

بررسی اقتصادی تبدیل آبیاری غرقابی به آبیاری قطره ای در باغات سیب: مطالعه موردی شهرستان ارومیه

کاوس دشتی جورنی*، محمد رضا ارسلان بد** و لورنس انویه تکیه***^۱

چکیده

استفاده بهینه از آب برای توسعه کشاورزی از اهمیت زیادی برخوردار است. هدف اصلی این تحقیق تحلیل اقتصادی تبدیل آبیاری غرقابی به آبیاری قطره ای در باغات سیب در شهرستان ارومیه می باشد. جمع آوری داده های لازم از طریق مصاحبه و تکمیل پرسشنامه صورت گرفت. با استفاده از روشهای اقتصاد مهندسی و استفاده از نرم افزار Excel، تعداد ۵ باغ با توجه به سنین متفاوت ۱۵، ۱۷، ۲۰، ۲۲ و ۲۳ ساله در حالت تبدیل آبیاری و بدون تبدیل آبیاری مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج نشان می دهد که ارزش حال خالص و نسبت منفعت به هزینه در هر ۵ باغ در حالت آبیاری قطره ای ارزش حال خالص و نسبت منفعت به هزینه بیشتر از مورد آبیاری غرقابی بود. نتایج تحلیل حساسیت نشان داد در هر ۵ باغ کاهش ۱۰ درصد درآمد در وجه مقایسه با افزایش ۱۰ درصد هزینه ها، شاخصهای NPV، BCR و IRR را بیشتر کاهش داده اما 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 قبلی کاهش بیشتری داشت. بطور کلی می توان نتیجه گرفت که استفاده از سیستم آبیاری قطره ای در صورتی سودآورتر خواهد بود که از ابتدای احداث باغ روش آبیاری به صورت قطره ای باشد.

طبقه بندی JEL: Q25، Q15، O3

واژه های کلیدی: آب، آبیاری غرقابی، آبیاری قطره ای، ارزیابی اقتصادی، باغات سیب

مقدمه

بخش کشاورزی در ایران درصد قابل ملاحظه ای از منابع آب را به خود اختصاص می دهد. با توجه به منابع محدود آب، رشد سریع جمعیت و نیاز به تامین غذای بیشتر، احتیاج به افزایش راندمان تولید در مزرعه احساس می گردد. توسعه اراضی آبی کشور با میزان مصرف فعلی آب بوسیله منابع آب محدود عملی نمی شود، لذا تغییر الگوی مصرف و کنترل آب در مزرعه و افزایش سطح زیر کشت از طریق صرفه جویی در مصرف آب موجود می تواند چاره گشا باشد به این خاطر باید سیستم های آبیاری تحت فشار را جایگزین روش های سنتی کنیم. کنترل آب، صرفه جویی و بالا بردن راندمان آبیاری در روش های سنتی موجود احتیاج به مصرف وقت و هزینه زیادی دارد. تبدیل روش های آبیاری غرقابی با راندمان پایین به روش آبیاری شیاری با راندمان بالا احتیاج به تسطیح دقیق دارد. و این روش در اراضی شیب دار و با توپوگرافی نامناسب امکان پذیر نخواهد بود (ابراهیمی و عابدیان، ۱۳۷۶)

^۱ به ترتیب * دانشجوی دوره کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی واحد علوم و تحقیقات خوزستان، e-mail: k_dashti62@yahoo.com، ** دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه e-mail: m_arsalanbod@yahoo.com و *** عضو هیئت علمی واحد تحقیقات منابع طبیعی کشاورزی استان آذربایجان غربی

استان آذربایجان غربی به دلیل برخورداری از پتانسیل‌های بالای کشاورزی، یکی از استان‌های پیش‌تاز در بخش کشاورزی به طور عام و زیر بخش باغبانی به طور خاص می‌باشد. سیب درختی یکی از میوه‌های استراتژیک کشور می‌باشد که افزایش تولید کمی و کیفی آن انگیزه نیرومندی را برای شکوفایی اقتصاد کشور ایجاد می‌نماید. بطوریکه در حال حاضر از نظر وزنی بالاترین حجم صادرات محصولات باغی کشور را به خود اختصاص داده است و منبع مهمی برای ایجاد اشتغال و درآمد در استان به ویژه در شهرستان ارومیه به شمار می‌رود (علیزاده، ۱۳۸۳). در این استان حدود ۵۰۳۲۹ هزار هکتار زمین زیر کشت تولید سیب درختی از نوع گلدن (طلایی) و قرمز لبنانی قرار گرفته که سالانه بیش از ۶۵۰ هزار تن سیب به عمل می‌آید؛ که از این لحاظ به سهم ۲۸/۸ درصد تولید سیب کشور رتبه اول را به خود اختصاص داده است. در این میان شهرستان ارومیه در مقایسه با سایر شهرستان‌های این استان، از جایگاه ویژه‌ای در بحث تولیدات باغی برخوردار است، به طوریکه نزدیک به ۲۴ درصد از کل بهره برداران زیر بخش باغبانی استان در این شهرستان مستقر هستند و این تعداد بهره بردار در حدود ۴۱ درصد از کل تولیدات باغی استان را به خود اختصاص می‌دهند. (سایت سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی www.waaj.ir) و (جلالزاده، ۱۳۸۷)

با توجه به اینکه آذربایجان غربی از نظر تنوع آب و هوایی و روان آبهای حاصل از بارندگی از وضعیت مطلوبی برخوردار است، که میزان بارندگی سالانه به طور متوسط ۳۸۰ میلیمتر می‌باشد و متوسط رواناب استان ۵/۵ میلیارد مترمکعب بوده که با اضافه شدن ۲ میلیارد مترمکعب از جریانات مرزی و استانهای همجوار پتانسیل آب سطحی استان به ۷/۵ میلیارد مترمکعب رسیده است. از مهمترین رودخانه‌های استان می‌توان از زنگبار، آق چای، زولا چای، نازلو چای، شهر چای، باراندوز چای، روضه چای، مهاباد چای، زاب، سیمینه رود و زرینه رود نام برد. در بررسی بهره برداری‌های موجود از منابع آب استان بطوریکه ملاحظه می‌گردد، از کل پتانسیل آب‌های سطحی تنها ۱/۹ میلیارد متر مکعب برداشت و مابقی به دریاچه ارومیه، رودخانه ارس و کشور عراق تخلیه می‌گردد. بنابراین تنها حدود ۲۴ درصد از پتانسیل آب‌های سطحی در مصارف مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. کل پتانسیل آب زیرزمینی استان ۲/۶۴ میلیارد متر مکعب و حجم قابل استحصال از آن از طریق ۲۶ هزار حلقه چاه نیمه عمیق و ۳ هزار سیصد حلقه چاه عمیق به میزان ۱/۷ میلیارد متر مکعب می‌باشد؛ که بیش از ۶۵ درصد از ظرفیت بالقوه آب‌های زیر زمینی را تشکیل می‌دهد؛ که این موضوع بیانگر عدم ایجاد تأسیسات کافی برای کنترل و ذخیره آب‌های سطحی در استان می‌باشد بنابراین این استان 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 حالیکه در چند سال گذشته به علت خشکسالی میزان استحصال آب از منابع آب‌های سطحی برای مصارف مختلف کاهش محسوسی داشته است؛ که این امر موجب گردید تقاضا جهت استحصال آب زیر زمینی افزایش یابد بطوریکه برداشت از آب‌های زیر زمینی بیش از حد متعادل و باعث افت سطح آب زیر زمینی و ممنوعه شدن دشت‌های شمالی و مرکزی گردید (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 مصرف آب و مدیریت تقاضا و عرضه آن در این بخش مبذول داشت. در این راستا از جمله راهکارهایی که در رأس برنامه‌های سازمانهای دیگر قرار گرفته است، توسعه سیستم‌های آبیاری تحت فشار می‌باشد و یا به عبارتی پذیرش این سیستم‌های نوین توسط کشاورزان امری ضروری است. (کهنسال و همکاران ۱۳۸۸) و (Whittlesy, 2007) و (Namara and et al., 2007). بنابراین بررسیهای انجام شده بر روی داده‌های اطلاعاتی موجود در اسناد و مدارک مدیریت آب و خاک استان (گزارشات داخلی مدیریت آب و خاک) نشان می‌دهد سطح گسترش باغات تحت پوشش سیستم‌های آبیاری تحت فشار در مقایسه با پتانسیل موجود، با رشد بطئی مواجه بوده است به طوریکه از کل، سطح زیر کشت باغات استان آذربایجان غربی یعنی حدود ۱۰۵ هزار هکتار، حدود ۵۰۳۲۹ هکتار با ۵۰۵۵ نفر بهره‌بردار به

محصول سیب و ۲۳۳۷۵ هکتار با ۲۳ الی ۲۵ هزار نفر بهره‌بردار به محصول انگور اختصاص دارد؛ که در راستای بهینه آب کشاورزی در این استان حدود ۲۳۰۰ هکتار از اراضی به سیستم های آبیاری تحت فشار مجهز گردیده اند که حدود ۱۱۰۰ هکتار آن به صورت آبیاری میکرو آبیاری می‌شوند.

سوابق بکارگیری آبیاری قطره ای

در مطالعه ای نارایانامورسی و دشپند (Narayanamoorthy and Deshpand, 1995) بیان می کنند که آبیاری قطره ای در مقایسه با آبیاری غرقابی در سطح مزرعه باعث افزایش بهره وری تولید و کاهش در هزینه های زراعی و مصرف آب می شود. آنها براساس آمار و اطلاعات گردآوری شده از سطح مزارع در دو منطقه ماهاراشترای هند، این سیستم را از نظر اقتصادی دو محصول موز و انگور با بهره گیری از روش جریان نقدی تنزیلی بررسی کرده اند. نتایج پژوهش آنها نشان می دهد که بهره وری در تولید، صرفه جویی در آب و سود به طور معنی دار در سیستم قطره ای از غرقابی بالاتر است و جریان نقدی تنزیلی نیز نشان می دهد که آبیاری قطره ای در سطح یک هکتار از زمینها، به طور کامل اقتصادی است. افزون بر آن کشاورزان در سال نخست می توانند هزینه سرمایه گذاری را بدون یارانه و ازراه سودی که از اجرای آبیاری قطره ای به دست می آید، جبران کنند.

سن رای (Sanrai, 1995) در مطالعه خود ضمن بررسی مزیت های اقتصادی آبیاری قطره ای از دو جنبه کلان (ملی) و خرد (مزرعه) در هندوستان، بیان می کند که مقدار زمینهای زیر آبیاری قطره ای از نیمه دهه ۸۰ تا کنون به میزان ۳۵۰ هزار هکتار افزایش داشته است به طوری که با توجه به یارانه های اعطایی دولت هند اکنون این کشور پس از آمریکا بیشترین سطح آبیاری قطره ای را در دنیا دارد. او بر این باور است که در حال حاضر که این تکنیک بازده تجاری پیدا کرده است با حذف تدریجی یارانه نیز می تواند به رشد ادامه دهد. افزون بر آن، گسترش برنامه های ترویجی برای راهنمایی در راستای مطالعات منظم جنبه های اقتصادی آبیاری قطره ای بر اساس نوع محصول نیز می تواند به عنوان یکی از تلاش ها در این زمینه به شمار می آید.

در مطالعه ای نارایانامورسی (Narayanamoorthy, 1997) با بهره گیری از آمار و اطلاعات گردآوری شده در سال زراعی ۱۹۹۳-۹۴ در منطقه جالگائون و ناشیک ماهاراشترای هند از تعداد ۱۰۰ بهره بردار (۲۵ نمونه از پذیرفتگان آبیاری قطره ای در هر منطقه و ۲۵ نفر از کسانی که آبیاری سنتی در هر منطقه دارند) در چارچوب یک تحلیل فایده - هزینه مطالعه خود را انجام داده است. او دو محصول اصلی آبی در هر منطقه انتخاب کرده است (موز در جالگائون و انگور در ناشیک). نتایج مطالعه وی نشان می دهد که آبیاری قطره ای به حفاظت آب و کارایی استفاده از آن کمک می کند؛ همچنین آبیاری قطره ای در مقایسه با آبیاری های متداول، باعث کاهش هزینه های زراعی در هکتار، افزایش عملکرد و صرفه جویی در مصرف برق نیز می شود. نسبت فایده - هزینه نرخهای مختلف تنزیل برای موز بین ۲/۰۷ - ۲/۳۶ و انگور ۱/۸ - ۱/۴۸ است که نشان می دهد سرمایه گذاری در آبیاری قطره ای توجیه اقتصادی لازم را دارد. همچنین ارزش حال خالص سرمایه گذاری در نرخ های مختلف تنزیل و حذف یارانه نیز مثبت است. بنابراین او پیشنهاد می کند که همراه با ادامه پرداخت یارانه اعطایی از سوی دولت، در زمینه سرمایه گذاری برای آگاهی دادن به کشاورزان منطقه مورد نظر نیز اقداماتی انجام گیرد

اینامدار (Inamdar, 1995) ضمن توضیح اینکه نیشکر یکی از محصولات تجاری مهم در ماهاراشترای است بیان می کند که بهره وری در واحد سطح زمین و آب آبیاری، به علت محدودیت دسترسی به منابع آب در سطح مزرعه، در حال کاهش است. او بر این باور است که آبیاری قطره ای یکی از فناوری های پیشرفته آبیاری است که انتظار می رود در آینده نقش بیش تری در افزایش استفاده از آب و بهره وری تولید نیشکر داشته باشد. او مطالعه خود را بر اساس داده های گردآوری شده از ۹۰ تولید کننده نیشکر پیش از سال ۱۹۸۸-۸۹ و پس از آن که به سیستم قطره ای مجهز شده اند، انجام داده است. نتایج مطالعه وی نشان می دهد که فناوری های نوین باعث افزایش سطح زیر کشت محصولات سالانه و کاهش سطح زیر کشت محصولات فصلی

شده است و منافع سیستم نوین آبیاری برای نیشکر در بر گیرنده کاهش در هزینه های کارگری مزرعه و کاهش در کود حیوانی و شیمیایی ، مصرف کمتر آب ، کاهش تخریب خاک ، کاهش رشد علف های هرز و افزایش در عملکرد و کیفیت نیشکر بوده است . همچنین یارانه دولت باعث شده است که کشاورزان رغبت بیشتری برای پذیرش این سیستم ها داشته باشند. او نسبت فایده - هزینه برای آبیاری قطره ای را ۱/۵۴ محاسبه کرده و نتیجه گرفته است که آبیاری قطره ای روشی مهم برای افزایش تولید و کارایی اقتصادی است.

مان و ویجایاکومار (Man and Vijayakomar, 1996) یک تحلیل مقایسه ای اقتصادی از سود آوری کشت انگور در آبیاری قطره ای و آبیاری سنتی در سه منطقه از کارناتاکای هند انجام دادند. در این مطالعه آمار و اطلاعات از راه مصاحبه شخصی با نمونه گیری از ۸۰ کشاورز (۴۰ کشاورز آبیاری قطره ای و ۴۰ کشاورز آبیاری سنتی) گردآوری شد . بر این اساس آنها سود آوری در هکتار را برای آبیاری قطره ای ، ۱۵۹۶ روپیه بیشتر از آبیاری سنتی محاسبه کردند و نشان دادند که علت این امر پس انداز در هزینه های کارگری ، کود حیوانی و شیمیایی است.

کرباسی ، دانشور و میر لطیفی (۱۳۷۹) به ارزیابی مالی انواع طرح های آبیاری قطره ای در سطح استان خراسان پرداختند، آن ها آمار و اطلاعات را از ۵۰ بهره بردار سیستم های آبیاری قطره ای و سنتی به روش نمونه گیری طبقه بندی تصادفی گردآوری کردند . نتایج مطالعه شان نشان داد که عوامل اجتماعی، اقتصادی و فنی در عدم پذیرش این روش ها مؤثر است و در صورت طراحی و بهره برداری مناسب این طرح ها توجیه مالی لازم را خواهند داشت.

محمدی و مهرابی (۱۳۷۸) در مطالعه ای به بررسی اقتصادی تبدیل آبیاری غرقابی به آبیاری تحت فشار در نخلستانهای منطقه بم پرداختند. آنها پرسشنامه ای تهیه و از راه مصاحبه با بهره برداران اطلاعات مورد نیاز را گردآوری کردند نتایج بدست آمده از روش های مختلف تجزیه تحلیل اطلاعاتشان نشان داد که تبدیل شیوه آبیاری از غرقابی به تحت فشار در مزارع کوچک غیر اقتصادی است. نسبت منفعت به هزینه کمتر از یک است. تغییر نوع آبیاری تنها در مزارع بزرگ آن هم در صورت اجرای این طرح با حداقل هزینه ممکن برای بهره برداران سودآور خواهد بود و نسبت منفعت به هزینه بزرگتر از یک است.

با توجه به شرایط خاص اقلیمی ، فرهنگی ، اجتماعی و اقتصادی این منطقه شایسته است که بعد از گذشت چند سال کاربرد این روش به بررسی و ارزیابی اقتصادی و عملکرد آنها پرداخته و مسائل و مشکلات موجود شناخته شوند.
اهداف تحقیق

هدف کلی:

- بررسی اقتصادی تبدیل آبیاری غرقابی به آبیاری قطره ای در باغات سیب در شهرستان ارومیه
اهداف جزئی:

- بررسی خصوصیات اجتماعی ، اقتصادی ، فرهنگی و فنی در تعیین شیوه آبیاری #
- ارزیابی مالی و اقتصادی روش آبیاری قطره ای با استفاده از معیارهای نرخ بازدهی داخلی ، ارزش حال خالص و نسبت منفعت به هزینه #
- بررسی تأثیر نوع روش آبیاری بر عملکرد محصول # سیب #
- بررسی درآمد کشاورزان در روش آبیاری قطره ای #

سؤالات تحقیق

- آیا خصوصیات اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و فنی کشاورز در تعیین شیوه آبیاری مؤثر است؟

- عمده مسائل و مشکلات فنی بکارگیری روش آبیاری قطره ای کدامند؟#
- آیا نوع روش آبیاری بر عملکرد محصول تأثیر دارد؟#
- آیا درآمد کشاورزان در انتخاب نوع روش آبیاری مؤثر است؟#
- آیا بکارگیری روش آبیاری قطره ای در باغات سیب صرفه مالی و اقتصادی دارد؟#

روش تحقیق

به منظور بررسی اهداف و فرضیه های تحقیق و محاسبه روش های تجزیه و تحلیل (ارزش حال خالص، نسبت منفعت به هزینه و نرخ بازدهی داخلی) در اقتصاد مهندسی، آمار و اطلاعات به سه طریق جمع آوری شدند. طریق اول آمار میدانی بود که علاوه از بهره برداران که جامعه آماری را تشکیل می دادند، از شرکت های مجری، از تولید کنندگان و فروشندگان تجهیزات آبیاری، مصاحبه حضوری به عمل آمد و همچنین برای آنها پرسشنامه تنظیم و تکمیل شد. بنابراین با توجه به محدودیت جامعه آماری که از سیستم آبیاری قطره ای استفاده می کنند کل جامعه مورد مصاحبه قرار گرفت و برای این منظور در گردآوری داده ها به طریق سرشماری کامل، از هر یک از افراد جامعه داده ها و اطلاعات مورد نظر جمع آوری شدند. که این آمار و اطلاعات علاوه بر داده های شخصی، فرهنگی و فنی بیشتر در حیطه اطلاعات اقتصادی مانند هزینه های جاری سالیانه از جمله آب، کود، نیروی کار، سم و غیره، هزینه های سرمایه گذاری اولیه شامل تجهیزات تصفیه، تجهیزات آبیاری، تجهیزات تزریق مواد شیمیایی و هزینه های نصب و اجرا، هزینه های مربوط به خود سیستم از جمله سوخت وانرژی، هزینه های تعمیر و هزینه های نگهداری و غیره و درآمد حاصل از عملکرد محصول می باشند. طریق دوم جمع آوری اطلاعات و داده ها از طریق کتابخانه بود، که از نتایج طرح های تحقیقاتی قبلی، پایان نامه های دوره کارشناسی ارشد و رساله های دکترا که در زمینه موضوع آب صورت گرفته بود استفاده به عمل آمد. گروه سوم که آمار و اطلاعات از آن ها جمع آوری شد سازمان ها و اداره های مرتبط به آب کشاورزی استان و شهرستان بود. آنچه که در این تحقیق مدنظر است، تحلیل اقتصادی تبدیل آبیاری غرقابی به قطره ای می باشد که در راستای تحقق این هدف ابزارها و روشهای اقتصادی مورد استفاده معرفی می شوند.

روشهای ارزیابی طرح های آبیاری تحت فشار

در امور مرتبط با کشاورزی، نتیجه سرمایه گذاری در امر تولید بلافاصله بدست نمی آید و تولید کننده مجبور است مدتی در انتظار درآمد یا بازده هر سرمایه گذاری صبر کند که طول مدت انتظار از چند ماه تا چند سال متفاوت می باشد. اگر تولید لحظه ای و درآمد مورد انتظار در یک نوبت بدست می آمد، مقایسه هزینه و درآمد تولید به سهولت امکانپذیر و تصمیم گیری بسیار آسان می شد. ولی در عمل تولید در اثر گذشت زمان و بطور مستمر بدست می آید به علت این ویژگی خاص تولیدات کشاورزی، مقایسه پروژه های مختلف و تصمیم گیری در مورد آنها مشکل خواهد بود. از طرف دیگر در ارزیابی اینگونه پروژه ها، لازم است تغییر ارزش پول در طول زمان در نظر گرفت زیرا ملاحظات ذهنی و امکانات سرمایه گذاری معمولاً سبب ارجحیت منافع درآمد آبی نسبت به درآمدهای دورتر خواهد شد.

از آنجا که انجام هزینه و تولید درآمد پروژه های کشاورزی هم زمان نیست و بیشتر هزینه های پروژه در ابتدای پروژه انجام می گیرد ولی درآمدهای آن بعداً بدست می آید لذا لازم است، درآمد و هزینه های هر پروژه را به یک مبدأ مشترک زمانی تبدیل کرد. برای توجیه طرحهای آبیاری تحت فشار روشهای مختلفی وجود دارد که بعضی از آنها عبارتند از:

- روش تحلیل ارزش حال خالص
- روش نسبت منفعت به هزینه

- روش نرخ بازدهی داخلی

روش ارزش حال خالص (NPV)^۱

روش ارزش حال خالص به منزله روش پایه در تحلیل و ارزیابی اقتصادی تلقی می گردد که همه روش های دیگر از آن گرفته شده اند. منطق اساسی روش ارزش فعلی بر این نکته استوار است که همه جریان نقدی یک یا چند پروژه سرمایه گذاری را با توجه به نرخ بهره و عمر مفید آنها به معادل ارزش آنها در زمان حال تبدیل نموده و بدین ترتیب هر چند که برای هر پروژه متفاوتی درآمد ها و هزینه ها در دوره های زمانی مختلفی تحقق می یابند، اما این روش در واقع امکان مقایسه آنها را در زمان حال فراهم می نماید. فرمول ریاضی آن به صورت زیر است:

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

که در آن NPV: ارزش حال خالص

R_t : درآمد در سال t C_t : هزینه در سال t

اگر ارزش حال خالص طرحی برابر صفر باشد معلوم می شود که با نرخ تنزیل انتخاب شده، آن طرح نه زیان و نه سود دارد و هرچه رقم حاصل بزرگتر و مثبت باشد سود آورتر خواهد بود. اگر ارزش حال خالص منفی باشد معلوم می شود که طرح به اندازه نرخ تنزیل انتخاب شده ایجاد فایده نمی کند. (کوپاهی، ۱۳۸۲)

نسبت فایده - هزینه (BCR)^۲

نسبت فایده به هزینه عبارت از کل ارزش حال منافع آینده طرح به کل ارزش حال هزینه های طرح است. این نسبت را می توان از رابطه زیر محاسبه نمود:

(۲)

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

B_t درآمد ناخالص طرح در سال t ، C_t هزینه طرح در سال t ، i نرخ تنزیل و n سالهای مدت تحلیل است. بر اساس این معیار، شرط اقتصادی بودن سرمایه گذاری این است که نسبت منفعت به هزینه طرح بیشتر از یک باشد. (سلطانی، ۱۳۶۹)

نرخ بازده داخلی (IRR)^۱

یکی از معیارهای که به طور ضمنی به مفهوم ارزش زمانی پول توجه می کند معیار نرخ بازده داخلی است.

نرخ بازده داخلی نرخ تنزیلی است که ارزش حال خالص را مساوی صفر می سازد یعنی:

$$\sum_{t=1}^n \frac{R_t - C_t}{(1+r)^t} = 0 \quad (3)$$

R : نرخ بازدهی سرمایه R_t : درآمد در سال t C_t : هزینه در سال t t : سال

برای جلوگیری از محاسبات تکراری، با استفاده از روش درون یابی خطی ارزش واقعی یا نرخ بازدهی طرح را پیدا می کنیم به عبارتی نرخ که ارزش حال گردش نقدی یا فایده اضافی را برابر صفر بکند، برای این کار از فرمول ذیل استفاده می کنیم.

(سلطانی، ۱۳۶۹)

^۱ - Net present value

^۲ - Benefit Cost Ratio

$$IRR = R_1 + (R_2 - R_1) \left[\frac{NP_{r1}}{|NP_{r1}| + |NP_{r2}|} \right] \quad (4)$$

IRR: نرخ بازدهی طرح R_1 : نرخ تنزیل کوچکتر R_2 : نرخ تنزیل بزرگتر

NP_{r1} : ارزش حال خالص با نرخ تنزیل کوچکتر NP_{r2} : ارزش حال خالص با نرخ تنزیل بزرگتر

| | : علامت قدر مطلق

برآورد هزینه‌ها

هزینه‌ها به عنوان یکی از پارامترهای اصلی و تعیین کننده مطالعات اقتصادی می باشند.

هزینه‌های سرمایه گذاری اولیه

هزینه سرمایه گذاری اولیه در سیستم آبیاری قطره ای در یک هکتار باغ سیب بطور میانگین ۳۳۶۰۰۰۰۰ ریال می باشد و در سیستم آبیاری غرقابی نیز بطور متوسط در یک هکتار ۱۸۵۰۰۰۰۰ ریال می باشد. در جدول (۱) هزینه سرمایه گذاری اولیه در سیستم آبیاری قطره ای در یک هکتار باغ سیب در سال ۸۸ را مشاهده می کنید.

جدول (۱) هزینه سرمایه گذاری اولیه در سیستم آبیاری قطره ای در یک هکتار باغ سیب در سال ۸۹ (ارقام به ریال)

ردیف	ارقام هزینه‌ها	حداقل هزینه	حداکثر هزینه	میانگین
۱	هزینه تهیه لوازم و اتصالات شبکه	۷۴۶۵۰۶	۱۲۶۱۵۹۵	۱۰۰۴۰۵۰
۲	هزینه تهیه لوازم و اتصالات ایستگاه پمپاژ	۴۸۳۱۹۸۰	۸۱۲۹۱۸۴	۶۴۸۰۵۸۲
۳	هزینه تهیه لوازم و اتصالات ایستگاه فیلتراسیون	۸۹۳۵۰۴۲	۱۵۱۰۰۲۲۰	۱۲۰۱۷۶۳۱
۴	هزینه نصب و اجرا و راه اندازی طرح	۷۶۱۶۰۰۰	۱۲۸۷۱۰۴۰	۱۰۲۴۳۵۲۰
۵	هزینه حمل و نقل	۱۶۸۰۴۷۲	۲۸۳۹۹۹۷	۲۲۶۰۲۳۴
۶	هزینه پیش بینی نشده (۵٪ کل هزینه‌ها)	۱۱۹۰۵۰۰	۲۰۱۰۰۰۰	۱۶۰۰۲۵۰
۷	جمع هزینه‌ها (ریال)	۲۵۰۰۰۰۰	۴۲۲۰۰۰۰۰	۳۳۶۰۰۰۰۰

مآخذ: داده‌های تحقیق

بررسی هزینه‌های جاری سالیانه

هزینه‌هایی که از سال بهره برداری تا پایان عمر مفید طرح حادث می شوند شامل هزینه‌های تولید، هزینه بهره برداری و نگهداری و هزینه برق مصرفی می باشد که در هر کدام از باغات بصورت جداگانه محاسبه شده است و در مورد آبیاری غرقابی نیز تمام هزینه‌ها برای هرباغ با توجه به وسعت باغ محاسبه شده است. در مورد آبیاری غرقابی هزینه‌های تولید منجمله هزینه

های سم و سمپاشی، کود و کود پاشی، هزینه های کارگری و غیره هزینه های سالیانه محسوب می شوند. در مورد باغات نیز با بزرگ شدن درختان هزینه ها نیز به نسبتی افزایش می یابند که در محاسبات لحاظ شده است.

بررسی هزینه های جایگزینی در شبکه آبیاری و زهکشی

هزینه جایگزینی نیز هزینه سرمایه گذاری اولیه اقلامی است که عمر مفید آنها کمتر از ۳۰ سال می باشد. این هزینه جایگزینی شامل، جایگزینی پمپاژ اصلی، پمپاژ چاه ها، پمپ اصلی و جایگزینی پمپ و ساختمان شبکه آبیاری تحت فشار با عمر مفید ۱۵ سال می باشند و هزینه استهلاک سالیانه نیز بصورت ۱۰ درصد هزینه های اولیه تجهیزات در نظر گرفته شده است. بطوریکه در روش آبیاری غرقابی هزینه های جایگزین وجود ندارد.

بررسی درآمد ها

درآمدها نیز شامل درآمدهای حاصل از عملکرد باغات در دو روش آبیاری غرقابی و قطره ای و همچنین ارزش بازیافتی می باشد. درآمدهای حاصل از ارزش بازیافتی 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 می رساند و فرض دیگر این است که پس از پایان عمر مفید طرح معمولاً به میزان ۷ درصد سرمایه اولیه را به عنوان ارزش اسقاطی یا ارزش باقیمانده طرح در نظر می گیرند که در محاسبات شبکه سیستم آبیاری لحاظ شده است. در روش غرقابی ارزش اسقاطی منظور نشده است.

نتایج حاصل از ارزیابی اقتصادی تبدیل آبیاری غرقابی به قطره ای در تک تک باغات در جداول مورد نظر ارائه شده است. که با توجه به اطلاعات موجود در جداول مباحث مربوط به هر باغ هم به تفکیک ارائه گردیده است. تجزیه تحلیل ها با توجه به نرخ ۷ درصد صورت گرفته است که سرمایه گذار با آن وام گرفته است.

جدول (۲) تحلیل مالی و اقتصادی در باغات مورد مطالعه با توجه به روش آبیاری قطره ای

(ارقام به میلیون ریال)

باغ	سال اجرا	مدت بهره برداری	وسعت (هکتار)	ارزش حال خالص (با نرخ تنزیل ۷٪) NPV	BCR نسبت منفعت به هزینه با نرخ تنزیل ۷٪	IRR نرخ بازدهی داخلی
۱۵ ساله	۸۳	۵	۲	۵۶۹۳۹۱	۱/۷۸	۳۴/۱۸
۱۷ ساله	۸۱	۷	۲	۲۱۷۹۸۳۰	۱/۸۳	۳۹/۷۰
۲۰ ساله	۸۲	۶	۶/۱۶	۳۰۳۹۲۲۵	۱/۹۸	۳۷/۱۱
۲۲ ساله	۸۲	۶	۱/۸۰	۸۱۷۰۶۲	۱/۹۴	۴۰/۳۹
۲۳ ساله	۸۲	۶	۱/۶۰	۶۶۷۶۸۵	۱/۸۸	۳۷/۸۳

مآخذ: یافته های تحقیق

با توجه به جدول (۲)، مشاهده می گردد که در نرخ تنزیل ۷ درصد ارزش حال خالص در روش آبیاری قطره ای در هر ۵ باغ مثبت می باشد و نسبت منفعت به هزینه نیز در هر کدام از باغات بزرگتر از یک می باشد و نرخ بازدهی داخلی نیز به ترتیب سن باغات برابر ۳۴/۱۸، ۳۹/۷۰، ۳۷/۱۱، ۴۰/۳۹ و ۳۷/۸۳ می باشد.

جدول (۳) تحلیل مالی و اقتصادی در باغات مورد مطالعه با توجه به روش آبیاری غرقابی
(ارقام به میلیون ریال)

باغ	وسعت (هکتار)	ارزش حال خالص با نرخ تنزیل ۷٪ (NPV)	نسبت منفعت به هزینه با نرخ تنزیل ۷٪ (BCR)	نرخ بازدهی داخلی (IRR)
۱۵ ساله	۲	۵۴۳۰۸۲۵۷۱	۱/۶۸	۸۴/۵۹
۱۷ ساله	۲	۵۵۳۵۶۹۴۲۱	۱/۷۸	۶۴/۸۶
۲۰ ساله	۶/۱۶	۱۴۲۶۱۷۶۴۰	۱/۶۴	۶۹/۱۶
۲۲ ساله	۱/۸	۳۶۳۰۴۹۸۶۸	۱/۵۷	۷۷
۲۳ ساله	۱/۶	۳۰۵۷۹۹۳۹۷	۱/۵۱	۹۵/۷۳

مآخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به جدول (۳) مشاهده می‌گردد که در روش آبیاری غرقابی ارزش حال خالص در هر ۵ باغ مثبت می‌باشد و نسبت منفعت به هزینه نیز بزرگتر از یک می‌باشند و نرخ بازدهی داخلی نیز به ترتیب سن باغات برابر با ۸۴/۵۹، ۶۴/۸۶، ۶۹/۱۶، ۷۷ و ۹۵/۷۳ می‌باشد که این نرخها نسبت به روش آبیاری قطره ای بسیار بزرگ می‌باشند که دلیل آن به هزینه‌های سرمایه گذاری اولیه بر می‌گردد که در زمان تغییر آبیاری، در روش آبیاری قطره ای بوجود می‌آید.

جدول (۴) تحلیل مالی و اقتصادی طرح احداث باغ سیب در سطح یک هکتار با روش آبیاری قطره ای
(ارقام به میلیون ریال)

باغ	ارزش حال هزینه ها با نرخ تنزیل ۷٪	ارزش حال درآمدها با نرخ تنزیل ۷٪	ارزش حال خالص	نسبت منفعت به هزینه	نرخ بازدهی داخلی (IRR)
تازه احداث	۱۲۶۳۷۵۱۱۶	۳۶۲۵۲۷۷۴۹	۲۳۶۱۵۲۶۳	۲/۸۷	۱۸/۰۷
			۳		

مآخذ:

یافته

های تحقیق

با توجه به جدول (۴) مشاهده می‌گردد که در باغ تازه احداث با توجه به روش آبیاری قطره ای ارزش حال خالص برابر ۲۵۸۸۰۹ میلیون ریال می‌باشد و نسبت منفعت به هزینه نیز ۲/۸۷ می‌باشد و نرخ بازدهی داخلی نیز ۱۸/۰۷ می‌باشد.

جدول (۵): تحلیل مالی و اقتصادی طرح احداث باغ سیب در سطح یک هکتار با روش آبیاری غرقابی (ارقام به میلیون ریال)

باغ	ارزش حال	ارزش حال	ارزش حال	نسبت منفعت به	نرخ بازدهی
تازه احداث	هزینه ها با نرخ تنزیل ۷٪	درآمدها با نرخ تنزیل ۷٪	خالص	هزینه	IRR داخلی
	۱۶۴۹۸۱۰۳۱	۳۷۱۶۰۸۲۹۴	۲۰۶۶۲۷۲۶۲	۲/۲۵	۲۰/۶۴

مآخذ: یافته های تحقیق

جدول (۵) نشان می دهد که در باغ تازه احداث با توجه به روش آبیاری غرقابی ارزش حال خالص برابر ۲۰۶۶۲۷ میلیون ریال می باشد و نسبت منفعت به هزینه نیز ۲/۲۵ بدست آمد و نرخ بازدهی داخلی نیز ۲۰/۶۴ محاسبه شد.

تحلیل حساسیت طرحهای آبیاری تحت فشار در باغات سیب

هدف از انجام تحلیل حساسیت در این مطالعه، برآورد تغییرات حاصل از افزایش هزینه ها، کاهش درآمد های احتمالی طرح و افزایش نرخ بهره بر نتایج نهایی ارزیابی است. هرگاه تغییرات برخی از متغیرها بر بازده طرح تأثیر قابل ملاحظه ای داشته باشد، باید در بررسی و ارزیابی طرح، تدابیر لازم برای کاهش آثار منفی احتمالی مربوطه اندیشیده شود. تحلیل حساسیت به منظور شناسایی متغیر های اساسی مؤثر بر جریان نقدینگی (فایده ها و هزینه های) طرح صورت می پذیرد. به این منظور، باید هر یک از عوامل عمده مؤثر بر طرح را بطور جداگانه تغییر داد و بر مبنای آن، شاخص های اقتصادی طرح را مجدداً محاسبه و بررسی نمود.

در مطالعه حاضر این تحلیل بر اساس محاسبه شاخص NPV و IRR در حالتی که بر اساس آن افزایش هزینه ها، کاهش درآمدها و افزایش نرخ بهره رخ دهد انجام شده است. در ابتدا هزینه های جاری را بصورت فرضی و با فرض میانگین نرخ تورم که ۱۰ درصد فرض شده است، افزایش داده و تأثیر آن را بر شاخصهای ارزیابی طرح ها ملاحظه شده و حساسیت طرح های آبیاری بر این اساس تعیین گردید. همچنین با فرض ۱۰ درصد کاهش در درآمدها، این شاخصها را مجدداً محاسبه نموده و همچنین نرخ بهره را از ۷ درصد به ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درصد افزایش داده شد که تمام نتایج در جداول مربوطه آورده شده است. اما در اینجا با توجه به محدودیت در تعداد صفحات برای مقاله بصورت زیر خلاصه شده است. در هر ۵ باغ کاهش ۱۰ درصد درآمد در وجه مقایسه با افزایش ۱۰ درصد هزینه ها، شاخصهای NPV و IRR را بیشتر کاهش داده اما مشاهده گردید 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 قبلی کاهش بیشتری را داشت.

نتیجه گیری و پیشنهادها

از آنجا که موضوع بازدهی اقتصادی و سودآوری طرح ها و فعالیت های تولیدی از جمله مباحث مهم در اقتصاد کشاورزی است، لذا در این مطالعه، سودآوری مالی و اقتصادی طرح های آبیاری قطره ای و غرقابی مورد بررسی قرار گرفتند، بطوریکه بررسی مالی و اقتصادی طرح های آبیاری، می تواند باعث شناسایی بهتر این سیستم ها و افزایش سطح آگاهی مجریان و برنامه ریزان

بخش کشاورزی و نیز سرمایه گذاران این نوع فعالیت ها در جهت تصمیم گیری اصولی و با رفع مشکلات موجود گردد. بنابراین نتایج اقتصادی نشان می دهد که در نرخ تنزیل ۷ درصد ارزش حال خالص و نسبت منفعت به هزینه در روش آبیاری قطره ای در هر ۵ باغ بزرگتر از حالتی است که اگر روش آبیاری بصورت غرقابی باقی می ماند. بنابراین روش آبیاری قطره ای از لحاظ مالی و اقتصادی توجیه پذیر می باشد؛ اما نرخ بازدهی داخلی در روش آبیاری غرقابی بیشتر از روش آبیاری قطره ای می باشد و دلیل آن هم هزینه های سرمایه گذاری اولیه کمتر آبیاری غرقابی نسبت به آبیاری قطره ای می باشد بنابراین از لحاظ نرخ بازدهی داخلی روش آبیاری غرقابی اقتصادی تر می باشد. همچنین تحلیل مالی و اقتصادی برای سطح یک هکتار احداث باغ سیب با توجه به دو نوع روش آبیاری صورت گرفت که نتایج نشان داد که در روش آبیاری قطره ای ارزش حال خالص برابر ۲۵۸۸۰۹ میلیون ریال می باشد و نسبت منفعت به هزینه نیز ۲/۸۷ می باشد اما این دو شاخص در روش آبیاری غرقابی به ترتیب به ۲۰۶۶۲۷ میلیون ریال و ۲/۲۵ کاهش پیدا کرده است که نشان دهنده اقتصادی تر بودن طرح آبیاری قطره ای می باشد و با توجه به نرخ بازدهی داخلی نیز مشاهده گردید که روش آبیاری غرقابی اقتصادی تر می باشد که این نرخ برابر ۲۰/۶۴ می باشد اما در حالت قطره ای برابر ۱۸/۰۷ می باشد.

و نتایج تحلیل حساسیت نیز با توجه به سه پارامتر ۱۰ درصد کاهش درآمد، ۱۰ درصد افزایش در هزینه های سرمایه گذاری 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 هزینه ها، شاخصهای NPV و IRR را بیشتر کاهش داده اما مشاهده گردید 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 قبلی کاهش بیشتری را داشت.

مسئله مهم دیگر افزایش سطح زیر کشت بود که در هر کدام از این باغات از ۱-۰/۵ هکتار افزایش سطح زیر کشت داشتند. که از مزایای آبیاری قطره ای کاهش مصرف میزان آب است که می تواند منجر به افزایش محصول از طریق افزایش سطح زیر کشت شود. (Camp et al., 1995). براساس نتایج حاصله، جهت افزایش سودآوری و بهبود وضعیت اقتصادی این نوع طرح ها پیشنهادات مدیریتی زیر ارائه می گردد:

۱- نتایج تحلیل انجام شده بر اساس ارزیابی های مالی و اقتصادی نشانگر آن است که طرح های آبیاری قطره ای در باغات سیب از سودآوری برخوردار بوده که مهمترین عامل آن کاهش هزینه های جاری می باشد بنابراین پیشنهاد می شود که در سیاستگذاری های بخش کشاورزی، به موازات تلاش در جهت رفع موانع موجود (نبود سرمایه اولیه) و ایجاد زمینه های رشد و توسعه این نوع فعالیت ها و کاهش بیشتر این هزینه ها، استمرار حمایت های دولتی برای تشویق و ترغیب باغداران و کشاورزان به ادامه چنین فعالیت هایی مؤثر خواهد بود.

۲- با توجه به بررسی های صورت گرفته در زمان تهیه آمار و اطلاعات مورد نیاز، باغداران بر بهبود وضعیت اعطاء تسهیلات بانکی تأکید نمودند، که این درخواست باغداران در مورد لزوم تخصیص و اعطای مطلوبتر تسهیلات بانکی و اعتبارات برای این نوع طرح های آبیاری، مبین وجود نارسایی هایی در نظام فعلی حمایت های مالی از باغداران توسط بانک ها و دولت می باشد که مهمترین آن مطالبه اسناد تضمینی غیر ممکن و ضامنینی می باشند که کشاورزان امکان تهیه و ارائه آن را ندارند. لذا توصیه می گردد در جهت رفع مشکلات مربوطه اقدام گردیده و با بررسی وضعیت و میزان منابع مالی مورد نیاز برای اجرای این طرح ها

به باغداران، راهکارهای مناسب را برای تأمین و ارائه مطلوب این منابع اتخاذ گردد. که یکی از راه حل‌ها اینست که بانک‌ها طرح یا محل اجرای طرح را به عنوان وثیقه قبول کنند تا کشاورزان راحت‌تر بتوانند وام بگیرند.

۳- در تحلیل حساسیت آبیاری قطره‌ای در باغات ملاحظه گردید که اثرات منفی حاصل از کاهش درآمد‌ها، بطور نسبی بیشتر از افزایش هزینه‌ها می‌باشد. به عبارتی سیاست‌های مربوط به حفظ ثبات درآمدهای حاصل از بکارگیری این نوع سیستم آبیاری نسبت به تثبیت قیمت نهاده‌های تولیدی از اهمیت و اولویت بیشتری برخوردار است. این بدین معناست که در سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌ها، توجه به ثبات قیمت محصولات کشاورزی من جمله سیب، می‌تواند تأثیر بیشتری نسبت به قیمت نهاده‌ها داشته باشد. لذا توجه به اجرای سیاست‌های قیمتی اهمیت بسزایی در تأمین منافع باغداران داشته و توصیه می‌گردد که در سیاست‌گذاری‌ها این بخش مورد توجه قرار گیرد.

۴- ارزیابی و بررسی عملکرد هر سیستم آبیاری پس از طراحی و اجرا و همچنین نحوه سرویس، نگهداری و بهره‌برداری از آن به کشاورزان آموزش داده شود.

۵- با توجه به نتایج تحقیق و توجه به این واقعیت که یکی از دلایل عدم بکارگیری این سیستم، نبود مهارت و آگاهی و شناخت کامل از این سیستم بوده و لذا توصیه می‌گردد که آموزش لازم و کافی از طریق کارشناسان و مروجین کشاورزی به کشاورزان صورت گیرد.

چند توصیه برای انجام تحقیقات بیشتر:

۱- از آنجا که سهم هزینه نهاده‌ها (کود، سم، ماشین‌آلات، نیروی کارگری و غیره)، بزرگترین سهم در هزینه‌های باغداری را بخود اختصاص داده است، یکی از دغدغه‌های اساسی باغداران، قیمت سیب و نوسانات آن می‌باشد. لذا بکارگیری تمهیدات لازم جهت حفظ ثبات نسبی قیمت‌ها، می‌توان از جمله اقدامات اساسی دستگاههای مسئول در جهت رفع نگرانی باغداران از آینده فعالیت خود باشند. در این رابطه پیشنهاد می‌گردد با توجه به سهم بالای هزینه‌های تولید سیب، سیاست کنترل قیمت سیب بطور جدی در برنامه‌ریزی‌ها مورد توجه قرار گیرد. بنابراین توصیه می‌شود جهت افزایش سود دهی این نوع باغات و افزایش انگیزه کشاورزان به باغداری، سیاست‌های مربوط به جلوگیری از کاهش قیمت سیب مورد توجه بیشتری قرار گیرد.

۲- با توجه به اینکه تأمین آب کشاورزی از وظایف دولت می‌باشد. دولت می‌تواند به عنوان مکمل هزینه‌های کلان برای افزایش میزان آب در اختیار (زدن سد‌ها)، اعتبارات کافی را در جهت اجرای طرح‌های آبیاری قطره‌ای و بلاعوض در اختیار کشاورزان قرار دهد و به این طریق بار سرمایه‌گذاری اولیه و مشکلات وام و بانک را از دوش کشاورزان بردارد.

۳- انتخاب سیستم آبیاری بایستی پس از مقایسه فنی و اقتصادی روش آبیاری قطره‌ای با روش‌های مختلف آبیاری سطحی و سایر روش‌های آبیاری تحت فشار با توجه به شرایط آب و خاک گیاه صورت گیرد.

۴- مناطق مساعد جهت آبیاری تحت فشار تعیین و با توجه به منابع آب و خاک و توپوگرافی اولویت بندی و از اجرای سیستم‌های تحت فشار در مناطق مساعد برای آبیاری سطحی جداً پرهیز گردد.

ابراهیمی، ح و عابدیان، ی. (۱۳۷۶) معیارها و مبانی طراحی روش های آبیاری تحت فشار، معاونت فنی و زیر بنایی اداره توسعه سیستم های آبیاری تحت فشار.

اسکونژاد، م. م. (۱۳۷۱) اقتصاد مهندسی: ارزیابی اقتصادی پروژه های صنعتی، چاپ سی و یکم، انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر (پلی تکنیک تهران)، تهران.

جلال زاده، م. (۱۳۸۷) بررسی و تحلیل مؤلفه های بهبود مدیریت باغات سیب در شهرستان ارومیه ، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته توسعه روستایی ، دانشگاه تهران ، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی.

سلطانی، غ. (۱۳۶۹) اقتصاد مهندسی، چاپ اول، انتشارات دانشگاه شیراز، شیراز.

علیزاده، ا. (۱۳۸۳) بررسی اثرات عوامل جلوگیری کننده از ریزش قبل از برداشت میوه در ارقام رد و گلدن و دلشیز سیب، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی.

کرباسی، ع. و دانشور، م. و میر لطیفی، م. (۱۳۷۹) ارزیابی مالی طرح های آبیاری قطره ای در استان خراسان، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال هشتم، شماره ۳۲ .

کوپاهی، م. (۱۳۸۲) اصول اقتصاد کشاورزی، چاپ هشتم، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.

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

- Mane, K.M., Vijayakomar, H.S. (1996) Comparative economics of cultivation of grapes by different methods of irrigation, Karnataka, *journal of Agricultural Science*, 1: 129- 134.
- Narayanamoorthy, A. (1997) Economic viability of drip irrigation an empirical from Maharashtra, *Indian journal of Agricultural Engineers*, 52: 728- 739.
- Inamdar, P. (1995) Economic efficiency of bewail drip irrigation in sugarcane production, a case study in Ankalkhop Village in Sangli district of Maharashtra, *Bharatiya Sugar*, 2: 43-48.
- Narayanamoorthy, A. Deshpande, R.S. (1995) Economic evaluation of drip Irrigation, a Study of Maharashtra
- Namara, R. Nagar, R. and Upadhyay, B. (2000) Economics, adoption determinants, and impacts of micro-irrigation technologies, empirical results from India, *Irrigation Science*, 25: 283-297.
- Snrai, M.L. (1995) Economics of dirp irrigation in India, microirrigation changing of The Fifty International Microirrigation congress Florida.
- Camp, C.R., Sadler, E.G., Busscher, W.J., Sojka, R.E., and Karlen, D.L. (1995) Experiences With Microirrigation for agronomic Crops in the Southeastern USA, Proceedings of the Fifty International Micro irrigation congress, April 2-6, Hayatt.
- Whittlesey, N.(2007) Improving irrigation efficiency through technology adoption, When will it conserve water?, *Developments in Water Science*, 50: 53-62.



Economic Analysis of Transforming Flood Irrigation to Drip Irrigation in Apple Orchards: Case of Urmia County

*K. Dashty Jorny**, *M. Arsalanbod***, *L. Anviah Tkiyeh****

Abstract

Optimum use of water is very important for agricultural development. The main purpose of this research was economic analysis of transforming flood irrigation to drip irrigation in Urmia county apple orchards. Necessary data were collected by interviewing and completing the questionnaires. Using investment economic evaluation methods and Excel Software five orchards with different ages of 15, 17, 20, 22 and 23 years for two cases of with and without irrigation transformation were evaluated. Results showed that net present value and cost benefit ratio in every five orchards in the case of drip irrigation were higher than in the case of flood irrigation. The results of sensitivities analysis showed that in each five orchards 10 percent decrease in income in comparison with 10 percent increase in cost decreased net present value cost benefit ratio and internal rate of return more but NPVs did not become negative; and with the increase of discount rate up to 30 percent net present value remained positive; but in comparison with two previous case had higher decrease in conclusion it should be mentioned that the results of this study shows that the profitability of apple production would be higher if drip irrigation system is used from the start.

JEL classification: O3, Q12, Q25

Keywords: Water, Flood Irrigation, Drip Irrigation, Economic Analysis, Apple Orchards, Urmia County

* MS, Agricultural Economics, West Azerbaijan Province, Urmia County
e-mile: k_dashti62 @ yahoo.com

** Associate Professor of Agricultural Economics, Urmia University, Iran, e-mail: m_arsalanbod@yahoo.com

***Faculty of Agricultural Natural Resources Research Unit, West Azarbaijan Province.

Dr.Lorens_anviah@yahoo.com :Email