

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی

کارگاه آنلاین
بررسی مقابله ای متون (مقدماتی)

کارگاه آنلاین
پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی

کارگاه آنلاین آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترند های جستجو



مقایسه تأثیر روش‌های آبیاری قطره‌ای سطحی و زیر سطحی و آبیاری شیاری بر عملکرد و کارایی مصرف آب ذرت علوفه‌ای

گلسا زاغیان، کارشناس ارشد آبیاری و زهکشی دانشگاه شهرکرد*

محمد رضا نوری، دانشیار دانشکده کشاورزی شهرکرد

تلفن نویسنده اصلی: ، پست الکترونیکی: g.zaghian@gmail.com

چکیده

به منظور بررسی و مقایسه عملکرد و کارایی مصرف آب ذرت تحت روش‌های آبیاری قطره‌ای سطحی و زیر سطحی و آبیاری شیاری، آزمایشی به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه آزمایشی دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد در سال ۱۳۹۴ انجام گردید. در این آزمایش سه روش آبیاری قطره‌ای سطحی و قطره-ای زیر سطحی و آبیاری سنتی (شیاری) به عنوان تیمار در نظر گرفته شد. نتایج مقایسه میانگین نشان داد که تیمارهای آبیاری قطره‌ای سطحی و زیر سطحی با فرار گرفتن در یک گروه آماری اختلاف معنی‌داری با تیمار آبیاری شیاری در عملکرد و کارایی بیولوژیکی دارند. همچنین میزان عملکرد دانه در تیمار آبیاری قطره‌ای سطحی با مقدار ۱۳۷۵۹/۷ کیلوگرم در هکتار، با بالاترین کارایی اقتصادی با مقدار ۴/۱۲ کیلوگرم در متر مکعب، ضمن صرفه جویی در مصرف آب در حد مطلوب، در حد بالایی است. بنابراین با تأمین آب مورد نیاز با استفاده از این سیستم آبیاری ضمن صرفه جویی در مصرف آب و بدون کاهش شدید عملکرد می‌توان راندمان مصرف آب را بهبود بخشید.

کلمات کلیدی: ذرت، آبیاری قطره‌ای، زیر سطحی، آبیاری شیاری، عملکرد دانه، کارایی اقتصادی، کارایی بیولوژیکی

مقدمه

کمبود آب از عوامل محدود کننده کشاورزی در مناطق خشک و نیمه خشک جهان محسوب می‌شود. در شرایط محدودیت منابع آب و فراوانی نسبی اراضی قابل کشت، که شرایط حاکم بر اکثر مناطق ایران است، باید بر بالا بردن تولید به ازای واحد آب مصرفی و استفاده بهینه از این منابع متمرکز شد (۱). کاهش منابع آب موجود و افزایش بهای آن امروزه کشاورزان را به سمت استفاده از سامانه‌های آبیاری با راندمان بالا سوق داده است. این در حالی است که در صورت استفاده صحیح از آب، علاوه بر افزایش تولید در واحد سطح، می‌توان سطح زیر کشت را نیز افزایش داد. در این شرایط، ارتقاء سیستم‌های آبیاری و اصلاح روش‌های ارزیابی آب مورد نیاز گیاهان، دو راهکاری است که در نیل به این مقصود راه‌گشا و در



افزایش کارایی مصرف آب مؤثرند. در اراضی تحت آبیاری که سطح خاک به طور مرتب مرطوب می‌گردد، تبخیر از سطح خاک نقش بسیار مهمی در تلفات آب دارد. با به کار بردن روش‌های برای کاهش تبخیر می‌توان میزان مصرف آب و یا تعداد دفعات آبیاری را کاهش داد. در روش آبیاری سطحی تلفات تبخیر بخش زیادی از آب داده شده به درختان را شامل می‌شود به همین دلیل استفاده از سیستم‌های آبیاری قطره‌ای زیرسطحی به عنوان گزینه‌ای جهت رفع این مشکلات مطرح می‌باشد. با استفاده از آبیاری قطره‌ای زیرسطحی، ضمن کاهش میزان آب مصرفی، افزایش میزان محصول نیز نسبت به سایر روش‌های آبیاری از جمله آبیاری قطره‌ای سطحی مشاهده شده است. کمپ (۲) کاربرد سیستم آبیاری قطره‌ای زیر سطحی بر روی بیش از ۳۰ نوع گیاه افزایش محصول را نسبت به سایر روش‌های آبیاری از جمله آبیاری قطره‌ای سطحی به همراه داشته است ضمن اینکه میزان آب کاربردی نیز کم‌تر بوده است. بررسی‌های لام و همکاران (۳) با استفاده از روش آبیاری قطره‌ای زیر سطحی جهت تولید ذرت در منطقه نیمه خشک گریت پلین (ایالات متحده آمریکا) ۲۰ تا ۲۵ درصد صرفه‌جویی در مصرف آب نسبت به آبیاری معمول منطقه را تخمین زدند که علت آن را هم به دلیل استفاده بهینه از بارش و آب آبیاری می‌دانند. هنسون و می (۴) در تحقیقی نتیجه گرفته‌اند که روش آبیاری قطره‌ای در مقایسه با روش‌های جویچه و بارانی عملکرد محصول را افزایش می‌دهد. در مطالعه دیگر که توسط صمدوند (۵)، طی آزمایشی در چهار تیمار آبیاری شامل سه سطح ۸۰، ۱۰۰ و ۱۲۰ درصد نیاز آبی با استفاده از آبیاری قطره‌ای نواری (تیپ) و ۱۰۰ درصد نیاز آبی در روش آبیاری نشتی به این نتیجه رسید که میزان عملکرد دانه در تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی با استفاده از آبیاری قطره‌ای (تیپ) ضمن حفظ کارایی مصرف آب در حد مطلوب، در حد بالایی است. طی تحقیقی، باغانی و خوشبزم (۶) نشان دادند که با تغییر سیستم آبیاری سطحی به قطره‌ای (نواری)، کارایی مصرف آب در ذرت علوفه‌ای ۱۱۶٪ افزایش یافت و زراعت‌های گوجه فرنگی، چغندر قند و سیب زمینی به ترتیب با ۹۸٪، ۹۲٪ و ۸۳٪ در مراحل بعدی قرار گرفت. در تحقیق دیگری هانسون، می و بندیکسن (۷) روش‌های آبیاری فارو (جوی و پشته‌ای)، قطره‌ای سطحی و زیر سطحی را بر روی کاهو در ایالت کالیفرنیا آمریکا مورد مقایسه قرار دادند. براساس نتایج طرح در سیستم‌های آبیاری فارو و قطره‌ای زیر سطحی تولید مشابهی بدست آمد ولی میزان تولید در سیستم قطره‌ای سطحی کمتر بود. در ضمن مقدار آب کاربردی در سیستم‌های قطره‌ای (سطحی و زیر سطحی) بین ۴۳ تا ۷۴ درصد کمتر از آبیاری فارو بود. نجفی و طباطبائی (۸) کارایی مصرف آب را در چهار روش آبیاری سطحی، آبیاری قطره‌ای زیرزمینی در عمق ۱۵ سانتی‌متر، آبیاری قطره‌ای زیرزمینی در عمق ۳۰ سانتی‌متر و آبیاری فارو بر روی محصول سیب‌زمینی، گوجه فرنگی و بادمجان مقایسه کردند. نیاز آبی گیاه و برنامه‌ریزی آبیاری را با نرم‌افزار ET-HS انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که بهترین روش برای افزایش محصول و همچنین افزایش کارایی مصرف آب، روش آبیاری قطره‌ای در عمق ۱۵ سانتی‌متر است. آندر و همکاران (۹) نیز با انجام پژوهشی در استان هتای واقع در منطقه شرق ترکیه، اثرات سطوح مختلف آب آبیاری را در دو سیستم آبیاری قطره‌ای سطحی و زیرسطحی بر عملکرد و اجزاء عملکرد سیب زمینی مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد، دو روش آبیاری تاثیر معنی داری بر عوامل ذکر شده نداشتند ولی سیستم آبیاری زیرسطحی مشکل جمع آوری باقی مانده لوله‌ها و هزینه زیادتر را در پی دارد. کارایی مصرف آب در روش آبیاری قطره‌ای سطحی از زیرسطحی بیشتر بود و بالاترین کارایی مصرف آب را داشت که آن هم ناشی از عملکرد بیشتر غده بود. بر اساس تحقیقات انجام شده توسط باغانی و همکاران (۱۰) که به صورت آبیاری قطره‌ای سطحی (نوار تیپ) و آبیاری قطره‌ای زیرسطحی در دو عمق ۱۰ و ۲۰ سانتی‌متری بر روی سیب-



زمینی انجام گرفت، به این نتیجه رسیدن که، عملکرد سبب زمینی در نوارهای نصب شده در سطح خاک، بیشتر از نوارهای نصب شده در عمق ۱۰ و ۲۰ سانتی متر بود و از نظر آماری با آنها، در سطح ۵٪ تفاوت معنی دار داشت، ولی تفاوت معنی داری بین عملکرد نوارهای نصب شده در عمق ۱۰ و ۲۰ سانتی متر وجود نداشت و عملکرد کل غده ها تقریباً مشابه بود. هدف از این طرح مقایسه تاثیر روش آبیاری سطحی و زیرسطحی بر عملکرد و راندمان مصرف آب در ذرت علوفه‌ای است.

مواد و روش‌ها

پژوهش کنونی در سال ۱۳۹۴ در مزرعه آزمایشی دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد انجام گردید. این طرح شامل سه نوع روش آبیاری، که به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی، در سه تکرار (به ترتیب S₁، S₂، S₃) و هر تکرار شامل سه خط کشت اجرا گردید. تیمار روش آبیاری شامل آبیاری قطره‌ای سطحی (M₁)، آبیاری قطره‌ای زیرسطحی (M₂) و آبیاری شیاری بود. گیاه کشت شده در مزرعه آزمایشی ذرت رقم سینگل کراس ۷۰۴ (SC704) بوده است. جهت عملیات کاشت و مبارزه مکانیکی با علف‌های هرز زمین در اواخر بهار شخم و دیسک و تاریخ کاشت در اواسط خرداد ماه بود. سپس مزرعه به ۶ بلوک اصلی برای اعمال تیمارهای آبیاری تقسیم شد و در هر بلوک ۳ کرت برای اعمال تکرار در هر تیمار ایجاد شد. در هر کرت سه شیار به طول ۵ متر و به فاصله ۷۵ سانتی‌متر و و بذرها با فاصله ۲۰ سانتی‌متر از یکدیگر کاشته شد. همچنین به منظور پیشگیری از تداخل تیمارها بین کرت‌های اصلی ۲ ردیف (۱۵۰ سانتی‌متر) در نظر گرفته شد. در آبیاری قطره‌ای سطحی لوله‌های آبیاری روی پشته‌ها و فاصله قطره چکان‌ها از یکدیگر ۴۰ سانتی‌متر و مابین دو بوته قرار گرفت و در آبیاری زیر سطحی لوله‌ها در عمق ۱۵ سانتی‌متر از سطح پشته و فاصله قطره چکان‌ها از یکدیگر ۴۰ سانتی‌متر و مابین دو بوته قرار گرفت. برای جلوگیری از گرفتگی لوله‌های زیرسطحی از پوشش گونی کتانی استفاده شد.

جهت تعیین دقیق زمان آبیاری هر تیمار قبل از هر آبیاری رطوبت خاک در عمق ۱۵ و ۳۰ سانتی‌متر با دستگاه تتاپروپ اندازه گیری شد و زمانی که رطوبت به مقدار ϕ_c رسید آبیاری انجام گرفت. که مقدار ϕ_c بر اساس معادله (۱) و با $MAD=0.65$ بدست آمد که برابر با ۲۴ درصد شد. برای اعمال این تیمارها مقدار نیاز رطوبتی ناحیه ریشه در تیمار ۱۰۰ درصد با تعقیب رطوبتی ناحیه ریشه و لحاظ نمودن $MAD=0.65$ و به کمک معادله (۲) تعیین شد (۱۱).

(۱)

$$\phi_c = FC - (FC - PWP) \times MAD$$

(۲)

$$d = (FC - PWP) \times Dr \times MAD / 100$$

که در آن:

 ϕ_c : رطوبت سهل الوصول



d: عمق آب آبیاری (cm)

Fc: ظرفیت زراعی (حجمی)

PWP: نقطه پژمردگی (حجمی)

D_r: عمق ریشه سیب زمینی (cm)

MAD: ضریب تخلیه مجاز

در طول دوره رشد نیز مبارزه با علف‌های هرز به صورت دستی انجام گرفت. به منظور ارزیابی عملکرد بیولوژیکی، عملکرد دانه، از شیار وسط هر کرت سه بوته کنار هم از وسط شیار انتخاب گردید و عملکرد اندازه‌گیری شد. کارآیی اقتصادی و بیولوژیکی مصرف آب با استفاده از معادله (۳) و (۴) پیشنهادی علیزاده (۱۲) و هاشمی دزفولی (۱۳) محاسبه شدند:

(۳)

$$\text{کارآیی اقتصادی مصرف آب (کیلو گرم بر متر مکعب)} = \frac{\text{عملکرد دانه (کیلو گرم در هکتار)}}{\text{کل حجم آب مصرفی (متر مکعب در هکتار)}}$$

(۴)

$$\text{کارآیی بیولوژیکی مصرف آب (کیلو گرم بر متر مکعب)} = \frac{\text{عملکرد ماده خشک (کیلو گرم در هکتار)}}{\text{کل حجم آب مصرفی (متر مکعب در هکتار)}}$$

نهایتاً تجزیه داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد. مقایسه میانگین‌ها به روش LSD در سطح ۵٪ انجام شد.

نتایج و بحث

طبق نتایج به دست آمده، روش آبیاری بر روی عملکرد دانه اثر معنی‌دار ($P < 0.001$) داشت (جدول ۱)، به طوری که تیمار آبیاری قطره‌ای سطحی (M_1) با عملکردی معادل ۱۳۷۵۹/۷ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه و تیمار آبیاری شیاری (M_3) کمترین عملکرد دانه را به خود اختصاص داد و با عملکردی معادل ۶۴۱۸/۲ کیلوگرم در هکتار نسبت به آبیاری قطره‌ای سطحی کاهش عملکرد نشان داد (جدول ۲). به طوری که هنسون و می (۲۰۰۴) و صمدوند (۱۳۸۹) نیز افزایش عملکرد دانه را در روش آبیاری قطره‌ای سطحی نسبت به شیاری گزارش نموده‌اند.

اثر روش آبیاری بر عملکرد بیولوژیکی معنی‌دار بود (جدول ۱). میانگین عملکرد بیولوژیکی در شرایط آبیاری قطره‌ای زیرسطحی و آبیاری شیاری نسبت به شرایط آبیاری قطره‌ای سطحی به ترتیب ۵/۳ و ۳۲ درصد کاهش یافت (جدول ۲). افزایش بیوماس گیاهان در شرایط آبیاری قطره‌ای سطحی و آبیاری زیرسطحی به دلیل کم بودن دور آبیاری و تحت تنش قرار



نگرفتن گیاه است. آبیاری قطره‌ای سطحی به دلیل بیشتر بودن رشد زایشی نسبت به آبیاری قطره‌ای زیرسطحی باعث افزایش عملکرد بیولوژیکی نسبت به این روش شد. مطالعات انجام شده توسط باغانی بر روی گیاه سیب‌زمینی نیز نشان داد که آبیاری قطره‌ای سطحی عملکرد بالاتری نسبت به آبیاری قطره‌ای زیرسطحی دارد که با نتایج پژوهش حاضر مطابقت دارد

اثر روش آبیاری بر کارایی اقتصادی و بیولوژیکی مصرف آب معنی دار ($P < 0.01$) بود (جدول ۱). کارایی بیولوژیکی در روش آبیاری قطره‌ای سطحی و زیرسطحی تفاوت معنی دار با هم ندارد ولی با آبیاری شیاری تفاوت معنی دار است (جدول ۲). بیشترین مقدار کارایی بیولوژیکی مربوط به آبیاری قطره‌ای سطحی با ۶/۹۳ کیلوگرم در متر مکعب و کمترین مربوط به آبیاری شیاری با ۳/۵۶ کیلوگرم در متر مکعب است (جدول ۲). کارایی بیولوژیکی در روش آبیاری قطره‌ای سطحی ۵۸/۵ درصد بیشتر از روش شیاری است. کارایی اقتصادی در روش آبیاری قطره‌ای سطحی بیشتر از دو روش دیگر است به طوری که حداقل و حداکثر کارایی اقتصادی به ترتیب مربوط به روش آبیاری قطره‌ای سطحی و آبیاری شیاری با مقادیر ۴/۱۲ و ۱/۴۵ کیلوگرم در متر مکعب بود (جدول ۲). کارایی اقتصادی در آبیاری قطره‌ای سطحی ۲۶/۶ و ۶۴/۷ درصد به ترتیب بیشتر از آبیاری قطره‌ای زیرسطحی آبیاری شیاری گردید. نتایج بررسی‌های با تحقیقات انجام شده توسط لام و همکاران، باغانی و خوشبزم و آندر و همکاران که افزایش کارایی مصرف آب را در روش آبیاری قطره‌ای سطحی نسبت به روش‌های حاضر نشان داد یکسان گردید.

این نتایج نشان می‌دهد که تغییر نوع روش آبیاری تا حد بسیار زیادی قادر به کاهش میزان آب مصرفی و افزایش عملکرد گیاه ذرت و در نتیجه افزایش کارایی مصرف آب منجر می‌گردد.

جدول (۱) نتایج تجزیه واریانس عملکرد و کارایی مصرف آب ذرت هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ (میانگین مربعات)

منابع تغییر	عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه	کارایی بیولوژیکی	کارایی اقتصادی
روش آبیاری	۴۷۱۷۸۰۴۴/۴۳**	۴۰۴۴۷۱۴۷/۲۹**	۱۰/۵۴**	۵/۴۱**
% CV	۶/۸۹	۹/۲۵	۶/۹۷	۹/۱۶

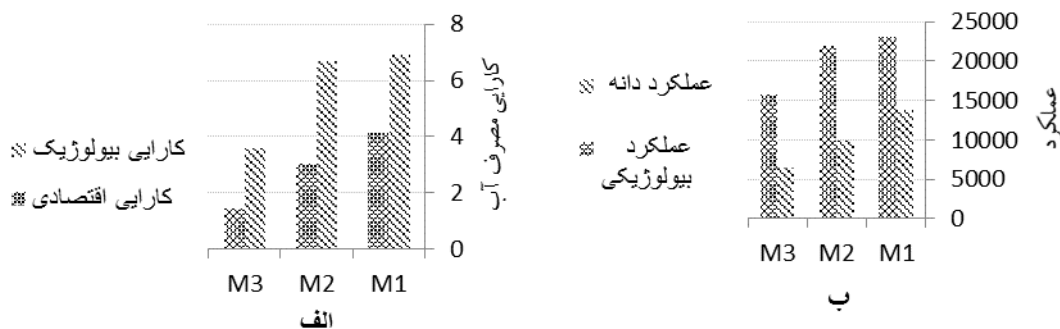
*, ** به ترتیب معنی دار در سطح آماری ۰.۵٪، ۱٪ و NS غیر معنی دار



جدول (۲) مقایسه میانگین‌های عملکرد و کارایی مصرف آب در تیمارهای مختلف روش آبیاری

تیمار	عملکرد بیولوژیک (kg/h)	عملکرد دانه (kg/h)	کارایی بیولوژیکی (kg/m ³)	کارایی اقتصادی (kg/m ³)
قطره‌ای سطحی M ₁	۲۳۱۱۴ ^a	۱۳۷۵۹/۷ ^a	۶/۹۳ ^a	۴/۱۲ ^a
قطره‌ای زیرسطحی M ₂	۲۱۸۹۳ ^a	۹۹۳۱/۲ ^b	۶/۶۸ ^a	۳/۰۳ ^b
شیاری M ₃	۱۵۷۱۷ ^b	۶۴۱۸/۲ ^c	۳/۵۶ ^b	۱/۴۵ ^c

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون، با آزمون LSD تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد ندارند.



شکل (۱) مقایسه میانگین‌های عملکرد (الف) و کارایی مصرف آب (ب) در تیمارهای مختلف روش آبیاری M₁، M₂ و M₃ به ترتیب آبیاری قطره‌ای سطحی، آبیاری قطره‌ای زیرسطحی و آبیاری شیاری.

نتیجه‌گیری

نتایج این طرح نشانگر این است که آبیاری قطره‌ای علیرغم صرفه جویی در مقدار مصرف آب، از کارایی مصرف آب بالایی نیز برخوردار است. بنابراین به منظور استفاده بهینه از منابع آب جهت کاهش تلفات آبیاری و دستیابی به عملکرد بالا در تولید ذرت دانه‌ای، از روش آبیاری قطره‌ای سطحی و زیرسطحی می‌توان استفاده کرد. در مناطقی که مشکل کمبود آب وجود داشته و استفاده از آبیاری سطحی با وجود مقدار آب محدود امکان‌پذیر نباشد با استفاده از روش آبیاری قطره‌ای سطحی و زیرسطحی می‌توان به عملکرد قابل قبولی دست یافت. سامانه آبیاری قطره‌ای زیرسطحی باعث رشد رویشی گیاه



ذرت و آبیاری قطره‌ای سطحی باعث رشد زایشی ذرت گردید، که دلیل تفاوت معنی‌دار در مقدار کارایی اقتصادی شد، ولی کارایی بیولوژیکی در این دو روش تفاوت محسوسی نداشتند. با توجه به اینکه کارگذاری نوارهای آبیاری در سامانه آبیاری قطره‌ای سطحی راحت‌تر است و هزینه حفاری و کارگذاری نوار در عمق خاک حذف می‌شود و از طرفی مشکل ریشه دوانی و مسدود کردن قطره‌چکان‌ها و لوله‌ها در آبیاری قطره‌ای زیرسطحی را ندارد. اگرچه در این روش نصب و راه اندازی سیستم قطره‌ای، هزینه اولیه‌ای را به زارع تحمیل می‌کند ولی با توجه به صرفه جویی در مصرف آب و افزایش کارایی مصرف آب و کنترل علف‌های هرز می‌توان به سود بیشتری دست یافت.

منابع و مأخذ

- [1] Sepaskhah, A. R., Tavakoli, A. R., and Mousavi, S. F. (2006). Principles and Applications of Deficit Irrigation. Iranian National Committee on Irrigation and Drainage. (In Farsi)
- [2] Camp, C. R. 1998. Subsurface drip irrigation. A Review. Trans. ASAE 41(5): 1353-1367.
- [3] Lamm, F. R., P. E. (2005). SDI for conserving water in corn production. Northwest research ad extension center, Kansas state university. EWRI. 129. 130. 244. 238.
- [4] Hanson, B. and D. May. 2004; Effect of subsurface drip irrigation on processing tomato yield, water table depth, soil salinity, and profitability. Agricultural Water Management 68, 2004, 1-17.
- [5] صمدوند، س. تاجبخش، م. انوری، ک. و احمد آلی، ج. ۱۳۸۹. بررسی کارایی مصرف آب در سیستم‌های مختلف آبیاری در کشت یک و دو ردیفه ذرت دانه‌ای و تأثیر آن روی عملکرد، یازدهمین کنگره علوم و اصلاح نباتات ایران، دوم تا چهارم مرداد، دانشگاه شهید بهشتی تهران.
- [6] باغانی، ج. خوشبزم، و ر. ۱۳۸۶. بررسی تولید و کارایی مصرف آب آبیاری در محصولات زراعی چغندر قند، سیب زمینی، گوجه فرنگی و ذرت علوفه‌ای در روش‌های آبیاری قطره‌ای و سطحی، گزارش نهایی: ۸۶/۱۳۶۶ موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.
- [7] Hanson, B. R., May, D. M., & Bendixen, W. E. (1997). Wetting patterns under surface and subsurface drip irrigation. American Society of Agricultural Engineers, No. 972178, pp. 23, 4 ref.
- [8] نجفی، پ. ۱۳۸۵. اثر آبیاری قطره‌ای زیرسطحی در افزایش WUE در آبیاری برخی محصولات کشاورزی. زراعت و باغبانی، شماره ۳۳.
- [9] Onder, S., Mehmet, E.C., Onder, D., and Caliskan, S. 2004. "Different irrigation methods and water stress effects on potato yield and yield components". Agricultural. Water Manage, in press.
- [10] باغانی ج. عزیزاده ا. و حسینی ع. ۱۳۹۱. اثر آبیاری قطره‌ای سطحی و زیرسطحی بر عملکرد کمی و کیفی در زراعت سیب زمینی، نشریه آبیاری و زهکشی ایران، شماره ۳، جلد ۶، صفحه ۲۴۴-۲۳۸.
- [11] عزیزاده، ا. ۱۳۷۴. رابطه آب و خاک و گیاه. چاپ اول، انتشارات آستان قدس، ۳۵۳ص.



دومین کنگره ملی آبیاری و زهکشی ایران

۲-۴ شهریور ۱۳۹۵

دانشگاه صنعتی اصفهان



- [۱۲] علیزاده، ا. ۱۳۸۱. رابطه آب و خاک و گیاه، چاپ اول، انتشارات آستان قدس، صفحه ۳۵۳.
- [۱۳] هاشمی دزفولی، س. ا. ۱۳۷۳. مفهوم کارآیی مصرف آب، نشریه پژوهش و سازندگی، شماره ۲۵، صفحه ۳۷-۳۴.

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



نوبت آتومس
بررسی مقاله ای متون (مقدماتی)

کارگاه آنلاین
بررسی مقابله ای متون (مقدماتی)



PROPOSAL
پروپوزال

نوبت آتومس
پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی

کارگاه آنلاین
پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی



ISI
Scopus

نوبت آتومس
آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترند های جستجو

کارگاه آنلاین آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترند های جستجو