



اثر آرایش کاشت بر عملکرد کمی و کیفی دو رقم چغندر قند در منطقه اقلید

مهراب محمدنیا

کارشناس ارشد زراعت مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان آباده

علی سلیمانی

استادیار گروه زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان

امیر حسین شیرانی‌راد

محقق موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

محمد رضا نادری

استادیار گروه زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان

چکیده

به منظور تعیین اثر آرایش کاشت بر صفات زراعی چغندر قند، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۲ در مزرعه تحقیقاتی کلوان شهرستان اقلید، به صورت طرح اسپلیت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. کرت اصلی شامل دو فاصله ردیف کاشت (۵۰ و ۶۰ سانتیمتر) کرت فرعی تلفیقی از دو رقم (Br1 و افشاری) و سه فاصله بوته روی ردیف (۱۵، ۲۰ و ۲۵ سانتیمتر) بود. با کاهش فاصله ردیف کاشت از ۶۰ سانتیمتر به ۵۰ سانتیمتر عملکرد ریشه، درصد خلوص شربت خام و عملکرد شکر سفید به طور معنی‌داری افزایش و درصد قند ملاس به طور معنی‌داری کاهش یافت. درصد قند و قند قابل استحصال در فاصله بوته ۱۵ سانتیمتر به طور معنی‌داری نسبت به دو فاصله بوته دیگر بیشتر بود. آرایش کاشت ۱۵×۵۰ با بیشترین عملکرد ریشه، قند قابل استحصال، شربت خام و عملکرد شکر سفید اختلاف معنی‌داری با آرایش کاشت ۲۵×۶۰ نشان داد. ناخالصی‌های ریشه (ازت مضره، سدیم و پتاسیم) تحت تاثیر آرایش کاشت‌های اعمال شده قرار نگرفت.

واژه‌های کلیدی: آرایش کاشت، عملکرد ریشه، عملکرد شکر، درصد قند قابل استحصال، قند ملاس، شربت خام.

مقدمه

در تامین انرژی بدن انسان کربوهیدرات‌ها و در راس آن‌ها ساکارز نقش اساسی دارد. چغندر قند یکی از منابع عمده تولید ساکارز به شمار می‌رود. نامناسب بودن آرایش کاشت برای چغندر قند، وجود ریشه‌های خیلی بزرگ‌تر و خیلی کوچک‌تر از اندازه متوسط را به دنبال دارد که هر دو از نظر کیفی در سطح پائینی قرار دارند. برای به حداکثر رساندن دریافت تابش خورشیدی لازم است استقرار

گیاه به خوبی انجام شده و فاصله کاشت مناسب باشد (۱). آرایش مطلوب بوته آرایشی است که در نتیجه آن کلیه عوامل محیطی (آب، هوا، نور و خاک) به طور کامل مورد استفاده گیاه قرار گرفته و در عین حال رقابت‌های درون گونه‌ای و برون گونه‌ای بوته‌ها در حداقل باشند. تا حداکثر عملکرد ممکنه با کیفیت مطلوب بدست آید (۵). میلفورد (۱۳) گزارش کرد در جایی که بوته‌ها متراکم کشت شده باشند سیستم ریشه هر بوته کوچک می‌ماند و ذخیره کوچکی برای استخراج عناصر غذایی از خاک در اختیار هر بوته در طی فصل رشد قرار می‌گیرد و در نهایت به علت همین کوچکی استحصال قند نیز با مشکل روبرو می‌شود. در مزارعی که دارای تراکم بوته‌ای کافی نیستند ریشه‌ها فرصت رشد بیش از حد پیدا کرده و در نتیجه رشد طوقه و ریشه بیشتر شده و کیفیت آنها تنزل پیدا می‌کند. به طور طبیعی افزایش وزن طوقه نسبت به ریشه درجه خلوص ریشه را کاهش می‌دهد (۷، ۹ و ۱۴).

محرمی‌زاده (۹) گزارش کرد تراکم بوته و یکنواختی آن تاثیر زیادی در میزان درصد قند، عملکرد ریشه، خاصیت سیلو پذیری و درجه خلوص شربت چغندر دارد و تیمار (فاصله خطوط ۶۰ سانتیمتر و فاصله بوته روی ردیف ۱۵ سانتیمتر) از نظر عملکرد شکر سفید ۸/۶۳ تن در هکتار و عملکرد ریشه ۹۴ تن در هکتار، نسبت به سایر تیمارها برتری داشته است. حکیمی و همکاران (۴) در موسسه تحقیقات اصلاح چغندر قند پی بردند که فاصله بوته ۲۵ سانتیمتر و خطوط کاشت ۶۰ سانتیمتر با عملکرد ریشه ۴۴/۳۸ تن در هکتار و عیار ۱۹/۹۸ در صد مناسب می‌باشد. فورنسترم و جکسون (۱۱) گزارش کردند با کاهش تراکم از ۱۲۰/۰۰۰ به ۷۲/۴۰۰ بوته در هکتار روند کاهش در عملکرد قند مشاهده شد و با افزایش تراکم بوته از ۱۹/۸۰۰ به ۱۱۸/۶۰۰ بوته در هکتار ناخالصی‌ها کاهش یافت. در آریزونا مشخص شد افزایش تراکم بوته موجب افزایش عملکرد قند و کاهش شدید قند ملاس می‌گردد (۱۲).

اسمیت و مارتین (۱۷) گزارش کردند میزان ناخالصی‌ها با عرض تر شدن فاصله بوته روی ردیف‌ها افزایش یافت. اکتر (۱۵) در جنوب آیداهو گزارش کرد در تراکم‌های ۷۰/۰۰۰/۵۰،۰۰۰/۰۰۰ و ۱۰۰/۰۰۰ بوته در هکتار، عملکردهای بالای ریشه با فاصله بیشتر و میزان ساکارز با فاصله‌های نزدیک تولید شدند.

هدف از این مطالعه بررسی اثر آرایش کاشت بر خصوصیات زراعی چغندرقند و مطالعه عکس‌العمل ارقام مختلف تحت شرایط منطقه اقلید جهت دستیابی به مناسب‌ترین آرایش کاشت و رقم از نظر عملکرد شکر سفید صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۲ به صورت اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در مزرعه تحقیقاتی دشت کلوان شهرستان اقلید اجرا شد. دو تیمار فاصله ردیف کاشت به عنوان فاکتور اصلی و فاکتوریل فاصله بوته روی ردیف و رقم به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شد. فواصل بین ردیف کاشت شامل (۵۰ و ۶۰ سانتیمتر)، فاصله بوته روی ردیف (۱۵، ۲۰ و ۲۵ سانتیمتر) و ارقام مورد کاشت عبارتند از دو سطح (افشاری و Brl) بودند. هر کرت آزمایش شامل ۵ خط کاشت به طول ۱۵ متر و کل آزمایش شامل ۴۸ کرت بود. عملیات تهیه زمین در پائیز سال ۱۳۸۱ انجام گرفت. بذور مصرفی با ردیف کار دستی و با فاصله ۵ سانتیمتر از هم در ۲۷ اردیبهشت ماه کشت شدند و بلافاصله اقدام به آبیاری گردید. در مرحله چهار برگی با توجه به فاصله بوته‌ها در روی ردیف، جهت حصول به آرایش‌های مربوطه، اقدام به تنک گردید. جهت تعیین عملکرد شکر سفید و خصوصیات کیفی ریشه در پایان از خط کاشت ۴ (۶ متر مربع از هر کرت) برداشت شده و خط ۱ و ۳ حاشیه در نظر گرفته شد. غدد برداشت شده توزین شدند تا عملکرد ریشه بدست آید. سپس نمونه‌ها بلافاصله به آزمایشگاه تجزیه کیفی چغندر قند منتقل شده تا در آنجا میزان عیار، ناخالصی‌های ریشه (سدیم، پتاسیم و ازت مضره)، خلوص شربت خام، راندمان استحصال و درصد قند ملاس تعیین شوند و سپس بوسیله روابط زیر عملکرد شکر سفید محاسبه شد.

درصد قند ملاس - عیار = درصد قند قابل استحصال

در صد قند قابل استحصال × عملکرد ریشه = عملکرد شکر سفید

محاسبات آماری مورد نیاز با استفاده از نرم افزار آماری MSTAT-C مورد تجزیه واریانس ساده قرار گرفت و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد استفاده شد. برای تعیین مدل‌های رگرسیونی مناسب برای محاسبه شاخص‌های رشد از نرم افزار STAT Graph و برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

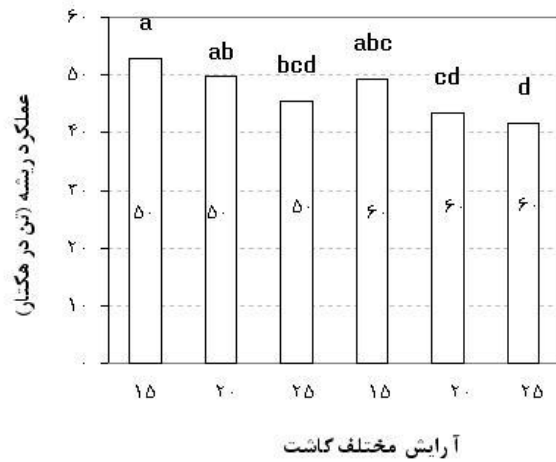
عملکرد ریشه:

نتایج بدست آمده نشان می‌دهد عملکرد ریشه در فاصله ۵۰ سانتیمتر ۴۹/۳۶ تن در هکتار است که اختلاف معنی‌داری با عملکرد ریشه در فاصله ۶۰ سانتیمتر دارد (جدول ۱-). فاصله بوته روی ردیف نیز تاثیر معنی‌داری بر عملکرد ریشه داشت به طوری که فاصله بوته ۱۵ سانتیمتر با ۵۰/۹۷ تن در هکتار بالاترین و فاصله بوته ۲۵ سانتیمتر با ۴۳/۵۷ تن در هکتار کمترین عملکرد را داشتند. عملکرد ریشه در دو رقم Br1 و افشاری اختلاف معنی‌داری نداشت (جدول ۱-). آرایش کاشت ۱۵×۵۰ (۱۳/۳) بوته در متر مربع) با ۵۲/۷۳ تن در هکتار بالاترین عملکرد ریشه را نشان داده که اختلاف معنی‌داری با عملکرد ریشه آرایش کاشت‌های ۲۵×۵۰ و ۲۰×۶۰ و ۲۵×۶۰ دارد (شکل ۱-). اثر متقابل ردیف در رقم نشان می‌دهد رقم Br1 در فاصله ردیف ۵۰ سانتیمتر عملکرد ریشه بالاتری نشان داده که اختلاف معنی‌داری با عملکرد ریشه دو رقم در ردیف ۶۰ سانتیمتر دارد (شکل ۲-). رقم Br1 در فاصله بوته ۱۵ سانتیمتر بیشترین عملکرد ریشه را نشان داده که اختلاف معنی‌داری با عملکرد ریشه رقم افشاری در فاصله بوته ۱۵ سانتیمتر دارد. و رقم افشاری در فاصله بوته ۲۰ سانتیمتر حداکثر عملکرد ریشه خود را بدست آورد (شکل ۳-). به نظر می‌رسد بیشتر بودن شاخص سطح برگ در فاصله ۵۰ سانتیمتر نسبت به ۶۰ سانتیمتر و همچنین فاصله بوته ۱۵ سانتیمتر نسبت به دو فاصله ۲۰ و ۲۵ سانتیمتر نقش مهمی در افزایش عملکرد ریشه داشته به صورتی که میزان جذب نور و مقدار فتوسنتز گیاه را افزایش داده و باعث افزایش وزن خشک و در نهایت عملکرد ریشه گردیده است. می‌توان گفت رقم Br1 در فواصل بوته‌ای کم توانایی بالاتری در استفاده از پتانسیل محیط دارد ولی در رقم افشاری در این فاصله بوته رقابت بین بوته‌ها مانع از افزایش عملکرد می‌گردد. فارسی‌نژاد و همکاران (۶) در فارس گزارش نمودند بیشترین عملکرد ریشه از فاصله بین ردیف کاشت ۵۰ سانتیمتر و فاصله بوته روی خطوط کاشت ۱۵ سانتیمتر به دست آمد.

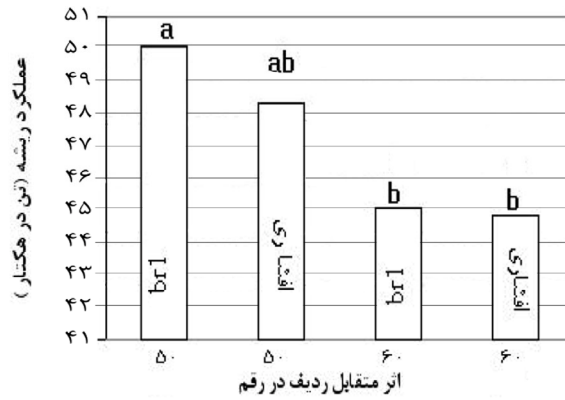
جدول ۱- مقایسه میانگین‌های اثرات اصلی و متقابل برخی از صفات مورد آزمون

تیمارهای آزمایشی	حد اکثر شاخص سطح برگ	ماده خشک کل (گرم در متر مربع)	عملکرد ریشه (تن در هکتار)	در صدقند(عیار)
فاصله ردیف				
۵۰	۳/۱۵a	۱۶۳۸a	۴۹/۳۶a	۱۸/۲۳a
۶۰	۳/۰۷۹a	۱۶۹۷a	۴۴/۷۵b	۱۸/۱۹a
فاصله بوته				
۱۵	۳/۶۰۴a	۱۸۶۱a	۵۰/۹۷a	۱۸/۶۶a
۲۰	۳/۲۱۵a	۱۷۸۰a	۴۶/۶۲ab	۱۸/۰۹b
۲۵	۲/۵۳۷b	۱۳۶۱b	۴۳/۵۷b	۱۷/۸۸b
رقم				
Br1	۳/۱۳۹a	۱۶۶۸a	۴۷/۵۱a	۱۸/۱۸a
افشاری	۳/۰۹۸a	۱۶۶۷a	۴۶/۵۹a	۱۸/۲۴a

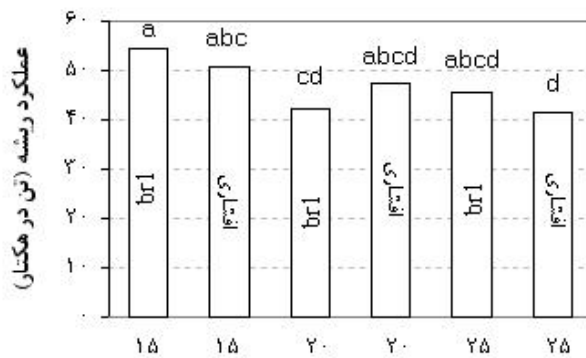
در هر ستون میانگین‌هایی که حداقل در یک حرف مشترک هستند فاقد اختلاف معنی‌دار براساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.



شکل ۱- اثر آرایش مختلف کاشت بر عملکرد ریشه



شکل ۲- اثر متقابل ردیف در رقم بر عملکرد ریشه



شکل ۳- اثر متقابل رقم در فاصله بوته

درصد قند (عیار):

مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد درصد قند در فاصله ردیف‌های کاشت اختلاف معنی‌داری نداشت. ولی در فاصله بوته‌ها اختلاف معنی‌داری نشان داد (جدول ۱-۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد فاصله بوته ۱۵ سانتیمتر با درصد قند ۱۸/۶۶ بیشترین درصد قند را دارا

است که اختلاف معنی داری با درصد قند در فواصل ۲۰ و ۲۵ سانتیمتر نشان می‌دهد. درصد قند دو رقم مورد بررسی اختلاف معنی داری نشان نداد (جدول-۱). نتایج نشان می‌دهد بهترین فاصله بوته، فاصله ۱۵ سانتیمتر است که با توجه به شاخص سطح برگ بالا، عملکرد مناسبی داشته و پوشش کامل مزرعه و استفاده از نور خورشید با کلیه مواد غذایی که در دسترس گیاه است به حداکثر کیفیت در ریشه دست یا فته است. همبستگی قوی مثبت و معنی دار ($r=0/8^{**}$) بین درصد قند قابل استحصال و درصد قند نشان می‌دهد با افزایش درصد قند، قند قابل استحصال افزایش یافته و میزان ناخالصی‌های ریشه و در نهایت میزان قند ملاس کاهش خواهد یافت. پوورز و فینکنر (۱۶) در آمریکا پی بردند در مورد رابطه بین عملکرد ریشه در واحد سطح و درصد قند، تمام صفات زراعی، ژنتیکی و آب و هوایی از جمله تراکم بوته می‌تواند دخالت داشته باشد. اسمیت و مارتین (۱۷) در ایالت داکوتا نشان دادند با کاهش تراکم بوته درصد قند ریشه به طور خطی کاهش می‌یابد.

ناخالصی‌های ریشه (شامل ازت مضر، سدیم و پتاسیم):

مواد غیر قندی موجود در شربت شامل مواد آلی ازته، مواد آلی بدون ازت و مواد معدنی می‌باشد که حدوداً ۲/۵ درصد وزنی چغندر قند را شامل می‌شود. از بین این مواد مقداری در پروسه قند سازی به راحتی از محیط خارج می‌شود ولی مقداری دیگر مثل ازت مضر، سدیم و پتاسیم در محیط باقی مانده و از تبلور قند ممانعت می‌نمایند (۱۰). جدول مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد ناخالصی‌های ریشه در فاصله ردیف ۶۰ سانتیمتر بیشتر از ۵۰ سانتیمتر و در فاصله بوته ۲۵ سانتیمتر بیشتر از دو فاصله بوته ۲۰ و ۱۵ سانتیمتر بود (جدول-۲). هر چند اختلاف معنی داری بین آنها دیده نشد ولی به نظر می‌رسد همبستگی مثبت و معنی دار بین درصد قند ملاس با ازت ($r=0/82^{**}$)، سدیم ($r=0/53^{**}$) و پتاسیم ($r=0/90^{**}$) و نتایج حاصل در قند ملاس (جدول-۲) و همچنین همبستگی منفی و معنی دار بین درصد خلوص شربت خام و ازت ($r=-0/83^{**}$)، سدیم ($r=-0/63^{**}$) و پتاسیم ($r=-0/81^{**}$) و همچنین قند قابل استحصال با ازت ($r=-0/4^{**}$)، سدیم ($r=-0/55^{**}$) و پتاسیم ($r=-0/31^{*}$) می‌تواند دلیلی بر توجیه بالا باشد. ناخالصی‌های ریشه شامل ازت مضر، سدیم و پتاسیم تحت تاثیر آرایش کاشت‌های اعمال شده قرار نگرفته و در هیچ تیماری اختلاف معنی دار آماری نشان نداد (جدول-۲).

جدول ۲-مقایسه میانگین‌های اثرات اصلی و متقابل تعدادی از صفات مورد آزمون

تیمارهای آزمایشی	ازت مضره	درصد سدیم (میلی مول درصد گرم خمیر چغندر قند)	درصد پتاسیم	فاصله ردیف
				۵۰
	۳/۵۷a	۲/۴۳a	۷/۱۷a	۶۰
	۴/۳۲a	۲/۴۹a	۷/۶۳a	۱۵
	۳/۷۰a	۲/۳۹a	۷/۲۵a	۲۰
	۳/۹۲a	۲/۴۹a	۷/۳۰a	۲۵
	۴/۲۱a	۲/۴۹a	۷/۶۵a	رقم
	۴/۰۳a	۲/۴۹a	۷/۴۲۵a	Br1
	۳/۸۵a	۲/۴۳a	۷/۳۸۳a	افشاری

در هر ستون میانگین‌هایی که حداقل در یک حرف مشترک هستند فاقد اختلاف معنی دار بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد.

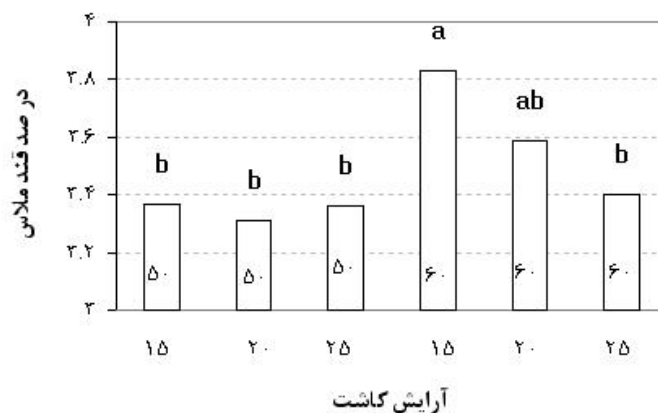
درصد قند ملاس:

نتایج نشان می‌دهد درصد قند ملاس در فاصله ردیف ۶۰ سانتیمتر بیشتر از فاصله ردیف ۵۰ سانتیمتر است که این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار است (جدول ۳-). درصد قند ملاس در فاصله بوته روی ردیف اختلاف معنی‌داری نشان نداد. دو رقم مورد آزمون نیز اختلاف معنی‌داری در درصد قند ملاس نداشتند (جدول ۳-). در اثر متقابل فاصله ردیف در فاصله بوته، فواصل بوته‌ای در ردیف ۶۰ سانتیمتر درصد قند ملاس بیشتری را نشان داد و بیشترین درصد قند ملاس به آرایش کاشت ۱۵×۶۰ تعلق داشت که اختلاف معنی‌داری با آرایش‌های کاشت در ردیف ۵۰ سانتیمتر نشان می‌داد (شکل ۴-). همبستگی منفی و معنی‌دار ($r = -0.51^{**}$) بین درصد قند ملاس و درصد قند قابل استحصال وجود دارد. همان طوری که درصد قند قابل استحصال در فاصله ردیف ۵۰ سانتیمتر بیشتر بود. قند ملاس درصد بیشتری را در فاصله ردیف ۶۰ سانتیمتر از خود نشان می‌دهد. با توجه به این که اندام هوایی تولید کننده کربوهیدرات است با پائین بودن شاخص سطح برگ در فاصله ۶۰ سانتیمتر مخزن به صورت مطلوبی تغذیه نمی‌شود و ناهنجاری‌هایی در رشد مثلاً رشد زیادتر طوقه را باعث می‌شود و از طرفی مواد غذایی همچون ازت قابل استفاده، سریع‌تر تخلیه نمی‌گردد پس باعث افزایش ناخالصی ریشه گردیده که این ناخالصی‌ها همبستگی بالایی با درصد قند ملاس نشان می‌دهند. در آریزونا مشخص شد افزایش تراکم بوته موجب افزایش عملکرد قند و کاهش شدید قند ملاس شد (۱۲).

جدول ۳ - مقایسه میانگین‌های اثرات اصلی و متقابل تعدادی از صفات مورد آزمون

تیمارهای آزمایشی	درصد قند ملاس	درصد خلوص شربت	درصد قند قابل استحصال	عملکرد شکر سفید
فاصله ردیف				
۵۰	۳/۳۵a	۸۱/۶۳a	۱۴/۸۸a	۷/۳۱a
۶۰	۳/۶a	۸۰/۱۹b	۱۴/۵۹a	۶/۵۸b
فاصله بوته				
۱۵	۳/۶a	۷۹/۸۳a	۱۵/۰۶a	۷/۲۸a
۲۰	۳/۴۵a	۸۱/۰۲a	۱۴/۶۴ a	۶/۸۶a
۲۵	۳/۴a	۸۱/۸۹a	۱۴/۴۸ a	۶/۶۸a
رقم				
Brl	۳/۴۷a	۸۰/۸a	۱۴/۷۱ a	۶/۹۹a
افشاری	۳/۴۸a	۸۱a	۱۴/۷۶ a	۶/۸۹a

در هر ستون میانگین‌هایی که حداقل در یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت معنی‌دار براساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد.



شکل ۴- اثر آرایش کاشت بر درصد قند ملاس

درصد خلوص شربت خام:

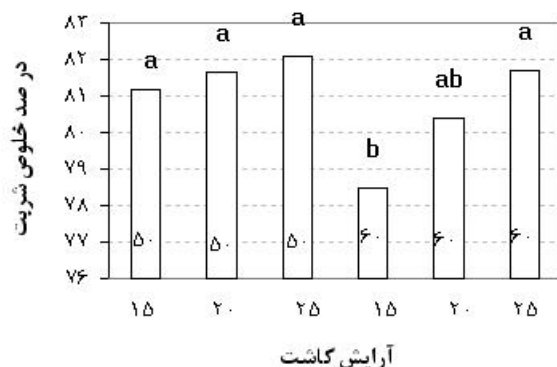
با توجه به جدول مقایسه میانگین‌ها فاصله ردیف ۵۰ سانتیمتر با ۸۱/۳۶ درصد خلوص شربت بیشتری نسبت به ردیف ۶۰ سانتیمتر نشان می‌دهد که از نظر آماری معنی‌دار می‌باشد. درصد خلوص شربت خام در فاصله بوته روی ردیف و همچنین در ارقام مورد بررسی اختلاف معنی‌داری نشان نداد (جدول-۳). درصد خلوص شربت خام در آرایش کاشت ۱۵×۶۰ و ۲۰×۶۰ به طور معنی‌داری کمتر از سایر آرایش‌ها بود و آرایش کاشت‌ها در ردیف ۵۰ سانتیمتر درصد خلوص شربت بالاتری را نشان دادند (شکل-۵). با توجه به این که درصد خلوص شربت خام عبارت است از درصد قند قابل استحصال به درصد قند (عیار) و با توجه به نتایج حاصله بالا می‌بینیم یک همبستگی مثبت و معنی‌داری ($r=0/69^{**}$) بین درصد قند قابل استحصال و درصد خلوص شربت خام وجود دارد. در فاصله ردیف ۵۰ سانتیمتر میزان ناخالصی ریشه کاهش می‌یابد و باعث افزایش درصد خلوص شربت خام می‌گردد. ضرائب همبستگی بین خلوص شربت خام و ازت مضره ($r=-0/83^{**}$)، سدیم ($r=-0/63^{**}$) و پتاسیم ($r=-0/81^{**}$) نیز بیانگر این توضیح می‌باشند.

بیات و همکاران (۳) در خراسان گزارش نمودند با افزایش تراکم بوته در هکتار عملکرد قند خالص و خلوص شربت خام افزایش می‌یابد اما میزان املاح معدنی (سدیم و پتاسیم) و ازت آمینه به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد.

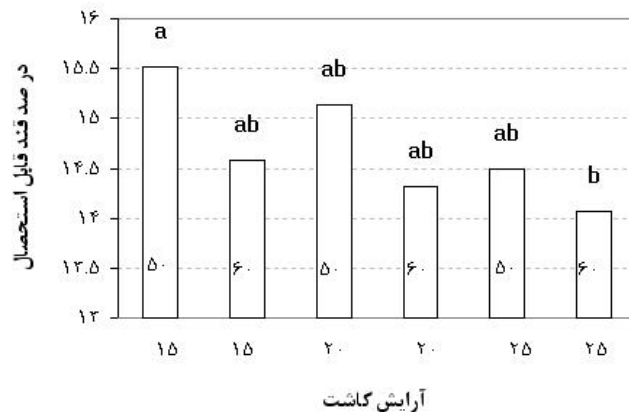
قند قابل استحصال:

درصد قند قابل استحصال از تفاضل قند موجود در ریشه چغندر قند و قند ملاس بوجود می‌آید. نتایج بیانگر آن است که فاصله ردیف تاثیر معنی‌داری بر قند قابل استحصال نداشته است. در فواصل بوته روی ردیف، فاصله بوته ۱۵ سانتیمتر با ۱۵/۰۶ بیشترین درصد قند قابل استحصال را داشت که اختلاف معنی‌داری با فاصله بوته ۲۰ و ۲۵ سانتیمتر نشان می‌داد. درصد قند قابل استحصال در دو رقم مورد آزمون اختلاف معنی‌داری نشان نداد (جدول-۳). به نظر می‌رسد دو رقم مورد بررسی از نظر انتقال ساکارز به ریشه و استحصال آن پتانسیل ژنتیکی یکسانی دارند. مقایسه میانگین اثرات متقابل ردیف در بوته نشان داد آرایش کاشت ۱۵×۵۰ با ۱۵/۵۲ درصد قند قابل استحصال بیشترین و آرایش کاشت ۲۵×۶۰ با ۱۴/۰۷ کمترین درصد قند قابل استحصال را دارند که این اختلاف معنی‌دار است (شکل-۶). می‌توان گفت تخلیه سریع مواد غذایی در تراکم‌های بالا باعث کاهش میزان ناخالصی ریشه می‌گردد که افزایش درصد قند قابل استحصال را در پی دارد. و یا این که در تراکم‌های بالا اندازه تک بوته کوچک می‌باشد و همین باعث بالا رفتن درصد قند می‌گردد.

کوک و اسکات (۷) نشان دادند بین درصد قند و اندازه تک بوته همبستگی منفی مشاهده می‌شود. همچنین اشرف منصوری (۲) گزارش کرد یکی از دلایلی که درصد قند گیاهان با تراکم کاشت بالا در نتیجه ریشه‌های کوچک بیشتر می‌باشد این است که در تراکم‌های بالاتر درصد ازت نیتراژ ریشه‌ها کمتر است.



شکل ۵- اثر آرایش کاشت بر درصد خلوص شربت خام

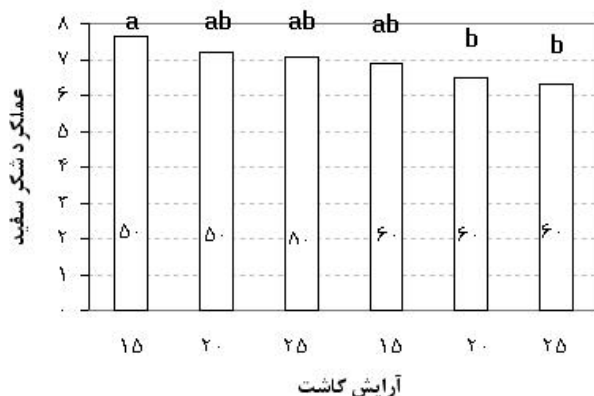


شکل ۶- اثر آرایش کاشت بر درصد قند قابل استحصال

عملکرد شکر سفید:

عملکرد شکر سفید در هکتار مهمترین پارامتر برای انتخاب یک تیمار محسوب می‌شود. مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد فاصله ردیف ۵۰ سانتیمتر با تولید ۷/۳۱ تن در هکتار به طور معنی‌داری عملکرد شکر سفید بیشتری نسبت به فاصله ردیف ۶۰ سانتیمتر دارد (جدول-۳). عملکرد شکر سفید در فواصل بوته‌ای همچون ارقام مورد آزمون اختلاف معنی‌داری نشان نداد (جدول-۳). آرایش کاشت ۱۵×۵۰ با ۷/۶۵ تن در هکتار بیشترین عملکرد شکر سفید و آرایش کاشت ۲۵×۶۰ با ۶/۳۲ تن در هکتار کمترین عملکرد شکر سفید را تولید کردند که اختلاف این عملکردها از نظر آماری معنی‌دار بود (شکل-۷). در نتایج بالا دیده شد در تراکم‌های بالا عملکرد شکر سفید بیشتر است. می‌توان گفت بالا بودن شاخص سطح برگ افزایش میزان جذب نور و مقدار فتوسنتز گیاهی را در پی داشته که باعث شده مواد هیدروکربنی بیشتری به ریشه منتقل گردد. با افزایش مواد هیدروکربنی ریشه، ماده خشک ریشه افزایش یافته و افزایش عملکرد ریشه را باعث گردد. از طرفی افزایش تراکم گیاهی باعث مصرف مواد غذایی در دسترس و تخلیه سریع‌تر آنها گردیده و باعث بالا رفتن کیفیت در غده می‌گردد. یعنی ناخالصی‌های موجود در ریشه کاهش می‌یابد و خلوص شربت خام در ریشه افزایش می‌یابد. با افزایش خلوص شربت خام و همبستگی مثبت و معنی‌دار بین شربت خام و قند قابل استحصال ($r=0.69^{**}$)، میزان قند قابل استحصال ریشه افزایش می‌یابد و با توجه به این که عملکرد شکر سفید بازتابی از عملکرد ریشه و عملکرد قند قابل استحصال است. پس عملکرد شکر سفید نیز افزایش می‌یابد. همبستگی قوی، مثبت و معنی‌دار بین عملکرد شکر سفید و عملکرد ریشه ($r=0.92^{**}$) می‌تواند تکمیلی بر توضیح بالا باشد.

اشرف منصوری (۱) در داراب گزارش کرد با فاصله ردیف ۵۵ سانتیمتر و فاصله بوته ۱۵ سانتیمتر روی خطوط می‌توان به حداکثر عملکرد ریشه، درصد قند و شکر سفید دست یافت.



شکل ۷- اثر آرایش کاشت بر عملکرد شکر سفید

جدول - همبستگی بین صفات مورد آزمون

عملکرد شکر سفید	درصد قند (عیار)	پتاسیم	سدیم	ازت مضره	ضریب آلکا لوئیدی	قند قابل استحصال	ضریب استحصال شکر	درصد ملاس	عملکرد ریشه	صفت
۱/۰۰	-۰/۰۵	-۰/۳۳*	-۰/۳۹**	-۰/۳۹**	۰/۲	۰/۲۵	۰/۳۶*	-۰/۴۵**	۰/۹۲**	عملکرد ریشه
۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	-۰/۲۸	درصد ملاس
۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	-۰/۹۲**	ضریب استحصال شکر
۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	-۰/۵۱**	قند قابل استحصال
۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	-۰/۶۳**	ضریب آلکا لوئیدی
۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	-۰/۸۳**	ازت مضره
۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	-۰/۶۳**	سدیم
۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	-۰/۵۳**	پتاسیم
۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	-۰/۱۸	درصد قند (عیار)
۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	-۰/۳۸**	عملکرد شکر سفید

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

نتیجه‌گیری:

- (الف) آرایش کاشت‌های با فاصله ردیف ۵۰ سانتیمتر در این منطقه نتایج بهتری نسبت به ردیف ۶۰ سانتیمتر نشان می‌دهند.
 (ب) بهترین آرایش کاشت برای رقم Br1، آرایش کاشت ۱۵×۵۰ است.
 (ج) رقم افشاری در آرایش کاشت ۲۰×۵۰ بهترین نتیجه را می‌دهد.
 (د) با توجه به این که Br1 رقمی ایرانی بوده و در تراکم بالا بهتر جواب می‌دهد. کشت رقم Br1 نسبت به افشاری کاملاً اقتصادی به نظر می‌رسد.

منابع و مآخذ

- ۱- اشرف منصوری- غلامرضا. ۱۳۷۶. تأثیر تاریخ کاشت و تراکم بوته روی رشد و عملکرد دو رقم چغندر قند در داراب، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان .
- ۲- اشرف منصوری- غلامرضا. ۱۳۸۱. تأثیر آرایش کاشت بر خصوصیات کمی و کیفی رقم منوزرم هیبرید چغندر قند در اقلید و زرقان گزارش نهایی طرح تحقیقی .
- ۳- بیات، ع.، ر. محمدیان، ن. لطیفی، وس. کالشی. ۱۳۷۶. بررسی اثر تراکم بوته بر زمان رسیدگی تکنولوژیک سه رقم چغندر قند. چکیده مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران
- ۴- حکیمی، م، وج. گوهری. ۱۳۷۲. بررسی و تعیین مناسبترین فواصل بوته خطوط کاشت چغندر قند. انتشارات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- ۵- خواجه‌پور- محمدرضا. ۱۳۷۰. تولید نباتات صنعتی انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان.
- ۶- فارسی‌نژاد، ک. ۱۳۶۹. اثر تنک کردن بذر مولتی ژرم چغندر قند در مقایسه با کشت بذر منوزرم. گزارش پژوهشی بخش تحقیقات چغندر قند. مرکز تحقیقات کشاورزی فارس.
- ۷- کوچکی-عوض و افشین - سلطانی. ۱۳۷۵. زراعت چغندر قند (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۸- کولیوند، م. ۱۳۷۴. بررسی روند رشد چغندر قند در کرمانشاه. انتشارات موسسه اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- ۹- محرمی‌زاده، م. ۱۳۷۳. بررسی و تعیین مناسب‌ترین تراکم بوته و تأثیر آن بر کمیت و کیفیت چغندر قند در مغان. چکیده مقالات سومین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات. انتشارات دانشگاه تبریز.
- ۱۰- یزدی صمدی- بهمن و ک. پوستینی. ۱۳۷۳. اصول تولید گیاهان زراعی (ترجمه). مرکز نشر دانشگاهی تهران.
- 11- Fornstrom, K.J. and G. Jackson. 1982. Comparison of 30-inch and 22-inch row spacing Wyoming sugar beet Res. 1981 Prog. rep. wyo. Agr. EXP. Sta. Res. 171:63-70.
- 12- Karimi, M. M. and K. H. M. Siddique. 1991. Crop growth and relative growth rate of old and modern Wheat cultivars. Aust. J. Agric. Res. 42:13-20 .
- 13- Milford, G.F.J. 1980. Temperatures and leaf area production. Field crop Abstracts, Vol. 33 No 8247.
- 14- Morghan, J. T. 1972. Water use by sugar beet in a semiarid environment and influenced by population and fertilizer. Agron. J. 64: 759-762.
- 15- Oconner, L. J. 1983. In fluence of nitrogen fertilizer, plant density, row spacing and their interaction on sugar beet hybrids. J. Am. Soc. Sugar beet technol. 14:294-306.
- 16- Powers, L. and R. E. Finkner. 1959. Genetic impervement of processing quality in sugar beets. J. Am. Soc. Sugar beet technol. 5(7): 578-593.
- 17- Smith, G.A and S. S. Martin. 1977. effect of plant density and nitrogen fertility on purity components of sugar beet yield and quality. Crop Sci. 17:469-472.

Effect of Planting Pattern on White – Sugar Yield and Components of Two Cultivars Sugar-Beet.

M. Mohammadnia

A. Solaimani

A.H. Shirani Rad

M. R. Naderei

Keywords: Plant pattern, Root yield, Sugar yield, Content purity, Melas-Sugar.

Abstract

For ascertaining the effect of planting pattern on growth indices, An experiment has been performed as Split-factorial design, in the form of complete randomize block with 4-replication on Research Filed of Kalavan in Eghlid in 1382. The main block is with two space row (50 and 60cm) and secondary block is a composing of two cultivar (Br1, Afshari) and three distance of plant on rows (15, 20 and 25cm). With reducing the space row from 60cm to 50 cm, Root-yield, Content purity and White sugar yield increased significantly and Melas-sugar reduced significantly. Content of sugar and purity on 15cm distance increased significantly in comparing with 20cm and 25cm. In planting pattern of 15×50cm the amount of root yield, purity sugar impurity and white-sugar yield differs significantly from 25×60cm planting pattern. The planting pattern has not affected significantly on amount of impurity (a-aminose, Na⁺, K⁺).