ارزیابی فنی و اقتصادی روش‌های آبیاری قطره‌ای و شیاری در کشت پنبه تحت اعمال کم‌آبیاری

شهرام کریمی گوغری ، رسول اسدی[۱] * و مهدیه ساعی

استادیار گروه مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان.

shkarimi1352@gmail.com

عضو استعدادهای درخشان باشگاه پژوهشگران و نخبگان جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان.

rakh_802@yahoo.com

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان.

m_saeey@yahoo.com

چکیده

افزایش روزافزون جمعیت، بهره‌برداری بهینه از منابع آب به ویژه در بخش کشاورزی را ضروری ساخته است. به‌منظور ارزیابی فنی و اقتصادی سیستم‌های آبیاری شیاری و قطره‌ای در کشت پنبه، آزمایشی بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار، در سال زراعی ۱۳۸۹ به اجرا درآمد. در این تحقیق عامل اصلی شامل سه مقدار آب (۱۰۰٪ ، ۸۰٪ و ۶۰٪ نیاز آبی) و عامل فرعی شامل دو روش آبیاری (آبیاری شیاری و آبیاری قطره‌ای) بودند. نتایج نشان داد که میزان عملکرد، بهره‌وری آب مصرفی، وزن غوزه و و تعداد غوزه در بوته در سیستم آبیاری قطره‌ای به ترتیب به میزان ۸، ۴۴، ۱۵ و ۳۳ درصد نسبت به سیستم آبیاری شیاری افزایش داشت و میزان آب مصرفی ۴۰ درصد کاهش یافت. همچنین مقایسه دو تیمار ۱۰۰ و ۸۰ درصد نیاز آبی نشان داد که تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی از افزایش ۱/۶ درصدی عملکرد، ۹ درصدی تعداد غوزه در بوته و ۳/۶ درصدی وزن غوزه نسبت به تیمار ۸۰ درصد نیاز آبی برخوردار بود و از طرفی افزایش ۱۸ درصد بهره-وری آب و صرفه‌جویی ۱۹۰۰ مترمکعب آب (۱۹ درصد آب مصرفی) در هکتار از نقاط قوت تیمار ۸۰ درصد نیاز آبی بود. بهره‌وری اقتصادی نیز نشان داد که تیمار ۸۰ درصد نیاز آبی اعمال شده در سیستم آبیاری قطره‌ای از بهترین جایگاه برخوردار است. لذا برای افزایش سود کشاورزان و استفاده بهینه از منابع آب، به‌نظر می‌رسد اعمال ۲۰ درصد کم‌آبیاری نسبت به تأمین نیاز کامل آبی گیاه می‌تواند بسیار سودمند باشد.

واژه‌های کلیدی: بهره‌وری اقتصادی، عملکرد، بهره وری آب.

---

۱ – آدرس نویسنده مسئول: باشگاه پژوهشگران و نخبگان جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان.

* دریافت: شهریور ۱۳۹۱ و پذیرش: اردیبهشت ۱۳۹۲

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

امروزه دستیابی به توسعه پایدار در بخش‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی به یکی از مهم‌ترین اهداف برنامه‌ریزی در هر کشور، تبدیل شده است. هدف اصلی از توسعه پایدار، مدیریت و حفاظت از منابع طبیعی به‌خصوص منابع محدود مانند منابع آب می‌باشد، به‌گونه‌ای که تأمین نیازهای فعلی و آتی جامه، تضمین گردد. لذا بخش کشاورزی به‌عنوان یک موتور محرکه اقتصادی، در اولویت اجرایی برنامه‌های توسعه پایدار قرار دارد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که اجرای برنامه‌های توسعه پایدار در بخش کشاورزی از نظر فنی و اقتصادی قابل دستیابی و مقرون به‌صرفه است (تروح و همکاران، ۲۰۰۴).

یکی از جنبه‌های مهم برنامه‌ریزی دستیابی توسعه پایدار در مناطق خشک و نیمه‌خشک، اعمال مدیریت حفاظتی از منابع آب می‌باشد. در این راستا کاربرد شیوه‌های جدید آبیاری مانند استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای علاوه بر کاهش مصرف آب، افزایش عملکرد محصول و سطح زیرکشت را در پی دارد (داگدلن و همکاران، ۲۰۰۹). از طرف دیگر؛ پنبه از مهم‌ترین محصولات کشاورزی است که علاوه‌بر تأمین مواد اولیه صنایع نساجی و روغن‌کشی، در اشتغال‌زائی بخش‌های کشاورزی، صنعت و بازرگانی نقش مهمی ایفا می‌کند (کالفونتز و همکاران، ۲۰۱۰).

در بازار جهانی از میان پنج دانه روغنی مهم، پنبه بعد از سویا در مقام دوم قرار دارد؛ زیرا منبعی غنی از روغن و پروتئین است که بیش از شش درصد پروتئین مورد نیاز دنیا را تشکیل داده (شهبازیان و همکاران، ۱۳۸۶). همچنین کل سطح زیرکشت پنبه در کشور، حدود ۱۷۰ هزار هکتار می‌باشد. سطح زیرکشت پنبه در استان کرمان غالباً منحصر به منطقه ارزوئیه بوده که با مساحتی حدود ۲۸۰۰ هکتار، قابلیت تولید حدود ۲/۵ تن پنبه در هکتار را دارد (بی‌نام، ۱۳۹۰).

تاکنون بررسی‌های زیادی در خصوص تأثیر استفاده از سیستم‌های آبیاری مختلف بر کمیت، کیفیت و بهره‌وری آب محصولات زراعی در سراسر دنیا صورت گرفته است؛ اما موضوع مهم‌تر از بهره‌وری آب، بهره‌وری اقتصادی آب است. از دیدگاه اقتصادی، تنها افزایش بهره‌وری آب، کافی نیست بلکه محصول تولید شده باید ارزش اقتصادی یا درآمد بیشتری را نصیب کشاورز کند.

در ارتباط با ارزیابی اقتصادی روش‌های آبیاری، بررسی چندانی صورت نگرفته است و لازم است در کشوری مثل ایران که در منطقه خشک و نیمه‌خشک جهان قرار دارد، بهره‌وری اقتصادی روش‌های آبیاری مورد توجه قرار گیرد. از جله تحقیقات صورت گرفته می‌توان به مطالعه، ترک‌نژاد و همکاران(ترک‌نژاد و همکاران، ۱۳۸۵) اشاره نمود که به‌منظور ارزیابی سیستم آبیاری قطره‌ای و مقایسه آن با آبیاری سطحی، آزمایشی را روی گندم در کرمانشاه اجرا نمودند.

تحلیل اقتصادی دو روش آبیاری نشان داد هر چند نسبت منفعت به هزینه در آبیاری سطحی بیشتر از قطره‌ای است، اما بهره‌وری آب به ازای هر واحد مصرفی در آبیاری قطره‌ای در مقایسه با روش سطحی حدود دو برابر بوده است. نتایج این آزمایش اجرایی بودن روش آبیاری قطره‌ای در گندم را به خوبی نشان داد.

حال با توجه به گسترش سیستم‌های آبیاری قطره‌ای جهت آبیاری مزارع در شهرستان ارزوئیه استان کرمان و عدم وجود اطلاعات کافی در مورد بهره‌وری اقتصادی روش‌های آبیاری در این منطقه، هدف از این پژوهش شناسایی و معرفی مناسب‌ترین روش آبیاری از لحاظ مصرف آب، هزینه و تأثیر کم‌آبیاری بر محصول پنبه، در منطقه ارزوئیه استان کرمان می‌باشد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور ارزیابی فنی و اقتصادی سیستم‌های آبیاری شیاری و قطره‌ای در کشت پنبه، آزمایشی بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار، در سال زراعی ۱۳۸۹ در مزرعه تحقیقاتی شهرستان ارزوئیه که در جنوب‌غربی شهر کرمان واقع شده است، به اجرا درآمد.

Archive of SID

www.SID.ir

در این تحقیق عامل اصلی شامل سه درصد نیاز آبی (۱۰۰، ۸۰ و ۶۰) و عامل فرعی دو روش آبیاری شامل (آبیاری شیاری و آبیاری قطره‌ای) بودند. همچنین کرت‌هایی آزمایشی دارای عرض سه و نیم و طول شش متر بودند. دور آبیاری در روش آبیاری شیاری که عرف منطقه می-باشد؛ پنج روز محاسبه شد. همچنین در این روش آبیاری جهت محاسبه حجم آبیاری، از زارعین منطقه کمک گرفته شد و هر زمان که زارعین زمان خاتمه آبیاری را اعلام می‌کردند، آبیاری خاتمه یافته و حجم آب یادداشت می‌گردید.

در روش آبیاری قطره‌ای، نیاز آبی با استفاده از فرمول فائو پنمن- مونتیت، محاسبه گردید (علیزاده، ۱۳۸۸). پارامترهای مورد نیاز این فرمول از ایستگاه هواشناسی شهرستان ارزوئیه، اخذ شد و ضریب گیاهی با توجه به منحنی تغییرات ضریب گیاهی پنبه در طول فصل رشد برای دوره‌های آبیاری، تعیین گردید (ریچارد و همکاران، ۱۹۹۸). لازم به‌ذکر است که دور آبیاری برای همه تیمارهای آبیاری قطره‌ای سه روز یک‌بار منظور گردید. در پایان داده‌های به‌دست‌آمده با استفاده از نرم افزار MSTAT-C مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت؛ و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن انجام شد.

ارزیابی اقتصادی

در این پژوهش پس از جمع آوری اطلاعات مزرعه‌ای جهت انتخاب بهترین تیمار از نظر اقتصادی، ابتدا با استفاده از روش بودجه‌بندی جزئی، اقتصادی بودن یا نبودن و جایگزینی هر تیمار توسط سایر تیمارها بررسی و سپس با استفاده از روش تجزیه و تحلیل ارجحیت سرمایه‌گذاری به بررسی نتایج پرداخته شد. لازم به ذکر است که برای تعیین ارجحیت سرمایه‌گذاری در تیمارهای تحت بررسی، انجام تجزیه و تحلیل نرخ بازده نهایی سرمایه‌گذاری اجتناب ناپذیر است. در این پژوهش نیز تصمیم‌گیری در تحلیل ارجحیت سرمایه‌گذاری منوط به انجام تحلیل نرخ بازده نهایی سرمایه‌گذاری بود که این تحلیل صورت گرفت.

روش بودجه بندی جزئی

در این روش بدون نیاز به تهیه طرح کلی، تغییراتی جزئی در مزرعه داده می‌شود و در آن اثرات این تغییرات جزئی بر درآمد و هزینه‌های مزرعه تعیین و در مورد انجام این تغییرات تصمیم‌گیری می‌شود(ترک‌نژاد و همکاران، ۱۳۸۵). به طور کلی در این روش با تعیین اثر تغییرات بر درآمد و هزینه‌های مزرعه معیاری برای حل اینگونه مسائل مدیریتی به دست می‌آید. برای اتخاذ تصمیم پیرامون تغییر روش تولید یا انتخاب یک تکنیک جدید انجام محاسبه الف) افزایش هزینه منتج از انتخاب تکنیک جدید، ب) کاهش هزینه منتج از انتخاب تکنیک جدید، ج) افزایش درآمد منتج از انتخاب تکنیک جدید و د) کاهش درآمد منتج از انتخاب تکنیک جدید الزامی است. پس از محاسبه موارد فوق چنانچه شرایط ذیل برقرار گردد (رابطه ۱) انتخاب و کاربرد تکنیک جدید از لحاظ اقتصادی توجیه‌پذیر و در غیر این صورت انتخاب تکنیک جدید اقتصادی نخواهد بود.

(۱) (د + الف) < (ج + ب)

تجزیه و تحلیل ارجحیت سرمایه گذاری در تیمارها

در روش تجزیه و تحلیل ارجحیت سرمایه گذاری، پس از مرتب نمودن تیمارها بر اساس کاهش سود خالص، میزان سود خالص و هزینه‌های متغیر تیمارها دو به دو مقایسه می‌گردند. در صورتی‌که تیماری وجود داشته باشد که سود خالص بیشتری با صرف هزینه متغیر کمتری ایجاد نماید، سرمایه‌گذاری در این تیمار در مقایسه با تیمار دیگر ارجحیت دارد که در این حالت برای تعیین ارجحیت سرمایه‌گذاری، تجزیه و تحلیل نرخ بازده نهایی سرمایه گذاری الزامی است.

Archive of SID

www.SID.ir

تجزیه و تحلیل نرخ بازده نهایی سرمایه گذاری

به‌منظور تعیین نرخ بازده نهایی سرمایه‌گذاری و تعیین ارجحیت سرمایه‌گذاری، میزان تغییرات سود خالص و هزینه‌های متغیر منتج از جایگزینی یک تیمار به جای تیمار دیگر، محاسبه و تحت عنوان سود خالص نهایی و هزینه متغیر نهایی معرفی می‌نماییم. حاصل‌ضرب خارج قسمت موارد فوق در ۱۰۰، معرف نرخ بازده نهایی سرمایه‌گذاری می‌باشد. چنان‌چه این نرخ، بالاتر از نرخ سود سپرده‌های بانکی باشد، سرمایه‌گذاری در تیمار با سود خالص بیشتر، نسبت به تیمار دیگر (تیماری که سود خالص کمتری دارد) ارجحیت دارد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس اثرات تیمارهای مختلف بر صفات مورد بررسی در جدول(۱) نشان داده شده است.

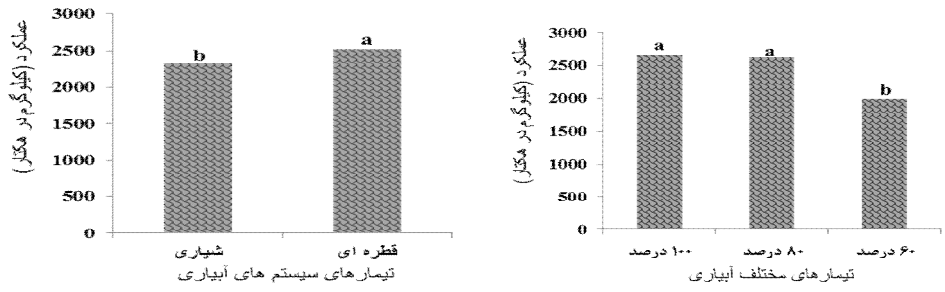
جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس

منبع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد	بهره‌وری آب مصرفی	تعداد غوزه در بوته	وزن غوزه
تکرار Rep	۲	۹۳۰/۶۶۳	۰/۰۰۰۱	۰/۶۷	۰/۰۴۳
آبیاری A	۲	۸۴۱۴۷۹/۱۱۳**	۰/۰۰۹**	۳۶/۱۶۷**	۲/۳۶۷**
خطا (E_1)	۴	۶۹۸۱/۵۰۶	۰/۰۰۰۱	۱/۳۳۳	۰/۰۱۲
نوع سیستم آبیاری B	۱	۱۶۶۰۶۰/۸۲۶**	۰/۱۶۱**	۱۱۷/۵۵۶**	۲/۰۴۷**
اثر متقابل AB	۲	۳۵۹۴/۸۰۸^{ns}	۰/۰۰۱**	۱۱/۰۵۶**	۰/۰۹۷*
خطا (E_2)	۶	۳۴۷۹/۳۵۴	۰/۰۰۱	۰/۲۲۲	۰/۰۵۰

**: معنی‌دار ^{ns}: غیرمعنی‌دار

عملکرد محصول

نتایج به‌دست‌آمده از مقایسه میانگین عملکرد پنبه حاصل از اثر تیمار عامل اصلی نشان می‌دهد که تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی با عملکرد ۲۶۶۱ کیلوگرم در هکتار و با اختلافی در حدود ۱/۶ و ۲۵ درصد به‌ترتیب نسبت به تیمارهای ۸۰ و ۶۰ درصد نیاز آبی دارای بهترین عملکرد بود. اما از لحاظ آماری تنها اختلاف معنی‌داری را با تیمار ۶۰ درصد نیاز آبی دارد شکل(۱ الف). کاهش شدید عملکرد در تیمار ۶۰ درصد نیاز آبی به‌دلیل اعمال تنش طولانی‌مدت به گیاه نسبت داد که سطح فتوسنتز کننده گیاه را کاهش می‌دهد؛ و از این طریق باعث کم شدن رشد گیاه و در نهایت کاهش عملکرد می‌شود (کالفونتز و همکاران، ۲۰۰۷).همچنین تیمار سیستم آبیاری قطره‌ای در گروه آماری (a) و تیمار سیستم آبیاری شیاری در گروه آماری (b) قرار گرفته است شکل(۱ ب). دلیل عملکرد خوب تیمار آبیاری قطره‌ای را می‌توان آن دانست که سیستم آبیاری قطره‌ای به‌دلیل کاهش تبخیر، کنترل بهتر علف‌های هرز و رساندن مستقیم آب به منطقه توسعه ریشه، نقش به‌سزایی در این خصوص ایفا نموده است (جارد و همکاران، ۲۰۰۸).



(الف) (ب)

شکل ۱- مقایسه میانگین عملکرد وش پنبه حاصل از اثر تیمار عامل اصلی و فرعی

Archive of SID

www.SID.ir

بهره‌وری آب مصرفی

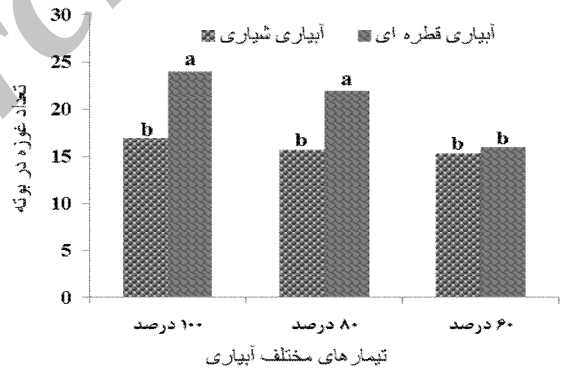
در این تحقیق همان‌طور که انتظار می‌رفت اثر کم‌آبیاری بر بهره‌وری آب مصرفی قابل ملاحظه بود. جدول (۴) نشان می‌دهد که تیمارهای ۶۰ و ۸۰ درصد نیاز آبی در سیستم آبیاری قطره‌ای، از لحاظ آماری دارای بهترین بهره‌وری آب می‌باشند. سایر بررسی‌های نیز کارآمدی این تکنیک مدیریتی در استفاده بهینه از هر واحد آب مصرفی را نشان می‌دهد (ترک‌نژاد و همکاران، ۱۳۸۵). گزارش‌های به‌دست‌آمده از سایر تحقیقات نشان داد که میانگین بهره‌وری آب در مناطق خشک آریزونا و کالیفرنیا بین ۰/۱۷ تا ۰/۴۵ کیلوگرم بر متر مکعب در هکتار بود (جارد و همکاران، ۲۰۰۸)؛ که با دست‌آورده‌های تحقیق حاضر هم‌خوانی داشت.

جدول ۴- مقایسه میانگین بهره‌وری آب مصرفی در تیمارهای مختلف آبیاری

تیمار	نوع سیستم	مقدار (کیلوگرم بر مترمکعب)
۱۰۰ درصد نیاز آبی	شیاری	۰/۲۱ d
	قطره‌ای	۰/۳۷۵ b
۸۰ درصد نیاز آبی	شیاری	۰/۲۵۶ cd
	قطره‌ای	۰/۴۶۱ a
۶۰ درصد نیاز آبی	شیاری	۰/۲۵۹ c
	قطره‌ای	۰/۴۵۷ a

تعداد غوزه در بوته و وزن غوزه

نتایج نشان می‌دهد که تعداد غوزه در بوته تیمار آبیاری قطره‌ای اعمال شده در تیمار ۸۰ درصد نیاز آبی دارای اختلاف ۸/۵ درصدی با تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی در سیستم قطره‌ای می‌باشد، اما این اختلاف از لحاظ آماری غیرمعنی‌دار بوده به‌طوری که این دو تیمار در یک گروه آماری قرار گرفته‌اند. اما تیمار ۶۰ درصد نیاز آبی با اختلاف ۲۳/۵ درصدی، نسبت به تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی در سیستم قطره‌ای، از نظر آماری در گروه آماری (b) قرار گرفته است شکل(۲). بررسی واکنش‌های فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی پنبه نسبت به تنش آبی نشان داد که کمبود بیش از حد آب باعث کاهش توسعه برگ و گل‌دهی و عدم توانایی گیاه برای نگه‌داری غوزه می‌شود (وایت و راین، ۲۰۰۴).



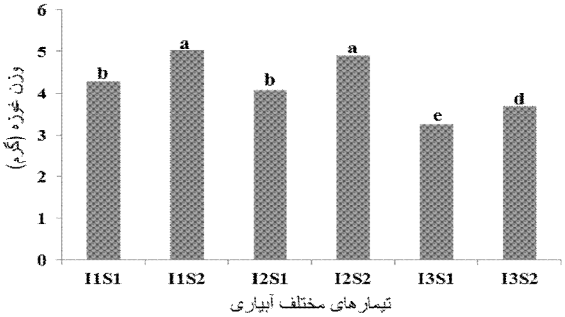
شکل ۲- مقایسه میانگین تعداد غوزه در بوته پنبه حاصل از اثر تیمارهای مختلف آبیاری

با توجه به معنی‌دار بودن اثر متقابل تیمارهای عامل اصلی و فرعی بر صفت وزن غوزه جدول (۴) و همچنین ارزیابی مقایسه میانگین این صفت توسط آزمون دانکن شکل (۳)، می‌توان گفت که تیمارهای I_1S_2 و I_2S_2 با اختلاف ۲/۴ درصدی در وزن غوزه نسبت به یک‌دیگر در گروه آماری (a) و تیمارهای I_1S_1 و I_1S_2 به‌ترتیب با اختلاف ۱۵ و ۱۵/۸ درصدی نسبت به تیمار I_1S_2 در گروه آماری (b) قرار گرفته است. این مطلب نشان از تأثیر مثبت استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای و کم‌آبیاری بر وزن غوزه دارد شکل (۳). بررسی‌ها نشان داد که تنش

Archive of SID

www.SID.ir

خفیف در طول فصل رشد سبب جذب بهتر مواد فتوسنتزی از طریق مخازن اندام‌های زایشی نسبت به مخازن اندام‌های رویشی می‌شود. این امر باعث بقاء بیش‌تر غوزه‌ها و درنتیجه افزایش وزن غوزه‌ها و در نهایت افزایش عملکرد می‌گردد (آیارز و همکاران، ۱۹۹۹).



شکل ۳- مقایسه میانگین وزن غوزه حاصل از اثر متقابل تیمارهای عامل اصلی و فرعی

مقایسه اقتصادی

وجوه تمایز تیمارها از لحاظ درآمد

در ارزیابی اقتصادی طرح به روش بودجه‌بندی جزئی، ابتدا افزایش و کاهش درآمدها و هزینه‌های منتج از جایگزینی هر تیمار به‌جای سایر تیمارها را محاسبه می‌نماییم. بدین منظور، ابتدا مجموعه فعالیت‌های انجام شده در تیمارهای مختلف آزمایش از لحاظ نوع و میزان مقایسه نموده و پس از شناسی موارد اختلاف با در نظر گرفتن ارزش ریالی مربوطه، موارد فوق ارزش‌گذاری و میزان افزایش و کاهش هزینه منتج از هر یک از موارد جایگزینی، محاسبه می‌شود. محاسبه میزان افزایش و کاهش درآمد منتج از جایگزینی نیز با در نظر گرفتن عملکرد محصول (در هر یک از تیمارها) و قیمت محصول امان‌پذیر خواهد بود. از این رو در جدول (۵)، میزان درآمد ناخالص حاصل از هر یک از تیمارهای آزمایش که مبنای محاسبه وجوه تمایز تیمارها از لحاظ درآمد می‌باشد، نشان داده شده است.

جدول ۵- محاسبه درآمد ناخالص تیمارهای آزمایش در هکتار

تیمار	I_1S_1	I_2S_1	I_3S_1	I_1S_2	I_2S_2	I_3S_2
آب مصرفی (مترمکعب در هکتار)	۱۲۲۰۰	۹۸۰۰	۷۴۰۰	۷۳۵۰	۵۹۵۰	۴۵۲۰
عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	۲۵۶۶	۲۴۹۹	۱۹۲۱	۲۷۵۷	۲۷۴۰	۲۰۶۵
درآمد ناخالص (هزار ریال)	۲۸۲۲۶	۲۷۴۸۹	۲۱۱۳۱	۳۰۳۲۷	۳۰۱۴۰	۲۲۷۱۵

- قیمت هر کیلو پنبه ۱۱۰۰۰ ریال در نظر گرفته شد.

وجوه تمایز تیمارها از لحاظ هزینه‌ها

محاسبه محاسبه وجوه تمایز تیمارهای مورد بررسی از نظر هزینه‌های در بر داشته در جدول (۶) نشان داده شده است. این جدول شامل موارد زیر می‌باشد: ردیف یک : در سیستم آبیاری قطره‌ای برای استقرار لوله‌ها در هکتار به چهار نفر کارگر (دستمزد هر کارگر ۱۵۰ هزار ریال) نیاز است، ردیف دو: هر هکتار از هر طرف شامل ۲۰۵ ردیف کشت به طول ۶۵ متر و فاصله ۰/۷۵ سانتی‌متر می باشد و برای اجرای سیستم در هر هکتار ۱۳۳۲۵ متر نوار مورد نیاز است. هزینه هر متر لوله آبده ۷۶۰ ریال با عمر مفید یک سال در نظر گرفته شد (سالیانهً ۱۰۱۲۷ هزار ریال در هکتار)، ردیف سه: هزینه سایر وسایل مورد نیاز، اتصالات و غیره در حدود ۲۶۵۰ هزار ریال می‌باشد، ردیف چهار: هزینه فیلترها یا کنترل مرکزی ۴۸۵۰ هزار ریال با عمر مفید ۱۵ سال می‌باشد، ردیف پنج: هزینه استهلاک سالیانه فیلترها و کنترل مرکزی ۳۳۰ هزار ریال

Archive of SID

www.SID.ir

محاسبه شد، لازم به ذکر است که افزایش سطح زیرکشت سیستم آبیاری قطره‌ای هزینهٔ ردیف‌های سه، چهار و پنج تغییر نخواهد کرد. ردیف شش: در سیستم آبیاری شیاری برای آبیاری در هر هکتار به دو نفر کارگر (دستمزد هر کارگر ۱۵۰ هزار ریال) مورد نیاز است (سالیانه ۳۰۰ هزار ریال)، ردیف هفت: برای پخش کود شیمیایی در سیستم آبیاری شیاری، به ۲/۳ نفر کارگر روزمزد (دستمزد ۷۵ هزار ریال) مورد نیاز است (سالیانه ۱۷۲/۵ هزار ریال)، ردیف هشت: به‌دلیل عدم رشد علف هرز در مزرعه تحت سیستم آبیاری قطره‌ای هزینه‌ای جهت عملیات پاک‌سازی در این سیستم آبیاری صرف نگردید، ولی در سیستم آبیاری شیاری برای وجین کردن هر هکتار ۱/۵ نفر کارگر روزمزد (دستمزد ۸۰ هزار ریال) مورد نیاز است (سالیانه ۱۲۰ هزار ریال).

متفاوت بودن عملکرد تیمارها منجر به ایجاد تمایز در هزینه برداشت محصول می‌گردد که شامل موارد زیر می‌باشد:ردیف نه: برای برداشت هر تن محصول ۳/۵ نفر کارگر روزمزد (دستمزد ۶۵ هزار ریال) مورد نیاز است، ردیف ۱۰: جهت محاسبه هزینه فرصت آب تیمارهای مختلف، میزان آب صرفه جویی شده در تیمار (I_3S_2) نسبت به سایر تیمارها (به‌دلیل برخورداری از پایین ترین میزان آب مصرفی)، صرف افزایش سطح زیر کشت فرضی تیمار (I_2S_2) گردید و درآمد ناخالص این افزایش سطح برای تیمارهای مختلف محاسبه شد. همچنین این افزایش سطح علاوه بر افزایش درآمد ناخالص، افزایش هزینه را نیز در برداشت که تفاوت افزایش درآمد ناخالص و افزایش هزینه ها (سود خالص) تحت عنوان هزینه فرصت آب تیمارهای مختلف در نظر گرفته شد.

جدول ۶- محاسبه وجوه تمایز تیمارها بر اساس هزینه (هزارریال)

تیمار / ردیف	I_1S_1	I_2S_1	I_3S_1	I_1S_2	I_2S_2	I_3S_2
۱*	–	–	–	۱۵۶/۳۶	۱۵۶/۳۶	۱۵۶/۳۶
۲	–	–	–	۱۰۱۲۷	۱۰۱۲۷	۱۰۱۲۷
۳*	–	–	–	۶۹۰/۵۹	۶۹۰/۵۹	۶۹۰/۵۹
۴*	–	–	–	۱۰۳۷/۴	۱۰۳۷/۴	۱۰۳۷/۴
۵	–	–	–	۳۳۰	۳۳۰	۳۳۰
۶	۳۰۰	۳۰۰	۳۰۰	–	–	–
۷	۱۷۲/۵	۱۷۲/۵	۱۷۲/۵	–	–	–
۸	۱۲۰	۱۲۰	۱۲۰	–	–	–
۹	۶۰۷/۱۹	۵۲۹/۶۲	۴۲۵/۶۵	۱۰۶۶/۲۹	۹۸۰/۰۷	۷۵۰/۲۹
۱۰	۳۶۵۵۷/۱۲	۲۵۲۲۳/۷	۱۳۸۲۴/۷۱	۷۱۱۷/۱۱	۳۶۲۷/۱۴	–
*هزینه‌های برداشت	۱۱۹۹/۶۹	۱۱۲۲/۱۲	۱۰۱۸/۱۵	۱۳۴۰۲/۶۴	۱۳۳۱۶/۴۲	۱۳۰۹۱/۶۴
جمع هزینه	۳۷۷۵۶/۸۱	۲۶۳۴۵/۸۲	۱۴۸۴۲/۸۶	۲۰۵۲۴/۷۵	۱۶۹۴۸/۵۶	۱۳۰۹۱/۶۴

*: i = ۲۰ درصد

تحلیل اقتصادی جایگزینی هر تیمار توسط سایر تیمارها

پس از محاسبه وجوه تمایز هزینه و درآمد تیمارهای مورد بررسی، با استفاده از روش بودجه‌بندی جزئی، فرضیه اقتصادی بودن جایگزینی هر تیمار توسط سایر تیمارها را آزمون می‌نماییم. بدین منظور تغییرات درآمد و هزینه حاصل از جایگزینی را محاسبه نموده و چنانچه افزایش یا کاهش درآمدها بیشتریا کمتر از افزایش یا کاهش هزینه‌ها باشد فرضیه فوق تأیید و در غیر اینصورت فرضیه اقتصادی بودن جایگزینی مردود خواهد بود.

Archive of SID

www.SID.ir

آزمون فرضیه اقتصادی بودن جایگزینی تیمار I_3S_1 توسط سایر تیمارها

بدین منظور ابتدا تغییرات درآمد و هزینه‌های منتج از جایگزینی هر یک از تیمارها به جای تیمار (I_3S_1) را با استفاده از جداول (۵ و ۶) محاسبه نموده و سپس بر اساس معیار توضیح داده شده، تصمیم گیری در مورد رد یا قبول فرضیه انجام می شود. شایان ذکر است علامت مثبت بیانگر افزایش و علامت منفی بیانگر کاهش معیارهای مورد نظر خواهد بود. نتیجه آزمون فرضیه جایگزینی تیمار (I_3S_1) توسط سایر تیمارها در جدول (۷) نشان داده شده است. بر اساس اطلاعات این جدول، جایگزینی تیمار یک توسط تیمار I_1S_2، I_2S_2 و I_3S_2 از لحاظ اقتصادی توجیه پذیر است، همچنین در خصوص جایگزینی سایر تیمارها می‌توان گفت که بر اساس نتایج جدول (۸)، جایگزینی تیمار I_2S_1 توسط سایر تیمارها بجز تیمار I_1S_1 اقتصادی است، بر اساس نتایج جدول ۹، جایگزینی تیمار I_1S_1 توسط سایر تیمارها اقتصادی است، بر اساس نتایج جدول (۱۰)، جایگزینی تیمار I_3S_2 توسط تیمار I_1S_2 و I_2S_2 اقتصادی است، بر اساس نتایج جدول (۱۱)، جایگزینی تیمار I_2S_2 توسط سایر تیمارها اقتصادی نیست و بر اساس نتایج جدول (۱۲)، جایگزینی تیمار I_1S_2 توسط تیمار I_2S_2 اقتصادی است.

جدول ۷- آزمون فرضیه اقتصادی بودن جایگزینی تیمار I_3S_1 توسط سایر تیمارها (هزارریال/هکتار)

تیمار جایگزین	تغییرات درآمد منتج از جایگزینی	تغییرات هزینه منتج از جایگزینی	وضعیت اقتصادی
I_2S_1	۶۳۵۸	۱۱۵۰۲/۹۶	نیست
I_1S_1	۷۰۹۵	۲۲۹۱۳/۹۵	نیست
I_3S_2	۱۵۸۴	-۱۷۵۱/۲۲	است
I_2S_2	۹۰۰۹	۲۱۰۵/۷	است
I_1S_2	۹۱۹۶	۵۶۸۱/۸۹	است

جدول ۸- آزمون فرضیه اقتصادی بودن جایگزینی تیمار I_2S_1 توسط سایر تیمارها (هزارریال/هکتار)

تیمار جایگزین	تغییرات درآمد منتج از جایگزینی	تغییرات هزینه منتج از جایگزینی	وضعیت اقتصادی
I_2S_1	-۶۳۵۸	-۱۱۵۰۲/۹۶	است
I_1S_1	۷۳۷	۱۱۴۱۰/۹۹	نیست
I_3S_2	-۴۷۷۴	-۱۳۲۵۴/۱۸	است
I_2S_2	۲۶۵۱	-۹۳۹۷/۲۶	است
I_1S_2	۲۸۳۸	-۵۸۲۱/۰۷	است

جدول ۹- آزمون فرضیه اقتصادی بودن جایگزینی تیمار I_1S_1 توسط سایر تیمارها (هزارریال/هکتار)

تیمار جایگزین	تغییرات درآمد منتج از جایگزینی	تغییرات هزینه منتج از جایگزینی	وضعیت اقتصادی
I_2S_1	-۷۰۹۵	-۲۲۹۱۳/۹۵	است
I_1S_1	-۷۳۷	-۱۱۴۱۰/۹۹	است
I_3S_2	-۵۵۱۱	-۲۴۶۶۵/۱۷	است
I_2S_2	۱۹۱۴	-۲۰۸۰۸/۲۵	است
I_1S_2	۲۱۰۱	-۱۷۲۳۲/۰۶	است

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱۰- آزمون فرضیه اقتصادی بودن جایگزینی تیمار I_3S_2 توسط سایر تیمارها (هزارریال/هکتار)

تیمار جایگزین	تغییرات درآمد منتج از جایگزینی	تغییرات هزینه منتج از جایگزینی	وضعیت اقتصادی
I_3S_1	-۱۵۸۴	۱۷۵۱/۲۲	نیست
I_2S_1	۴۷۷۴	۱۳۲۵۴/۱۸	نیست
I_1S_1	۵۵۱۱	۲۴۶۶۵/۱۷	نیست
I_2S_2	۷۴۲۵	۳۸۵۶/۹۲	است
I_1S_2	۷۶۱۲	۷۴۳۳/۱۱	است

جدول ۱۱- آزمون فرضیه اقتصادی بودن جایگزینی تیمار I_2S_2 توسط سایر تیمارها (هزارریال/هکتار)

تیمار جایگزین	تغییرات درآمد منتج از جایگزینی	تغییرات هزینه منتج از جایگزینی	وضعیت اقتصادی
I_3S_1	-۹۰۰۹	-۲۱۰۵/۷	نیست
I_2S_1	-۲۶۵۱	۹۳۹۷/۲۶	نیست
I_1S_1	-۱۹۱۴	۲۰۸۰۸/۲۵	نیست
I_3S_2	-۷۴۲۵	-۳۸۵۶/۹۲	نیست
I_1S_2	۱۸۷	۳۵۷۶/۱۹	نیست

جدول ۱۲- آزمون فرضیه اقتصادی بودن جایگزینی تیمار I_1S_2 توسط سایر تیمارها (هزارریال/هکتار)

تیمار جایگزین	تغییرات درآمد منتج از جایگزینی	تغییرات هزینه منتج از جایگزینی	وضعیت اقتصادی
I_3S_1	-۹۱۹۶	-۵۶۸۱/۸۹	نیست
I_2S_1	-۲۸۳۸	۵۸۲۱/۰۷	نیست
I_1S_1	-۲۱۰۱	۱۷۲۳۲/۰۶	نیست
I_3S_2	-۷۶۱۲	-۷۴۳۳/۱۱	نیست
I_2S_2	-۱۸۷	-۳۵۷۶/۱۹	است

تجزیه و تحلیل اقتصادی طرح به روش تعیین ارجحیت سرمایه-گذاری

در روش تعیین ارجحیت سرمایه‌گذاری، ابتدا تیمارها را براساس کاهش سود خالص مرتب نموده و سپس میزان سود خالص و هزینه‌های متغیر دو به روی تیمارها مقایسه و ارجحیت سرمایه-گذاری مشخص می‌گردد. سود خالص از کسر هزینه‌های متغیر(در اینجا وجوه تمایز هزینه‌ها) تیمارها از درآمد ناخالص آنها بدست می‌آید. جدول (۱۳)، سود خالص، هزینه‌های متغیر و هم‌چنین اولویت تیمارها را به ما نشان می‌دهد.

جدول ۱۳- تجزیه و تحلیل اقتصادی طرح به روش تعیین ارجحیت سرمایه‌گذاری

تیمار جایگزین	سود خالص	هزینه	وضعیت تسلط
I_3S_2	۱۳۱۹۱/۴۴	۱۶۹۴۸/۵۶	-
I_1S_2	۹۸۰۲/۲۵	۲۰۵۲۴/۷۵	بلی
I_3S_2	۹۶۲۳/۳۶	۱۳۰۹۱/۶۴	خیر
I_3S_1	۶۲۸۸/۱۴	۱۴۸۴۲/۸۶	خیر
I_2S_1	۱۱۴۳/۱۸	۲۶۳۴۵/۸۲	بلی
I_1S_1	-۹۵۳۰/۸۱	۳۷۷۵۶/۸۱	بلی

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱۴- تجزیه و تحلیل نرخ بازده نهایی سرمایه گذاری در تیمار I_2S_2 نسبت به تیمار I_3S_2 (هزار ریال/هکتار)

تیمار	سود خالص	هزینه های متغیر	سود خالص نهایی	هزینه متغیر نهایی	نرخ بازده نهایی (درصد)
I_2S_2	۱۳۱۹۱/۴۴	۱۶۹۴۸/۵۶	۳۵۶۸	۳۸۵۶/۹۲	بیش از نرخ سپرده های بانکی
I_3S_2	۹۶۲۳/۳۶	۱۳۰۹۱/۶۴	-	-	-

جدول ۱۵- تجزیه و تحلیل نرخ بازده نهایی سرمایه گذاری در تیمار I_2S_2 نسبت به تیمار I_3S_1 (هزار ریال/هکتار)

تیمار	سود خالص	هزینه های متغیر	سود خالص نهایی	هزینه متغیر نهایی	نرخ بازده نهایی (درصد)
I_2S_2	۱۳۱۹۱/۴۴	۱۶۹۴۸/۵۶	۶۹۰۳/۳	۲۱۰۵/۷	بیش از نرخ سپرده های بانکی
I_3S_1	۶۲۸۸/۱۴	۱۴۸۴۲/۸۶	-	-	-

بر اساس نتایج جدول (۱۳)، برای تعیین ارجحیت تیمار I_2S_2 بر سایر تیمارها، تجزیه و تحلیل نرخ بازده نهایی سرمایه گذاری الزامی است و بر طبق جداول(۱۴ و ۱۵)، از آنجایی‌که نرخ‌های بازده نهایی محاسباتی بیش از نرخ سود سپرده بانکی است، لذا سرمایه گذاری در تیمار I_2S_2 (آبیاری قطره‌ای در سطح ۸۰ درصد نیاز آبی) بر سرمایه‌گذاری در سایر تیمارها دارای برتری است. در مطالعه‌ای صدر قائن (۱۳۹۱)، سیستم‌های آبیاری میکرو (تراوا، تیپ و قطره‌ای) در سه سطح آبیاری (۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد نیاز آبی) در زراعت خیار را مورد ارزیابی فنی و اقتصادی قرار دادند. تجزیه واریانس میزان عملکرد نشان داد بین روش‌های آبیاری در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی-داری وجود ندارد. نتایج مقایسه عملکرد در سه سطح آبیاری نشان داد تنها میانگین عملکرد تیمار ۵۰ درصد نیاز آبی به طور معنی‌دار دارای اختلاف با سایر سطوح آبیاری بود. تجزیه و تحلیل اقتصادی طرح به روش بودجه‌بندی جزئی نشان داد تنها تیمار ۷۵ درصد نیاز آبی اعمال شده در سیستم تیپ از نظر اقتصادی جایگزین ندارد و تحلیل ارجحیت سرمایه گذاری نیز این نتیجه را تایید می نماید. لازم به ذکر است میانگین عملکرد و کارایی مصرف آب در این تیمار با تیمارهایی که بیشترین میانگین عملکرد و کارایی مصرف آب را حاصل نموده اند، تفاوت معنی دار نداشته و این موضوع به عنوان مکمل نتایج اقتصادی، تاکید بر انتخاب تیمار مذکور دارد.

نتیجه گیری

مجموع نتایج حاصل از ارزیابی فنی و اقتصادی روش‌های آبیاری قطره‌ای و شیاری در کشت پنبه تحت اعمال کم‌آبیاری نشان می‌دهد، کاربرد دو سیستم آبیاری قطره‌ای در مقایسه با سیستم آبیاررری شیاری علاوه بر صرفه-جویی ۳۸۵۰ مترمکعبی آب (۴۰ درصد) بین تیمارهای اعمال شده در این دو سیستم باعث افزایش هشت درصدی عملکرد محصول، ۴۴ درصدی درصدی بهره‌وری، ۲۳ درصدی تعداد غوزه در بوته و ۱۵ درصدی وزن غوزه را شده است. از طرف دیگر کاهش ۱۹۰۰ مترمکعبی آب (۱۹ درصد) بین دو تیمار ۸۰ و ۱۰۰ درصد نیاز آبی در شرایطی باعث کاهش ۱/۶ درصدی عملکرد محصول، نه درصدی تعداد غوزه در بوته و ۳/۶ درصدی وزن غوزه شده که افزایش ۱۸ درصدی بهره‌وری آب را درپی داشته است. همچنین ارزیابی اقتصادی تیمارها نشان می‌دهد که تیمار ۸۰ درصد نیاز آبی اعمال شده در سیستم آبیاری قطره‌ای از بالاترین بهره‌وری اقتصادی در بین شش تیمار مورد بررسی برخوردار است. لذا کاربرد روش کم‌آبیاری در کشت پنبه در تیمار ۸۰ درصد نیاز آبی با استفاده از سیستم‌های آبیاری قطره‌ای در منطقه مورد مطالعه می‌تواند راه‌کاری مناسب برای صرفه‌جویی در مصرف آب و افزایش بهره‌وری آن در دوره‌های خشک‌سالی باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

فهرست منابع

۱. بی‌نام، ۱۳۹۰، سال‌نامه آماری جهاد کشاورزی استان کرمان.

۲. ترک‌نژاد، ا.، آقایی سربرزه، م.، جعفری، ح.، شیروانی، ع.، روئینتن، ر.، نعمتی، ع. و شهبازی، خ. ۱۳۸۵. ارزیابی فنی و اقتصادی روش آبیاری قطره‌ای در گندم در مقایسه آن با روش آبیاری سطحی. مجله پژوهش و سازندگی، ۳: ۳۶-۴۴.

۳. علیزاده، ا. ۱۳۸۸. رابطه آب، خاک و گیاه: انتشارات دانشکده کشاورزی دانشگاه امام رضا (ع) مشهد. ص ۴۹۴.

۴. شهبازیان، د.، شهبازیان، ن.، جباری، ح.، اکبری، غ. و دانشیان، ج. ۱۳۸۶. اثر تنش کم‌آبی بر خصوصیات زراعی هیبریدهای آفتاب‌گردان. مجله علوم کشاورزی ایران. ۹: ۲۲-۱۳.

۵. صدرقائن، س. ح. ۱۳۹۱. اثر سه روش آبیاری میکرو بر عملکرد و کارایی مصرف آب در زراعت خیار. نشریه آب و خاک. ۲۶: ۵۱۵-۵۲۳.

6- Ayars, J., C. Phene, R. Hutmacher, B. Davis, R. Schoneman, S. Vail, and R. Mead. 1999. Cotton response to nonuniform and varying depts. Of irrigation. Agricultural Water Management. 19: 151-166.

7- Dagdelen, N., H. Basal, E. Yılmaz, T. Gurbuz and S. Akcay. 2009. Different drip irrigation regimes affect Cotton yield, water use efficiency and fiber quality in western Turkey. Agricultural Water Management. 69: 111–120.

8- Jared, R,. G. Whitaker, C. Ritchie, N. Bedna. and I. Cory. 2008. Cotton subsurface drip and overhead irrigation efficiency, maturity, yield and quality. Agronomy Journal. 100:1763-1771.

9- Kalfountzos, D., I. Alexiou, S. Kotsopoulos, G. Zavakos and P. Vyrlas. 2007. Effect of subsurface drip irrigation on cotton plantations, Water Resource Management, 21: 1341–1351.

10- Richard, G., S. Allen, D. Pereira and S. Martin. 1998. Crop evapotranspiration (guidelines for computing crop water requirements). FAO irrigation and drainage paper.

11- Troeh, F., J. Hobbs and R. Donahue. 2004. Soil and water conservation for productivity and environmental protection. Prentice Hall. London, pp 656.

12- White, S., and S. Raine. 2004. Identifying the potential to apply deficit irrigation strategies in cotton using large mobile irrigation machines. 4th international crop science congress. Brisbane, Australia, 26 Sep-1 Oct, 2004.

Archive of SID

www.SID.ir