

تعیین بهترین آرایش کاشت چغندر قند و کارایی مصرف آب تحت سیستم آبیاری قطره‌ای (تیپ)

سید حسین صدر قاین^۱، رحیم محمدیان^۲، محمد مهدی نخجوانی مقدم^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۷/۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۹/۲۱

چکیده

این تحقیق با هدف تعیین بهترین آرایش کاشت چغندر قند و در قالب بلوک کامل تصادفی با هفت تیمار و سه تکرار انجام شد. تیمارها شامل آرایش کاشت ۴۵، ۵۰، ۶۰، ۵۰×۶۰ و ۴۰×۶۰ سانتیمتر فاصله بین خطوط کاشت و با قرار دادن نوارهای تیپ به صورت یک در میان بین خطوط کاشت به ترتیب A1, A2, A3, A4, A6, A7 و دو آرایش کاشت ۵۰ و ۶۰ سانتیمتر با قرار دادن نوارهای تیپ روی تمام خطوط کاشت A1 و A5 (در کنار ردیف‌های کاشت)، اجرا شد. نتایج نشان داد که بیشترین عملکرد ریشه از تیمار آرایش کاشت ۵۰×۶۰ سانتی متر و یک نوار تیپ و سط دو ردیف کاشت (A6) به مقدار ۵۵/۵۶ و کمترین آن از تیمار آرایش کاشت ۶۰ سانتی متر و آرایش یک در میان نوارهای تیپ (A7) به مقدار ۴۱/۹۵ تن در هکتار حاصل شد. بیشترین عملکرد قند ناخالص و خالص از تیمار آرایش کاشت ۴۰×۶۰ سانتی متر با مقادیر ۸/۷۹ و ۶/۶۶ تن در هکتار بدست آمد. کمترین مقادیر این دو صفت نیز از آرایش کاشت ۶۰ سانتی متر با نوارهای تیپ یک در میان (A7) به ترتیب به میزان ۷/۷۹ و ۴/۷۱ تن در هکتار حاصل شد. بیشترین و کمترین مقدار کارایی مصرف آب عملکرد قند خالص به مقدار ۷۰۸ و ۵۷۱ گرم بر متر مکعب به ترتیب از تیمارهای A2 و A7 حاصل شد. با توجه به نتایج حاصله تیمار آرایش کاشت ۵۰×۶۰ سانتی متر با یک نوار آبدی تیپ و سط دو ردیف کاشت (A6) از سایر تیمارها برتری نسبی از خود نشان داد.

واژه‌های کلیدی: آبیاری قطره‌ای تیپ، کارایی مصرف آب، آرایش کاشت، عملکرد، چغندر قند

مقدمه

۲۹۶۴۱۰۰۰۰ تن بوده است. در سال ۲۰۰۱ سطح زیرکشت در اروپا ۹۱۱۰۰۰ هکتار با عملکرد ۱۱۳۵۷۰۰۰۰ تن یعنی ۴۵/۷ درصد عملکرد دنیا بوده است. روند تغییرات در سطح زیرکشت و عملکرد در اروپا، مشابه با بقیه نقاط جهان می‌باشد. فرانسه با ۲۹۵۰۰۰۰۰ تن در سال ۲۰۰۱ بیشترین تولید را داشته است. میزان تولید در آمریکا و آلمان نیز، نزدیک به آمار فوق می‌باشد. این سه کشور بیش از یک سوم تولیدات جهان را بخود اختصاص داده‌اند (فائو، ۲۰۰۲). در اسپانیا متوسط بالای عملکرد در اراضی فاریاب ۷۰ تن در هکتار و در اراضی دیم ۳۰

چغندر قند یکی از محصولات مهم زراعی است که به طور مستقیم از طریق تولید شکر و قند و غیر مستقیم از طریق تغذیه دام، بخشی از نیازهای کشورمان را تأمین می‌نماید. محدودیت منابع آب به همراه نیاز آبی نسبتاً بالای چغندر قند، از مشکلات مهم تولید چغندر قند در ایران می‌باشد. سطح زیرکشت چغندر قند در سال ۲۰۰۱، در دنیا ۶۲۱۸۰۰۰ هکتار بوده است. طی ۲۵ سال گذشته بیشترین سطح زیر کشت مربوط به سال ۱۹۷۶ می‌باشد که مقدار آن ۹۴۳۲۰۰۰ هکتار بوده است. عملکرد آن نیز از الگوی فوق پیروی می‌کند بطوریکه در سال ۲۰۰۱، حدود ۲۴۸۲۵۰۰۰ تن و در سال ۱۹۷۶، حدود

تنش رطوبتی در مرحله ای از رشد و یا کل دوره رشد چغندر قند بخشی از فعالیت‌های فیزیولوژیکی آن مختل شده و منجر به کاهش محصول می‌گردد (رحیمیان، ۱۳۷۷).

در تحقیقی شش آرایش کاشت مختلف چغندر قند از سال ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۰ مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین آرایش‌های مختلف کشت از نظر صفات کمی و کیفی وجود داشت. آرایش کاشت ۶۰ سانتیمتر با آبیاری همه خطوط با ۰/۸۳ کیلوگرم بر متر مکعب بالاترین کارایی مصرف آب و آرایش کاشت ۶۰-۴۰ با ۰/۶۱ کیلوگرم بر متر مکعب کمترین کارایی را در تولید شکر در منطقه همدان داشتند (میرزایی و رضوانی، ۱۳۸۲). بررسی‌های مختلف نشان داده است در تراکم‌های کم عملکرد ریشه فزونی می‌یابد در حالیکه بیشترین در صد قند و کمترین ناخالصی‌ها مربوط به تراکم زیاد می‌باشد (ابراهیمیان، ۱۳۷۱ و کوچکی و سلطانی، ۱۳۷۵). آزمایشات متعدد در شرایط مختلف نشان داده است که بهترین فاصله بوته بر روی خط بین ۱۵ تا ۲۰ سانتیمتر می‌باشد. در حالت‌هایی که گیاهان بر روی ردیف‌ها به یکدیگر نزدیک باشند، برگ‌های بوته‌های مجاور در مراحل اولیه هم‌پوشانی کرده و مزیت دریافت تشعشع خورشید کاهش می‌یابد. با افزایش هم‌پوشانی هر گیاه نور کمتری دریافت کرده و در نتیجه هر بوته ماده خشک کمتری تولید می‌کند. (طالقانی، ۱۳۷۶).

سیواناپان^۵ (۱۹۹۴) در تحقیقی برای بررسی دور نمای آبیاری قطره‌ای عنوان می‌کند که با توجه به ذخیره بین ۴۰ تا ۹۰ درصدی آب توسط سیستم قطره‌ای و افزایش تولید تا میزان صد درصد این سیستم می‌تواند بسیار مفید باشد. در تحقیقی که به

تن در هکتار بوده است (ماپا؛ ۲۰۰۲). چغندر قند از مهمترین گیاهان صنعتی ایران است که در حال حاضر در سطحی معادل ۱۸۰۰۰۰ هکتار و با متوسط عملکرد ۳۰ تن در هکتار کشت می‌شود (بی نام، ۱۳۸۲). چغندر قند جزو گیاهان با نیاز آبی بالا است به همین خاطر در مناطقی که از نظر آبی محدود هستند توسعه آن با مشکل مواجه می‌شود (مارتین و همکاران؛ ۲۰۰۱). در حال حاضر با توجه به کمبود منابع آبی و افزایش جمعیت کشور، استفاده بهینه از آب و سیستم‌های آبیاری با راندمان بالا (آبیاری تیپ) مورد توجه قرار گرفته است. امروزه استفاده از نوارهای قطره‌ای در زراعت‌های ردیفی مدنظر قرار گرفته است. شار ماسر کار و همکاران^۳ (۲۰۰۱) روش آبیاری سطحی و قطره‌ای را در زراعت چغندر قند مقایسه نمود. در روش آبیاری سطحی با مصرف ۱۱۲۰۰ مترمکعب آب، عملکرد غده حدود ۵۸ تن در هکتار و در روش قطره‌ای با مصرف ۶۴۰۰ مترمکعب آب، مقدار ۶۵ تن غده چغندر قند در هکتار بدست آمد. کریمزاده (۱۳۸۱) کارایی مصرف آب چغندر قند در روش آبیاری قطره‌ای نواری را ۲/۸۵ برابر روش آبیاری سنتی گزارش نمود. نتایج این تحقیق نشان داد که با آب صرفه‌جویی شده در روش قطره‌ای می‌توان سطح زیر کشت را ۱/۷ برابر افزایش داد که باعث افزایش ۲/۳ برابر سود خالص می‌گردد. نوشاد (۱۳۸۰) گزارش کرد، در یکی از مزارع شهرستان بروجن واقع در استان چهارمحال بختیاری با استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای نواری، آب مصرفی در زراعت چغندر قند کاهش یافت و محصولی در حدود ۶۰ تن در هکتار با عیار قند ۱۸ درصد بدست آمد. آبیاری زیاد، عملکرد چغندر قند را افزایش داده ولی از میزان قند آن می‌کاهد (ماتونت؛ ۲۰۰۲). در صورت

1- MAPA

2- Martin et al.

3- Sharmasarkar and et al.

4- Moutonnet

5- Sivanappan

پوسیدن بقایای گندم مصرف شد. کود اوره به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در چهار نوبت بعد از مرحله تنک کردن و از طریق سیستم آبیاری تزریق و به زمین داده شد. برخی از خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک محل آزمایش در جدول شماره ۱ ارائه شده است. رقم چغندر قند مورد استفاده منوژرم ژنتیکی زرقان بود. عملیات شخم، دیسک و لولر در پاییز و کاشت آزمایش با استفاده از دستگاه بذر کار شش ردیفه کشت و اولین و دومین آبیاری در تاریخ های ۲۰ و ۲۲ اردیبهشت ماه با استفاده از سیستم آبیاری قطره ای تیپ انجام شد. در این مرحله برای سبز یکنواخت بذور آبیاری سنگین تا سیاه شدن کامل ردیفهای کاشت انجام شد. در طول فصل رشد حجم آب آبیاری بر اساس محاسبه نیاز آبی از فرمول پنمن مانتیس اصلاح شده با استفاده از کتاب برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده زراعی و باغی کشور و با احتساب راندمان ۹۰٪ انجام شد. آب مصرفی در هر نوبت با کنتور کالیبره شده اندازه گیری شد. دور آبیاری ثابت و سه روز یکبار در نظر گرفته شد. جهت جلوگیری از گرفتگی قطره چکان ها از فیلتر توری و فیلتر دیسکی استفاده شد. فاصله قطره چکان ها روی نوارهای آبیاری قطره ای ۲۰ سانتیمتر و آبدهی هر قطره چکان در فشار شش متر ۱/۲ لیتر در هر ساعت بود. در مجموع ۳۷ نوبت آبیاری انجام شد و تاریخ آخرین آبیاری ۲۶ مهر ماه بود. در طول فصل رشد، کلیه عملیات زراعی از جمله تنک، وجین، سمپاشی و غیره بطور یکنواخت در کلیه تیمارها اعمال شد. تاریخ برداشت آزمایش ۱۲ آبان ماه بود. در هنگام برداشت پس از حذف ۲/۵ متر از بالا و پایین هر واحد آزمایشی به عنوان حاشیه از هر تیمار شامل دو خط به طول ۱۰ متر از دو خط وسط که ابتدا اندام هوایی برداشت و توزین گردید و نمونه ای جهت تعیین درصد ماده خشک برگ تهیه شد. پس از آن، ریشه ها برداشت، شمارش و شستشو شد. سپس ریشه های برداشت شده توزین و پولپ ریشه ها تهیه و جهت تجزیه

مدت دو سال با دو روش آبیاری نشتی و قطره ای انجام گرفت با عملکرد مساوی محصول چغندر قند، روش آبیاری قطره ای نسبت به روش آبیاری نشتی مقدار آب مصرفی را به میزان ۴۰٪ کاهش داد. (میرزایی و قدمی، ۱۳۸۲). این تحقیق با هدف تعیین بهترین آرایش کاشت چغندر قند، تراکم بوته مناسب، نحوه صحیح قرار گرفتن نوارهای تیپ و کارایی مصرف آب تحت سیستم آبیاری قطره ای با در نظر گرفتن درآمد و هزینه در هر یک از تیمارها، مورد مطالعه قرار گرفت.

روش تحقیق

این طرح در قالب بلوک کامل تصادفی با هفت تیمار در سه تکرار اجرا شد. تیمارها شامل آرایش کاشت A1 = فاصله کاشت ردیفها ۵۰ سانتی متر و یک نوار تیپ برای هر ردیف کاشت A2 = فاصله کاشت ردیفها ۶۰ * ۴۰ سانتی متر و یک نوار تیپ وسط دو ردیف کاشت، A3 = فاصله کاشت ردیفها ۵۰ سانتی متر و آرایش یک در میان نوارهای تیپ A4 = فاصله کاشت ردیفها ۴۵ سانتی متر و آرایش یک در میان نوارهای تیپ A5 = فاصله کاشت ردیفها ۶۰ سانتی متر و یک نوار تیپ برای هر ردیف کاشت A6 = فاصله کاشت ردیفها ۵۰ * ۴۰ سانتی متر و یک نوار تیپ وسط دو ردیف کاشت A7 = فاصله کاشت ردیفها ۶۰ سانتی متر و آرایش یک در میان نوارهای تیپ بود. در هر یک از تیمارها سه ردیف کاشت بطول سی متر انجام شد. بین هر تکرار پنج متر فاصله جهت تردد ماشین آلات در نظر گرفته شد. فاصله بوته ها بر روی خطوط کشت به طور مساوی حدود ۲۰ سانتیمتر (۱۸-۲۲) منظور شد. قبل از کشت نمونه برداری خاک جهت تجزیه شیمیایی و برطرف کردن نیاز تغذیه ای بر اساس توصیه آزمایشگاه شیمی خاک صورت گرفت. کود پتاسه و فسفره به دلیل وجود ذخایر آن در خاک توصیه نشد اما ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار گوگرد گرانوله در پاییز جهت تسریع در

در هکتار مشاهده شد. عملکرد ریشه سایر تیمارها در گروه حد واسط دو گروه ذکر شده قرار گرفتند. اگرچه که اختلاف بین درصد قند خالص و ناخالص تیمارهای مورد بررسی از نظر آماری معنی دار نبود اما کمترین و بیشترین درصد قند ناخالص و خالص به ترتیب از تیمارهای ۵۰*۴۰ (به ترتیب ۱۴/۷۳ و ۹/۹۸) و ۶۰*۴۰ (به ترتیب ۱۶/۴۰ و ۱۲/۴۲ درصد) مشاهده شد. بیشترین عملکرد ریشه در تیمار ۵۰*۴۰ به مقدار ۵۵/۵۶ و کمترین آن در آرایش کاشت ۶۰ سانتی متری و در آبیاری یک در میان به مقدار ۴۱/۹۵ تن در هکتار مشاهده شد. عملکرد ریشه سایر تیمارها در گروه حد واسط دو گروه ذکر شده قرار گرفتند. شکل شماره ۱ عملکرد ریشه چغندر قند را در تیمارهای مختلف آرایش کاشت نشان می دهد. اگرچه که اختلاف بین درصد قند خالص و ناخالص تیمارهای مورد بررسی از نظر آماری معنی دار نبود اما کمترین و بیشترین درصد قند ناخالص و خالص به ترتیب در تیمارهای ۵۰*۴۰ (به ترتیب ۱۴/۷۳ و ۹/۹۸) و ۶۰*۴۰ (به ترتیب ۱۶/۴۰ و ۱۲/۴۲ درصد) مشاهده شد. شکل شماره ۲ درصد قند خالص و ناخالص را در تیمارهای مختلف آرایش کاشت نشان می دهد. همانطور که در شکل شماره ۲ مشاهده می شود، بیشترین و کمترین درصد قند خالص و ناخالص به ترتیب مربوط به تیمار آرایش کاشت A2 به میزان ۱۸,۴ و ۱۲,۴ درصد و تیمار A6 به میزان ۱۴,۷ و ۱۰ درصد می باشد و بقیه تیمارهای آرایش کاشت از نظر عیار قند خالص و ناخالص در بین این دو تیمار قرار گرفته اند.

شیمیایی و تعیین درصد ماده خشک ریشه به آزمایشگاه تکنولوژی قند ارسال گردید. کارایی مصرف آب در کلیه تیمارها بر اساس ماده خشک و شکر تولیدی محاسبه و ارزیابی گردید. در نهایت داده‌های حاصل با استفاده از نرم افزار آماری SAS تجزیه و تحلیل شد.

نتایج

تجزیه واریانس اثرات آرایش کاشت برای صفات عملکرد ریشه، در صد قند ناخالص و خالص، عملکرد قند خالص و ناخالص، کارایی مصرف آب عملکرد قند خالص، تعداد ریشه، وزن های خشک قسمت هوایی و ریشه ذخیره ای و نسبت قسمت هوایی به ریشه ذخیره ای را در سطح احتمال ۵ درصد آماری معنی دار نشان نداد. جدول ۱ خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک محل آزمایش و جدول ۲ تجزیه واریانس برخی صفات کمی و کیفی چغندر قند را در تیمارهای مختلف نشان می دهد.

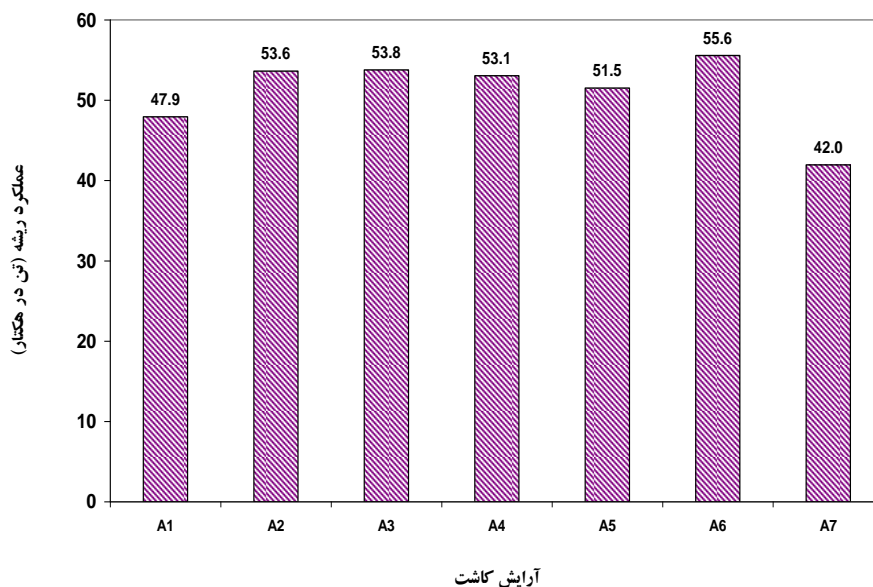
در جدول ۳ مقایسه میانگین صفات مورد بررسی با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد آماری و همچنین مقدار آب مصرفی برای هر تیمار نشان داده شده است. همانگونه که مشاهده می شود به طور میانگین مقدار آب مصرفی در آرایش های مختلف کاشت ۸۷۸۹ مترمکعب در هکتار بود. بیشترین عملکرد ریشه در تیمار ۵۰*۴۰ به مقدار ۵۵/۵۶ و کمترین آن در آرایش کاشت ۶۰ سانتی متری و در آبیاری یک در میان به مقدار ۴۱/۹۵ تن

جدول ۱- خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک محل آزمایش (در عمق ۰ تا ۳۰ سانتیمتر)

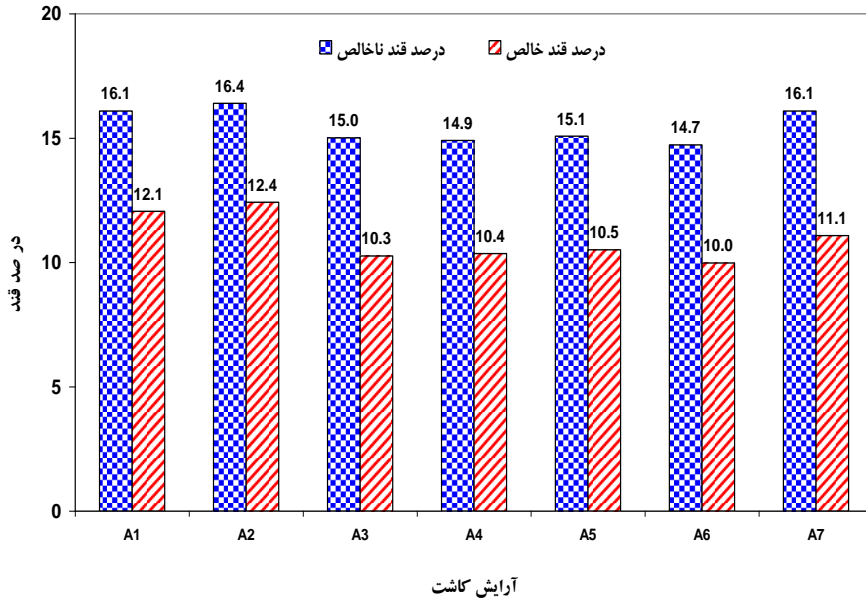
Mg (p.p.m)	Ca (p.p.m)	بافت خاک	Sand %	Silt %	Clay %	O.C %	Na (me/lit)	EC (ds/m)	PH	NO3 (p.p.m)	K (p.p.m)
6.4	6.4	رس لومی	26.4	44.3	29.3	1.42	3.817	1.25	7.715	18.585	596.75

جدول ۲- جدول تجزیه واریانس برخی صفات کمی و کیفی چغندر قند در آرایش های مختلف کشت تحت سیستم آبیاری نپ

میانگین مربعات										درجه آزادی	منبع تغییر
نسبت قسمت هوایی به ریشه	وزن خشک ریشه	وزن خشک قسمت هوایی	تعداد ریشه	کارایی آب آبیاری	عملکرد قند خالص	عملکرد قند ناخالص	درصد قند خالص	درصد قند ناخالص	عملکرد ریشه		
0.00	0.25	0.94	252*10 ⁶	2578	0.21	0.07	0.21	0.28	9.99	2	تکرار
0.00	2.92	1.60	400*10 ⁶	5376	1.00	1.09	2.79	1.43	65.60	6	آرایش کاشت
0.00	3.16	1.19	272*10 ⁶	16946	1.28	1.80	1.75	1.13	41.63	12	خطا
35.60	15.12	22.81	25	20.50	20.23	16.98	12.08	6.85	12.64		ضریب تغییرات



شکل ۱- اثر آرایش کاشت های مختلف بر عملکرد ریشه چغندر قند



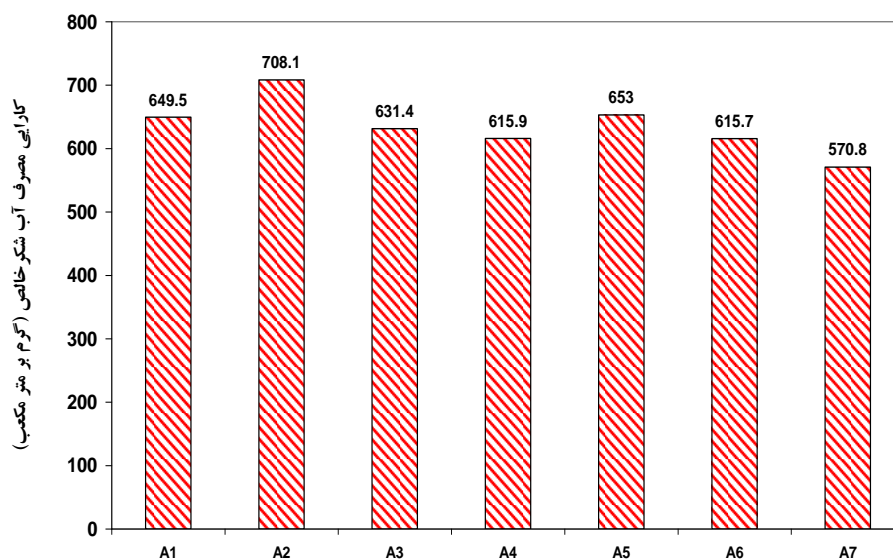
شکل ۲- درصد قند خالص و ناخالص در تیمارهای مختلف آرایش کاشت

در میان و کمترین آن در آرایش کاشت ۶۰ سانتی متر مشاهده شد اما از نظر آماری اختلاف معنی داری بین تیمارها مشاهده نشد. از نظر وزن خشک ریشه ذخیره ای بین تیمارها اختلاف معنی داری بین تیمارها مشاهده نشد. با این وجود بیشترین آن در آرایش کاشت ۶۰*۴۰ و ۵۰*۴۰ و کمترین آن در آرایش کاشت ۶۰ سانتی متر با آبیاری یک در میان مشاهده شد. از جهت نسبت قسمت هوایی به ریشه ذخیره ای نیز اختلاف معنی داری آرایش های مختلف کاشت با یکدیگر نداشتند. شکل شماره ۴ کارایی مصرف اب ریشه چغندر قند را در تیمارهای مختلف آرایش کاشت نشان می دهد. بیشترین و کمترین کارایی مصرف آب عملکرد ریشه چغندر قند به ترتیب از تیمارهای A6 و A7 حاصل شد

بیشترین عملکرد قند ناخالص و خالص نیز در تیمار ۶۰*۴۰ به مقادیر ۸/۷۹ و ۶/۶۶ تن در هکتار مشاهده شد. کمترین مقادیر این دو صفت نیز در آرایش کاشت ۶۰ سانتی متر با آبیاری یک در میان به ترتیب به میزان ۷/۷۹ و ۴/۷۱ تن در هکتار مشاهده شد. همانند دو صفت ذکر شده بیشترین و کمترین کارایی مصرف آب آبیاری برای عملکرد قند خالص به ترتیب به مقادیر ۷۰۸ و ۵۷۱ گرم بر مترمکعب مشاهده شد. شکل شماره ۳ کارایی مصرف آب قند خالص را در تیمارهای مختلف آرایش کاشت نشان می دهد. گرچه آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد آماری اختلاف معنی داری را بین تیمارهای مورد بررسی برای سه صفت ذکر شده از خود نشان داد. بیشترین وزن خشک قسمت هوایی در آرایش های کاشت ۵۰*۴۰ و ۴۵ سانتی متر با آبیاری یک

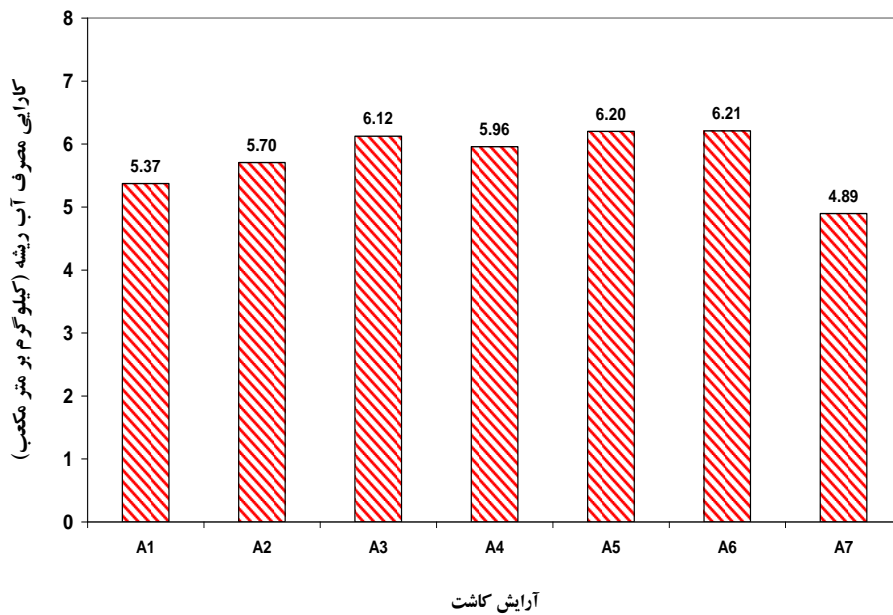
جدول ۳- مقایسه میانگین برخی صفات کمی و کیفی چندرقند در آرایش های مختلف کشت تحت سیستم آبیاری نپ

نسبت قسمت هوایی به ریشه ذخیره ای	وزن خشک ریشه ذخیره ای (تن در هکتار)	وزن خشک قسمت هوایی (تن در هکتار)	تعداد ریشه در هکتار	کارایی آب آبیاری قند خالص (گرم بر متر مکعب)	عملکرد قند خالص (تن در هکتار)	عملکرد قند ناخالص (تن در هکتار)	درصد قند خالص	درصد قند ناخالص	عملکرد ریشه (تن در هکتار)	مقدار آب آبیاری (مترمکعب در هکتار)	تیمار آرایش کاشت
0.39a	11.24a	4.32a	70000ab	649.5a	5.80a	7.73a	12.06a	16.09a	47.93ab	8923.89	A1
0.34a	12.97a	4.30a	74000ab	708.1a	6.66a	8.79a	12.42a	16.40a	53.62ab	9399.44	A2
0.43a	12.10a	5.02a	6033ab	631.4a	5.54a	8.09a	10.26a	15.01a	53.78ab	8781.67	A3
0.49a	11.86a	5.73a	68278ab	615.9a	5.49a	7.91a	10.36a	14.91a	53.06ab	8906.79	A4
0.34a	11.67a	3.94a	62222ab	653.0a	5.43a	7.79a	10.51a	15.08a	51.52ab	8308.52	A5
0.48a	12.50a	5.78a	81482a	615.7a	5.51a	8.20a	9.98a	14.73a	55.56a	8947.53	A6
0.45a	9.91a	4.46a	45278b	570.8a	4.71a	7.79a	11.08a	16.09a	41.95b	8253.70	A7



آرایش کاشت

شکل شماره ۳- کارایی مصرف آب شکر خالص تیمارهای مختلف آرایش کاشت



شکل شماره ۴- اثر آرایش کاشت بر کارایی مصرف آب ریشه چغندر قند

نتیجه گیری

این تحقیق با هدف تعیین بهترین آرایش کاشت چغندر قند با استفاده از سیستم آبیاری قطره ای تیپ اجرا شد. نتایج نشان داد که بیشترین عملکرد ریشه از تیمار آرایش کاشت ۵۰*۴۰ سانتی متر و یک نوار تیپ وسط دو ردیف کاشت (A6) به مقدار ۵۵/۵۶ و کمترین آن از تیمار آرایش کاشت ۶۰ سانتی متر و آرایش یک در میان نوارهای تیپ (A7) به مقدار ۴۱/۹۵ تن در هکتار حاصل شد. کمترین و بیشترین درصد قند ناخالص و خالص نیز به ترتیب از تیمارهای آرایش کاشت ۵۰*۴۰ سانتی متر به ترتیب ۱۴/۷۳ و ۹/۹۸ درصد و ۴۰*۶۰ سانتی متر (A2) به ترتیب ۱۶/۴۰ و ۱۲/۴۲ درصد حاصل شد. بیشترین عملکرد قند ناخالص و خالص از تیمار آرایش کاشت ۴۰*۶۰ سانتی متر به مقادیر ۸/۷۹ و ۶/۶۶ تن در هکتار بدست آمد. کمترین مقادیر این دو صفت نیز از آرایش کاشت ۶۰ سانتی متر با آبیاری یک در میان (A7) به

ترتیب به میزان ۷/۷۹ و ۴/۷۱ تن در هکتار حاصل شد. همچنین در این دو آرایش کاشت A7 و A2 همانند دو صفت ذکر شده بیشترین و کمترین کارایی مصرف آب عملکرد قند خالص به ترتیب به مقادیر ۷۰۸ و ۵۷۱ گرم بر مترمکعب حاصل شد. بیشترین وزن خشک قسمت هوایی از آرایش های کاشت ۵۰*۴۰ و ۴۵ سانتی متر با آبیاری یک در میان و کمترین آن از آرایش کاشت ۶۰ سانتی متر و آرایش یک در میان نوارهای تیپ (A7) مشاهده شد. از نظر وزن خشک ریشه ذخیره ای بیشترین آن از آرایش کاشت ۴۰*۶۰ و ۴۰*۵۰ سانتی متر و کمترین آن در آرایش کاشت ۶۰ سانتی متر با آبیاری یک در میان مشاهده شد. با توجه به نتایج حاصله تیمار آرایش کاشت ۴۰*۵۰ سانتی متر بایک نوار آبدبه تیپ و سطر دو ردیف کاشت (A6) از سایر تیمارها برتری نسبی از خود نشان داد.

منابع

- ۱- ابراهیمیان، حمید رضا. ۱۳۷۱. بررسی اثرات تراکم بوته در ارزش تکنولوژی چغندرقد، گزارش پژوهشی سال ۱۳۷۱. مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان.
- ۲- بی نام. آمار نامه های کشاورزی سال های ۱۳۸۲-۱۳۸۱، دفتر آمار و فناوری اطلاعات معاونت برنامه ریزی و اقتصادی وزارت جهاد کشاورزی.
- ۳- حقیقت، ا. م. ستار و ف. رئیسی. ۱۳۷۸. تأثیر رژیم های آبیاری و مقادیر مختلف ازت بر روی عملکرد و عیار چغندرقد. مجموعه مقالات هفتمین سمینار سراسری آبیاری و کاهش تبخیر، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان.
- ۴- رحیمیان، م. ح. ۱۳۷۷. تأثیر تنش آبی بر چغندرقد و تعیین تابع تولید و ضریب گیاهی. چکیده مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران - کرج - ص ۲۷۸.
- ۵- فتح اله طالقانی، داریوش. ۱۳۷۶. نتایج بدست آمده از آرایش های مختلف کشت در مغان. گزارش مأموریت در بخش به زراعی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقد.
- ۶- کریم زاده، م. ۱۳۸۰. بررسی تاثیر آبیاری قطره ای، بارانی و نشستی سنتی بر کارایی مصرف آب در عملکرد کمی و کیفی چغندرقد. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۲۰ ص.
- ۷- کوچکی، عوض و افشین سلطانی. ۱۳۷۵. زراعت چغندرقد. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. شماره ۱۴۲ ص ۲۰۰.
- ۸- میرزایی، محمدرضا و سعید معین الدین رضوانی. ۱۳۸۲. بررسی تأثیر آرایش کاشت در کارایی مصرف آب، کمیت و کیفیت چغندرقد. گزارش نهایی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان.
- ۹- میرزایی، محمدرضا و علی قدمی فیروزآبادی، ۱۳۸۲. بررسی کمیت و کیفیت محصول چغندرقد در دو سیستم آبیاری نشتی و میکرو. گزارش پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان.
- ۱۰- نوشاد، ح. ۱۳۸۰. بازدید از طرح آبیاری چغندرقد با استفاده از نوارهای آبیاری در شهرستان بروجن استان چهارمحال بختیاری. نشریه موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کرج، ۱۱۲: ۲۵-۲۱.
- 11- FAO. 2002 Statistical. database. (on-line). [http://apps.fao.org/page/collection_subset=agriculture & language](http://apps.fao.org/page/collection_subset=agriculture&language) 21 January.
- 12- MAPA. 2002. nuario de Estadistica (on-line), <http://www.mapya.es/info/pags/anuar-99/index2.htm> consultation: 21 January.
- 13- Martin de Santa Olalla, F.J. & J.A. de Juan Valero. 2001. El uso del agua en una agricultura sostenible. In: Martin de Santa Olalla, F.J. (Ed.), Agricultura y desertificacion. Mundi-Prensa, Madrid, pp. 273-303.
- 14- Martin de Santa Olalla, F.J., A. Brasa Ramos, C. Fabeiro Cortes, D. Fernandez Gonzalez & H. Lopez Corcoles. 1999. Improvement of irrigation management towards the sustainable use of groundwater in Castilla-La Mancha. Agric. Water Manage. 40(2-3): 195-205.
- 15- Moutonnet, P. 2002. Yield response of field crops to deficit irrigation. In: deficit Irrigation practices. FAO .
- 16- Palladino, M; R, Tagnetti; A, Minnocci; S, Delfine and A. Alvino. 2003. The response of sugar beet to drip and low-pressure sprinkler irrigation in southern Italy. Agricultural water Management. 60: 135-155.
- 17- Sharmasarkar, F., S. Sharmasarkar & S.D. Miller. 2001. Assessment of drip and flood irrigation on water and fertilizer use efficiencies for sugar beet. Agricultural Water Management, 46: 242-251.
- 18- Sivanappan, R. K. 1994. Prospects of Micro - Irrigation in India. Irrigation and drainage systems, 8: 49 -58.

