

## مقایسه میزان مصرف آب ذرت سیلوئی SC<sub>704</sub> (Zea mays var. Indentata) در دوروش آبیاری شیاری معمولی مرسوم و شیاری موجی در منطقه اقلید

- علی قربانی کهریزسنگی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اقلید (نویسنده مسئول)
- سهراب نظری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اقلید
- مهري زرگانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

تاریخ دریافت: بهمن ماه ۱۳۹۱ تاریخ پذیرش: مهر ماه ۱۳۹۳  
پست الکترونیک نویسنده مسئول: mehrdad2010\_gh@yahoo.com

### چکیده

به منظور ارزیابی عملکرد ذرت سیلویی (SC<sub>704</sub>) در دوروش آبیاری موجی شیاری (surge irrigation) و مرسوم یا پیوسته منطقه این تحقیق انجام گرفت. طرح مورد نظر به صورت بلوک کامل تصادفی با تعداد چهار تیمار (آبیاری مرسوم CF، آبیاری موجی با زمان قطع و وصل ۱۵ دقیقه SF<sub>1</sub>، ۲۰ دقیقه SF<sub>2</sub> و ۳۰ دقیقه SF<sub>3</sub>) و سه تکرار که طول هر جویچه ۱۲۰ متر و فاصله ۶۰ سانتی متر در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اقلید که خاک آن بافت لومی بود اجرا گردید. نتایج نشان داد که بین تیمار پیوسته و آبیاری موجی، از نظر مصرف آب تفاوت معنی دار می باشد. در بین تیمارهای آبیاری موجی، تیمارهای SF<sub>2</sub> و SF<sub>3</sub> از نظر کاربرد آب، کمترین مقدار را به خود اختصاص دادند. اما از نظر عملکرد تفاوت معنی داری بین تیمار آبیاری پیوسته CF و تیمار آبیاری موجی SF<sub>3</sub> وجود نداشت. در بین تیمارهای موجی به دلیل اینکه تیمار SF<sub>3</sub> مقدار مصرف آب کمتر ولی نسبت به تیمارهای دیگر موجی عملکرد علوفه سیلویی بیشتر و از نظر آماری، مساوی تیمار آبیاری پیوسته داشت، توصیه شد.

کلمات کلیدی: آبیاری موجی، آبیاری پیوسته، ذرت سیلویی، آب مصرفی، عملکرد

**Agronomy Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No:108 pp: 14-18**  
**Comparison of Zea mays water consumption under two irrigation methods of surge and continuous furrow in the Eghlid plain**

By:

- A. Ghorbani, (Corresponding Author), Islamic Azad University
- S.nazari, Islamic Azad University
- M.Zerangi, Islamic Azad University

Received: January 2013

Accepted: September 2014

The study was conducted to evaluate surge irrigation against continuous irrigation in terms of irrigation and water use to produce *Zea Mays* (var. *indentata* SC<sub>704</sub>). The experiments were conducted in the loam clay soil of Agriculture Research Station Islamic Azad University Eghlid (Fars province). The furrows were 120 m long and 0.6m center-center width with 0.002 m/m of slope. The treatments consisted of randomized complete block design (RCB) of four treatments CF (continuous flow) and SF surge flow where SF<sub>1</sub> (15 min on-off time), SF<sub>2</sub> (20 min on-off time) and SF<sub>3</sub> (30 min on-off time) with three replication. The results showed that based on water use, difference between CF and SF treatments was significant. As well as the average of water use in SF<sub>2</sub> and SF<sub>3</sub> treatments were lower than the other treatments. But based on yield did not exit any significant difference between CF and SF<sub>3</sub>. Thus the SF<sub>3</sub> treatment is recommended due to less water use and high yield compared to the other treatments.

Keywords: surge flow, continuous irrigation, *Zea Mays*, water use, yield

راندمان آبیاری (Jaliny *et al.*, 2008; Dehghan *et al.*, 2007)، دور آبیاری (Heydari *et al.*, 2011)، کیفیت آب آبیاری بر راندمان (Emdad *et al.*, 2002)، تأثیر روش های مختلف فارو و مقادیر متفاوت آب آبیاری بر کارایی مصرف آب در ذرت (Khoramgah *et al.*, 1999)، طول شیار (Soulanzadeh, 1992)، استفاده از ابرجاذبه های رطوبتی برای افزایش راندمان آبیاری (Haghighat & Behbahani, 2006)، دبی آب ورودی و زمان قطع آب به شیارها (Fathi *et al.*, 2011; Moustafa zadeh, 2003)، کم آبیاری یعنی آبیاری یک درمیان شیارها که با قیمت های واقعی آب باعث صرفه جویی اقتصادی هزینه آب می گردد (Ghasemy & Sepas, 2003)، کاربرد مدل موجی جنبشی در طراحی و ارزیابی این نوع آبیاری، طراحی به روش کابلی (Heydari, 1994; Sepaskhah, 1996)، نوع طراحی شیارها، استفاده از درجه حرارت پوشش سبز گیاه (Taheri ghannad, 2006)، کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و سنجش از دور (RS) در مدیریت آبیاری (Goulabi *et al.*, 2002) و موارد دیگر، محور این تحقیقات بوده است. در نظر گرفتن نفوذ آب در خاک (Keyasi *et al.*, 2010; Moustafa zadeh, 2003)، از مهم ترین عوامل مؤثر در طراحی، ارزیابی و اجرای آبیاری سطحی (شیاری) بوده و مدیریت زراعی یکی از عواملی است که بر روی این پارامتر تأثیر مستقیم دارد. مواد ضدتعرق که در شرایط دیم کاربرد بیشتری دارند، نیز باعث کاهش اتلاف آب گیاه از روزنه های هوایی و در نتیجه صرفه جویی در مصرف آب می گردد اما در ذرت SC<sub>704</sub> کاربرد این مواد، با وجود آن که باعث افزایش وزن هزار دانه و عملکرد و اجزای عملکرد شده است، تأثیری بر افزایش راندمان مصرف نداشته است (Kazempur & Tajbakhsh, 2002). در تحقیقی که به منظور تعیین تأثیر کم آبیاری بر محصول ذرت علوفه ای به عمل آمد، مشخص گردید که بیشترین عملکرد با مصرف ۳۱۶ میلی متر آب آبیاری مربوط به

#### مقدمه

منشأ اولیه ذرت آمریکا و اصلی ترین زراعت جهت تأمین مواد غذایی در مکزیک، آمریکای مرکزی و جنوبی قبل از کشف قاره جدید بوده است. ارقام مختلف ذرت متعلق به جنس *Zea* و گونه *mays* می باشند. ذرت گیاهی است یک پایه، بدین معنی که گل های نر و ماده جدا از هم ولی بر روی یک پایه قرار دارند. گل های ماده ذرت از جوانه ای که در قاعده غلاف برگ وجود دارد تولید می شود. محور سنبلچه های ذرت بعد از تکامل تبدیل به مغز بلال (چوب محور بلال) شده که در روی محور بلال سنبلچه های متعددی طولاً به طور جفت قرار می گیرند که هر کدام دارای دو گل مؤنث می باشند. ذرت به دلیل داشتن قندهای قابل تخمیر بهترین گیاه برای سیلو است و یکی از علوفه های زود هضم و پر انرژی برای گاوهای شیری و گوشتی می باشد. گرچه ذرت هنگام گل کردن از نظر علوفه بسیار مرغوب است. اما از نظر عملکرد در مرحله شیری و خمیری بیشترین عملکرد را دارد. مخصوصاً در ارقام زودرس، ارقام دیررس را می توان تا مرحله رسیدگی نیز برداشت کرد به شرطی که ساقه و برگ های آن سبز باشد و رطوبت گیاه حدود ۶۰٪ باشد. سینگل کراس<sup>۲</sup> ۷۰۴ هیبرید دو منظوره از گروه دیررس با قدرت سازگاری بسیار خوب است و در سطح وسیعی از شرایط آب و هوایی کشت می گردد. فرم دانه آن دندان اسبی، رنگ دانه زرد و تراکم بوته مورد نیاز در واحد سطح به منظور برداشت دانه ۷۰-۶۵ هزار بوته در هکتار و برای برداشت علوفه ۸۰-۷۵ هزار بوته است. محققین مختلف در نقاط مختلف کشور، طرح های مختلفی اجرا کرده اند تا راندمان مصرف آب در روش های آبیاری از جمله شیاری معمولی و شیاری موجی را بالا ببرند تا کاربرد نتایج این طرح ها منجر به کاهش برداشت آب از منابع آب زیرزمینی و سطحی گردد. موضوعاتی مثل تأثیر مالچ پلاستیک سیاه در افزایش

آبیاری کامل و برابر ۶۸/۴۸ تن در هکتار است و بنابراین، کم آبیاری باعث کاهش معنی دار عملکرد ذرت سیلویی می گردد (Zare & Jaliny, 2008). در این مطالعه تحقیقاتی، تصمیم گرفته شد روش آبیاری شیاری مرسوم فعلی با روش پیشرفته آن یعنی شیاری موجی از نظر راندمان مصرف آب مقایسه گردد تا در صورت حصول نتیجه پیش بینی شده، بتوان روش شیاری موجی را جایگزین روش شیاری معمولی فعلی نمود و از کاهش سطح زیر کشت تابستانه ذرت سیلویی جلوگیری کرد زیرا در روش آبیاری شیاری موجی، میزان مصرف آب به صورت قابل ملاحظه ای کاهش می یابد. با بسترسازی فرهنگ استفاده از این روش آبیاری در بین کشاورزان، می توان نتیجه را به دیگر مناطق مشابه تعمیم داد.

### مواد و روش ها

این مطالعه در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قلید با طول جغرافیایی ۵۲° و ۴۱' و عرض جغرافیایی ۳۰° و ۵۲' و ارتفاع ۲۲۳۰ متر از دریا با بافت خاک لومی در تابستان ۱۳۸۹ با نمونه برداری (۱۰ نمونه اتری از ۲ ردیف وسط هر تکرار) و در ۳ تکرار پیاده گردید. تیمارها شامل: تیمار ۱: آبیاری به روش موجی ۱۵ دقیقه قطع و وصل، تیمار ۲: آبیاری به روش موجی ۲۰ دقیقه قطع و وصل، تیمار ۳: آبیاری به روش موجی ۳۰ دقیقه قطع و وصل و تیمار ۴: آبیاری به روش مرسوم (شاهد). در طول کرت ها، تعداد ۱۰ نمونه ۱ متری از ۳ ردیف وسط برداشت گردید تا اثرات حاشیه ای حذف گردد. ابتدا زمین در شرایط مشابه منطقه با گاوآهن برگردان دار شخم زده شد و سپس دیسک و ماله استفاده گردید. شیارهای کشت به طول ۱۲۰ متر و به وسیله فارور با فاصله فاروها از همدیگر ۶۰ سانتی متر ایجاد گردید. سپس هر ۱۶ ردیف به صورت تصادفی و بر اساس نقشه طرح، به یک تکرار اختصاص داده شد. دبی آب چاه به صورت هفتگی اندازه گیری گردید تا تغییرات احتمالی دبی در طول تابستان، در نتایج لحاظ شود. به منظور آبیاری دقیق، برای هر ۴ فارو که یک تیمار بودند یک عدد شیر ۱۱۰ بر روی لوله پلی اتیلن نصب گردید که برای هر تکرار تعداد ۴ عدد شیر به تعداد ۴ عدد تیمار نصب گردید. برای تیمار شاهد یعنی بدون قطع و وصل، شیر آبیاری برای ۴ شیار تکرار اول آن باز می شد و بدون قطع و وصل وقتی به انتهای شیارها می رسد زمان ثبت می گردید و ۴ شیار تکرار دوم و ۴ شیار تکرار سوم نیز به همین ترتیب آبیاری و مدت زمان کل آبیاری ثبت می گردید. آبیاری تا ۱۰ روز مانده به برداشت محصول، به مدت ۱۴ هفته با دور آبیاری ۷ روز یک بار که متعارف منطقه است ادامه یافت و پس از آن محصول برداشت گردید. بوته ها در مرحله شیری تا خمیری شدن دانه و برای تمام تیمارها به طور همزمان، از لبه خاک برداشت شدند و همانند چایر، خرد شده و وزن تر آن ها اندازه گیری شد، در اون خشک نموده و وزن خشک آن ها تعیین گردید. اعداد خام حاصل از آزمایش، در قالب طرح آماری بلوک های کامل تصادفی و تحت برنامه SPSSv17 آنالیز و با آزمون دانکن مقایسه میانگین شدند.

### نتایج

در شرایط این آزمایش، به احتمال ۹۹ درصد، بین تیمارها از نظر مصرف آب، تفاوت معنی دار آماری وجود دارد (جدول ۱). به احتمال ۷۹٪ در شرایط این آزمایش، بین تیمارها از نظر تولید وزن خشک، تفاوت معنی دار آماری وجود دارد (جدول ۱). نتایج آزمایش نشان می دهد که در شرایط این آزمایش، زمان های مختلف قطع و وصل آب در شیارها، تأثیر معنی دار آماری ( $P < 0.01$ ) بر میزان تولید وزن تر (سیلو)، وزن خشک شاخ و برگ و میزان مصرف آب ذرت سیلویی رقم  $SC_{704}$  گذاشته است و چون شرایط دیگر از جمله میزان کود مصرفی، شرایط خاک و عوامل دیگر برای همه تیمارها (زمان های قطع و وصل) یکسان بوده است،

نشان دهنده تأثیر مستقیم و تعیین کننده فاکتور آب بر عملکرد می باشد (جدول ۱).

بر اساس نتیجه آزمون دانکن، ترتیب میزان تولید سیلو (شاخ و برگ تر) با ترتیب میزان مصرف آب هم راستا است (از تیمار شماره ۱ به تیمار شماره ۲) و هر چه میزان مصرف آب بیشتر شده است، میزان تولید ماده تر و وزن خشک شاخ و برگ زیاد شده است اما تیمارهای ۱ و ۲ (به ترتیب ۱۵ و ۲۰ دقیقه یک بار قطع و وصل) در این رابطه تفاوت معنی دار آماری ندارند. یعنی اگر قرار باشد از بین این دو تیمار یکی از آن ها انتخاب گردد، تیمار ۲ یعنی قطع و وصل ۲۰ دقیقه یک بار آب که عملاً راحت تر است، انتخاب می گردد. نتایج مقایسه میانگین های تیمار ۳ و ۴ نمایانگر این بود که تیمار ۳ (هر ۳۰ دقیقه یک بار قطع و وصل) با میزان مصرف آب ۷۵۰/۳۳ مترمکعب به صورت معنی دار آماری بیشترین وزن تر را نسبت به تیمار ۴ داشت بنابراین تیمار ۳ انتخاب و توصیه می گردد (جدول ۲).

نتایج تغییرات ارتفاع بوته: در این آزمایش در طول هر بلوک (تکرار)، بیشترین ارتفاع بوته در ابتدای شروع آبیاری مشاهده می گردید و به مرور در طول پیشروی آب در فاروها، ارتفاع بوته کم می گردید تا به انتهای قطع آب به کمترین حد خود می رسید. مجدداً وقتی که آب وارد فارو می شد از نقطه خشک مجدد مثلاً از نقطه ۲ مجدداً ارتفاع بوته به صورت ناگهانی زیاد می گردید و به مرور شروع به کم شدن می نمود. در منحنی که با استفاده از داده های ارتفاع بوته طرح رسم شده است نشان داده شده است که در شروع تکرار، ارتفاع بوته حدود ۲۱۰ سانتی متر است (منحنی ۱). سپس در طول کرت، ارتفاع به مرور کم می گردد تا به حدود ۸۵ سانتی متر در نقطه ۲ می رسد که این نقطه آخرین نقطه پیشروی آب در قطع و وصل اول در کرت است. بعد از قطع و وصل مجدد آب، وقتی که آب به نقطه ۲ برسد ارتفاع جهشی بوته (حدود ۱۹۰ سانتی متر) اما کمتر از نقطه اوج اول شروع می شود (منحنی ۱). به این ترتیب بوته ها به صورت پلکانی رشد کردند به طوری که بیشترین ارتفاع بوته و در نتیجه بیشترین وزن تر و خشک در ابتدای فاروها و کمترین آن در انتهای آن ها مشاهده گردید. با نمونه گیری از عمق و چگونگی توسعه ریشه، مشخص گردید که وضعیت رشد ریشه نیز متناسب با اندام هوایی است و خیس شدن پشته ها از ابتدای کرت به انتها، متناسب با رشد ریشه و شاخ و برگ، کم می گردد. به نظر می رسد اگر تغییراتی در دستگاه فارور داده شود به طوری که ارتفاع پشته کمتر گردد، کارایی این روش آبیاری، ضمن صرفه جویی در آب، در رابطه با عملکرد نیز بیشتر گردد.

### بحث

زمان های مختلف قطع و وصل آب در شیارها، تأثیر معنی دار آماری ( $P < 0/01$ ) بر میزان تولید وزن تر (سیلو)، وزن خشک شاخ و برگ و میزان مصرف آب ذرت سیلویی رقم  $SC_{704}$  گذاشته است و چون شرایط دیگر از جمله میزان کود مصرفی، شرایط خاک و عوامل دیگر برای همه تیمارها (زمان های قطع و وصل) یکسان بوده است، نتایج آزمایش نمایانگر تأثیر مستقیم و تعیین کننده فاکتور آب بر عملکرد می باشد که تیمار قطع و وصل ۳۰ دقیقه یک بار انتخاب گردید، به نظر می رسد در حالت قطع و وصل ۳۰ دقیقه یک بار، سرعت پیشروی آب در شیار، بیش از حالت قطع و وصل ۱۵ و ۲۰ دقیقه باشد (Ghobady et al., 2005). به عبارت دیگر، در شرایط خاک لوم رسی با شیب ۲٪ و طول و عرض شیار به ترتیب ۱۲۰ و ۰/۶ متر و فاصله بوته ۲۰ سانتی متر از همدیگر برای ذرت سیلویی در کشت تابستانه، در روش آبیاری شیاری به جای روش رایج پیوسته فعلی، اگر روش آبیاری موجی به صورت قطع و وصل ۳۰ دقیقه یک بار استفاده گردد، ضمن آن که عملکرد سیلوی متفاوتی با روش رایج پیوسته فعلی ندارد، میزان مصرف آب برابر

دوره رشد کوتاه تر این ذرت ها (میزان مصرف آب کمتر) احتمالاً در ذرت های زودرس زمان های قطع و وصل کمتر از ۳۰ دقیقه نیز جواب بدهد. همچنین در این طرح زمان قطع و وصل بیشتر از ۳۰ دقیقه تا زمان قطع و وصل ۶۰ دقیقه آزمایش نگردید. نتیجه این آزمایش نشان می دهد که بایستی در آزمایش دیگری زمان های بالای ۳۰ دقیقه و با فاصله کوتاه تر شامل ۳۰، ۳۵، ۴۰، ... مورد بررسی قرار گیرد تا بهترین زمان قطع و وصل بالای ۳۰ دقیقه که تفاوت عملکرد معنی دار آماری با روش پیوسته رایج نداشته باشد ولی مصرف آب کمتری نسبت به ۳۰ دقیقه قطع و وصل داشته باشد، انتخاب گردد.

### پاورقی

- 1- monoecious
- 2- SC<sub>704</sub>

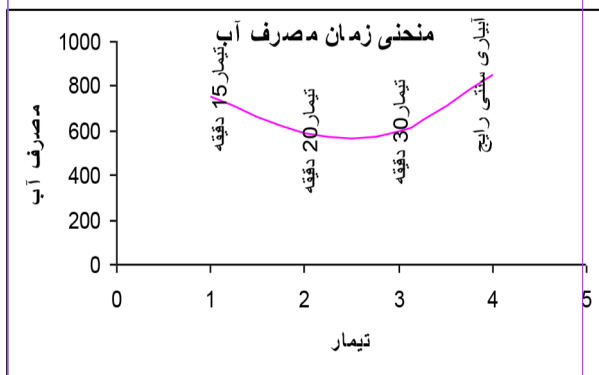
### تشکر و قدردانی

از معاونت علمی و پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اقلید بابت تامین هزینه ها و اعطای مکان اجرای طرح کمال تشکر را داریم.

جدول ۲- نتیجه آزمون دانکن متغیرهای وابسته

شماره تیمار	۱	۲	۳	۴	میانگین	وزن ترشاخ و برگ (سیلو)
نتیجه دانکن	۷۱۳۴/۰۰	۹۱۵۰/۶۶	۱۳۳۲۱/۶۶	۱۳۳۲۳/۳۳		
شماره تیمار	۱	۲	۳	۴	میانگین	وزن خشک شاخ و برگ
نتیجه دانکن	۳۸۷۳/۰۰	۴۸۹۷/۳۳	۷۱۶۸/۳۳	۷۳۱۳/۰۰		
شماره تیمار	۱	۲	۳	۴	میانگین	مقدار مصرف آب
نتیجه دانکن	۵۸۷/۰۰	۵۹۴/۳۳	۷۵۰/۳۳	۸۵۰/۰۰		

تیمار ۱: آبیاری به روش موجی ۱۵ دقیقه قطع و وصل، تیمار ۲: آبیاری به روش موجی ۲۰ دقیقه قطع و وصل، تیمار ۳: آبیاری به روش موجی ۳۰ دقیقه قطع و وصل و تیمار ۴: آبیاری به روش مرسوم (شاهد). میانگین تیمارهای که دارای حروف مشابهی هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱٪ از لحاظ آماری اختلاف معنی داری با همدیگر ندارند.



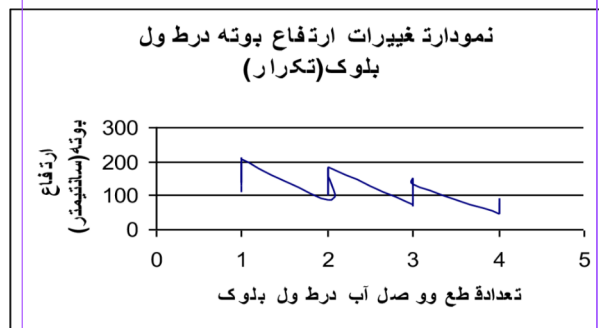
منحنی ۲- تغییرات میزان مصرف آب تیمارها

بود. به عبارت دیگر، با اصلاح روش آبیاری شیاری در ذرت سیلویی از روش فعلی به روش موجی با قطع و وصل ۳۰ دقیقه یک بار آب در شیارها، به میزان  $13/28 [13/28 \div 100 = 13/28] \times 100 = 13/28$  در مصرف آب صرفه جویی می گردد (منحنی ۲).

در این آزمایش سعی شد راندمان آبیاری در مزرعه با بهبود سیستم آبیاری شیاری غرقابی فعلی به شیاری موجی با قطع و وصل آبیاری، افزایش یابد که قطع و وصل ۳۰ دقیقه ای نسبت به بقیه توصیه گردید. Hassanpur, 2006 □ Majedy asl. نیز نشان داند که جریان موجی می تواند بازده آبیاری سطحی را در حد قابل ملاحظه ای بهبود بخشیده و قابلیت کاربردی آن را افزایش دهد. امروزه ترکیبی از روش شیاری و روش تحت فشار نیز در صورت امکان، در تولید انواع ذرت استفاده می گردد و در آن، ذرت را به روش فارو فعلی کشت می کنند ولی در رأس پشته ها و در کنار بوته ها به روش آبیاری تحت فشار (tape) آبیاری انجام می گردد که صرفه جویی قابل ملاحظه ای در مصرف آب می گردد در حالی که همان عملکرد رایج حاصل می گردد (Ghoulabi et al., 2002). همچنین در آزمایش ما تیمارهای ۱۵ و ۲۰ دقیقه قطع و وصل با وجود آن که وزن تر و وزن خشک کمتری نسبت به تیمارهای ۳۰ دقیقه و رایج داشته، اما میزان مصرف آب آن ها نیز کمتر بوده است که Nazari et al., 2010 نیز در یک مطالعه در مزرعه بدون کشت، بیشترین راندمان را برای زمان قطع و وصل ۲۰ دقیقه با دبی ۰/۱ لیتر بر ثانیه گزارش نمودند. بنابراین به نظر می رسد اگر ذرت های زودرس تر از SC<sub>704</sub> مورد بررسی قرار گیرند، به علت طول

جدول ۱- متغیرها و نتیجه تجزیه واریانس آن‌ها

متغیر وابسته	متغیر مستقل	MS	F	P
وزن تر بوته	زمان های قطع و وصل	۲۹۱۲۸۵۶۷۰	۴۰۴/۸۹۲	۹۹
وزن خشک شاخ و برگ	زمان های قطع و وصل	۸۶۸۸۹۷۳۸/۷	۳۶۵/۷۵۹	۹۹
میزان مصرف آب	زمان های قطع و وصل	۴۸۸۸۳/۸	۴۰۵/۰۲۲	۹۹



منحنی ۱- تغییرات ارتفاع بوته‌ها در طول هر قطع، وصل و طول شیار

## منابع مورد استفاده

1. Dehghan, M. Panahi, M. and Tadaion Nejad, M. 2007. Effects of furrow irrigation methods and irrigation levels on yield and water use efficiency in corn. *Ninth seminar irrigation and evaporation loss*.
2. Emdad, M. R. Fardad, H. and Siyadat, H. 2002. Effect of irrigation water quality (salinity and sodium) on the final permeability of soil in furrow irrigation. *Eleventh National Committee on Irrigation and Drainage Seminar*.
3. Fathi, M. Nazery, S. and Khadem, M. R. 2011. Evaluation of Aofrd Sher waves Saz Abiyare saddle Ba Kintrf Cunnindh LVC-7. *The first seminar area which expands the headwaters of August*.
4. Ghasemy, M. M. and Sepaskhah, A. R. 2003. Economic Evaluation of furrow irrigation in for a real irrigation savings subsidized prices. *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, Volume 7 - Issue 2 - (4-1382)*.
5. Ghobady neya, M. Souhrabi, T. and Mirabzadeh, M. 2005. The effect of increasing the flow rate step forward on a wave of water flow in irrigation furrows. *Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, 11: 3 (41)*.
6. Goulabi, M. Behzad, M. and Boroman Nasab, s. 2002. Application of Geographic Information Systems (GIS) and remote sensing (RS) in irrigation management. *The first National Conference on Irrigation and Drainage Networks*.
7. Haghighat Talab, A. and Behbahani, M. R. 2006. Model to optimize water use in hydroponic greenhouses using super absorbent polymer PR3005A. *The first National Conference on Irrigation and Drainage Networks*.
8. Heydari, A. R. Chokan, R. and Calantari, H. 2011. Effect of different surfaces arise Khcki pre Aofrd and Adzaa Aofrd Hieberidhaa Dhirt. *August magazine and Khak, year 29, No 6, Esfand 2011*.
9. Heydari, N. 1994. Gnostic System Abiyare Kabli. *Seventh Seminar quantity and Zhkachi*.
10. Jaliny, M. Sobhani, A. R. and Sadat Mosavi, R. 2008. Effect of black plastic mulch, method and amount of irrigation water on tomato yield. *First National Congress of manufacturing technology and processing tomatoes*.
11. Kazempur, S. and Taj bakhsh, M. 2002. Some anti-transpiration effect on vegetative characters, yield and yield components of maize under limited irrigation. *Journal of Agricultural Science, Volume 33, No. (2), 211-205*.
12. Keyasi, Gh. H. Nazari, S. Mousavi, A. A. and Jabbari, M. M. 2010. Arziabi effect of flow Moggi (rotation) Bur taxes its influence der Abiyare equivalent Xiara. *The 2<sup>nd</sup> Conference on Agriculture outsprand expanead paydar (Leisure and chaleshaye pishro)*.
13. Majedy asl, M. and Hassanpur, A. 2006. Design a simple irrigation fluid wave. *The first National Conference on Irrigation and Drainage Networks*.
14. Mola hoseyni, H. and Mohajer Milany, P. 2009. Comparison of saline irrigation on corn forage conditions. *Twelfth Conference National Committee on Irrigation and Drainage*.
15. Moustafa zadeh, B. and Azizi, A. 2003. The outage affected the hydraulic performance of irrigation water entering the strip bar. *Proceedings of the Eighth National Conference on Irrigation and reducing evaporation, Kerman 8-7 February, pp. 224-218*.
16. Moustafa zadeh, B. and Mousavi, F. 1899. Water compared to traditional furrow by furrow irrigation methods and the surge of three farm. *Journal of agricultural industries, Volume 3, Issue (2), 44-35*.
17. Nazari, S. Khadem, M. R. and Shafea, M. 2010. Flow of wave surge managed to advance time in furrow irrigation water for agriculture. *The Second National Conference on Sustainable Development (progressive opportunities and challenges)*.
18. Sepaskhah, A. R. 1996. Deficit irrigation is a method of furrow irrigation. *Eighth National Committee on Irrigation and Drainage Seminar*.
19. Soultanzadeh, H. R. 1992. *Evaluation and comparison of different methods to determine the optimal method chosen slot*. MSc Thesis, Faculty of Agriculture, University of Technology.
20. Taheri Ghannad, S. 2006. . Management and efficiency of water use in the field using an infrared thermometer. *The first National Conference on Irrigation and Drainage Networks*.
21. Zare, Sh. And Jaliny, M. 2008. Economic evaluation of the use of mulch and drip irrigation techniques in agriculture tomatoes. *First National Congress of tomato production and processing technology*.