

تکنولوژی آب اندوز ضرورتی در توسعه بخش کشاورزی "مطالعه موردی در کشت گندم"

Unnecessary accumulation of water in agricultural
technology development" a case study in wheat"

سید محسن سیدان^{۱*}، وحید عزیزی^۲

^۱عضو هیئت علمی بخش تحقیقات اقتصاد کشاورزی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان،

^۲دانشجوی کارشناسی ارشد گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه پیام نور مرکز کرج.

E-mail: seyedan.1969@gmail.com

* نویسنده مسئول

چکیده:

تکنولوژی به عنوان یک ضرورت در رشد کشاورزی مطرح می باشد. براساس نظر روتن و هیامی (۱۹۸۹) برای رشد کشاورزی مسیر چند گانه تکنولوژی وجود دارد. در میان انواع تکنولوژی، تغییر در نسبت قیمت نهاده ها می تواند هر کشور را در انتخاب تکنولوژی مناسب هدایت نماید. اصولاً تکنولوژی مناسب در هر کشوری باید جانشین نهادهای کمیاب گردد. از بررسی رشد توسعه کشاورزی در کشورهای پیشرفته متوجه می شویم که هر کشور باید با توجه به منابع موجود، توسعه آن گروه از تکنولوژی را در اولویت قرار دهد که جایگزین عوامل کمیاب شود و بهره وری آن را افزایش دهد. در این میان با توجه به قرار گرفتن کشور ایران در یک منطقه خشک و نیمه خشک یکی از استراتژی های توسعه تکنولوژی در بخش کشاورزی، کاربرد روش هایی است که بهره وری آب را افزایش دهد. از جمله سیستم های آبیاری تحت فشار روشی می باشد که مدتی است در مزارع کشاورزان بکار گرفته شده است. در راستای اهداف تحقیق در این مقاله به بررسی این سیستم ها در زراعت های مختلف و عمده استان همدان به منظور معرفی و توسعه این روش در مزارع کشاورزان پرداخته با و با استفاده از روش های نرخ بازدهی داخلی، ارزش حال خالص، نسبت سودآوری - هزینه به ارزیابی اقتصادی روش آبیاری بارانی، تیپ با روش نشتی در زراعت گندم پرداخته شده است.

کلمات کلیدی: تکنولوژی آب اندوز، توسعه کشاورزی، ارزیابی اقتصادی، گندم، همدان

Abstract:

As a necessary technology in agricultural development are discussed. According Roten and Hyamy (1989) there are multiple technologies for agricultural growth path. each country can provide guidance in selecting appropriate technology Among the types of technology, changes in relative prices of inputs. Basically Appropriate Technology in every country should be replaced rare institutions. The growth of agricultural development in advanced countries we notice that every country should be with regard to the existing sources, the development of the group of technology in priority to replace that factors is rare and productivity increase. In this regard to Iran's lie in a region dry and semi-arid strategy one of the Development of technology in the agriculture sector, using methods that productivity increase the water. The irrigation system under pressure is a method that has long been used in farm fields. Research purposes in this paper to investigate these systems in various major agricultural Hamadan province has been investigated in order to introduce and develop the agricultural fields and using methods of internal rate of return, net present value, the benefit - cost to the economic evaluation of sprinkler irrigation method, crop type farming methods in the leakage.

Keywords : accumulation of water technology, agricultural development, economic evaluation, the benefit to cost ratio, wheat

مقدمه

بخش کشاورزی نقش سازنده و ارزنده‌ای در اقتصاد ملی ایران دارد، ۲۳ درصد تولید ناخالص داخلی، ۲۳ درصد اشتغال و تأمین بیش از ۸۰ درصد غذای جامعه در کشور توسط این بخش انجام می‌گیرد (سیدان و فیروزآبادی، ۱۳۸۱). شرایط خاص اقلیمی کشور و پراکنش نامناسب زمان و مکان بارندگی واقعیت‌گریزناپذیر است که هر نوع تولید مواد غذایی و کشاورزی پایدار را منوط به استفاده درست و منطقی از منابع آب محدود کشور نموده است. شاخص سرانه منابع آب تجدیدپذیر کشور در دهه‌های اخیر نشان دهنده کاهش منظم آب است. میزان این شاخص از ۵۵۰۰ مترمکعب در سال ۱۳۴۰ به ۲۱۰۰ مترمکعب در ۱۳۷۶ کاهش یافته و انتظار می‌رود در سال ۱۳۸۵ به ۱۷۵۰ مترمکعب و در سال ۱۴۰۰ به ۱۳۰۰ مترمکعب کاهش یابد (غفاری شیروانی، ۱۳۷۳). بنابراین می‌توان گفت که ایران در دهه آینده وارد مرحله تنش-آبی شده و در صورت ادامه روند کنونی (افزایش جمعیت، مدیریت تقاضا و الگوی مصرف آب) با مرحله بحران آب نیز روبرو خواهد شد. از آنجا که این بخش بزرگترین مصرف‌کننده آب در زیرساخت‌های مختلف اقتصادی استان همدان است، هدرروی عمده آب نیز به این بخش تعلق دارد. از مهم‌ترین عامل‌های پایین بودن کارایی آبیاری و هدرروی آب در بخش کشاورزی استان می‌توان به پایین بودن بازده انتقال آب از منبع تا محل مصرف، هدرروی زیاد آب در کشتزارهای کشاورزی، نامناسب بودن الگوی کشت و همین‌طور نبود بهره‌برداری از روش‌های آبیاری مناسب اشاره نمود (جعفری و رضوانی، ۱۳۸۰). با توجه به میزان کنونی تولیدات کشاورزی فاریاب در سطح استان که بالغ بر ۲۴ تن می‌شود و نیز با توجه به اینکه از کل منابع آب قابل‌استفاده استان حدود ۸۰ میلیون مترمکعب در بخش کشاورزی مصرف می‌شود، با صرف‌نظر از ترکیب محصولات زراعی بهره‌وری مصرف آب در زمین‌های کشاورزی فاریاب استان نزدیک به ۰/۸ کیلوگرم محصول به ازای هر مترمکعب است که در مقایسه با ارقام متناظر کشورهای پیشرفته بسیار پایین است (جعفری و رضوانی، ۱۳۸۰؛ آمارنامه کشاورزی، ۱۳۸۱). این وضعیت در صورتی است که برای دستیابی به

هدف‌های تولیدات کشاورزی در یک افق ۲۵ سال آینده چاره‌ای غیر از افزایش کارایی مصرف آب در اراضی فاریاب به میزان ۱/۵ تا ۲ کیلوگرم نیست (کشاورز و صادق‌زاده، ۱۳۷۹). در راستای برنامه‌های توسعه بخش کشاورزی و به منظور افزایش بهره‌وری آب، دولت سرمایه‌گذاری هنگفتی در توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار انجام داده است. از آنجا که در سال‌های اخیر روش‌های آبیاری تحت فشار اعم از بارانی و قطره‌ای در دسترس کشاورزان قرار داده شده و این روش‌ها در مناطق و با الگوی کشت مختلف بازدهی متفاوتی داشته‌اند بنابراین در این تحقیق به ارزیابی اقتصادی روش‌های آبیاری تحت فشار تحت الگوهای کشت متفاوت در سطح استان همدان پرداخته شده است. ارزیابی اقتصادی سامانه روش‌های آبیاری توسط برخی از محققان در داخل و خارج از کشور انجام شده است. میرزایی (۱۳۷۶) در رفسنجان ضمن برآورد تابع تقاضای آب، بررسی اقتصادی آبیاری قطره‌ای را در باغ‌های پسته با استفاده از روش بودجه‌بندی و اقتصاد مهندسی، انجام داده. او هزینه برآورد شده هر مترمکعب آب را ۸۵ ریال و نرخ بهره را ۲۰ درصد و عمر مفید نظام را ۱۰ سال در نظر گرفت و نتیجه‌گیری کرد که در صورت افزایش عملکرد محصولات در روش آبیاری قطره‌ای و افزایش بازدهی آب، سرمایه‌گذاری در این طرح‌ها توجیه‌پذیر خواهد بود. کرباسی (۱۳۷۹) به بررسی ارزیابی مالی روش آبیاری قطره‌ای در باغ‌های خراسان پرداخته است. محقق با به کارگیری معیارهای ارزیابی، تحلیل اقتصادی را انجام داده است. او اختلاف سودها را برای یک هکتار از باغ‌های سیب، بادام، پسته، انگور و گیلاس برآورد نموده و در دو حالت، یکی بدون افزایش سطح زیرکشت و دوم اعمال نکردن صرفه‌جویی در میزان آب و افزایش سطح زیرکشت تحلیل خود را انجام داده. نتایج نشان می‌دهد که به کارگیری روش آبیاری قطره‌ای در باغ‌ها در حد قابل قبولی است.

روش تحقیق

این تحقیق در استان همدان و با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده کشتزارهای گندم گزینش و اقدام به جمع‌آوری و اندازه‌گیری داده‌ها شده است. ارزیابی این کشتزارها که تحت کشت گندم بودند، در سه مرحله اوایل، اواسط و اواخر فصل زراعی انجام شد.

شاخص‌های مورد ارزیابی نرخ بازدهی داخلی، ارزش حال خالص، نسبت سودآوری-هزینه و روش بودجه‌بندی جزئی می‌باشند.

الف) معیارهای ارزیابی اقتصادی طرح:

تحلیل سرمایه‌گذاری به ارزیابی ارزش حال سودها ناشی از سامانه جدید آبیاری و یا تغییرهای روش آبیاری در برابر ارزش حال هزینه‌های ناشی از خرید، تعمیر و افزایش کیفیت ابزار روش آبیاری اطلاق می‌شود. بر این پایه ارزیابی سودها ناشی از بهبود کارایی مصرف آب نیاز به یک تحلیل ریشه‌ای دارد. و به طور اصولی اگر میزان افزایش در ارزش حال درآمد به‌دست از سرمایه‌گذاری با ارزش حال هزینه برابر باشد سرمایه‌گذاری بسیار اقتصادی خواهد بود. بر این پایه برای تحلیل اقتصادی از معیارهای ارزیابی زیر استفاده شده است. (در روابط زیر بترتیب B_i و C_i نشان دهنده هزینه و درآمد در سال i ام و r نرخ تنزیل است).

۱. نرخ بازدهی داخلی (IRR): r نرخ بازدهی سرمایه‌گذاری است که ارزش حال هزینه‌ها و درآمدها را صفر می‌کند و نشان دهنده بیشینه نرخ بهره‌ای است که می‌توان با آن سرمایه‌گذاری کرد.

$$۱) \sum \frac{B_i - C_i}{(1+r)^i} = 0$$

۲. ارزش حال خالص (NPV): معیاری است که با توجه به نرخ تنزیل، ارزش کنونی خالص پروژه‌ها را محاسبه می‌کند. در صورتیکه به‌دست فوق مثبت باشد حاکی از توجیه پذیری اقتصادی طرح است.

$$۲) NPV = \sum \frac{B_i - C_i}{(1+r)^i}$$

۳. نسبت سودآوری - هزینه $(\frac{B}{C})$: معیاری است که نسبت مجموع ارزش حال سودها را به

$$۳) \frac{B}{C} = \frac{\sum B_i / (1+r)^i}{\sum C_i / (1+r)^i}$$

مجموع ارزش حال هزینه‌ها در نرخ تنزیل معین محاسبه می‌نماید.

ب) روش بودجه بندی جزئی

در این روش به منظور تعیین میزان خالص سود و زیان ناشی از روش های مختلف آبیاری، تغییرهای هزینه و درآمد ایجاد شده در اثر فناوری جدید در مقایسه با روش نشتی مورد مقایسه اقتصادی قرار می گیرد. و به ترتیب زیر عمل می شود:

الف- تغییرهای هزینه: استفاده از فناوری جدید (آبیاری تحت فشار)، هزینه هایی را ایجاد می کند که در روش معمول (آبیاری نشتی) وجود ندارد. این هزینه ها را به عنوان هزینه های اضافه شده در نظر گرفته و با (A) نمایش می دهیم. همین طور فرض بر این است که روش جدید بخشی از هزینه های موجود در روش پیشین را می کاهد، این هزینه های کاهش یافته با نماد (B) مشخص می شود. پس از مشخص شدن این دو نوع هزینه، به دست جمع جبری آنها را محاسبه (TC) و به عنوان خالص هزینه در نظر گرفته می شود. $TC = A - B$ (۴)

ب- تغییرهای درآمد: در این قسمت درآمد ایجاد شده (با افزایش تولید) در اثر روش جدید آبیاری (آبیاری تحت فشار) محاسبه و با A' نشان می دهیم و در صورتی که روش جدید باعث کاهش عملکرد درآمد کشاورز شود میزان آن برآورد و با B' مشخص می شود. پس از این مرحله به دست جمع جبری دو نوع درآمد بالا محاسبه و خالص درآمد برآورد شده و با TR نشان می دهیم. $TR = A' - B'$

۵)

با تعیین خالص هزینه و درآمد که از دو بند فوق استخراج می شود می توان میزان خالص سود و زیان ناشی از اجرای روش آبیاری جدید را محاسبه کرد. برای این منظور پس از کسر تغییرهای هزینه از تغییرهای درآمد میزان سود و زیان به دست می آید که با π نمایش داده می شود. میزان مثبت و یا منفی π نشان دهنده سود و زیان به دست از تغییرهای ایجاد شده در واحد تولیدی است. $\pi = TR - T$

۶)

نتایج و بحث

در تحلیل اقتصادی با استفاده از داده‌های به‌دست آمده از طرح از جمله عملکرد، قیمت- محصول، هزینه تولید و هزینه‌های سرمایه‌گذاری در روش‌های آبیاری به مقایسه اقتصادی سه روش آبیاری تیپ، بارانی و نشتی پرداخته شده است. جدول شماره یک اطلاعات مربوط به - عملکرد ارقام مورد بررسی در سه روش آبیاری را نشان می‌دهد. عملکرد گندم در محاسبات بعدی برپایه میانگین دو سال به‌دست آمده از اجرای طرح در نظر گرفته شده است. جدول - شماره (۲) میزان آب مصرفی در سه روش آبیاری را نشان می‌دهد. مبنای محاسبات بعدی برپایه میانگین آب مصرفی در طی دو سال می‌باشد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود در روش تیپ و بارانی نسبت به روش نشتی به ترتیب به میزان $2752/6$ و $1262/3$ متر مکعب آب در هکتار کمتر مصرف می‌شود.

جدول ۱- عملکرد ارقام مختلف گندم در روش‌های مختلف آبیاری؛ واحد: کیلوگرم در هکتار

رقم	سال اجرای طرح	روش تیپ	روش بارانی	روش سنتی
الوند	سال اول	۵۴۱۴/۴	۴۹۴۷/۹	۴۷۸۲/۴
	سال دوم	۵۶۵۴/۵	۵۵۱۶/۳	۳۹۲۶/۸
	میانگین	۵۵۳۴/۵	۵۲۳۲/۱	۴۳۵۴/۶
توس	سال اول	۵۱۱۸/۱	۴۴۵۲/۵	۴۸۷۳/۸
	سال دوم	۵۹۱۳/۳	۶۴۵۱/۲	۳۲۹۴
	میانگین	۵۵۱۷/۷	۵۴۵۱/۹	۴۰۸۳/۹
c-81-4	سال اول	۴۶۷۱/۳	۴۲۷۵/۵	۳۹۵۴/۹
	سال دوم	۵۹۵۸	۵۵۹۸/۹	۳۷۲۹
	میانگین	۵۳۱۴/۷	۴۹۳۷/۲	۳۸۴۲
cd-50-09	سال اول	۴۴۷۴/۵	۴۲۴۳/۱	۴۵۸۳
	سال دوم	۵۹۶۰/۷	۷۶۱۲/۵	۴۵۹۷/۶
	میانگین	۵۲۱۷/۶	۵۹۲۷/۸	۴۵۹۰/۳

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۲- میزان آب مصرفی در هکتار؛ واحد: متر مکعب در هکتار

سال اجرای طرح	تیپ	بارانی	نشتی
---------------	-----	--------	------

سال اول	۲۵۱۷/۷	۳۴۸۲/۴	۵۱۲۳/۲
سال دوم	۴۲۲۹	۶۲۴۵	۷۱۲۸/۸
میانگین	۳۳۷۳/۴	۴۸۶۳/۷	۶۱۲۶
تفاوت آب مصرفی باروش نشتی	-۲۷۵۲/۶	-۱۲۶۲/۳	-

ماخذ: یافته های تحقیق

همان‌طور که در شرح جدول شماره دو اشاره شد، در روش آبیاری تیپ و بارانی با صرفه‌جویی در آب می‌توان نسبت به روش نشتی مساحت بیشتری را زیر کشت داشته باشیم. این میزان افزایش سطح زیر کشت برای روش آبیاری تیپ و بارانی به ترتیب ۱/۸۱۵۹۷ و ۱/۲۳۸۶۸ هکتار می‌باشد. به این ترتیب در محاسبات مربوط به هزینه و درآمد برپایه قابلیت افزایش سطح زیر کشت به دلیل صرفه‌جویی در آب انجام شده است. به این ترتیب جدول شماره سه سطح قابل افزایش، عملکرد، درآمد ناخالص، هزینه تولید و درآمد خالص در دو روش آبیاری تیپ و بارانی به جداسازی چهار رقم مورد نظر محاسبه شده است. در جدول شماره چهار هزینه دو روش آبیاری بارانی و تیپ به ترتیب در سطح ۱/۲۳۸۶۸ و ۱/۸۱۵۹۷ هکتار برآورد شده است. مبنای محاسبه روش آبیاری بارانی (پیشرفته) برپایه هزینه اولیه ۲۵۰۰۰۰۰۰ ریال در هکتار، عمر مفید ۱۵ سال، ۱۰ درصد ارزش اسقاط و هزینه سالیانه تعمیر و نگهداری ۱۰۰۰۰۰۰ ریال در هکتار در نظر گرفته شده است. در روش آبیاری تیپ برپایه فاصله خطوط ۶۰ سانتیمتر ۱۱۶۹۰۰۰۰ ریال هزینه لوله تیپ، که عمر مفید آن یکسال و لازم است که هر ساله این هزینه تجدید شود. هزینه لوله‌های اصلی ۱۲۰۰۰۰۰۰ ریال در هکتار با ۲۵ درصد ارزش اسقاط و هزینه سالیانه تعمیر و نگهداری ۱۰۰۰۰۰۰ ریال در هکتار می‌باشد. به این ترتیب هزینه آبیاری بارانی و تیپ به ترتیب در سطوح ۱/۲۳۸۶۸ و ۱/۸۱۵۹۷ هکتار نسبت به روش نشتی ۲۸۵۸۰۲۰ و ۲۳۳۱۸۲۷۱ ریال افزایش می‌یابد. در جدول شماره پنج با استفاده از روش بودجه بندی جزئی، تغییرهای درآمد و هزینه روش‌های آبیاری تیپ و بارانی نسبت به روش نشتی نشان داده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود جایگزینی روش آبیاری بارانی (پیشرفته) با روش نشتی در هر یک از ارقام گندم که مورد بررسی

قرار گرفته باعث افزایش درآمد کشتزار می‌شود. به‌طور متوسط این تغییر در روش آبیاری بارانی منجر به افزایش ۴۹۰۱۰۰۲ ریال خواهد شد. در جایگزینی روش تیپ بجای روش نشتی باید اشاره نمود که به علت هزینه‌های بالای این روش در سال‌های ابتدایی طرح مقرون بصرفه نخواهد بود. محاسبات برای همه ارقام گندم نشان می‌دهد که در صورت استفاده از روش تیپ در آبیاری کشتزار درآمد کشتزار کاهش می‌یابد. به‌طور متوسط این رقم ۵۶۸۰۸۱۰ ریال برآورد شده است. لازم به ذکر است که استفاده از روش بودجه بندی جزئی یک قضاوت سرانگشتی را به ما می‌دهد. از آنجا که نظام‌های مورد بحث دارای عمر بیش از یک سال هستند باید سودهای سال‌های آتی را مد نظر قرار داد. برای این منظور و برای داوری بهتر و درست‌تر در قسمت بعد با استفاده از روش ارزیابی طرحها به این موضوع پرداخته شده است در روش ارزیابی اقتصادی دو روش آبیاری از سه روش ارزش حال درآمدخالص، نسبت سودآوری به هزینه، نرخ بازدهی داخلی بهره گرفته شده است. برای این منظور یک دوره پانزده ساله برای بهره‌برداری از نظام‌ها در نظر گرفته شده است. در جدول ۶ و ۷ به ترتیب محاسبات برای روش تیپ و بارانی و رقم ۵۰-۹۰-۵۰ نشان داده شده. درآمد و هزینه برپایه قابلیت افزایش سطح زیر کشت ناشی از صرفه جویی در آب انجام شده است. ارزش حال درآمد خالص در هر دو روش مثبت می‌باشد که نشان‌دهنده این موضوع است که استفاده از هر دو روش آبیاری توجیه اقتصادی دارد. البته روش آبیاری بارانی نسبت به روش تیپ ارجح‌تر می‌باشد. نسبت سودآوری به هزینه و نرخ بازدهی محاسبه و در جدول شماره هشت نشان داده است. نتایج این قسمت نیز نشان می‌دهد که شاخص نسبت سودآوری به هزینه برای رقم ۵۰-۹۰-۵۰ در هر دو روش بالاتر از یک است، البته در روش بارانی با عدد ۲/۶۴ بهتر از روش تیپ با عدد ۱/۱۲ است.

جدول ۳- درآمد خالص ارقام مورد بررسی در دو روش آبیاری تیپ و بارانی؛ واحد: ریال / هکتار

روش آبیاری	رقم	سطح (هکتار)	عملکرد	قیمت (ریال)	درآمد	هزینه	درآمد خالص
							ناخالص
							تولید
							خالص

تیپ	الوند	۱/۸۱۵۹۷	۱۰۰۵۰/۵	۳۱۶۰	۳۱۷۵۹۵۸۰	۱۴۴۰۰۵۳	۳۰۳۱۹۵۲۷
	توس	۱/۸۱۵۹۷	۱۰۰۲۰	۳۱۶۰	۳۱۶۶۳۲۰۰	۱۴۴۰۰۵۳	۳۰۲۲۳۱۴۷
	c-81-4	۱/۸۱۵۹۷	۹۶۵۱/۳	۳۱۶۰	۳۰۴۹۸۱۰۸	۱۴۴۰۰۵۳	۲۹۰۵۸۰۵۵
	cd-50-09	۱/۸۱۵۹۷	۹۴۷۵	۳۱۶۰	۲۹۹۴۱۰۰۰	۱۴۴۰۰۵۳	۲۸۵۰۰۹۴۷
بارانی	الوند	۱/۲۳۸۶۸	۶۴۸۱	۳۱۶۰	۲۰۴۷۹۹۶۰	۹۸۲۲۶۶	۱۹۴۹۷۶۹۴
(پیشرفته)	توس	۱/۲۳۸۶۸	۶۷۵۳/۲	۳۱۶۰	۲۱۳۴۰۱۱۲	۹۸۲۲۶۶	۲۰۳۵۷۸۴۶
	c-81-4	۱/۲۳۸۶۸	۶۱۱۵/۶	۳۱۶۰	۱۹۳۲۵۳۳۰	۹۸۲۲۶۶	۱۸۳۴۳۰۶۴
	cd-50-09	۱/۲۳۸۶۸	۷۳۴۲/۶	۳۱۶۰	۲۳۲۰۲۶۱۶	۹۸۲۲۶۶	۲۲۲۲۰۳۵۰

ماخذ: یافته های تحقیق

جدول ۴- تغییرهای هزینه‌ها در دو روش آبیاری بارانی و تیپ نسبت به نشتی

مصرف آب		روش بارانی (پیشرفته)		روش تیپ	
نشتی	تیپ	بارانی	سطح (هکتار)	هزینه لوازم (ریال)	سطح (هکتار)
۶۱۲۶	۳۳۷۳/۴	۴۸۶۳/۷	۱/۲۳۸۶۸	-۲۸۵۸۰۲۰	۱/۸۱۵۹۷
				هزینه لوازم (ریال)	

ماخذ: یافته های تحقیق

جدول ۵- تغییرات درآمد و هزینه روش آبیاری تیپ و بارانی نسبت به روش نشتی در ارقام مورد بررسی؛ واحد: ریال

رقم	تغییرهای درآمد	تغییرهای هزینه	درآمد خالص
روش آبیاری بارانی الوند	۶۷۱۹۱۰۸	-۲۸۵۸۰۲۰	۳۸۶۱۰۸۸
نسبت به نشتی توس	۸۴۳۴۹۸۸	-۲۸۵۸۰۲۰	۵۵۷۶۹۶۸
c-81-4	۷۱۸۴۵۷۶	-۲۸۵۸۰۲۰	۴۳۲۶۵۵۶
cd-50-09	۸۶۹۷۴۱۷	-۲۸۵۸۰۲۰	۵۸۳۹۳۹۷
میانگین	۷۷۵۹۰۲۲	-۲۸۵۸۰۲۰	۴۹۰۱۰۰۲
روش آبیاری تیپ الوند	۱۷۹۹۹۰۴۴	-۲۳۳۱۸۲۷۱	-۵۳۱۹۲۲۷
نسبت به نشتی توس	۱۸۷۵۷۷۶۰	-۲۳۳۱۸۲۷۱	-۴۵۶۰۵۱۱
c-81-4	۱۸۳۵۷۳۸۸	-۲۳۳۱۸۲۷۱	-۴۹۶۰۸۸۳
cd-50-09	۱۵۴۳۵۶۵۲	-۲۳۳۱۸۲۷۱	-۷۸۸۲۶۱۹
میانگین	۱۷۶۳۷۴۶۱	-۲۳۳۱۸۲۷۱	-۵۶۸۰۸۱۰

ماخذ: یافته های تحقیق

نرخ بازدهی داخلی به کارگیری روش آبیاری بارانی و تیپ برای این رقم به ترتیب ۷۹/۹ و ۳۷/۵ درصد است که در سطح قابل قبولی است و نشان می‌دهد که استفاده از این روش‌ها در دراز مدت سودآوری بالایی را خواهد داشت. به طور متوسط در زراعت گندم نرخ بازده استفاده از روش آبیاری بارانی برابر با ۶۸/۳ درصد و این نرخ در روش آبیاری تیپ برابر با ۵۲/۹ درصد می‌باشد. برای دیگر ارقام محاسبات مشابه ای انجام گرفته که نتیجه آن به طور خلاصه در جدول شماره هشت نشان داده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود استفاده از هر دو روش آبیاری برای هر یک از ارقام گندم دارای توجیه اقتصادی است، اما همان‌طور که مشخص شده است نسبت سودآوری به هزینه روش آبیاری بارانی بیشتر از روش تیپ است. در روش آبیاری بارانی نرخ بازدهی بیشتر می‌باشد و همان‌طور که اشاره شد ارزش حال درآمد خالص نیز بیشتر است. همه این شاخص‌ها نشان می‌دهد که اولاً به کارگیری دو روش توجیه اقتصادی دارد، ثانیاً روش آبیاری بارانی نسبت به روش تیپ ارجح‌تر می‌باشد.

جدول ۶- ارزش حال درآمد و هزینه یک هکتار گندم (90-50-c) تحت نظام آبیاری تیپ واحد: ریال

سال	درآمد خالص	هزینه پروژه	نرخ تنزیل	ارزش حال درآمد	ارزش حال هزینه	ارزش حال درآمد خالص
۱	۲۸۵۰۰۹۴۷	-۴۳۰۱۷۳۲۹	۰/۸۹۲۹	۲۵۴۴۸۴۹۶	-۳۸۴۱۰۱۷۳	-۱۲۹۶۱۶۷۷
۲	۲۸۵۰۰۹۴۷	-۲۳۰۴۴۶۵۹	۰/۷۹۷۲	۲۲۷۲۰۹۵۵	-۱۸۳۷۱۲۰۲	۴۳۴۹۷۵۳
۳	۲۸۵۰۰۹۴۷	-۲۳۰۴۴۶۵۹	۰/۷۱۱۸	۲۰۲۸۶۹۷۴	-۱۶۴۰۳۱۸۸	۳۸۸۳۷۸۶
۴	۲۸۵۰۰۹۴۷	-۲۳۰۴۴۶۵۹	۰/۶۳۵۵	۱۸۱۱۲۳۵۲	-۱۴۶۴۴۸۸۱	۳۴۶۷۴۷۱
۵	۲۸۵۰۰۹۴۷	-۲۳۰۴۴۶۵۹	۰/۵۶۷۴	۱۶۱۷۱۴۳۷	-۱۳۰۷۵۵۴۰	۳۰۹۵۸۹۸
۶	۲۸۵۰۰۹۴۷	-۲۳۰۴۴۶۵۹	۰/۵۰۶۶	۱۴۴۳۸۵۸۰	-۱۱۶۷۴۴۲۴	۲۷۶۴۱۵۶
۷	۲۸۵۰۰۹۴۷	-۲۳۰۴۴۶۵۹	۰/۴۵۲۳	۱۲۸۹۰۹۷۸	-۱۰۴۲۳۰۹۹	۲۴۶۷۸۷۹
۸	۲۸۵۰۰۹۴۷	-۲۳۰۴۴۶۵۹	۰/۴۰۳۹	۱۱۵۱۱۵۳۲	-۹۳۰۷۷۳۸	۲۲۰۳۷۹۵
۹	۲۸۵۰۰۹۴۷	-۲۳۰۴۴۶۵۹	۰/۳۶۰۶	۱۰۲۷۷۴۴۱	-۸۳۰۹۹۰۴	۱۹۶۷۵۳۷
۱۰	۲۸۵۰۰۹۴۷	-۲۳۰۴۴۶۵۹	۰/۳۲۲۰	۹۱۷۷۳۰۵	-۷۴۲۰۳۸۰	۱۷۵۶۹۲۵
۱۱	۲۸۵۰۰۹۴۷	-۲۳۰۴۴۶۵۹	۰/۲۸۷۵	۸۱۹۴۰۲۲	-۶۶۲۵۳۳۹	۱۵۶۸۶۸۳

۱۴۰۰۶۲۹	-۵۹۱۵۵۶۴	۷۳۱۶۱۹۳	۰/۲۵۶۷	-۲۳۰۴۴۶۵۹	۲۸۵۰۰۹۴۷	۱۲
۱۲۵۰۵۸۱	-۵۲۸۱۸۳۶	۶۵۳۲۴۱۷	۰/۲۲۹۲	-۲۳۰۴۴۶۵۹	۲۸۵۰۰۹۴۷	۱۳
۱۱۱۶۳۵۷	-۴۷۱۴۹۳۷	۵۸۳۱۲۹۴	۰/۲۰۴۶	-۲۳۰۴۴۶۵۹	۲۸۵۰۰۹۴۷	۱۴
۲۱۴۱۲۷۵	-۳۰۶۵۸۴۸	۵۲۰۷۱۲۳	۰/۱۸۲۷	-۱۶۷۸۰۷۷۹	۲۸۵۰۰۹۴۷	۱۵
۲۰۴۷۳۰۴۶	-۱۷۳۶۴۴۰۵۴	۱۹۴۱۱۷۱۰۰		-۳۵۹۳۷۸۶۷۵	۴۲۷۵۱۴۲۰۵	جمع

جدول ۸- ارزیابی اقتصادی (شاخص‌های اقتصادی) ارقام مورد بررسی در دو روش آبیاری تیپ و بارانی؛ واحد: ریال - درصد

روش آبیاری	رقم	ارزش حال خالص	نسبت سودآوری به هزینه	نرخ بازده داخلی
تیپ	الوند	۳۲۸۵۹۲۱۲	۱/۱۹	۵۸/۳
	توس	۳۲۲۰۲۷۷۸	۱/۱۹	۵۷/۵
	c-81-4	۲۴۲۶۷۴۵۳	۱/۱۴	۵۸/۲
	cd-50-09	۲۰۴۷۳۰۴۶	۱/۱۲	۳۷/۵
	میانگین	۲۷۴۵۰۶۲۲	۱/۱۶	۵۲/۹
بارانی (پیشرفته)	الوند	۸۰۹۰۳۱۶۴	۲/۵۶	۶۴/۸
	توس	۸۶۷۶۱۵۷۴	۲/۶۷	۷۰/۴
	c-81-4	۷۳۰۳۹۰۹۵	۲/۴۰	۵۸/۲
	cd-50-09	۹۹۴۴۶۹۰۲	۲/۹۲	۷۹/۹
	میانگین	۸۵۰۳۷۶۸۴	۲/۶۴	۶۸/۳

جدول ۷- ارزش حال درآمد و هزینه یک هکتار گندم (c-50-90) تحت نظام آبیاری بارانی (پیشرفته) واحد: ریال

سال	درآمد خالص	هزینه پروژه	نرخ تنزیل	ارزش حال درآمد	ارزش حال هزینه	ارزش حال درآمد خالص
۱	۲۲۲۲۰۳۵۰	-۴۷۲۱۵۲۳۰	۰/۸۹۲۹	۱۹۸۴۰۵۵۱	-۴۲۱۵۸۴۷۰	۶۱۹۹۹۰۲۰
۲	۲۲۲۲۰۳۵۰	-۱۸۱۵۹۷۰	۰/۷۹۷۲	۱۷۷۱۴۰۶۳	-۱۴۴۷۶۹۱	۱۹۱۶۱۷۵۴
۳	۲۲۲۲۰۳۵۰	-۱۸۱۵۹۷۰	۰/۷۱۱۸	۱۵۸۱۶۴۴۵	-۱۲۹۲۶۰۷	۱۷۱۰۹۰۵۳
۴	۲۲۲۲۰۳۵۰	-۱۸۱۵۹۷۰	۰/۶۳۵۵	۱۴۱۲۱۰۳۲	-۱۱۵۴۰۴۹	۱۵۲۷۵۰۸۱
۵	۲۲۲۲۰۳۵۰	-۱۸۱۵۹۷۰	۰/۵۶۷۴	۱۲۶۰۷۸۲۷	-۱۰۳۰۳۸۱	۱۳۶۳۸۲۰۸
۶	۲۲۲۲۰۳۵۰	-۱۸۱۵۹۷۰	۰/۵۰۶۶	۱۱۲۵۶۸۲۹	-۹۱۹۹۷۰	۱۲۱۷۶۸۰۰
۷	۲۲۲۲۰۳۵۰	-۱۸۱۵۹۷۰	۰/۴۵۲۳	۱۰۰۵۰۲۶۴	-۸۲۱۳۶۳	۱۰۸۷۱۶۲۸
۸	۲۲۲۲۰۳۵۰	-۱۸۱۵۹۷۰	۰/۴۰۳۹	۸۹۷۴۷۹۹	-۷۳۳۴۷۰	۹۷۰۸۲۷۰
۹	۲۲۲۲۰۳۵۰	-۱۸۱۵۹۷۰	۰/۳۶۰۶	۸۰۱۲۶۵۸	-۶۵۴۸۳۹	۸۶۶۷۴۹۷
۱۰	۲۲۲۲۰۳۵۰	-۱۸۱۵۹۷۰	۰/۳۲۲۰	۷۱۵۴۹۵۳	-۵۸۴۷۴۲	۷۷۳۹۶۹۵
۱۱	۲۲۲۲۰۳۵۰	-۱۸۱۵۹۷۰	۰/۲۸۷۵	۶۳۸۳۵۱	-۵۲۲۰۹۱	۶۹۱۰۴۴۲
۱۲	۲۲۲۲۰۳۵۰	-۱۸۱۵۹۷۰	۰/۲۵۶۷	۵۷۰۳۹۶۴	-۴۶۶۱۵۹	۶۱۷۰۱۲۳

۵۵۰۹۱۲۵	-۴۱۶۲۲۰	۵۰۹۲۹۰۴	۰/۲۲۹۲	-۱۸۱۵۹۷۰	۲۲۲۲۰۳۵۰	۱۳
۴۹۱۷۸۳۱	-۳۷۱۵۴۷	۴۵۴۶۲۸۴	۰/۲۰۴۶	-۱۸۱۵۹۷۰	۲۲۲۲۰۳۵۰	۱۴
۳۳۷۹۷۳۶	-۶۷۹۹۲۲	۴۰۵۹۶۵۸	۰/۱۸۲۷	۳۷۲۱۵۲۲	۲۲۲۲۰۳۵۰	۱۵
۹۹۴۴۶۹۰۲	-۵۱۸۹۳۶۸۰	۱۵۱۳۴۰۵۸۲	-	-۶۷۱۰۱۳۰۸	۳۳۳۳۰۵۲۵۰	جمع

ماخذ: یافته های تحقیق

نتیجه گیری و پیشنهادها

با توجه به موارد یاد شده، می توان به طور کلی، فناوری آب اندوز را راه کاری مثبت دانست که می تواند وسیله ای برای دستیابی به هدف های کلان توسعه کشاورزی باشد. برابر تجزیه و تحلیل داده های پژوهش، بهره برداری از هر دو روش آبیاری بارانی (پیشرفته) و تیپ برای هر یک از ارقام گندم توجیه اقتصادی دارد، و همان طور که مشخص شده که، نسبت سودآوری به هزینه روش آبیاری بارانی بیشتر از روش تیپ است. در روش آبیاری بارانی نرخ بازدهی و ارزش حال درآمد خالص بیشتر می باشد. برآورد این شاخص ها نشان می دهد که به کارگیری دو روش توجیه اقتصادی دارد، و روش آبیاری بارانی نسبت به روش تیپ ارجح تر می باشد. در این میان، برابر نتایج، برگزاری کلاس های توجیهی برای آشنایی- کشاورزان با این نوع فناوری ها ضروری به نظر می رسد. برای این منظور، آموزش های کوتاه مدت کارشناسان کشاورزی در افزایش آگاهی آنان از روش های توجیه کشاورزان در زمینه مزایای نظام های آبیاری پیشرفته با فناوری روز و بالابردن بازده و کاهش هدر رفتن آب در کشتزار ضرورت دارد. همچنین تشویق کشاورزان از سوی نهادهای مربوطه دربرای استفاده از روش های آبیاری در کشتزارها راهکاری مفید خواهد بود. فراهم کردن امکانات موجود برای اجرای چنین طرح هایی در کشتزارها توسط نهادهای مربوطه می تواند در تشویق کشاورزان به پذیرش این روش ها کمک شایانی کند. و در پایان ضرورت دارد گسترش خدمات ترویجی در روستاها برای شناساندن فناوری ها، چگونگی استفاده درست از نهادهای کشاورزی و نیز آموزش مدیریت درست بر مراحل کاشت، داشت و برداشت محصول به کشاورزان، به صورت روشی مکمل برای کاربری نظام کشاورزی و در راستای ارتقاء کارایی آن در توسعه روستایی همچنان تأکید می شود.

منابع

۱. بدری، ع.، افتخاری، ر.، سلمانی، ع.، بهمند، م. (۱۳۹۰)، نقش نظام‌های بهره برداری زراعی در توسعه پایدار روستایی (مطالعه موردی: شهرستان قیر و کارزین استان فارس)، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۷۶، صص: ۴۸-۳۳.
۲. جهاد بهره وری، نشریه کمیته بهره وری وزارت جهاد کشاورزی، شماره ۳۶، تیر ۱۳۸۱.
۳. جعفری، ع. م.، رضوانی، س. م. (۱۳۸۰)، راهکارهای مقابله با بحران آب، سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان همدان.
۴. حسن‌لی، ع. (۱۳۸۱)، بهره‌وری آب در کشاورزی و راهکارهای افزایش آن، کمیته بهره‌وری جهاد کشاورزی، شماره ۳۶.
۵. سازمان جهاد کشاورزی استان همدان (۱۳۸۱)، آمارنامه کشاورزی سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹.
۶. سیدان، م.، فیروز آبادی، ع. ق. (۱۳۸۱)، بررسی عملکرد سیستم‌های آبیاری و معرفی بهترین گزینه‌ها به منظور افزایش راندمان آبیاری در استان همدان، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان.
۷. غفاری شیروانی، ج. (۱۳۷۳)، مروری بر وضعیت بهره برداری منابع آب ایران، نهمین همایش کمیته آبیاری زهکشی ایران. مدیریت تحقیق و بهره برداری بهینه از آب در کشاورزی. اسفند تهران.
۸. فعلی، س. صدیقی، ح. پزشکی راد، غ. میرزایی، آر. (۱۳۸۹)، بررسی چالش‌های جوامع روستایی ایران برای دستیابی به توسعه پایدار، فصلنامه روستا و توسعه. سال ۱۳. شماره ۴. زمستان ۱۳۸۹. صص: ۱۲۷-۹۷.
۹. کشاورز، ع. صادق زاده، ک. (۱۳۷۹)، مدیریت مصرف آب در بخش کشاورزی، مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.
۱۰. کرباسی، ع. دانشور، م. و میرلطیفی، م. (۱۳۷۹)، بررسی ارزیابی مالی طرح‌های آبیاری قطره‌ای در استان خراسان، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه. سال هشتم. شماره ۳۲.
۱۱. کوپاهی، م. (۱۳۶۶)، تحلیل کشاورزی طرح‌های کشاورزی (تألیف کی‌تینگ‌ر، پ)، چاپ دوم انتشارات دانشگاه تهران.
۱۲. میرزائی، ح. (۱۳۷۶)، بررسی اقتصادی آب کشاورزی در شهرستان رفسنجان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس. دانشکده کشاورزی