. کودپاشی به صورت مخلوط شامل ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص و ۱۰۰ کیلوگرم فسفر خالص در هکتار قبل از عملیات کاشت انجام و دوبار نیز علف‌های هرز وجین شده و در چهار یا پنج نوبت آبیاری برحسب نیاز گیاه انجام پذیرفت. هر سال محصول بذر هر تیمارها در دهه سوم مرداد برداشت و پس از یک هفته، خرمنکوبی شد.

هر کرت فرعی شامل شش خط کاشت به طول شش متر و به فواصل ۶۵ سانتی‌متر بود. باتوجه به این که در بین کرت‌های فرعی فاصله ناکاشت در نظر گرفته نشده بود، لذا نمونه برداری‌ها جهت تعیین صفات

(Bordei and Tapus 1981)، بودلاسکی (Podlaski 1987a) نشان داد که افزایش وزن ریشچه‌ها از ۱۵۰ به ۷۰۰ گرم علاوه بر افزایش عملکرد بذر، درصد جوانه‌زنی بذور تولیدی را نیز افزایش می‌دهد. این درحالی است که، ساینی و همکاران (1977) با آزمایش روی چهار اندازه متفاوت ریشچه دریافتند که افزایش وزن ریشچه، تأثیری روی رسیدگی بذر و خصوصیات کیفی بذر نظیر وزن هزار دانه و جوانه‌زنی بذر باقی نمی‌گذارد. اسکات و لانگدن (Scott and Longden 1973) با استفاده از دو فاصله ردیف ۲۵ و ۵۰ سانتی‌متر، گزارش دادند که استفاده از فواصل ردیف باریک‌تر علاوه بر افزایش عملکرد بذر، میزان جوانه‌زنی بذرها را نیز افزایش می‌دهد. اما، لاکوفسکی و هوویکی (Lachowski and Howwicki 1973) با بهره‌گیری از فواصل بین ردیف ۴۰، ۵۰ و ۶۰ سانتی‌متر، گزارش دادند که افزایش تراکم بوته، تأثیری روی صفاتی چون خلوص فیزیکی، وزن هزار دانه و سایر خصوصیات کیفی بذر ندارد.

باتوجه به اهمیت اندازه ریشچه در تولید بذر چغندر قند و آگاهی از نحوه تأثیر این ویژگی بر میزان تولید و خصوصیات کیفی بذر و هم چنین اثر سطوح مختلف تراکم بوته بعنوان یکی از عمده‌ترین روش‌های تعدیل اختلاف در اندازه ریشچه‌های بذری، این بررسی، با هدف دستیابی به روابط موجود بین وزن ریشچه و تراکم بوته با خصوصیات کمی و کیفی بذر چغندر قند به مدت دو سال در ایستگاه تحقیقات کشاورزی مرکز تولید بذر تجارتي چغندر قند در اردبیل اجرا گردید.

در بوته داشته و این اثر در سطح احتمال پنج درصد معنی دار بوده و موجب افزایش شاخه‌ها شد (جدول‌های ۲ و ۳). این موضوع نشانگر افزایش توان شاخه‌زایی بوته‌های بذری چغندر قند همراه با بزرگ شدن اندازه ریشه‌های بذری است (Balan and Zagorodnii 1986; Podlaski 1987). تغییر در فاصله بین بوته‌ها نیز در سطح احتمال پنج درصد روی تعداد شاخه فرعی و در سطح یک درصد روی عملکرد بذر تک بوته تأثیر معنی‌داری داشت (جدول ۲): به نحوی که، افزایش فاصله بین بوته‌ها از ۴۰ به ۶۰ سانتی‌متر، موجب شد تعداد شاخه فرعی تولید شده از ۴۶/۵ به ۶۶/۳ شاخه فرعی در بوته افزایش یابد (جدول سه). افزایش تعداد شاخه اصلی در اثر افزایش فاصله بوته‌ها، نشان‌دهنده واکنش جبرانی بوته‌های چغندر بذری جهت پوشش دادن فضای خالی ایجاد شده است. به عبارت دیگر، در چغندر بذری بوته‌ها قادرند تا حدودی کاهش تراکم جمعیت گیاهی را با افزایش شاخه‌زایی جبران نمایند. بالان و زاگروودنی (1986) نیز با استفاده از دو الگوی کاشت ۳۵ * ۷۰ و ۷۰ * ۷۰ سانتی‌متر نشان دادند که کاهش تراکم بوته علاوه بر افزایش عملکرد بذر در بوته با تأثیرگذاری بر خصوصیات رشد بوته موجب افزایش بوته‌های چند شاخه در سطح مزرعه می‌شود. از سوی دیگر، افزایش فاصله بوته‌ها از ۴۰ سانتی‌متر به ۵۰ و ۶۰ سانتی‌متر موجب کاهش تراکم بوته به ترتیب معادل ۲۰ و ۳۳/۵ درصد گردیده بود. این پدیده، عملکرد بذر در بوته را معادل ۱۴/۴۴ و ۴۲/۷۷ درصد افزایش داد (جدول ۳).

افزایش وزن ریشه‌های بذری موجب افزایش سهم بذوری با قطر بین ۳/۵-۴/۵ میلی‌متر (اندازه

ریخت‌شناسی بوته از پنج بوته و در دو خط حاشیه به صورت تصادفی انجام شد. یک‌روز قبل از برداشت، صفات تعداد شاخه اصلی و تعداد شاخه جانبی در بوته‌ها ثبت و سپس عملکرد دانه هر یک از بوته‌ها اندازه‌گیری شد. در برداشت نهایی تیمارها ابتدا یک‌متر از ابتدا و انتهای چهار خط وسط حذف و سطحی معادل ۱۰/۴ متر مربع برداشت شد.

بذور تولید شده در آزمایشگاه کنترل بذر اداره اصلاح و تهیه بذر چغندر قند اردبیل، بوجاری، توزین و میزان رطوبت آن نیز تعیین شد. صفات کیفی بذر نظیر نحوه توزیع اندازه بذر، درصد جوانه‌زنی، وزن هزار ژرم، یکنواختی جوانه‌زنی، درصد بذر منورژم و درصد بذر استاندارد در آزمایشگاه کنترل بذر مؤسسه تحقیقات چغندر قند (کرج) انجام شد. در این مقاله، عملکرد بذر به دو صورت عملکرد بذرخام (بذر استحصالی در مزرعه با حذف مواد خارجی) و بذر استاندارد قادر به جوانه‌زنی (بخشی از بذر استحصالی در مزرعه که دارای قطری معادل ۳/۵-۴/۵ میلی‌متر غربال گرد بوده و در عین حال دارای صد درصد قدرت جوانه‌زنی می‌باشد) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. تجزیه واریانس مرکب داده‌ها و مقایسه میانگین صفات (آزمون چند دامنه‌ای دانکن - در سطح احتمال پنج درصد) با بهره‌گیری از نرم‌افزار MSTATC و ترسیم نمودارها با استفاده از نرم‌افزار STATISTICA انجام گرفت.

نتایج و بحث

در این بررسی مشخص شد که افزایش وزن ریشه تنها تأثیر معنی‌داری بر روی تعداد شاخه اصلی

بذر نداشت (جدول ۳). نیکلاو (1978) نیز طی آزمایشی بر روی چهار اندازه متفاوت ریشچه‌بذری دریافت که با افزایش اندازه ریشچه‌های بذری بر میزان تولید بذر چغندر قند افزوده می‌شود.

با توجه به نتایج این آزمایش، افزایش فاصله بین بوته‌های بذری چغندر قند، موجب درشت‌تر شدن اندازه بذر و افزایش سهم بذوری با قطر بالاتر از ۴/۵ میلی‌متر می‌شود، این افزایش در مقابل کاهش سهم بذور استاندارد (۴/۵-۳/۵ میلی‌متر) به میزان چهار درصد بود (شکل ۲a). پاسپیسیل و موس‌تاپیک (Pospisil and Mustapic 1999) نیز در بررسی سه‌ساله خود گزارش دادند که افزایش تراکم بوته با افزایش سهم بذور ۴/۵-۳/۵ میلی‌متر و کاهش بذور بالاتر از ۴/۵ میلی‌متر همراه می‌باشد. اسلاوف و همکاران (Slavov et al. 1997) نیز گزارش کردند که افزایش تراکم بوته موجب کاهش اندازه بذر و انرژی جوانه‌زنی آن می‌شود.

کاهش سهم بذور استاندارد همراه با کاهش صفات مهم کیفی نظیر درصد جوانه‌زنی بذر در نهایت، موجب افت عملکرد بذر استاندارد قادر به جوانه‌زنی شد، به نحوی که همراه با افزایش فاصله بوته‌ها از ۴۰ به ۶۰ سانتی‌متر، معادل نه درصد از عملکرد بذور استاندارد کاسته شد (شکل ۲b). تأثیر افزایش فاصله بین بوته‌ها بر روی عملکرد بذر افزایشی بوده و همراه با افزایش فاصله بوته‌ها از ۴۰ به ۶۰ سانتی‌متر معادل ۴۳ درصد بر مقدار عملکرد بذر در بوته افزوده شد. البته بایستی توجه داشت که افزایش فاصله بوته‌ها از ۴۰ به ۶۰ سانتی‌متر موجب کاهش تراکم بوته به میزان ۳۳/۵ درصد در واحد سطح می‌شود و لیکن در مجموع، با توجه به ۴۳ درصد افزایش عملکرد بذر تک بوته، رهیافت ارتقای عملکرد

استاندارد) و کاهش سهم بذوری با قطر بیش از ۴/۵ و کمتر از ۳/۵ میلی‌متر شد گرچه این افزایش‌ها معنی‌دار نبود (شکل ۱a). به عبارت دیگر، همراه با افزایش وزن ریشچه‌های بذری از محدوده کمتر از یک صد گرم به ۲۰۰-۱۰۰ و ۳۰۰-۲۰۰ گرم به ترتیب معادل ۵/۲ و ۶/۲ درصد در مقایسه با شاهد (اولین سطح مورد آزمایش وزن ریشچه)، بر سهم بذوری با قطر بین ۴/۵-۳/۵ میلی‌متر افزوده شد. از سوی دیگر، تأثیری که افزایش وزن ریشچه‌های بذری روی افزایش درصد جوانه‌زنی بذر باقی گذاشت، موجب شد که با وجود کاهش عملکرد بذرخام به میزان چهار درصد، عملکرد بذر استاندارد قادر به جوانه‌زنی به میزان ۱۱ درصد افزایش یابد (شکل ۱b و جدول ۳). معهذ، افزایش وزن ریشچه‌های بذری موجب افت سرعت و یکنواختی جوانه‌زنی به ترتیب معادل دو و شش درصد گردید (شکل ۱c). هم‌چنان که در شکل ۱c نیز دیده می‌شود، همراه با افزایش وزن ریشچه‌های بذری وزن هزار دانه و درصد بذور منورم نیز هر چند معنی‌دار نبود ولی افزایش یافته است. بالان و زاگرونی (1986) نیز با استفاده از ریشچه‌هایی با دو اندازه ۳۰۰-۵۰ گرم و ۸۰۰-۱۵۰ گرم نشان دادند که افزایش اندازه ریشچه‌های بذری موجب افزایش عملکرد بذر (میزان بذر تولید شده به ترتیب معادل ۱/۸۳ و ۲/۳۷ تن در هکتار بود) می‌شود. پولاسکی (1987a) نیز نشان داد که با افزایش اندازه ریشچه‌های بذری از ۱۵۰ تا ۷۰۰ گرم علاوه بر افزایش میزان عملکرد بذر، بذور حاصل از این ریشچه‌های بذری درشت‌تر بوده و درصد جوانه‌زنی بالاتری نیز داشتند. البته در آزمایش حاضر، وزن ریشچه‌های بذری تأثیر معنی‌داری روی درصد، سرعت و یکنواختی جوانه‌زنی

پدري يك سهم و والد مادري سه سهم (۱:۳) با تراكم ۳۰*۷۰ سانتی متر توليد شد؛ اما بيشتري بازده اقتصادي از سيستم كاشت والد پدري يك سهم و والد مادري دو سهم با تراكم ۷۰*۷۰ سانتی متر بدست آمد.

از نقطه نظر تأثیر فاصله کشت بر خصوصيات کيفي بذر مي توان گفت که افزايش فاصله بين بوته ها برخلاف افزايش وزن ريشچه هاي بذري موجب افزايش سرعت جوانه زني (به ميزان دودرصد) و يکنواختي جوانه زني (به ميزان چهاردرصد) مي گردد (شکل ۲۵). در نهايت، کاهش تراكم بوته با افزايش وزن هزاردانه و به مقدار جزئي و غيرمعني دار با افزايش درصد بذور منورم همراه بود. گرچه از نظر آماري معني دار نبودند.

بذر از طريق افزايش فاصله بين بوته ها با عنایت به نتايج حاصل از اين بررسي قابل توصيه مي باشد. پولاسكي (1987b) نيز در آزمايش خود دريافت که با افزايش تراكم بوته از ميزان بذر توليد شده در بوته کاسته مي شود. وي با کاشت ريشچه هاي بذري در دو تراكم ۳۰*۳۰ و ۵۰*۵۰ به ترتيب به عملکرد بذر معادل ۱۳/۳ و ۳۴/۲ گرم در بوته رسيد. بوردي و تاپوس (1981) نيز در آزمايش خود مشاهده کردند که با افزايش تراكم بوته از ۳۰۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰ بوته در هکتار، ميزان عملکرد بذر از حدود ۷۱۰ به ۹۷۰ کيلوگرم در هکتار افزايش يافت. در آزمايش ليويچ و همکاران (Leibovich et al. 1993) روي نسبت کاشت و تراكم بوته والدين هيبريد نيز نشان داده شد با وجود اين که بيشتري عملکرد بذر در نسبت هاي والد

جدول ۱ میانگین داده های هواشناسی منطقه اردبیل در فصل رشد در سال های ۱۳۷۷ و ۱۳۷۸

Table 1 Agrometeorological informations of Ardabil station in 1998-99

سال Year	ماه Month	متوسط دما (درجه سانتی گراد) Mean Temperature (°C)			متوسط رطوبت نسبی (%) R.H. Avg. (%)	بارندگی (میلی متر) Precipitation (mm)
		حداقل Minimum	حداکثر Maximum	متوسط Average		
		۱۳۷۷	May	5.48		
1998	June	9.12	24.20	16.66	66.36	31.8
	July	12.26	25.02	18.64	71.50	5.1
	August	12.25	24.93	18.59	68.92	5.8
۱۳۷۸	May	3.88	14.42	9.15	73.79	50.8
1999	June	6.83	23.18	15.01	64.73	2.3
	July	9.53	24.31	16.92	67.42	2.3
	August	12.54	28.00	20.28	62.45	3.1

جدول ۲ خلاصه نتایج تجزیه واریانس مرکب دو ساله صفات مورد اندازه گیری (۱۳۷۷-۷۸)

Table 2 Summarized combined ANOVA of measured characteristics in two- year experiments (1998-99)

فاکتورهای مورد آزمایش Studied factors	درجه آزادی (d.f.)	میانگین مربعات (Mean squares)											عملکرد بذر (کیلوگرم در هکتار) Seed yield(kg/ha)		
		شاخه اصلی Main branch/ plant	شاخه فرعی Axillary branch/ plant	عملکرد بذر (گرم در بوته) Seed yield (g/plant)	توزیع بذر بر اساس قطر (درصد) Seed distribution based on diameter(%)			درصد جوانه زنی Germination percent	سرعت جوانه زنی (روز) Germination velocity (days)	یکنواختی جوانه زنی (روز) Germination uniformity (days)	وزن هزار گرم (گرم) 1000 germs weight(g)	درصد مونوژرمی Monogermity (%)	بذر خام Crude seed	بذر استاندارد قادر به جوانه زنی Standard-viable seed	
					زیر ۳/۵ میلی متر <3.5 mm	۳/۵-۴/۵ میلی متر 3.5-4.5 mm	بالای ۴/۵ میلی متر >4.5 mm								
					شاخه اصلی	شاخه فرعی	عملکرد بذر								
Year(Y)	سال	1	10.92**	577.4**	157.0**	3.745ns	13.28ns	3.664ns	5535**	0.852ns	3.425ns	0.125ns	28.65ns	44950ns	3362.5ns
R(Y)	تکرار در سال	4	0.138	0.777	2.479	6.662	27.688	20.098	75.823	0.571	2.003	0.103	17.971	22257.2	3725.314
Steckling weight(W)	وزن ریشچه	2	1.268*	0.786ns	0.098ns	0.447ns	16.63ns	22.33ns	8.344ns	0.054ns	0.189ns	0.176ns	7.406ns	11273.5*	1562.5ns
W*Y	سال*وزن ریشچه	4	0.235ns	2.222ns	0.476ns	4.748ns	52.61ns	25.02ns	64.69ns	0.126ns	2.456ns	0.251ns	6.125ns	74566.2ns	33653ns
Error a	خطای a	8	0.262	0.783	1.999	3.134	33.973	21.360	75.432	0.173	0.160	0.841	52.950	60327.4	5824.896
Planting density(D)	فاصله کشت	2	0.130ns	5.579*	12.13**	7.919ns	32.26ns	8.684ns	4.246ns	0.045ns	0.088ns	0.315ns	52.99ns	7657.7ns	1309.6ns
	سال * فاصله کشت	4	0.227ns	4.036ns	0.862ns	2.267ns	0.118ns	1.698ns	3.306ns	0.036ns	0.125ns	0.256ns	35.15ns	8596.3ns	3562.3ns
D*Y		4	0.405*	0.978ns	2.993ns	7.289*	19.964*	24.82ns	17.61ns	0.061ns	0.112ns	0.160ns	41.948*	13197.9*	1763.83*
	وزن ریشچه * فاصله کشت	8	0.084ns	0.725ns	0.976ns	2.585ns	12.22ns	14.527	18.65ns	0.056ns	0.106ns	0.125ns	35.26ns	3365.4ns	2365.3ns
W*D		24	0.093	1.247	2.088	4.804	25.263	15.030	32.284	0.116	0.303	0.174	19.675	9105.632	1362.293
	سال * وزن ریشچه * فاصله کشت														
W*D*Y			10.43	17.38	16.08	24.02	7.81	14.65	7.24	6.54	14.69	8.95	4.95	8.82	18.36
Error b	خطای b														
CV(%)	ضریب تغییرات (%)														

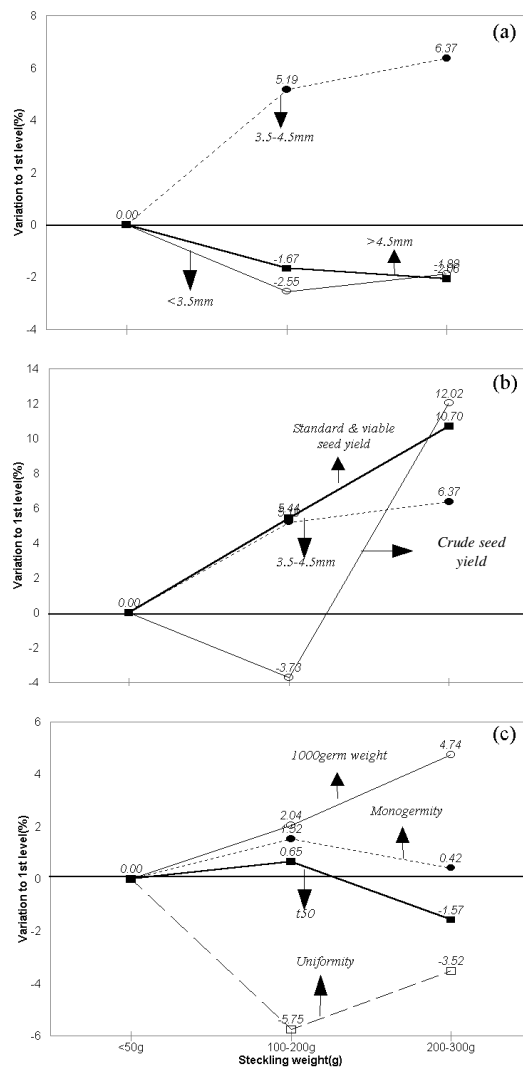
ns, * and ** not-significant and significant at the 5% and 1% probability levels, respectively.

ns * و ** به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

جدول ۳ مقایسه میانگین صفات مورد اندازه‌گیری در سطوح مورد آزمایش وزن ریشچه و فاصله کشت
Table 3 Means comparisons of measured characteristics in studied steckling weight and planting density levels

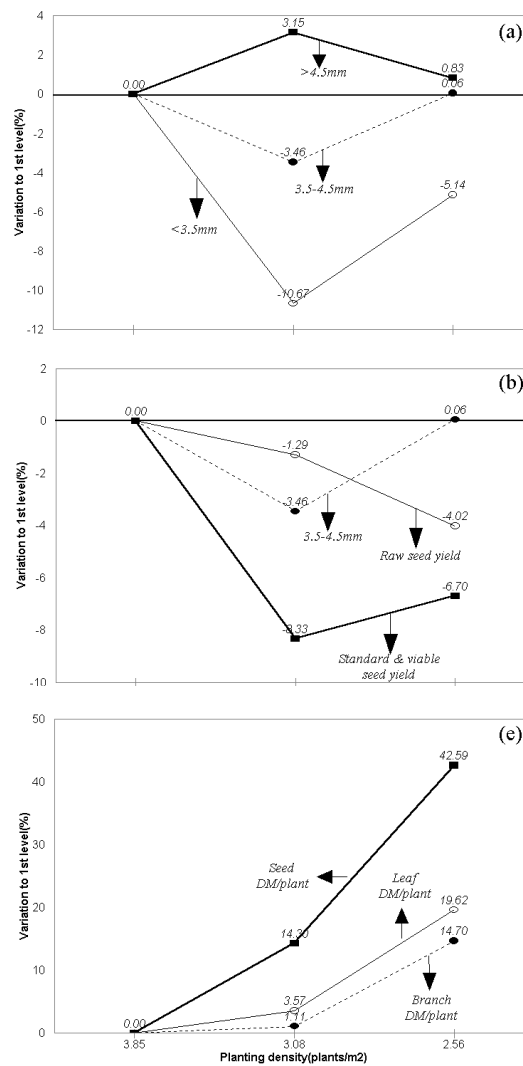
فاکتورهای مورد آزمایش Studied factors	شاخه اصلی دربوته Main branch/ plant	شاخه فرعی دربوته Axillary branch/ plant	عملکرد بذر (گرم در بوته) Seed yield (g plant ⁻¹)	توزیع بذر بر اساس قطر (درصد) Seed distribution based on diameter (%)			درصد جوانه‌زنی Germination percent	سرعت جوانه‌زنی (روز) Germination velocity (days)	یکنواختی جوانه‌زنی (روز) Germination uniformity (days)	وزن هزار گرم (گرم) 1000 germs weight (g)	درصد منوژرمی Monogermity (%)	عملکرد بذر (کیلوگرم در هکتار) Seed yield (kg ha ⁻¹)	
				زیر ۳/۵ میلی‌متر <3.5 mm	۳/۵-۴/۵ میلی‌متر 3.5-4.5 mm	بالای ۴/۵ میلی‌متر >4.5 mm						بذر خام Crude seed	بذر استاندارد قادر به جوانه‌زنی Standard-viable seed
Steckling weight(W) وزن ریشچه													
<100 g (W1)	7.167 b	47.536 c	85.464 b	9.26 a	25.48 a	65.26 a	78.24 a	5.229 a	3.863 a	4.556 a	89.33 a	1053 b	170.80 a
100-200 g (W2)	9.870 a	53.149 b	89.084 a	9.03 a	26.80 a	64.15 a	79.07 a	5.263 a	3.641 a	4.649 a	90.69 a	1013 b	201.17 a
200-300 g (W3)	9.888 a	59.160 a	83.182 c	9.09 a	27.10 a	63.81 a	78.09 a	5.147 a	3.727 a	4.772 a	89.70 a	1180 a	211.21 a
Planting density(D) فاصله کشت													
40 cm (D1)	8.316 c	46.461 b	72.127 c	9.63 a	26.76 a	63.55 a	78.83 a	5.152 a	3.669 a	4.528 a	88.85 a	1102 a	211.66 a
50 cm (D2)	9.166 b	47.036 b	82.540 b	8.60 a	25.84 a	65.55 a	78.54 a	5.230 a	3.740 a	4.635 a	88.79 a	1088 a	194.03 a
60 cm (D3)	9.444 a	66.348 a	102.97 a	9.14 a	26.78 a	64.08 a	78.06 a	5.257 a	3.822 a	4.815 a	92.07 a	1058 a	197.48 a
D*W interactions اثر متقابل D*W													
W1.D1	7.223 e	46.335 d	77.945 f	9.92 ab	26.47 ab	63.52 a	77.74 a	5.118 a	3.762 a	4.353 a	90.06 ab	1099 abc	216.44 ab
W1.D2	8.167 d	46.000 d	79.818 e	9.02 ab	25.11 b	65.87 a	79.42 a	5.314 a	3.952 a	4.425 a	88.46 ab	1046 cd	184.25 ab
W1.D3	6.112 f	50.272 c	98.629 b	8.84 ab	24.85 b	66.31 a	77.58 a	5.256 a	3.876 a	4.891 a	89.46 ab	1011 cd	171.71 b
W2.D1	7.500 e	41.945 f	60.383 h	8.57 ab	28.21 ab	63.14 a	80.84 a	5.154 a	3.526 a	4.441 a	91.44 ab	1070 bcd	217.10 ab
W2.D2	10.33 b	44.558 e	91.964 d	9.00 ab	25.93 ab	65.07 a	78.59 a	5.210 a	3.494 a	4.671 a	88.50 ab	1019 cd	194.84 ab
W2.D3	11.78 a	72.943 b	114.91 a	9.50 ab	26.26 ab	64.23 a	77.79 a	5.426 a	3.902 a	4.836 a	92.12 a	953 d	191.58 ab
W3.D1	10.22 b	51.102 c	78.324 f	10.40 a	25.61 ab	63.99 a	77.84 a	5.184 a	3.720 a	4.791 a	85.06 b	1136 abc	201.46 ab
W3.D2	8.997 c	50.550 c	75.839 g	7.80 b	26.48 ab	65.73 a	77.64 a	5.166 a	3.774 a	4.808 a	89.40 ab	1195 ab	203.01 ab
W3.D3	10.44 d	75.828 a	95.384 c	9.07 ab	29.22 a	61.71 a	78.82 a	5.090 a	3.688 a	4.718 a	94.64 a	1208 a	229.16 a

† اعدادی که در یک ستون دارای علائم مشترک هستند، در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری نشان ندادند.
 Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 5% levels of probability



شکل ۱ تغییرات (a) توزیع اندازه بذر، (b) عملکرد خام و استاندارد بذر و (c) ویژگیهای جوانه زنی بذر در سطوح مورد آزمایش وزن ریشچه

Fig. 1 Variation of seed size distribution(a), raw and standard seed yield(b) and seed germination characteristics in studied levels of steckling weight



شکل ۲ تغییرات (a) توزیع اندازه بذر، (b) عملکرد خام و استاندارد بذر و (c) ویژگیهای جوانه زنی بذر در سطوح مورد آزمایش فاصله کشت

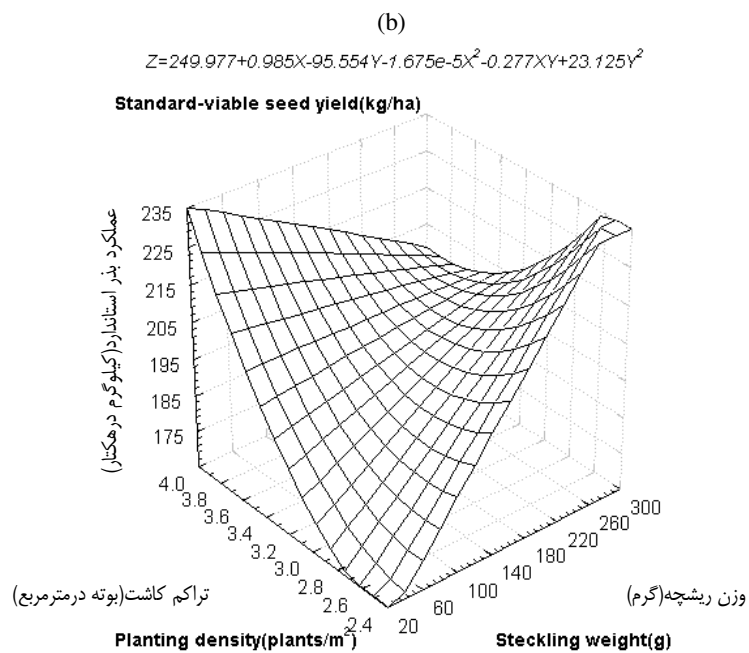
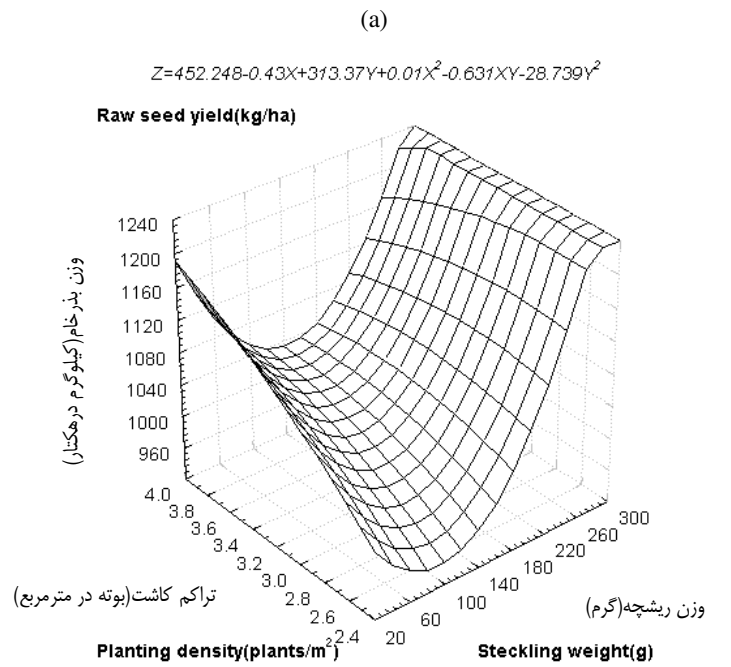
Fig. 2 Variation of seed size distribution(a), raw and standard seed yield(b) and seed germination characteristics in studied levels of planting density

پیشنهادات

باتوجه به نتایج حاصله می‌توان گفت تأثیر فاصله کشت (تراکم بوته) بر روی عملکرد بذرخام قطعی‌تر از تأثیر وزن ریشه‌چه روی آن است. بنابراین، جهت افزایش عملکرد بذرخام می‌توان با افزایش تراکم بوته - از طریق کاهش فواصل کشت - به عملکرد بالاتری دست یافت (شکل ۳a) و این درحالی است که، عملکرد بذر استاندارد قادر به جوانه‌زنی بیشتر تحت تأثیر وزن ریشه‌چه می‌باشد تا فاصله کشت (شکل ۳b). بر همین اساس و به دلیل تأثیر غیرهمسان عوامل مورد

آزمایش روی عملکرد بذرخام و استاندارد؛ ضرورت دارد درخصوص تغییر آئین‌نامه خرید بذر اقدام مقتضی به عمل آید، زیرا لزوماً عامل (یا عوامل) زراعی روی عملکردهای بذر خام و قابل استفاده تأثیر یکسان ندارند.

در مجموع، جهت افزایش عملکرد بذر چغندر قند در منطقه اردبیل و باتوجه به نتایج این آزمایش کاشت ریشه‌چه‌های بذری به وزن ۲۰۰-۳۰۰ گرم در فاصله ۶۰ سانتی‌متر توصیه می‌گردد.



شکل ۳ تغییرات (a) عملکرد بندرخام و (b) عملکرد بذر استاندارد قادر به جوانه‌زنی تحت تأثیر متقابل وزن ریشه‌چه و تراکم بوته

Fig. 3 Variation of raw(a) and standard-viable(b) seed yield affected by stickling weight and planting density interactions

References

منابع مورد استفاده

- Balan VM, Kirichenko VN, Zhovtonochuk LY (1991) Stand density for seed production sugar beet grown without transplanting. Vestnik Selskogozyaistvennoi Nauki. Moskva. No. 7: 97-100
- Balan VN, Shevchuk SK, Mudrik VL (1978) Seed yield and quality of sugar beet in relation to root size and nutrition area of stecklings. Visnik Sils Kogoskodars Nauki. No.4: 14-16
- Balan VN, Zagrodnii AN (1986) Sowing rates in seed production systems without transplanting. Sakhaaranaya Svekla. No. 5: 40-41
- Bordei V, Tapus M (1981) Aspect of technology of seed production of monogerm forage beet. Analele Institutului de Corcetari Pentru Cereale si Plante Technice Fundulea. 47: 99-103
- Kaw RN, Mir AA (1975) Note on sugar beet yield under different spacing and planting methods. Indian Journal of Agricultural Sciences. 45: 2, 76-77
- Korzhenko NP, Tretyak TV (1980) Resistance of the stecklings to low temperture. Sakharnaya Svekla. No. 9: 38-39
- Lachowski J, Howwicki A (1973) Effect of certain enviromental factors and the size of sugar beet roots on seed yield and on the yield of roots grown from this seed. Instytutu Hodwli : Aklimatyzacji roslin. No. 1, 2: 67-79
- Leibovich AS, Budovskii ND, Gizbullin NG, Cherednichenko IF (1993) Economically favourable system for raising seed. Sakharnaya Svekla. No. 3: 17-18
- Nicolau A (1978) Studies on the planting density of different sized steckling of sugar beet. Cercetari Agronomice in Moldavia. 2: 65-68
- Podlaski S (1987a) Effect of some biological features of seed-bearing sugar beet plant on seed yield and quality. II. Effect of the rate of growth and development of seed- bearing sugar beet plant on seed yield and quality. Roczniki Nauk Rolniczych A Produkcja Roslinna. 106: 3, 35-44

- Podlaski S (1987b) The residual effect of growing conditions for sugar beet on the yield and quality of seed. Biuletyn Instytutu Hodowli Aklimtyzacji. Roslin. No. 162: 179-186
- Pospisil M, Mustapic Z (1999) Effect of stand density and nitrogen fertilization on the yield and quality of sugar beet seed. Rostlinna Vyroba. 45: 7, 305-309.
- Saini SS, Rastogi KB, Sharma PP (1977) Effect of steckling size on seed yield of sugar beet. Indian Sugar Crops Journal. 4: 69-70
- Scott RK, Longden PC (1973) The production of high quality seeds. Seed Ecology. Proceeding of the Nineteenth Easter School in Agricultural Science, University of Nottingham. 81-98
- Slavov K, Raykov S, Krustev S (1997) Economical characteristics of the seeds depending on stand density and harvest of the beet plants. Rasteniev dni Nauki. 34: 7-8, 52-55