



هجدهمین کنگره ملی و چهارمین کنگره بین‌المللی

# علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران



18<sup>th</sup> Iranian National & 4<sup>th</sup> International Crop Sciences Congress



Ferdowsi University of Mashhad, Iran



Sept. 10 – 12<sup>th</sup>, 2024

دانشگاه فردوسی مشهد



۲۲ - ۲۵ شهریورماه ۱۴۰۳



## بررسی آرایش کاشت و روش آبیاری بر عملکرد کمی و کیفی چغندر قند (*Beta vulgaris*)

حجت ولی مقدم<sup>۱</sup>، مهدی پارسا<sup>۲</sup>، مسعود احمدی<sup>۳</sup>، کمال حاج محمدنیا قالی باف<sup>۴</sup>\*

۱-دانش آموخته کارشناسی ارشد، ۲- دانشیار، ۳- استادیار گروه آگروتکنولوژی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۴- بخش تحقیقات چغندر قند، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران

\*- نویسنده مسئول: Email: hajmohamadnia@um.ac.ir

ارائه دهنده: کمال حاج محمدنیا قالی باف

ولی مقدم، ح.، پارسا، م.، احمدی، م.، حاج محمدنیا قالی باف، ک.، (۱۴۰۳). بررسی اثر آرایش کاشت و روش آبیاری بر عملکرد کمی و کیفی چغندر قند (*Beta vulgaris*). هجدهمین کنگره ملی و چهارمین کنگره بین‌المللی علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ۲۰-۲۲ شهریور ۱۴۰۳، دانشگاه فردوسی مشهد.

**چکیده فارسی:** به منظور تعیین مناسب‌ترین آرایش کاشت و مقایسه روش آبیاری نواری- قطره‌ای با آبیاری نشتی بر عملکرد و برخی از خصوصیات فیزیولوژیکی چغندر قند منوژم ژنتیکی رقم ایزابلا (متعلق به شرکت KWS)، پژوهشی به صورت آزمایش کرت خرد شده (اسپلیت پلات) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در سال زراعی ۸-۱۳۹۷ اجرا شد. روش‌های آرایش کاشت به عنوان فاکتور اصلی در سه سطح (شامل آرایش کاشت ۵۰\*۵۰ سانتی متر روی پشته، آرایش کاشت ۵۰\*۵۰ سانتی متر کف جوی و آرایش کاشت ۲۵\*۵۰ سانتی متر متناوب)، و روش‌های آبیاری به عنوان فاکتور فرعی در دو سطح (شامل آبیاری با روش نشتی و آبیاری با روش نواری- قطره‌ای با لوله‌های تیپ منظور گردید. نتایج این پژوهش نشان داد اثرات اصلی آرایش کاشت بر صفات تراکم بوته، وزن خشک کل گیاه، عملکرد ریشه و عملکرد قند ناخالص چغندر قند معنی دار شد. همچنین صفات تراکم بوته و عملکرد ریشه چغندر قند تحت تأثیر معنی دار روش‌های آبیاری قرار گرفتند ( $p \leq 0.01$ ). بیشترین تراکم بوته در تیمار آرایش کاشت ۲۵\*۵۰ سانتی متر متناوب (۱۳۰۳۷۵ بوته در هکتار) و در سیستم آبیاری نشتی (۱۱۲۱۰۶ بوته در هکتار) ملاحظه شد. بیشترین وزن خشک کل گیاه (۴۶/۱ گرم در بوته) و عملکرد قند ناخالص (۱۴/۵ تن در هکتار) در آرایش کاشت ۵۰\*۵۰ سانتی متر روی پشته حاصل شد. برهمکنش آرایش‌های مختلف کاشت و روش‌های مختلف آبیاری نیز تنها بر عملکرد ریشه چغندر قند معنی دار ( $p \leq 0.01$ ) بود، به طوری که بیشترین مقدار عملکرد ریشه چغندر قند (۱۲۷/۹ تن در هکتار) در تیمار آرایش کاشت ۵۰\*۵۰ سانتی متر روی پشته و انجام آبیاری نشتی بدست آمد. عملکرد ریشه چغندر قند دارای ضریب همبستگی مثبت و معنی داری (۰/۶۵) با عملکرد قند ناخالص بود و با دیگر صفات همبستگی معنی داری نشان نداد. به طور کلی، علیرغم برتری تیمار آرایش کاشت ۵۰\*۵۰ سانتی متر روی پشته در بیشتر صفات، آرایش کاشت ۲۵\*۵۰ سانتی متر متناوب همراه با آبیاری نشتی نیز با توجه به بیشترین عملکرد شکر سفید (۸/۰۵ تن در هکتار) به عنوان فرآورده اصلی تولید در کارخانجات قند، به عنوان تیمار مناسب برای چغندر قند رقم ایزابلا در این پژوهش قابل پیشنهاد است.

### مقدمه و بیان مسئله:

چغندر قند (*Beta vulgaris*) از جمله محصولات بی شمار می‌رود که از نظر سطح زیر کاشت و تولید در استان خراسان رضوی دارای اهمیت و جایگاه ویژه‌ای می‌باشد به همین دلیل استان خراسان رضوی یکی از قطب‌های مهم تولید چغندر قند در کشور به شمار می‌آید (Khajeh-Hosseini et al. 2014). در حال حاضر در اغلب مناطق چغندر کاری کشور، فاصله خطوط بین ردیف کاشت را ۵۰ سانتی متر جهت کاشت چغندر قند در نظر می‌گیرند و برای آبیاری محصول نیز از کلیه جویچه‌های تعبیه شده بصورت آبیاری نشتی در مزرعه استفاده می‌شود (Fathullah Taleghani & Khayamim, 2013). عواملی مانند آرایش کاشت از عوامل مهم و تعیین کننده کمیت و کیفیت محصول در هر منطقه به شمار می‌آید، که می‌توان از طریق دسترسی به مناسب‌ترین آرایش کاشت به بیشترین عملکرد ریشه و قند دست پیدا کرد. با رعایت فواصل مناسب ردیف‌های کاشت و فواصل بوته روی ردیف می‌توان به تراکم مطلوب رسید. طی پژوهشی گزارش شده است که تراکم بوته و یکنواختی آن تأثیر زیادی بر درصد قند، عملکرد ریشه، خاصیت سیلوپذیری و درجه خلوص شربت خام چغندر قند دارد (Ashraf Mansouri, & Sharifi, 2013). آرایش کاشت‌هایی که تاکنون در کشور ترویج شده است و استفاده می‌شوند، متناسب با آبیاری‌های سطحی بوده‌اند. با تغییر روش آبیاری از سطحی به نواری- قطره‌ای، لازم است که آرایش کاشت چغندر قند نیز تغییر پیدا کند (Mohammadian, & Baghani, 2016). آب مهم‌ترین و اساسی‌ترین عامل در بخش کشاورزی می‌باشد. امروزه محدودیت آب و افزایش جمعیت جابگویی نیاز کشاورزان ما نیست، و باید به فکر راه چاره‌ای اساسی در این زمینه باشیم، بنابراین توجه به راه‌های بهره‌برداري هر چه بهتر از آب با هدف رسیدن به کشاورزی پایدار، در صورتی امکان پذیر است که ذخایر آبی و خاکی کشورمان حفظ شود. که در این راه استفاده از روش‌های جدید آبیاری علاوه بر تأثیر در به‌زراعی محصولات کشاورزی، مخصو صاً امکان استفاده بیشتر و بهتر از آب موجود، از فرسایش خاک نیز جلوگیری خواهد کرد (Energy Management and Optimization Organization, 2014). با توجه به مصرف بالای آب در آبیاری نشتی مرسوم در زراعت چغندر قند و اهمیت توجه به آرایش کاشت که تعیین کننده تراکم مطلوب کاشت می‌باشد، این تحقیق با هدف بررسی اثر آرایش کاشت و روش آبیاری بر عملکرد کمی و کیفی چغندر قند اجرا شد.

## مواد و روش‌ها:

**مواد:** این پژوهش به صورت آزمایش کرت خرد شده (اسپلیت پلات) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دازشگاه فردوسی مشهد در سال زراعی ۱۳۹۷-۸ اجرا شد. روش‌های آرایش کاشت به عنوان فاکتور اصلی در سه سطح [شامل آرایش کاشت ۵۰\*۵۰ سانتی متر روی پشته (P1)، آرایش کاشت ۵۰\*۵۰ سانتی متر کف جوی (P2) و آرایش کاشت ۲۵\*۵۰ سانتی متر متناوب (P3)]، و روش‌های آبیاری به عنوان فاکتور فرعی در دو سطح [شامل آبیاری با روش نشستی (I1) و آبیاری با روش نواری-قطره‌ای با لوله‌های تیپ (I2)] منظور گردید. بذر چغندر قند منوژرم ژنتیکی رقم ایزابلا (متعلق به شرکت KWS آلمان) توسط بذرکار پنوماتیک کاشته شد. عمق کاشت بذور یک سانتی‌متر در نظر گرفته شد. فاصله بذور روی ردیف در ابتدا ۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد تا استقرار مناسبی انجام شود. پس از سبز شدن بوته‌ها طی ۲ مرحله تنک‌کاری توسط نیروی کارگری، تمام کرت‌ها در مرحله ۲ تا ۴ برگی بر اساس ۱۱۰ هزار بوته در هکتار، تنک و وجین شدند. حجم آب آبیاری بر اساس نیاز آبی از فرمول پنمن ماتتیس اصلاح شده (Smith & Marthin, 1988) و با احتساب راندمان ۹۰ در صد محاسبه و به طور مساوی در کلیه کرت‌ها اعمال شد. در طول دوره رشد، عملیات داشت از جمله وجین علف هرز و سمپاشی به طور یکنواخت در کلیه تیمارها اعمال شد.

**روش‌ها:** عملیات برداشت یک ماه بعد از آخرین آبیاری انجام شد. بدین منظور دو ردیف وسط هر کرت به مساحت ۵ مترمربع جهت اندازه‌گیری صفات کمی (تراکم بوته، وزن خشک کل گیاه، عملکرد ریشه، عملکرد شکر سفید) و کیفی (عیار قند، ضریب استحصال، ضریب قلیائیت و ازت مضره) چغندر قند برداشت شد. عیار قند به روش پلاریمتری و توسط دستگاه ساکاریمتر مدل RHB-32ATC ساخت کشور چین، سدیم و پتاسیم به روش شعله سنج نوری (فیلم فتومتر) و ازت مضره به روش عدد آبی و با کاربرد دستگاه بتالایزر اندازه‌گیری شد. با توجه به غلظت ناخالصی‌های پتاسیم (K)، سدیم (Na) و ازت مضره (N)، ضریب قلیائیت یا آلکالیت (ALK) برای هر نمونه بر مبنای رابطه ۱ محاسبه شد. میزان عملکرد قند ناخالص و عملکرد شکر سفید نیز از روابط ۲ و ۳ برآورد شد.

$$\text{ALK} = \frac{K + Na}{N} \quad (\text{رابطه ۱})$$

$$\text{عملکرد ریشه} \times \text{عیار قند} = \text{عملکرد قند ناخالص} \quad (\text{رابطه ۲})$$

$$\text{عملکرد ریشه} \times \text{شکر قابل استحصال} = \text{عملکرد شکر سفید} \quad (\text{رابطه ۳})$$

**روش‌های آماری:** تجزیه‌های آماری بر اساس مدل آماری طرح‌های مورد استفاده توسط نرم‌افزار SAS 9.1 انجام شد. مقایسه میانگین‌های هر صفت با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام گرفت. همه نمودارهای لازم نیز با کاربرد نرم‌افزار Excel 2013 رسم شد.

## نتایج و بحث:

نتایج این پژوهش نشان داد اثر اصلی آرایش کاشت بر صفات تراکم بوته، وزن خشک کل گیاه، عملکرد ریشه و عملکرد قند ناخالص چغندر قند معنی دار شد. همچنین صفات تراکم بوته و عملکرد ریشه چغندر قند تحت تأثیر معنی دار روش‌های آبیاری قرار گرفتند ( $p \leq 0.01$ ). برهمکنش روش‌های مختلف آرایش کاشت و روش‌های مختلف آبیاری نیز تنها بر عملکرد ریشه چغندر قند در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱).

بیشترین تراکم معنی دار بوته در تیمار آرایش کاشت ۲۵\*۵۰ سانتی متر متناوب (۱۳۰۳۷۵ بوته در هکتار) ملاحظه گردید و سایر روش‌های کاشت بدون اختلاف معنی دار با یکدیگر در جایگاه بعدی قرار گرفتند. تراکم بوته در سیستم آبیاری نشستی با ۱۱۲۱۰۶ بوته در هکتار نیز بالاتر از آبیاری به روش تیپ (۱۰۳۰۳۳ بوته در هکتار) قرار گرفت. (جدول ۲). یکی از عواملی که در تراکم مطلوب نقش دارد، رطوبت در دسترس بوته‌ها است که اگر فراهم نگردد رقابت درون و برون بوته‌ها باعث کاهش کمیت و کیفیت محصول می‌شود. در روش آبیاری نشستی رطوبت بیشتری در دسترس گیاهان قرار گرفته که در نتیجه تعداد بوته بیشتری در هکتار حفظ خواهد شد (Ashraf, Mansouri, & Sharifi, 2013).

جدول ۱- تجزیه واریانس (درجه آزادی و میانگین مربعات) صفات اندازه‌گیری شده در چغندر قند

منابع تغییرات	درجه آزادی	تراکم بوته	وزن خشک کل گیاه	عملکرد ریشه	عملکرد قند ناخالص	عیار قند	ضریب قلیائیت	شکر قابل استحصال
بلوک	۲	۴۶۴۱۶۸۵۰ <sup>ns</sup>	۷۸/۵۰*	۲۰/۸۰ <sup>ns</sup>	۳/۵۴*	۱/۹۰ <sup>ns</sup>	۰/۱۲ <sup>ns</sup>	۴/۵۴ <sup>ns</sup>
آرایش کاشت	۲	۳۲۷۲۳۷۱۸۵۸**	۱۱۵/۸۰*	۲۲۷/۱۰**	۶/۷۰**	۰/۴۸ <sup>ns</sup>	۱/۰۹ <sup>ns</sup>	۲/۰۳ <sup>ns</sup>
خطای اول	۶	۷۸۱۴۸۰۳۹	۱۵/۷۰	۲۷/۷۰	۰/۵۵	۰/۷۶	۰/۳۳	۳/۰۷
روش آبیاری	۱	۴۹۳۸۸۵۶۷۱**	۱۶/۶۰ <sup>ns</sup>	۳۱۱/۰۴**	۱/۰۱ <sup>ns</sup>	۰/۹۶ <sup>ns</sup>	۰/۰۱ <sup>ns</sup>	۵/۳۳ <sup>ns</sup>
کاشت*آبیاری	۲	۱۳۱۴۲۰۴۵ <sup>ns</sup>	۴۶/۷۰ <sup>ns</sup>	۲۱۶/۷۰**	۳/۷۰ <sup>ns</sup>	۰/۳۳ <sup>ns</sup>	۰/۴ <sup>ns</sup>	۰/۶۶ <sup>ns</sup>
خطای دوم	۹	۲۸۲۷۹۱۷۶	۳۱/۶۰	۱۳/۷۰	۱/۸۱	۸/۳۰	۰/۷۲	۲/۳۷
ضریب تغییرات (%)	۴/۹۴		۱۳/۱۰	۳/۳۰	۹/۸۵	۸/۳۰	۲۱/۴۰	۲۴/۵۰

ns، \* و \*\* به ترتیب نشان دهنده تأثیر غیرمعنی‌دار و تأثیر معنی‌دار در سطوح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱ می‌باشد.

بیشترین وزن خشک کل گیاه در آرایش کاشت ۵۰\*۵۰ سانتی متر روی پشته (۴۶/۱ گرم در بوته) بود و روش‌های کاشت ۲۵\*۵۰ سانتی متر متناوب (۴۳/۵ گرم در بوته) و ۵۰\*۵۰ سانتی متر کف جوی (۳۸/۶ گرم در بوته) به ترتیب در جایگاه‌های بعدی قرار گرفتند (جدول ۲). در این راستا، نیز گزارش شده است که با افزایش فاصله بوته‌ها مقدار وزن خشک چغندر قند افزایش می‌یابد. افزایش فضای کافی برای گسترش اندام هوایی و زیر زمینی و افزایش مواد غذایی و دسترس بیشتر به سایر عوامل محیطی باعث افزایش وزن خشک کل گیاه می‌شود (Mohammadian, & Baghani, 2016).

همانطور که در جدول ۲ مشاهده می شود، ترکیب تیماری آرایش کاشت ۵۰\*۵۰ سانتی متر روی پشته و سیستم آبیاری نشتی بالاترین عملکرد ریشه چغندر قند (۱۲۷/۹ تن در هکتار) را به خود اختصاص داد و کمترین آن در ترکیب تیماری آرایش کاشت ۵۰\*۵۰ سانتی متر کف جوی و سیستم آبیاری تیپ (۹۶/۲ تن در هکتار) بدست آمد. در پژوهشی نیز بیشترین میزان عملکرد ریشه چغندر قند در تیمار آبیاری چوپچه ای معمولی و تأمین ۱۰۰ درصد نیاز آبی گیاه گزارش شد (Ashraf Mansouri, & Sharifi, 2013). بررسی نتایج مقایسه میانگین نشان داد بیشترین مقدار تیمار عملکرد قند ناخالص (۱۴/۵ تن در هکتار) در آرایش کاشت ۵۰\*۵۰ سانتی متر روی پشته و کمترین آن (۱۲/۷ تن در هکتار) در تیمار روش آرایش ۵۰\*۵۰ سانتی متر کف جوی بدست آمد (جدول ۲)، که دلیل آن را می توان افزایش عملکرد ریشه و اندازه ریشه در این تیمار بیان کرد. Ashraf Mansouri, & Sharifi (۲۰۱۳) بیان کردند که در تیمار آرایش کاشت با فاصله ردیف های ۵۰\*۵۰ روی پشته دسترسی بوته ها به آب و نور بیشتر بوده و در این حالت تراکم بوته ها در حد مطلوب است و مجموعه این عوامل سبب افزایش عملکرد ریشه و قند در واحد سطح می گردد. نتایج ضرایب همبستگی نشان داد عملکرد ریشه چغندر قند دارای رابطه مثبت و معنی داری (۰/۶۵) با عملکرد قند ناخالص بود و با دیگر صفات همبستگی معنی داری مشاهده نشد (داده ها نشان داده نشده است). همانطور که از نتایج این پژوهش مشاهده شد صفات مختلف گیاهی واکنش های متفاوتی به تیمارهای آزمایش نشان دادند. اما به طور کلی، علیرغم برتری تیمار آرایش کاشت ۵۰\*۵۰ سانتی متر روی پشته در بیشتر صفات، آرایش کاشت ۲۵\*۵۰ سانتی متر متناوب همراه با آبیاری نشتی نیز با توجه به بالاترین عملکرد شکر سفید (۸/۰۵ تن در هکتار) به عنوان فرآورده نهایی هدف تولید برای کارخانجات قند، به عنوان تیمار مناسب برای چغندر قند رقم ایزابلا در این پژوهش قابل پیشنهاد است.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثرات اصلی و متقابل روش کاشت و روش آبیاری بر صفات اندازه گیری شده در چغندر قند

عوامل آزمایش	تراکم بوته (تعداد در هکتار)	وزن خشک کل گیاه (گرم در بوته)	عملکرد ریشه (تن در هکتار)	عملکرد قند ناخالص (تن در هکتار)	عملکرد شکر سفید (تن در هکتار)
P1 (۵۰*۵۰ روی پشته)	۹۱۸۱۲ <sup>b</sup>	۴۶/۱ <sup>a</sup>	۱۲۲/۷ <sup>a</sup>	۱۴/۵ <sup>a</sup>	۶/۷۹
P2 (۵۰*۵۰ کف جوی)	۱۰۰۵۲۰ <sup>b</sup>	۳۸/۶ <sup>c</sup>	۱۰۳/۱ <sup>c</sup>	۱۲/۷ <sup>c</sup>	۶/۶۰
P3 (۲۵*۵۰ متناوب)	۱۳۰۳۷۵ <sup>a</sup>	۴۳/۵ <sup>b</sup>	۱۱۵/۴ <sup>b</sup>	۱۳/۶ <sup>b</sup>	۷/۱۳
I1 (آبیاری نشتی)	۱۱۲۱۰۶ <sup>a</sup>	۴۲/۶	۱۱۶/۷ <sup>a</sup>	۱۳/۸	۷/۱۰
I2 (آبیاری تیپ)	۱۰۳۰۳۳ <sup>b</sup>	۴۱/۹	۱۱۰/۸ <sup>b</sup>	۱۳/۴	۶/۵۰
P1 (۵۰*۵۰ روی پشته)	۹۵۸۴۲	۴۹/۷	۱۲۷/۹ <sup>a</sup>	۱۵/۱	۷/۰۳
I2 (آبیاری تیپ)	۸۷۷۸۳	۴۲/۵	۱۱۷/۵ <sup>b</sup>	۱۳/۹	۶/۵۶
P2 (۵۰*۵۰ کف جوی)	۱۰۶۵۳۰	۳۸/۰	۱۱۰/۰ <sup>b</sup>	۱۳/۳	۶/۴۶
I2 (آبیاری تیپ)	۹۴۵۱۱	۳۹/۲	۹۶/۲ <sup>c</sup>	۱۲/۱	۶/۷۴
P3 (۲۵*۵۰ متناوب)	۱۳۳۹۴۶	۴۳/۰	۱۱۲/۲ <sup>b</sup>	۱۳/۱	۸/۰۵
I2 (آبیاری تیپ)	۱۲۶۸۰۵	۴۴/۰	۱۱۸/۷ <sup>b</sup>	۱۴/۲	۶/۲۲

در هر ستون و هر عامل، میانگین هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ تفاوت معنی داری ندارند.

#### مهمترین یافته ها:

- بیشترین تراکم معنی دار بوته در تیمار آرایش کاشت ۲۵\*۵۰ سانتی متر متناوب (۱۳۰۳۷۵ بوته در هکتار) و در سیستم آبیاری نشتی (۱۱۲۱۰۶ بوته در هکتار) ملاحظه شد.
- بیشترین وزن خشک کل گیاه در آرایش کاشت ۵۰\*۵۰ سانتی متر روی پشته (۴۶/۱ گرم در بوته) بود و روش های کشت ۲۵\*۵۰ سانتی متر متناوب (۴۳/۵ گرم در بوته) و ۵۰\*۵۰ سانتی متر کف جوی (۳۸/۶ گرم در بوته) به ترتیب در جایگاه های بعدی قرار گرفتند.
- بیشترین مقدار تیمار عملکرد قند ناخالص (۱۴/۵ تن در هکتار) در آرایش کاشت ۵۰\*۵۰ روی پشته و کمترین آن (۱۲/۷ تن در هکتار) در آرایش کاشت ۵۰\*۵۰ کف جوی بدست آمد.
- ترکیب تیماری آرایش کاشت ۵۰\*۵۰ روی پشته و سیستم آبیاری نشتی بالاترین عملکرد ریشه چغندر قند (۱۲۷/۹ تن در هکتار) را به خود اختصاص داد و کمترین آن در ترکیب تیماری آرایش کاشت ۵۰\*۵۰ کف جوی و سیستم آبیاری تیپ (۹۶/۲ تن در هکتار) بدست آمد.
- عملکرد ریشه چغندر قند دارای ضریب همبستگی مثبت و معنی داری (۰/۶۵) با عملکرد قند ناخالص بود و با دیگر صفات همبستگی معنی داری نشان نداد.
- به طور کلی با توجه به بالاترین عملکرد شکر سفید (۸/۰۵ تن در هکتار) به عنوان فرآورده اصلی تولید در کارخانجات قند در ترکیب تیماری روش کاشت ۲۵\*۵۰ سانتی متر متناوب و آبیاری نشتی، این تیمار نیز برای چغندر قند رقم ایزابلا پیشنهاد می گردد.

واژگان کلیدی: آبیاری نواری قطره ای، آرایش کاشت، ضریب استحصال، عملکرد شکر، عیار قند

## The investigation of sowing arrangement and irrigation method on quantitative and qualitative yield on sugar beet (*Beta vulgaris*)

### Abstract

In order to determine the most suitable sowing arrangement and compare between strip-drip and furrow irrigation methods on yield and some physiological characteristics of sugar beet (IZABELLA cultivar, belongs to KWS company) a field experiment was carried out as a split plot based on RCBD with 4 replications in the Research Farm of Ferdowsi University of Mashhad in 2017-8. Sowing arrangement was considered as main plot (including 50\*50 cm on the stack, 50\*50 cm furrow floor, and 25\*50 alternate), and irrigation method was considered as sub-plot as was considered as a sub-factor (including furrow irrigation, and strip-drip irrigation). The results showed the main effects of sowing arrangement was significant on plant density, total dry weight, root yield and gross sugar yield of sugar beet. Also, the plant density and root yield were affected by irrigation methods, significantly ( $p \leq 0.01$ ). The highest plant density was observed in the sowing arrangement treatment of 25\*50 cm (130,375 p/ha) and in the strip-drip irrigation system (112,106 p/ha). The highest total dry weight (46.1 g/p) and gross sugar yield (14.5 t/ha) were obtained in the sowing arrangement of 50\*50 cm on the stack. The interaction between sowing arrangements and irrigation method was also significant ( $p \leq 0.01$ ) only on beet root yield, so that, the highest of root yield (127.9 t/ha) was obtained in the 50\*50 cm sowing arrangement with furrow irrigation. Root yield had a positive and significant correlation coefficient (0.65) with gross sugar yield and no with other traits. In general, despite the superiority of the 50\*50 cm sowing arrangement on the stack in most traits, is suggested the 25\*50 cm alternating sowing arrangement with furrow irrigation, due to the highest yield of white sugar (8.05 t/ha) as the main production product in sugar factory, for IZABELLA variety of sugar beet.

**Key words:** Extraction coefficient, sowing arrangement, strip-drip irrigation, sugar yield, sugar grade

### منابع:

Ashraf Mansouri, G.R., & Sharifi, M. (2013). The effect of planting arrangement on the quantitative and qualitative characteristics of sugar beet in cold regions of Fars province. *Plant Ecophysiology*, 5(13): 15-26.

Energy Management and Optimization Organization. (2014). Water crisis and crisis management ways. <http://www.eecm.ir/cr-water.aspx>.

Fathullah Taleghani, D., & Khayamim, S. (2013). Increasing irrigation efficiency by changing the arrangement of sugar beet cultivation. Office of Agriculture and Natural Resources Promotion and Research Institute for Breeding and Production of Sugar Beet Seeds. Publication of Agricultural Education. 16 p.

Khajeh-Hosseini, M., Gheshm, R., & Haghhighikhah, M. (2014). Comprehensive research plan for sugar beet cultivation in order to save water consumption in Iran. *Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad and Deputy Minister of Agriculture, Ministry of Jihade Keshavarzi*.

Mohammadian, R., & Baghani, J. (2016). Drip-strip irrigation in sugar beet cultivation. Ministry of Agriculture. Agricultural Research, Education and Extension Organization. Promotion Deputy. Publication of Agricultural Education. 24 p.

Smith G.A., & Marthin, S.S. (1988). Effect of plant density and nitrogen fertility on purity components of sugar beet yield and quality. *Crop Science*, 17: 469-472.