

# تحلیل اقتصادی تبدیل روش آبیاری غرقابی به آبیاری قطره‌ای در باغات سیب: مطالعه موردی شهرستان ارومیه کاوس دشتی جورنی<sup>۱</sup>، محمد رضا ارسلان بد<sup>۲</sup>، لورنس انویه تکیه<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۲/۶

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۶/۲۷

## چکیده

استفاده بهینه از آب برای توسعه کشاورزی دارای اهمیت زیادی است. هدف این تحقیق ارزیابی اقتصادی خصوصی (تعین سودآوری برای باغداران منفرد) تبدیل روش آبیاری غرقابی به آبیاری قطره‌ای در باغ‌های سیب در شهرستان ارومیه می‌باشد. گردآوری داده‌های لازم از با انجام مصاحبه و تکمیل پرسشنامه صورت گرفت. با استفاده از روش‌های ارزیابی اقتصادی سرمایه‌گذاری و استفاده از نرم افزار Excel تعداد ۵ باغ با توجه به سنین متفاوت ۱۵، ۱۷، ۲۰، ۲۲ و ۲۳ ساله در حالت تبدیل روش آبیاری و بدون تبدیل روش آبیاری مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج نشان می‌دهد که ارزش حال خالص و نسبت سود به هزینه در هر ۵ باغ در حالت آبیاری قطره‌ای بیشتر از آبیاری غرقابی بود. نتایج تحلیل حساسیت نشان داد در هر ۵ باغ کاهش ۱۰ درصد درآمد در وجه مقایسه با افزایش ۱۰ درصد هزینه‌ها، شاخص‌های NPV، BCR و IRR را کاهش بیشتری داده اما NPV منفی نشد؛ و با افزایش نرخ بهره تا ۳۰ درصد نیز ارزش حال خالص در هر ۵ طرح مثبت ماند، اما در وجه مقایسه با دو حالت پیشین کاهش بیشتری داشت. به طور کلی می‌توان گفت نتایج این بررسی نشان می‌دهد که استفاده از روش آبیاری قطره‌ای در صورتی سودآورتر خواهد بود که در سن کمتری مورد استفاده قرار گیرد؛ و اگر از آغاز احداث باغ روش آبیاری به صورت قطره‌ای باشد سودآورترین خواهد بود.

طبقه‌بندی JEL: Q۱۲، Q۱۵، Q۲۵

واژه‌های کلیدی: آبیاری غرقابی، آبیاری قطره‌ای، تحلیل اقتصادی، باغ‌های سیب، ارومیه.

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد اقتصاد کشاورزی و مدرس مؤسسه آموزش عالی غیر انتفاعی صبا ارومیه

k\_dashti۶۲@yahoo.com

<sup>۲</sup> دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه

<sup>۳</sup> عضو هیئت علمی بخش اقتصاد کشاورزی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی

## مقدمه

بخش کشاورزی در ایران درصد قابل ملاحظه‌ای از منابع آب را به خود اختصاص می‌دهد. با توجه به منابع محدود آب، رشد روز افزون جمعیت و نیاز به تأمین غذای بیشتر، افزایش بازده (راندمان) تولید پیش از پیش احساس می‌شود. توسعه اراضی آبی کشور با میزان مصرف کنونی آب با منابع آب محدود عملی نمی‌شود، لذا تغییر الگوی مصرف و کنترل آب در کشتزارها و باغ‌ها و افزایش سطح زیر کشت از راه صرفه‌جویی در مصرف آب موجود می‌تواند چاره‌ساز باشد. در کشاورزی برای آبیاری کشتزارها و باغ‌ها روش‌های گوناگونی وجود دارد که اگر با توجه به شرایط محیط و بر پایه اصول بهینه مورد استفاده قرار گیرد، می‌تواند منجر به افزایش بازده آبیاری شود. استفاده از روش‌های آبیاری تحت فشار به جهت دارا بودن بازده بالاتر یکی از راه‌های رویارویی با مسئله بحران کم‌آبی در بخش کشاورزی است که در اولویت برنامه‌های توسعه بخش کشاورزی مورد توجه دولت نیز قرار گرفته است. یکی از شیوه‌های آبیاری که با صرف کمترین میزان آب و بیشترین کنترل، موجب صرفه‌جویی قابل ملاحظه‌ای در مصرف آب می‌شود، روش آبیاری قطره‌ای می‌باشد. روش آبیاری قطره‌ای برای محصولات ردیفی، درختان و تاکستان‌ها که یک یا چند قطره‌چکان را می‌توان برای هر گیاه در نظر گرفت، بسیار مناسب می‌باشد. در ایران روند بهره‌گیری از روش‌های آبیاری تحت فشار از جمله روش‌های آبیاری قطره‌ای رو به گسترش می‌باشد. استان آذربایجان غربی نیز از این قاعده مستثنی نیست. وجود اراضی باغی استان با سطحی حدود ۵۰۳۲۹ هزار هکتار باغ‌های بارور، موجبات گرایش مسئولان و بهره‌برداران به بهره‌مندی از مزایای روش آبیاری قطره‌ای را فراهم ساخته است. سیب درختی یکی از میوه‌های مهم و راهبردی (استراتژیک) کشور می‌باشد و در حال حاضر از نظر وزنی بالاترین حجم صادرات محصولات باغی کشور را به خود اختصاص داده است (علیزاده، ۱۳۸۳) و استان آذربایجان غربی با سهم ۲۸/۸ درصد از تولید سیب در کشور رتبه اول را دارا می‌باشد. در این میان شهرستان ارومیه در مقایسه با دیگر شهرستان‌های این استان، دارای جایگاه ویژه‌ای در زمینه تولیدات باغی برخوردار است، به طوری که نزدیک به ۲۴ درصد از کل بهره‌برداران زیر بخش باغبانی استان در این شهرستان مستقر هستند و این شمار بهره‌بردار در حدود ۴۱ درصد از کل تولیدات باغی استان را به خود اختصاص می‌دهند (سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی؛ جلال‌زاده، ۱۳۸۷)

## تحلیل اقتصادی تبدیل روش... ۹۵

استان آذربایجان غربی دارای ۱۰ میلیارد مترمکعب آب‌های سطحی و زیرزمینی می‌باشد که آب مصرفی کشاورزی آن از منابع سطحی و زیر زمینی بیش از ۲ میلیارد مترمکعب در سال می‌باشد در حالی که در چند سال گذشته به علت خشکسالی میزان استحصال آب از منابع آب-های سطحی برای مصارف مختلف کاهش محسوسی داشته است؛ و این امر موجب شده درخواست برابری استحصال آب زیرزمینی افزایش یابد به طوری که برداشت از آب‌های زیرزمینی بیش از حد متعادل و باعث افت سطح آب زیرزمینی و ممنوعه شدن دشت‌های شمالی و مرکزی شود (شرکت سهامی آب منطقه‌ای استان آذربایجان غربی، ۱۳۸۸). با توجه به افت آب‌های زیرزمینی و کاهش استحصال آب از منابع آب‌های سطحی و همچنین با توجه به مصرف بیش از ۹۰ درصد آب مصرفی در بخش کشاورزی لازم است، توجه ویژه‌ای به بهینه‌سازی مصرف آب و مدیریت تقاضا و عرضه آن در این بخش اعمال شود. در این راستا از جمله راهکارهایی که در رأس برنامه‌های سازمان‌های دیگر قرار گرفته است، توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار می‌باشد و یا به عبارتی پذیرش این روش‌های نوین توسط کشاورزان امری ضروری است (کهنسال و همکاران ۱۳۸۸) و ویتلسی (۲۰۰۷) و آمارا و همکاران (۲۰۰۷). در راستای استفاده بهینه از آب کشاورزی در این استان، حدود ۲۳۰۰ هکتار از اراضی به روش‌های آبیاری تحت فشار مجهز شده‌اند که حدود ۱۱۰۰ هکتار آن مجهز به روش آبیاری قطره‌ای می‌باشند. در ادامه به مرور نتایج بعضی تحقیقات که در زمینه کاربرد روش آبیاری قطره‌ای صورت گرفته است می‌پردازیم. نارایانامورسی و دشپند (۱۹۹۵) در نتیجه بررسی‌های خود بیان می‌کنند که آبیاری قطره‌ای در مقایسه با آبیاری غرقابی در سطح کشتزار باعث افزایش بهره‌وری تولید و کاهش در هزینه‌های زراعی و مصرف آب می‌شود. آنان بنابر آمار و اطلاعات گردآوری شده از سطح کشتزارها در دو منطقه ماهاراشترای هند، این روش را از نظر اقتصادی در مورد دو محصول موز و انگور با بهره‌گیری از روش جریان نقدی تنزیلی بررسی کرده‌اند. نتایج پژوهش آنان نشان می‌دهد که بهره‌وری در تولید، صرفه جویی در آب و سود به طور معنی‌دار در روش قطره‌ای از غرقابی بالاتر است و جریان نقدی تنزیلی نیز نشان می‌دهد که آبیاری قطره‌ای در سطح یک هکتار از زمین‌ها، به طور کامل اقتصادی است. افزون بر آن کشاورزان در سال نخست می‌توانند هزینه سرمایه‌گذاری را بدون یارانه و از راه سودی که از اجرای آبیاری قطره‌ای به دست می‌آید، جبران کنند. سن رای (۱۹۹۵) در بررسی خود ضمن ارزیابی سودمندی اقتصادی آبیاری قطره‌ای از دو جنبه کلان (ملی) و خرد (کشتزار) در هندوستان، بیان می‌کند که گستره

زمین‌های زیر آبیاری قطره‌ای از نیمه دهه ۸۰ تاکنون به میزان ۳۵۰ هزار هکتار افزایش داشته است. به طوری که با توجه به یارانه‌های اعطایی دولت هند اکنون این کشور پس از آمریکا بیشترین سطح آبیاری قطره‌ای را در جهان دارد. او بر این باور است که امروزه این روش بازده تجاری پیدا کرده است به طوری که با حذف تدریجی یارانه نیز می‌تواند گسترش یابد. افزون بر آن، گسترش برنامه‌های ترویجی برای راهنمایی در راستای بررسی‌های منظم جنبه‌های اقتصادی آبیاری قطره‌ای بر پایه نوع محصول نیز می‌تواند به عنوان یکی از تلاش‌ها در این زمینه به شمار آید. نارایانامورسی (۱۹۹۷) در بررسی خود با بهره‌گیری از آمار و اطلاعات گردآوری شده در سال زراعی ۹۴-۱۹۹۳ در منطقه جالگائون و ناشیک ماهاراشترای هند از شمار ۱۰۰ بهره‌بردار (۲۵ نمونه از پذیرفتگان آبیاری قطره‌ای در هر منطقه و ۲۵ نفر از کسانی که آبیاری سنتی در هر منطقه دارند) در چارچوب یک تحلیل سود - هزینه مطالعه خود را انجام داده است. او دو محصول اصلی آبی در هر منطقه گزینش کرده است (موز در جالگائون و انگور در ناشیک). نتایج ارزیابی وی نشان می‌دهد که آبیاری قطره‌ای به حفاظت آب و کارایی استفاده از آن کمک می‌کند؛ همچنین آبیاری قطره‌ای در مقایسه با آبیاری‌های متداول، باعث کاهش هزینه‌های زراعی در هکتار، افزایش عملکرد و صرفه‌جویی در مصرف برق نیز می‌شود. نسبت سود - هزینه نرخ‌های مختلف تنزیل برای موز بین ۲/۰۷ - ۲/۳۶ و انگور ۱/۸ - ۱/۴۸ است که نشان می‌دهد سرمایه‌گذاری در آبیاری قطره‌ای توجیه اقتصادی لازم را دارد. همچنین ارزش حال خالص سرمایه‌گذاری در نرخ‌های مختلف تنزیل و حذف یارانه نیز مثبت است. بنابراین او پیشنهاد می‌کند که همراه با ادامه پرداخت یارانه اعطایی از سوی دولت، در زمینه سرمایه‌گذاری برای آگاهی دادن به کشاورزان منطقه مورد نظر نیز اقدام‌هایی انجام گیرد. اینامدار (۱۹۹۵) ضمن توضیح اینکه نیشکر یکی از محصولات تجاری مهم در ماهاراشترای است بیان می‌کند که بهره‌وری در واحد سطح زمین و آب آبیاری، به علت محدودیت دسترسی به منابع آب در سطح کشتزار، در حال کاهش است. او بر این باور است که آبیاری قطره‌ای یکی از فناوری‌های پیشرفته آبیاری است که انتظار می‌رود در آینده نقش بیشتری در افزایش استفاده از آب و بهره‌وری تولید نیشکر داشته باشد. او بررسی خود را بر پایه داده‌های گردآوری شده از ۹۰ تولیدکننده نیشکر پیش از سال زراعی ۸۹-۱۹۸۸ و پس از آن که به روش آبیاری قطره‌ای مجهز شده‌اند، انجام داده است. نتایج بررسی وی نشان می‌دهد که فناوری‌های نوین باعث افزایش سطح زیر کشت محصولات سالانه و کاهش سطح زیر کشت

## تحلیل اقتصادی تبدیل روش... ۹۷

محصولات فصلی شده است و سودآوری روش نوین آبیاری برای نیشکر در برگیرنده کاهش در هزینه‌های کارگری کشتزار و کاهش در کود حیوانی و شیمیایی، مصرف کمتر آب، کاهش تخریب خاک، کاهش رشد علف‌های هرز و افزایش در عملکرد و کیفیت نیشکر بوده است. همچنین یارانه دولت باعث شده است که کشاورزان رغبت بیشتری برای پذیرش این روش‌ها داشته باشند. او نسبت سود - هزینه برای آبیاری قطره‌ای را ۱/۵۴ محاسبه کرده و نتیجه گرفته است که آبیاری قطره‌ای روشی مهم برای افزایش تولید و کارایی اقتصادی است. مان و ویجایاکومار (۱۹۹۶) یک تحلیل مقایسه‌ای اقتصادی از سودآوری کشت انگور در آبیاری قطره‌ای و آبیاری سنتی در سه منطقه از کارناتاکی هند انجام دادند. در این بررسی آمار و اطلاعات از راه مصاحبه شخصی با نمونه‌گیری از ۸۰ کشاورز (۴۰ کشاورز آبیاری قطره‌ای و ۴۰ کشاورز آبیاری سنتی) گردآوری شد. بر این پایه آنان سودآوری در هکتار را برای آبیاری قطره‌ای، ۱۵۹۶ روپیه بیشتر از آبیاری سنتی محاسبه کردند و نشان دادند که علت این امر در هزینه‌های کارگری، کود حیوانی و شیمیایی است. ستین و همکاران (ستین و همکاران، ۲۰۰۴)، در بررسی خود به ارزیابی اقتصادی آبیاری قطره‌ای در باغ‌های زیتون ترکیه با استفاده از معیار ارزش حال خالص پرداختند. نتایج نشان داد که روش آبیاری قطره‌ای از نظر سرمایه‌گذاری سودآور بوده و توجیه اقتصادی لازم را دارد. همچنین طول دوره برگشت سرمایه ۴ سال بوده است. کریشنا و همکاران (۲۰۰۴)، به بررسی و ارزیابی روش‌های آبیاری قطره‌ای در سریلانکا پرداخته‌اند. آنان در ارزیابی خود با استفاده از تحلیل تابع مرزی و به کار بردن تابع تولید کاب-داگلاس به این نتیجه رسیدند که بازده روش آبیاری قطره‌ای در سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۳ بهبود نیافته است، حال آنکه بهره‌وری نیروی کار و زمین در این دوره افزایش یافته است. محمدی و مهرابی (۱۳۷۸) در بررسی خود به ارزیابی اقتصادی تبدیل آبیاری غرقابی به آبیاری تحت فشار در نخلستان‌های منطقه بم پرداختند. آنان پرسشنامه‌ای تهیه و از راه مصاحبه با بهره‌برداران اطلاعات مورد نیاز را گردآوری کردند. نتایج به دست آمده از روش‌های مختلف تجزیه تحلیل اطلاعات گردآوری شده نشان داد که تبدیل شیوه آبیاری از غرقابی به تحت فشار در نخلستان‌های کوچک غیر اقتصادی است. نسبت منفعت به هزینه کمتر از یک است، تغییر نوع آبیاری تنها در نخلستان‌های بزرگ آن هم در صورت اجرای این طرح با کمترین هزینه ممکن برای بهره‌برداران سودآور خواهد بود و نسبت سود به هزینه بزرگتر از یک است. کرباسی و همکاران (۱۳۷۹) به ارزیابی مالی انواع طرح‌های آبیاری قطره‌ای در استان خراسان پرداختند.

آنان آمار و اطلاعات را از ۵۰ بهره‌بردار روش‌های آبیاری قطره‌ای و سنتی به روش نمونه‌گیری طبقه‌بندی تصادفی گردآوری کردند. نتایج بررسی‌های نشان‌دهنده آنکه عوامل اجتماعی، اقتصادی و فنی در نبود پذیرش این روش‌ها مؤثر است و در صورت طراحی و بهره‌برداری مناسب این طرح‌ها توجیه مالی لازم را خواهند داشت. کرباسی (۱۳۸۰)، به ارزیابی مالی روش‌های آبیاری قطره‌ای در استان خراسان در دو وضعیت آباندوز و غیر آباندوز پرداخته است. نتایج نشان داد که نرخ بازده داخلی و همچنین نسبت سود به هزینه در گروه غیر آباندوز بیشتر از آباندوز است، اما بر اساس معیار نسبت سود به هزینه روش آبیاری قطره‌ای در هر دو گروه یاد شده و محصولات گوناگون توجیه اقتصادی دارد. نیکویی و همکاران (۱۳۸۳)، در بررسی خود به تحلیل اقتصادی اعتبارات اختصاص داده شده بانک کشاورزی در زمینه‌ی طرح‌های آبیاری بارانی در استان اصفهان پرداخته‌اند. نتایج ارزیابی آنان نشان داد که هرچند استفاده از روش آبیاری بارانی عملیات زراعی و تأمین آب و نهاده‌ها را در مقایسه با روش جویچه‌ای افزایش داده، ولی میزان افزایش درآمد در روش بارانی نزدیک به ۳ برابر روش جویچه‌ای است. همچنین شاخص نسبت سود به هزینه نشان داد که به ازای یک واحد سرمایه‌گذاری در طرح‌های آبیاری بارانی در دوره بهره‌برداری، به میزان ۵/۴ واحد سود برای بهره‌برداران ایجاد می‌نماید. نجفی و همکاران (۱۳۸۵)، در بررسی خود به ارزیابی اقتصادی روش آبیاری قطره‌ای در استان فارس پرداختند. نتایج نشان داد که بر اساس معیار ارزش حال خالص ۶۲ درصد از روش‌ها دارای توجیه اقتصادی هستند و نتایج به دست آمده از بودجه‌بندی جزئی نیز گویای تأثیر مثبت کاربرد این روش بر سود باغ‌ها از راه افزایش سطح زیر کشت، افزایش عملکرد و کاهش هزینه‌ها می‌باشد.

تاکنون تحقیقی در زمینه تحلیل اقتصادی تبدیل روش آبیاری غرقابی به آبیاری قطره‌ای در باغ‌های سیب آذربایجان غربی صورت نگرفته است. این بررسی در راستای تأمین این کمبود می‌باشد. تحلیل اقتصادی تبدیل روش آبیاری غرقابی به آبیاری قطره‌ای در باغ‌های سیب در دو زمینه خصوصی (خرد، بنگاه یا باغدار) و اجتماعی لازم است صورت گیرد. هدف این مطالعه تحلیل اقتصادی خصوصی تبدیل روش آبیاری غرقابی به روش آبیاری قطره‌ای در باغ‌های سیب شهرستان ارومیه می‌باشد. به عبارت دیگر هدف این است که روشن شود، این تبدیل روش آبیاری برای باغداران منفرد چقدر سودآور است.

## روش تحقیق

اطلاعات مورد نیاز به سه روش گردآوری شدند. روش اول اطلاعات میدانی بود که علاوه بر بهره‌برداران از شرکت های مجری، از تولیدکنندگان و فروشندگان تجهیزات آبیاری، مصاحبه حضوری به عمل آمد. همچنین برای آنان پرسشنامه تنظیم و تکمیل شد. با توجه به اینکه ۵ باغدار روش آبیاری را از غرقابی به قطره‌ای تغییر داده بودند، مورد مصاحبه قرار گرفتند. این اطلاعات علاوه بر داده‌های شخصی، فرهنگی و فنی بیشتر در زمینه اطلاعات اقتصادی مانند هزینه‌های جاری سالیانه از جمله آب، کود، نیروی کار، سم و غیره، هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه شامل تجهیزات تصفیه، تجهیزات آبیاری، تجهیزات تزریق مواد شیمیایی و هزینه‌های نصب و اجرا، هزینه‌های مربوط به خود روش از جمله سوخت و انرژی، هزینه‌های تعمیر، هزینه‌های نگهداری و غیره و درآمد به دست آمده از عملکرد محصول می‌باشند. با توجه به اطلاعات به دست آمده از این پژوهش می‌توان گفت، مناطقی که از این روش‌های نوین آبیاری استفاده می‌کنند، دارای آبی با کیفیت مناسب و شوری آب پایین‌تر از ۲۰۰۰ میکروزیمنس بر سانتی‌متر می‌باشد. همچنین می‌توان گفت باغداران به طور معمول از روش آبیاری قطره‌ای با قطره‌چکان‌هایی از نوع بابلر استفاده می‌کنند، که آینده‌ی بیشتری نسبت به قطره‌چکان‌های معمولی دارند. روش دوم گردآوری اطلاعات و داده‌های کتابخانه‌ای بود، که از نتایج تحقیقاتی گذشته استفاده شد. گروه سوم که اطلاعات از آنان جمع‌آوری شد سازمان‌ها و اداره‌های مرتبط به آب کشاورزی استان و شهرستان بود.

الگوهای تجربی مورد استفاده برای تحلیل داده‌ها، روش‌های ارزیابی اقتصادی پروژه‌های سرمایه‌گذاری می‌باشد. که سه روش آن ارزش خالص حال ( $NPV^1$ )، نسبت سود به هزینه ( $BCR^2$ ) و نرخ بازده داخلی ( $IRR^3$ ) می‌باشند.

برای محاسبه  $NPV$  و  $BCR$  از فرمول‌های زیر استفاده شده است.

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} \quad (1)$$

$$BCR = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}} \quad (2)$$

<sup>1</sup> Net Present Value

<sup>2</sup> Benefit Cost Ratio

<sup>3</sup> Internal Rate of Return

که در آنها  $t$  سال،  $B_t$  فایده‌های سال  $t$ ،  $C_t$  هزینه‌های سال  $t$ ،  $i$  نرخ تنزیل و  $n$  سال‌های مدت تحلیل است. نرخ بازده داخلی نیز برابر نرخ تنزیلی است که باعث می‌شود  $NPV$  برابر صفر شود. بدیهی است  $NPV$  برابر سود پروژه بوده و بزرگتر از ۱ بودن  $BCR$  نشانگر سودآور بودن پروژه و بزرگتر بودن  $IRR$  در مقایسه با نرخ بهره بانکی نیز نشانگر سودآوری پروژه می‌باشد. تحلیل حساسیت نیز در رابطه با سود، هزینه‌ها و نرخ تنزیل صورت خواهد گرفت.

### نتایج و بحث

میانگین هزینه سرمایه‌گذاری اولیه در هر هکتار از روش آبیاری قطره‌ای در سال مورد بررسی و در طرح‌های مورد بررسی ۳۳۶۰۰۰۰۰ ریال می‌باشد که در جدول شماره (۱) آورده شده است. در روش آبیاری غرقابی، هزینه سرمایه‌گذاری اولیه، به طور میانگین در یک هکتار ۱۸۵۰۰۰۰۰ ریال می‌باشد. که این هزینه مربوط به احداث آبراه (کانال) های اصلی و فرعی می‌باشد.

جدول (۱) هزینه سرمایه‌گذاری اولیه در روش آبیاری قطره‌ای در یک هکتار باغ سیب در سال ۸۹

ردیف	هزینه‌ها (ریال)	کمینه هزینه	بیشینه هزینه	میانگین
۱	تهیه لوازم و اتصال‌های شبکه	۷۴۶۵۰۶	۱۲۶۱۵۹۵	۱۰۰۴۰۵۰
۲	تهیه لوازم و اتصال‌های ایستگاه پمپاژ	۴۸۳۱۹۸۰	۸۱۲۹۱۸۴	۶۴۸۰۵۸۲
۳	تهیه لوازم و اتصال‌های ایستگاه صافی (فیلتراسیون)	۸۹۳۵۰۴۲	۱۵۱۰۰۲۲۰	۱۲۰۱۷۶۳۱
۴	نصب و اجرا و راه‌اندازی طرح	۷۶۱۶۰۰۰	۱۲۸۷۱۰۴۰	۱۰۲۴۳۵۲۰
۵	حمل و نقل	۱۶۸۰۴۷۲	۲۸۳۹۹۹۷	۲۲۶۰۲۳۴
۶	هزینه پیش‌بینی نشده (۵٪ کل هزینه‌ها)	۱۱۹۰۵۰۰	۲۰۱۰۰۰۰	۱۶۰۰۲۵۰
۷	جمع هزینه‌ها	۲۵۰۰۰۰۰۰	۴۲۲۰۰۰۰۰	۳۳۶۰۰۰۰۰

مأخذ: داده‌های تحقیق

هزینه‌های جاری سالیانه، هزینه‌هایی است که از سال اول بهره‌برداری تا پایان عمر مفید طرح رخ می‌دهند و شامل هزینه‌های تولید، هزینه بهره‌برداری و نگهداری و هزینه برق مصرفی می‌باشد که در هر کدام از باغ‌ها به صورت جداگانه محاسبه شده است. در مورد آبیاری غرقابی نیز همه هزینه‌ها برای هر باغ با توجه به گستره باغ محاسبه شده است و هزینه‌های تولید از جمله هزینه‌های سم و سمپاشی، کود و کودپاشی، هزینه‌های کارگری و غیره هزینه‌های سالیانه به



## تحلیل اقتصادی تبدیل روش... ۱۰۱

شمار می‌آیند. در مورد باغ‌ها نیز با رشد درختان هزینه‌ها نیز به نسبتی افزایش می‌یابند که در محاسبه‌ها لحاظ شده است.

فایده‌ها نیز شامل درآمدهای به دست آمده از عملکرد باغ‌ها در دو روش آبیاری غرقابی و قطره-ای و همچنین ارزش اسقاط می‌باشد. ارزش اسقاط عبارت است از ارزش هر دارایی در پایان عمر آن دارایی می‌باشد. بر این پایه درآمدهای به دست آمده از ارزش اسقاط به دو صورت فرض شده است، یکی اینکه در سال آخر دوره تحلیل یعنی سال ۳۰ باغدار هر هکتار باغ خود را به ارزش ۱۰۰ میلیون ریال بفروش می‌رساند و فرض دیگر این است که پس از پایان عمر مفید طرح به طور معمول به میزان ۷ درصد سرمایه اولیه را به عنوان ارزش اسقاطی یا ارزش باقی-مانده طرح در نظر گرفته شده است که در محاسبه‌ها شبکه روش آبیاری لحاظ شده است. در روش غرقابی ارزش اسقاطی منظور نشده است. در نهایت در این تحلیل اقتصادی، ارزیابی طرح-ها از دیدگاه بخش خصوصی (سرمایه گذار یا باغدار) بررسی شده است.

نتایج به دست آمده از ارزیابی اقتصادی تبدیل آبیاری غرقابی به قطره‌ای در تک‌تک باغ‌ها در جدول‌های مورد نظر ارائه شده است. که با توجه به اطلاعات موجود در جدول‌ها، مباحث مربوط به هر باغ هم به طور جداگانه ارائه شده است. تجزیه تحلیل‌ها با توجه به نرخ ۷ درصد صورت گرفته است که سرمایه‌گذار با آن وام گرفته است. لازم به ذکر است که هیچگونه تناسب یا رابطه مشخصی بین عمر باغ‌ها و سال اجرای روش آبیاری میکرو وجود نداشته و باغ‌ها با توجه سنین مختلف و در سال‌های مختلف به روش آبیاری میکرو مجهز شده‌اند.

جدول (۲) ارزیابی اقتصادی در باغ‌های مورد بررسی با توجه به روش آبیاری قطره‌ای

عمر باغ	سال اجرای آبیاری قطره‌ای	مدت بهره برداری	گستره (هکتار)	ارزش حال (ریال)	ارزش حال خالص هر هکتار (میلیون ریال)	نسبت سود به هزینه	میزان بازدهی داخلی (درصد)
۱۵ ساله	۸۳	۵	۲	۵۶۹۳۹	۲۸۴۶۹	۱/۷۸	۳۴/۱۸
۱۷ ساله	۸۱	۷	۲	۲۱۷۹۸	۱۰۸۹۹	۱/۸۳	۳۹/۷۰
۲۰ ساله	۸۲	۶	۶/۱۶	۳۰۳۹۲	۴۹۳۳	۱/۹۸	۳۷/۱۱
۲۲ ساله	۸۲	۶	۱/۸۰	۸۱۷۰	۴۵۳۹	۱/۹۴	۴۰/۳۹
۲۳ ساله	۸۲	۶	۱/۶۰	۶۶۷۶	۴۱۷۳	۱/۸۸	۳۷/۸۳

مأخذ: یافته‌های تحقیق

در جدول (۲)، دیده می‌شود که در نرخ تنزیل ۷ درصد ارزش حال خالص در روش آبیاری قطره‌ای در هر ۵ باغ مثبت می‌باشد و ارزش حال خالص هر هکتار باغ با عمر باغ رابطه معکوس دارد؛ یعنی هر چقدر باغ‌ها دیر تر به روش آبیاری قطره‌ای مجهز شوند ارزش حال خالص کاهش می‌یابد یا به عبارت دیگر، استفاده از روش آبیاری قطره‌ای در صورتی سودآورتر می‌باشد که در سن پایین‌تری مورد استفاده قرار گیرد. نسبت سود به هزینه نیز در هر کدام از باغ‌ها بزرگتر از یک می‌باشد و میزان بازدهی داخلی نیز به ترتیب سن باغ‌ها برابر ۳۴/۱۸، ۳۹/۷۰، ۳۷/۱۱، ۴۰/۳۹ و ۳۷/۸۳ درصد می‌باشد.

جدول (۳) ارزیابی اقتصادی در باغ‌های مورد بررسی با توجه به روش آبیاری غرقابی

عمر باغ	گستره (هکتار)	ارزش حال خالص با نرخ تنزیل ۷٪ (میلیون ریال)	نسبت سود به هزینه با نرخ تنزیل ۷٪	میزان بازدهی داخلی (درصد)
۱۵ ساله	۲	۵۴۳۰	۱/۶۸	۸۴/۵۹
۱۷ ساله	۲	۵۵۳۵	۱/۷۸	۶۴/۸۶
۲۰ ساله	۶/۱۶	۱۴۲۶۱	۱/۶۴	۶۹/۱۶
۲۲ ساله	۱/۸	۳۶۳۰۴	۱/۵۷	۷۷
۲۳ ساله	۱/۶	۳۰۵۷۹	۱/۵۱	۹۵/۷۳

مأخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به جدول (۳) دیده می‌شود که در روش آبیاری غرقابی ارزش حال خالص در هر ۵ باغ مثبت می‌باشد، نسبت سود به هزینه نیز بزرگتر از یک می‌باشند و میزان بازدهی داخلی نیز به ترتیب سن باغ‌ها برابر با ۸۴/۵۹، ۶۴/۸۶، ۶۹/۱۶، ۷۷ و ۹۵/۷۳ درصد می‌باشد که این میزان‌ها نسبت به روش آبیاری قطره‌ای، بزرگتر می‌باشند و دلیل آن به هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه مربوط می‌شود که این هزینه‌ها در روش آبیاری غرقابی نسبت به روش آبیاری قطره‌ای پایین می‌باشد.

جدول (۴) ارزیابی اقتصادی طرح احداث باغ سیب در سطح یک هکتار با روش آبیاری قطره‌ای

باغ	ارزش حال هزینه‌ها (میلیون ریال)	ارزش حال درآمدها (میلیون ریال)	ارزش حال خالص (میلیون ریال)	نسبت سود به هزینه	میزان بازدهی داخلی (درصد)
تازه احداث	۱۲۶۳۷	۴۲۹۸۲	۳۰۳۴۵	۳/۴۰	۲۲/۳۶

مأخذ: یافته‌های تحقیق

### تحلیل اقتصادی تبدیل روش...۱۰۳

با توجه به جدول (۴) دیده می‌شود که در باغ تازه احداث با توجه به روش آبیاری قطره‌ای ارزش حال خالص برابر ۳۰۳۴۵ میلیون ریال می‌باشد، نسبت سود به هزینه نیز ۳/۴۰ می‌باشد و میزان بازدهی داخلی نیز ۲۲/۳۶ درصد می‌باشد.

#### جدول (۵) ارزیابی اقتصادی طرح احداث باغ سیب در سطح یک هکتار با روش آبیاری غرقابی

باغ	ارزش حال هزینه‌ها	ارزش حال درآمدها	ارزش حال خالص	نسبت سود	میزان بازدهی داخلی
	با نرخ تنزیل ۷٪	با نرخ تنزیل ۷٪	(میلیون ریال)	به هزینه	(درصد)
	(میلیون ریال)	(میلیون ریال)			
تازه احداث	۱۶۴۹۸	۳۷۱۶۰	۲۰۶۶۲	۲/۲۵	۲۰/۶۴

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول (۵) نشان می‌دهد که در باغ تازه احداث شده با توجه به روش آبیاری غرقابی ارزش حال خالص برابر ۲۰۶۶۲ میلیون ریال می‌باشد، نسبت سود به هزینه نیز ۲/۲۵ بدست آمد و میزان بازدهی داخلی نیز ۲۰/۶۴ درصد محاسبه شد.

در این بررسی تحلیل حساسیت بنابر محاسبه شاخص NPV و IRR در حالتی که بر پایه آن افزایش هزینه‌ها، کاهش درآمدها و افزایش نرخ تنزیل رخ دهد انجام شده است. در آغاز، هزینه‌های جاری ۱۰ درصد افزایش داده و تأثیر آن را بر شاخص‌های ارزیابی طرح‌ها ملاحظه شده و حساسیت طرح‌های آبیاری بر این پایه تعیین شد. همچنین با فرض ۱۰ درصد کاهش در درآمدها، این شاخص‌ها را دوباره محاسبه نموده و همچنین نرخ تبدیل از ۷ درصد به ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درصد افزایش داده شد. در هر ۵ باغ کاهش ۱۰ درصد درآمد در وجه مقایسه با افزایش ۱۰ درصد هزینه‌ها، شاخص‌های NPV و IRR را بیشتر کاهش داد. اما دیده شد که NPV منفی نشد، پس بنابر پایه نتایج به دست آمده ملاحظه می‌شود که با ۱۰ درصد کاهش در درآمدها یا ۱۰ درصد افزایش در هزینه‌ها، روش آبیاری میکرو هنوز دارای قابلیت سوددهی می‌باشد. با افزایش نرخ تبدیل تا ۳۰ درصد نیز ارزش حال خالص در هر ۵ طرح مثبت شد اما در وجه مقایسه با دو حالت پیشین کاهش بیشتری داشت. پس می‌توان نتیجه گرفت که تا نرخ تبدیل ۳۰ درصد نیز سود دهی روش آبیاری میکرو وجود دارد، اما نسبت به حالت کاهش ۱۰ درصد درآمد و افزایش ۱۰ درصد هزینه‌ها، این سود دهی کمتر می‌باشد.

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این بررسی، ارزیابی اقتصادی طرح‌ها از دیدگاه سرمایه‌گذار یا باغدار نیز بررسی شد و سودآوری روش‌های آبیاری قطره‌ای و غرقابی برای باغداران منفرد مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان می‌دهد، با توجه به جدول شماره (۲)، ارزش حال خالص و نسبت سود به هزینه در روش آبیاری قطره‌ای در هر ۵ باغ بزرگتر از حالتی است که اگر روش آبیاری به صورت غرقابی باقی می‌ماند. همچنین ارزش حال خالص هر هکتار باغ با عمر باغ رابطه معکوس دارد یعنی استفاده از روش آبیاری قطره‌ای در صورتی سودآورتر می‌باشد که در سن پایین‌تری مورد استفاده قرار گیرد، بنابراین روش آبیاری قطره‌ای توجیه‌پذیر می‌باشد. ارزیابی اقتصادی برای سطح یک هکتار احداث باغ سیب با توجه به دو نوع روش آبیاری صورت گرفت که نتایج نشان داد، در روش آبیاری قطره‌ای ارزش حال خالص برابر ۳۰۳۴۵ میلیون ریال می‌باشد، نسبت سود به هزینه نیز ۳/۴۰ می‌باشد و میزان بازدهی داخلی نیز ۲۲/۳۶ درصد می‌باشد. اما این شاخص - در روش آبیاری غرقابی به ترتیب به ۲۰۶۶ میلیون ریال، ۲/۲۵ و ۲۰/۶۴ درصد کاهش پیدا کرده است که نشان دهنده سودآورترین بودن طرح آبیاری قطره‌ای می‌باشد.

نتایج تحلیل حساسیت نیز با توجه به سه مشخصه (پارامتر) ۱۰ درصد کاهش درآمد، ۱۰ درصد افزایش در هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه و افزایش نرخ بهره از ۷ درصد به ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درصد صورت گرفت، که نتایج نشان داد در هر ۵ باغ کاهش ۱۰ درصد درآمد در وجه مقایسه با افزایش ۱۰ درصد هزینه‌ها، شاخص‌های NPV و IRR را بیشتر کاهش داده اما دیده شد که NPV منفی نشد و با افزایش نرخ بهره تا نرخ ۳۰ درصد نیز ارزش حال خالص در هر ۵ طرح مثبت شد، اما در وجه مقایسه با دو حالت پیشین کاهش بیشتری را داشت. بنابر نتایج به دست آمده، پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود:

۱- با توجه به اینکه سودآوری باغداری سیب نسبت به قیمت سیب در وجه مقایسه با قیمت نهاده‌ها حساسیت بیشتری نشان داده است می‌بایستی سیاست‌های تثبیت قیمت مناسب برای سیب اعمال شود.

۲- با توجه به اینکه روش آبیاری قطره‌ای باعث صرفه‌جویی در مصرف آب می‌شود و امکان افزایش سطح باغ را فراهم می‌نماید و با توجه به اینکه در نرخ‌های تنزیل به نسبت بالا هم تغییر روش آبیاری سودآور بوده است، ضرورت دارد تسهیلات کافی برای تأمین نهاده‌ها در اختیار باغداران قرار گیرد.

## تحلیل اقتصادی تبدیل روش...۱۰۵

۳- با توجه به اینکه روش آبیاری قطره‌ای در مقایسه با روش آبیاری غرقابی سودآوری بالاتری برای باغداران دارد بنابراین می‌بایستی برنامه‌های آموزش ترویجی لازم و تسهیلات تشویقی کافی برای باغداران فراهم شود.

## منابع

- جلال‌زاده، م. (۱۳۸۷) بررسی و تحلیل مؤلفه‌های بهبود مدیریت باغات سیب در شهرستان ارومیه، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته توسعه روستایی، دانشگاه تهران، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی.
- علیزاده، ا. (۱۳۸۳) بررسی اثرات عوامل جلوگیری‌کننده از ریزش قبل از برداشت میوه در ارقام رد و گلدن و دلشیز سیب، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی.
- کرباسی، ع. ر. (۱۳۸۰) تحلیل اقتصادی طرح توسعه آبیاری تحت فشار در استان خراسان، *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، (۳۶): ۹۱-۱۱۱.
- کرباسی، ع. و دانشور، م. و میرلطیفی، م. (۱۳۷۹) ارزیابی مالی طرح‌های آبیاری قطره‌ای در استان خراسان، *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، سال هشتم، شماره ۳۲.
- کهنسال، م. و قربانی، م. و رفیعی، م. (۱۳۸۶) بررسی عوامل محیطی و غیر محیطی مؤثر بر پذیرش آبیاری بارانی، مطالعه موردی استان خراسان رضوی، *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، (۶۵): ۹۷-۱۱۰.
- محمدی، م. مهرابی، ح. (۱۳۷۹) بررسی اقتصادی تبدیل آبیاری غرقابی به تحت فشار در نخاستان‌های منطقه بم، *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، (۳۱): ۱۱۵-۱۳۶.
- نجفی، ب. قائمی، ع. الف. طرازکار، م. ح. و د. رحمتی (۱۳۸۵) بررسی اقتصادی سیستم آبیاری قطره‌ای در استان فارس، *فصلنامه اقتصاد و کشاورزی*، (۱): ۸۷-۱۰۲.
- نیکویی، ع. سالمی، ح. ر. و الف. باقری (۱۳۸۳) تحلیل اقتصادی اعتبارات اعطایی بانک کشاورزی در زمینه طرح‌های آبیاری بارانی: مطالعه موردی در استان اصفهان، *فصلنامه پژوهشی بانک کشاورزی*، (۶): ۱۱۳-۱۳۸.
- Cetin, B., Yazgan, S., T Tipi (۲۰۰۴). Economics of drip irrigation of olives in Turkey, *Agricultural Water Management*, ۶۶: ۱۴۵-۱۵۱.
- Krishna, M., L. H. P. Gunaratnc, E. M. T., Ekanayake, E. R. N. Gunawardence (۲۰۰۴). An Economic viability of micro irrigation

- system in low country dry zone, Water Professionals Symposium-October ۲۰۰۴.
- Mane, K.M., Vijayakomar, H.S. ( ۱۹۹۶ ) Comparative economics of cultivation of grapes by different methods of irrigation, Karnataka, *journal of Agricultural Science*, ۱: ۱۲۹- ۱۳۴.
- Narayanamoorthy, A. (۱۹۹۷) Economic viability of drip irrigation an empirical from Maharashtra, *Indian journal of Agricultural Engineers*, ۵۲: ۷۲۸- ۷۳۹.
- Inamdar, P. (۱۹۹۵) Economic efficiency of bewail drip irrigation in sugarcane production, a case study in Ankalkhop Village in Sangli district of Maharashtra, *Bharatiya Sugar*, ۲: ۴۳-۴۸
- Narayanamoorthy, A. Deshpande, R.S. (۱۹۹۵) Economic evaluation of drip Irrigation, a Study of Maharashtra.
- Namara, R. Nagar, R. and Upadhyay, B. (۲۰۰۰) Economics, adoption determinants, and impacts of micro-irrigation technologies, empirical results from India, *Irrigation Science*, ۲۵: ۲۸۳-۲۹۷
- Snrai, M.L. (۱۹۹۵) Economics of dirp irrigation in India, micro irrigation changing of The Fifty International Micro irrigation congress Florida.
- Camp, C.R., Sadler, E.G., Busscher, W.J., Sojka, R.E., and Karlen, D.L. (۱۹۹۵) Experiences with micro irrigation for agronomic Crops in the Southeastern USA, Proceedings of the Fifty International Micro irrigation congress, April ۲-۶, Hayatt.
- Whittlesey, N.(۲۰۰۷) Improving irrigation efficiency through technology adoption, When will it conserve water?, *Developments in Water Science*, ۵۰: ۵۳.