

ارزیابی اقتصادی آبیاری قطره‌ای نواری سطحی در کشت ذرت

حمیدرضا فولادمند^{1*}، علی اکبر زرین بال²، ابراهیم زارع³

تاریخ دریافت: 89/07/27 تاریخ پذیرش: 91/04/07

¹ - استادیار آبیاری و زهکشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت

² - دانشجوی سابق کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت

³ - استادیار اقتصاد کشاورزی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس

* مسئول مکاتبه: Email: hrfoolad@yahoo.com

چکیده

استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای نواری سطحی منجر به افزایش راندمان آبیاری شده و راهکاری مناسب برای مقابله با مشکلات کم آبی است. لیکن کاربرد این روش نیازمند انجام تجزیه و تحلیل‌های اقتصادی است. در این تحقیق در یک مزرعه آزمایشی در منطقه مرودشت در استان فارس در تابستان سال 1388 اقدام به کشت ذرت گردید و از سیستم آبیاری قطره‌ای نواری سطحی استفاده شد. آزمایش به صورت طرح کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. کرت اصلی شامل سه فاصله 60، 70 و 75 سانتی‌متری نوارهای آبیاری و کرت فرعی شامل آبیاری کامل و یک در میان بود. در پایان فصل رشد عملکرد هر یک از تیمارها اندازه‌گیری شد و از روش بودجه‌بندی جزئی برای ارزیابی اقتصادی تیمارها استفاده شد. نتایج نشان داد که تیمار 60 سانتی‌متر با آبیاری یک در میان اقتصادی‌ترین حالت برای کشت ذرت با سیستم آبیاری قطره‌ای نواری در منطقه مورد مطالعه می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: آبیاری قطره‌ای نواری سطحی، بودجه‌بندی جزئی، ذرت، مرودشت

Economic Evaluation of Surface DripTape Irrigation in Corn Cropping HR Fooladmand^{1*}, AA Zarrinbal², E Zare³

Recived:19 October 2010 Accepted: 27 June 2012

¹⁻ Assis. Prof., Dept. of Irrigation and Drainage, Islamic Azad Univ., Marvdasht Branch, Iran.

²⁻ Former M.S. Student of Irrigation and Drainage, Islamic Azad Univ., Marvdasht Branch, Iran.

³⁻ Assis. Prof., Dept. of Agric. Economics, Fars Res. Center for Agric. And Natur. Resour.Iran

* Coresponding author Email :hrfoolad@yahoo.com

Abstract

Surface drip irrigation system tends to improve irrigation efficiency, and this system is appropriate for solving the problems of water deficit. However, using this method needs economical analysis. In this study, in summer of the year 2009 at a selected field in Marvdasht region in Fars province, the surface drip irrigation system was used for cropping corn. The experiment was arranged in a split plot based on randomized complete block design with three replications. The main plot consisted of three drip tape spacing (60, 70 and 75 cm), and the subplot had two levels of irrigation (full and alternate). The crop yield of each treatment was measured at the end of the season, and the partial budgeting method was used for economical evaluation of the treatments. The results demonstrated that the treatment of 60 cm drip tape spacing with alternate irrigation was the most economical state for corn cropping with surface drip irrigation system in the study area.

Keywords: Corn, Marvdasht, Partial budgeting, Surface drip tape irrigation

مقدمه

اجرای این سیستم، ارزیابی اقتصادی آن دارای اهمیت زیادی می‌باشد.

در زمینه ارزیابی اقتصادی آبیاری قطره‌ای مطالعات متعددی در دنیا انجام شده است. سیواناپان (1994) در هند نشان داد که نسبت سود به هزینه در حالت صرفه‌جویی آب بین 1/35 تا 13/25 و در حالت غیرصرفه‌جویی آب بین 2/78 تا 32/32 تغییر می‌کند. نارایانامورتی (1995) در هند نشان داد که استفاده از آبیاری قطره‌ای برای دو محصول موز و انگور در سطح یک هکتار اقتصادی است. همچنین نارایانامورتی (1997) در این کشور برای دو محصول موز و انگور نشان داد که آبیاری قطره‌ای در مقایسه با آبیاری نشتی باعث کاهش هزینه‌های تولید در هکتار و افزایش عملکرد و صرفه‌جویی در مصرف برق می‌شود. در

کشور ایران و از جمله استان فارس با مشکل عمده کم آبی و خشکسالی مواجه می‌باشد (کریمی و همکاران 1380، مرادی و همکاران 1386). از این رو استفاده بهینه از منابع آب امری بسیار مهم و ضروری است. از جمله راهکارهای مناسب در این زمینه کاربرد سیستم‌های آبیاری تحت فشار است که راندمان بیشتری نسبت به سیستم‌های آبیاری سنتی سطحی دارند. آبیاری قطره‌ای نواری سطحی از سیستم‌های آبیاری تحت فشار است که در کشت گیاهان زراعی متداول بوده و در نقاط مختلف ایران نیز رواج یافته است. با این وجود تجزیه و تحلیل‌های اقتصادی کمی بر روی اجرای این سیستم آبیاری انجام شده است، در حالی‌که با توجه به سرمایه‌گذاری نسبتاً زیاد اولیه برای طراحی، نصب و

که 62 درصد از سیستم‌های آبیاری قطره‌ای در سطح استان فارس دارای توجیه اقتصادی می‌باشند. تاکنون در چند تحقیق در ایران استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای نواری برای گیاه ذرت گزارش شده است که از آن جمله می‌توان به تحقیقات کریمی و همکاران (1385) در شهرکرد، آذری و همکاران (1386) در منطقه صفی‌آباد شمال خوزستان، کریمی و گمرکچی (1386) در قزوین و حسنی و همکاران (2009) در منطقه مرودشت در استان فارس اشاره نمود. اما در هیچ یک از تحقیقات انجام شده، تجزیه و تحلیل اقتصادی کاربرد آبیاری قطره‌ای نواری برای این گیاه انجام نشده است. تنها در یک تحقیق خواجه عبداللهی و سپاسخواه (1375) با بررسی آبیاری جویچه‌ای سطحی یک در میان در کشت ذرت نشان دادند که تیمارهای آبیاری چهار روزه یک در میان نسبت به تیمار آبیاری جویچه‌ای معمولی با دور هفت روز آب کمتری مصرف کرده، عملکرد کاهش چندانی نداشته و اقتصادی‌تر نیز می‌باشد.

هزینه سرمایه‌گذاری اولیه در آبیاری قطره‌ای نواری سطحی نسبت به سایر سیستم‌های آبیاری زیادتر است و شامل وسایل تصفیه، پمپ، دستگاه تزریق کود و لوله‌ها می‌باشد. با توجه به هزینه بالای این سیستم از آنجا که همیشه خطر گرفتگی قطره-چکان‌ها و لوله‌ها و عدم توزیع یکنواخت آب وجود دارد، باید در طراحی و اجرای این سیستم دقت کافی به عمل آورد و از نظر اقتصادی نیز کارایی آن مورد بررسی قرار گیرد. طبق آمار سازمان جهاد کشاورزی استان فارس در سال زراعی 86-87 در کل استان فارس ذرت بعد از گندم و در شهرستان مرودشت بعد از گندم، برنج و جو دارای بیشترین سطح زیر کشت بوده است. لذا ذرت از گیاهان زراعی مهم استان فارس و شهرستان مرودشت در این استان است، از این رو هدف

تحقیقی به وسیله ستین و همکاران (2004) در باغ‌های زیتون ترکیه مشخص شد که سیستم آبیاری قطره‌ای از نظر سرمایه‌گذاری سودآور است. انسیسو و همکاران (2005) نیز در تگزاس آمریکا بر روی پنبه نشان دادند که عمق 30 سانتی‌متری کارگزاری نوارهای آبیاری قطره‌ای اقتصادی‌تر از عمق 20 سانتی‌متری می‌باشد.

در زمینه ارزیابی اقتصادی آبیاری‌های تحت فشار و از جمله آبیاری قطره‌ای مطالعاتی نیز در مناطق مختلف ایران انجام شده است. نتایج تحقیق محمدی دینانی و مهربانی بشرآبادی (1379) در بم نشان داد که تبدیل آبیاری غرقابی به آبیاری تحت فشار در مزارع کوچک اقتصادی نیست. کرباسی و همکاران (1379) نشان دادند که طرح‌های آبیاری قطره‌ای در استان خراسان در صورت طراحی و بهره‌برداری مناسب توجیه اقتصادی خواهند داشت و در تحقیقی دیگر در این استان کرباسی (1380) نشان داد که سیستم آبیاری قطره‌ای برای محصولات مختلف توجیه اقتصادی دارد. چیدری و میرزایی (1379) در تحقیقی بر روی باغات پسته شهرستان رفسنجان از روش بودجه‌بندی جزئی استفاده نمودند و نشان دادند که کاربرد آبیاری قطره‌ای با 20 درصد افزایش تولید و افزایش راندمان آبیاری از 30 درصد به 90 درصد و همچنین کاربرد آبیاری قطره‌ای با 20 درصد افزایش تولید و افزایش راندمان آبیاری از 30 درصد به 70 درصد اقتصادی می‌باشد. در تحقیق دیگری بر روی گندم ترک‌نژاد و همکاران (1385) در اسلام‌آباد کرمانشاه نشان دادند که هرچند نسبت منفعت به هزینه در آبیاری سطحی بیشتر از آبیاری قطره‌ای نواری است، اما بهره‌وری مصرف آب به ازاء هر واحد آب مصرفی در آبیاری قطره‌ای نواری حدود دو برابر آبیاری سطحی می‌باشد و لذا اجرایی بودن آبیاری قطره‌ای نواری را برای گندم در منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد. نجفی و همکاران (1387) نیز نشان دادند

اتخاذ تصمیم پیرامون تغییر روش تولید یا انتخاب یک تکنیک جدید انجام محاسبات ذیل الزامی است:

(الف) محاسبه افزایش هزینه ناشی از انتخاب روش جدید.

(ب) محاسبه کاهش هزینه ناشی از انتخاب جدید.

(ج) محاسبه افزایش درآمد ناشی از انتخاب جدید.

(د) محاسبه کاهش درآمد ناشی از انتخاب روش جدید.

پس از محاسبه موارد فوق چنانچه مجموع گزینه‌های (ب) و (ج) بزرگتر از مجموع گزینه‌های (الف) و (د) باشد، روش جدید از لحاظ اقتصادی توجیه‌پذیر و در غیر این صورت کاربرد آن اقتصادی نخواهد بود. لذا لازم است کلیه هزینه‌ها و درآمدهای اجرای سیستم آبیاری قطره‌ای نواری سطحی در نظر گرفته شود. با استفاده از روش تحلیل نهائی سود به هزینه در روش بودجه‌بندی جزئی، اقتصادی‌ترین تیمار تعیین خواهد شد. برای این منظور هر یک از تیمارها به‌طور جداگانه به عنوان تیمار شاخص (شاهد) در نظر گرفته شده و سایر تیمارها با انجام محاسبات زیر با آن مقایسه گردید:

1- تفاضل میانگین سود خالص هر تیمار و میانگین سود خالص تیمار شاهد محاسبه گردید.

2- تفاضل هزینه‌های تیمارهای مختلف با تیمار شاهد تعیین گردید.

3- با استفاده از رابطه زیر نرخ نهائی سود به هزینه هر تیمار نسبت به تیمار شاخص محاسبه گردید (سلطانی و همکاران 1371):

$$B = \frac{\Delta d_i - \Delta e_i}{\Delta e_i} \quad [1]$$

در رابطه فوق B نرخ نهائی سود به هزینه تیمار i ام نسبت به تیمار شاخص، Δd_i منافع خالص تیمار i نسبت به تیمار شاخص و Δe_i تفاضل هزینه تیمار i نسبت به تیمار شاخص می‌باشد. در پایان تیماری که بیشترین مقدار B را داشته باشد به عنوان برترین تیمار

اصلی از این تحقیق بررسی ارزیابی اقتصادی آبیاری قطره‌ای نواری سطحی در کشت این گیاه در منطقه مرودشت در استان فارس می‌باشد. برای این هدف از روش بودجه‌بندی جزئی استفاده شده است (سلطانی و همکاران 1371). از این روش در بعضی از تحقیقات استفاده شده است که از آن جمله می‌توان برای مقایسه اقتصادی گوه‌های کاشت مختلف ذرت سیلویی در اسلامشهر و کرج (اسدی 1383) و همچنین تحقیقات توکلی (1383)، توکلی (الف و ب) (1385) بر روی گندم دیم در مراغه اشاره نمود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در تابستان سال 1388 در یک مزرعه انتخابی در منطقه مرودشت در استان فارس انجام شد. برای این منظور آزمایشی به صورت طرح آماری کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد و ذرت رقم ماکزیمما در عمق 5 سانتی‌متری به صورت دستی کشت گردید. کرت اصلی آزمایش سه فاصله 60، 70 و 75 سانتی‌متر برای نوارهای آبیاری و کرت فرعی دو آبیاری کامل و یک در میان بودند. هر کرت آزمایش دارای طول 30 متر بود و عرض کرت‌ها متناسب با فاصله‌های 60، 70 و 75 سانتی‌متر نوارها به ترتیب برابر 3، 2/8 و 2/4 متر در نظر گرفته شدند. کلیه عملیات خاکورزی، کوددهی، علف کشی و ... در طول فصل رشد انجام شد و در پایان عملکرد گیاه در کلیه تیمارها و تکرارها اندازه گیری شد.

در این تحقیق به منظور ارزیابی اقتصادی تیمارها از روش بودجه‌بندی جزئی استفاده شد (سلطانی و همکاران 1371). در این روش افزایش یا کاهش احتمالی در درآمد و هزینه تیمارها و کاربرد گوه‌های کاشت مختلف محاسبه و آنگاه اقتصادی و غیر اقتصادی بودن جایگزینی هر یک از تیمارها به جای سایر تیمارها بررسی می‌شود. برای این منظور جهت

یکسان فرض شده است. محاسبه سایر جزئیات در جدول ارائه نشده است. در مورد کرایه حمل اشاره به مورد زیر ضروری است. کرایه حمل هر کیلو ذرت دانه‌ای در سال 1388 برابر 50 ریال بوده است و برای این منظور میانگین عملکرد تیمارهای مختلف در نظر گرفته شده است. از آنجا که میانگین عملکرد تیمارهای 60 سانتی‌متر با آبیاری کامل، 60 سانتی‌متر با آبیاری یک در میان، 70 سانتی‌متر با آبیاری کامل، 70 سانتی‌متر با آبیاری متر با آبیاری یک در میان، 75 سانتی‌متر با آبیاری کامل و 75 سانتی‌متر با آبیاری یک در میان به ترتیب برابر 13290، 11500، 12110، 7744، 12110 و 6657 کیلوگرم در هکتار بوده است، لذا هزینه حمل تیمارهای فوق به ترتیب 665، 575، 605، 387، 605 و 333 هزار ریال برآورد شده است. بنابراین کل هزینه برآورد شده تمام تیمارها محاسبه شده و در جدول 1 ارائه شده است.

در جدول 2 با در نظر گرفتن قیمت فروش محصول در سال 1388 برابر هر کیلوگرم 2200 ریال، منافع حاصل از کشت یک هکتار ذرت دانه‌ای در فواصل مختلف ارائه شده است.

انتخاب و معرفی می‌گردد به این شرط که مقدار حاصله از نرخ تنزیل رایج در بازار (مثلاً معادل نرخ معمول سود وام‌های بانکی) کمتر نباشد.

نتایج و بحث

تجزیه و تحلیل‌های آماری نتایج این آزمایش نشان داد که تیمار فاصله کاشت 60 سانتی‌متر با آبیاری کامل بیشترین عملکرد (برابر 13289 کیلوگرم در هکتار) و بیشترین کارایی مصرف آب (برابر 1/78 کیلوگرم به ازاء هر مترمکعب آب مصرفی) و تیمار فاصله کاشت 75 سانتی‌متر با آبیاری یک در میان کمترین عملکرد (برابر 6657/3 کیلوگرم در هکتار) و کمترین کارایی مصرف آب (برابر 0/89 کیلوگرم به ازاء هر مترمکعب آب مصرفی) را به خود اختصاص دادند. میانگین هزینه تهیه یک هکتار زمین جهت کشت ذرت دانه‌ای با سیستم آبیاری قطره‌ای نواری در سال 1388 برای تیمارهای مختلف در جدول 1 ارائه شده است. با این توضیح که هزینه تهیه زمین، هزینه نصب سیستم آبیاری قطره‌ای نواری سطحی برای هر سه فاصله کشت و هزینه کاشت بذر برای هر سه فاصله کشت

جدول 1- هزینه‌های حاصل از کشت یک هکتار ذرت دانه‌ای در تیمارهای مختلف (واحد: هزارریال)

فاصله کاشت 75 (cm)		فاصله کاشت 70 (cm)		فاصله کاشت 60 (cm)		شاخص‌های اقتصادی
آبیاری یک در میان	آبیاری کامل	آبیاری یک در میان	آبیاری کامل	آبیاری یک در میان	آبیاری کامل	
600	600	600	600	600	600	هزینه آماده سازی زمین:
250	250	250	250	250	250	شخم
120	120	120	120	120	120	دیسک
150	150	150	150	150	150	لولر
80	80	80	80	80	80	کودپاشی قبل از کشت
1070	1070	1070	1070	1070	1070	هزینه کاشت و خرید بذر:
500	500	500	500	500	500	کاشت با بذرکار
570	570	570	570	570	570	بذر
2030	2030	2040	2040	2070	2070	هزینه داشت محصول:
1000	1000	1000	1000	1000	1000	آبیاری
350	350	350	350	350	350	کود شیمیایی
270	270	270	270	270	270	سم
260	260	270	270	300	300	تنک کردن
150	150	150	150	150	150	حمل کود و سم
883	1155	937	1155	1375	1465	هزینه برداشت
550	550	550	550	800	800	برداشت
333	605	387	605	575	665	حمل محصول
4409	8818	4735	9470	5524	11048	خرید وسایل آبیاری قطره‌ای نواری:
4323	8646	4643	9286	5416	10832	نوار آبیاری
43	86	46	92	54	108	بست ابتدائی
43	86	46	92	54	108	بست انتهائی
8992	13673	9382	14335	10639	16253	کل هزینه سالانه

جدول 2- منافع حاصل از کشت یک هکتار ذرت دانه‌ای در تیمارهای مختلف (واحد: هزارریال)

فاصله کاشت 75 (cm)		فاصله کاشت 70 (cm)		فاصله کاشت 60 (cm)		شاخص‌های اقتصادی
آبیاری یک در میان	آبیاری کامل	آبیاری یک در میان	آبیاری کامل	آبیاری یک در میان	آبیاری کامل	
6657	12110	7744	12110	11500	13290	متوسط عملکرد محصول (Kg/ha)
14645/4	26642	17036/8	26642	25300	29238	کل درآمد ناخالص محصول
8992	13673	9382	14335	10639	16253	کل هزینه سالیانه
5653/4	12969	7654/5	12307	14661	12985	سود خالص
1351	1129	1212	1184	925	1223	قیمت تمام شده محصول (Kg/ha)

در جدول های 3 تا 8 نیز آزمون اقتصادی بودن جایگزین کردن هر یک از تیمارها به جای یک تیمار خاص ارائه شده است (در کلیه جدولها واحد برحسب هزار ریال است) و نتایج زیر قابل استنتاج می‌باشد:

جدول 3- آزمون فرضیه اقتصادی بودن جایگزین کردن تیمار 75 سانتی‌متر با آبیاری کامل با سایر تیمارها

تیمار جایگزین	تغییرات درآمد ناخالص	تغییرات هزینه	زیان یا سود اضافی
60 سانتی متر با آبیاری کامل	+2596	+2580	+16
60 سانتی متر با آبیاری یک در میان	-1342	-3034	+1692
70 سانتی متر با آبیاری کامل	0	+662	-662
70 سانتی متر با آبیاری یک در میان	-9605/2	-4291	-5314/2
75 سانتی متر با آبیاری یک در میان	-11996/6	-4681	-7315/6

متر با آبیاری کامل اقتصادی است، اما جایگزینی تیمارهای 70 و 75 سانتی‌متر با آبیاری یک در میان به جای تیمار 70 سانتی‌متر با آبیاری کامل اقتصادی نیست.

4- مطابق جدول 6 مشاهده می‌شود که جایگزینی کلیه تیمارها به استثنای تیمار 75 سانتی‌متر با آبیاری یک در میان به جای تیمار 70 سانتی‌متر با آبیاری یک در میان اقتصادی می‌باشند.

5- مطابق جدول 7 مشاهده می‌شود که تنها جایگزینی تیمار 60 سانتی‌متر با آبیاری یک در میان به جای تیمار 60 سانتی‌متر با آبیاری کامل اقتصادی است.

6- مطابق جدول 8 مشاهده می‌شود که جایگزینی کلیه تیمارها به جای تیمار 60 سانتی‌متر با آبیاری یک در میان اقتصادی نیستند. لذا این تیمار اقتصادی‌ترین گزینه می‌باشد.

1- مطابق جدول 3 مشاهده می‌شود که جایگزینی تیمار 60 سانتی‌متر با آبیاری یک در میان به جای تیمار 75 سانتی‌متر با آبیاری کامل اقتصادی است، اما جایگزینی تیمار 60 سانتی‌متر با آبیاری کامل به جای تیمار 75 سانتی‌متر با آبیاری کامل به علت آن که سود اضافی در حد قابل ملاحظه‌ای نمی‌باشد قابل توصیه نیست. همچنین جایگزینی سایر تیمارها به جای تیمار 75 با آبیاری کامل اقتصادی نمی‌باشند.

2- مطابق جدول 4 مشاهده می‌شود که جایگزینی کلیه تیمارها به جای تیمار 75 سانتی‌متر با آبیاری یک در میان اقتصادی است. بنابراین استفاده از تیمار 75 سانتی‌متر با آبیاری یک در میان توصیه نمی‌شود.

3- مطابق جدول 5 مشاهده می‌شود که جایگزینی تیمارهای 60 سانتی‌متر با آبیاری کامل و یک در میان و 75 سانتی‌متر با آبیاری کامل به جای تیمار 70 سانتی-

جدول 4- آزمون فرضیه اقتصادی بودن جایگزین کردن تیمار 75 سانتی‌متر با آبیاری یک در میان با سایر تیمارها

تیمار جایگزین	تغییرات درآمد ناخالص	تغییرات هزینه	زیان یا سود اضافی
60 سانتی متر با آبیاری کامل	+14592/6	+7261	+7331/6
60 سانتی متر با آبیاری یک در میان	+10654/6	+1647	+9007/6
70 سانتی متر با آبیاری کامل	+11996/6	+5343	+6653/6
70 سانتی متر با آبیاری یک در میان	+2391/4	+390	+2001/4
75 سانتی متر با آبیاری کامل	11996/6	4681	+7315/6

جدول 5- آزمون فرضیه اقتصادی بودن جایگزین کردن تیمار 70 سانتی متر با آبیاری کامل با سایر تیمارها

تیمار جایگزین	تغییرات درآمد ناخالص	تغییرات هزینه	زیان یا سود اضافی
60 سانتی متر با آبیاری کامل	+2596	+1918	+678
60 سانتی متر با آبیاری یک در میان	-1342	-3696	+2354
70 سانتی متر با آبیاری یک در میان	-9605/2	-4953	-4652/5
75 سانتی متر با آبیاری کامل	0	-662	+662
75 سانتی متر با آبیاری یک در میان	-11996/6	-5343	-6653/6

جدول 6- آزمون فرضیه اقتصادی بودن جایگزین کردن تیمار 70 سانتی متر با آبیاری یک در میان با سایر تیمارها

تیمار جایگزین	تغییرات درآمد ناخالص	تغییرات هزینه	زیان یا سود اضافی
60 سانتی متر با آبیاری کامل	+12201/2	+6871	+5327/5
60 سانتی متر با آبیاری یک در میان	+8263/2	+1257	+7006/2
70 سانتی متر با آبیاری کامل	+9605/2	+4953	+4652/2
75 سانتی متر با آبیاری کامل	+9605/2	+4291	+5314/2
75 سانتی متر با آبیاری یک در میان	-2391/4	-390	-2001/4

جدول 7- آزمون فرضیه اقتصادی بودن جایگزین کردن تیمار 60 سانتی متر با آبیاری کامل با سایر تیمارها

تیمار جایگزین	تغییرات درآمد ناخالص	تغییرات هزینه	زیان یا سود اضافی
60 سانتی متر با آبیاری یک در میان	-3938	-5616	+1676
70 سانتی متر با آبیاری کامل	-2596	-1918	-678
70 سانتی متر با آبیاری یک در میان	-12201/2	-6871	-5330/2
75 سانتی متر با آبیاری کامل	-2596	-2580	-16
75 سانتی متر با آبیاری یک در میان	-14592/6	-7261	-7331/6

جدول 8- آزمون فرضیه اقتصادی بودن جایگزین کردن تیمار 60 سانتی متر با آبیاری یک در میان با سایر تیمارها

تیمار جایگزین	تغییرات درآمد ناخالص	تغییرات هزینه	زیان یا سود اضافی
60 سانتی متر با آبیاری کامل	3938	5614	-1676
70 سانتی متر با آبیاری کامل	1342	3696	-2354
70 سانتی متر با آبیاری یک در میان	-8263/2	-1257	-7006/2
75 سانتی متر با آبیاری کامل	1342	3034	-1692
75 سانتی متر با آبیاری یک در میان	-10654/6	-1647	-9007/6

استفاده از روش تحلیل نهائی سود به هزینه در روش بودجه بندی جزئی، نرخ بازده نهائی هر یک از تیمارها نسبت به این تیمار مقایسه گردید. نتایج نشان داد که نرخ نهائی منفعت به هزینه در کلیه شرایط برای تیمار

در مجموع رده بندی اقتصادی تیمارها مطابق جدول 9 می باشد و با توجه به آن که تیمار 60 سانتی متر با آبیاری یک در میان اقتصادی ترین گزینه می باشد، لذا این تیمار به عنوان تیمار شاخص انتخاب شد و با

از جمله استان فارس رو به افزایش است. اما تحقیقات انجام شده در زمینه تجزیه و تحلیل اقتصادی کاربرد این سیستم آبیاری در سطح ایران بسیار ناچیز است. اگرچه نتایج تجزیه و تحلیل‌های آماری این آزمایش که به وسیله فولادمند و همکاران (1391) گزارش شده، نشان‌دهنده آن است که تیمار 60 سانتی‌متر فاصله نوارهای آبیاری و آبیاری کامل دارای بیشترین عملکرد و بیشترین کارایی مصرف آب است، اما نتایج اقتصادی این آزمایش بر مبنای روش بودجه‌بندی جزیی نشان داد که تیمار 60 سانتی‌متر فاصله نوارهای آبیاری و آبیاری به صورت یک در میان مناسب‌ترین گزینه اقتصادی است، هرچند این گزینه منجر به بیشترین عملکرد نشده است. بنابراین نتایج این تحقیق بیانگر آن است که در انتخاب تیمار مناسب تنها نمی‌توان به عملکرد و کارایی مصرف آب بیشتر توجه نمود و در نظر گرفتن شرایط اقتصادی نیز ضروری است. انجام چنین آزمایشی برای سایر گیاهان زراعی متداول در منطقه مورد مطالعه و همچنین دیگر مناطق استان فارس و سایر استان‌های کشور پیشنهاد می‌شود تا در زمان توصیه این سیستم آبیاری به کشاورزان، توجه مناسبی برای استفاده از این سیستم وجود داشته باشد.

60 سانتی‌متر با آبیاری یک در میان نسبت به سایر تیمارها بیشتر از نرخ سود سپرده بانکی رایج در سال 1388 می‌باشد. بنابراین تیمار 60 سانتی‌متر با آبیاری یک در میان مناسب‌ترین گزینه برای کشت ذرت با سیستم آبیاری قطره‌ای نواری سطحی در منطقه مرودشت در استان فارس می‌باشد.

جدول 9- رده بندی اقتصادی تیمارهای مختلف

رده	تیمار
1	60 سانتی متر با آبیاری یک در میان
2	75 سانتی متر با آبیاری کامل
3	60 سانتی متر با آبیاری کامل
4	70 سانتی متر با آبیاری کامل
5	70 سانتی متر با آبیاری یک در میان
6	75 سانتی متر با آبیاری یک در میان

نتیجه‌گیری کلی

استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای نواری سطحی برای کشت گیاهان زراعی به دلیل راندمان بالای آبیاری در شرایط کم آبی و خشکسالی ایران و استان فارس ضروری است و کاربرد آن در مناطق مختلف کشور و

منابع مورد استفاده

- آذری آ، برومندنسب س، بهزاد م و معیری م، 1386. بررسی عملکرد گیاه ذرت در روش آبیاری قطره‌ای نواری (T- Tape). مجله علمی کشاورزی، جلد 30، شماره 2. صفحه‌های 81-87.
- اسدی ه، 1383. مقایسه اقتصادی الگوهای کاشت مختلف ذرت سیلویی. پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، جلد 63، صفحه‌های 30-36.
- ترکنژاد ا، آقایی سربرزه م، جعفری ح، شیروانی ع ر، روئین‌تن ر، نعمتی ع و شهبازی خ، 1385. ارزیابی فنی و اقتصادی روش آبیاری قطره‌ای در گندم و مقایسه آن با روش آبیاری سطحی. پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، جلد 72، صفحه‌های 36-44.
- توکلی ع ر، 1383. تحلیل اقتصادی آبیاری تکمیلی گندم در حد بهینه ازت در شرایط دیم. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی، جلد 5، شماره 20. صفحه‌های 97-112.

- توکلی عر، 1385 الف. تخمین تابع تولید گندم و بهینه‌سازی کم آبیاری و نیتروژن. پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، جلد 71، صفحه‌های 25-33.
- توکلی عر، 1385 ب. ارزیابی زراعی و اقتصادی (بودجه بندی بخشی) مدیریت تک آبیاری گندم در شرایط خشکسالی. مجله علمی کشاورزی، جلد 29، شماره 1. صفحه‌های 17-29.
- چیزی اح. و میرزایی حر، 1379. بررسی اقتصادی کاربرد آبیاری قطره ای در باغات پسته (شهرستان رفسنجان). علوم خاک و آب، جلد 14، شماره 1. صفحه‌های 81-91.
- خواجه عبداللهی مح. و سپاسخواه عر، 1375. بررسی اقتصادی آبیاری جویچه‌ای یک در میان با دوره‌های مختلف برای نرت. آب و توسعه، جلد 15، صفحه‌های 54-60.
- سلطانی غ ر، نجفی ب، ترکمانی ج، 1371. مدیریت واحد کشاورزی. انتشارات دانشگاه شیراز. چاپ دوم.
- فولادمند حر، زرین‌بال ع ا، هنر م و دهقانیان سا، 1391. بررسی عملکرد گیاه نرت در سیستم آبیاری قطره‌ای نواری سطحی با فاصله و الگوهای مختلف نوارها. مجله پژوهش آب ایران (پذیرفته شده برای چاپ).
- کرباسی عر، 1380. تحلیل اقتصادی طرح توسعه آبیاری تحت فشار در استان خراسان. اقتصاد کشاورزی و توسعه، جلد 36، صفحه‌های 91-111.
- کرباسی عر، دانشور م و میرلطیفی م، 1379. بررسی ارزیابی مالی طرح‌های آبیاری قطره‌ای در استان خراسان. اقتصاد کشاورزی و توسعه، جلد 32، صفحه‌های 117-134.
- کریمی و، کامکار حقیقی عا، سپاسخواه عر و خلیلی د، 1380. بررسی خشکسالی‌های هواشناسی در استان فارس. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد 5، شماره 4. صفحه‌های 1-10.
- کریمی ا، همایی م، معزاردلان م، لیاقت عم. و رئیسی ف، 1385. اثر کود- آبیاری بر عملکرد و کارایی مصرف آب در نرت به روش آبیاری قطره‌ای- خطی. علوم کشاورزی، جلد 12، شماره 3. صفحه‌های 561-575.
- کریمی م. و گمرکچی ای، 1386. بررسی عملکرد و کارایی مصرف آب گیاه نرت در کشت یک و دو ردیفه در سیستم‌های آبیاری قطره‌ای (تیپ) و سطحی. مجله آبیاری و زهکشی ایران، جلد 1، شماره 2. صفحه‌های 21-31.
- محمدی دینانی م و مهرابی بشرآبادی ح، 1379. بررسی اقتصادی تبدیل آبیاری غرقابی به آبیاری تحت فشار در نخلستانهای بم. اقتصاد کشاورزی و توسعه، جلد 31، صفحه‌های 115-136.
- مرادی حر، رجبی م و فرج‌زاده م، 1386. تحلیل روند و خصوصیات مکانی شدت خشکسالی‌های استان فارس. تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد 14، شماره 1. صفحه‌های 97-109.
- نجفی ب، قائمی عا، طرازکار مح و رحمتی د، 1387. بررسی اقتصادی سیستم آبیاری قطره‌ای در استان فارس. اقتصاد و کشاورزی، جلد 2، شماره 1. صفحه‌های 87-102.
- Cetin B, Yazgan S, Tipi T, 2004. Economics of drip irrigation of olives in Turkey. *Agricultural Water Management* 66: 145-151.
- Enciso JM, Colaizzi PD, Multer WL, 2005. Economic analysis of subsurface drip irrigation lateral spacing and installation depth for cotton. *Transaction of the American Society of Agricultural Engineers* 48(1): 197-204.
- Hassanli AM, Ebrahimizadeh MA, Beecham S, 2009. The effects of irrigation methods with effluent and irrigation scheduling on water use efficiency and corn yields in an arid region. *Agricultural Water Management* 96: 93-99.
- Narayanamoorthy A, Deshbhand RS, 1995. Economic evaluation of drip irrigation: A study of Maharashtra. *Indian Journal of Agricultural Economics* 36: 254-271.

- Narayanamoorthy A, 1997. Economic viability of drip irrigation: An empirical study from Maharashtra. *Indian Journal of Agricultural Economics* 52: 728-739.
- Sivanapan RK, 1994. Prospects of micro irrigation in India. *Irrigation and Drainage Systems* 8: 49-58.