

ارزیابی اقتصادی و مالی استفاده از سیستم آبیاری قطره ای در باغ های مرکبات شمال کشور

رسول آمی سما

چکیده

در این مطالعه سیستم های آبیاری قطره ای، بعنوان یکی از کاربردی ترین روش های آبیاری تحت فشار در باغ های مرکبات شمال کشور، از بعد اقتصادی و مالی بررسی و ارزیابی شدند. آمار و اطلاعات مورد نیاز با استفاده از روش نمونه گیری خوشه ای دو مرحله ای تصادفی و از طریق تکمیل ۱۳۰ پرسشنامه از باغداران مرکبات شمال کشور گردآوری شد. در این بررسی به منظور ارزیابی مالی و اقتصادی از روش های ارزیابی پویای پروژه (IRR & NPV) و بودجه بندی جزئی استفاده شد. نتایج مطالعه نشان داد که بر اساس معیار نرخ بازده داخلی ۸۴ درصد از سیستم ها و بر اساس معیار ارزش حال خالص ۶۵ درصد از سیستم های آبیاری نصب شده دارای توجیه اقتصادی هستند. نتایج حاصل از بودجه بندی جزئی نیز حاکی از تاثیر مثبت نصب این سیستم بر درآمد کل و سود باغ ها از طریق افزایش سطح زیر کشت، افزایش عملکرد، کشت محصول جدید و کاهش هزینه های کل می باشد. از دیگر نتایج قابل توجه در این مطالعه می توان به تاثیر مثبت نظارت سازمان جهاد کشاورزی بر بازده اقتصادی سیستم های آبیاری قطره ای در مدیریت آب باغ های مرکبات اشاره نمود. بر اساس نتایج، نظارت بیشتر بر تولیدکنندگان و پیمانکاران و آموزش کشاورزان از راه گسترش فعالیت های ترویجی پیشنهاد می گردد.

کلمات کلیدی: آبیاری قطره ای ، ارزیابی اقتصادی، ارزیابی مالی، مرکبات

مقدمه:

توسعه آبیاری قطره ای به منظور افزایش عملکرد باغ‌های مرکبات، انجام آبیاری در زمان مناسب و به مقدار کافی، وارد نشدن تنش به درختان و بهره برداری بهینه از منابع آب و خاک در استان مازندران که تولید کننده برتر محصولات مرکبات در کشور می‌باشد از جنبه اقتصادی دارای اهمیت بسزایی است. با این حال گسترش و توسعه سیستم‌های آبیاری تحت فشار با مسایل و مشکلات فنی، اقتصادی و اجتماعی متعددی روبروست که بعضاً منجر به کاهش روند تقاضا برای استفاده از این سیستم‌ها شده است. با لحاظ شرایط تولید اکثریت محصولات کشاورزی کشور ایران از اراضی آبی، به نظر می‌رسد که برای جبران کم آبی در بخش کشاورزی به عنوان مهمترین مصرف کننده آب، تغییر الگوی کشت، بهبود بازده آبیاری، افزایش بهره وری و... ضروری است. لذا در این زمینه استفاده از روش‌های پیشرفته آبیاری بیش از پیش باید مورد توجه قرار گیرد (جهان نما، ۱۳۸۰).

گسترش آبیاری تحت فشار در ایران به گونه‌ای شتاب زده، بدون انجام تمهیدات، بدون بررسی و تهیه پیش نیازهای لازم انجام گرفته است. این امر سبب گردیده که در بسیاری موارد این روش به نتیجه مطلوب منجر نشده و در برخی موارد نیز به شکست بیانجامد. با توجه به اینکه سطح باغ‌های مرکبات تحت آبیاری قطره‌ای در استان مازندران روند افزایشی داشته است، مسئله این تحقیق بررسی توجیه اقتصادی و مالی کاربرد فناوری آبیاری قطره ای در باغ‌های مرکبات استان مازندران و نقش آن در بازده برنامه ای و افزایش درآمد باغداران مرکبات می‌باشد. آبیاری قطره‌ای از روش‌های آبیاری تحت فشار می‌باشد که در آن آب با سرعت و دبی کم و به صورت کنترل شده در پای گیاه قرار داده می‌شود.

جمهوری اسلامی ایران در زمینه مرکبات با ۴/۲ میلیون تن تولید، سهم ۳/۷ درصدی از تولید مرکبات جهان و رتبه هفتم تولید در جهان و از لحاظ سطح زیر کشت مرکبات با ۲۹۱۱ هزار هکتار، سهم ۳/۳ درصدی از سطح زیر کشت مرکبات دنیا و رتبه هشتم سطح زیر کشت در جهان می‌باشد. متوسط عملکرد تولید مرکبات آبی و دیم کشور به ترتیب ۱۸/۷ و ۱۶/۲ تن در هکتار است که دارای رتبه نهم در دنیا می‌باشد. استان‌های مازندران، فارس، هرمزگان و کرمان (جیرفت و کهنوج)، مهمترین تولیدکنندگان مرکبات ایران می‌باشند، این در حالی است که استان مازندران با ۱۱۳ هزار هکتار، بیشترین سطح زیر کشت (۳۸ درصد از کل کشور) و با ۱/۸۵ میلیون تن، بیشترین میزان تولید (۴۳ درصد از کل کشور) مرکبات کشور را به خود اختصاص می‌دهد (آمارنامه کشاورزی وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۱).

بررسی باغ‌های مرکبات تحت پوشش آبیاری قطره‌ای در استان مازندران نشان می‌دهد که سطح زیر کشت باغ‌ها مرکباتی که در سال ۱۳۷۹ دارای سیستم آبیاری قطره‌ای بوده‌اند از ۴۵۱/۳۵ هکتار به ۲۴۰۰۰ هکتار در سال ۱۳۹۰ رسیده است و از این نظر رتبه دوم را در کشور بعد از استان فارس دارا می‌باشد همچنین تعداد بهره‌برداران نیز در طی این دوره از ۲۴۱ نفر در سال ۷۹ به ۶۷۷۴ نفر در سال ۹۰ افزایش یافته که نشان می‌دهد پذیرش و استفاده از این سیستم آبیاری در بین مرکبات کاران استان مازندران رشد بسیار خوبی داشته است (آمارنامه کشاورزی مازندران، ۱۳۹۱).

هدف اصلی این مطالعه ارزیابی اقتصادی و مالی کاربرد سیستم‌های آبیاری قطره ای در مدیریت آب باغ‌های مرکبات استان مازندران به منظور بررسی توجیه اقتصادی و مالی اجرای این طرح و نقش آن در میزان سود دریافتی باغداران مرکبات می‌باشد.

پیشینه تحقیق:

در زمینه ارزیابی اقتصادی و مالی سیستم‌های آبیاری قطره‌ای و بارانی مطالعات مختلفی در ایران و دیگر کشورها انجام شده است که در ذیل ابتدا به مطالعات داخل کشور و سپس به مطالعات دیگر کشورها پرداخته شده است.

در مطالعه ای که توسط کرباسی (۱۳۸۰) انجام شد تحلیل اقتصادی طرح توسعه آبیاری تحت فشار در استان خراسان مورد بررسی قرار گرفت. نتایج مطالعه از بعد اثرات طرح بر بخش کشاورزی گویای آن بود که این طرح از بعد کلان دارای توجیه اقتصادی است، به طوری که نسبت منفعت به هزینه و نرخ بازده اقتصادی آن به ترتیب $1/62$ و 36 درصد می‌باشد. همچنین در پایان اذعان کرد که با توجه به ارزش حیاتی آب و نقش بارز آن در فعالیتهای انسان، توجیه سرمایه گذاری آن در نرخهای پایین نیز باید پذیرفته شود. در مطالعه‌ای که توسط ترکمانی و جعفری (۱۳۷۷) تحت عنوان "عوامل مؤثر بر توسعه سیستم‌های آبیاری تحت فشار در ایران" انجام شد به این نتیجه رسیدند که انتخاب روش آبیاری نسبت به نرخ کارمزد بسیار حساس است. آنها در مطالعه خود اذعان کردند که افزایش نرخ کارمزد بیش از 12 درصد باعث می‌شود که کشت غلات به روش آبیاری بارانی مقرون به صرفه نبوده و در نرخهای بالاتر کارمزد نیز کشت محصولات صیفی به روش آبیاری بارانی مقرون به صرفه نباشد. آنها در نهایت پیشنهاد دادند که حتی در صورتی که پروژه‌های آبیاری بارانی از توجیه اقتصادی لازم برخوردار باشند یارانه پرداختی به آنها تداوم یابد.

نیکویی و همکاران (۱۳۸۳)، در مطالعه‌ای به تحلیل اقتصادی اعتبارات اختصاص داده شده بانک کشاورزی در زمینه طرح‌های آبیاری بارانی در استان اصفهان پرداختند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که هرچند استفاده از سیستم آبیاری بارانی، هزینه عملیات زراعی و تامین آب نهاده‌ها را در مقایسه با روش جویچه‌ای افزایش داده، ولی میزان افزایش درآمد در روش بارانی حدود 3 برابر روش جویچه‌ای بوده است. همچنین شاخص نسبت منفعت به هزینه نشان داد که به ازای یک واحد سرمایه‌گذاری در طرح‌های آبیاری بارانی طی دوره بهره‌برداری، به مقدار $5/43$ واحد منافع (با نرخ تنزیل 18 درصد) برای بهره‌برداران ایجاد می‌شود.

محمدی دینانی و مهرابی بشرآبادی (۱۳۷۹) نیز در مطالعه‌ای در خصوص توجیه اقتصادی تبدیل آبیاری غرقابی به آبیاری تحت فشار در نخلستانهای منطقه بم نشان دادند که در مزارع کوچک، تبدیل آبیاری غرقابی به آبیاری تحت فشار غیر اقتصادی است و تغییر نوع آبیاری تنها در مزارع بزرگ و آن هم در صورت اجرای مناسب طرح به لحاظ حداقل هزینه ممکن برای بهره‌برداری سودآور خواهد بود. چیدری و میرزایی (۱۳۷۹) از طریق تکمیل پرسشنامه توسط 120 باغدار، آبیاری قطره‌ای در باغات پسته رفسنجان را با استفاده از روشهای بودجه بندی جزئی، ارزش حال خالص، نرخ بازده داخلی و فایده به هزینه در پنج حالت متفاوت ارزیابی اقتصادی کردند. نتایج نشان داد که در دو حالت کاربرد آبیاری قطره‌ای با 20 درصد افزایش تولید و افزایش راندمان آبیاری از 30 به 90 درصد و کاربرد آبیاری قطره‌ای با 20 درصد افزایش تولید و افزایش راندمان آبیاری از 30 به 70 درصد اجرای این روش در باغات مذکور اقتصادی است. نارایانامورسی و دشبند (۱۹۹۵) نیز در مطالعه‌ای در ماهاراشترای هند، به ارزیابی اقتصادی آبیاری قطره‌ای پرداختند. آنها در مطالعه خود به ارزیابی اقتصادی سیستم در رابطه با دو محصول موز و انگور و با استفاده از روش تنزیل جریان نقدی پرداختند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که آبیاری قطره‌ای در مقایسه با آبیاری غرقابی در سطح مزرعه باعث افزایش بهره‌وری تولید و کاهش در هزینه‌های زراعت و مصرف آب می‌شود و دارای توجیه اقتصادی است. در مطالعه‌ای که

توسط سیواناپان (۱۹۹۹) در هند انجام شد به بررسی و ارزیابی آبیاری قطره‌ای پرداخته شد. نتایج مطالعه او در دو حالت صرفه‌جویی و عدم صرفه‌جویی در آب نشان داد که نسبت منفعت به هزینه در حالت صرفه‌جویی در آب ممکن است بین ۱/۳۵ تا ۱۳/۲۵ و همچنین برای حالت غیر صرفه‌جویی در آب از ۲/۷۸ تا ۳۲/۳۲ تغییر کند.

مطالعه دیگری که توسط نارایانامورسی (۱۹۹۷) در منطقه جالکائون و ناشیک ماهاراشترای هند انجام شد با استفاده از تحلیل نسبت منفعت به هزینه به ارزیابی اقتصادی آبیاری قطره‌ای برای دو محصول موز و انگور پرداخت. نتایج این مطالعه نشان داد که آبیاری قطره‌ای در مقایسه با آبیاری نشتی باعث کاهش هزینه‌های تولید در هکتار و افزایش عملکرد و صرفه‌جویی در مصرف برق شده است. همچنین نسبت منفعت به هزینه برای موز در نرخهای تنزیل مختلف بین ۲/۳۶-۲/۰۷ و همچنین انگور بین ۱/۸-۱/۴۸ برآورد شد که بر اساس آن نتیجه گرفته شد که سرمایه‌گذاری در نرخهای تنزیل مختلف و حذف یارانه، مثبت باقی خواهد ماند. ستین و همکاران (۲۰۰۵)، در مطالعه‌ای به ارزیابی اقتصادی آبیاری قطره‌ای در باغ‌های زیتون ترکیه پرداختند. آنها در مطالعه خود که از معیار ارزش حال خالص مثبت برای ارزیابی استفاده کردند به این نتیجه رسیدند که سیستم آبیاری قطره‌ای از نظر سرمایه‌گذاری سودآور بوده و توجیه اقتصادی لازم را دارد که طول دوره برگشت سرمایه در منطقه مورد مطالعه آنها ۴ سال بدست آمد. همچنین آنها از جمله محاسن و مزایای آبیاری قطره‌ای را بالا رفتن عملکرد، محصول دهی سریعتر، توزیع مؤثر مواد مغذی، کاهش تنش گیاه، کاهش تغییرات عملکرد و بهبود کیفیت محصول دانستند.

کریشنا و همکاران (۲۰۰۴) نیز در مطالعه‌ای تحت عنوان "تحلیل اقتصادی سیستم‌های آبیاری قطره‌ای در مناطق خشک کشورهای فقیر" به بررسی و ارزیابی سیستم‌های آبیاری قطره‌ای در سریلانکا پرداختند. آنها در مطالعه خود با استفاده از تحلیل تابع مرزی و بکار بردن تابع تولید کاب-داگلاس به این نتیجه رسیدند که راندمان سیستم‌های آبیاری قطره‌ای در طول سالهای ۲۰۰۱-۲۰۰۳ بهبود نیافته است. به گونه‌ای که متوسط راندمان تکنیکی برای سالهای ۲۰۰۱، ۲۰۰۲ و ۲۰۰۳ به ترتیب ۰/۸۵، ۰/۸ و ۰/۶۵ است. از دیگر نتایج قابل توجه مطالعه آنها افزایش ناچیز بهره‌وری نیروی کار و زمین در طول دوره ۲۰۰۱-۲۰۰۳ در سریلانکا است.

وجه تمایز این مطالعه با مطالعات قبلی داخلی و خارجی در این است که در این پژوهش به صورت موردی برای یک محصول (مرکبات) و در یک منطقه اصلی مرکبات کشور (استان مازندران) انجام شده و تحلیل‌ها به صورت ریز به بررسی کاربرد فناوری آبیاری قطره‌ای در مدیریت آب مزارع مرکبات و در نهایت بهره‌وری عوامل تولید و سود ناخالص باغداران می‌پردازد. نتایج این پژوهش قابل استفاده برای مدیران سطوح ملی و استانی، محققان و کارشناسان جهاد کشاورزی و تولیدکنندگان در اتخاذ تصمیم برای مجهز نمودن باغ‌های خود به این سیستم با توجه به سطح زیر کشتی که در اختیار دارند می‌باشد.

مدل مفهومی / فرضیه‌ها یا سؤال‌های تحقیق:

روش‌های متنوعی در کشورهای مختلف بمنظور ارزیابی طرحها و پروژه‌های کشاورزی مورد استفاده قرار گرفته است. اما بر اساس یک تقسیم‌بندی کلی می‌توان این روش‌ها را به دو گروه عمده، شامل روش‌های استفاده‌کننده از مفهوم ارزش زمانی پول (روش‌های پویا) و معیارهای بدون توجه به مفهوم نرخ تنزیل (روش‌های ایستا) طبقه‌بندی نمود. از جمله

مهمترین این روش‌ها می‌توان به "نرخ بازده ساده" و روش "دوره برگشت سرمایه" اشاره کرد. در روش‌های پویا، بر خلاف روش‌های ایستا، ضوابط و شاخصهای تنزیلی به کار می‌روند و در آنها عامل زمان و طول عمر طرح در نظر گرفته می‌شود. از جمله مهمترین این روش‌ها می‌توان به "روش تحلیل ارزش کنونی"، "روش معادل گردش نقدی سالانه"، "معیار ارزش حال خالص"، "روش نسبت منفعت به هزینه"، "روش نرخ بازده داخلی" و "روش بودجه‌بندی جزئی" اشاره کرد. در این تحقیق از سه معیار پویای ارزش حال خالص، نرخ بازده داخلی و بودجه‌بندی جزئی برای ارزیابی اقتصادی اجرای پروژه استفاده شده است.

معیار ارزش حال خالص (NPV) Net Present Value که بصورت زیر محاسبه می‌شود.

$$(NPV)_{ij} = \frac{\sum_{t=1}^n (B_{ij} - C_{ij})}{(1+i)^n} \quad (1)$$

که در آن، B_{ij} : درآمد ناخالص در سال i ام در سطح باغ-ژام- C_{ij} : هزینه‌های احداث و بهره‌برداری در سال i در سطح j ام از باغ‌ها- i : نرخ تنزیل یا هزینه فرصت از دست رفته سرمایه- n : عمر اقتصادی طرح (سال)- $(NPV)_{ij}$: ارزش حال خالص جریان فایده خالص در سال i در سطوح باغ‌ها با اندازه j

مبنای تصمیم‌گیری در این روش آن است که اگر ارزش حال خالص یک پروژه مثبت باشد، پروژه باید به اجرا درآید. روش‌های تحلیلی پویا روش‌های دقیقی هستند که به محاسبات نسبتاً اندکی نیاز دارند. اما برای محاسبه معیارهای اقتصادی از طریق این روش‌ها لازم است که حداقل نرخ قابل قبول یا نرخ تنزیل را دانست. اما در بیشتر موارد تعیین این نرخ مشکل و بحث برانگیز است. یکی از روش‌های رقیب مورد استفاده در ارزیابی طرح‌ها روش نرخ بازده داخلی است که مشکل تعیین نرخ بازده را ندارد. طبق تعریف نرخ بازده داخلی نرخ است که طی آن جریان گردش نقدی یک طرح با سرمایه اولیه آن برابر می‌شود و نشان دهنده حداکثر نرخ است که می‌توان با آن سرمایه‌گذاری نمود. بعبارت ساده‌تر نرخ بازده داخلی، نرخ است که بر اساس آن ارزش خالص کنونی طرح برابر با صفر می‌شود (سلطانی ۱۳۷۵).

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

که در آن Internal Rate of Return Method (IRR) نرخ بازده داخلی است. محاسبه نرخ بازده داخلی با این فرض آغاز می‌شود که ارزش خالص کنونی برابر با صفر گردد. لذا با آزمونهای پیاپی و استفاده از نرخهای متفاوت تنزیل، محاسبه آنقدر ادامه پیدا می‌کند تا بر اساس یک نرخ تنزیل معین، ارزش کنونی طرح صفر گردد (صالح و شادمانی، ۱۳۸۳). برای تصمیم‌گیری لازم است حداقل نرخ بازده سرمایه‌گذاری مورد پذیرش از پیش تعیین شود و سپس نرخ بازده داخلی محاسبه شده با آن مقایسه شود. در صورت بزرگتر یا مساوی بودن نرخ بازده داخلی از حداقل نرخ مورد پذیرش، طرح مورد نظر پذیرفته می‌شود و در غیر این صورت طرح اقتصادی نیست (چیدری و میرزایی، ۱۳۷۹).

در ارزیابی‌های اقتصادی لازم است تمام عوامل و نتایج، اعم از نتایج محسوس و نامحسوس در نظر گرفته شود که بسیار مشکل و وقت‌گیر است. با توجه به نقاط ضعف روش‌های ارزیابی و در جهت رفع این معایب از روش‌های دیگری نیز برای ارزیابی طرحها استفاده می‌شود. از جمله مهمترین آنها می‌توان به بودجه‌بندی جزئی اشاره نمود که شامل چهار

قسمت برآورد افزایش درآمد، کاهش مخارج، افزایش مخارج و کاهش درآمد می باشد. اگر افزایش درآمد به علاوه کاهش مخارج بیشتر از افزایش مخارج به علاوه کاهش درآمد باشد، اجرای پروژه دارای توجیه اقتصادی است و در غیر این صورت، تصمیم مورد نظر اقتصادی نیست.

روش شناسی:

جامعه مورد بررسی به منظور تعیین مساحت اقتصادی باغ برای اجرای فناوری آبیاری قطره ای، باغداران یا باغ‌های دارای این سیستم در شهرستان‌های مرکبات خیز مازندران بود و جمع‌آوری اطلاعات به دو روش اسنادی و پیمایشی انجام گرفت. اطلاعات اسنادی شامل اطلاعات کشاورزی، تعداد سیستم‌های نصب شده در هر شهرستان، موقعیت جغرافیایی مناطقی که در آنها سیستم آبیاری قطره‌ای نصب شده، از آمارهای موجود در مدیریت آب و خاک سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران و از وب سایت های مربوطه و نیز از مدیریت آب و خاک شهرستان‌های منتخب در پژوهش به دست آمد. نمونه‌گیری در این تحقیق ابتدا از نوع نمونه‌گیری چند مرحله‌ای طبقه‌ای-وزنی و سپس از نوع تصادفی خوشه‌ای طبقه‌بندی شده بود که طبقات آن شامل سه طبقه مساحت (کمتر از ۵، ۵ تا ۱۰ و بیش از ۱۰ هکتار) بود. تعداد باغ (تعداد نمونه) در هر طبقه پس از بررسی مقدماتی روی اندازه و واریانس جامعه تعیین شد. حجم نمونه مورد مطالعه در شهرستان‌های انتخابی که بهترین معرف جامعه مورد مطالعه می‌باشند به وسیله فرمول کوکران برآورد شده است. در نهایت در مراحل مختلف تجزیه و تحلیل داده‌ها از اطلاعات مربوط به ۱۳۰ باغدار مرکبات استفاده شده است. آمار و اطلاعات پیمایشی مورد نیاز شامل هزینه اجرای سیستم با مطالعه دفترچه‌های طراحی مربوط به سیستم‌ها به‌علاوه بازدید از باغ و پرسش از باغدار، و سایر اطلاعات هزینه‌ای و درآمدی از طریق پرسشنامه به عنوان ابزار گردآوری اطلاعات از باغداران این استان که به منظور دستیابی به اهداف تحقیق با مراجعه حضوری تکمیل، جمع‌آوری و اخذ گردید. روایی پرسشنامه‌های مورد استفاده در این تحقیق از روش پیش‌آزمون سنجش شده است و با استفاده از تحلیل و بررسی نتایج آن و همچنین مشاوره با اساتید و متخصصان و اصلاح پرسشنامه اولیه، پرسشنامه نهایی تهیه و تأیید گردید. برای تعیین پایایی (اعتماد) پرسشنامه از روش محاسبه آلفای کرونباخ استفاده شده است. آلفای کرونباخ در این تحقیق به وسیله نرم افزار SPSS.17 محاسبه شده است که برابر با $\alpha = 0.881$ می‌باشد. در مجموع ضریب آلفای کرونباخ محاسبه شده برای پرسشنامه مربوطه نشان از قابلیت اعتماد بالای سؤالات طراحی شده پرسشنامه است. از آنجا که اثرات اقتصادی راه اندازی یک سیستم آبیاری معمولاً در یک دوره میان مدت یا طولانی مدت قابل بررسی است لذا حداقل زمانی که برای ارزیابی این طرح در نظر گرفته شد ۵ سال بوده است. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات کسب شده، از نرم افزارهای EXCEL و SPSS17 استفاده شده است.

تجزیه و تحلیل داده‌ها:

پس از جمع‌آوری اطلاعات باغ‌ها بر اساس مساحت به سه گروه باغ‌های کوچک، متوسط و بزرگ تقسیم شدند. باغ‌های کوچک باغ‌های با سطح زیرکشت کمتر از ۵ هکتار داشته، باغ‌های متوسط بین ۵ تا ۱۰ هکتار و باغ‌های بزرگ بیشتر از ۱۰ هکتار می‌باشند. با توجه به اهمیت تغییر سیستم آبیاری، وضعیت باغ‌های دارای سیستم آبیاری قطره‌ای مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور باغ‌های دارای این نوع سیستم به دو دسته تقسیم شدند، که تقسیم بندی در جدول

(۱) آورده شده است. گروه اول باغ‌های هستند که قبلاً از سیستم آبیاری سنتی استفاده می‌کرده‌اند ولی شیوه آبیاری را تغییر داده و هم اکنون از سیستم آبیاری قطره‌ای استفاده می‌کنند. گروه دوم باغ‌های را شامل می‌شود که از ابتدا دارای سیستم آبیاری قطره‌ای بوده‌اند.

جدول (۱): وضعیت باغ‌های دارای سیستم آبیاری قطره‌ای در نمونه آماری تحقیق

اندازه باغ	باغ‌ها با تغییر سیستم آبیاری		باغ‌ها بدون تغییر سیستم آبیاری	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد
کمتر از ۵ هکتار	۴۳	۵۹	۴۲	۷۴
بین ۵ تا ۱۰ هکتار	۱۴	۱۹	۱۱	۱۹
بیشتر از ۱۰ هکتار	۱۶	۲۲	۴	۷
کل باغ‌ها	۷۳	۱۰۰	۵۷	۱۰۰

از مجموع ۱۳۰ نمونه باغ‌ها دارای سیستم آبیاری قطره‌ای، ۵۶ درصد سیستم آبیاری خود را از حالت سنتی به قطره‌ای تغییر داده و ۴۴ درصد مابقی از ابتدا دارای سیستم آبیاری قطره‌ای بوده‌اند. همچنین ۷۴ درصد از باغ‌های که از ابتدا دارای سیستم آبیاری قطره‌ای بوده‌اند، در گروه باغ‌های کوچک قرار دارند و ۱۹ و ۷ درصد باقیمانده بترتیب در گروه باغ‌های متوسط و بزرگ هستند. در گروه باغ‌های کوچک (کمتر از ۵ هکتار) باغداران معتقدند نصب این سیستم در ۵ درصد از موارد موجب افزایش سطح زیر کشت و در ۸۶ درصد از آنها باعث افزایش عملکرد شده است. همچنین در ۹ درصد از موارد، نصب این سیستم موجب افزایش توأم سطح زیر کشت و عملکرد شده است. قابل ذکر است در این گروه هیچکدام از باغداران با تغییر سیستم آبیاری خود، اقدام به کشت محصول یا محصولات جدید ننموده‌اند و افزایش عملکرد بطور عمده ناشی از آبیاری کامل‌تر و بهتر محصولات بوده است.

برای ارزیابی سیستم‌های آبیاری از دو معیار ارزش حال خالص پروژه و نرخ بازده داخلی استفاده شد. از آنجا که سیستم‌های آبیاری قطره‌ای در سالهای گوناگونی در باغ‌ها نصب شده‌اند، ابتدا ارزش سرمایه‌گذاری این باغ‌ها به حال تبدیل شد و سپس از دو معیار یاد شده استفاده گردید. در جدول (۲) توزیع تمام باغ‌های با سیستم آبیاری قطره‌ای شامل باغ‌های کوچک، باغ‌های متوسط و باغ‌های بزرگ بر اساس ارزش حال خالص آورده شده است و در جدول (۳) توزیع کلیه باغ‌های دارای سیستم آبیاری قطره‌ای بر اساس نرخ بازده داخلی آورده شده است.

جدول (۲): توزیع باغ‌ها بر اساس ارزش حال درآمد خالص

ارزش حال خالص	تعداد واحدها	درصد
مثبت	۸۰	۶۵
منفی	۵۰	۳۵

جدول (۳): توزیع باغ‌ها بر اساس نرخ بازده داخلی

درصد	تعداد واحدها	نرخ بازده داخلی
۱۶	۱۷	کمتر از ۲۱ درصد
۱۰	۷	بین ۲۱ تا ۴۰ درصد
۲۲	۱۹	بین ۴۰ تا ۷۰ درصد
۱۱	۹	بین ۷۰ تا ۱۰۰ درصد
۴۱	۳۹	بیشتر از ۱۰۰ درصد
۱۰۰	۹۱	مجموع

۶۵ درصد از سیستم‌های آبیاری قطره‌ای نصب شده در باغ‌های مرکبات این استان دارای توجیه اقتصادی بوده و ۳۵ درصد آنها توجیه اقتصادی ندارند. بر اساس معیار نرخ بازده داخلی از مجموع باغ‌های مورد بررسی ۸۴ درصد سیستم‌های نصب شده نرخ بازده داخلی بیشتر از ۲۱ درصد داشته و دارای توجیه اقتصادی می‌باشند. در مقابل فقط ۱۹ درصد سیستم‌ها اقتصادی نیستند و نرخ بازده داخلی آنها کمتر از ۲۱ درصد است. در مجموع متوسط نرخ داخلی باغ‌ها مورد بررسی ۱۴۴ درصد است که بیشتر از ۲۱ درصد بوده و لذا در مجموع نصب سیستم آبیاری قطره‌ای دارای توجیه اقتصادی است. لازم به ذکر است نرخ بازده داخلی برای ۳۹ واحد برآورد ناپذیر بوده که از محاسبات حذف شد.

برای محاسبه تغییر در سود مزارع که در اثر تغییر سیستم آبیاری قطره‌ای حاصل شده است، از بودجه بندی جزیی استفاده شد، چرا که تغییر روش آبیاری از سنتی به قطره‌ای تغییر تکنولوژی محسوب می‌گردد. برای این منظور، تغییرات درآمد و هزینه‌ها در واحد سطح مورد بررسی قرار گرفت و در نهایت برآوردی از افزایش یا کاهش در سود هر واحد تولیدی محاسبه گردید. تغییرات مورد نظر به چهار دسته افزایش درآمد، کاهش مخارج، افزایش مخارج و کاهش درآمد تقسیم شدند. این محاسبات بتفکیک برای هر واحد مورد بررسی قرار گرفت. خلاصه‌ای از وضعیت اثر تغییر سیستم آبیاری بر سود باغ‌ها در جدول (۴) ارائه شده است و در جدول (۵) میانگین سود (در واحد سطح) به‌مراه میانگین افزایش درآمد، کاهش مخارج، افزایش مخارج و کاهش درآمد در باغات کوچک که مساحتی کمتر از ۵ هکتار دارند، آورده شده است.

جدول (۴): اثر تغییر سیستم آبیاری بر سود باغ‌ها (تعداد)

مجموع		کاهش سود		افزایش سود		اندازه باغ
درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	
۱۰۰	۱۴	۲۹	۴	۷۱	۱۰	کمتر از ۵ تا ۱۰ هکتار
۱۰۰	۱۶	۲۵	۴	۷۵	۱۲	بیشتر از ۱۰ هکتار
۱۰۰	۷۳	۳۶	۲۶	۶۴	۴۷	کل باغ‌ها

جدول (۵): بودجه بندی جزیی باغات کوچک (ریال/هکتار)

هزار ریال	عایدات	هزار ریال	زیانها
	درآمد اضافه شده:		درآمد از دست رفته:
۱۰۹۴۶	۱- افزایش عملکرد	صفر	۱- محصول حذف شده
۵۲۵۶	۲- افزایش سطح زیر کشت		
صفر	۳- درآمد محصول جدید		
	صرفه جویی در هزینه‌ها:		هزینه‌های اضافی:
۸۶۷	۱- هزینه نیروی کار	۹۰۶۸	۱- هزینه نصب سیستم آبیاری
۱۸۷	۲- هزینه انرژی	۹۶۱	۲- هزینه نگهداری
۳۳۸	۳- هزینه ماشین آلات	صفر	۳- هزینه محصول جدید
۶۲۶	۴- سایر هزینه‌ها		
صفر	۵- هزینه محصول حذف شده		
۱۸۲۲۰	کل عایدات	۱۰۰۲۹	کل زیانها
			سود اضافی: ۸۱۹۱

در جدول (۶) میانگین سود باغات متوسط که مساحتی بین ۵ تا ۱۰ هکتار دارند، آورده شده است.

جدول (۶): بودجه بندی جزیی باغات متوسط (ریال/هکتار)

هزار ریال	عایدات	هزار ریال	زیانها
	درآمد اضافه شده:		درآمد از دست رفته:
۱۴۱۰۷	۱- افزایش عملکرد	۵۸۶	۱- محصول حذف شده
۱۷۱۰۷	۲- افزایش سطح زیر کشت		
۳۴۲۹	۳- درآمد محصول جدید		
	صرفه جویی در مخارج:		هزینه‌های اضافی:
۷۱۱	۱- هزینه نیروی کار	۹۱۰۰	۱- هزینه نصب سیستم آبیاری
۱۳۱	۲- هزینه انرژی	۲۹۶	۲- هزینه نگهداری
۱۱۹	۳- هزینه ماشین آلات	۲۶۴۳	۳- هزینه محصول جدید
۳۲۹	۴- سایر هزینه‌ها		
۱۳۶	۵- هزینه محصول حذف شده		
۳۶۰۶۹	کل عایدات	۱۲۶۲۵	کل زیانها
			سود اضافی: ۲۳۴۴۴

در جدول (۷) میانگین سود باغات بزرگ که مساحتی بیشتر از ۱۰ هکتار دارند، آورده شده است.

جدول (۷): بودجه بندی جزیی باغات بزرگ (ریال/هکتار)

زیانها	هزار ریال	عایدات	هزار ریال
درآمد از دست رفته:		درآمد اضافه شده:	
۱- محصول حذف شده	۱۱۹۲	۱- افزایش عملکرد	۸۰۲۵
		۲- افزایش سطح زیر کشت	۲۱۵۶۹
		۳- درآمد محصول جدید	۹۴۰۶
هزینه های اضافی:		صرفه جویی در مخارج:	
۱- هزینه نصب سیستم آبیاری	۸۲۶۸	۱- هزینه نیروی کار	۸۳۶
۲- هزینه نگهداری	۳۱۵	۲- هزینه انرژی	۹۷
۳- هزینه محصول جدید	۱۴۲۰۰	۳- هزینه ماشین آلات	۱۲۲
		۴- سایر هزینه ها	۲۸۸
		۵- هزینه محصول حذف شده	۹۶۰
کل زیانها	۲۳۹۷۵	کل عایدات	۴۱۳۰۳
سود اضافی: ۱۷۳۲۸			

باغ‌هایی که سیستم آبیاری خود را از سنتی به قطره ای تغییر داده اند، در اثر تغییر سیستم آبیاری به طور میانگین ۱۵۵۲۹ هزار ریال درآمد در هر هکتار کمتر بدست آورده یا بر هزینه هایشان اضافه شده است. حال آنکه ۲۸۲۸۰ هزار ریال در هر هکتار نیز به درآمد های این باغ‌ها اضافه شده یا از هزینه های آنها کاسته شده است. بر این اساس تغییر سیستم آبیاری در باغ‌ها به طور میانگین ۱۲۷۵۱ هزار ریال در هر هکتار به سود این واحدها اضافه نموده است، مقایسه افزایش سود در گروههای مختلف حاکی از آن است که تغییر سیستم آبیاری در باغات گروه متوسط سود این واحدها را بیشتر از باغات گروه کوچک و بزرگ افزایش می‌دهد. پس از باغات گروه متوسط، باغات بزرگ بطور متوسط سود بیشتری در اثر تغییر سیستم آبیاری بدست آورده اند و کمترین افزایش سود در باغات کوچک دیده می‌شود.

از مجموع باغ‌هایی که سیستم آبیاری خود را از سنتی به قطره‌ای تغییر داده‌اند، در ۶۴ درصد موارد سود این باغ‌ها مثبت و در ۳۶ درصد دیگر سود منفی شده است. همچنین با افزایش سطح باغ، درصد باغ‌هایی که سودشان مثبت شده است، افزایش یافته است. نتایج نشان داده است فقط ۵۸ درصد باغ‌های کوچک در اثر تغییر سیستم آبیاری سود مثبت داشته‌اند. حال آنکه این مقدار برای باغ‌های متوسط و بزرگ بترتیب ۷۱ و ۷۵ درصد است. لذا می‌توان بیان نمود که تغییر سیستم آبیاری در باغ‌های بزرگ تعداد مزارع بیشتری را با سود مثبت مواجه نموده است. این نتیجه برخاسته از سرشکن شدن هزینه‌های سرمایه گذاری اولیه نصب سیستم آبیاری قطره‌ای بر سطح بزرگتر است.

از دیدگاه نظارت سازمان جهاد کشاورزی در زمان نصب سیستم‌های آبیاری قطره‌ای می‌توان باغ‌ها را به دو دسته کلی تقسیم بندی نمود. دسته اول شامل باغ‌های است که بدون نظارت و طراحی سازمان جهاد کشاورزی اقدام به نصب سیستم آبیاری قطره‌ای نموده‌اند. دسته دوم باغ‌های را شامل می‌گردد که با توجه به طرحهای الگویی سازمان جهاد

کشاورزی اقدام به نصب سیستم آبیاری قطره‌ای نموده‌اند. بر این اساس معیارهای ارزیابی اقتصادی برای این دو گروه از باغ‌ها نیز مورد بررسی قرار گرفت، که نتایج آن در جدول (۸) آورده شده است.

جدول (۸): ارزیابی اقتصادی باغ‌ها بتفکیک نحوه نظارت سازمان جهاد کشاورزی

نوع نظارت	نرخ بازده داخلی (درصد)	ارزش حال خالص (ریال)
الگوی آزاد	۳۹	۱۴۳۹۹۹۰۸
طرحهای نظارت شده	۶۲	۱۶۵۱۵۶۸۸

نرخ بازده داخلی باغ‌های که سیستم آبیاری قطره‌ای خود را با توجه به طرحهای الگویی سازمان جهاد کشاورزی نصب نموده‌اند ۶۲ درصد و بالاتر از نرخ بازده داخلی باغ‌ها با الگوی آزاد (۳۹ درصد) می‌باشد. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت نظارت سازمان جهاد کشاورزی در زمان نصب سیستم‌های آبیاری قطره‌ای نقش مهمی در کاهش هزینه‌ها و افزایش درآمد و در نهایت توجیه اقتصادی باغ‌ها این استان داشته است. در ادامه وجود تفاوت آماری موجود در نرخ بازده داخلی و ارزش حال خالص از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای دو مرحله‌ای تصادفی و از طریق تکمیل ۱۳۰ پرسشنامه از باغداران این استان باغ‌ها الگو آزاد و طرحهای نظارت شده مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن در جدول (۹) آورده شده است.

جدول (۹): مقایسه آماری معیارهای ارزیابی باغ‌ها الگو آزاد و طرحهای الگویی

معیار ارزیابی	آماره (t) محاسباتی	نتیجه آزمون
نرخ بازده داخلی	۱/۸۵**	رد فرضیه صفر
ارزش حال خالص	۱/۷۷*	رد فرضیه صفر

* و ** به ترتیب نمایانگر معنی دار بودن در سطح ۱۰ و ۵ درصد است

میانگین نرخ بازده داخلی باغ‌ها در الگوی آزاد و طرحهای الگویی دارای تفاوت معنی داری است، چرا که آماره محاسباتی در سطح ۵ درصد معنی دار بوده و لذا می‌توان فرض صفر یکسان بودن میانگین را رد نمود. همچنین با توجه به معنی داری آماره محاسباتی برای ارزش حال خالص (۱/۷۷) در سطح ۱۰ درصد، ارزش حال خالص باغ‌ها الگو آزاد و طرحهای الگویی دارای تفاوت معنی داری هستند و نتایج نرخ بازده داخلی را تأیید می‌نماید. لذا از لحاظ آماری نیز می‌توان گفت نظارت سازمان جهاد کشاورزی اثر مثبت معنی داری بر توجیه اقتصادی نصب سیستم‌های آبیاری قطره‌ای در باغ‌های مرکبات استان مازندران دارد. نتایج بررسی نشان داد که بیشترین مشکل باغداران با این سیستم را می‌توان به سه دسته هزینه سنگین این نوع سیستم، کیفیت پایین سیستم و بویژه لوله‌ها و گرفتگی قطره چکانها تقسیم بندی نمود. در جدول (۱۰) مشکلات و دشواریهای سیستم آبیاری قطره‌ای از دید باغداران استان مازندران آورده شده است.

جدول (۱۰): مشکلات سیستم آبیاری قطره ای از دیدگاه باغداران

ردیف	مشکلات	تعداد	درصد
۱	گرفتگی قطره چکانها	۴۱	۴۹
۲	هزینه سنگین سیستم آبیاری قطره ای	۸	۱۰
۳	کیفیت پایین لوله ها	۱۲	۱۵
۴	گرفتگی قطره چکانها و هزینه بالای سیستم	۵	۶
۵	گرفتگی قطره چکانها و کیفیت پایین لوله ها	۱۶	۲۰
	مجموع	۸۲	۱۰۰

در ادامه میزان رضایت کشاورزان استفاده کننده از سیستم آبیاری قطره ای مورد پرسش قرار گرفت که نتایج آن در جدول (۱۱) آورده شده است.

جدول (۱۱): میزان رضایت کشاورزان از سیستم آبیاری قطره ای

ردیف	وضعیت رضایتمندی	تعداد	درصد
۱	هیچ	صفر	صفر
۲	کم	۳	۲
۳	متوسط	۱۰	۸
۴	زیاد	۱۱۲	۹۰
	مجموع	۱۲۵	۱۰۰

بر اساس نتایج ۷۵ درصد از کشاورزان معتقدند گرفتگی قطره چکانها به تنهایی یا به همراه سایر موارد، عمده ترین مشکل سیستم آبیاری قطره ای است. اما بر خلاف انتظار فقط ۱۰ درصد از کشاورزان هزینه سنگین این سیستم را مهمترین مشکل آن می دانند. بر این اساس می توان گفت مسایل فنی این سیستم در مقایسه با مسایل اقتصادی آن از اهمیت بیشتری برخوردار است. نتایج حاکی از آن است که ۹۰ درصد از کشاورزان از نصب سیستم آبیاری قطره ای در باغ خود کاملاً رضایت دارند و از سوی دیگر هیچکدام از پاسخ دهندگان کاملاً از این سیستم ناراضی نیستند. همچنین ۲ درصد از کشاورزان میزان رضایتمندی خود را کم و ۸ درصد دیگر نیز میزان رضایتمندی خود را متوسط بیان نموده اند. بر این اساس می توان بیان نمود که اکثر کشاورزان از نصب سیستم آبیاری قطره ای رضایت دارند.

بحث و نتیجه گیری:

نتایج نشان داد که در ۸۶ درصد از باغ های کوچک کمتر از ۵ هکتار، نصب سیستم آبیاری قطره ای باعث افزایش عملکرد شده است. بر اساس معیار نرخ بازده داخلی ۸۴ درصد از سیستم ها و بر اساس معیار ارزش حال خالص ۶۵ درصد از سیستم های آبیاری نصب شده دارای توجیه اقتصادی هستند. نتایج حاصل از بودجه بندی جزئی نیز حاکی از تاثیر مثبت نصب این سیستم بر سود باغ ها از طریق افزایش سطح زیر کشت، افزایش عملکرد، کشت محصول جدید و کاهش هزینه ها می باشد. از دیگر نتایج قابل توجه در این مطالعه می توان به تاثیر مثبت نظارت سازمان جهاد کشاورزی بر بازده اقتصادی سیستم های آبیاری تحت فشار اشاره نمود. نرخ بازده داخلی باغ های که سیستم آبیاری قطره ای خود را با

توجه به طرح‌های الگویی سازمان جهاد کشاورزی نصب نموده‌اند ۶۲ درصد و بالاتر از نرخ بازده داخلی باغ‌ها با الگوی آزاد (۳۹ درصد) می‌باشد. یعنی میانگین نرخ بازده داخلی باغ‌های الگو آزاد و طرح‌های الگویی دارای تفاوت معنی داری است بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت نظارت سازمان جهاد کشاورزی در زمان نصب سیستم‌های آبیاری قطره‌ای نقش مهمی در کاهش هزینه‌ها و افزایش درآمد و در نهایت توجیه اقتصادی باغ‌ها این استان داشته است. لذا توصیه می‌شود اثر مثبت معنی‌دار توجیه اقتصادی نظارت سازمان جهاد کشاورزی استان در نصب سیستم‌های آبیاری قطره‌ای لحاظ گردد. یکی از علل این امر را می‌توان به رعایت اصول علمی و فنی در طراحی سیستم‌های تحت نظارت سازمان جهاد کشاورزی نسبت داد. زیرا این دسته از سیستم‌ها چون بر اساس اصول علمی طراحی و نظارت می‌شوند، لوله‌ها و پمپ‌های به اندازه نیاز واقعی انتخاب نمی‌شود. درحالی‌که معمولاً باغدارانی که بدون نظارت و نظر کارشناسان امر اقدام به نصب سیستم آبیاری قطره‌ای می‌کنند به ظن خود و بر اساس نظر فروشندگان لوازم که تخصصی ندارند و نیز برای اطمینان فعل خود، لوله‌ها، پمپ و سایر لوازم بیش از اندازه نیاز انتخاب می‌کنند و به همین خاطر هزینه بیشتری برای خرید پرداخت می‌کنند.

روشهای تنزیلی فوق‌الذکر توسط ستین و همکاران (۲۰۰۴)، سیواناپان (۱۹۹۴)، کرباسی (۱۳۸۰) و نارایانامورسی (۱۹۹۷) مورد استفاده قرار گرفت و مقایسه یافته‌های این پژوهش با نتایج مطالعات آنها نشان داده که نتایج مشابهی بدست آمده است. با توجه به اینکه در منطقه شرق استان سهم باغ‌های مرکبات با مساحت زیاد (بالای ۵ هکتار) در استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای بسیار کمتر از منطقه غرب استان می‌باشد و از طرفی افزایش عملکرد ناشی از تغییر سیستم در ۸۶ درصد از باغ‌های مرکبات کمتر از ۵ هکتار نتیجه‌گیری شده است توصیه می‌شود در شرق استان به این گروه از باغ‌های مرکبات در تجهیز سیستم توجه بیشتری گردد.

با توجه به مثبت بودن معیار ارزش حال خالص پروژه و موجه بودن نرخ بازده داخلی سیستم‌های نصب شده در اکثریت باغ‌های گروه‌های مورد بررسی، و با عنایت به اینکه با افزایش سطح باغ، درصد باغ‌هایی که سودشان مثبت شده است، افزایش یافته است، می‌توان بیان نمود که تغییر سیستم آبیاری از سنتی به قطره‌ای در باغ‌های بزرگ تعداد مزارع بیشتری را با سود مثبت مواجه نموده است که این نتیجه برخواسته از سرشکن شدن هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه نصب سیستم آبیاری قطره‌ای بر سطح بزرگتر است. پس توصیه می‌شود ابتدا باغ‌های با مساحت بالای ۱۰ هکتار و سپس به ترتیب باغ‌های بین ۵ تا ۱۰ هکتار و کمتر از ۵ هکتار به سیستم مجهز گردند. نتایج مطالعه حاضر حاکی از آن است که یکی از مهمترین مشکلات سیستم‌های آبیاری قطره‌ای استاندارد نبودن لوله‌ها، قطره‌چکانها و قطعات این سیستم و نهایتاً گرفتگی قطره‌چکانها است. بر این اساس نظارت بیشتر بر تولید کنندگان و پیمانکاران از جمله راهکارهای پیشنهادی است. چرا که نظارت بر تولید کنندگان و پیمانکاران از نصب قطعات و تاسیسات غیر استاندارد و با کیفیت پائین جلوگیری می‌نماید. ارزیابی‌های اقتصادی سیستم‌های آبیاری قطره‌ای حاکی از آن بوده که تعداد اندکی از سیستم‌های نصب شده توجیه اقتصادی ندارد. برای حل این مشکل پیشنهاد می‌شود کشاورزان با مدیریت صحیح و شناخت کافی از سیستم‌ها و نحوه باغداری با استفاده از سیستم‌های آبیاری قطره‌ای آشنایی کافی پیدا کنند به گونه‌ای که بتوانند منافع حاصل از نصب سیستم را به حداکثر و هزینه‌های ناشی از آن را به حداقل برسانند. در این میان الگو برداری از کسانی که از

سیستم به نحو بهینه استفاده می کنند یکی از راهکارهای مفید بنظر می رسد. علاوه بر این آموزش کشاورزان از طریق گسترش فعالیتهای ترویجی ضروری بنظر می رسد.

دلیل اصلی منفی بودن ارزش حال خالص ۳۵ درصد از باغ های مجهز به سیستم آبیاری قطره ای را می توان به عواملی همچون اجحاف مالی شرکتها و عدم تعهد آنها، نامرغوبی جنس قطعات و لوله ها نسبت داد. این دلایل باعث بالا رفتن هزینه های سرمایه گذاری و نگهداری سیستم های آبیاری قطره ای و پایین آمدن نرخ بازده داخلی در بعضی از این سیستم ها شده است. مشکلات عمده گرفتگی قطره چکان، کیفیت پایین لوله ها و بالا بودن هزینه اولیه بوده، لذا نظارت بیشتر بر تولید کنندگان و پیمانکاران و آموزش کشاورزان از راه گسترش فعالیت های ترویجی پیشنهاد می گردد.

منابع

- آمارنامه کشاورزی وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۱. معاونت برنامه ریزی و اقتصادی، دفتر آمار و فناوری اطلاعات، تهران، ایران.
- آمارنامه کشاورزی مازندران، ۱۳۹۱. سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران، اداره آمار و فناوری اطلاعات، ساری، ایران.
- ترکمانی، ج. و ع. جعفری. ۱۳۷۷. عوامل موثر بر توسعه سیستم های آبیاری تحت فشار در ایران، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۲۲: ۷-۱۷.
- جهان نما، ف. ۱۳۸۰. عوامل اجتماعی - اقتصادی موثر در پذیرش سیستم های آبیاری تحت فشار مطالعه موردی در استان تهران، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۳۶: ۲۳۷-۲۵۸.
- چیدری، ا. ح. و ح. ر. میرزایی. ۱۳۷۹. بررسی اقتصادی آبیاری قطره ای در باغ ها پسته (شهرستان رفسنجان). مجله علوم خاک و آب. جلد ۱۴. شماره ۱.
- سلطانی، غ. ۱۳۷۵. اقتصاد مهندسی. انتشارات دانشگاه شیراز. چاپ سوم.
- صالح، الف. و ع. شادمانی ۱۳۸۳. بررسی روش های مورد استفاده در ارزیابی مالی و اقتصادی طرح های سرمایه گذاری در بخش کشاورزی ایران، فصلنامه پژوهشی بانک کشاورزی، ۴: ۶۹-۸۷.
- کرباسی، ع. ر. ۱۳۸۰. تحلیل اقتصادی طرح توسعه آبیاری تحت فشار در استان خراسان، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۳۶: ۹۱-۱۱۱.
- محمدی دینانی، م. و ح. مهرابی بشرآبادی. ۱۳۷۹. بررسی اقتصادی تبدیل آبیاری غرقابی به آبیاری تحت فشار در نخلستان های منطقه بم. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۳۱: ۱۱۵-۱۳۶.
- نیکویی، ع. سالمی، ح. ر. و الف. باقری ۱۳۸۳. تحلیل اقتصادی اعتبارات اعطایی بانک کشاورزی در زمینه طرح های آبیاری بارانی: مطالعه موردی در استان اصفهان، فصلنامه پژوهشی بانک کشاورزی، ۶: ۱۱۳-۱۳۸.

- Anonymous, F.A.O, FAOSTAT, Production, 2012, <http://www.Fao.org>

- Cetin, B., Yazgan, S. and T. Tipi 2005. «Economics of Drip Irrigation of Olives in Turkey», Agricultural Water Management, 66: 145-151.

- Krishanth, M., Gunaratne, L. H. P., Ekanayake E. M. T. and E. R. N. Gunawardene 2004. «An Economic Viability of Micro Irrigation System in Low Country Dry Zone», Water Professionals Symposium- October 2004.

- Narayanamoorthy, a. 1997. «Economic Viability of Drip Irrigation: An Emprical Study From Maharashtra», Indian Journal of Agricultural Economics, 52: 728-739.

- Narayanamoorthy, a. and R. S. Deshband 1995. «Economic Evaluation of Drip Irrigation»: A Study of Maharashtra, Indian Journal of Agricultural Economics, 36: 254-271.
- Sivanapan, R. K. 1999. «Prospects of Micro irrigation in India», Irrigation and Drainage Systems, 8: 49-58.