

انتخاب نوع آبیاری ثقلی قطره‌ای (آب‌چکانی یا شیری) با استفاده از نظرات کارشناسان فنی و اقتصادی در باغ‌های میوه

علی شهنوازی*



استادیار بخش تحقیقات اقتصادی، اجتماعی و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران

Email: a.shahnavazi@areeo.ac.ir

چکیده

در این پژوهش به منظور بررسی معیارهای مختلف در انتخاب نوع آبیاری ثقلی قطره‌ای (آب‌چکانی یا شیری) در یک باغ نمونه واقع در استان آذربایجان غربی (روستای رهاال شهرستان خوی) از تحلیل سلسله مراتبی یا AHP استفاده شد. معیارهای مورد مطالعه عبارت از آب در دسترس، آب مورد نیاز، هزینه اجرا، هزینه تعمیر و نگهداری، عمر مفید، مدت زمان آبیاری، اندازه باغ و گرفتگی لوله‌ها بودند. نتایج نشان داد از نظر کارشناس فنی آب مورد نیاز، مدت زمان آبیاری و آب در دسترس سه معیار پر اهمیت در انتخاب نوع آبیاری ثقلی قطره‌ای می‌باشند. این در حالی است که از نظر کارشناس اقتصادی توجه به معیارهای گرفتگی لوله‌ها، مدت زمان آبیاری و آب مورد نیاز از اهمیت بیشتری برخوردار می‌باشند. در طرف مقابل عمر مفید، هزینه تعمیر و نگهداری و اندازه باغ و آب در دسترس از نظر اقتصادی از اهمیت کمتری در انتخاب نوع آبیاری قطره‌ای برخوردار می‌باشند. از نظر ترجیح گزینه‌ها در هر یک از معیارها مشاهده می‌شود که از نظر فنی میان آبیاری ثقلی قطره‌ای آب‌چکانی با آبیاری ثقلی قطره‌ای شیری از نظر آب در دسترس، آب مورد نیاز و اندازه باغ تفاوتی وجود نداشته؛ ولی در بقیه موارد به جز هزینه اجرا، ترجیح با آبیاری ثقلی قطره‌ای شیری می‌باشد. از نظر کارشناس اقتصادی نیز به جز هزینه اجرا، آبیاری ثقلی قطره‌ای شیری نسبت به آبیاری ثقلی قطره‌ای آب‌چکانی ارجحیت دارد. در همه سناریوهای مورد مطالعه از نظر فنی و اقتصادی ضریب اهمیت آبیاری ثقلی قطره‌ای شیری نسبت به آبیاری ثقلی قطره‌ای آب‌چکانی بیش‌تر بوده و استفاده از سیستم آبیاری ثقلی قطره‌ای شیری در باغ‌های میوه پیشنهاد می‌شود؛ بنابراین آشنا ساختن بهره‌برداران با معایب و مزایای سیستم‌های مختلف آبیاری به‌ویژه در مناطقی که تجربه استقرار سیستم‌های آبیاری در آن‌ها کم‌تر می‌باشد، می‌تواند علاوه بر کاهش اتلاف سرمایه، افزایش بهره‌وری کشاورزی را نیز با افزایش محصول و کاهش مصرف آب به‌همراه داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: آبیاری ثقلی قطره‌ای، تصمیم‌گیری، فنی و اقتصادی، اتلاف سرمایه

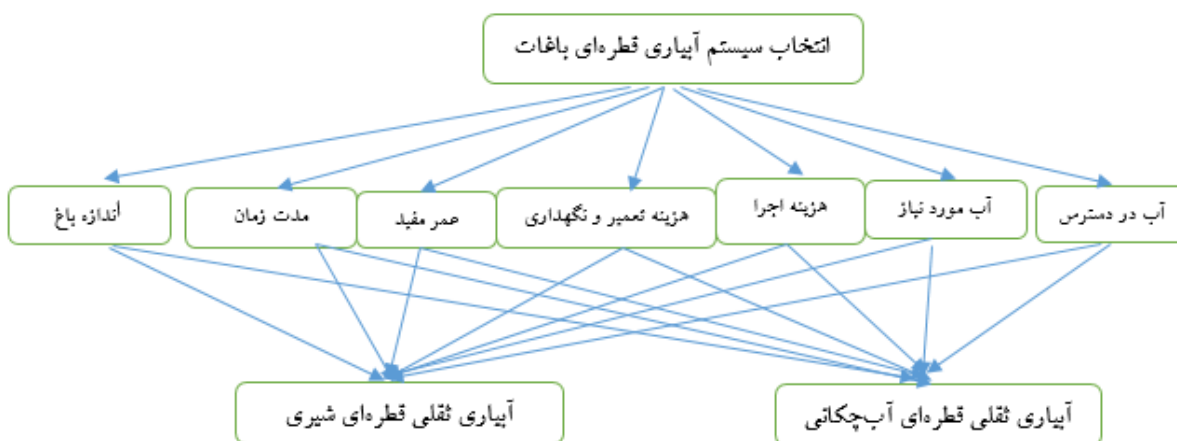
بیان مسئله

یکی از موانع توسعه و پذیرش سیستم‌های نوین آبیاری در بخش کشاورزی وجود عدم قطعیت و ریسک از میزان اثر بخش بودن روش‌های جدید آبیاری می‌باشد. انتظار می‌رود با مطالعه و تشریح نقاط ضعف و قوت سیستم‌های موجود و انتقال آن به جامعه بهره‌بردار همراه با افزایش شفافیت، شرایط و زمینه لازم برای سرمایه‌گذاری و استفاده بیشتر از دانش‌های موجود آبیاری در واحدهای کشاورزی فراهم گردد. مطالعات نشان داده‌اند که فعالیت‌های ترویجی- آموزشی، کاهش پیچیدگی اداری، بهبود مشارکت بهره‌برداران، تداوم نظارت، پی‌گیری و مشاوره در طول اجرا و بعد از آن، حمایت‌های اقتصادی و انجام فعالیت‌های زیرساختی راه‌کارهایی در جهت توسعه کاربرد فناوری‌های آبیاری کم‌فشار می‌باشند (مختاری حصاری و همکاران، ۱۳۹۹). هم‌چنین عواملی نظیر سطح تحصيلات، میزان اطلاعات کشاورز، عضویت در تشکل‌های روستایی، مساحت زمین زراعی، افزایش عملکرد و حل مشکل آب رابطه معنی‌داری با پذیرش نوآوری‌های مربوط به سیستم‌های آبیاری پیشرفته دارد (قلی‌زاده فراهانی و همکاران، ۱۳۹۲).

یکی از مواردی که هنگام بررسی تغییر نوع آبیاری غرقابی به آبیاری ثقلی قطره‌ای ذهن بهره‌برداران را مشغول می‌کند انتخاب میان آبیاری ثقلی قطره‌ای آب‌چکانی و آبیاری ثقلی شیری می‌باشد. طبیعی است در این فضای تصمیم‌گیری بهره‌بردار سعی می‌کند با در نظر گرفتن موضوع کمبود آب، آب مورد نیاز، محدود بودن زمان (نیروی کارگری)، مشخصات ویژه زمین (شیب و ناهمواری‌ها)، هزینه‌های اجرا، خطر گرفتگی لوله‌ها، عمر لوله‌ها، میزان مقاومت تجهیزات در مقابل شرایط محیطی و آسیب‌های فیزیکی، ارزش انتظاری محصولات، سرقت و بسیاری از موارد دیگر مناسب‌ترین انتخاب را انجام دهد. در مطالعه پیش‌رو به این پرسش پاسخ داده می‌شود که با لحاظ معیارهای متعدد هنگام تصمیم‌گیری کدام گزینه (آبیاری قطره‌ای ثقلی آب‌چکانی یا آبیاری قطره‌ای ثقلی شیری) برای باغ‌های میوه کشور مناسب‌تر می‌باشد. هم‌چنین حساسیت این انتخاب در سناریوهای مختلف با حذف هر یک از شاخص‌های مؤثر بررسی گردید.

معرفی دستاورد

به‌منظور بررسی معیارهای مختلف در انتخاب نوع آبیاری ثقلی قطره‌ای (آب‌چکانی یا شیری) از تحلیل سلسله مراتبی یا AHP استفاده شد. از آنجاکه معیارهای مورد مطالعه ترکیبی از شاخص‌های فنی و اقتصادی می‌باشند به‌منظور شناسایی اهمیت و جایگاه هر یک از معیارها از نظرات کارشناسان فنی و اقتصادی بهره گرفته شد. کارشناسان مورد نظر از محققان با تجربه با تخصص‌های آبیاری و اقتصاد شاغل در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی می‌باشند. معیارهای مورد مطالعه در پژوهش عبارت از آب در دسترس، آب مورد نیاز، هزینه اجرا، هزینه تعمیر و نگهداری، عمر مفید، مدت زمان آبیاری، اندازه باغ و گرفتگی لوله‌ها می‌باشند. در شکل ۱، ساختار سلسله مراتبی مورد مطالعه نشان داده شده است. نتایج مربوط به برآورد اهمیت معیار و ترجیح گزینه (قطره‌ای آب‌چکانی و قطره‌ای شیری) هر یک از معیارهای مورد مطالعه در جدول ۱، گزارش شده است.



شکل ۱. ساختار تحلیل سلسله مراتبی ارزیابی آبیاری ثقلی قطره‌ای آب‌چکانی و شیری

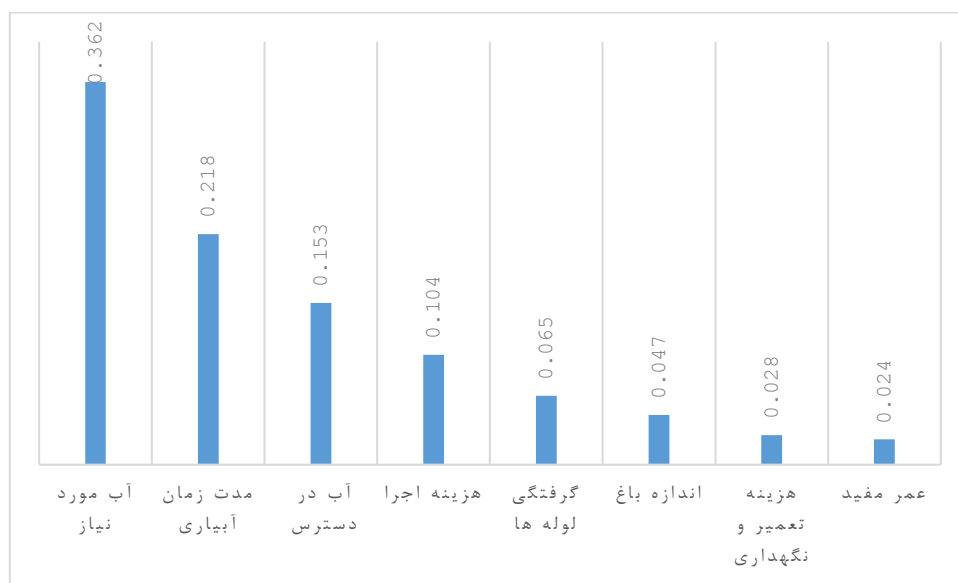
همان‌طور که نتایج نشان می‌دهد از نظر فنی آب مورد نیاز، مدت زمان آبیاری و آب در دسترس سه معیار پر اهمیت در انتخاب نوع آبیاری ثقلی قطره‌ای می‌باشند. این در حالی است که از نظر اقتصادی توجه به معیارهای گرفتگی لوله‌ها، مدت زمان آبیاری و آب مورد نیاز از اهمیت بیش‌تری برخوردار می‌باشد. در نتیجه می‌توان گفت که معیارهای آب مورد نیاز و مدت زمان آبیاری به‌طور مشترک از نظر کارشناسان فنی و اقتصادی دارای اهمیت می‌باشند. در طرف مقابل عمر مفید، هزینه تعمیر و نگهداری و اندازه باغ از نظر فنی و هزینه تعمیر و نگهداری، اندازه باغ و آب در دسترس از نظر اقتصادی از اهمیت کم‌تری در انتخاب نوع آبیاری ثقلی قطره‌ای برخوردار می‌باشند. در شکل‌های ۲ و ۳ جایگاه هر یک از معیارهای مورد مطالعه از لحاظ فنی و اقتصادی نمایش داده شده است.

از نظر ترجیح گزینه‌ها در هریک از معیارها مشاهده می‌شود که از نظر فنی میان آبیاری ثقلی قطره‌ای آب‌چکانی با آبیاری ثقلی قطره‌ای شیری از نظر آب در دسترس، آب مورد نیاز و اندازه باغ وجود ندارد ولی در بقیه موارد به‌جز هزینه اجرا ترجیح با آبیاری ثقلی قطره‌ای شیری می‌باشد. از نظر اقتصادی نیز به‌جز هزینه اجرا، آبیاری ثقلی قطره‌ای شیری نسبت به آبیاری ثقلی قطره‌ای آب‌چکانی ارجحیت دارد.

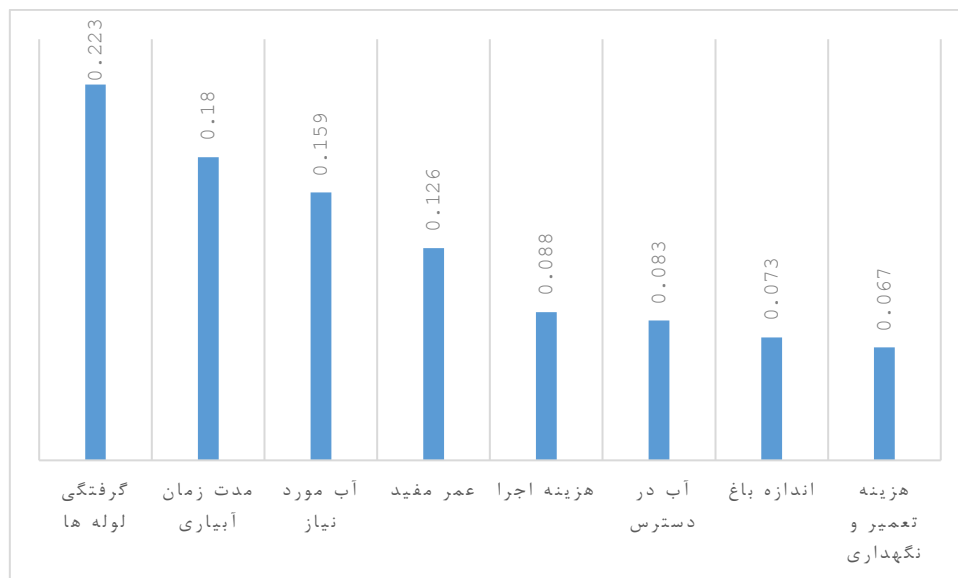
جدول ۱- ضریب اهمیت معیارهای مورد مطالعه و میزان ترجیح گزینه‌ها از دیدگاه فنی و اقتصادی

ردیف	معیار	اهمیت معیار		ترجیح گزینه	
		فنی	اقتصادی	فنی	اقتصادی
				قطره‌ای	قطره‌ای
				آب چکانی	آب چکانی
۱	آب در دسترس	۰/۱۵۳	۰/۰۸۳	۰/۵	۰/۸
۲	آب مورد نیاز	۰/۳۶۲	۰/۱۵۹	۰/۵	۰/۸
۳	هزینه اجرا	۰/۱۰۴	۰/۰۸۸	۰/۱۶۷	۰/۱۱۱
۴	هزینه تعمیر و نگهداری	۰/۰۲۸	۰/۰۶۷	۰/۸	۰/۸
۵	عمر مفید	۰/۰۲۴	۰/۱۲۶	۰/۱۶۷	۰/۸۳۳
۶	مدت زمان آبیاری	۰/۲۱۸	۰/۱۸۰	۰/۷۵	۰/۸۷۵
۷	اندازه باغ	۰/۰۴۷	۰/۰۷۳	۰/۵	۰/۸۳۳
۸	گرفتگی لوله‌ها	۰/۰۶۵	۰/۲۲۳	۰/۱۲۵	۰/۸۷۵

مأخذ: یافته‌های پژوهش



شکل ۲- ضریب اهمیت جایگاه معیارهای مورد مطالعه در انتخاب نوع آبیاری ثقلی قطره‌ای از نظر فنی



شکل ۳- ضریب اهمیت و جایگاه معیارهای مورد مطالعه در انتخاب نوع آبیاری ثقلی قطره‌ای از نظر اقتصادی

به منظور اولویت‌بندی گزینه‌های مختلف آبیاری ثقلی قطره‌ای امتیاز ترکیبی هر یک در نه سناریو محاسبه و نوع آبیاری ثقلی قطره‌ای پیشنهادی از نظر کارشناسان فنی و اقتصادی معرفی گردید. در جدول ۲، فهرست سناریوهای مورد بررسی گزارش شده است. سناریوی نخست عبارت از لحاظ همه معیارها در تصمیم‌گیری بوده و سناریوهای بعدی با حذف و عدم لحاظ یکی از معیارهای مورد مطالعه ایجاد شده‌اند. همان‌طور که از نتایج جدول ۲، مشخص است با لحاظ همه معیارها امتیاز آبیاری ثقلی قطره‌ای شیری از نظر فنی و اقتصادی به ترتیب برابر با ۰/۵۴۷ و ۰/۷۷۸ می‌باشند که از مقادیر معادل برای آبیاری ثقلی قطره‌ای آب‌چکانی یعنی ۰/۴۵۳ و ۰/۲۲۲ بیش‌تر می‌باشند. در این سناریو پیشنهاد مشترک از نظر فنی و اقتصادی انتخاب آبیاری قطره‌ای شیری می‌باشد. در سناریوهای بعدی نیز هم‌زمان از نظر فنی و اقتصادی ضریب اهمیت آبیاری ثقلی قطره‌ای شیری نسبت به آبیاری ثقلی قطره‌ای آب‌چکانی بیش‌تر بوده و استفاده از سیستم آبیاری ثقلی قطره‌ای شیری را در باغ‌های میوه پیشنهاد می‌کنند.

جدول ۲- امتیاز هر یک از گزینه‌ها در سناریوهای مختلف از نظر فنی و اقتصادی

ردیف	سناریو	امتیاز گزینه‌ها				پیشنهاد
		فنی		اقتصادی		
		آب‌چکانی	شیری	آب‌چکانی	شیری	
۱	لحاظ همه معیارها	۰/۴۵۳	۰/۵۴۷	۰/۲۲۲	۰/۷۷۸	شیری
۲	عدم لحاظ آب در دسترس	۰/۴۴۵	۰/۵۵۵	۰/۲۰۱	۰/۷۹۹	شیری
۳	عدم لحاظ آب مورد نیاز	۰/۴۱۸	۰/۵۸۲	۰/۲۱۷	۰/۷۸۳	شیری
۴	عدم لحاظ هزینه اجرا	۰/۴۱۹	۰/۵۸۱	۰/۱۶۰	۰/۸۴۰	شیری
۵	عدم لحاظ هزینه تعمیر و نگهداری	۰/۴۵۵	۰/۵۴۵	۰/۲۲۴	۰/۷۷۶	شیری
۶	عدم لحاظ عمر مفید	۰/۴۵۸	۰/۵۴۲	۰/۲۳۷	۰/۷۶۳	شیری
۷	عدم لحاظ مدت زمان آبیاری	۰/۴۹۹	۰/۵۰۱	۰/۲۴۷	۰/۷۵۳	شیری
۸	عدم لحاظ اندازه باغ	۰/۴۴۹	۰/۵۵۱	۰/۲۲۸	۰/۷۷۲	شیری
۹	عدم لحاظ گرفتگی لوله‌ها	۰/۴۶۵	۰/۵۳۵	۰/۲۴۶	۰/۷۵۴	شیری

مأخذ: یافته‌های پژوهش

توصیه ترویجی

تصمیم‌گیری در خصوص انتخاب و اجرای آبیاری ثقلی قطره‌ای به دلیل سرمایه‌بر بودن آن و دشواری تغییر سیستم یکی از حساس‌ترین موارد در مسیر توسعه سیستم‌های نوین آبیاری در باغ‌های میوه کشور می‌باشد. هر یک از روش‌های آبیاری ثقلی قطره‌ای (آب‌چکانی و شیری) مزایا و معایب خود را دارند. در نتیجه در عمل استفاده از هر دو سیستم در باغ‌های کشور مشاهده می‌شود. نکته‌ای که در عرصه دیده می‌شود تمایل به تعویض سیستم آبیاری قطره‌ای شیری به جای قطره‌ای آب‌چکانی در سال‌های اخیر در باغ‌ها می‌باشد. مشاهده این روند و پیچیدگی فرایند تصمیم‌گیری در خصوص انتخاب نوع روش آبیاری منجر به آن شد که مطالعه‌ای در دو سطح فنی و اقتصادی با استفاده از تکنیک تحلیل سلسله مراتبی و نظرات کارشناسان فنی و اقتصادی انجام پذیرد. بر پایه یافته‌های پژوهش، توصیه‌های ترویجی زیر را در خصوص انتخاب نوع روش آبیاری ثقلی قطره‌ای می‌توان ارائه نمود:

الف) آبیاری ثقلی قطره‌ای شیری در کلیه سناریوهای مورد مطالعه بر آبیاری ثقلی قطره‌ای آب‌چکانی ارجحیت دارد، لذا استفاده از این نوع سیستم آبیاری در باغ‌هایی که امکان استقرار آن را دارند توصیه می‌شود.

ب) از نظر کارشناسان فنی و اقتصادی آب مورد نیاز درختان و مدت زمان آبیاری مهم‌ترین مؤلفه‌هایی هستند که در انتخاب روش آبیاری و استقرار سیستم آبیاری از اهمیت برخوردار می‌باشند، لذا تعیین نیاز آبی درختان در دوره‌های سنی مختلف و هم‌چنین مدت زمان آبیاری از لحاظ مدت زمان آب قابل دسترس و هم‌چنین زمان در اختیار باغ‌دار از جمله شاخص‌های مؤثر در موفقیت سیستم آبیاری ثقلی قطره‌ای می‌باشند و ضروری است هنگام تصمیم‌گیری در خصوص انتخاب نوع سیستم به آن‌ها توجه گردد.

ج) هزینه تعمیر و نگهداری و اندازه باغ مؤلفه‌هایی هستند که در مقایسه با سایر مؤلفه‌ها به مراتب از اهمیت کم‌تری در انتخاب و استقرار سیستم آبیاری ثقلی قطره‌ای برخوردار می‌باشند، لذا توصیه نمی‌شود بیش از حد به آن‌ها توجه شود.

فهرست منابع

- ۱- قلی زاده فراهانی، ن.، حسینی، س. م. و امیدی نجف‌آبادی، م. ۱۳۹۲. بررسی عوامل مؤثر در پذیرش نوآوری‌های مربوط به سیستم‌های آبیاری پیشرفته توسط کشاورزان شهرستان کرج، مجله پژوهش‌های ترویج و آموزش کشاورزی، ۶(۲): ۳۷-۴۸.
- ۲- مختاری حصار، آ.، رضایی، ر. و فمی، ش. ۱۳۹۹. راهکارهای تسهیل توسعه کاربرد سیستم آبیاری کم‌فشار در استان آذربایجان شرقی، مجله پژوهش‌های ترویج و آموزش کشاورزی، ۱۳(۲): ۳۷-۵۱.