بررسی تأثیر قطع آبیاری در مرحله تشکیل دانه روی عملکرد و کیفیت جوانه‌زنی بذر چغندرقند

Effects of irrigation cut in during seed formation on seed yield and germination indexes of sugar beet seed

محمد علی چگینی[1*]، حجت الله خان محمدی[2] و شهرام خدادادی[3]

تاریخ دریافت: ۹۰/۴/۱۵ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۱/۷/۴

م. ع. چگینی، ح.ا. خان محمدی و ش. خدادادی. ۱۳۹۱. بررسی تأثیر قطع آبیاری در مرحله تشکیل دانه روی عملکرد و کیفیت جوانه‌زنی بذر چغندرقند. **مجله چغندرقند ۲۸(۲): ۱۴۷- ۱۳۷**

چکیده

یکی از اهداف مهم در زراعت چغندرقند، افزایش قدرت جوانه‌زنی و استقرار بوته در شرایط کمبود رطوبتی خاک می‌باشد. در این تحقیق آبیاری بوته‌های تولید کننده بذری پس از دریافت ۷۵۰، ۱۰۰۰ ، ۱۲۵۰ و ۱۵۰۰ درجه_ روز رشد (GDD) از زمان کاشت ریشه متوقف شد و بذرها در شرایط تنش خشکی تشکیل و رشد یافتند. آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با چهار تیمار و در چهار تکرار انجام شد. در زمان برداشت صفات کمی شامل عملکرد بذر خام، بذر استاندارد، زیر و بالای استاندارد اندازه‌گیری شد. هم‌چنین کیفیت جوانه‌زنی هریک از تیمارها تحت فشارهای اسمزی صفر و ۱۲- بار در چهار تکرار تعیین شد. نتایج نشان داد که عملکرد بذر در تیمار عدم قطع آبیاری (۱۵۰۰ GDD) حدود هفت برابر عملکرد بذر در تیمار قطع زود هنگام (۷۵۰ GDD) آبیاری است. با به تعویق افتادن زمان قطع آبیاری، درصد وزن بذر استاندارد، قوه نامیه، ویگور و بنیه جوانه‌زنی افزایش یافت. طول ریشه بیشتر از طول ساقه تحت تأثیر شرایط رطوبتی زمان تشکیل و رشد بذر قرار گرفت. به طوری که عدم قطع آبیاری تا ۱۰ روز قبل از برداشت موجب افزایش طول ریشه و طول ساقه به ترتیب ۵۰ و ۳۰ درصد نسبت به تیمار قطع زود هنگام (۷۵۰ GDD) آبیاری شد.

واژه‌های کلیدی: بذر چغندرقند، بنیه بذر، جوانه زنی، خشکی، طول ساقه، طول ریشه، شرایط کمبود رطوبتی

۱- استادیار موسسه تحقیقات چغندرقند- کرج * - نویسنده مسئول Reza_chegini@yahoo.com

۲ - دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن- تهران

۳- کارشناس ارشد مؤسسه تحقیقات چغندر قند- کرج

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

آب مهم‌ترین و اساسی‌ترین نهاده در کشاورزی محسوب می‌شود. به لحاظ مصرف زیاد آب در مرحله جوانه‌زنی و استقرار بوته و به علت کمبود آب، اغلب زارعین از آبیاری مزرعه چغندرقند در این زمان خودداری نموده و آب موجود را به محصولات دیگر اختصاص می‌دهند، و به امید جوانه زدن بذر به کمک باران می‌مانند. اگرچه در بعضی سال‌های پر باران در اوایل فصل نتیجه نسبتاً قابل قبولی به‌دست می‌آید، معذالک در اغلب موارد جوانه‌زنی و استقرار بوته چغندرقند در شرایط کمبود رطوبتی انجام شده و جوانه‌زنی و استقرار بوته به شدت کاهش می‌یابد. لذا، افزایش قدرت جوانه‌زنی و استقرار بوته چغندرقند در شرایط کمبود رطوبتی از مهم‌ترین راهکارهای افزایش عملکرد شکر در واحد سطح می‌باشد. اگرچه افزایش توانایی‌های ژنتیکی بهترین روش افزایش تحمل به خشکی می‌باشد، معذالک شرایط تشکیل بذر، تغذیه بوته مادری، تیمار بذر با باکتری‌های افزایش دهنده رشد (PGPR= Plant Growth Promoting Rhizobacteria) و شستشو و پرایمینگ بذر روی افزایش جوانه زنی، بنیه، ویگور (Vigour) و استقرار بذر در شرایط کمبود رطوبت خاک مؤثر می‌باشند (Janda et al. 2007). تحقیقات فنر (Fenner 1991) و بنچ–آرنولد و همکاران (Benech-Arnold et al. 1991) نشان داد که در بعضی از محصولات با وجود این که تنش خشکی در مرحله تشکیل بذر موجب کاهش عملکرد بذر می‌شود، ولی درصد جوانه‌زنی بذر در شرایط کمبود رطوبتی افزایش می‌یابد.

به‌خاطر نامحدود بودن رشد چغندرقند، طول دوره گل‌دهی معمولاً ۳۵ تا ۵۰ روز به طول می‌انجامد. پودلاسکی وچوربک (Podlaski and Chrobak 1980) نشان داده است بعد از شروع گل‌دهی تا رسیدن بذر، ۴۵۶ الی ۶۱۲ درجه روز رشد بالاتر از دمای پایه ۷/۲ درجه سانتی‌گراد لازم است. هم‌چنین گریمواد و همکاران (Grimwade et al. 1987) گزارش کرده‌اند که حدود بیست روز بعداز گرده‌افشانی، میوه‌های تشکیل شده چغندرقند قادر به جوانه‌زنی هستند اما بیشترین جوانه‌زنی را میوه‌هایی داشتند که پس از گذشت حدود ۵۵ روز از شکوفایی، معادل ۵۰۰ درجه روز دریافت کرده بودند. ازسوی دیگر، وزن میوه و سطح ذخایر پروتئین و نشاسته در بذر چغندرقند تا حدود ۵۵ روز از شکوفایی شان، روند افزایشی داشت و بنابراین رسیدگی فیزیولوژیک بذر حدود ۵۵ روز پس از تلقیح و یا پس از دریافت۵۰۰ واحد دمایی روی می‌دهد. اسرولر (Sroller 1984) نشان داد که طی دوره رسیدن بذر، بر میزان ماده خشک افزوده می‌شود و در مجموع، بذرهایی با محتوای ماده خشک ۵۵ تا۶۰ درصد از بیشترین درصد جوانه‌زنی برخوردار می‌شوند. در ارتباط با روند افزایش تعداد بذرهای زنده چغندرقند، لانگدن و جانسون (Longden and Johnson 1977) گزارش دادند که حدود ۱۴ تا ۴۲ روز پس از گل‌دهی، بر تعداد بذرهای زنده افزوده شده و ۵۶ تا ۸۴

Archive of SID
www.SID.ir

روز پس ازگل دهی این مقدار بـه حـداکثر مقـدار خـود رسید.

باتل و ویتینگتن (Battle and Whittington 1969) نیز نشان دادند که آبیاری در طول تشکیل و رشد میوه، بلوغ را به تأخیر می‌اندازد و ترکیبات پیش ماده چوبی و مواد بازدارنده جوانه‌زنی در میوه، افزایش می‌یابد و جوانه‌زنی کند می‌شود. با توجه به احتمال وقوع تنش‌خشکی در مراحل مختلف رشد بوته‌های بذری چغندرقند، آگاهی از کیفیت جوانه‌زنی (قوه نامیه و بنیه) بذر به‌دست آمده سودمند خواهد بود. در این تحقیق سئوال این بود که آیا تشکیل و تکوین بذر چغندرقند در شرایط تنش خشکی نسبت به بذر تشکیل شده در شرایط رطوبتی مطلوب از جوانه‌زنی و بنیه بیشتری در شرایط کمبود رطوبتی دارد یا خیر؟ به عبارت دیگر آیا در بذری که در شرایط تنش خشکی تشکیل و رشد کرده است یک نوع مقاومت به خشکی القاء می‌شود و یا نه؟

مواد وروش‌ها

این آزمایش در ایستگاه تحقیقات بذر الیت چغندرقند فیروزکوه در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تیمار قطع آبیاری در انتهای فصل رشد و در چهار تکرار در سال‌های ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ به اجرا درآمد. تیمار های قطع آبیاری شامل توقف آبیاری بوته‌های تولید کننده بذر پس از ۷۵۰، ۱۰۰۰، ۱۲۵۰ و ۱۵۰۰ درجه_ روز رشد (GDD) از زمان کاشت ریشه بود. هرکرت دارای شش خط کاشت به طول شش متر با فاصله ۶۵ سانتی‌متر بود که چهار خط وسطی نرعقیم (مادری) و دو خط کناری نربارور (پدری) بودند. فاصله بوته‌ها روی خطوط ۴۰ سانتی‌متر بود. بین دو کرت کناری دو خط نکاشت و فاصله بین دو بلوک دو متر بود.

تعداد روز از زمان کاشت تا قطع آبیاری برای تیمارهای ذکر شده به ترتیب ۸۱، ۱۰۲، ۱۱۹ و ۱۳۱ روز از زمان کاشت ریشه بود و تعداد روز از زمان قطع آبیاری تا برداشت بذر برای تیمارهای ذکر شده به ترتیب ۵۷، ۳۶، ۱۹ و ۷ روز بود. لازم به ذکر است، قبل از اعمال اولین تیمار قطع آبیاری، بذر روی بوته مادری تشکیل شده بود.

تا زمان اعمال تیمارهای قطع آبیاری، آبیاری کلیه تیمارها پس از تخلیه ۵۰ درصد رطوبت قابل استفاده خاک انجام شد.

در زمان برداشت (۱۳۸ روز پس از کشت ریشه)، کلیه تیمارها به‌طور همزمان برداشت و روی چادر برزنتی پهن و پس از خشک شدن، بوته‌ها کوبیده و بذر پولیش (حذف زوائد) شد. خاک، بقایای برگ، ساقه، شاخه، گلچه، بذر ریز، توسط دستگاه طاول از توده بذر جدا و توزین شد. در مرحله بعد بذر هریک از تیمارها، باغربال‌های گرد با اندازه ۳/۵، ۴/۵ و ۵/۵ میلی‌متر طبقه‌بندی و درصد وزنی هریک از طبقات اندازه‌گیری شد. سپس بذر بین ۳/۵-۴/۵ میلی‌متر با استفاده از غربال دراز با اندازه ۲/۲۵ و۳/۲۵ میلی‌متر طبقه‌بندی شدند. بذر بین ۲/۲۵- ۳/۲۵ غربال دراز به

Archive of SID

www.SID.ir

عنوان بذر استاندارد ثبت شد. بذر زیر غربال ۳/۵ و بالای ۵/۵ میلی‌متر به‌ترتیب به‌عنوان بذر زیر و بالای استاندارد توزین ودرصد آن‌ها محاسبه شد. درجه‌بندی بذرها توسط دستگاه تمام اتوماتیک موجود در مؤسسه تحقیقات چغندرقند انجام شد.

در گام بعدی قوه نامیه بذر بالای ۴/۵ میلی‌متر غربال گرد طبق دستورالعمل انجمن بین‌المللی آزمون بذر (ISTA) تعیین شد. درصد قوه نامیه نهایی حاصل تجمعی تعداد بذر جوانه زده (ریشه سالم به طول پنج میلی‌متر) در هریک از شمارش‌ها (۳، ۷ و ۱۴ روز پس از کشت) بود. جوانه‌های غیرطبیعی جزء قوه‌نامیه به حساب نیامدند. در آخرین شمارش، بذرهای جوانه نزده شمارش و تعداد بذر پوک و مغزدار یادداشت شد. قوه نامیه مکانیکی حاصل جمع بذر جوانه زده سالم، غیرسالم و بذر مغزدار جوانه نزده می‌باشد.

در ادامه درصد جوانه‌زنی (ویگور) ، طول ریشه و ساقه تحت فشارهای اسمزی ۲- و ۱۲- بار در چهار تکرار تعیین شدند. برای تعیین فشارهای اسمزی محلول از معادله میشل و کافمن (Michel and Kaufmann 1973) استفاده شد. در این معادله ψ فشار اسمزی محلول (MPa)، C غلظت ($g/kg\ H_2O$) و T درجه حرارت محیط (°C) می‌باشد.

$$\psi_s = -(1.18\times10^{-2})C - (1.8\times10^{-4})C^2 + (2.67\times10^{-4})CT + (8.39\times10^{-7})C^2T$$

برای تعیین ویگور ، از روش کشت بذر بین دو کاغذ جوانه‌زنی و قرار دادن آن در لوله استفاده شد. در این روش روی یک لایه کاغذ جوانه‌زنی به ابعاد ۱۵cm × ۵۰cm تعداد ۲۵ عدد بذر در فاصله دو سانتی‌متر از لبه کاغذ چیده و سپس یک عدد کاغذ صافی دیگر روی آن قرار داده و با ۳۰ میلی‌لیتر محلول (با فشارهای اسمزی ۲- و یا ۱۲- بار) پاشی شد. سپس کاغذ کشت به شکل لوله در آورده و درون لوله کشت (به ارتفاع ۳۰ و به قطر ۵ سانتی‌متر) که درون ظرف کشت قرار داشت به طور ایستاده قرار داده شد (عکس ۱). درون ظرف کشت به ارتفاع سه سانتی‌متر از محلول موردنظر ریخته شد. جهت جلوگیری از تبادل رطوبت، درب ظرف کشت کاملاً مسدود شد. ظرف کشت را به درون ژرمیناتور تاریک با دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد منتقل و پس از ۱۰ روز نمونه‌ها خارج و تعداد بذر جوانه زده، جوانه غیرطبیعی، طول ریشچه و هیپوکوتیل با استفاده از خط‌کش اندازه‌گیری شدند. بنیه بذر حاصل ضرب طول جوانه در ویگور محاسبه گردید.کلیه داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS و گرافیکی Excel مورد تجزیه قرار گرفت.

شکل ۱. روش کشت بذر بین دو کاغذ جوانه‌زنی و قرار دادن آن در لوله کشت

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج

عملکرد بذر

تجزیه مرکب عملکرد بذر نشان داد که اثرات اصلی و اثر متقابل سال و تیمار قطع آبیاری در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار می‌باشند (جدول۱). اگرچه میانگین عملکرد بذر در تیمارهای مختلف آبیاری در دو سال آزمایش از لحاظ آماری متفاوت بود، معذالک روند تغییرات یکسان می‌باشد. قطع زود هنگام آبیاری در مرحله تشکیل بذر، تأثیر منفی شدیدی روی عملکرد بذر گذاشت. به طوری‌که در تیمار بدون قطع آبیاری عملکرد بذر حدود هفت برابر عملکرد تیمار قطع زود هنگام آبیاری بود. عملکرد بذر در تیمار قطع آبیاری بعداز دریافت ۷۵۰ و ۱۵۰۰ درجه_روز رشد به ترتیب ۳۹۱ و ۲۳۶۳ کیلوگرم در هکتار بود (جدول۲).

در گیاه چغندرقند به موازات افزایش طول ساقه گل‌دهنده، غنچه‌های گل روی شاخه‌های جانبی و اصلی به وجود می‌آیند. تنش خشکی در مرحله شروع گل‌دهی (زمانی که غنچه‌های گل تشکیل شده‌اند و نیاز به ماده غذایی داشته تا صرف رشد جنین و افزایش پریسپرم بذر گردد)، موجب کاهش وزن کل اندام هوایی و کاهش تعداد غنچه گل و نهایتاً کاهش عملکرد بذر می‌شود. تنش خشکی در مرحله پایان گل‌دهی تا برداشت بذر موجب توقف غنچه‌دهی و توقف شکوفا شدن غنچه‌های از پیش تشکیل شده می‌شود. هم‌چنین، تنش خشکی در این مرحله، موجب افزایش پوکی و کاهش قوه نامیه می‌شود. علاوه‌بر این، تنش خشکی می‌تواند از طریق کاهش طول عمر و فعالیت دانه‌های گرده، کاهش طول دوره تشکیل بذر و رسیدگی زود هنگام بوته، موجب کاهش انتقال مواد غذایی به بذرهای تشکیل شده و در نتیجه وزن هزار دانه و عملکرد کاهش می‌یابد (Csapody 1980).

ریزش بذر

تجزیه آماری آزمایش در سال ۱۳۸۸ نشان داد که تأثیر زمان‌های مختلف قطع آبیاری روی ریزش بذر در سطح احتمال یک درصد معنی دار می‌باشد (جدول ۳). به طوری که و با قطع زود هنگام آبیاری ریزش بذر افزایش می‌یابد. قطع آبیاری بعداز ۷۵۰ درجه_روز رشد دما دریافت شده توسط گیاه پس از کشت ریشه موجب ریزش ۴۳ درصد وزن بذر تولیدی می‌شود. البته در تیمار آبیاری مطلوب نیز حدود ۷ درصد وزن بذر تولیدی نیز مشاهده می‌شود (جدول ۴). این مطلب نشان می‌دهد که عدم آبیاری بوته‌های تولیدکننده بذر چغندرقند موجب زود رسی بذر شده و تأخیر در زمان برداشت بذر موجب ریزش بذر و کاهش عملکرد بذر می‌شود. هم‌چنین قوه نامیه بذر ریزش کرده و برداشت شده از روی بوته مادری یکسان می‌باشند.

تلفات ناشی از پولیش بذر

تجزیه مرکب دو سال آزمایش برای تلفات ناشی از پولیش بذر نشان داد که فقط اثرات اصلی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار هستند (جدول۱) لذا،

Archive of SID

www.SID.ir

میانگین‌های دو ساله مقایسه شدند (جدول ۴). قطع آبیاری پس از ۷۵۰ و ۱۵۰۰ درجه روز رشد به ترتیب موجب حذف ۳۷ و ۱۷ درصد از وزن بذر در اثر پولیش می‌شود. توانایی تحمل پولیش شاخص خوبی از رسیدگی و کامل شدن بذر می‌باشد. در تیمار قطع آبیاری زود هنگام (قطع آبیاری بعد از دریافت ۷۵۰ درجه روز) پوسته نازک بوده و جنین کامل نشده است. مضافاً این‌که در تیمار ذکر شده برداشت بذر حدود ۵۰ روز بعداز آخرین آبیاری انجام گردید و به همین دلیل بذر خشک بوده و از رطوبت پایینی برخودار بود. لذا، این سه عامل باعث شد تا ۳۷ درصد وزنی بذر در اثر پولیش از چرخه بوجاری بذر حذف شود (جدول ۲).

درصد وزنی بذر طبقات مختلف (ریز و درشتی) بذر

براساس تجزیه مرکب دو سال آزمایش برای درصدوزنی بذر زیر استاندارد، استاندارد و بالای استاندارد فقط اثرات اصلی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار می‌باشند (جدول۱). در تیمارهای قطع آبیاری ۷۵۰ و ۱۵۰۰ GDD، درصدوزنی بذر زیر استاندارد به ترتیب حدود ۷۸ و ۵۳ درصد، درصدوزنی بذر استاندارد به ترتیب حدود ۱۴ و ۲۸ درصد و درصدوزنی بذر بالای استاندارد به ترتیب حدود ۸ و ۱۹ درصد بود (جدول ۲).این نتایج نشان داد که با گذشت زمان از تأثیر قطع آبیاری روی درصد وزن بذر استاندارد کاسته می‌شود. قطع زود هنگام آبیاری در مرحله تشکیل بذر با مختل کردن جنین‌زایی، موجب کاهش ضریب استحصال بذر می‌شود.

قوه نامیه

تجزیه مرکب دو سال آزمایش قوه نامیه نشان داد که اثرات اصلی و اثر متقابل سال و تیمار در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار می‌باشند (جدول۱). اگرچه میانگین قوه نامیه تیمارها در دو سال آزمایش از لحاظ آماری متفاوت بود، ولی روند تغییرات یکسانی مشاهده شد. نتایج نشان داد که قطع زودهنگام آبیاری در مرحله تشکیل بذر موجب کاهش معنی‌دار قوه نامیه و ویگور بذر می‌شود. قوه نامیه بذر برداشت شده از تیمار آبیاری ۷۵۰ و ۱۵۰۰ GDD به ترتیب ۶۷ و ۸۸ درصد بود و اختلاف در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار می‌باشد. میانگین قوه نامیه بذر برداشت شده بعداز ۱۲۵۰ و ۱۵۰۰ GDD از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری ندارند. هم‌چنین این نتایج نشان داد که با به تعویق افتادن زمان قطع آبیاری اختلاف قوه نامیه و ویگور بذر کاهش می‌یابد. به‌طوری‌که اختلاف قوه نامیه بذر در شرایط استاندارد و شرایط تنش رطوبتی بعداز ۷۵۰ و ۱۵۰۰ درجه روز رشد به ترتیب ۱۸ و ۳ درصد می‌باشد (جدول ۲). این مطلب نشان می‌دهد که با وجود آن‌که بذر برداشت شده از تیمار قطع آبیاری زود هنگام (۷۵۰ GDD) در شرایط ایده‌ال قادر به جوانه‌زنی می‌باشد، معذالک در شرایط تنش رطوبتی، به‌شدت از قدرت جوانه‌زنی آن کاسته می‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir

مشخصات فیزیولوژیکی جوانه اولیه

در تجزیه مرکب برای طول ساقه و ریشه، فقط اثرات اصلی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول۱). با به تعویق افتادن زمان قطع آبیاری طول جوانه حاصله افزیش می‌یابد. علت اصلی افزایش طول جوانه، افزایش طول ریشه می‌باشد، به‌طوری‌که تغییرات طول ساقه در چهار تیمار قطع آبیاری بسیار کم بوده ولی تغییرات طول ریشه بسیار شدید می‌باشد. لذا، تنش خشکی در زمان تشکیل بذر بیشتر روی طول ریشه تأثیر می‌گذارد تا طول ساقه. مضافاً این‌که نتایج نشان داد که پس دریافت ۱۲۵۰ GDD بعداز کشت ریشه تغییرات طول جوانه محسوس نمی‌باشد (جدول ۲) و لذا می‌توان نتیجه گرفت پس دریافت ۱۲۵۰ GDD بعداز کشت ریشه، بذر تولیدی از لحاظ فیزیولوژیکی به حداکثر رسیدگی می‌رسد.

بنیه جوانه‌زنی

تجزیه مرکب بنیه جوانه‌زنی نشان داد که فقط اثرات اصلی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار هستند (جدول۱). با به تعویق افتادن زمان قطع آبیاری بنیه جوانه‌زنی حاصله به طور معنی‌داری افزیش می‌یابد. معذالک اختلاف معنی‌داری بین دو تیمار قطع آبیاری بعداز ۱۲۵۰ و ۱۵۰۰ GDD از لحاظ صفت ذکر شده مشاهده نمی‌شود. هم‌چنین نتایج نشان داد که با به تعویق افتادن زمان قطع آبیاری شیب افزایش بنیه ریشه شدیدتر از شیب افزایش بنیه ساقه می‌باشد (جدول ۲). لذا، می‌توان این استنباط را داشت که پس از تشکیل جنین در مقایسه با ساقه، گیاه موادغذایی بیشتری برای افزایش حجم ریشه اختصاص می‌دهد و این روند انتقال موادغذایی به منظور افزایش ریشه تا ۱۵۰۰ GDD بعد از کشت ریشه ادامه می‌یابد.

بحث

یکی از اهداف مهم در زراعت چغندرقند، تولید بذر با کیفیت است. بذر مرغوب اساس زراعت نوین بوده و یکی از عوامل بسیار مهم در بالابودن تعداد بوته در واحد سطح، تضمین کننده عملکرد شکر مطلوب می‌باشد. تحقیقات نشان می‌دهد که میانگین نیاز آبی روزانه بوته بذر چغندرقند در مرحله ابتدایی(کاشت تا شروع ساقه دهی به مدت ۲۰ روز)، مرحله توسعه گیاه (شروع ساقه دهی تا شروع گل‌دهی به مدت ۳۰ روز). مرحله میانی (شروع گل‌دهی تا پایان گل‌دهی به مدت ۳۵ روز) بعد از پایان گل‌دهی تا رسیدگی بذر (۸۵-۸۰ روز بعداز کشت ریشه) به ترتیب ۱/۷۶، ۵/۰۰، ۷/۸۲ و ۴/۹۹ میلی‌متر می‌باشد(Chegini 2006). لذا، بیشترین نیاز آبی چغندر بذری از ۳۰ تا ۸۵ روز بعد از کشت ریشه می‌باشد. بدیهی است وقوع تنش خشکی در این مرحله، تأثیر جبران‌ناپذیری بر کاهش عملکرد و کیفیت بذر چغندرقند می‌گذارد. لذا، توصیه می‌شود که از اواخر خرداد تا دو هفته قبل از برداشت بذر، مزارع تولید بذر چغندرقند به‌طور منظم آبیاری شود. چگینی (2006) نشان دادکه تخلیه شدید رطوبت خاک (۹۰ درصد آب قابل دسترس) در اوایل مرحلهٔ گل‌دهی،

Archive of SID

www.SID.ir

موجب کاهش ۴۰ درصدی عملکرد بذر و تخلیه شدید رطوبت خاک در انتهای فصل باعث ریز شدن و کاهش قوه‌نامیه بذر می‌شود ولی تخلیه ۷۰ درصد رطوبت خاک در اوایل فصل تأثیری در صفات کمی و کیفی بذر نمی‌گذارد. صادق‌زاده حمایتی (Sadeghzadeh Hemayati 2007) نشان داد که سهم بذرهای پوک در تیمار بدون آبیاری حدود دو برابر تیمار بدون تنش آبی بود. هم‌چنین سهم بذرهای بالای ۳/۵ گرد از مجموع محصول بذر چغندرقند که در تیمار شاهد معادل۴۹درصد بود در تیمارهای ایجاد تنش طی مراحل یادشده به ترتیب معادل ۴۶، ۵۰، ۴۳ و ۳۷ درصد شد. کساپودی (Csapody 1980) نشان‌داد که در مناطقی با بارندگی ناکافی، آبیاری بوته‌های بذری چغندرقند، قبل و در حین‌گل‌دهی؛ موجب طولانی شدن دورهٔ رشد و به‌تأخیر افتادن تاریخ برداشت تا چهارروز می‌شود. هم‌چنین سهم بذرهای پوک در تیمارهای بدون آبیاری حدود دو برابر کرت‌های آبیاری شده بود. از سوی‌دیگر، انجام آبیاری، میزان جوانه‌زنی بذر چغندرقند را از ۶۰-۴۰ درصد به ۷۰-۶۷ درصد افزایش‌داد. گیزبولین (Gizbullin 1984) بیان داشت که تنش‌خشکی موجب کوتاه شدن دوره رشد رویشی شده، امّا جوانه‌زنی بذرهای حاصل تفاوتی با بذرهای تولید شده تحت شرایط بدون تنش ندارد. به نظر می‌رسد ایشان فقط به قدرت جوانه‌زنی بذر استاندارد توجه داشته و قدرت جوانه‌زنی کل توده مورد توجه قرار نگرفته است. قطع زود هنگام آبیاری موجب افزایش ریزش بذر، کاهش عملکردبذر، کاهش درصدبذر استاندارد و افزایش درصد بذر زیر استاندارد می‌شود. از طرف دیگر تنش خشکی در مرحله تشکیل بذر موجب کاهش قدرت جوانه‌زنی بذر چغندرقند هم در شرایط مطلوب و هم در شرایط کمبود رطوبتی می‌شود، معذالک این کاهش در شرایط کمبود رطوبتی شدیدتر می‌باشد. لذا توصیه می‌شود آبیاری مزرعه تولید بذر چغندرقند تا ۱۰ روز قبل از برداشت باید ادامه یابد.

جدول ۱ میانگین مربعات تجزیه واریانس مرکب برخی صفات مهم در دو سال اجرای آزمایش (۱۳۸۷ و ۱۳۸۸)

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد بذر	غربال دراز	غربال گرد			قوه نامیه	
			بالای ۳/۲	۴/۵-۳/۵	زیر ۳/۵	بالای ۴/۵	تنش	استاندارد
سال	۱	۱۳۷۸۱۲**	۲۰۱**	۱۸۳۰**	۳۱۹*	۶۱۷**	۵۱۲*	۱۳۲*
(سال) تکرار	۶	۵۶۰۱۸	۱۴	۲۲۵	۲۹۹	۲۸	۲۴۳	۱۱۱
تیمار	۳	۱۰۲۲۹۹۷۸**	۳۹	۱۲۸۶	۲۸۵۸	۳۳۴	۶۷۰۳**	۲۰۹۴*
سال * تیمار	۳	۳۹۴۵۶۸**	۶۵**	۲۶۹*	۴۲۰*	۲۴۴**	۱۱۰**	۲۰۵**
خطا	۱۸	۱۱۰۱۴۸	۲۵	۳۴۴	۶۴۷	۱۵۲	۱۶۸	۱۱۵
کل	۳۱	۱۰۹۲۸۵۲۶	۳۴۳	۳۹۵۴	۴۵۴۳	۱۳۷۴	۷۷۳۶	۲۶۵۶

در حالتی که اثر متقابل سال *تیمار معنی دار بود، تیمار ها با اثر متقابل سال*تیمار تست شدند.

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول ۱ میانگین مربعات تجزیه واریانس برخی صفات مهم در دو سال اجرای آزمایش (۱۳۸۷ و ۱۳۸۸)

منابع تغییرات	درجه آزادی	غربال دراز		تلفات ناشی از پولیش بذر	میانگین طول			بنیه		
		زیر ۲/۲	۳/۲-۲/۲		ساقه	ریشه	جوانه	ساقه	ریشه	جوانه
سال	۱	۶/۸	۹۷۱**	۳۴۶۹**	۰/۲۶	۰/۰۱	۰/۲۰	۱۸۱۷	۴۳۳۴	۱۱۷۰۵۵
(سال) تکرار	۶	۱۲/۴	۱۴۱	۲۸۷	۰/۸۸	۱۱/۵	۱۴/۶	۲۴۰۷۴	۲۴۷۳۱۸	۲۲۳۱۲۵
تیمار	۳	۳/۶	۸۱۵**	۲۳۰۳**	۳/۲۶	۶۵**	۹۵**	۴۹۶۹۶۵**	۱۱۹۱۱۹۴**	۳۶۴۳۲۸۳**
سال*تیمار	۳	۸/۸	۱۰۱	۲۲۵	۰/۷۲	۳/۱	۳/۵	۱۷۷۳۳	۱۲۱۹۹۵	۵۹۹۰۴
خطا	۱۸	۸۰	۲۰۵	۱۱۱۲	۹/۱۲	۲۷	۴۶	۵۸۴۴۲	۵۲۶۲۵۰	۳۰۰۰۱۶
ادغام سال*تیمار و خطا	۲۱	۸۹	۳۰۷	۱۳۳۶	۹/۸۴	۳۰/۴	۴۹/۹	۷۶۱۷۵	۶۴۸۲۴۵	۳۵۹۹۲۰
کل	۳۱	۱۱۲	۲۲۳۳۳	۷۳۹۷	۱۴/۲۵	۱۰۷	۱۶۰	۶۱۵۳۸۸	۲۰۹۱۰۹۰	۴۳۴۳۳۸۳

در حالتی که اثر متقابل سال *تیمار معنی‌دار نبود، تیمارها با ادغام سال*تیمار و خطا تست شدند

*، ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

جدول ۲ گروه‌بندی میانگین دو ساله برخی از صفات مهم دو سال اجرای آزمایش ۸۸-۱۳۸۷(آزمون چند دامنه دانکن)

قطع آبیاری (درجه روز رشد بعداز کشت ریشه)		عملکرد بذر (کیلوگرم در هکتار))	درصد تلفات ناشی از پولیش	درصد بذر با غربال گرد Ø mm			درصد بذر با غربال دراز ≠ mm		
				زیر ۳/۵	۴/۵-۳/۵	بالای ۴/۵	زیر ۲/۲	۳/۲-۲/۲	بالای ۳/۲
۷۵۰		۳۹۱d	۳۷a	۷۲/۶a	۲۱/۶c	۵/۸b	۵/۰a	۱۴/۴c	۲/۲b
۱۰۰۰		۷۳۰c	۳۴a	۶۲/۵b	۲۹/۸b	۷/۸b	۴/۸a	۲۱/۱b	۳/۹a
۱۲۵۰		۱۳۴۳b	۲۲b	۵۳/۳c	۳۴/۰ab	۱۲/۷a	۴/۹a	۲۴/۷ab	۴/۴a
۱۵۰۰		۱۸۶۲a	۱۷c	۴۷/۷c	۳۸/۹a	۱۳/۴a	۵/۶a	۲۸/۰a	۵/۲a
میانگین	۱۳۸۷	۱۰۱۶b	۱۷/۱b	۵/۵b	۳۸/۶a	۵۵/۸b	۶/۵a	۲۷/۶a	۴/۶a
سال	۱۳۸۸	۱۳۸۷a	۳۷/۹ a	۱۴/۳a	۲۳/۵b	۶۲/۲a	۱/۴b	۱۶/۵b	۵/۵a

اعدادی که در هر ستون دارای حروف مشابه می‌باشند در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌دار ندارند.

ادامه جدول ۲ گروه‌بندی میانگین دوساله برخی از صفات مهم دو سال اجرای آزمایش ۸۸-۱۳۸۷(آزمون چنددامنه دانکن)

قطع آبیاری (درجه روز رشد بعداز کشت ریشه)		قوه		طول (سانتی‌متر)			بنیه		
		استاندارد	تنش رطوبتی	ساقه	ریشه	جوانه	ساقه	ریشه	جوانه زنی
۷۵۰		۶۷d	۴۹c	۶/۸b	۶/۶c	۱۳/۴b	۳۳۳c	۳۲۳c	۶۵۷c
۱۰۰۰		۷۷c	۶۵b	۷/۵ab	۸/۴b	۱۵/۹a	۴۸۸b	۵۴۶b	۱۰۳۴b
۱۲۵۰		۸۵b	۸۲a	۷/۵ab	۱۰/۲a	۱۷/۷a	۶۱۵a	۸۳۶a	۱۴۵۱a
۱۵۰۰		۸۸a	۸۵a	۷/۷a	۹/۹a	۱۷/۵a	۶۵۵a	۸۴۲a	۱۴۸۸a
سال	۱۳۸۷	۷۷b	۶۶b	۷/۵a	۸/۸a	۱۶/۲a	۴۹۵b	۵۸۱a	۱۰۶۹b
	۱۳۸۸	۸۱a	۷۴a	۷/۳a	۸/۸a	۱۶a	۵۴۰a	۶۵۱a	۱۱۸۴a

اعدادی که در هر ستون دارای حروف مشابه می‌باشند در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌دار ندارند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳ میانگین مربعات تجزیه واریانس درصد ریزش بذر، قوه نامیه بذر برداشت شده و ریزش کرده چغندرقند در سال ۱۳۸۸

منابع تغییرات	درجه آزادی	قوه نامیه بذر ریزش کرده	قوه نامیه بذر برداشت شده	ریزش بذر
تکرار	۳	۲۷۶	۲۳۸	۹۸۲
تیمار	۳	۱۱۲۷۴**	۱۳۱۸۷**	۳۰۵۵**
خطا	۹	۱۹۳۴	۷۴۰	۱۲۱۰
کل	۱۵	۱۳۴۸۵	۱۴۱۶۶	۵۲۴۸

** معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد

جدول ٤ گروه‌بندی میانگین تیمارهای زمان قطع آبیاری روی ریزش بذر در چغندرقند(۱۳۸۸)

زمان قطع آبیاری (درجه روز رشد)	درصد ریزش بذر	درصد قوه نامیه بذر برداشت شده	درصد قوه نامیه بذر ریزش کرده
۷۵۰	۴۳/۷a	۲۵b	۳۱b
۱۰۰۰	۳۳/۵ab	۳۱b	۳۳b
۱۲۵۰	۱۹/۳bc	۸۱a	۸۴a
۱۵۰۰	۷/۳c	۸۹a	۸۵a

اعدادی که در هر ستون دارای حروف مشابه می‌باشند در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌دار ندارند.

منابع مورد استفاده: References

Battle JP, Whittington WJ. The relation between inhibiting substances and variability in time to germination of sugar beet clusters. Journal of Agricultural Science. 1969; 73,337-46.

Benech_arnold RL, Fenner M, Edwards PJ. Changes in germinability, ABA content and ABA embryonic sensitivity in developing seeds of Sorghum bicolor (L.) Moench. induced by water stress during grain filhng. New Phytol. 1991; 118, 339-347.

Chegini MA. Determination of permissible soil moisture deplation in different growth stage of sugar beet mother plant. Project Final Report Sugar Beet Seed Institute. 2006. Report No. 85/895. (in Persion)

Chegini MA, Rezari-rad B, Ghalebi S. Determination of crop coefficient (Kc) at varios growth stages of sugar beet. Plant Ecophysiology. 2009; 2(1).

Csapody G . Influence of irrigation on sugar beet seed Quality, Wissenschaftliche Beitrage Martin Luther Universitat Heklle Wittenberg. 1980; 20:552- 555.

Archive of SID

www.SID.ir

Fenner M. The effects of the parent environment on seed germinability. Seed Science Research; 1991. 1: 75-84.

Gizbullin NG. Effect of ecological conditions of seed production on yield and quality of monogerm sugar beet seeds. Wissenschaftliche Beitrage Martin Luther Universitat Halle. Wittenberg. 1984; 55: 528- 36.

Grimwade JA, Grierson D, Whittington G. The effect of differences in time to maturity on the quality of seed produced by sugar beet different parent lines. Zemledeliya. 1987; 2:20-26.

Janda T, Horvath G, Szalai G, Paldi E. Role of salicylic acid in the induction of abiotic stress tolerance. In: Hayat, S., Ahmad, A. (Eds.), Salicylic Acid, A plant Hormone. Springer Publishers, Dordrecht, The Netherlands. 2007.

Longden PC, Johnson MG. Effect of single or split application of nitrogen fertilizer to insitu sugar beet seed plants in the spring of their second year,s growth.Journal of Agricultural Science.UK. 1977; 3,89:609-620.

Michel BE, Kaufmann MR. The osmotic potential of polyethylene glycol '6000'. Plant physiology. 1973; 51: 914-916.

Podlaski S, Chrobak Z. Einige method zur Beurteilung des . Reifegrades des Zuckerrubensatgutes. Hochschule fur Landwirtschaft, Institut fur pflanzen production, Warsaw,Poland. 1980.

Sadeghzadeh Hemayati S, Chegini MA. Effects of soil moisture deplation in different growth stage of mother plant on development, quality and quatity of sugar beet seed. Journal of Sugar Beet. 2007; 23(1) 13-27. (in Persian, abstract in English)

Sroller J. Study on the ripening of seed crops of sugar beet (Beta vul garis L.). Rostlina vyroba. 1984; 30; 12:1225-1230.

Archive of SID

www.SID.ir