مجله بوم‌شناسی گیاهان زراعی
جلد ۱۱، شماره ۲، صفحات ۱۰ - ۱
(تابستان ۱۳۹۴)

بررسی اقتصادی تک‌آبیاری و تعیین هزینه تمام شده آب آبیاری در مزارع گندم دیم منطقه هنام، استان لرستان

هرمز اسدی*
دانشجوی دکترای اقتصاد کشاورزی
دانشگاه سیستان و بلوچستان
مربی پژوهش مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج
کرج، ایران
نشانی الکترونیک ✉:
hormoz.asadi3@gmail.com
* مسول مکاتبات

غلامرضا زمانیان
استادیار گروه اقتصاد
دانشگاه سیستان و بلوچستان
زاهدان، ایران
نشانی الکترونیک ✉:
zamanian@eco.usb.ac.ir

علیرضا توکلی
استادیار پژوهشی
بخش تحقیقات فنی و مهندسی
مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان سمنان
شاهرود، ایران
نشانی الکترونیک ✉:
art.tavakoli@gmail.com

چکیده این مطالعه با هدف برآورد هزینه، ارزش ناخالص و سود حاصل از تیمارهای مختلف آبیاری در تولید گندم دیم، تعیین نسبت‌های هزینه‌ای و بازده فروش محصول و انتخاب مدیریت زراعی مناسب با استفاده از آزمون اقتصادی و غیراقتصادی بودن جایگزینی تیمارهای آزمایش و تعیین هزینه تمام شده آب آبیاری بوده که طی دو سال زراعی ۱۳۸۹ و ۱۳۸۷ در سطح زارعین در منطقه هنام شهرستان الشتر در استان لرستان انجام شد. تیمارها شامل تک‌آبیاری زمان کاشت (پاییزه) و بهاره و شرایط دیم بود که تحت دو مدیریت مرسوم (عملیات خاکورزی بدون دیسک و کاشت دستی) و برتر زراعی (عملیات خاکورزی همراه دیسک و کاشت با بذرکار) به مرحله اجرا درآمد. برای این منظور فن بودجه‌بندی جزیی و روش‌های اقتصاد مهندسی (فرمول‌های سری یکنواخت) استفاده شد. میانگین سود خالص تولید گندم دیم در مدیریت برتر زراعی تحت شرایط دیم، تک‌آبیاری پاییزه و تک‌آبیاری بهاره به ترتیب ۳۰/۶، ۱۰۳ و ۷۶/۵٪ بیشتر از حالت مدیریت مرسوم محاسبه شده که نشان‌دهنده اثربخشی کاربرد مدیریت برتر زراعی به جای مدیریت مرسوم در منطقه است. در این مدیریت زراعی و تک‌آبیاری به ازای یک ریال فروش، سود حاصله ۷۴٪ محاسبه شد. با استفاده از فرمول‌های سری یکنواخت، ارزش کنونی هزینه یکنواخت سالانه سرمایه‌گذاری در آب آبیاری با نرخ تنزیل ۱۵ و ۲۵٪ به ترتیب ۴۲/۵ و ۶۷/۵ میلیارد ریال برآورد شد. هزینه هر متر مکعب آب آبیاری در منطقه با نرخ تنزیل ۱۵ و ۲۵٪ به ترتیب ۲۱۳ و ۳۳۸ ریال محاسبه گردید. بنابراین تحت مدیریت برتر زراعی، تک‌آبیاری در زمان کاشت به عنوان اولویت اول و تک‌آبیاری بهاره به عنوان اولویت دوم قابل توصیه است.

شناسه مقاله:
نوع مقاله: **پژوهشی**
تاریخ پژوهش: **۱۳۸۹ و ۱۳۸۷**
تاریخ دریافت: **۹۳/۱۱/۱۲**
تاریخ پذیرش: **۹۴/۰۴/۲۴**

واژه‌های کلیدی:
- **آبیاری تکمیلی**
- **بازده فروش**
- **بهره‌وری آب**
- **سودآوری**
- **مدیریت زراعی**
- **هزینه آب**

مقدمه طبق اطلاعات دفتر آمار و فناوری وزارت جهادکشاورزی در سال ۱۳۹۱، سهم مساحت زیر کشت گندم دیم ۵/۹٪ کل مساحت اراضی دیم بوده و ۶٪ کل تولید گندم دیم نیز از این سطح حاصل می‌شود. متوسط عملکرد ارقام گندم دیم استان ۱۵۶۹ کیلوگرم در هکتار تعیین شد.[۲،۴] طبق اطلاعات سیمای کشاورزی شهرستان الشتر (سلسله) در استان لرستان، این شهرستان دارای شش دهستان، دو بخش، ۲۷۶ آبادی، ۷۳۶۱۵ نفر جمعیت، ۷۹/۵٪ نرخ باسوادی و ۷۵٪ فعال در بخش کشاورزی می‌باشند. متوسط بارندگی در این شهرستان ۵۲۵ میلی متر، رطوبت نسبی هوا ۴۶٪، سه رودخانه دایمی، ۱۰۶ چشمه، سه رشته قنات، ۲۳۸ حلقه چاه های عمیق و نیمه عمیق می باشد. میزان اراضی آبی و دیم این شهرستان به ترتیب ۲۰ و ۴۷/۵ هزار هکتار، سطح زیرکشت محصولات زراعی و باغی به ترتیب ۴۶/۷ و ۲/۸۴ هزار هکتار و تولید گندم ۴۸ هزارتن گزارش شد.[۳] زراعت آبی در سال‌های گذشته در تامین غذای مردم نقش مهمی داشته است ولی متاسفانه در سال‌های اخیر و در سنوات آتی، به علت افزایش جمعیت از یک طرف و نیاز و رقابت صنعت و محیط زیست با بخش کشاورزی از طرف دیگر، تأمین آب برای زراعت با مشکل جدی روبرو خواهد شد. بنابراین، هیچ چاره‌ای جز توجه به زراعت دیم و تامین غذا از این بخش، وجود نخواهد داشت، چرا که کشاورزی دیم ۸۰٪ اراضی کشاورزی جهان را تشکیل داده و حدود ۷۰٪ غذای ساکنین جهان از این بخش به دست می‌آید.[۳،۱۹] از جمله مهم‌ترین سامانه‌ها در کشاورزی، زراعت دیم است که متکی بر بارش و به کارگیری صحیح مدیریت‌های برتر زراعی در سطح زارعین است. کاهش خطرپذیری در سامانه زراعی دیم، در حصول عملکرد مطلوب و تولید پایدار، مؤثر است. یکی از راهکارهای کاربردی در حصول عملکرد و تولید پایدار، اعمال مدیریت یک‌بار آبیاری (تک‌آبیاری در زمان کاشت یا در بهار) است که نتایج درخور توجهی به دنبال داشته است.[۲۳] طی پژوهشی در مراغه با توجه به تابع درآمد و تیمار تک آبیاری زمان کاشت، حداکثر کارایی مصرف آب را در اضافه تولید نسبت به شرایط دیم (۱۹ کیلوگرم بر میلی‌متر)، حداکثر درآمد خالص را داشته است. بر اساس نتایج حاصله از تکنیک بودجه‌بندی جزیی، تیمار ۹۵ میلی متر آب مصرفی به همراه ۶۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص، علیرغم ۲۰٪ عملکرد کمتر نسبت به آبیاری تکمیلی کامل، حداکثر کارایی مصرف آب در اضافه تولید نسبت به شرایط دیم را دارا بوده و با ایجاد حداکثر سود خالص نسبت به تیمارهای دیگر برتری داشته است.[۲۲] امکان انجام یک بار آبیاری غلات دیم در بسیاری از مناطق وجود دارد، بنابراین تعیین زمان و مقدار بهینه آن و نیز تحلیل اقتصادی آن، از مواردی است که می‌تواند در رسیدن به اهداف تولید در این بخش مؤثر باشد. با بررسی مدیریت آبیاری در زمان‌ها و مقادیر مختلف، می‌توان به مدیریتی مناسب و کاربردی در برنامه‌ریزی و افزایش بهره‌وری آبیاری و آب باران در زراعت دیم دست یافت. چرا که برای بهره‌برداری اقتصادی از آب لازم است الگوی مصرف آب در جهتی سوق داده شود که از هر واحد آب، بیشترین درآمد تولید گردد.[۲۳] در مطالعه دیگری، با استفاده از روش تحلیل تعادل جزیی، میزان صرفه‌جویی در آب به دلیل قیمت گذاری، امکان انتقال آب بین مناطق مختلف و منافع ناشی از ارزشگذاری و سامانه‌های انتقال آب برآورد گردید.[۱۳] تحلیل روابط آب کاربردی- عملکرد یک مفهوم پایه‌ای و کاربردی است. این رابطه بین واکنش کمی یا کیفی گیاه و نهاده‌های مختلف تولید مثل آب، کود، خاک، انرژی و سایر شرایط و عوامل زراعی مطرح می باشد. اساس فیزیولوژیک تابع تولید مبتنی بر یافتن اثرات تنش آبی بر مراحل

فیزیولوژیک گیاه مانند رفتار روزنه‌ها، میزان و شدت فتوسنتز، انتقال و جذب می‌باشد.[۹] در مطالعه‌ای اثرات کلی تنش آبی بر عملکرد محصول در مراحل مختلف رشد بررسی گردید. بهبود بازده آب مصرفی (کارآیی مصرف آب و بهره‌وری آب) از دیدگاه مهندسی مرتبط با حداکثرسازی تبخیر و تعرق می‌باشد.[۱۸] بدین مفهوم که آب آبیاری حتی‌المقدور صرف تبخیر و تعرق گردد و از رواناب و تلفات نفوذ عمقی جلوگیری شود. بهبود راندمان آب مصرفی از دیدگاه کشاورزی، مرتبط با حداکثرسازی اجزای عملکرد، میزان تثبیت و آماده‌سازی و جزء تعرق از تبخیر و تعرق است.[۱۲] افزایش سهم تعرق از تبخیر و تعرق سبب کاهش تلفات تبخیر از سطح خاک و افزایش کارآیی مصرف آب می‌شود.[۷،۲۱،۲۴]

نتایج پژوهش‌های مختلف بیانگر افت عملکرد پس از افزایش میزان معینی از آب مصرفی است و چون میزان تبخیر و تعرق در ارتباط با مراحل فیزیولوژیک گیاه است. بنابراین، شاخص مناسب‌تری برای مصرف آب توسط گیاه به شمار می‌رود. رابطه بین عملکرد محصول و تبخیر و تعرق فصلی تقریباً خطی است. تابع تولید ابتدا یک حالت تقریبا خطی داشته ولی به تدریج از حالت خطی به منحنی (درجه دوم) تبدیل می گردد. بدیهی است عدول از شرایط دیم با اعمال تک آبیاری و آبیاری تکمیلی مستلزم صرف هزینه و انرژی برای استحصال، انتقال و مصرف آب بوده و هدف استفاده بیشتر و بهتر از هر واحد آب به جای واحد زمین است. استفاده حداکثر از واحد آب در صورتی میسر خواهد بود که تابع درآمد خالص برآورد شده و سپس با به کارگیری روش ها و مدل‌های مختلف آستانه مربوطه مشخص گردد. آستانه‌های محاسبه شده نشان می‌دهد که چه مقدار از تک آبیاری و چه زمانی موجب حصول عملکرد مطلوب و سود خالص حداکثر از هر واحد آب می‌گردد.[۸،۱۱]

اهداف این مطالعه برآورد هزینه، ارزش ناخالص و سود حاصل از تیمارهای مختلف در تولید گندم دیم، تعیین نسبت‌های هزینه‌ای و بازده فروش محصول، انتخاب مدیریت زراعی مناسب با استفاده از آزمون اقتصادی و غیراقتصادی بودن جایگزینی تیمارهای آزمایش و تعیین هزینه تمام شده آب آبیاری در سطح زارعین منطقه هنام استان لرستان بود.

مواد و روش‌ها به منظور تعیین تیمار مناسب که ضامن حداکثر منافع برای زارعین مورد مطالعه باشد، بسته به نوع محصول و رقم و تاریخ کاشت، اطلاعات هزینه و درآمد تیمارهای مختلف برای مزارع و زارعین مورد مطالعه در سال‌های آزمایش جمع‌آوری شد. برای انتخاب مناسب‌ترین تیمار تک‌آبیاری و مدیریت زراعی مناسب در منطقه هنام استان لرستان از روش بودجه‌بندی جزیی و برای تعیین قیمت آب از روش‌های اقتصاد مهندسی و فرمول‌های سری یکنواخت استفاده گردید. روش بودجه‌بندی جزیی، در مواردی به کار می‌رود که در سازمان تولید مزرعه، تغییرات جزیی رخ داده باشد. در این حالت اثرات این تغییر جزیی بر درآمد و هزینه‌های مزرعه مشخص و در مورد جایگزینی آن تصمیم‌گیری گردید. در این مطالعه، درآمد خالص(سود) محصول تحت مطالعه با رابطه زیر محاسبه شد (رابطه ۱).[۲۰]

$$NB=B(w)-c(w)=(Y_G\times P_G+Y_S\times P_S)-(C1+P_w\times w)$$

(رابطه ۱)

که در آن، $N.B$ و $B(w)$ به ترتیب درآمد خالص و ناخالص به ریال درهکتار، $c(w)$ کل هزینه تولید (ریال در هکتار)، Y_G عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)، P_G قیمت فروش دانه (ریال بر کیلوگرم)، Y_S عملکرد کاه و کلش (کیلوگرم در هکتار)، P_S قیمت فروش کاه و کلش (ریال بر کیلوگرم)، $C1$ کل هزینه ثابت تولید بدون هزینه آب و

آبیاری (ریال در هکتار)، P قیمت آب و آبیاری (ریال بر متر مکعب)، w مقدار آب آبیاری کاربردی (متر مکعب در هکتار) بوده است.

با تغییر مدیریت مختلف زراعی، بدیهی است که اقتصادی و غیراقتصادی بودن تیمارهای آزمایش بستگی به میزان اختلاف درآمدها و اختلاف هزینه‌ها خواهد داشت، بنابراین میزان اختلاف درآمدها و اختلاف هزینه‌های هر یک از تیمارها در مدیریت‌های مختلف زراعی از روابط زیر برآورد گردید (روابط ۲ و ۳):

$$\Delta B = B(w)_{j+1} - B(w)j \quad \text{(رابطه ۲)}$$

$$\Delta C = C(w)_{j+1} - C(w)j \quad \text{(رابطه ۳)}$$

که در آن j و $_{j+1}$ معرف مدیریت زراعی موجود یا مرسوم و مدیریت برتر زراعی جایگزینی می‌باشد. جهت محاسبه سهم هزینه و سود از ارزش ناخالص محصول از شاخص نسبت‌های هزینه‌ای(C_r) و بازده فروش(R_s) استفاده شد (روابط ۴ و ۵).

$$C_r = \left[C(w)/B(w)\right]*100 \quad \text{(رابطه ۴)}$$

$$R_s = \left[N.B/B(w)\right]*100 \quad \text{(رابطه ۵)}$$

مدیریت زراعی مرسوم شامل آماده‌سازی زمین (خاک‌ورزی و هزینه کرت‌بندی با شش خیش)، عملیات کاشت (هزینه بذرپاشی و بذر مصرفی به میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار)، عملیات داشت (هزینه‌های کود پاشی، مهار علف‌های هرز و بیماری‌ها) و عملیات برداشت با استفاده از کمباین می‌باشد. مدیریت برتر زراعی شامل آماده‌سازی زمین (هزینه‌های خاک‌ورزی، دیسک و کرت‌بندی)، عملیات کاشت (هزینه‌های کارنده و بذر مصرفی به میزان ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار)، عملیات داشت و عملیات برداشت استفاده از کمباین جهت برداشت می‌باشد (جدول ۱).

به منظور برآورد قیمت آب آبیاری، تمام هزینه‌های مختلف شامل هزینه‌های پمپ و الکتروموتور، هزینه چاه، برق، هزینه آبیاری و نقشه و حمل و نقل لوله، هزینه اجرای شبکه، هزینه‌های جاری بهره‌برداری و نگهداری شامل هزینه‌های طول دوره بهره‌برداری از جمله حقوق و دستمزد، تعمیر و نگهداری و سایر هزینه‌های پیش‌بینی نشده، با توجه به عمر اقتصادی تجهیزات و نرخ بهره‌های مختلف، از روش اقتصاد مهندسی و فرمول‌سری‌های یکنواخت به ارزش حال تبدیل و سپس با در نظر گرفتن حجم آب مصرفی، هزینه هر متر مکعب آب مشخص شد. فرمول سری یکنواخت سالانه به صورت زیر می‌باشد (رابطه ۶).[۲۰]

$$A = P\left[(i(1+i)^n/(1+i)^n)-1\right] = P(A/P,i,n) \quad \text{(رابطه ۶)}$$

به طوری که A ارزش سالانه هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه سیستم آبیاری، P هزینه‌های سرمایه‌گذاری برای راه‌اندازی سیستم و i نرخ تنزیل و n طول دوره تحلیل می‌باشد.

نتایج و بحث

هزینه و درآمد

در منطقه هنام، میانگین هزینه تولید گندم دیم تحت شرایط مدیریت مرسوم (سنتی) و اعمال مدیریت برتر زراعی در مزارع انتخابی زارعین به ترتیب ۱۶۳۵ و ۲۰۴۵ هزار ریال برآورد شد (جدول ۲). در مدیریت مرسوم سهم میانگین هزینه‌های آماده‌سازی زمین، هزینه کاشت، هزینه داشت و هزینه برداشت به ترتیب ۱۲/۲، ۳۸/۲، ۳۴/۳و ۱۵/۳٪ مشخص شد. در مدیریت برتر زراعی، سهم میانگین هزینه‌های آماده‌سازی زمین، هزینه کاشت، هزینه داشت و هزینه برداشت به ترتیب ۱۶/۹، ۳۱/۳، ۳۹/۶ و ۱۲/۲٪ برآورد شد. هزینه تولید گندم در شرایط مدیریت برتر زراعی حدود ۲۷/۵٪ بیشتر از شرایط سنتی است (جدول ۲).

جدول ۱) منابع هزینه آزمایش‌های گندم دیم در منطقه هنام در مزارع هدف تحت مدیریت‌های مختلف زراعی

Table 1)Source of field experimental costs of rainfed wheat at Honam region under different agronomic management

Source of Costs	types of cost	traditional management	advanced management
Preparation Land	tillage	√	√
	disk	-	√
	plat	-	√
	plat with 6 plows	√	-
	seeding	-	√
Planting(seed and seeding)	planting with hand seed	√	-
	seed	-	√
	labor	√	-
Maintenance	fertilizer and fertilizing	√	√
	diseases and weed control	√	√
	water and irrigation	-	√
Harvest	combine	√	√

جدول ۲) منابع هزینه آزمایش‌های گندم دیم در منطقه هنام در مزارع هدف تحت مدیریت‌های مختلف طی سال‌های آزمایش

Table 2)The mean of field experimental costs of rainfed wheat at Honam region under different agronomic management

Types of Cost	Traditional Management (1000 Rials ha^{-1})	Advanced Management (1000 Rrials ha^{-1})
Preparation Land	200	345
Planting	625	640
Maintenance	560	810
Harvest	250	250
Total Costs	1635	2045

جدول ۳) میانگین عملکرد، هزینه و درآمد ناخالص گندم دیم در مدیریت‌های مختلف زراعی در منطقه هنام

Table 3) Yield average, cost and gross income of rainfed wheat under different agronomic management at Honam region

Agronomic Management	Yield (kg/ha)	Costs (1000 Rials ha^{-1})	Gross Income (1000 Rials ha^{-1})
Traditional Management(TM)-Rainfed	2116	1635	4337.8
Traditional Management(TM) under supplementary irrigation (SI)-Planting time	2393.5	2035	4906.6
Traditional Management(TM) under supplementary irrigation (SI)-Spring time	2386	2035	4891.3
Advanced Management(AM)-Rainfed	2525	1645	5176.2
Advanced Management(AM) under supplementary irrigation (SI)-Planting time	3840.5	2045	7873
Advanced Management(AM) under supplementary irrigation (SI)- Spring time	3456.5	2045	7085.8

در منطقه هنام تحت مدیریت مرسوم، میانگین عملکرد گندم در دو سال آزمایش در شرایط دیم، تک‌آبیاری زمان کشت و تک‌آبیاری در بهار به ترتیب ۲۱۱۶، ۲۳۹۳/۵ و ۲۳۸۶ کیلوگرم در هکتار تعیین گردید (جدول ۴). میانگین درآمد ناخالص گندم دیم در دو سال آزمایش در شرایط دیم، تک‌آبیاری زمان کشت و تک‌آبیاری در بهار به ترتیب ۴۳۳۷/۸، ۴۹۰۶/۶ و ۴۸۹۱/۳ هزار ریال در هکتار محاسبه گردید. میانگین سود حاصل از کشت گندم دیم در دو سال آزمایش در شرایط دیم، تک‌آبیاری زمان کشت و تک‌آبیاری در بهار به ترتیب ۲۷۰۲/۸، ۲۸۷۱/۶ و ۲۸۵۶/۳ هزار ریال در هکتار محاسبه گردید. تحت مدیریت برتر زراعی، میانگین عملکرد گندم در دو سال آزمایش در شرایط دیم، تک‌آبیاری زمان کشت و تک‌آبیاری در بهار به ترتیب ۲۵۲۵، ۳۸۴۰/۵ و ۳۴۵۶/۵ کیلوگرم در هکتار تعیین شد. میانگین درآمد ناخالص این محصول در دو سال آزمایش در شرایط دیم، تک‌آبیاری زمان کشت و تک‌آبیاری در بهار به ترتیب ۵۱۷۶/۲، ۷۸۷۳ و ۷۰۸۵/۸ هزار ریال در هکتار تعیین شد. میانگین سود حاصل ار کشت این محصول در دو سال آزمایش در شرایط دیم، تک‌آبیاری زمان کشت و تک‌آبیاری در بهار به ترتیب ۳۵۳۱/۲، ۵۸۲۸ و ۵۰۴۰/۸ هزار ریال در هکتار تعیین شد (جدول ۳). طبق نتایج، در اعمال مدیریت برتر زراعی و تک آبیاری پاییزه،از یک طرف ۲۶٪ از ارزش ناخالص محصول به مصرف هزینه‌ها رسیده است و از سوی دیگر، به ازای یک ریال فروش، سود حاصله ۷۴٪ محاسبه گردید (جدول ۴).

توجیه جایگزینی تیمارهای آزمایش

در منطقه هنام از استان لرستان برای گندم دیم، جایگزینی تیمار مدیریت برتر زراعی تحت شرایط تک‌آبیاری پاییزه توسط سایر تیمارها غیراقتصادی بوده است. زیرا در صورت جایگزینی سایر تیمارها به جای تیمار مدیریت برتر زراعی تحت شرایط تک‌آبیاری پاییزه، کاهش در درآمد بیشتر از کاهش در هزینه و یا درآمد کاهش و هزینه ثابت خواهد ماند (جدول ۵).

هزینه تمام شده آب آبیاری

طبق اطلاعات، هزینه اولیه سرمایه‌گذاری شامل هزینه پمپ و الکتروموتور ۱۳۳۰۰ هزار ریال، هزینه چاه ۱۴۰۰۰ هزار ریال، هزینه تاسیسات برق ۷۱۰۴۰ هزار ریال، هزینه نقشه و حمل و نقل لوله و اجرای شبکه ۱۲۸۸۷۵/۳ هزار ریال و سایر هزینه‌ها ۳۶۵۴۷ هزار ریال و مشخص شده است. هزینه‌های جاری مربوطه یک میلیون ریال گزارش شده است. کل هزینه سرمایه‌گذاری و جاری مربوطه ۲۶۴۷۶۲/۳ هزار ریال محاسبه گردید. ارزش کنونی هزینه یکنواخت سالانه برای هزینه‌های سرمایه‌گذاری شامل الکتروپمپ، نقشه و اجرای شبکه و سایر هزینه‌ها با در نظر گرفتن دوره تحلیل ۲۰ سال و برای چاه، تاسیسات برق با در نظر گرفتن دوره تحلیل ۳۰ سال و نرخ‌های تنزیل ۱۵ و ۲۵٪ جمعاً به ترتیب ۴۱۵۰۴۵۴۶ و ۶۶۴۸۸۰۶۷ ریال برآورد گردید. با در نظر گرفتن حجم آب مصرفی به میزان ۱۹۹۵۸۴ متر مکعب در نرخ‌های تنزیل ۱۵و ۲۵٪، هزینه تمام شده هر متر مکعب آب آبیاری در منطقه هدف به ترتیب ۲۱۳ و ۳۳۸/۱ ریال محاسبه گردید. در مدیریت برتر زراعی از میانگین کل هزینه‌های تولید گندم دیم، سهم میانگین هزینه آب و آبیاری همراه با نیروی کار مربوطه برابر ۲۵/۵٪ بوده است. (جدول ۶).

طبق بررسی های به عمل آمده، نتایج این پژوهش توسط پژوهشگران دیگر نیز تأیید شده است. طی پژوهشی در ترکیه درآمد خالص، هزینه تولید و درآمد خالص برای شرایط دیم به ترتیب ۳۹/۱، ۱۴/۲۱ و۲۴/۸۹ میلیون لیر ترکیه در هکتار و نسبت درآمد ناخالص به هزینه تولید ۲/۷۵ و برای شرایط آبیاری تکمیلی

جدول ۴) میانگین سود و بازده فروش گندم دیم در مدیریت‌های مختلف زراعی در منطقه هنام

Table 4 - Mean of net benefit and sale return of rainfed wheat until different agronomic management in Honam site

Agronomic Management	Net Benefit (1000 Rials ha^{-1})	Cost- Ratio (%)	Sale Return (%)
Traditional Management -Rainfed	2702.8	37.7	62.3
Traditional Management under supplementary irrigation -Planting time	2871.6	41.5	58.5
Traditional Management under supplementary irrigation -Spring time	2856.3	41.6	58.4
Advanced Management -Rainfed	3531.2	31.8	68.2
Advanced Management under supplementary irrigation -Planting time	5828	26	74
Advanced Management under supplementary irrigation - Spring time	5040.8	28.9	71.1

جدول ۵) آزمون اقتصادی و غیراقتصادی بودن جایگزینی تیمارهای آزمایش در مدیریت‌های مختلف زراعی در منطقه هنام

Table 5) Economic and non-economic Test of replacement treatment until different Agronomic Management in Honam

	Mean of differences Cost until Replacement (ΔC) (1000 Rials ha^{-})	Mean of differences Benefit until Replacement (ΔB) (1000 Rials ha^{-})	Judgment of Replacement of AM-SI-Planting time
Traditional Management(TM)-Rainfed	-410	-3535.2	ΔC<0 ΔB<0 Non-economic(decreasing of benefit more than decreasing of cost)
Traditional Management(TM) under supplementary irrigation (SI)-Planting time	-10	-2966.4	ΔC<0 ΔB<0 Non-economic(decreasing of benefit more than decreasing of cost)
Traditional Management(TM) under supplementary irrigation (SI)-Spring time	-10	-2981.7	ΔC<0 ΔB<0 Non-economic(decreasing of benefit more than decreasing of cost)
Advanced Management(AM)-Rainfed	-400	-2696.8	ΔC<0 ΔB<0 Non-economic(decreasing of benefit more than decreasing of cost)
Advanced Management(AM) under supplementary irrigation (SI)- Spring time	0	-787.2	ΔC=0 ΔB<0 Non-economic(decreasing of benefit and fixed cost)

جدول ۶) هزینه آب آبیاری در منطقه مورد هدف

Table 6)The Cost of Irrigation Water in target region

Costs (1000 Rials)	Primary Costs (1000 Rials)	Present Value of Annual Uniform (1000 Rials)	
		15%	25%
Pump and Electromotor	13300	2224.8	3363.8
Semi Deep Well	14000	2132.2	3504.3
Power Instrument	71040	10819.4	17782
Map Pope Transport and Implementation Network	128875	20589.3	32594.6
Other Primary Costs	36547	5838.8	9243.3
Total Primary Costs	263762	41504.5	66488.1
Current Costs	1000	1000	1000
Total Costs	264762	42504.5	67488.1
The Cost of Irrigation Water	-	213	338.1

به ترتیب ۷۰/۳۸، ۲۳/۸۶ و۴۶/۵۲ میلیون لیر ترکیه در هکتار و نسبت درآمد ناخالص به هزینه تولید ۲/۹۵ گزارش گردید که نشان‌دهنده افزایش سود خالص به میزان ۸۷٪ نسبت به شرایط دیم است.[۱۵] نتایج تحلیل اقتصادی به کارگیری تک‌آبیاری و آبیاری تکمیلی در سوریه[۱۴،۱۶،۱۷]، عراق[۱]، ایران[۲۳]و ترکیه[۱۵] نشان‌دهنده نقش و اثر کاربرد آب محدود در افزایش بهره‌وری آب، درآمد خالص و ثبات در تولید است. حداقل مصرف آب با تأکید بر انجام آبیاری پاییزه منتج به سبز کامل در مناطق سرد و نیمه سرد برای دست‌یابی به عملکرد مطلوب، ضروری است.[۲۲] *کسول و زیبرمن (۱۹۸۶)* در مطالعه‌ای به این نتیجه رسیده‌اند که در مزارع دارای چاه‌های عمیق، به دلیل زیاد شدن هزینه استخراج آب، گزینش فن‌آوری‌های نوین و آب‌اندوز همانندآبیاری بارانی، بیشتر است. گزینش روش آبیاری از سوی کشاورزان در پی تصمیم آنها به افزایش تولید محصول و کارآیی است. بخشی از این تصمیم‌ها در راستای کاهش هزینه‌های زراعی بوده که به علت سهم عمده هزینه آب در مجموع هزینه‌های زراعی تولید محصول بوده است. به طوری‌که طبق برآورد انجام شده، سهم نهاده آب از کل هزینه‌های متغیر زراعی تولید گندم ۳۳٪ بوده است.[۶] همچنین، *گودرزی (۲۰۱۰)* در مورد قیمت‌گذاری آب کشاورزی و میزان اثربخشی آن، مطالعه‌ای را در شهرستان قائم‌شهر روی ۲۵۰ بهره‌بردار انجام داده است. ارزیابی اقتصادی تاسیسات آبی زارعین نشان داد که هزینه تمام شده هر متر مکعب آب آبیاری برای زارعین منطقه در سیستم‌های غرقابی و قطره‌ای به ترتیب ۱۲۱ و ۱۴۳ ریال می‌باشد. قیمت سایه‌ای آب نشان داد که بازدهی آب در بازه گسترده ۱۵۴/۲ تا ۳۰۲/۳ ریال بسته به کم با زیاد بودن درجه ریسک‌پذیری زارعین قرار دارد. در این بررسی، یکی از عوامل مؤثر بر ریسک‌پذیری، موجودی سرمایه بوده است. زارعینی که دارای بنیه مالی قوی‌تر و ریسک‌پذیرتر بودند، افزایش قیمت آب بر کاهش مصرف آنها مؤثر نبوده، ولی در کشاورزان خرده‌پا،افزایش قیمت آب سبب کاهش تولید کل شده است.[۱۰] *اسدی و همکاران (۱۳۸۶)* نیز طی مطالعه‌ای در مورد قیمت‌گذاری آب آبیاری در اراضی زیر سد طالقان با استفاده از مدل برنامه‌ریزی خطی، روش اقتصادسنجی و اقتصاد مهندسی به تعیین ارزش بازده نهایی آب آبیاری (قیمت سایه‌ای)، تعیین نرخ آب و کشش قیمتی تقاضای آب، متوسط نرخ یک متر مکعب آب آبیاری در منطقه را ۶۵ ریال محاسبه کردند.[۵]

نتیجه‌گیری کلی میانگین سود خالص تحت شرایط مدیریت سنتی و مدیریت برتر زراعی برای گندم دیم به ترتیب ۲۷۰۲.۸ و ۳۵۳۱/۲ هزار ریال در هکتار محاسبه شد که نشان از اثربخشی کاربرد مدیریت برتر زراعی به جای مدیریت سنتی است. در منطقه هدف، برای گندم دیم جایگزینی تیمار مدیریت برتر زراعی تحت شرایط تک‌آبیاری در زمان کشت پاییزه توسط سایر تیمارها، غیراقتصادی بود. بنابراین تیمار انتخابی برای این منطقه تیمار تک‌آبیاری در زمان کشت به عنوان اولویت اول و تک‌آبیاری بهاره به عنوان اولویت دوم تحت مدیریت برتر زراعی قابل توصیه است.

سپاسگزاری این مقاله مستخرج از نتایج پروژه تحقیقاتی مشترک سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و مرکز بین‌المللی تحقیقات کشاورزی در مناطق خشک سوریه، مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور و مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر است که بدین وسیله از حمایت‌های به عمل آمده در اجرای این پروژه کمال تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

References

1. Adary A, Hachum A, Oweis T, Pala M (2002) Wheat Productivity under Supplemental Irrigation in Northern Iraq. On-Farm Water Husbandry Research Report Series, No.2, International Center for Agricultural Research in the Dry Areas. Aleppo, Syria.
2. Anonymous (2007) Agricultural situation. Jihad-e-Agriculture Management of Aleshtar in Lorestan province.
3. Anonymous (2007) Water for food, water for life: A comprehensive assessment of water management in agriculture. Earthscan, London and International Water Management Institute, Colombo, Sri Lanka.
4. Anonymous (2010) Cultivation of wheat varieties. Statistics information and technology office. Ministry of Jihad-e-Agriculture.
5. Asadi H, Soltani GR, Torkamani J (2007) Agricultural water pricing in Iran: A case study at upper areas of Taleghan dam. Journal of Agricultural Economics and Development 15(58): 61-90. [in Persian with English abstract].
6. Caswell M, Zilberman D (1986) The effects of well depth and land quality on the choice of irrigation technology. American Journal Agricultural Economics 67: 798-811.
7. Cooper PJM, Gregory PJ, Tully D, Harris HC (1987) Improving water use efficiency of annual crops in rainfed farming systems of West Asia and North Africa. Experimental Agriculture, 23: 113-158.
8. Doorenbos J, Kassam AH (1979) Yield response to water. Irrigation and Drainage Paper 33, FAO, Rome.
9. English MJ, Musick JT, Murty VN (1990) Deficit irrigation. In: Hoffman GJ, Howell TA, Solomon KH (Eds). Management of Farm Irrigation Systems631-663.American Society of Agricultural and Biological Engineers: Michigan.
10. Ghoodarzi M (2010) Study of irrigation water pricing and impacts its. A case study in Ghaemshahr city. Proceeding of tracts of 2nd congress of water crisis in agriculture and national resources, Islamic Azad University Shahr -e- Rey Branch, Iran, p.90.
11. Hargreaves GH, Samani ZA (1984) Economic consideration of deficit irrigation. Journal Irrigation and Drainage 110(4): 343-358.
12. Howell TA (1990) Relationships between crop production and transpiration, evapotranspiration and irrigation. In: Stewart BA, Nielsen DR (Eds). Irrigation of Agricultural Crops391-434Agronomy Monograph No. 30, ASA, CSSA, SSSA: Madison.
13. Loomis JB (1994) Water transfer and major environmental provisions of the central valley project improvement act: A preliminary economic evaluation. Water Resources Research 30(6): 1865-1871.
14. Oweis T, HachumA, KijneJ (1999) Water Harvesting and Supplemental Irrigation for Improved Water Use Efficiency in Dry Areas. International Water Management Institute: Colombo.
15. Oweis T, Salkini A, Zhang H, Ilbeyi A, Ustun H, Dernek Z, Erdem G (2001) Supplemental irrigation potential for wheat in the central Anatolian plateau of Turkey. Report on collaborative research between the Ministry of Agriculture of Turkey and International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA).Aleppo, Syria, v+37p.
16. Oweis T, Hachum A (2003) Improving water productivity in the dry areas of West Asia and North Africa. In: Kijne JW, Barker R, Molden D (Eds). Water Productivity in Agriculture, limits and opportunities for improvement179-198. International Water Management Institute: Colombo.
17. Oweis T, Hachum A (2004) Water harvesting and supplemental irrigation for improved water productivity of dry farming systems in West Asia and North Africa. Proceeding of 4th International Crop Science Congress. Queensland: 939-948.
18. Sepaskhah A.R, Tavakoli A.R, Moosavi S.F (2006) Fundemental and application of deficit irrigation. Iranian National Committee on Irrigation and Drainage (IRNCID). No.100, p.288.
19. Sharma BR, Rao KV, Vittal KPR, Ramakrishna YS, Amarasinghe U (2010) Estimating the potential of rainfed agriculture in India: Prospects for water productivity improvements. Agricultural Water Management 97: 23–30.
20. Soltani GR (1990) Engineering Economics. Shiraz University Press: Shiraz.
21. Tanner CB, Sinclair TR (1983) Efficient water use in crop production: Research or re-search? In: Taylor Jordan H.M, Sinclair W.R (Eds). Limitations of Efficient Water Use in Crop Production 1-27. ASA and SSSA: Madison.
22. Tavakoli AR (2004) Economical analysis of supplemental irrigation wheat in optimum nitrogen under rainfed. Journal of Agricultural Engineering Research 5(20): 86-97. [in Persian with English abstract].
23. Tavakoli AR, Oweis T, AshrafiSh, Asadi H, Siadat H, Liaghat A (2010) Improving rainwater productivity with supplemental irrigation in upper Karkheh river basin of Iran. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Aleppo, Syria, 123pp.
24. Viets FG (1962) Fertilizers and the efficient use of water. Advances in Agronomy 14: 223-264.

Economical evaluation of single irrigation and the water irrigation cost determination of rainfed wheat in Honam, Lorestan province

Agroecology Journal
Vol. 11, No. 2 (1-10)
Summer, 2015

Hormoz Asadi

PhD student of agricultural economics
University of Sistan and Baluchestan
Zahedan, Iran

Email: hormoz.asadi3@gmail.com

(corresponding author)

Gholamreza Zamanian

Assistant Professor in Economics
University of Sistan and Baluchestan
Zahedan, Iran.

Email: zamanian@eco.usb.ac.ir

Ali Reza Tavakoli

Assistant Professor in irrigation Agricultural Engineering Research Department
Semnan Agricultural and Natural Resources Research Center
Shahrood, Iran

Email: art.tavakoli@gmail.com

Received: 01 February, 2015 **Accepted:** 15 July, 2014

ABSTRACT The purpose of this study was to estimate cost, gross income and net benefit of different treatments in rainfed wheat production, also determining of cost ratio and sale return, selecting of the best agronomic management and determine of cost price of water irrigation. Treatments were including two agronomic managements traditional (tillage without disk and plat, planting with hand) and advanced managements (tillage with disk and plat, planting with seeder), with different levels of single irrigation (rainfed, single irrigation at planting time and single irrigation at spring time). Field experiments carried out by sample farmers on rainfed wheat at Honam selected site in Aleshtar region of Lorestan province) during two years (2008 and 2010). Data were analyzed by Partial Budgeting Technique (PBT) and economic engineering methods (formulation of a uniform series). Net benefit in advanced management under rainfed, single irrigation at planting time and spring time were estimated 30.6%, 103% and 76.5% more than traditional management. Advanced management had more effectiveness. In this management, Sale return was estimated 74%. The Cost Prices of irrigation water were estimated 213 and 338.1 Rials per cubic meters with discount rates 15% and 25%, respectively. Finally, at Honam site, recommended management is including: The first, advanced management until planting single irrigation, the second, advanced management until spring single irrigation.

Keywords:
- agronomic management
- profitability
- sale return
- supplemental irrigation
- water cost
- water productivity