تعیین دور مناسب آبیاری در زراعت چغندرقند بذری در منطقهٔ اردبیل

Determination of optimal irrigation intervals in sugar beet seed production in Ardabil region

سعید صادق‌زاده‌حمایتی[۱]، داریوش فتح‌اله طالقانی[۱]، شهرام خدادادی[۲] ، حسین نیک‌پناه[۳] و مجید دهقانشعار[۴]

س. صادق‌زاده‌حمایتی، د. فتح‌اله طالقانی، ش. خدادادی، ح. نیک‌پناه و م. دهقانشعار . ۱۳۸۵. تعیین دور مناسب آبیاری در زراعت چغندرقند بذری در منطقهٔ اردبیل. **چغندرقند ۲۲(۱): ۱۲-۱**

چکیده

این تحقیق آزمایش جهت تعیین دورمناسب آبیاری در مزارع تولید بذر چغندرقند و ارزیابی تأثیر آن روی ویژگی‌های کمی و کیفی بذر تولیدی در مراحل مختلف رشد بوته‌های بذری رقم منوژرم هیبرید شیرین اجرا شد. چهار تیمار آبیاری شامل آبیاری در سه مرحلهٔ کاشت، ساقه‌روی و گلدهی به عنوان شاهد و آبیاری براساس میزان تبخیر از طشتک کلاس A در مراحل ۵۰، ۷۰ و ۹۰میلی‌متر تبخیر در قالب طرح بلوک‌های کامل‌تصادفی در چهار تکرار و در دو سال (۸۲ و۱۳۸۱) در ایستگاه تحقیقات‌کشاورزی اردبیل در آلاروق اجرا شد. در تیمار شاهد و آبیاری پس‌از ۵۰، ۷۰ و ۹۰میلی‌متر تبخیر در سال ۱۳۸۱ به‌ترتیب معادل ۳۳۳۲، ۵۱۲۱، ٤٤١٩ و ۳٦۹۳مترمکعب درهکتار و در سال ۱۳۸۲ به‌ترتیب معادل ۲۹٤۰، ۵۳۹۷، ۵۲۸۰ و ۳۳۲۷ مترمکعب درهکتار آب برای آبیاری مصرف شد. در هر دو سال به‌ترتیب ۳، ۷، ۵ و ٤ نوبت آبیاری انجام شد. کل میزان تبخیر از طشتک طی دورهٔ رشد بوته‌های بذری چغندرقند به‌ترتیب در سال‌های ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲ معادل ۵۱۰/۳ و ٤۷۱/۷ میلی‌متر و میزان بارندگی ۱۵٦ و ۱۳٦میلی‌متر بوده است. نتایج آزمایش نشان‌داد که کاهش دورآبیاری (افزایش مصرف آب) تأثیر معنی‌داری روی عملکرد بذرخام، بذر قابل‌فروش(با قطر بیش از ۳/۵میلی‌متر) و بذر سایز استاندارد(با قطر بین ۳/۵ تا ٤/۵میلی‌متر) غیرپوک نداشت. انجام آبیاری پس‌از ۵۰میلی‌متر تبخیر از طشتک کلاس A، موجب کاهش سهم بذور درشت(با قطر بیش‌از ٤/۵میلی‌متر) معادل ٤۱/٤۵درصد شد. افزایش آب‌مصرفی باعث کاهش معنی‌دار درصدپوکی و افزایش درصد بذور مغزدار نسبت به تیمار شاهد(به‌ترتیب با درصدپوکی و درصد مغزدار بودن معادل ۱۱/٤۰ و ۵٦/۲۰درصد) همراه بود. افزایش مقدار بارندگی در سال ۱۳۸۱(۱۵٦میلی‌متر) درمقایسه با سال ۱۳۸۲(۱۳٦میلی‌متر) موجب کاهش درصدپوکی بذر به‌میزان ۵/۲۸درصد و افزایش معنی‌دار درصد مغزداربودن بذر به میزان ۱۵/۷۵درصد شد. عملکرد بذر استاندارد غیرپوک در سال ۱۳۸۲(۱٤۰۷/۷۹کیلوگرم درهکتار) درمقایسه با سال ۱۳۸۱(۹۵۸/٤۷ کیلوگرم درهکتار) به‌نحو معنی‌داری افزایش یافت.

واژه‌های کلیدی: اردبیل، تولیدبذر، چغندرقند، درصدپوکی، دورآبیاری، رقم شیرین، طشتک تبخیر، عملکرد بذر، منوژرم هیبرید

---

۱ - اعضای هیئت‌علمی مؤسسه تحقیقات چغندرقند، کرج

۲- ایستگاه تولید بذر الیت فیروزکوه

۳- دانشگاه آزاداسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

۴- عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

مقدار آب(آبیاری و نزولات‌آسمانی) و دمای‌روزانه از عوامل مهمی محسوب می‌شوند که نیازآبی زراعت چغندربذری را تعیین می‌کنند. اما چنانکه نتایج حاصل‌از ۴۷ آزمایش زراعی نشان داده است، وقوع بارندگی پس‌ازکاشت باعث افزایش عملکردبذر در واحدسطح می‌شود و این درحالی است که بارندگی‌های بعدی به‌استثنای مواردی‌که میانگین دمای‌روزانه بالا باشد؛ تأثیر چندانی روی عملکردبذر ندارد (Nardi 1990). پولکرابک و همکاران (Pulkrabek et al. 1987) نیز نشان‌دادند که وقوع بارندگی بلافاصله پس ازکاشت، به‌نحو قابل‌توجهی موجب افزایش عملکرد بذر چغندرقند می‌شود، اما بارندگی‌های بعدی به‌استثنای مواردی که میانگین دمای روزانه بالا بود، تأثیر چندانی روی عملکرد بذر چغندرقند نداشت. اکهوف و همکاران (Echoff et al. 1991) نشان‌دادند که بافت‌خاک عامل تعیین‌کننده در آبیاری مزارع تولید بذر چغندرقند است؛ به‌نحوی که در تولید غیرمستقیم بذر در خاک‌های سنگین با مقدار موادآلی اندک، انجام آبیاری پس‌از کاشت موجب سله‌بندی و ایجاد اشکال در خروج گیاهچه‌ها می‌شود. در حالی که دانهام(Dunham 1993) نشان داد که آبیاری‌سبک پس‌از کاشت، موجب اطمینان از استقرار یکنواخت بوته‌ها می‌شود.

کساپودی(Csapody 1980) نشان‌داد که در مناطقی با کمبود بارندگی، آبیاری بوته‌های بذری چغندرقند قبل و در حین‌گلدهی، موجب طولانی‌شدن دورهٔ رشد و به تأخیر افتادن تاریخ برداشت تا چهار روز می‌شود. لانگدن و جانسون (Longden and Johnson 1975) نشان‌دادند که وقوع تنش‌خشکی در اوایل تابستان باوجود تأثیرمنفی روی وزن‌خشک بوته‌ها، تأثیر اندکی روی گلدهی بوته‌های‌بذری چغندرقند به‌همراه دارد. ایشان نتیجه گرفتند که در موارد ضروری می‌توان با حذف نوبت‌های آبیاری طی دورهٔ رشدرویشی با حداقل کاهش در عملکرددانه، میزان آب‌مصرفی را به‌طور قابل‌توجهی کاهش داد. در خصوص آبیاری طی دوره رشدزایشی بوته‌های بذری چغندرقند نیز نشان داده شده است که بالابودن رطوبت‌نسبی هوا در زمان‌گلدهی، موجب کاهش آزادشدن گرده‌ها و افت خصوصیات کمی و کیفی بذر می‌شود (دانهام ۱۹۹۳). وی با معرفی دورهٔ تشکیل و رشد بذر به‌عنوان حساس‌ترین مرحله از رشدگیاه درقبال تنش‌خشکی توصیه‌کرد که در فرانسه از اواخر خرداد تا دوهفته قبل‌از برداشت بذر به‌طور منظم مزارع تولیدبذر آبیاری شوند.

در رابطه با تأثیر تنش‌خشکی روی خصوصیات‌کیفی بذر چغندرقند گزارش داده‌شده است که سهم بذور پوک در کل تولید، در تیمارهای بدون آبیاری حدود دو برابر تیمارهای با آبیاری می‌باشد. از سوی‌دیگر، انجام آبیاری بوته‌های بذری چغندرقند، میزان جوانه‌زنی بذور تولیدشده را از محدوده ۶۰-۴۰ درصد به محدوده ۷۰-۶۷ درصد افزایش‌داد(کساپودی ۱۹۸۰). در مناطقی که دورهٔ رشدرویشی بوته‌های بذری چغندرقند با تنش‌خشکی روبرو می‌شوند، این دوره کوتاه شده و برگ‌ها خصوصیات خشکی‌پسندی به‌خود

Archive of SID

www.SID.ir

می‌گیرند. در چنین مناطقی از کیفیت دانه‌های گرده کاسته شده و جنین‌زایی (آمبریوژنز) مختل می‌شود، اما میزان جوانه‌زنی بذور حاصل تفاوتی با بذور تولیدشده تحت شرایط بدون تنش ندارد (Gizbuline 1984). انجام آبیاری، قوۀنامیه بذور چغندرقند را در شرایط آزمایشگاه و مزرعه به‌ترتیب ۱۸ و۱۲ درصد افزایش داد(Slavov 1984). اسرولر(Sroller 1984) نیز مشاهده کرد که درصد جوانه‌زنی بذور چغندرقند طی دورۀ رسیدگی بذر، با توجه به شرایط‌محیطی افزایش می‌یابد و سپس از میزان آن کاسته می‌شود.

منطقۀ اردبیل سالانه با اختصاص بالغ بر چهار هزارهکتار از اراضی کشت‌بهاره خود به تولید بذر چغندرقند کانون تولید این محصول استراتژیک در ایران است و عمده بذر موردنیاز کشاورزان چغندرکار کشور در این منطقه تولید می‌شود. باتوجه به رقابت این زراعت با محصولات دیگر از قبیل گندم و سیب‌زمینی در تخصیص منابع محدود آب منطقه، وقوع تنش‌خشکی در مراحل مختلف رشد بوته‌های بذری چغندرقند محتمل است. اما به‌لحاظ مناسب‌بودن شرایط آب‌وهوایی منطقه از نظر بهاره‌شدن ریشه‌های بذری، طول‌روز، درجه‌حرارت و رطوبت در هنگام گرده‌افشانی، متوسط عملکردبذر و کیفیت آن از شرایط قابل‌قبولی برخوردار است. لذا، آبیاری به‌موقع و به‌مقدار لازم از عوامل مؤثر در افزایش کمیت و کیفیت بذر تولیدی چغندرقند محسوب می‌شود. این تحقیق به بررسی واکنش صفات ریخت‌شناسی و عملکرد بوته‌های بذری چغندرقند در واکنش به دورهای مختلف آبیاری پرداخته است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق طی سال‌های ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی اردبیل(۴۸ درجه و ۱۸ دقیقۀ طول شرقی و ۳۸ درجه و ۵۴ دقیقۀ عرض شمالی) به اجرا درآمد. آزمایش در قطعه‌زمینی که در سال قبل آیش بود، پیاده شد. به‌منظور تهیه بستر مناسب کشت ریشه‌های‌بذری، در قطعۀ موردآزمایش در پائیز سال قبل از اجرای آزمایش شخم عمیق اجرا کرده و معادل ۲۵۰ کیلوگرم درهکتار کود فسفات آمونیوم، به‌صورت دستی در زمین پخش و به‌طور یکنواخت با خاک مخلوط شد. بافت خاک محل اجرای آزمایش، لوم‌رسی، هدایت‌الکتریکی آن یک دسی‌زیمنس بر متر و واکنش ۷/۵ بود.

عملیات کاشت در دهۀدوم فروردین(دهم و نوزدهم فروردین به‌ترتیب در سال‌های ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲) و اولین آبیاری(خاک‌آب) بلافاصله پس‌ازکاشت انجام گرفت. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تیمار و چهار تکرار اجرا شد و هر کرت آزمایشی شامل شش خط شش متری بود که بوته‌ها با فاصلۀ ۵۰ سانتی‌متر در روی ردیف‌ها کشت شدند. رقم موردکاشت، منوژرم هیبرید شیرین بود که با نسبت یک به دو (گرده‌افشان به نرعقیم) با دوردیف گرده‌افشان در حاشیه و چهار ردیف میانی نرعقیم کاشته شد. ایزولاسیون رطوبتی بین کرت‌ها به‌ترتیب با درنظر

Archive of SID

www.SID.ir

گرفتن فاصلهٔ سه و دو متر بین تکرارها و تیمارها انجام گرفت.

تیمارهای موردبررسی شامل سه‌سطح آبیاری به‌ترتیب پس‌از ۵۰، ۷۰ و ۹۰ میلی‌متر تبخیر از طشتک کلاس A و شاهدمنطقه (آبیاری در مراحل کاشت، ساقه‌روی و گلدهی) بود. پس‌از کاشت با نصب طشتک‌تبخیر و باران‌سنج، میزان تبخیر و بارش‌روزانه (مجموع بارش) اندازه‌گیری شد و هنگام تطابق تبخیر تجمعی به مقدار پیش‌بینی شده در آزمایش، از عمق توسعهٔ ریشه نمونهٔ مرکب خاک تهیه و مقدار آب موردنیاز براساس رابطهٔ (۱) محاسبه و با استفاده از کنتور دواینچی نصب شده به کرت‌آزمایشی شد. برنامه زمانی و میزان آب آبیاری در طول اجرای آزمایش در جدول ۱ نشان داده شده‌است.

$$I_s = \frac{(FC-AW).B_d.D}{100}$$ رابطهٔ (۱)

که درآن، I_s، عمق آب موردنیاز برای رسیدن به ظرفیت زراعی(سانتی‌متر)؛ FC، ظرفیت زراعی مزرعه (۳۲/۴درصد)؛ B_d، وزن مخصوص ظاهری خاک (۱/۴۱۶گرم در سانتی‌مترمکعب)؛ AW؛ درصد رطوبت وزنی خاک قبل از آبیاری و D، عمق توسعهٔ ریشه(سانتی‌متر) بود. عمق توسعهٔریشه براساس مرحلهٔرشد بوته‌های بذری چغندرقند تعیین شد(صادق‌زاده حمایتی، ۱۳۸۰).

در زمان‌برداشت، بوته‌های موجود در هر کرت شمارش و به‌صورت دستی با داس برداشت و جهت خشک شدن کامل به‌مدت چهار روز در هوای آزاد قرار داده شدند. اندازه‌گیری اجزای تشکیل‌دهنده بذور شامل بذرپوک، بذر زیرسرند (با قطر کمتر از ۳/۵ میلی‌متر)، ذر با قطر بالای ۴/۵ میلی‌متر، موادخارجی(خار و خاشاک) و بذر استاندارد (با قطر ۴/۵– ۳/۵ میلی‌متر)، درصد مغزدار بودن و درصد بذر منوژرم در آزمایشگاه کنترل‌بذر ادارهٔ اصلاح و تهیهٔ بذر چغندرقند در اردبیل انجام یافت. میزان پوکی بذر از مقدار حاصل از دستگاه بوجاری ثانویه که تحت تأثیر فشار معین باد قرار داده شده‌بود، تعیین شد. درصد مغزداربودن بذر با استفاده از سه تکرار یکصد عددی از بذر محاسبه شد. به‌عبارت دیگر، پس از پوک‌گیری بذر، هنوز درصدی بذر بدون پریسپرم و جنین در بین تودهٔبذر موردآزمایش وجود داشت که با کسر تعداد آنها درصد مغزدار بودن بذر به‌دست آمد.

در این آزمایش، عملکردبذر به سه صورت عملکرد بذرخام، قابل‌فروش و سایز استاندارد غیرپوک برآورد شد. بذرخام به مجموع بذرحاصل پس‌از کسر موادخارجی، بذر قابل‌فروش به بخشی از بذرخام که اندازهٔبذر آن بیش‌از ۳/۵میلی‌متر بود و ازسوی دیگر، پوک‌گیری شده‌بود و بذر سایز استاندارد غیرپوک بافرض استاندارد بودن اندازهٔبذر (با قطر بین ۳/۵ تا ۴/۵میلی‌متر) و ۱۰۰درصد مغزدار محاسبه‌شد. نوع اخیر عملکرد بذر گرچه در واقعیت غیرقابل‌حصول است، اما می‌تواند تأثیر واقعی تیمارهای موردآزمایش را نشان دهد. تجزیه‌واریانس مرکب داده‌های حاصل از اندازه‌گیری صفات با استفاده از نرم‌افزار SAS و

Archive of SID
www.SID.ir

مقایسهٔمیانگین‌ها و ترسیم گـراف‌هـای مربـوط توسـط نرم‌افزار QPRO انجام شد.

نتایج و بحث

مقدار آب و زمان آبیاری

مجمـوع تبخیـر از طـشتک کـلاس A طـی دورهٔرشـد چغندربـذری در سـال‌هـای ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲ به‌ترتیب معـادل ۵۱۰/۳ و ۴۷۱/۷میلـی‌متـر و مجمـوع بارش در ایـن مـدت بـه‌ترتیـب ۱۵۶ و ۱۳۶ میلـی‌متـر بود(جدول ۱ و شکل ۱). باتوجه بـه وقـوع بارنـدگی در اوایل دورهٔرشد(شکل ۱)، میزان رطوبت محتـوی خـاک درحدی بود کـه پـس‌از حـصول سـطوح موردآزمـایش تبخیر؛ نیازی به انجام آبیاری جهت تأمین آب موردنیـاز گیاه وجود نداشت. بنابراین، در هردو سال طی دورهٔرشد در تیمارهـــای شـــاهد و آبیـــاری پـــس‌از ۵۰، ۷۰ و ۹۰میلی‌متر تبخیر به‌ترتیب ۳، ۷، ۵ و ۴مرحلـه آبیـاری انجام پذیرفت(جدول ۱).

مقدار آب مصرف‌شده طـی مراحـل آبیـاری در تیمارهای شاهد و آبیاری پس‌از ۵۰، ۷۰ و ۹۰میلـی‌متـر تبخیر در سال ۱۳۸۱ بـه‌ترتیـب معـادل ۱۷۷۲، ۳۵۶۱، ۲۸۵۹ و ۲۱۳۳ و درسال ۱۳۸۲ به‌ترتیب معـادل ۱۵۸۰، ۴۰۳۷، ۳۹۲۰ و ۱۹۷۷ مترمکعب درهکتـار شـد(جـدول ۱). باتوجه به بارش ۱۵۶ و ۱۳۶میلـی‌متـر بارنـدگی در طـول دورهٔرشـد چغندربـذری(شـکل ۱)، مجمـوع آب دریافتی در تیمارهای شاهد و آبیـاری پـس‌از ۵۰، ۷۰ و ۹۰میلی‌متـر تبخیـر در سـال ۱۳۸۱ بـه‌ترتیـب معـادل ۳۳۳۲، ۵۱۲۱، ۴۴۱۹ و ۳۶۹۳ و درسال ۱۳۸۲ به‌ترتیب معادل ۲۹۴۰، ۵۳۹۷، ۵۲۸۰ و ۳۳۳۷ مترمکعب درهکتار شد(جدول ۱). دلیل کم‌بودن مقدار آب آبیاری در تیمـار ۹۰میلی‌متر تبخیر در سال ۱۳۸۲، پـایین بـودن میـزان تخلیه رطوبت(بالابودن AW در رابطه ۱) بود.

عملکرد بذر

چنان که در جدول ۲ دیده مـی‌شـود، عملکـرد بذرخام و قابل‌فـروش طـی سـال‌هـای موردآزمـایش و سطوح مختلف آبیاری تفـاوت معنـی‌داری نداشـت امـا درصد مغزدار بودن بذر در سال ۱۳۸۲(۷۶/۹۷ درصد) در سطح احتمال پنج‌درصد به‌طور معنی‌داری بیشتر از سال ۱۳۸۱(۶۱/۲۲ درصد) شد. به‌عبارت دیگر، گرچه اعمـال تیمارهای آبیاری پس‌از ۵۰، ۷۰ و ۹۰میلـی‌متـر تبخیـر به‌ترتیب به‌میزان ۶۷/۷، ۵۴/۷ و ۱۲/۱درصد در مقایسه با تیمار شاهد(۳۱۳۶ مترمکعب درهکتار) مـصرف آب را افزایش داد، اما این افـزایش مـصرف آب تنهـا موجـب افزایش غیرمعنی‌دار عملکـرد بـذر اسـتاندارد غیرپـوک به‌ترتیب معادل ۱۱/۵، ۳۳/۶ و ۲۷/۴۵درصـد و درعـین حـال، کـاهش غیرمعنـی‌دار عملکـرد بـذرخام و بـذر قابل‌فروش شد(جدول ۳). بنابراین، شـاید بتـوان چنـین نتیجه‌گیری کرد که درصورت تأمین رطوبـت خـاک در اوایل دورهٔرشد محصول، تعداد و مقدار آبیاری طی دورهٔ رشدرویشی تأثیر قابـل‌ملاحظـه‌ای روی عملکـرد بـذر چغندرقند ندارد.

هم چنان که در شکل ۲a نیز دیـده مـی‌شـود، افزایش مصرف آب در سال ۱۳۸۱ درمقایـسه بـا ۱۳۸۲ تأثیر معنـی‌داری روی عملکـرد بـذرخام نداشـت. ایـن

Archive of SID

www.SID.ir

درحالی بود که مصرف آب بیشتر درمقایسه با تیمار شاهد در سال ۱۳۸۱ با کاهش قابل‌توجه عملکرد بذر قابل‌فروش(شکل 2b) و بذر استاندارد غیرپوک(شکل 2c) همراه‌شد و درعین حال، موجب افزایش جزیی عملکرد بذر قابل‌فروش (شکل 2b) و افزایش قابل‌توجه عملکرد بذر استاندارد غیرپوک(شکل 2c) در سال ۱۳۸۲ شد. در واقع، کم‌بودن میزان بارش در سال ۱۳۸۲(شکل ۱) موجب شد تا واکنش عملکرد بذر استاندارد غیرپوک نسبت به آبیاری افزایش یابد. پولکرابک و همکاران(۱۹۸۷) نیز نشان دادند که آبیاری مزارع تولید بذر چغندرقند به‌استثنای خاک‌آب در طول دورهٔ رشدرویشی تأثیری روی عملکرد بذر حاصل ندارد. دانهام(۱۹۹۳) با معرفی دورهٔ تشکیل و رشد دانه به‌عنوان حساسترین مرحلهٔرشد چغندربذری نسبت به تنش خشکی، توصیه کرد که در این مرحله رطوبت‌خاک در حد قابل‌قبول حفظ شود. به‌هرحال، نتایج آزمایش حاضر نشان داد علی‌رغم افزایش مقدار آب‌مصرفی به‌میزان ۶۸درصد در تیمار آبیاری پس‌از ۵۰میلی‌متر تبخیر، عملکرد بذرخام و قابل‌فروش به‌ترتیب به‌میزان ۸/۴ و ۱۱/۹درصد کاهش غیرمعنی‌داری داشته و تنها حدود ۱۱/۵درصد بر عملکرد بذر استاندارد غیرپوک افزوده‌شد (جدول ۳). بیشترین افزایش عملکرد بذر استاندارد غیرپوک به‌میزان ۳۳/۶درصد با پنج مرحله آبیاری به‌ازای هر ۷۰میلی‌متر تبخیر حاصل شد که این افزایش نیز ازلحاظ آماری معنی‌دار نبود(جدول‌های ۲ و ۳).

اجزای‌کمی و کیفیت بذر

از نقطه‌نظر تأثیر دورآبیاری روی اندازهٔبذر نتایج آزمایش نشان‌داد که تنها سهم بذور درشت(با قطر بیش‌از ۴/۵میلی‌متر) در سطح احتمال پنج‌درصد از میزان آب‌مصرفی (دور آبیاری) متأثر شد و انجام آبیاری پس‌از ۵۰میلی‌متر تبخیر از طشتک کلاس A، موجب شد تا سهم این بذور تا سطح ۴۱/۴۵درصد کاهش معنی‌داری ازخود نشان دهد(جدول ۲). ازسوی دیگر، هم چنان که در شکل 3a نیز دیده می‌شود، مصرف آب بدون آن که تأثیری روی سهم بذور زیرسرند(باقطر کمتراز ۳/۵میلی‌متر) داشته باشد، کاهش نسبی و غیرمعنی‌دار سهم بذور استاندارد (با قطر بین ۴/۵-۳/۵میلی‌متر) و کاهش معنی‌دار سهم بذور درشت را به‌همراه داشت. کاهش سهم بذور درشت همراه با افزایش مصرف آب، شاید ناشی از طولانی‌شدن دورهٔ رشدرویشی و تولید اندام‌های غیرزایشی گیاه باشد.

هم چنان که در جدول ۲ نیز دیده می‌شود، عامل سال در سطح‌احتمال یک‌درصد روی درصد مغزدار بودن و میزان‌پوکی بذر تأثیر معنی‌داری داشت و مقدار بذر مغزدار درسال ۱۳۸۱(۶۱/۲۲درصد) کمتراز سال ۱۳۸۲(۷۶/۹۷درصد) و درعین حال، پوکی بذر در سال ۱۳۸۲(۱۲/۲۶درصد) بیش‌از سال ۱۳۸۱ (۶/۹۸درصد) بود. به‌عبارت دیگر، بالابودن مقدار بارندگی در سال ۱۳۸۱(۱۵۶میلی‌متر) درمقایسه با سال ۱۳۸۲(۱۳۶میلی‌متر) (شکل ۱ نحوه توزیع بارندگی در سال‌های آزمایش) موجب‌شد تا درصدپوکی بذر به‌میزان

Archive of SID
www.SID.ir

۵/۲۸درصد کاهش یابد و درعین حال، درصد مغزدار بودن بذر حدود ۱۵/۷۵درصد افزوده شود (جدول ۲). درحالی که اعمال سطوح مختلف دورآبیاری تنها در سطح احتمال پنج‌درصد، میزان‌پوکی بذر را تحت‌تأثیر قرار داد و روی درصد مغزدار بودن و منوژرمیتی تأثیر معنی‌داری به‌همراه نداشت(جدول ۲). هم چنان که انتظار می‌رفت، افزایش آب‌مصرفی با کاهش معنی‌دار درصدپوکی بذر درمقایسه با تیمار شاهد(۱۱/۴۰درصد) همراه‌شد. البته سطوح مختلف دورآبیاری در یک سطح آماری قرار گرفتند. کاهش معنی‌دار درصدپوکی بذر در شکل ۳b نیز به‌وضوح قابل‌مشاهده است. کساپودی(۱۹۸۰) نیز نشان داده است که انجام آبیاری موجب کاهش معنی‌دار درصدپوکی بذر شده اما برخلاف گزارش اسلاوو(۱۹۸۴) و مطابق یافته‌های گیزبولین(۱۹۸۴)، قوۀنامیه بذور حاصل از مقدار آب‌مصرفی متأثر نشد.

در مجموع، با توجه به نتایج این آزمایش اهمیت وجود شرایط مناسب رطوبتی خاک در اوایل دوره رشد، روی تولید بذر چغندرقند مشخص می‌شود. بنابراین، در صورتی‌که اوایل دورۀرشد محصول با کمبود بارندگی همراه شود؛ انجام آبیاری می‌تواند ازطریق کاهش درصد پوکی بذر بر عملکرد بذر چغندرقند بیافزاید.

جدول ۱ تعداد و مقدار آب آبیاری در تیمارهای مختلف طی سال‌های ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲

Table 1 Number of irrigation and volume of irrigated water in different (2002-2003)

صفت Character		سال Year	تیمار Treatment			
			I_1 Control	I_2 50 mm	I_3 70 mm	I_4 90 mm
Number of irrigation events	تعداد آبیاری	2002	3	7	5	4
		2003	3	7	5	4
Irrigation water applied (m^3/ha)	مقدار آب مصرف‌شده (مترمکعب درهکتار)	2002	1772	3561	2859	2133
		2003	1580	4037	3920	1977
Precipitation (m^3/ha)	میزان بارش (مترمکعب درهکتار)	2002	1560	1560	1560	1560
		2003	1360	1360	1360	1360
Total water consomption (m^3/ha)	مجموع آب مصرفی (مترمکعب درهکتار)	2002	3332	5121	4419	3693
		2003	2940	5397	5280	3337

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲ میانگین عملکرد بذرخام، قابل‌فروش، استاندارد غیرپوک، درصد مغزداربودن، منوژرمیته، درصدپوکی و نحوهٔ توزیع بذر براساس قطر آن در سطوح مختلف آبیاری سال اجرای طرح

Table 2 Means of unprocessed, marketable and standard seed yield with kernel, with kernel seed, monogermity, unkernel seed portion, and seed distribution based on diameter, as a function of year and irrigation intervals

Treatment		عملکرد بذر Seed yield(kg/ha)			درصد مغزدار بودن بذر With kernel seed (%)	منوژرمیته Monogermity (%)	میزان پوکی Unkernel seed portion (%)	نحوهٔ توزیع بذر براساس قطربذر(درصد) Seed distribution based on diameter(%)[f]		
		خام Unprocessed seed	قابل‌فروش Marketable seed[c]	استاندارد غیرپوک Standard-with kernel[d]				<3.5 mm	3.5-4.5 mm	>4.5 mm
Year(Y)	سال									
2002	۱۳۸۱	2016.19	1554.22	958.47 b[e]	61.22 b	99.56	6.98 b	16.23	29.54	54.23
2003	۱۳۸۲	2450.36	1834.74	1407.79 a	76.97 a	99.12	12.26 a	15.89	35.81	48.29
Significance level	سطح معنی‌دار	ns[b]	ns	*	**	ns	**	ns	ns	ns
Irrigation intervals	دورآبیاری									
Control[a]	شاهد	2348.02	1738.22	1002.38	56.20 b	99.45	11.40 a	15.95	33.07	50.98 a
50 mm	۵۰میلی‌متر	2152.62	1532.49	1117.09	72.77 a	99.14	8.51 b	20.73	37.83	41.45 b
70 mm	۷۰میلی‌متر	2353.42	1867.59	1338.48	70.93 a	99.79	7.22 b	14.10	29.82	54.08 a
90 mm	۹۰میلی‌متر	2080.49	1640.09	1275.98	76.49 a	98.97	7.35 b	13.86	30.39	55.75 a
Significance level	سطح معنی‌دار	ns	ns	ns	**	ns	*	ns	ns	*

(a) شاهد شامل سه‌بار آبیاری در مراحل کاشت، ساقه‌روی و رشد دانه و دورآبیاری براساس تبخیر از طشتک کلاس A

(a) Irrigation in control at 3 times includes of planting, bolting and seed growth and in other treatments based on evaporation in class A pan.

(b) * و ** به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد و ns غیرمعنی‌دار.

(b) * $P<0.05$, ** $P<0.01$ and ns, not significant.

(c) مقدار بذر با قطر بیش‌از ۳/۵میلی‌متر.

(c) The portion of seed that is >3.5 mm in diameter.

(d) مقدار بذر با قطر بین ۳/۵ تا ۴/۵میلی‌متر و میزان مغزدار بودن ۱۰۰درصد.

(d) The portion of seed that is 3.5-4.5 mm in diameter and with kernel of 100%.

(e) در هرستون، اعدادی با ضرایب مشابه در سطح‌احتمال پنج‌درصد اختلاف معنی‌داری نشان ندادند.

(e) Within columns, means followed by the same letter are not significantly different at p=0.05.

(f) با استفاده از غربال‌گرد.

(f) By around sieve

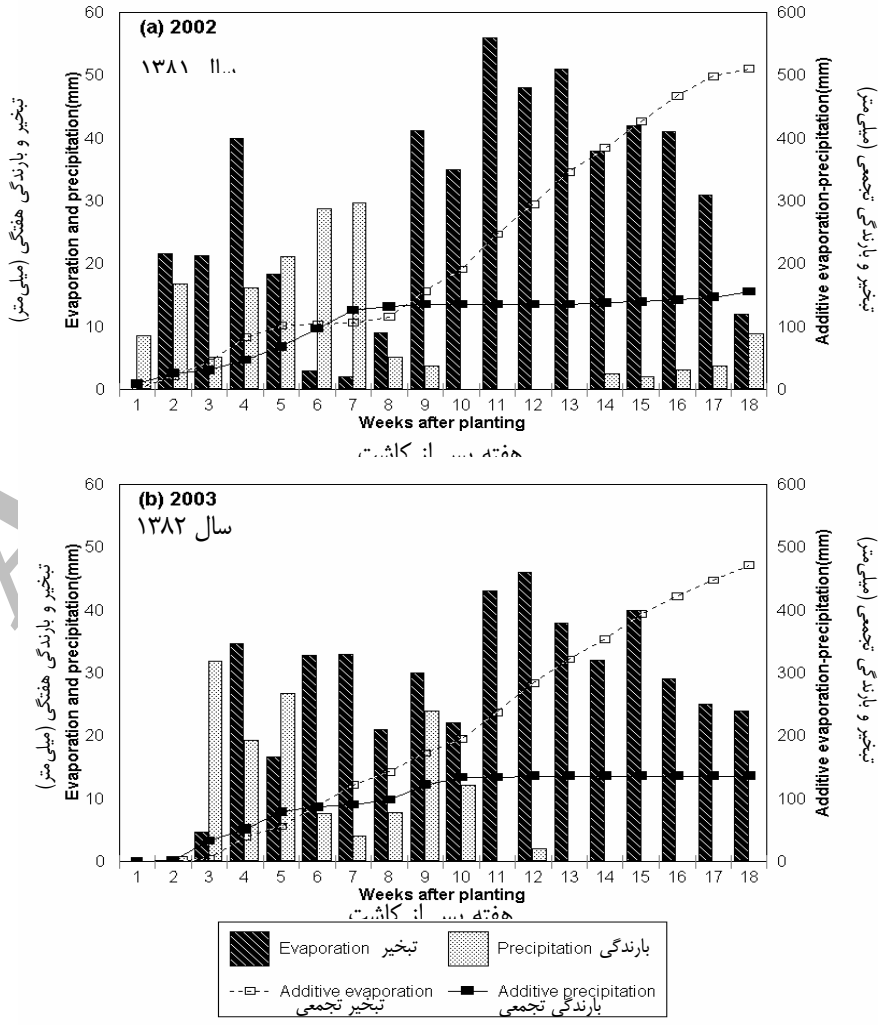
Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳ تغییرات عملکرد بذر خام، بذر قابل‌فروش و بذر استاندارد غیرپوک باتوجه به مقدار آب مصرفی در تیمارهای مختلف آبیاری در سال‌های ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲

Table 3 Variation of unprocessed, marketable and standard with kernel sugar beet seed yield in relation to volume of irrigated water (2002-2003)

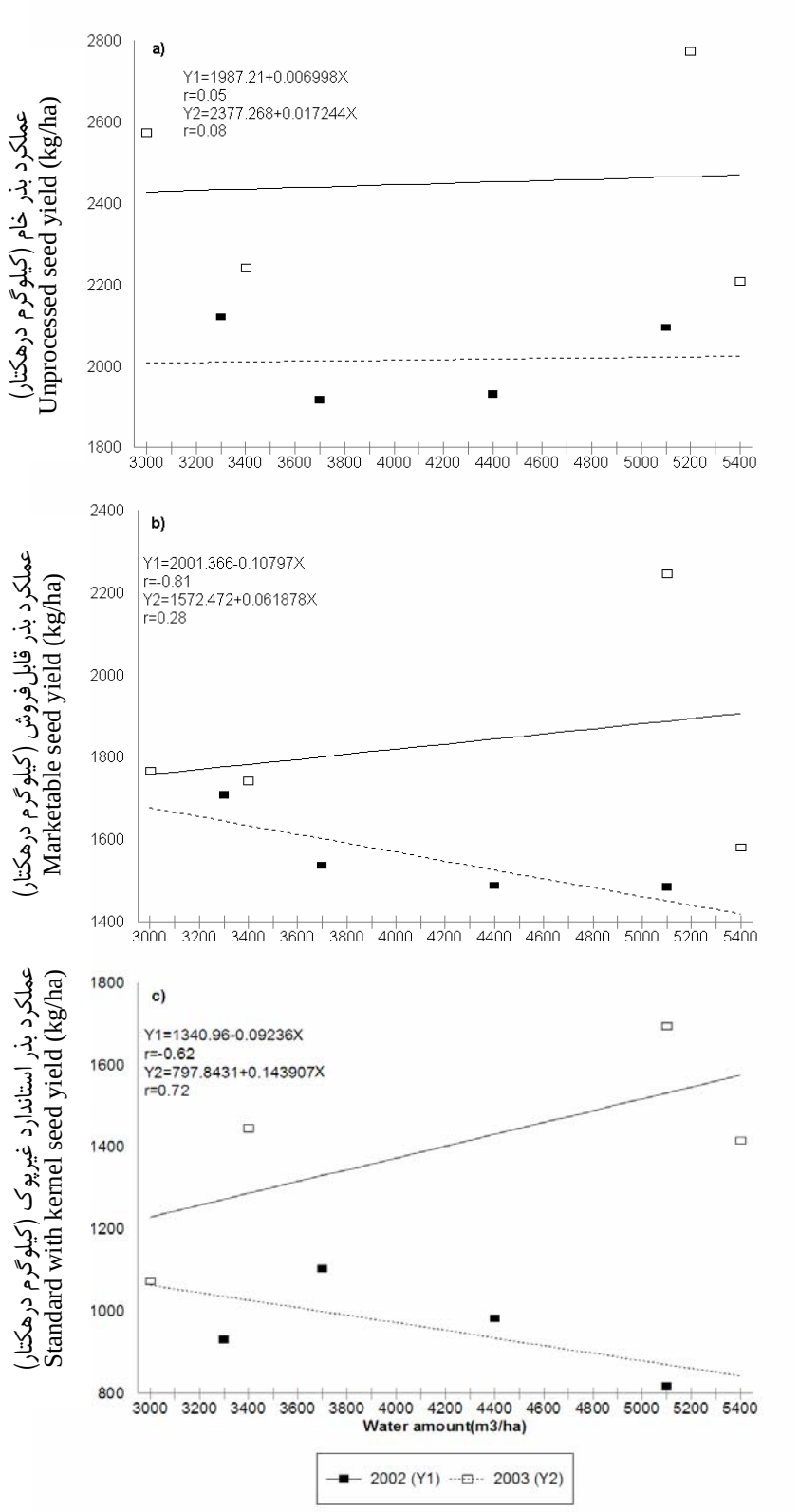
Irrigation intervals	The volume of irrigated water and variation among control		Unprocessed seed yield and variation to control		Marketable seed yield and variation to control		Standard with kernel seed yield and variation to control	
	m^3/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
				2002				
I_1(control)	3332	-	2121	-	1708	-	931	-
I_2 (50mm)	5121	+53.7	2095	-1.2	1483	-13.2	818	-12.1
I_3 (70mm)	4419	+32.6	1931	-8.9	1488	-12.9	982	+15.5
I_4 (90mm)	3693	+10.8	1917	-9.6	1536	-10.1	1104	+18.6
				2003				
I_1(control)	2940	-	2575	-	1768	-	1073	-
I_2 (50mm)	5397	+83.6	2209	-14.2	1581	-10.6	1416	+32.0
I_3 (70mm)	5280	+79.6	2775	+7.8	2247	+27.1	1695	+58.0
I_4 (90mm)	3337	+13.5	2242	-12.9	1744	-1.4	1446	+34.8
				Mean				
I_1(control)	3136	-	2348	-	1738	-	1002	-
I_2 (50mm)	5259	+67.7	2152	-8.4	1532	-11.9	1117	+11.5
I_3 (70mm)	4850	+54.7	2353	+0.2	1868	+7.5	1339	+33.6
I_4 (90mm)	3515	+12.1	2080	-11.4	1640	-5.6	1275	+27.45



شکل ۱ میزان تبخیر و بارندگی هفتگی و تجمعی در طول دورهٔرشد در سال‌های (a) ۱۳۸۱ و (b)۱۳۸۲

Fig. 1 Weekly and accumulative precipitation and evaporation during the growth period, Ardabil, Iran (a) 2002 and (b) 2003

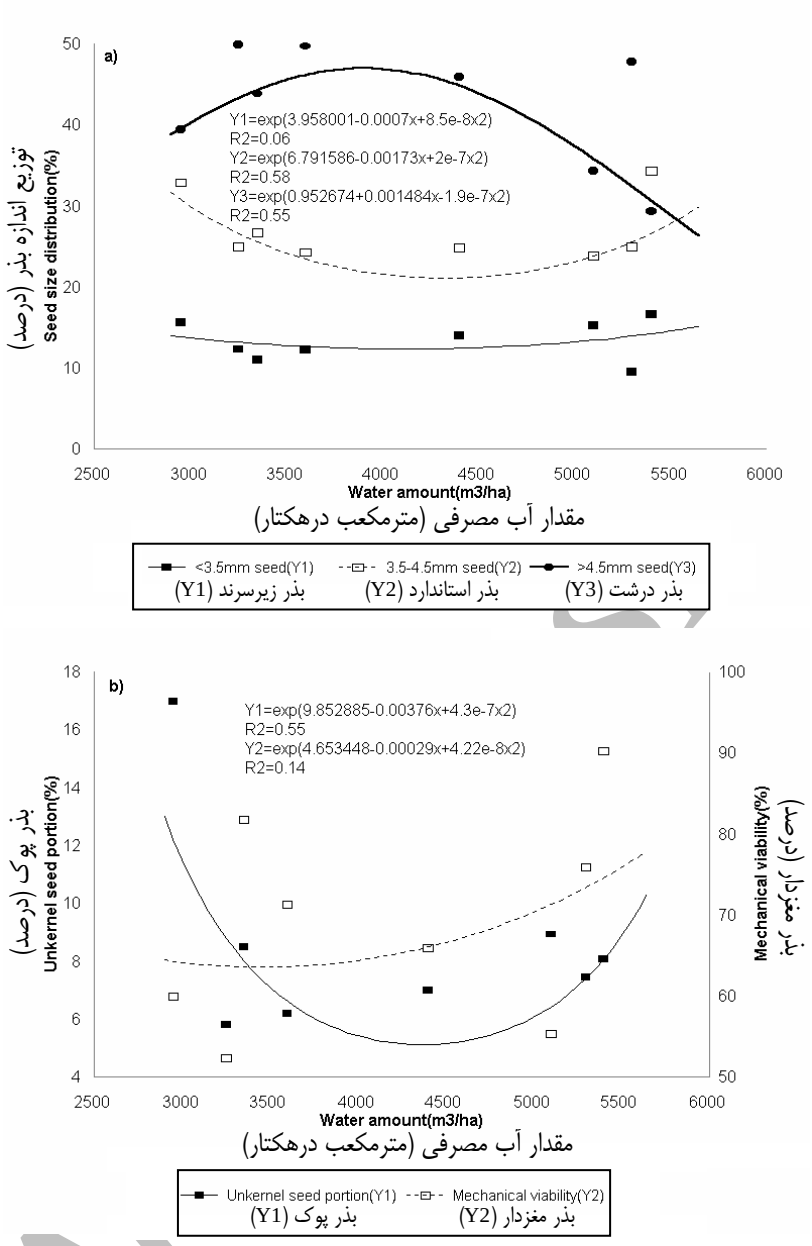
www.SID.ir



شکل ۲ (a) عملکرد بذر خام، (b) بذر قابل‌فروش و (c) بذر استاندارد غیرپوک در واکنش به مقادیر مختلف آب در سال ۱۳۸۱(خط ممتد) و ۱۳۸۲(نقطه‌چین)

Fig. 2 (a) Unprocessed, (b) marketable and (c) standard with kernel seed yield in response to water amounts in 2002(solid line) and 2003(dotted line)

www.SID.ir



شکل ۳ (a) نحوهٔتوزیع اندازهٔبذر و (b) میزان‌پوکی بذر چغندرقند در واکنش به مقادیر مختلف آب

Fig. 3 (a) Seed size distribution and (b) Unkernel seed portion in response to irrigation water amounts

www.SID.ir

منابع مورد استفاده: **References:**

صادق‌زاده‌حمایتی، س. ۱۳۸۰. گزارش‌پژوهشی "کالیبراسیون نرم‌افزار CROPWATجهت تعیین نیازآبی چغندرقند در ایران". ایستگاه تحقیقات‌کشاورزی اردبیل.

Csapody G (1980) Influence of irrigation on sugar beet seed quality. Wissenschaftliche Beitrage Martin Luther Universitate Halle Wittenberg. 2: 552-555

Dunham RJ (1993) Chapter 9. Water use and irrigation. The Sugarbeet Crop. Cooke, D.A. and R.K. Scott(Eds.).Chapman and Hall. pp. 301-305

Echoff JL, Halvorson AD, Weiss MJ, Bergman JW (1991) Seed spacing for nonthinned sugar beet production. Agronomy Journal. 86(6): 929-932

Gizbulin NG (1984) Effect of ecological conditions of seed production on yield and quality of monogerm sugar beet seeds. Wissenschaftliche Beitrage Martin Luther Universitat Halle Wittenberg. 55(S44): 528-536

Longden PC, Johnson MG (1975) Irrigation the sugar beet seed crop in England. Experimental Husbandry. 29: 97-101

Nardi L (1990) Irrigation to sugar beet crops. Bulletin de la Federation Nationale des Agriculteurs Multiplicateurs des Semences. 111: 55-58

Pulkrabek J, Kralova L, Kral J (1987) Effect of weather on the out put and quality of sugar beet seed. Rostlinna Vyroba, 33(2): 185-194

Slavov K (1984) Effect of fertilizer application to sugar beet grown for seed production on seed quality. Pochvoznanie Agrokhima., 9(1): 45-53

Sroller J (1984) Study on the ripening of seed crops of sugar beet(*Beta vulgaris* subsp. *altisima* doll. var sacharifera). Rostlinna Vyroba, 30(2): 1225-1230

Archive of SID

www.SID.ir