



بررسی تاثیر آبیاری قطره‌ای (Tape) بر خصوصیات کمی و کیفی چغندر قند

- علی قدمی فیروزآبادی، عضو هیأت علمی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان
- محمدرضا میرزایی، عضو هیأت علمی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان

تاریخ دریافت: تیر ماه ۱۳۸۴ تاریخ پذیرش: فروردین ماه ۱۳۸۵

Email: ghadamial@yahoo.com

چکیده

تامین نیاز آبی چغندر قند با روش های نوین آبیاری نظیر آبیاری بارانی، آبیاری قطره‌ای و آبیاری زیر سطحی موضوعی است که به دلیل طولانی بودن دوره رشد و نیاز آبی نسبتاً زیاد آن در خور اهمیت فراوان است. این تحقیق به منظور بررسی امکان کاهش مصرف آب در زراعت چغندر قند با استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای (تیپ) و تاثیر آن بر بر روی عوامل کمی و کیفی محصول چغندر قند، همچنین مقایسه میزان آب مصرفی، کارایی مصرف آب انجام گردید. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در مرکز تحقیقات کشاورزی همدان (ایستگاه اکباتان) در سال ۱۳۸۱ انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل آبیاری با نوارهای قطره‌ای (Tape) با مقدار آب مصرفی معادل ۱۰۰٪، ۷۵٪ و ۵۰٪ نیاز آبی گیاه بودند. نتایج نشان داد که بین تیمارها از نظر عیار قند ناخالص، عیار قند خالص، ضریب استحصال، عملکرد شکر ناخالص و شکر خالص تفاوت معنی دار نبوده ولی از نظر عملکرد ریشه در سطح ۵ درصد اختلاف معنی دار است. بالاترین کارایی مصرف آب نسبت به عملکرد شکر مربوط به تیمار قطره‌ای ۵۰٪ با 905 gr/m^2 و کمترین آن مربوط به تیمار قطره‌ای ۱۰۰٪ با 699 gr/m^2 بود. مقایسه تیمار قطره‌ای ۷۵٪ و تیمار قطره‌ای ۱۰۰٪ نشان داد که با کاهش ۱۸ درصدی در مقدار آب مصرفی میزان کارایی مصرف آب ۲۷/۶ درصد افزایش یافت.

کلمات کلیدی: آبیاری تیپ، چغندر قند، کارایی مصرف آب، کم آبیاری

Pajouhesh & Sazandegi No 71 pp: 6-11

Investigation effects of trickle irrigation(Tape) on quantity and quality of sugar beet

By: A.Ghadami Firouzabadi, M.R.Mirzaei, Agricultural Research Center, Hamedan Province.

Providing the sugar beet water requirement with modern irrigation methods as sprinkler, micro and subsurface irrigation methods are very important because of it,s high water requirement and long growth period.The aim of this study was to investigate the possibility decreasing in water application in trickle irrigation and effects of trickle irrigation on quality and quantity parameters of sugar beet and to compare water consumption and water use efficiency.The experiment (C.R.B.D) was conducted at Ekbatan Research Station in Hamedan with 3 replicates.Treatments were :(1) Trickle (Tape) irrigation with water consumption equal of evaporation replishment 100%,(2) Trickle irrigation with water consumption equal of evaporation replishment 75%,(3)Trickle irrigation with water consumption equal of evaporation replishment 50%.The results showed that amoung of irrigation treatments in respect of sugar content,white sugar content,extractability ,sugar yield and white sugar yield haven,t significant difference($\alpha=5\%$).The maximum and the

minimum of water use efficiency related to sugar yield to be connected Tape(50%) and Tape(100 %) with 905(gr/m³) and 699(gr/m³) respectively. The comparison of Tape(75%) and Tape(100%) irrigation showed that water consumption was decreased about 18 percent and water use efficiency was increased about 27.6 percent in Tape(75 %) treatment.

Key words : Deficient irrigation, Sugarbeet, Tape irrigation, Water use efficiency

مقدمه

آب مهمترین عامل محدود کننده کشاورزی در کشور است این در حالی است که این بخش بیش از ۹۰ درصد آب استحصال شده کشور را به خود اختصاص می دهد (۳). علی رغم پیشرفت فن آوری و ابداع روش های نوین قطره ای و بارانی هنوز بیش از ۹۵ درصد از کل اراضی فاریاب کشور به روش سطحی آبیاری می شوند. در بین روش های سطحی آبیاری نشتی یا شیاری از بازدهی بالاتری برخوردار است. روش آبیاری قطره ای نسبت به آبیاری سطحی و حتی بارانی علاوه بر حفظ یا افزایش عملکرد محصول مقدار آب مصرفی را کاهش داده و در نتیجه کارایی مصرف آب در این سیستم افزایش می یابد. از طرفی چغندر قند با سطح زیر کشت ۱۸۶ هزار هکتار در کشور از جمله محصولات عمده و با اهمیت به لحاظ خودکفایی در تولید قند مورد نیاز داخلی می باشد. متوسط طول دوره رشد چغندر قند ۲۰۰ روز و متوسط آب مورد نیاز ناخالص آبیاری آن ۸۸۰۰ متر مکعب در هکتار در سطح کشور برآورد می گردد (۴).

تامین نیاز آبی چغندر قند با روش های نوین آبیاری نظیر آبیاری بارانی آبیاری قطره ای و آبیاری زیر سطحی موضوعی است که به دلایل طولانی بودن دوره رشد و نیاز آبی نسبتاً زیاد آن در خور اهمیت فراوان است. Cassel و همکاران (۶) طی آزمایشی که در سالهای ۱۹۹۶ و ۱۹۹۷ در مناطق جنوبی ایالات متحده آمریکا انجام دادند، استفاده از سیستم آبیاری نواری را جهت کنترل شستشوی نترات خاک و استفاده بهینه از آب را پیشنهاد کردند. در این آزمایش مقادیر محصول شکر تولید شده به میزان ۳ تا ۲۸ درصد بیشتر از روش نشتی بود. همچنین راندمان استفاده از آب (WUE)

و کود^۲ (FUE) در سیستم آبیاری نواری بیشتر از آبیاری نشتی بود.

Butras و Nimah (۵) در منطقه نیمه خشک لبنان عملکرد و کارایی مصرف آب سیب زمینی و چغندر قند با روش های آبیاری بارانی، نشتی و قطره ای را بررسی کردند. در این آزمایش روش های آبیاری، کارایی مصرف آب را تحت تاثیر قرار نداد ولی با افزایش مصرف کود از ته کارایی مصرف آب افزایش یافت. Rosegger و همکاران (۹) در مطالعه ای که بر روی محصولات مختلفی از جمله چغندر قند انجام دادند به این نتیجه رسیدند که استفاده از روش آبیاری قطره ای در مقایسه با آبیاری بارانی موجب ۴۶ تا ۴۷ درصد صرفه جویی در میزان مصرف آب می شود.

Vanli و Kayimoglu (۷) طی تحقیقی چهار روش آبیاری بارانی نواری، شیاری و غرقابی روی محصول چغندر قند را با هم مقایسه نمودند. عملکرد ریشه در روش های فوق به ترتیب ۶۵/۴، ۵۲/۶، ۵۰/۹۶ و ۴۶/۵ تن در هکتار گزارش گردید. میزان شکر در روش های مختلف آبیاری تفاوتی نشان نداد. میزان آب مصرفی در روش بارانی کمترین، بعد از آن روش شیاری با اندکی تفاوت قرار داشت.

باغانی و همکاران (۳) در تحقیقی اثر دو سیستم آبیاری قطره ای و شیاری را در زراعت هندوانه، خربزه و گوجه فرنگی بررسی کردند. تیمارها شامل دو روش آبیاری قطره ای و شیاری به عنوان عامل اصلی و سه سطح آب مورد نیاز گیاه (۱۰۰ و ۷۵ و ۵۰ درصد) به عنوان عامل فرعی بودند.

نتایج نشان داد که بطور متوسط کارایی مصرف آب روش قطره ای در هندوانه، خربزه و گوجه فرنگی به ترتیب حدود ۳، ۳ و ۲ برابر روش شیاری بود. عملکرد گوجه فرنگی با ۲۵

درصد کم آبیاری به شدت کاهش پیدا کرد و تفاوت آن با آبیاری کامل معنی دار شد. این تفاوت در خربزه و هندوانه معنی دار نبود. اسدی و همکاران (۱) در مطالعه ای که بر روی مرکبات انجام دادند به این نتیجه رسیدند که استفاده از آبیاری قطره ای نسبت به آبیاری سطحی علاوه بر کاهش ۳۰٪ در آب مصرفی باعث افزایش کارایی مصرف آب به میزان ۵۴٪ شده است.

اکبری (۲) در تحقیقی اثر سه تیمار نیاز آبی ۱۰۰، ۸۵، ۷۰ در صد تبخیر از تشتک را در آبیاری شیاری بر روی چغندر قند در اصفهان مورد مطالعه قرار داد، در تیمار ۷۰ درصد تبخیر از تشتک علی رغم کاهش ۳۰ درصدی در آب مصرفی عملکرد قند کاهش نیافت.

Rezki (۸) طی تحقیقی، اثر متقابل آب و کود مصرفی را در دو روش آبیاری قطره ای و نشتی بر روی زیتون بررسی نمودند. نتایج نشان داد که استفاده از آبیاری قطره ای علاوه بر صرفه جویی در آب مصرفی باعث افزایش عملکرد و کیفیت محصول می شود.

Singh و همکاران (۱۰) اثرات متقابل آب و کود از ته را تحت روش های مختلف آبیاری بر روی سیب زمینی مورد بررسی قرار داد. میزان آب آبیاری بر اساس ۱۰۰ و ۱۵۰ درصد تبخیر از تشتک اعمال گردید، عملکرد غده و کارایی مصرف آب تحت سیستم آبیاری قطره ای و در تیمار ۱۵۰ درصد تبخیر تجمیعی از تشتک بالاترین مقادیر را از خود نشان دادند.

هدف از این تحقیق، بررسی اثر روش آبیاری قطره ای بر روی عوامل کمی و کیفی محصول چغندر قند همچنین مقایسه میزان آب مصرف شده و کارایی مصرف آب در تیمارهای مختلف آبی است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان (ایستگاه اکباتان) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از:

- ۱- آبیاری با نوارهای قطره‌ای (Tape) با مقدار آب مصرفی معادل ۱۰۰٪ نیاز آبی گیاه
- ۲- آبیاری با نوارهای قطره‌ای با مقدار آب مصرفی معادل ۷۵٪ نیاز آبی گیاه
- ۳- آبیاری با نوارهای قطره‌ای با مقدار آب مصرفی معادل ۵۰٪ نیاز آبی گیاه

نوارهای آبیاری قطره‌ای (Tape) در بین دو ردیف کشت که از یکدیگر ۴۰ سانتیمتر فاصله داشتند، قرار گرفت. طول ردیف‌های کاشت ۴۰ متر در نظر گرفته شد. هر تیمار شامل ۸ ردیف کاشت (۴ ردیف ۲ تایی) و در بین هر تیمار ۲ متر فاصله منظور گردید. عمق آبیاری بر اساس محاسبه نیاز آبی از فرمول پنمن مانیتیس اصلاح شده با احتساب راندمان ۹۰ درصد انجام شد، دور آبیاری برای تیمارهای مختلف یکسان، لکن اعمال تیمارهای مختلف بر اساس مقدار آب مصرفی در هر نوبت بوسیله کنترل کالیبره شده انجام گردید. جهت جلوگیری از گرفتن قطره چکان‌ها از فیلتر توری و فیلتر دیسکی ۱۰۰ میکرون استفاده گردید. مقدار فشار ورودی به سیستم توسط شیر فلکه و فشارسنج کنترل گردید. کارایی مصرف آب از تقسیم شکر خالص و شکر نا خالص بر میزان آب مصرف شده طبق

رابطه زیر محاسبه گردید.

$$WUE = \frac{Y}{W}$$

که در آن:

WUE: کارایی مصرف آب (گرم بر متر مکعب یا کیلو گرم بر متر مکعب)
 Y: مقدار شکر (کیلو گرم یا گرم)
 W: حجم آب مصرفی (مترمکعب)
 مشخصات آب آبیاری و خاک مزرعه مورد مطالعه در جداول ۱ و ۲ آمده است.

نتایج و بحث

تجزیه و تحلیل عوامل کمی و کیفی

در جدول ۳ و ۴ دسته بندی و تجزیه واریانس صفات کمی و کیفی محصول چغندر قند برای تیمارهای مختلف آبیاری نشان داده شده است. نتایج جدول ۳ و ۴ نشان می‌دهد که صفات عبار قند ناخالص، عیار قند خالص، ضریب استحصال، عملکرد شکر ناخالص، عملکرد شکر خالص و ناخالصی‌های ریشه (پتاسیم، سدیم، در صد قند ملاس) تحت تاثیر تیمارهای مختلف آبیاری اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ ندارند. بین تیمارهای آبیاری از نظر آلفا آمینو ازت و عملکرد ریشه در سطح ۵٪ تفاوت معنی داری مشاهده گردید (جدول ۴). مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی خاک مزرعه

| پارامترهای اندازه گیری شده | درصد |
|--|-------------|
| درصد شن | ۴۹ |
| درصد سیلت | ۲۶/۶ |
| درصد رس | ۲۴/۴ |
| باقث خاک | لوم شنی رسی |
| وزن مخصوص ظاهری (گرم بر سانتیمتر مکعب) | ۱/۶ |
| رطوبت وزنی در حد ظرفیت زراعی (درصد) | ۱۶/۰۹ |
| رطوبت وزنی در نقطه پژمردگی (درصد) | ۸/۷۷ |

جدول ۲- نتایج تجزیه کیفی آب آبیاری مزرعه

| SAR | آنیونهای محلول (میلی اکی والان بر لیتر) | | کاتیونهای محلول (میلی اکی والان بر لیتر) | | | | PH | هدایت الکتریکی (دسی زمینس بر متر) (EC) | پارامترهای اندازه گیری |
|------|---|------------------|--|----------------|-----------------|-----------------------------------|------|--|------------------------|
| | Hco ^{۳-} | CO ^{۳-} | Cl ⁻ | K ⁺ | Na ⁺ | Ca ^{۲+} Mg ^{۲+} | | | |
| ۰/۲۱ | ۴/۷۵ | ۰ | ۲/۸۵ | - | ۰/۴۳ | ۸ | ۷/۴۹ | ۰/۸۱۵ | مقدار |

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات با استفاده از روش دانکن

| تیمار آبیاری | (%)SC | *K | *NA | *αN | (%)WSC | (%)YIELD | (%)MS | (RY)(ton/ha) | (SY)(ton/ha) | (WSY)(ton/ha) |
|--------------|--------|---------|---------|---------|--------|----------|--------|--------------|--------------|---------------|
| Tape-۱۰۰٪ | ۱۷ab/۲ | ۴/۸۷ ab | ۱/۳۳ ab | .b/۸۲ | a۳/۸۵ | ۸۸/۸۱ ab | ۱/۹۲ a | ۳۳/۵۷ a | ۵/۸ a | ۵/۱۶ a |
| Tape-۷۵٪ | ۱۷a/۸ | ۴/۶۴ ab | ۱/۱۶ ab | .۰/۸۵ a | ۱۶/۱ b | ۸۹/۹۴ ab | ۱/۷۸ a | ۳۳/۸۶ a | ۶/۰۶ a | ۵/۴۷ a |
| Tape-۵۰٪ | ۱۸a/۲ | ۴/۴۲ b | ۱/۰۰ b | ۱a/۱۶ | ۱۶/۶ a | ۹۰/۷۵ a | ۱/۶۸ a | ۲۶/۲۲ b | ۴/۸ a | ۴/۳۶ a |

* (meq/۱۰۰gFR) میلی اکی والان گرم بر صد گرم خمیر ریشه

جدول ۴- نتایج تجزیه واریانس داده‌ها

| منابع تغییرات | درجه آزادی | عیار قندناخالص (SC) | | پتاسیم (K) | سدیم (NA) | آلفا امینوزت (αN) | | عیار قند خالص (WSC) | | ضریب استحصال (YIELD) | | قدملاس (MS) | | عیار در ریشه (RY) | | عیار در شاخه (SY) | | عیار در کل (WSY) | |
|---------------|------------|---------------------|-------|------------|-----------|-------------------|-------|---------------------|------|----------------------|------|-------------|-------|-------------------|-------|-------------------|-------|------------------|-------|
| | | MS | Prob | | | MS | Prob | MS | Prob | MS | Prob | MS | Prob | MS | Prob | MS | Prob | MS | Prob |
| تکرار | ۲ | ۱/۱۴ | ۰/۳۳۹ | ۰/۵۷ | ۰/۲۳* | ۰/۲ | ۰/۱۸۳ | ۰/۱ | ۲/۱۸ | ۰/۱۷۶ | ۱/۱۶ | ۰/۱۰۹ | ۰/۱۸ | ۰/۵۲ | ۲۸/۲ | ۰/۱۹۶ | ۱/۲۴ | ۰/۱۲۸ | ۰/۲۴ |
| تیمار | ۲ | ۲/۴ | ۰/۰۷ | ۰/۲۴ | ۰/۱۰۷ | ۰/۱۵۶ | ۰/۰۷ | ۰/۰۱۴* | ۳/۴۵ | ۰/۰۸ | ۹/۳۶ | ۰/۱۳۳ | ۰/۱۰ | ۰/۱۳۴ | ۸۲/۱ | ۰/۰۲۸* | ۱/۳۹ | ۰/۱۲۹ | ۰/۳۶ |
| خطا | ۴ | ۰/۶۲ | | ۰/۰۸ | | ۰/۰۹ | ۰/۰۱ | | ۰/۹۳ | ۲/۵۴ | | | ۱۳ | | | ۰/۷۳ | | ۰/۷۱ | |
| ضریب تغییرات | | ۴/۵۴ | | ۵/۸۲ | | ۱۳/۰۹ | | ۱۰/۰۸ | ۶/۲۱ | | ۲/۱۱ | | ۱۰/۰۲ | | ۱۰/۸۹ | | ۱۴/۸۴ | | ۱۶/۳۵ |

* = معنی دار در سطح احتمال ۰/۵

** = معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۱

تفاوت بین تیمارهای آبیاری از لحاظ حجم آب مصرفی در سطح ۵٪ معنی دار بودند (جدول ۵ و ۶). به طوری که حجم آب مصرف شده در تیمار ۱۰٪ نیاز آبی از تیمار قطره‌ای ۷۵٪ نیاز آبی حدود ۱۵۰۰ متر مکعب و از تیمار ۵۰٪ نیاز آبی حدود ۳۰۰۰ متر مکعب بیشتر است. همچنین بالا ترین و کمترین کارایی مصرف آب در تولید شکر خالص به ترتیب مربوط به تیمار ۵۰٪ نیاز آبی به میزان ۸۲۳ و تیمار ۱۰٪ نیاز آبی به میزان ۶۲۳ گرم بر متر مکعب می‌باشد که در یک گروه آماری قرار گرفته اند.

در مجموع تیمار ۷۵٪ نیاز آبی نسبت به تیمار ۱۰٪ نیاز آبی علیرغم کاهش ۱۸٪ در میانگین آب مصرف شده، باعث افزایش ۲۹٪ در کارایی مصرف آب در تولید شکر خالص و ۲۸٪ افزایش در تولید شکر ناخالص گردیده است.

نتیجه گیری

با توجه به نتایج بدست آمده، استفاده از روش قطره‌ای در آبیاری

نشان می‌دهد که بالاترین عملکرد ریشه با ۳۳/۸۶ تن در هکتار مربوط به آبیاری قطره‌ای ۷۵٪ می‌باشد و با تیمار ۱۰٪ نیاز آبی در یک گروه آماری قرار گرفته است. کمترین عملکرد ریشه با ۲۶/۲۲ تن در هکتار مربوط به آبیاری قطره‌ای ۵۰٪ است که در یک گروه آماری مجزا قرار گرفته است (جدول ۳).

میزان آب آبیاری و کارایی مصرف آب

امروزه میزان ماده خشک تولید شده به ازاء هر واحد آب مصرف شده به عنوان مهمترین عامل تشخیص در برتری یک روش یا نظام آبیاری در نظر گرفته می‌شود. بر این اساس مقادیر آب مصرف شده، کارایی مصرف آب جهت تولید شکر ناخالص و شکر خالص در تیمارهای مختلف و در قالب طرح آماری مقایسه گردیدند. در جدول های ۵ و ۶ نتایج تجزیه واریانس و دسته بندی تیمارها بر اساس عوامل فوق نشان داده شده است. نتایج نشان داد کارایی مصرف آب جهت تولید شکر ناخالص و خالص با اعمال تیمارهای آبیاری در سطح ۵ درصد اختلاف معنی دار دارند.

جدول ۵ - مقایسه میانگین آب مصرفی و کارایی مصرف آب با روش دانکن

| تیمار آبیاری | میزان آب مصرف شده (m ^۳ /ha) | کارایی مصرف آب شکر ناخالص (gr/m ^۳) | کارایی مصرف آب شکر خالص (gr/m ^۳) |
|--------------|--|--|--|
| قطره ای ۱۰٪ | ۸۲۸۹ a | ۶۹۹ b | ۶۲۳ b |
| قطره ای ۷۵٪ | ۶۷۹۴ b | ۸۹۲ a | ۸۰۴ a |
| قطره ای ۵۰٪ | ۵۲۹۹ c | ۹۰۵ a | ۸۲۳ a |

* اعدادی که حروف مشابه دارند تفاوت معنی دار ندارند.

جدول ۶ - نتایج تجزیه واریانس کارایی مصرف آب و میزسان آب مصرفی تیمارها

| منابع تغییرات | درجه آزادی | میزان آب مصرف شده | | کارایی مصرف آب در تولید شکر ناخالص | | کارایی مصرف آب در تولید شکر خالص | |
|--------------------|------------|-------------------|---------|------------------------------------|---------|----------------------------------|---------|
| | | M.s | Prob | M.s | Prob | M.s | Prob |
| تکرار (بلوک) | ۲ | ۲۸۴۱۰۸/۹ | ۰/۱۱ | ۱۴۶۶۰/۳ | ۰/۳۱ | ۱۵۲۳۴/۷ | ۰/۲۸۳۵ |
| تیمار (روش آبیاری) | ۲ | ۶۳۴۶۰۹۲۸/۳ | ۰/۰۰۱** | ۱۵۹۵۲۱/۹ | ۰/۰۰۳** | ۱۳۷۹۶۵/۷ | ۰/۰۰۴** |
| خطا | ۴ | ۲۸۴۱۰۸/۹ | | ۱۰۲۴۷/۵ | | ۹۷۲۲/۷ | |
| ضریب تغییرات | | ٪۵/۹۱ | | ٪۱۳/۹۳ | | ٪۱۵/۱۱ | |

و آب، جلد ۱، شماره ۱، نشر آموزش کشاورزی، کرج.

- 5- Butras; L.E . Nimah MN. 1981; Potato and sugar beet yield and water use efficiency under different irrigation systems and water stress. 73rd annual meeting, American Society of Agronomy.209.
- 6- Cass I; F. Sharmasarkar, S. Sharmansarkar, S. D. Miller. 2001; Assessment of drip and flood irrigation on water and Fertilizeer use sfficiencies for sugarbeets.Journal of Agricultural Water Management 46:241-251.www.csa.com /partners.
- 7- Kayimoglu; S.and N.Vanli,1976; Determination of sugar beet yield,quality and economic utility of different irrigation methods.Landbauforschung Volkenrode.28:(3) p:151-158. German.
- 8-Rezk; A. I. 2000; Optimizing fruit quality parameters and yield of olive trees grown under drip irrigation system in sandy soil; in Xth international colloquium for the optimization of plant nutrition. Cairo Shereraton,Egypt.
- 9-Rosegger; S.M.Dambroth,and E.Siegert.1977; Results of trickle irrigation in row crops.Land bauforschung volkenrode.27(2).p:81-96.German.
- 10-Singh-N;Sood-MC.1993; Water and nitrogen needs of potato under modern irrigation methods.potato: Present&future. Proceedings of the national symposium held at modipuram during 1-3 march;Indian Potato Association.

چغندر قند علاوه بر صرفه جویی در مصرف آب موجب افزایش محصول از نظر کمیت و کیفیت می‌شود.

از طرفی کاهش بارندگی‌ها و نزولات جوی در سال‌های اخیر هشدار بر بروز بحران خشکی و تاکید بر اهمیت آب و لزوم صرفه جویی بیشتر در مصرف این ماده حیاتی می‌باشد، سرمایه‌گذاری و تلاش بیشتر در جهت تحقیق و پژوهش در زمینه کم آبیاری برای سایر محصولات نیز که با این روش سازگاری دارند مطلوب خواهد بود.

پاورقی‌ها

- 1- Water use efficiency
- 2- Fertilize use efficiency

منابع مورد استفاده

- ۱ - اسدی کنگر شاهی، ع، ملکوتی، م و امداد، م. ۱۳۸۳، تاثیر روش‌های مختلف آبیاری و مصرف متعادل کود بر عملکرد و کارایی مصرف آب در مرکبات، مجله علوم خاک و آب، جلد ۱۸، شماره ۲، ص ۱۸۹ تا ۱۹۹، نشر مؤسسه تحقیقات خاک و آب.
- ۲ - اکبری، مهدی. ۱۳۷۷، تاثیر کم آبیاری بر عملکرد چغندر قند، مجموعه مقالات نهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، ص ۱۷۷ تا ۱۸۹، نشر کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران
- ۳ - باغانی، جواد و امین علیزاده. ۱۳۷۹، عملکرد محصول و کارایی مصرف آب در آبیاری قطره‌ای و شیاری، مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی، جلد ۵، شماره ۱۸، ص ۱ تا ۱۰. نشر مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی، کرج.
- ۴ - برآورد آب مورد نیاز گیاهان زراعی، ۱۳۷۶، مؤسسه تحقیقات خاک

