



تأثیر آرایش کاشت بر خصوصیات کمی و کیفی چغندر قند در مناطق سردسیر استان فارس

غلامرضا اشرف منصوری^۱، مستانه شریفی^۲

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۰/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۱/۲۵

چکیده

آرایش کاشت در چغندر قند را می توان با تغییرات فاصله ردیف ها و عرض پشته ها، کشت بصورت یک ردیفه و دو ردیفه و فاصله بوته بر روی خطوط کاشت تنظیم نمود. برای دستیابی به مناسب ترین آرایش کاشت برای رقم منورم هیبرید گدوک، آزمایش مزرعه ای به مدت دو سال (۱۳۸۰ و ۱۳۸۱) در اقلید فارس (منطقه سردسیر) در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار و پنج تیمار انجام شد. تیمارها شامل: ۱- فاصله ردیف ۶۰ سانتیمتر و کشت بصورت یک ردیفه، ۲- فاصله ردیف ۵۰ سانتیمتر و کشت بصورت یک ردیفه، ۳- فاصله ردیف ۶۰ سانتیمتر، عرض پشته ها ۴۰ سانتیمتر و کشت بصورت دوردیفه، ۴- فاصله ردیف ۵۰ سانتیمتر، عرض پشته ها ۵۰ سانتیمتر و کشت بصورت دو ردیفه، ۵- فاصله ردیف ۴۰ سانتیمتر، عرض پشته ها ۶۰ سانتیمتر و کشت بصورت دو ردیفه، ۶- فاصله ردیف ۵۰ سانتیمتر، عرض پشته ها ۷۰ سانتیمتر و کشت بصورت دو ردیفه، ۷- فاصله ردیف ۴۰ سانتیمتر، عرض پشته ها ۸۰ سانتیمتر و کشت بصورت دو ردیفه بود. هر کدام از واحدهای آزمایشی در چهار خط (پشته های ساده در وسط آن و پشته های عریض در دو طرف آن) و به طول ۱۰ متر با بذرکار دستی کشت شد. نتایج دو ساله نشان داد که اختلاف عملکرد ریشه و شکر سفید در آرایش های مختلف کاشت به ترتیب در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪ معنی دار بود. بیشترین عملکرد ریشه و عملکرد شکر سفید به ترتیب با میزان ۴۹/۱۹ و ۸/۵۳ تن در هکتار مربوط به آرایش کاشت با فاصله ردیف ۵۰ سانتیمتر و کشت بصورت یک ردیفه بود. آرایش های مختلف کاشت از نظر درصد قند، ناخالصی ها (نیپروژن مضره، سدیم و پتاسیم)، ضریب قلیائیت، درصد شکر قابل استحصال، خلوص شربت خام و قند ملاس تفاوت آماری معنی داری نداشتند. آرایش کاشت با فاصله ردیف ۵۰ سانتیمتر، کشت بصورت یک ردیفه و آرایش کاشت با فاصله ردیف ۵۰ سانتیمتر و پشته ها ۵۰ سانتیمتر، کشت بصورت دو ردیفه (۵۰×۵۰) را می توان به عنوان بهترین تیمارهای آرایش کاشت نام برد زیرا در بین آرایش های کاشت مورد بررسی از عملکرد ریشه، درصد قند، درصد شکر قابل استحصال و عملکرد شکر سفید بالاتری برخوردار بودند.

واژه های کلیدی: آرایش کاشت، تراکم بوته، چغندر قند، صفات کمی و کیفی

۱- مربی پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس- مسئول مکاتبات. پست الکترونیک: g_ashm@yahoo.com

۲- کارشناس و محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس

مقدمه

عواملی از جمله آرایش کاشت و ژنتیک (رقم) از عوامل مهم و تعیین کننده کمیت و کیفیت محصول در هر منطقه است. با توجه به ترکیب این دو عامل می توان از طریق دسترسی به مناسب ترین آرایش کاشت به بیشترین عملکرد ریشه و قند دست یافت. با رعایت فواصل مناسب ردیف های کاشت و فاصله بوته روی ردیف می توان به تراکم مطلوب دست یافت. تراکم بوته مطلوب تراکمی است که در نتیجه آن کلیه عوامل محیطی (آب، هوا، نور و خاک) به طور کامل مورد استفاده قرار گرفته و در عین حال رقابت درون و برون بوته ای در حداقل باشد، تا حداکثر عملکرد ممکن با کیفیت مناسب حاصل شود از طرفی این تراکم باید فضای کافی برای انجام عملیات داشت و برداشت را فراهم نماید (خواجه پور، ۱۳۷۶). تراکم مطلوب به عوامل مختلفی بستگی دارد که مهمترین آنها عبارتند از: خصوصیات گیاه، طول دوره رویش، زمان و روش کاشت، حاصلخیزی خاک، اندازه بوته، رطوبت در دسترس، تابش خورشیدی، الگوی کاشت (شرلیفی و جانستون، ۲۰۰۲). تحقیقات در منطقه نیمه گرمسیری فارس (داراب) نشان داد که با فاصله ردیف ۵۵ سانتیمتر و فاصله بوته ۱۵ سانتیمتر روی خطوط (۱۲۰×۶۰) بوته در هکتار) می توان به حداکثر عملکرد ریشه، درصد قند و شکر سفید دست یافت (اشرف منصوری، ۱۳۷۶). همچنین 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 (ککمکی و همکاران، ۱۹۹۸).

تراکم کمتر از ۶۰ هزار بوته در هکتار موجب کاهش کمیت و کیفیت محصول چغندر قند می شود (کاشانی، ۱۳۷۷). تحقیقات در ممسنی استان فارس

نشان داد که استفاده از بذر منورم با فاصله بین ردیف های کاشت ۵۰ سانتیمتر و فاصله بوته روی خطوط کاشت ۱۵ سانتیمتر، بهترین نتیجه را می دهد (فارسی نژاد و همکاران، ۱۳۷). آزمایشات انجام شده در استان فارس نشان می دهد که فاصله نامنظم گیاه روی ردیف های کاشت، باعث کاهش شدید عملکرد می گردد، بنابراین یکنواختی در کاشت بذر و سبز شدن گیاه حائز اهمیت است. آرایش کاشت روی عملکرد ریشه، درصد قند، میزان ناخالصی ها از جمله نیتروژن نیتراته، پتاسیم و سدیم موجود در ریشه اثر می گذارد (کوک و اسکات، ۱۹۹۵؛ اشرف منصوری، ۱۳۷۶؛ فارسی نژاد و همکاران، ۱۳۷۴).

در طرح بررسی تأثیر الگوی کاشت بر کارایی مصرف آب آبیاری، کمیت و کیفیت چغندر قند پائیزه در منطقه دزفول مشخص گردید که بیشترین عملکرد ریشه (۹۲/۵ تن در هکتار) مربوط به فاصله ردیف ۶۰ سانتیمتر با آبیاری یک در میان جویچه ها می باشد. آب مصرفی در این تیمار ۱۹۵۲۵ متر مکعب در هکتار محاسبه گردید. کمترین عملکرد ریشه با ۷۰/۷۵ تن در هکتار، درصد قند با ۱۵/۶۷ درصد و عملکرد شکر با ۱۱/۵ تن در هکتار به ترتیب مربوط به فواصل ردیف ۱۰۰ سانتیمتر با دو خط کشت روی پشته (۶۰×۴)، ۵۰ سانتیمتر به صورت آبیاری تمام جویچه ها و ۶۰ سانتیمتر با آبیاری تمام جویچه ها بود (حسین پور و همکاران، ۱۳۸۱). عوامل زراعی، محیطی و ژنتیکی بر عملکرد ریشه و درصد قند مؤثر است (پاور و فینکنر، ۱۹۵۹). آون و استوت (۱۹۹۰) نشان دادند با تراکم و آرایش های متفاوت بوته، می توان برهمکنش محیط با مواد ایجاد کننده ناخالصی ریشه و سایر اجزاء عملکرد چغندر قند در ارقام هیبرید را مشاهده کرد. افزایش عرض ردیف به بیش از ۵۱ سانتیمتر موجب کاهش درصد قند و عملکردهای

صورت گیرد (ککمکی و همکاران، ۱۹۹۸؛ ککمکی و اُرال، ۲۰۰۲).

هدف از این تحقیق دستیابی به مناسبترین آرایش کاشت برای رقم منوژرم هیبرید گدوک (رقم جدید تجاری) و تأثیر آن بر خواص کمی و کیفی محصول این رقم در اقلید استان فارس بود.

مواد و روش ها

این پژوهش در ایستگاه تحقیقات کشاورزی اقلید، واقع در ۴۰ کیلومتری جنوب غربی شهرستان اقلید با مختصات جغرافیایی ۳۰ درجه و ۵۰ دقیقه عرض شمالی و ۵۲ درجه و ۲۱ دقیقه طول شرقی و ارتفاع ۲۳۱۵ متری از سطح دریا با اقلیم سردسیر در قطعه زمینی به وسعت ۶۰۰ متر مربع با بافت خاک کلی لوم در سال های ۸۰ و ۱۳۸۱ اجرا گردید. براساس تجزیه خاک (جدول ۱)، کودهای اوره، فسفات دو آمونیم و سولفات پتاسیم بترتیب به میزان ۲۸۰، ۱۸۰ و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار در نظر گرفته شد. یک سوم اوره همراه با فسفات آمونیم و سولفات پتاسیم بطور یکنواخت در سطح زمین پخش و پس از دیسک مجدد جوی و پشته های لازمه ایجاد گردید.

آزمایش در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با پنج تیمار و چهار تکرار اجرا شد. تیمارها شامل ۱- فاصله ردیف ۶۰ سانتیمتر و کشت بصورت یک ردیفه، ۲- فاصله ردیف ۵۰ سانتیمتر و کشت بصورت یک ردیفه، ۳- فاصله ردیف ۶۰ سانتیمتر، عرض پشته ها ۴۰ سانتیمتر و کشت بصورت دو ردیفه یا به عبارتی فاصله ردیف بین دو خط کاشت که بین آن ها جویچه آبیاری وجود داشت، ۶۰ سانتیمتر و فاصله بین دو خط کشت روی یک پشته عریض که بین آن ها جویچه وجود نداشت، ۴۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد (۴۰×۶۰)، ۴- فاصله ردیف ۵۰ سانتیمتر، عرض

بالای ریشه می شود (اکونور، ۱۹۸۳). در تحقیقی مشخص گردید که با آرایش های متفاوت بوته، عملکرد کمی و کیفی تغییر می کند که کمترین عملکرد ریشه با تراکم ۴۷ هزار و بیشترین عملکرد ریشه با تراکم ۷۷۶۰۰ بوته در هکتار بوده همچنین فاصله بوته روی ردیف ها در میزان ساکارز تأثیری نداشته است (کرن، ۱۹۷۶). همچنین گزارش شده است که عملکرد ریشه تحت تأثیر فاصله بوته و تاریخ کاشت قرار می گیرد، بوته هایی با فاصله ۱۵ تا ۲۰ سانتیمتر روی ردیف بیشترین عملکرد ریشه نسبت به فاصله های ۲۵، ۳۰ و ۳۵ سانتیمتری تولید نمودند (سوگوت و آگریوگلو، ۲۰۰۴). با افزایش تراکم بوته در هکتار، عملکرد بیوماس بطور نامتقارن و عملکرد شکر بطور نرمال به بالاتر از ۷۵ هزار بوته در هکتار افزایش می یابد (اسکات و جاگارد، ۱۹۹۵). تحقیقات نشان داده است که برای دستیابی به عملکرد ریشه و قند بیشتر، جمعیت گیاه بایستی ۱۱۰-۷۰ هزار بوته در هکتار باشد (ایر و اینان، ۱۹۸۹؛ اسمیت، ۱۹۹۳). در تیمار دیر کاشت با فواصل زیاد ردیف ها، مقدار عملکرد و کیفیت محصول به دلیل طول دوره رشد کوتاه و جمعیت کم تعداد بوته ها در واحد سطح، بطور منفی تحت تأثیر قرار می گیرد (کوک و اسکات، ۱۹۹۸؛ ایر و اینان، ۱۹۸۹؛ اشرف منصوری، ۱۳۷۶؛ کرن، ۱۹۷۶). در تحقیقی مشخص گردید که با تراکم بیشتر بوته در موارد دیر کشتی، کاهش عملکرد را می توان جبران نمود (لایر، ۱۹۹۵؛ اسمیت، ۱۹۹۳). بعضی از محققین اظهار داشتند که بیشترین عملکرد ریشه و شکر سفید با تراکم ۹۰ تا ۱۰۰ هزار بوته در هکتار حاصل می شود که پائین تر و بالاتر از این تراکم کاهش عملکرد به دنبال خواهد داشت همچنین باید برداشت محصولات با تراکم های کم در ابتدای دوره برداشت

عبارتی فاصله ردیف بین دو خط کاشت که بین آن ها جویچه آبیاری وجود دارد ۴۰ سانتیمتر و فاصله بین دو خط کشت روی یک پشته عریض که بین آن ها جویچه وجود ندارد ۶۰ سانتیمتر در نظر گرفته شده است (۶۰ × ۴۰). شمای تیمار های آرایش کاشت در شکل ۱ نشان داده شده است.

پشته ها ۵۰ سانتیمتر و کشت بصورت دوردیفه یا به عبارتی فاصله ردیف بین دو خط کاشت که بین آن ها جویچه آبیاری وجود داشت، ۵۰ سانتیمتر و فاصله بین دو خط کشت روی یک پشته عریض که بین آن ها جویچه وجود نداشت، ۵۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد (۵۰ × ۵۰)، ۵- فاصله ردیف ۴۰ سانتیمتر، عرض پشته ها ۶۰ سانتیمتر و کشت بصورت دو ردیفه یا به

جدول ۱- تجزیه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش در دو سال

سال	بافت خاک	pH	پتاسیم قابل جذب (ppm)	فسفر قابل جذب (ppm)	هدایت الکتریکی (ds/m)	نیترژن کل (درصد)	کربن آلی (درصد)
سال اول (۱۳۸۰)	کلی لوم	۷/۹۸	۲۸۵	۲۲	۰/۵۱	۰/۰۳۱	۰/۴۲
سال دوم (۱۳۸۱)	کلی لوم	۷/۵۲	۲۹۲	۲۴	۰/۴۲	۰/۰۴۱	۰/۳۸

سبز شدن گیاهچه ها استفاده شد. ۳۲ روز بعد از کاشت بذر، تنک لازم صورت گرفت. سله شکنی و خاک دادن پای بوته ها با کولتیواتور دستی در دو نوبت (در تیرماه) انجام شد. یادداشت برداری های لازم در طول دوره رویش شامل: شمارش تعداد بوته، بوته گمشده و نمره رشد در هر کرت انجام شد.

در اواخر مهرماه (پایان دوره رویش) از هر واحد آزمایشی چهار خط با حذف نیم متر از طول طرفین برداشت و ضمن شمارش تعداد ریشه و تعیین وزن تر، تعداد ۲۵ ریشه (ریز، متوسط و درشت) بصورت تصادفی انتخاب و جهت تجزیه تکنولوژیک مورد استفاده قرار گرفت. ناخالصی های موجود در ریشه شامل سدیم، پتاسیم به روش شعله سنجی و نیترژن آمینه از روش استانک و پاولاس که به نام روش عدد آبی^۱ شناخته می شود، اندازه گیری شد. مقدار سدیم،

هر کدام از واحدهای آزمایشی در چهار خط (پشته های ساده در وسط آن و پشته های عریض در دو طرف آن) و به طول ۱۰ متر با بذریاش دستی کشت شد. بین واحد آزمایشی دو خط نکاشت و بین تکرارها یک متر نکاشت در نظر گرفته شد. در تمام آرایش های کاشت فاصله بوته ها روی ردیف های کشت یکسان و حدود ۲۰ سانتیمتر بود. از رقم منوررم هیبرید گدوک در این آزمایش استفاده شد.

میزان آب آبیاری تا زمان سبز شدن گیاه به گونه ای بود که سطح مزرعه در حد ظرفیت مزرعه نگاه داشته شود و بعد از آن دور آبیاری بسته به دمای محیط و عرف منطقه تنظیم شد (در طول دوره رویش ۱۲ نوبت آبیاری صورت گرفت). بلافاصله در همان مراحل اولیه پس از سبز شدن علف های هرز (۴- ۲برگ حقیقی) از سموم پیرامین و بتانال برای مبارزه با علف هرز پهن برگ و از گالانت برای مبارزه با علف هرز باریک برگ به عنوان پس رویشی ۱۵ روز پس از

1- Blue number method

درصد قند قابل استحصال از تفریق درصد قند از درصد قند ملاس و ضریب استحصال از تقسیم درصد قند قابل استحصال بر درصد قند محاسبه شدند (کوک و اسکات، ۱۹۹۸). عملکرد قند از حاصلضرب عملکرد ریشه در درصد قند برحسب تن در هکتار بدست آمد. تجزیه داده ها با برنامه کامپیوتری SAS و مقایسه میانگین ها به روش آزمون دانکن انجام شد

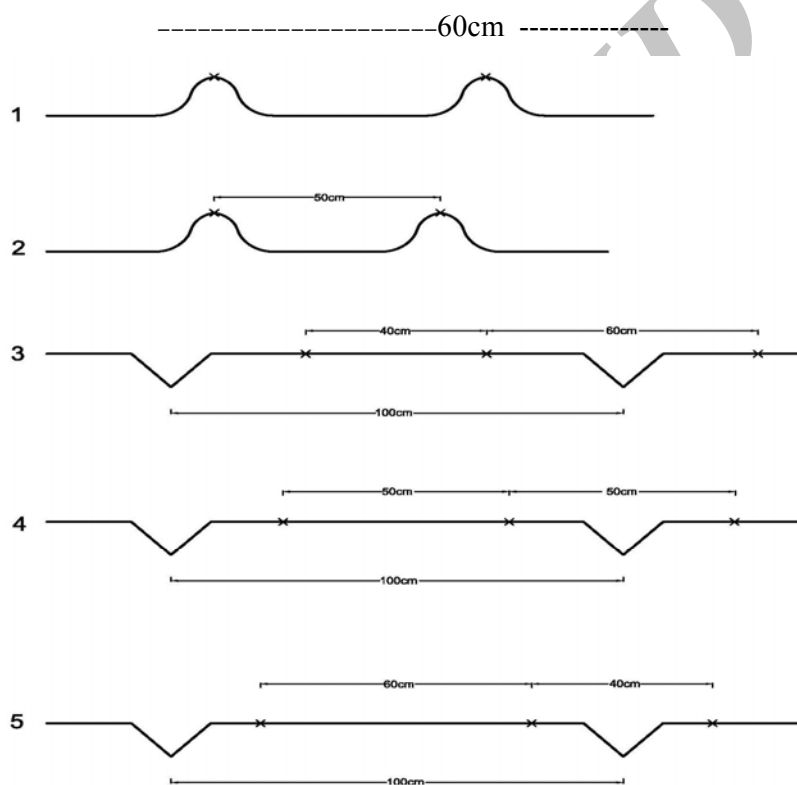
پتاسیم و نیتروژن مضره بر حسب میلی اکی والان در صد گرم خمیر ریشه محاسبه شد. درصد قند با دستگاه پولاریمتر بدست آمد. ضریب قلیائیت یا

$$AC = \frac{K + Na}{\alpha - a \min o - N}$$

رابطه از

و درصد قند ملاس از رابطه زیر محاسبه شد:

$$MG = 0.34[(K+Na)+0.4(\alpha\text{-amino-} N)] - 0.31$$



شکل ۱- شمای تیمارهای آرایش کاشت

کاشت با فاصله ردیف ۵۰ سانتیمتر، کشت بصورت یک ردیفه و کاشت با فاصله ردیف ۵۰ سانتیمتر و پشته ها ۵۰ سانتیمتر، کشت بصورت دو ردیفه بود (۵۰×۵۰). رنجبران (۱۳۷۳) در آزمایشی نشان داد که برای رسیدن به تراکم ۸۰ تا ۱۰۰ هزار بوته در هکتار بایستی فاصله ردیف های کاشت ۵۰ سانتیمتر و فاصله بوته روی خطوط کاشت ۲۰ سانتیمتر، در نظر

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب تیمارها و تأثیر آن بر ویژگی های کمی و کیفی محصول رقم منوژرم هیبرید (گدوک) نشان داد که عملکرد ریشه در آرایش های مختلف کاشت در سطح ۱٪ معنی دار می باشد (جدول ۲). بیشترین عملکرد ریشه به ترتیب با ۴۹/۱۹ و ۴۲/۶۶ تن در هکتار مربوط به آرایش های

فاصله زیاد بوته تا محل عبور آب از جویچه ها بوده است. یکی از عواملی که در تراکم مطلوب نقش دارد رطوبت در دسترس بوته ها است که اگر فراهم نگردد رقابت درون و برون بوته ای افزایش یافته و باعث کاهش کمیت و کیفیت محصول می گردد (شرلیفی و جانستون، ۲۰۰۲). باید متذکر شد که کلیه تیمارها با سیفون و بصورت نشتی آبیاری گردید و مدت زمان آبیاری یکسان بود.

گرفته شود تا بتوان به بیشترین محصول دست یافت، همچنین اظهار داشت فاصله نامنظم گیاه روی ردیف- های کاشت، باعث کاهش شدید عملکرد می گردد. کمترین عملکرد ریشه با ۳۸/۱۲ تن درهکتار مربوط به آرایش کاشت با فاصله ردیف ۶۰ سانتیمتر و پشته- ها ۴۰ سانتیمتر، کشت بصورت دو ردیفه بود (۶۰×۴۰). دلیل عملکرد ریشه کمتر در این تیمار، احتمالاً مشکل دسترسی گیاهیچه ها به آب به دلیل

جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب اثر آرایش کاشت بر خصوصیات کمی و کیفی چغندر قند در دو سال آزمایش

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد ریشه	عملکرد شکر سفید	درصد قند	ناخالصی های شربت			درصد شکر سفید	درجه استحصال	قند ملاس	
					میانگین مربعات (MS)						
					پتاسیم	سدیم	نیتروژن آمینه				
سال	۱	۱۴۷۰/۲۳۷**	۲۷۵/۶۸**	۰/۰۸۶*	۳/۱۳۶ ns	۶/۷۰۹*	۰/۱۰۸ ns	۰/۵۵۵ ns	۱/۰۱۸ ns	۴۴/۲۰۵ ns	۱/۲۱۵ s
خطای ۱	۶	۳۸/۵۶۹	۸/۴۰	۲/۱۹۷	۱/۷۸۴	۰/۷۰۷	۰/۳۵۴	۳/۵۵۷	۲/۳۹۳	۳/۵۸۴	۰/۱۱۴
آرایش کاشت	۴	۱۳۸/۹۱۲**	۹۳/۲۵*	۱/۲۱۵ ns	۰/۲۱۱ ns	۰/۱۰۵ ns	۰/۰۷۰ ns	۰/۱۶۱ ns	۱/۲۹۶ ns	۲/۵۷۵ ns	۰/۰۴۹ ns
سال × آرایش کاشت	۴	۱/۹۳۱ ns	۳۰/۱۵*	۰/۰۰۱ ns	۰/۵۰۴ ns	۰/۰۸۲ ns	۰/۰۰۰ ns	۰/۰۱۹ ns	۰/۰۲۳ ns	۰/۸۷۹ ns	۰/۰۰۶ ns
خطای ۲	۲۴	۲۹/۱۶	۲۲/۱۹	۰/۵۳۸	۰/۳۴۲	۰/۲۰۹	۰/۰۷۹	۰/۶۲۳	۰/۸۲۵	۳/۶۲۷	۰/۰۵۸
ضرب تغییرات %		۱۲/۷۶	۶/۷۱	۳/۹۵	۲۴/۸۳	۳۱/۵۳	۷/۱۲	۲۴/۰۴	۵/۴۱	۲/۱۱	۱۳/۸۰

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

مختلف کاشت تفاوت معنی دار آماری در سطح ۵٪ داشت (جدول ۲). بیشترین عملکرد شکر سفید در آرایش کاشت با فاصله ردیف ۵۰ سانتیمتر و کشت بصورت یک ردیفه برابر با ۸/۵۳ تن در هکتار بدست آمد. بالا بودن عملکرد ریشه، درصد قند و درصد شکر سفید سبب بیشتر شدن عملکرد شکر سفید این تیمار در مقایسه با سایر تیمارها شد (جدول ۳). در آرایش کاشت فاصله ردیف ۵۰ سانتیمتر، کشت

آرایش های مختلف کاشت از لحاظ درصد قند اختلاف معنی دار آماری نداشتند (جدول ۲). بیشترین درصد قند با ۱۹/۱۰ درصد مربوط به آرایش کاشت با فاصله ردیف ۵۰ سانتیمتر و کشت بصورت یک ردیفه بود. کمترین درصد قند با ۱۸/۱۰ درصد مربوط به آرایش کاشت با فاصله ردیف ۶۰ سانتیمتر و پشته- ها ۴۰ سانتیمتر و کشت بصورت دو ردیفه بود (جدول ۳). عملکرد شکر سفید در آرایش های

جاگارد (۱۹۹۵). رعایت مناسب فواصل بوته ها امکان استفاده از منابع به ویژه آب، عناصر غذایی و نور را ایجاد نموده و در نتیجه تعادل در دوره رشد و نمو گیاهی که تعیین کننده عملکرد بیولوژیک و اقتصادی است را فراهم می کند (گنجعلی و همکاران، ۲۰۰۰).

بصورت یک ردیفه، بوته ها طوری طراحی شده بودند که تراکم بوته در هکتار مناسب و دسترسی بوته ها به آب آبیاری در حد مطلوب بود، این عوامل باعث شد که عملکرد ریشه و قند در واحد سطح بیشتر باشد. این نتایج با یافته های سایر محققین مطابقت دارد (اکونور ۱۹۸۳؛ کوک و اسکات ۱۹۹۸؛ اسکات و

جدول ۳- تأثیر آرایش کاشت بر عملکرد ریشه، درصد قند و عملکرد شکر سفید چغندرقند (منورم گدوک) در اقلید

تعداد بوته در زمان برداشت (بوته در هکتار)	تعداد بوته مورد نظر (بوته در هکتار)	عملکرد شکر سفید (تن در هکتار)	در صد قند	عملکرد ریشه (تن در هکتار)	تیمارها (آرایش های کاشت)
۸۲۰۵۶	۸۳۳۳۳	۶۷۵ c	۱۸/۳۶ ab	۴۰/۸۵ b	فاصله ردیف ۶۰ سانتیمتر، کشت بصورت یک ردیفه
۹۷۱۸۰	۱۰۰۰۰۰	۸/۵۳a	۱۹/۱۰ a	۴۹/۱۹a	فاصله ردیف ۵۰ سانتیمتر، کشت بصورت یک ردیفه
۹۴۲۶۶	۱۰۰۰۰۰	۶/۲۱ c	۱۸/۱۰ b	۳۸/۱۲ b	فاصله ردیف ۶۰ سانتیمتر و پشته ها ۴۰ سانتیمتر، کشت بصورت دو ردیفه (۶۰×۴۰)
۹۵۲۴۵	۱۰۰۰۰۰	۷/۲۲ b	۱۸/۷۹ab	۴۲/۶۶ab	فاصله ردیف ۵۰ سانتیمتر و پشته ها ۵۰ سانتیمتر، کشت بصورت دو ردیفه (۵۰×۵۰)
۹۵۹۹۵	۱۰۰۰۰۰	۶/۸۸ c	۱۸/۴۷ ab	۴۰/۷۷ b	فاصله ردیف ۴۰ سانتیمتر و پشته ها ۶۰ سانتیمتر، کشت بصورت دو ردیفه (۴۰×۶۰)

در هر ستون میانگین هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی دار ندارند.

ترتیب جدول ۳ و شکل ۳). عملکرد شکر سفید در آرایش کاشت با فاصله ردیف ۶۰ سانتیمتر و کشت بصورت یک ردیفه برابر با ۶۷۵ تن در هکتار بود، احتمالاً به دلیل وجود تراکم بوته کمتر در این آرایش کاشت بوده است (جدول ۳). همچنین میانگین ضریب قلیائیت این تیمار در دو سال آزمایش نسبت به بقیه تیمارها بیشتر بود. در این رابطه باید متذکر شد که در مزارعی که دارای تراکم بوته کافی نیستند، ریشه ها فرصت رشد بیش از حد پیدا کرده و در نتیجه رشد طوقه و ریشه بیشتر شده و کیفیت آنها کاهش می یابد. به طور طبیعی افزایش وزن طوقه نسبت به ریشه درجه خلوص ریشه را کاهش می دهد (کوک و اسکات ۱۹۹۸؛ کاشانی ۱۳۷۷). طبق نظر مرکز توسعه

درصد شکر سفید در آرایش های مختلف کاشت معنی دار نبود (جدول ۲). بیشترین درصد شکر سفید با ۱۷/۳۴ درصد مربوط به آرایش کاشت با فاصله ردیف ۵۰ سانتیمتر و کشت بصورت یک ردیفه بود. آرایش های مختلف کاشت از نظر خلوص شربت خام (ضریب استحصال) تفاوت معنی دار آماری نداشتند. بیشترین درجه خلوص با ۹۱/۲۷ درصد مربوط به آرایش کاشت با فاصله ردیف ۴۰ سانتیمتر و پشته ها ۶۰ سانتیمتر، کشت بصورت دو ردیفه بود (۶۰×۴۰). کمترین عملکرد شکر سفید و خلوص شربت خام مربوط به آرایش کاشت با فاصله ردیف ۶۰ سانتیمتر و پشته ها ۴۰ سانتیمتر، کشت بصورت دو ردیفه بدست آمد (به

بوته ها شده و شرایط مناسب برای ابتلا به بیماری های قارچی فراهم می کند. بنابراین انتخاب تراکم بوته مناسب که بر اساس عوامل گیاهی و محیطی صورت گیرد روی عملکرد تأثیر می گذارد .

کانادا (۲۰۰۱) با افزایش فواصل بین ردیف، میزان تولید در واحد سطح کاهش یافته و در نتیجه حداکثر عملکرد در فواصل بین ردیف کمتر (تراکم بیشتر) بدست می آید. از طرفی تراکم های بوته خیلی زیاد سبب کاهش میزان CO₂ و افزایش رطوبت در اطراف

جدول ۴- اثر متقابل آرایش کاشت × سال بر ویژگی های کیفی چغندر قند (منوژرم گدوک) در اقلید در سال های ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱

	درصد قند		آلکالینته		درصد شکر سفید		درجه استحصال		قند ملاس	
	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۰	۱۳۸۱
فاصله ردیف ۶۰ سانتیمتر، کشت بصورت یک ردیفه	۱۸/۳۵ a	۱۸/۴۰ a	۳/۲۲a	۳/۰۰a	۱۶/۶۶a	۱۶/۴۲a	۹۰/۹۶ a	۸۹/۳۳a	۱/۶۵ a	۱/۹۴ a
فاصله ردیف ۵۰ سانتیمتر، کشت بصورت یک ردیفه	۱۹/۰۵a	۱۹/۱۵ a	۳/۲۳ a	۲/۶۸ a	۱۷/۴۸a	۱۷/۲۰a	۹۱/۸۱ a	۸۹/۸۵ a	۱/۵۵ a	۱/۹۴ a
فاصله ردیف ۶۰ سانتیمتر و پشته ها ۴۰ سانتیمتر، کشت بصورت دو ردیفه (۶۰×۴۰)	۱۸/۰۳ a	۱۸/۱۶ a	۳/۰۱ a	۲/۶۶ a	۱۶/۴۳ a	۱۶/۱۵ a	۹۰/۹۲ a	۸۸/۸۶ a	۱/۶۳ a	۲/۰۰ a
فاصله ردیف ۵۰ سانتیمتر و پشته ها ۵۰ سانتیمتر، کشت بصورت دو ردیفه (۵۰×۵۰)	۱۸/۷۵ a	۱۸/۸۳a	۲/۲۷ a	۳/۲۰ a	۱۷/۲۰ a	۱۶/۶۹ a	۹۱/۶۹ a	۸۸/۴۶ a	۱/۵۵ a	۱/۹۵a
فاصله ردیف ۴۰ سانتیمتر و پشته ها ۶۰ سانتیمتر، کشت بصورت دو ردیفه (۴۰×۶۰)	۱۸/۴۳ a	۱۸/۵۰ a	۳/۴۴ a	۲/۴۴ a	۱۷/۰۳ a	۱۶/۷۴ a	۹۱/۹۷ a	۹۰/۴۳ a	۱/۴۷ a	۱/۷۵ a

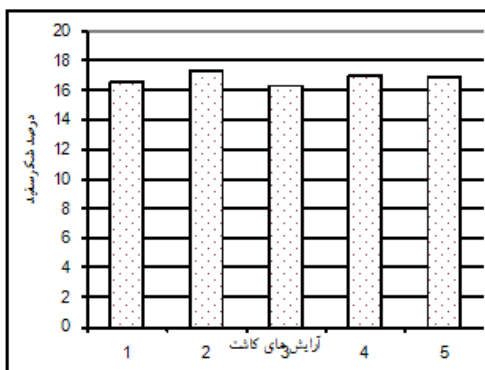
میانگین هایی که در هر دو سال (در دو ستون) دارای حروف مشابه هستند از نظر آماری نسبت به هم معنی دار نشده اند

قند ریشه به طور خطی کاهش می یابد ولی مقدار نیتروژن و درجه خلوص شربت با کاهش تراکم بوته، از آرایش خاصی پیروی نمی کند و مناسب ترین کیفیت در ریشه هایی با وزن ۷۰۰-۹۰۰ گرم وجود دارد. بیشترین سدیم موجود در ریشه با ۱/۵۶ میلی اکی والان در ۱۰۰ گرم خمیر ریشه چغندر قند مربوط به آرایش کاشت با فاصله ردیف ۶۰ سانتیمتر، کشت بصورت یک ردیفه و کمترین آن با ۱/۲۹۶ میلی اکی والان در ۱۰۰ گرم خمیر ریشه چغندر قند مربوط به آرایش کاشت با فاصله ردیف ۴۰ سانتیمتر و پشته ها ۶۰ سانتیمتر، کشت بصورت دو ردیفه بود (۶۰×۴۰). کمترین پتاسیم موجود در ریشه با ۳/۹۶ میلی اکی

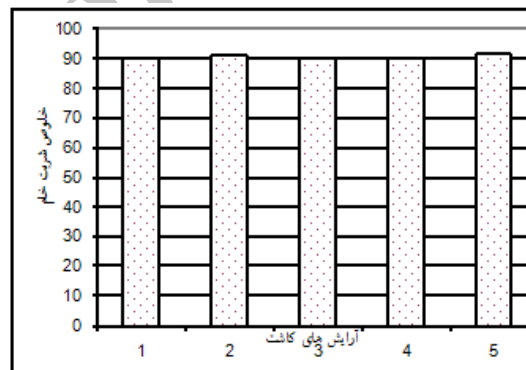
آرایش های مختلف کاشت از نظر ناخالصی های موجود در ریشه (نیتروژن مضره، سدیم و پتاسیم) تفاوت معنی دار آماری نداشتند (جدول ۲). بیشترین نیتروژن مضره موجود در ریشه با ۲/۳۱ میلی اکی والان در ۱۰۰ گرم خمیر ریشه چغندر قند مربوط به آرایش کاشت با فاصله ردیف کاشت ۵۰ سانتیمتر و پشته ها ۵۰ سانتیمتر، کشت بصورت دو ردیفه (۵۰×۵۰) و کمترین آن با ۱/۸۹ میلی اکی والان در ۱۰۰ گرم خمیر ریشه چغندر قند مربوط به آرایش کاشت با فاصله ردیف ۶۰ سانتیمتر، کشت بصورت یک ردیفه مشاهده شد (شکل ۴). اسمیت و مارتین (۱۹۷۷) بیان کردند که با کاهش تراکم بوته، درصد

در آرایش های مختلف کاشت از لحاظ آماری اختلاف معنی دار آماری نداشت (جدول ۲). بیشترین قند موجود در ملاس مربوط به آرایش کاشت با فاصله ردیف ۶۰ سانتیمتر و پشته ها ۴۰ سانتیمتر، کشت بصورت دو ردیفه بود (شکل ۵). اگر آرایش کاشت طوری طراحی شود که تراکم بوته در هکتار کمتر باشد، میزان ناخالصی های موجود در ریشه افزایش می یابد و طبعاً قند ملاس بیشتر خواهد شد. برهمکنش آرایش کاشت × سال برای صفات عملکرد ریشه و شکر سفید در سطح ۵٪ معنی دار بود، اما برای درصد قند، ضریب قلیائیت، درصد شکر قابل استحصال، درجه استحصال (خلوص) و قند ملاس از نظر آماری معنی دار نبود (جدول ۲). میانگین صفات یاد شده در جدول ۴ آمده است.

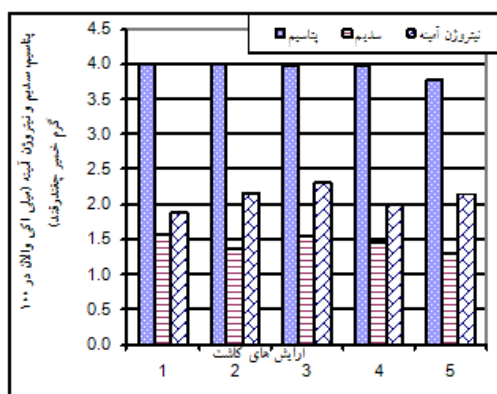
والان در ۱۰۰ گرم خمیر ریشه چغندرقند مربوط به آرایش کاشت با فاصله ردیف ۵۰ سانتیمتر و پشته ها ۵۰ سانتیمتر، کشت بصورت دو ردیفه بدست آمد (۵۰×۵۰). ریشه های تولید شده در آرایش های مختلف کاشت از لحاظ ضریب قلیائیت اختلاف معنی دار آماری نداشتند (جدول ۲). کمترین قلیائیت با ۲/۷۳ مربوط به آرایش کاشت با فاصله ردیف ۵۰ سانتیمتر و پشته ها ۵۰ سانتیمتر، کشت بصورت دوردیفه (۵۰×۵۰) و بیشترین آن با ۳/۱۱ مربوط به آرایش کاشت با فاصله ردیف ۶۰ سانتیمتر، کشت بصورت یک ردیفه بود. هرچه نسبت مواد معدنی (K+Na) به نیتروژن مضره موجود در ریشه بیشتر شود این ضریب نیز افزایش یافته و کارخانه های قند برای استحصال شکر با مشکل روبرو می شوند. قند موجود در ملاس



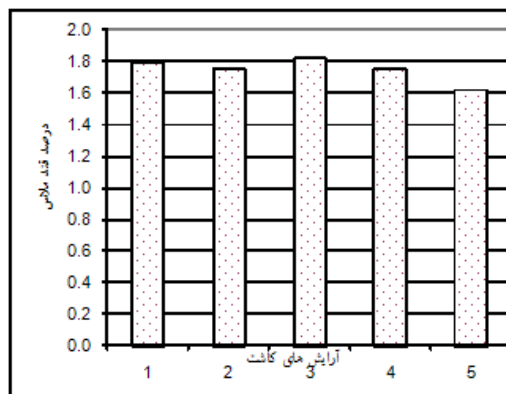
شکل ۲- تأثیر آرایش کاشت بر درصد شکر سفید



شکل ۴- تأثیر آرایش کاشت خلوص شکر خام



شکل ۳- تأثیر آرایش کاشت بر ناخالصی های موجود در ریشه



شکل ۵- تأثیر آرایش کاشت بر درصد قند ملاس

نتیجه گیری

۱۰۰ هزار بوده است و توصیه لازم این که کشاورزان چغندرکار مناطق سردسیر استان فارس می توانند از این دو آرایش کاشت برای کشت رقم گدوک استفاده نمایند.

نتایج بدست آمده از اجزای این طرح نشان داد که در منطقه سردسیر استان فارس (اقلید)، آرایش کاشت با فاصله ردیف ۵۰ سانتیمتر، کشت بصورت یک ردیفه و آرایش کاشت با فاصله ردیف ۵۰ سانتیمتر و پشته ها ۵۰ سانتیمتر، کشت بصورت دو ردیفه (۵۰×۵۰) را می توان به عنوان بهترین تیمار آرایش کاشت نام برد که نسبت به آرایش های کاشت مورد بررسی از عملکرد ریشه، در صدقند، درصد شکر قابل استحصال و عملکرد شکر سفید بالاتری برخوردار بودند. تعداد بوته در هکتار در هر دو آرایش کاشت

سپاسگزاری

از همکاران ایستگاه تحقیقات کشاورزی اقلید که در انجام این طرح ما را یاری داده اند نهایت تشکر دارم و از مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند به دلیل فراهم نمودن وسایل لازم و مواد ژنتیکی (رقم مورد نیاز)، تشکر و قدردانی می گردد.

منابع

- اشرف منصوری، غ. ۱۳۷۶. تاثیر تاریخ کاشت و تراکم بوته روی رشد و عملکرد دو رقم چغندر قند در داراب. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان. ۸۴ صفحه.
- حسین پور، م.، م. مغیری، و د. طالقانی. ۱۳۸۱. بررسی تأثیر الگوی کاشت بر کارایی مصرف آب آبیاری، کمیت و کیفیت چغندر قند در منطقه دزفول. چکیده مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ۴-۲ شهریور. کرج. صفحه ۱۱۳.
- خواجه پور، م. ۱۳۷۶. اصول و مبانی زراعت. جهاد دانشگاهی صنعتی اصفهان. ۳۸۶ صفحه.
- رنجبران، ع. ا. ۱۳۷۳. بررسی تراکم بوته در کشت بذر مولتی ژرم چغندر قند در فسا. گزارش نهایی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس. صفحه ۸-۱۲.
- فارسی نژاد، ک.، ح. سعادتیار و پ. هاشمی. ۱۳۷۴. تعیین مناسبترین فاصله کاشت بذر منوژرم چغندر قند با دستگاه منوژرم کار. گزارش پژوهشی بخش تحقیقات چغندر قند مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس. صفحه ۴۷-۴۱.
- کاشانی، ع. ۱۳۷۷. بررسی نتایج تحقیقات و تجربیات به عمل آمده ۳۰ ساله اخیر در استان خوزستان در زمینه های مختلف تولید چغندر قند. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. صفحه ۱۵۴-۱۴۹.
- محرم زاده، 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 ایران. ۱۷-۱۲ شهریور. دانشگاه تبریز. صفحه ۳۹۶.
- میرزائی، م.، ر. و س. م. رضوانی. ۱۳۸۳. تأثیر آرایش کاشت بر کارایی مصرف آب، کمیت و کیفیت چغندر قند در همدان. چکیده مقالات هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ۵-۳ شهریور. دانشکده علوم کشاورزی گیلان. صفحه ۴۵۰.

- Cakmakci R. and E. Oral. 2002. Root yield and quality of sugar beet in relation to sowing date, plant population and harvesting data interaction. Turk. J. Agron. Forest, 26: 133-139.
- Cakmakci R., E. Oral and F. Kantar.1998. Root yield and quality of sugar beet (*Beta vulgaris* L.) in relation to plant population. Turk. J. Agron. Crop Sci. 180: 45- 52.
- Cook, D. A. and R. K. . Scott .1998. The Sugar Beet Crop: Science in to Practice. In Persian by Faculty Members of SBSI. Karaj. Iran. 731p.
- CSIDC (Canada-Saskatchewan irrigation Diversification Center).2001. Optimum seeding rate and row spacing for dry bean under irrigation. 22 pp.
- Er C. and H. Inan .1989. The effect of plant density and harvesting time on yield and quality of sugar beet at different climatically regions. Sugar, 125: 39-47.
- Fornstrom K. J. and G. Jakson .1983. Sugar beets planted to stand in 56 - and 76cm rows. J. Americ. Soci. of Sugar Beet Tech. 22: 108-118.
- Ganjali A., S. Malczade and A.R. Bagheri. 2000. Study of plant density and pattern planting on trend of chickpea growth index under irrigated conditions in Naisabour area. J. Agric. Sci. Technol. 14:27-35.
- Kern J. J. 1976. Effects of nitrogen and spacing on performance of two sugar beets hybrid in Red River Valley. P. 102-111. Sugar Beet Res. and Ext. Rep. 1975, North Dakota State Univ. Coop. Ext. Rep USDA.
- Lauer J. G. 1995. Plant density and nitrogen rate effects on sugar beet yield and quality early in harvest. Agron. J. 87: 586-591.
- O'Connor L. J. 1983. Influence of nitrogen fertilizer, plant density, row spacing and their interaction on sugar beet yield and quality. Irish J. Agric. Res. 22:189-202.
- Owen F. V. and M. Stout .1990. Interaction of components impurity and location in hybrids from inbred lines of sugar beet. J. Americ. Soc. Sugar Beet Technol. 6:37-43.
- Powers L. and R. E. Finkner .1959. Genetic improvement of processing quality in sugar beets. J. Americ. Soc. Sugar Beet Technol. 5: 578-593.
- Scott R. K. and K. W. Jaggard .1995. The Sugar Beet Crop: Science into Practice. In: Cook, D. A. and Scoot, R.K. (Eds). Crop Physio. and Agron. Chapman and Hall, London, 571-617.
- Shirliffe, S.J., and A.M. Johnston. 2002. Yield density relationships and optimum plant populations in two cultivars of solid-seeding dry bean grown in Saskatchewan. Can. J. Plant Sci. 82: 521-529.
- Smith A. L. 1993. The influence of sowing date and plant density on the decision reshew sugar beet. Field Crop Res. 34: 159-173.
- Smith G. A. and S. S. Marthin .1977. Effect of plant density and nitrogen fertility on purity components of sugar beet yield and quality. Crop Sci. 17: 469-472.
- Söğüt H. and H. Agrioğlu. 2004. Plant density and sowing date effects on sugar beet yield and quality. Turk. J. Agron. 3(3): 215-218.

Effect of planting pattern on quantitative and qualitative characteristics of sugar beet (*Beta vulgaris* L.) in cold regions of Fars province

Gh. Ashrafmansori¹, M. Sharifi¹

Received: 2013-1-10 Accepted: 2013-2-14

Abstract

Planting pattern for sugar beet can be adjusted by changing in row spacing and row width, and also by one row or two rows planting and by changing in plant interval on rows. To obtain the optimum planting pattern of a monogerm hybrid (Gadook) and its effect on the quantitative and qualitative characteristics of sugar beet, an experiment was conducted in two years (2001-2002) in Eghlid area of Fars province. The measured characters were root yield, sucrose content, and percentage of the extractable white sugar, juice purity and impurities (α - amino N, sodium and potassium). The experiment consisted of five treatments and replicated four times in a randomized complete blocks design. The treatments were: 1- Row spacing of 60 cm, cultivated in one row. 2- Row spacing of 50 cm, cultivated in one row. 3- Row spacing of 60 cm, row width was 40 cm and cultivated in two rows. 4- Row spacing of 50 cm and row width of 50 cm and cultivated in two rows. 5- Row spacing of 40 cm, row width of 60 cm and cultivated in two rows. Each plot consisted of four lines with 10 meters length which were planted by planter. During the growth period number of plants and number of missing plants were recorded. The results of the effect of treatment on two years experiment showed that the root yield and white sugar yield were significant at 1% and 5% probability level, respectively. The maximum root yield and white sugar yield were obtained in the second treatment (row spacing of 50 cm and cultivated on one row) with the amount of 49.19 and 8.53 T/ha, respectively. The effect of cultivation pattern on the characters such as Sugar content, impurities (α - amino N, sodium and potassium), alkalinity, percentage of the extractable white sugar, juice purity and molasses were not significant. The row spacing of 50 cm, cultivated in one row and row spacing of 50 cm row width of 50 cm and cultivated in two rows were the best planting patterns because these two pattern have the maximum root yield, sugar content, white sugar yield and purity.

Key words: Planting pattern, Plant density, Quantitative and qualitative characteristics, Sugar beet

1- Fars Agricultural and Natural Resources Research Center