تحلیل اهمیت– عملکرد نقش قطره‌چکان در کارآیی سامانه‌های آبیاری قطره‌ای از دیدگاه بهره برداران

چکیده

تحلیل اهمیت– عملکرد به بررسی شکاف میان اهمیت (وضع مطلوب) نقش قطره‌چکان بر کارآیی سامانه‌های آبیاری قطره‌ای از دیدگاه بهره‌برداران و عملکرد (وضع موجود) عوامل مرتبط با این نقش می‌پردازد. بدین منظور دیدگاه بهره‌برداران به روش جمع‌آوری اطلاعات به وسیله پرسشنامه مورد بررسی قرار گرفت. روایی پرسشنامه‌ها با استفاده از شاخص روایی محتوا و پایایی آن‌ها با استفاده از آزمون آلفای کرونباخ بررسی و به ترتیب در دوبعد اهمیت و عملکرد با مقادیر ۰/۸۳ و ۰/۸۶ مورد تایید قرار گرفت. اهمیت گویه‌ها، از روش وزن‌دهی بر مبنای آنتروپی شانون و در بعد عملکرد علاوه بر تعیین امتیاز نهایی، بررسی اثر وجودی معنی‌دار (وضعیت موجود) هر یک از این گویه‌ها بر روی کارآیی سامانه‌های آبیاری قطره‌ای و اختلاف بین اهمیت و عملکرد هر گویه نیز از طریق آزمون t انجام شد. بر اساس نتایج بیشترین تفاوت معنی‌دار بین اهمیت گویه‌ها و عملکرد آن‌ها به ترتیب مربوط به گویه‌های ۴، ۶ و ۱۲ با مقادیر منفی ۳/۲۷، ۳/۱۹ و ۲/۸۵ بود که نشان‌دهنده وجود شکاف قابل‌توجهی بین آنچه از نظر بهره‌برداران مطلوب است با وضعیت موجود این گویه‌ها بود. گویه شماره ۱۲ (گرفتگی قطره‌چکان‌ها) به عنوان با اهمیت‌ترین عامل در کارآیی سامانه آبیاری قطره‌ای از سوی بهره‌برداران معرفی شد. همچنین آموزش، مشاوره و راهنمایی آن‌ها قبل و بعد از اجرای طرح‌ها (گویه‌های ۶ و ۷) دارای اهمیت و بر کارآیی سامانه‌ها اثرگذار است در حالی که در عمل چنین چیزی وجود نداشت. بنابراین نیاز به تمرکز و توجه دارند.

واژه های کلیدی: ***اهمیت، بهره بردار، عملکرد، قطره چکان، گویه***

مقدمه

با توجه به اهمیت روز افزون آب در کشاورزی ایران، در سال‌های اخیر دولت سرمایه گذاری‌های کلان و اعتبارات گسترده‌ای را در راستای گسترش فناوری‌های آب‌محور از جمله سیستم‌های آبیاری تحت فشار در جهت استفاده بهینه از منابع آب نموده است، که این فناوری‌ها می توانند آثار و پیامدهای قابل‌توجهی را در جامعه روستایی داشته باشند (Karami, 2006). با این وجود، متأسفانه عواملی مانند عدم طراحی مناسب از نظر نیاز آبی و توجیه اقتصادی، استفاده از لوازم و قطعات با کیفیت پایین و دانش و آگاهی کم بهره‌برداران در مدیریت بهره‌برداری و نگهداری سامانه‌ها منجر به ایجاد مشکل در مسیر گسترش و توسعه سیستم‌های آبیاری تحت فشار شده است (حسینی وردنجانی و همکاران، ۱۴۰۱؛ علیجانی و بهروز، ۱۴۰۰؛ ظریفیان و همکاران، ۱۳۹۹). قطره‌چکان به عنوان مهمترین جزء از یک سامانه آبیاری قطره‌ای از جمله لوازم مورد استفاده در سامانه‌های آبیاری قطره‌ای می‌باشد که نقش مهمی در موفقیت عملکرد دارد. در انتخاب یک قطره‌چکان مواردی مانند دامنه تغییرات دبی با توجه به ضریب تغییرات ساخت و رابطه دبی– فشار ارائه شده توسط شرکت سازنده، حساسیت به گرفتگی توسط عوامل مختلف فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی و میزان درصد سطح خیس شده زمین باید مد نظر قرار گیرد. علاوه بر این، انتخاب یک قطره‌چکان زمانی صحیح و مناسب است که تناسب خصوصیات آن با عوامل محدود کننده‌ای مانند وضعیت نفوذپذیری آب درخاک، نیاز آبی گیاه، دسترسی غیردائم به منابع آب، جنبه‌های اقتصادی و بهره‌برداری و نگهداری از آن مدنظر قرار گرفته باشد (Lamm et al., 2006). تاکنون پژوهش‌های متنوعی به بررسی نقش و مقایسه ویژگی‌های فنی اثرگذار قطره‌چکان بر کارایی مطلوب سامانه‌های آبیاری قطره‌ای در هنگام استفاده از آب‌های متعارف و نامتعارف (Lili et al., 2021; Shi et al., 2022) و یا در شرایط کاربرد مدیریت‌های متنوع مانند تغییرات فشار یا دمای آب پرداخته‌اند (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۹۴؛ میریان و همکاران، ۱۳۹۸؛ Kirnak et al., 2004; Senyigit, & Ilkhan, 2017; Liu et al., 2019;). اگر چه نقش قطره‌چکان‌ها با توجه به تغییرات گسترده‌ای که از نظر مشخصات و ویژگی‌های فنی و کیفیت ساخت دارند در کارآیی سامانه‌های آبیاری قطره‌ای غیرقابل انکار است، اما باید توجه نمود که که اغلب سامانه‌های آبیاری قطره‌ای اجرا شده در کشور ایران و استان یزد از کمک‌های دولتی و یارانه‌ای استفاده نموده و نوع قطره‌چکان‌های

موجود در این طرح‌ها نیز بر اساس نظر و تصمیم شرکت‌های طراح مورد تایید جهاد کشاورزی انتخاب و مورد استفاده قرار گرفته‌اند. هر چند که این اجبار در انتخاب بر اساس فیلترها و معیارهای استاندارد و مطابق با آخرین دستورالعمل‌های فنی تدوین شده می‌باشد و تا حدود زیادی عملکرد فنی قطره‌چکان‌ها را تضمین می‌نماید اما بررسی پژوهش‌های موجود نشان می دهد که یکی از مهمترین عوامل اثرگذار در سامانه های آبیاری قطره‌ای، گرفتگی قطره‌چکان ها و در نتیجه عدم عملکرد مناسب آن‌ها می باشد. با این حال و علیرغم وجود بررسی‌های فنی متنوع و به کارگیری استانداردهای مورد نیاز در فرآیند طراحی و اجرای سامانه‌های آبیاری قطره‌ای، در اغلب پژوهش‌های موجود عدم دانش کافی، کیفیت نامناسب تجهیزات و مدیریت ضعیف بهره‌بردار به عنوان دلایل اصلی کاهش یا عدم کارآیی سامانه‌های آبیاری قطره‌ای گزارش شده است (قمرنیا و همکاران، ۱۴۰۲؛ صادقی لاری و همکاران، ۱۴۰۲). بنابراین به نظر می‌رسد که اطلاع از نقش و اهمیت قطره‌چکان به عنوان یکی از این عوامل اصلی بر کارآیی این سامانه‌ها از دیدگاه بهره‌برداران می تواند به عوامل دخیل (طراح، مجری و ...) در جهت بهبود و اثربخشی سامانه‌ها کمک نماید. بنابراین و برای نیل به این هدف، نیاز به ابزاری است که قادر به تحلیل همزمان اهمیت و عملکرد این موضوع باشد. تحلیل اهمیت- عملکرد از جمله ابزارهای مناسبی است که از طریق مقایسه وضعیت موجود (عملکرد) با وضعیت مطلوب (اهمیت) به بررسی شکاف میان این دو حالت پرداخته و راهکارهایی را به منظور تبدیل وضعیت موجود به مطلوب ارائه می‌کند. این روش به دلیل توان تحلیلی فوق العاده، به طور گسترده در حوزه‌های مختلف علوم مورد استفاده قرار گرفته و در حال پیشرفت می‌باشد (Deng & Pei, 2009). از جمله پژوهش‌های اندک انجام شده در بخش کشاورزی در این زمینه می‌توان به پژوهش دوی و همکاران (Dewi et al., 2022) اشاره نمود که با استفاده از روش مذکور به تحلیل شکاف موجود بین دانش کشاورزان تولیدکننده میوه و سبزیجات سالم در زمینه استفاده ایمن از کاربرد علف‌کش‌ها و کاربرد آن در عمل پرداخته و نشان دادند که دانش بالا به معنی این نیست که بهره‌برداران در عمل نیز از آن دانش استفاده می‌کنند. علاوه بر این، گامبلی و همکاران (Gambelli et al., 2021) با استفاده از این روش به ارزیابی اقتصادی مزارع پرورش دهنده نشخوارکنندگان کوچک مانند بز و گوسفند پرداختند. در پژوهش‌های دیگری نیز لی و همکاران (Lee et al., 2018) برای بررسی خصوصیات چای سبز از دیدگاه مصرف‌کنندگان آن در برخی کشورها و هان و همکاران (Han et al., 2016) به منظور تحلیل رضایت‌مندی برنج‌کاران گانسان شرقی در کره‌جنوبی نسبت به استفاده مشترک از یک مزرعه تولید نشا، از این روش بهره بردند. تحلیل اهمیت- عملکرد در زمینه علوم آبیاری نیز توسط برخی از پژوهشگران مورد توجه واقع شده است. قابلیت کاربرد اهمیت- عملکرد به منظور تعیین اثر انتظارات و ادراکات کشاورزان بر روی عملکرد ارائه خدمات نهادهای متولی آبیاری از طریق بررسی مولفه‌هایی مانند دسترسی به آب، تاسیسات، نیروی انسانی، آموزش و مدیریت آبیاری (Arif et al., 2021)، بهینه‌سازی عملکرد شبکه آبیاری و زهکشی واووتوبی (Wawotobi) بر اساس تحلیل شکاف بین رضایتمندی و انتظارات بهره‌برداران این شبکه (Sukri et al., 2020) و تحلیل کیفیت خدمات مهندسی آبیاری برای کشاورزان در تایوان (Ho et al., 2016) از جمله این پژوهش‌ها می‌باشند. در ایران نیز، چالش‌های مدیریت آب کشاورزی در شبکه آبیاری دشت قزوین (درویش هندی و امیری تکلدانی، ۱۴۰۲)، عوامل موثر بر توسعه کمی و کیفی شرکت های دانش بنیان کشاورزی (ارکوازی و همکاران، ۱۴۰۲) و مطالعه موردی برنامه‌ریزی راهبردی احیاء پروژه‌های ایستگاه پمپاژ آب در روستای قمشه فرآمان شهرستان کرمانشاه (امیرخانی و همکاران، ۱۴۰۱) با استفاده از این تکنیک مورد بررسی قرار گرفته است.

جمع بندی نتایج پژوهش‌های ذکر شده در رابطه با عوامل موثر بر پذیرش یا اثربخشی سامانه‌های آبیاری قطره‌ای نشان می‌دهد که در بسیاری از این بررسی‌ها نقش عوامل اصلی از دیدگاه بهره‌بردار به عنوان کاربر اصلی سامانه مغفول مانده است. به عبارتی این سوال مطرح می‌شود که آیا دلیل مدیریت ضعیف نگهداری و بهره‌برداری، گرفتگی قطره‌چکان‌ها و در نتیجه شکست سامانه های آبیاری قطره‌ای پس از اجرا، شکاف دانشی و اطلاعاتی بهره‌برداران می‌باشد یا عوامل دیگری منجر به ایجاد فاصله بین وضعیت موجود و مطلوب در اثربخشی سامانه‌ها می شوند. بدون شک، مناسب ترین پاسخ به این

سوال از طریق اطلاع از دیدگاه بهره‌برداران در رابطه با اهمیت نقش قطره‌چکان بر کارآیی این سامانه‌ها و وضعیت موجود عوامل مرتبط با این نقش بدست خواهد آمد. از طرفی بررسی پژوهش‌های پیشین ذکر شده نشان می‌دهد که می‌توان از تحلیل اهمیت–عملکرد به عنوان ابزاری مفید برای تحلیل و ارزیابی شکاف دانشی بین وضعیت موجود و مطلوب در مسائل کشاورزی استفاده نمود. بنابراین به نظر می رسد که این نوع تحلیل در بررسی نقش برخی از عوامل مانند نقش و اهمیت قطره‌چکان در کارآیی و اثربخشی سامانه‌های آبیاری قطره‌ای از دیدگاه بهره‌برداران می تواند مفید واقع شده و مورد استفاده قرار گیرد. این موضوعی است که تاکنون در هیچ پژوهشی به آن پرداخته نشده است. بنابراین، پژوهش حاضر به عنوان پژوهشی جدید و با هدف بررسی نقش قطره‌چکان انتخابی در کارآیی سامانه‌های آبیاری قطره‌ای باغات پسته در استان یزد از دیدگاه بهره‌برداران و با استفاده از تحلیل–اهمیت عملکرد انجام شده است.

روش شناسی پژوهش

به منظور بررسی نقش قطره‌چکان‌ها در کارآیی سامانه آبیاری قطره‌ای از دیدگاه بهره‌برداران، روش جمع‌آوری اطلاعات به وسیله پرسشنامه در دو بعد اهمیت و عملکرد هر گویه و بر اساس طیف لیکرت پنج گزینه‌ای (خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد) مورد استفاده قرار گرفت. از آنجا که اغلب سامانه‌های آبیاری قطره‌ای اجرا شده در باغات پسته استان یزد از کمک‌های دولتی و یارانه‌ای استفاده کرده‌اند، بنابراین جامعه آماری این پژوهش شامل ۲۶ نفر و دربردارنده تمام پسته کاران استان یزد بود که در باغات خود از سامانه آبیاری قطره‌ای بطور فعال بهره می‌بردند. پرسشنامه دو بعدی طرح از نوع محقق‌ساخته می‌باشد که در ابتدا شامل ۱۸ گویه بود و روایی محتوای آن با استفاده از شاخص روایی محتوا (CVI: Content Validity Index) (والتز و همکاران، ۲۰۰۵) و بر اساس نظرات ۱۵ نفر از خبرگان متخصص (جدول ۱) مورد بررسی قرار گرفت. به منظور شناسایی و انتخاب خبرگان از روش نمونه‌گیری گلوله برفی خطی استفاده شد بدین صورت که خبره اول در زمینه مورد پژوهش، شخص دوم را به پژوهشگر معرفی می‌کند و نفر دوم نیز شخص سوم را معرفی می‌کند و این روند تا انتخاب تعداد مدنظر خبرگان ادامه می‌یابد (نوی، ۲۰۰۸). تعداد خبرگان نیز بر اساس توصیه دانایی‌فرد و همکاران (۱۴۰۲) که نمونه‌ای بین ۵ تا ۲۵ نفر را برای مطالعات کیفی کافی دانسته اند، ۱۵ نفر در نظر گرفته شد.

جدول ۱– اطلاعات جامعه خبرگان در بررسی روایی محتوایی گویه ها

تعداد خبرگان	محل فعالیت	رشته تخصصی (شغل)	میانگین سابقه کار (سال)
۲	مرکز ملی تحقیقات شوری	زراعت و باغبانی (هیات علمی پژوهشی)	۱۲
۲	مرکز ملی تحقیقات شوری	خاکشناسی (هیات علمی پژوهشی)	۶
۲	مرکز ملی تحقیقات شوری	آبیاری (هیات علمی پژوهشی)	۱۳
۲	دانشگاه فسا	آبیاری (هیات علمی آموزشی)	۸
۱	دانشگاه شیراز	آبیاری (هیات علمی آموزشی)	۱۰
۱	دانشگاه جهرم	آبیاری (هیات علمی آموزشی)	۸
۲	بخش خصوصی (یزد)	آبیاری (طراحی و اجرای سامانه‌ها)	۲۰
۳	بخش خصوصی (شیراز)	آبیاری (طراحی و اجرای سامانه‌ها)	۲۵

در روش CVI، خبرگان نظرات خود پیرامون روایی محتوای پرسشنامه ها را از طریق پاسخ به سه بعد مربوط بودن، واضح بودن و ساده بودن گویه بر اساس طیف لیکرتی ۴ قسمتی شامل کاملا مربوط، واضح یا ساده، مربوط، ساده و واضح، نسبتا مربوط، ساده یا واضح و غیرمرتبط، غیرساده و غیرشفاف بیان می‌کنند. سپس تعداد خبرگانی که گزینه ۳ (مربوط، ساده و واضح) و ۴ (کاملا مربوط، ساده یا واضح) را انتخاب کرده‌اند، بر تعداد کل خبرگان تقسیم می‌شود. اگر مقدار حاصل کمتر از ۰/۷ بود گویه رد می‌شود. اگر بین ۰/۷ تا ۰/۷۹ بود، باید بازبینی انجام شود و اگر از ۰/۷۹ بزرگتر بود قابل قبول است.

پس از بررسی ۱۸ گویه پیشنهادی، تعداد ۲ گویه به دلیل کسب نمره کمتر از ۰/۷ حذف گردید و ۴ گویه نیز با کسب نمره ۰/۷ تا ۰/۷۹ مورد بازبینی و بازنویسی قرار گرفت. بنابراین و در نهایت، تعداد ۱۶ گویه در دو بعد اهمیت (وضعیت مطلوب) و عملکرد (وضعیت موجود) و از دیدگاه بهره‌برداران مورد سنجش قرار گرفت (جدول ۲). علاوه بر این، پایایی پرسشنامه با استفاده از آزمون آلفای کرونباخ بررسی و پایایی سوالات آن به ترتیب در دوبعد اهمیت و عملکرد با مقادیر ۰/۸۳ و ۰/۸۶ مورد تایید قرار گرفت.

جدول ۲- نمونه پرسشنامه استفاده شده در خصوص تحلیل نقش قطره‌چکان‌ها در کارآیی سامانه آبیاری قطره‌ای از دیدگاه بهره‌برداران

ردیف	گویه (متغیر)
۱	شناخت انواع قطره‌چکان‌های موجود در بازار توسط بهره‌بردار
۲	آشنایی بهره‌بردار با نوع قطره‌چکان نصب شده در طرح قبل از اجرای طرح
۳	آشنایی بهره‌بردار با نوع و نحوه کارکردقطره‌چکان نصب شده پس از اجرای طرح
۴	آشنایی بهره‌بردار با کیفیت ساخت و جنس قطره‌چکان استفاده شده در طرح
۵	آشنایی بهره‌بردار با اصطلاحات فنی تخصصی مربوط به قطره‌چکان (تنظیم‌کننده فشار، خودشوینده، ضدمکش و ضدزهکشی)
۶	دریافت مشاوره و یا راهنمایی از طریق شرکت‌های طراح و مجری و یا جهاد کشاورزی در رابطه با نوع قطره‌چکان‌ها و نگهداری قبل از اجرای طرح
۷	دریافت مشاوره و یا راهنمایی از طریق شرکت‌های طراح و مجری و یا جهاد کشاورزی در رابطه با نوع قطره‌چکان‌ها و نگهداری پس از اجرای طرح
۸	استفاده از برنامه ریزی آبیاری ارائه شده در دفترچه طراحی
۹	شناخت مولفه‌های اثرگذار (خاک، قطره‌چکان، گیاه و میزان آب) در برنامه ریزی آبیاری
۱۰	آشنایی با سطح و عمق خیس شده خاک توسط قطره‌چکان و عوامل موثر بر آن
۱۱	توانایی نوع قطره‌چکان انتخابی در تامین آب مورد نیاز درختان
۱۲	گرفتگی قطره‌چکان‌ها
۱۳	به کار بستن اقدامات لازم در مواجه با گرفتگی قطره‌چکان‌ها
۱۴	شناخت انواع فیلترها (توری، شنی، دیسکی و خودشوینده)
۱۵	نقش شستشوی فیلتر شنی در گرفتگی قطره‌چکان
۱۶	نقش شستشوی فیلتر توری در گرفتگی قطره‌چکان

تحلیل اهمیت – عملکرد

روش تحلیل اهمیت – عملکرد اولین بار توسط به منظور تحلیل عملکرد صنعت اتومبیل سازی پیشنهاد شد (Martilla & James, 1977). به منظور انجام این تحلیل گام های زیر صورت گرفت:

در گام اول همانطور که ذکر شد پرسشنامه‌ای شامل ۱۶ گویه در اختیار ۲۶ بهره‌بردار قرار داده شد و از آن‌ها خواسته شد تا به این پرسشنامه در دو بعد وضع موجود و اهمیت هر گویه بر اساس طیف لیکرت ۵ قسمتی پاسخ دهند. در واقع از این بهره‌برداران در ابتدا پرسیده شد که به نظر آن ها (وضعیت موجود) عملکرد گویه مورد سوال در سامانه آبیاری آن‌ها چگونه است. سپس از آن‌ها خواسته شد تا اهمیت همان گویه را از دیگاه خود بیان کنند. به عنوان مثال در مورد گویه شماره ۳ ابتدا هر بهره بردار پاسخ داد که پس از اجرای طرح، به چه میزان با نوع و نحوه‌ی کاربرد قطره چکان پس از نصب آشنا شده است (وضع موجود). سپس همان بهره‌بردار در پاسخ دوم بیان کرد که از نظر او آشنا شدن با نوع و نحوه‌ی کاربرد قطره‌چکان نصب شده چقدر اهمیت دارد (وضع مطلوب).

در گام دوم به تعیین درجه اهمیت و درجه عملکرد یا همان ارزش نهایی هر گویه در هر بعد پرداخته شد. بر خلاف روش‌های موجود در تحلیل اهمیت–عملکرد، در این گام از میانگین هندسی برای تعیین ارزش نهایی گویه ها استفاده نشد. به عبارتی ارزش نهایی گویه‌ها در هر دو بعد و بر اساس وزن دهی نظرات بهره‌برداران تعیین شدند. برای این منظور از روش وزن‌دهی

بر مبنای آنتروپی شانون استفاده گردید (Soleimani-Damaneh & Zarepisheh, 2009). در این روش به هر گویه با توجه به بار اطلاعاتی آن ارزش داده می شود. آنتروپی نشان دهنده مقدار عدم اطمینان حاصل از محتوای یک پیام است. ایده روش فوق بر آن است که هر چه پراکندگی در مقادیر یک شاخص بیشتر باشد، آن شاخص از اهمیت بیشتری برخوردار است. به عبارتی و در پژوهش حاضر به این نکته توجه شده است که هر چه پاسخ‌های بهره‌برداری دارای پراکندگی و عدم اطمینان بیشتری باشند، باید مورد توجه ویژه قرار گیرند. بنابراین، با وزن دهی اثرات آن بهره‌بردار افزایش داده شد. در واقع هر یک از بهره‌برداران با توجه به پاسخ‌هایی که ارائه کرده اند یک وزن می گیرند. سپس این وزن در پاسخ های آن ها ضرب شده و در نهایت ارزش هر گویه جهت بررسی و مقایسه تعیین می شود.

برای تعیین ارزش نهایی هر گویه در دو بعد اهمیت و عملکرد، ابتدا ماتریس تصمیم (E) که شامل پاسخ بهره‌برداران به هر گویه و بر اساس طیف لیکرت می‌باشد، تشکیل می‌شود. ردیف‌های این ماتریس را گویه‌ها (n) و ستون‌های آن را بهره‌برداران (M) تشکیل می‌دهند. در واقع در این درجه‌بندی هر بهره‌بردار یک ارزیابی‌کننده است که به اهمیت هر گویه یک نمره بر اساس طیف ۵ قسمتی لیکرت می‌دهد. لازم به ذکر است که تمامی معادلات ۱ تا ۵ از مرجع ذکر شده در ابتدای این پاراگراف اخذ شده و توسط نویسندگان مذکور توسعه داده شده است.

رابطه ۱)

$$E = \overbrace{\begin{pmatrix} E_{11} & E_{12} & E_{1k} \\ E_{21} & E_{22} & \dots . E_{2k} \\ . & . & . \\ . & . & . \\ E_{n1} & E_{n2} & E_{nk} \end{pmatrix}}^{M_1 \quad M_2 \quad M_k} \begin{matrix} 1 \\ \leftarrow 2 \\ . \\ . \\ n \end{matrix}$$

سپس این ماتریس به شرح زیر نرمال‌سازی می‌گردد که در آن پارامترهای l و j که از ماتریس بالا اخذ شده اند به ترتیب همان تعداد بهره برداران و گویه ها می باشد:

رابطه ۲)

$$\overline{E}_{jl} = \frac{E_{jl}}{\sum_{j=1}^{n} E_{jl}} , \quad j = 1.2. \dots . n , \qquad l = 1.2. \dots . k$$

در مرحله دوم آنتروپی به شرح زیر محاسبه می‌شود:

رابطه ۳)

$$e_l = -e_0 \sum_{j=1}^{n} \overline{E}_{jl} \times \ln \overline{E}_{jl} , e_0 = \frac{1}{\ln n} , \qquad l = 1.2. \dots . k$$

در این رابطه، e_l آنتروپی هر بهره بردار و e_0 آنتروپی اولیه می باشد که با توجه به تعداد گویه‌ها تعیین می شود. پس از تعیین آنتروپی هر بهره‌بردار، درجه تنوع (میزان تنوع) هر بهره‌بردار (d_l) که در واقع به نوعی همان درجه تنوع در پاسخ های او به هر گویه می باشد تعیین و سپس بر مبنای این درجه تنوع هر یک از این ارزیاب‌ها (بهره‌برداران) یک وزن خواهند گرفت (w_l). به عبارتی در این روش بهره‌برداران مختلف دارای وزن یکسانی نمی‌باشند:

رابطه ۴)

$$w_l = \frac{d_l}{\sum_{l=1}^{k} d_l} , \ l = 1.2. \dots . k , d_l = 1 - e_l$$

ویرایش اسناری نشده

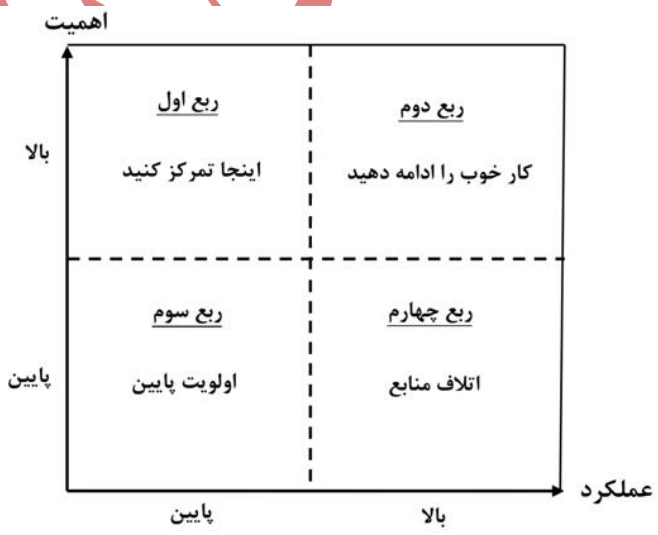
در پایان وزنی که به هر بهره‌بردار با توجه به تئوری اطلاعات و آنتروپی شانون تخصیص داده شده است در پاسخ‌های بهره‌بردار برای هر گویه ضرب و از مجموع آن‌ها امتیاز یا ارزش نهایی (β) هر گویه محاسبه شد. به عبارتی تجمیع نظر بهره‌برداران در مورد هر گویه با استفاده از معادله زیر انجام می شود:

$$\beta_j = \sum_{l=1}^{k} w_l E_{jl} \ , j = 1.2. \ldots . n$$ رابطه ۵)

لازم به ذکر است که برای رتبه بندی گویه‌ها در هر یک از ابعاد اهمیت و عملکرد نیز ارزش نهایی ( ) محاسبه شده در اینجا ملاک عمل قرار گرفته است. بنابراین، گویه‌ی دارای بیشترین ارزش نهایی در بالاترین رتبه در هر یک از ابعاد قرار گرفته است.

در گام سوم، ارزش آستانه اهمیت و عملکرد با استفاده از میانگین حسابی ارزش نهایی تمام گویه ها محاسبه شد. در انتها نیز ماتریس اهمیت– عملکرد ترسیم و موقعیت نسبی هر یک از گویه ها در آن مشخص و سپس تحلیل شد. ماتریس اهمیت – عملکرد در واقع ماتریسی دو بعدی می باشد که محور عمودی و افقی آن به ترتیب بیانگر وضع مطلوب (میزان اهمیت) و وضع موجود (عملکرد فعلی) هر یک از گویه های مورد سوال در نزد بهره‌برداران می باشد (شکل ۱). در گام پایانی نیز با توجه به قرارگیری هر گویه در هر یک از نواحی چهارگانه ماتریس، پیشنهادات و توصیه‌هایی ارائه می‌گردد.

لازم به ذکر است که برای تعیین اولویت بهبود، با توجه به این که ارزش نهایی هر دو بعد بصورت وزن‌دار در تحلیل ماتریس مورد استفاده قرار گرفت بنابراین بیشترین اختلاف معنی دار بین ارزش نهایی هر گویه در دو بعد اهمیت و عملکرد به عنوان اولویت بهبود شناسایی شد. علاوه بر تحلیل اهمیت عملکرد، بررسی اثر وجودی معنی‌دار (وضعیت موجود) هر یک از گویه‌ها بر روی کارآیی سامانه‌های آبیاری قطره‌ای از دیدگاه بهره‌برداران از طریق مقایسه ارزش نهایی عملکرد هر گویه با میانگین ارزش نهایی عملکرد در کل گویه ها به کمک آزمون t تک نمونه ای انجام شد. همچنین شکاف بین وضع موجود و مطلوب هر گویه از دیدگاه بهره‌برداران نیز از طریق مقایسه ارزش نهایی عملکرد (وضع موجود) با ارزش نهایی اهمیت (وضع مطلوب) هر گویه به کمک آزمون t دو نمونه ای از نظر آماری بررسی شد.



شکل ۱– ماتریس اهمیت–عملکرد و چهار وجه آن

یافته ها

نتایج مربوط به نظر بهره‌برداران در رابطه با دو بعد مطلوبیت (نقش و جایگاه مطلوب هر یک از گویه‌ها کارآیی سامانه‌های آبیاری قطره‌ای) و بعد موجودیت (آن چه که در حال حاضر و در واقعیت موجود و یا بهره‌بردران آن را انجام می‌دهند و بر کارآیی سامانه‌های آبیاری قطره‌ای اثرگذار است) در جدول ۳ ارائه شده است. با توجه به نتایج، گویه شماره ۱۲، یعنی موضوع "گرفتگی قطره‌چکان‌ها" به عنوان با اهمیت‌ترین عامل در کارآیی سامانه آبیاری قطره‌ای از سوی بهره‌برداران معرفی شده است. همچنین بهره‌برداران معتقدند پس از آن، گویه‌های شماره ۴ (آشنایی بهره‌بردار با کیفیت ساخت و جنس قطره‌چکان استفاده شده در طرح) و شماره ۱۶ (نقش شستشوی فیلتر توری در گرفتگی قطره‌چکان) مواردی هستند که دارای اهمیت (مطلوبیت) بالاتری نسبت به سایر گویه‌ها می‌باشند. در رابطه با وضع موجود گویه‌های پاسخ داده شده، اکثریت بهره‌بردارن معتقدند که قطره‌چکان انتخاب شده توانایی تامین آب مورد نیاز درختان آن‌ها (گویه ۱۱) را دارد و به همین دلیل بیشترین امتیاز را به این گویه داده اند. علاوه بر این، شستشوی فیلتر توری (گویه ۱۶) و اقدامات لازم در مواجه با گرفتگی قطره‌چکان (گویه ۱۳) از دیگر مواردی هستند که در عمل بیشترین توجه بهره‌برداران به آن‌ها معطوف می‌باشد و نسبت به انجام آن اقدام می‌کنند. از دیدگاه این بهره‌برداران گویه شماره ۵ یعنی آشنایی با اصطلاحات تخصصی قطره‌چکان دارای کمترین اهمیت در کارآیی سامانه‌ها می‌باشد. علاوه بر این، آنان معتقدند که پس از گویه شماره ۵، استفاده از برنامه‌ریزی آبیاری ارائه شده در دفترچه طراحی (گویه شماره ۸) و نقش فیلتر شنی در گرفتگی قطره‌چکان (گویه شماره ۱۵) دارای اهمیت پایین می‌باشند. در مقابل و در بعد عملکرد (وضع موجود)، توجه آنان به استفاده از برنامه‌ریزی آبیاری ارائه شده در دفترچه‌های طراحی (گویه ۸) در عمل بسیار پایین می‌باشد و مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. همچنین بهره‌برداران بیان داشته اند که دریافت مشاوره و یا راهنمایی از طریق شرکت‌های طراح و مجری و یا جهاد کشاورزی در رابطه با نوع قطره‌چکان‌ها و نگهداری آن‌ها قبل و بعد از اجرای طرح (گویه‌های ۶ و ۷) رتبه‌های بعدی بدترین وضعیت موجود را دارند.

جدول ۳- ارزش نهایی، رتبه بندی و مقایسه آماری گویه‌های موثر بر کارآیی سامانه‌های آبیاری قطره‌ای از دیدگاه بهره‌برداران در دو بعد اهمیت و عملکرد

ردیف	گویه (متغیر)	اختلاف بین ارزش نهایی اهمیت و عملکرد	مطلوبیت (اهمیت)		موجودیت (عملکرد)	
			ارزش نهایی	رتبه	ارزش نهایی	رتبه
۱	شناخت انواع قطره‌چکان‌های ...	۱/۹۲*	۳/۴۹	۱۱	۱/۵۷*	۱۱
۲	آشنایی بهره‌بردار با ...	۲/۸۲*	۴/۳۴	۷	۱/۵۲*	۱۲
۳	آشنایی بهره‌بردار با نوع ...	۱/۷۴*	۴/۱۹	۸	۲/۴۵n.s	۸
۴	آشنایی بهره‌بردار با کیفیت ...	۳/۴۹*	۴/۸۴	۲	۱/۳۵*	۱۳
۵	آشنایی بهره‌بردار با اصطلاحات ...	۰/۶۱*	۲/۲۱	۱۶	۱/۶*	۱۰
۶	دریافت مشاوره و یا راهنمایی ...	۳/۱۳*	۴/۴۷	۵	۱/۳۴*	۱۴
۷	دریافت مشاوره و یا راهنمایی از ...	۲/۵۳*	۳/۸۳	۹	۱/۳*	۱۵
۸	استفاده از برنامه‌ریزی آبیاری ...	۱/۳۸*	۲/۴۵	۱۵	۱/۰۷*	۱۶
۹	شناخت مولفه‌های اثرگذار ...	۰/۱۸n.s	۲/۷۷	۱۳	۲/۵۹n.s	۷
۱۰	آشنایی با سطح و ...	-۰/۰۵n.s	۳/۵	۱۰	۳/۵۵*	۵
۱۱	توانایی نوع قطره‌چکان ...	-۰/۰۵n.s	۴/۶۹	۴	۴/۷۴*	۱
۱۲	گرفتگی قطره‌چکان‌ها ...	۲/۸۹*	۴/۸۵	۱	۱/۹۶*	۹
۱۳	به کار بستن اقدامات ...	۰/۵۱*	۴/۳۷	۶	۳/۸۶*	۳
۱۴	شناخت انواع فیلترها ...	-۰/۴۷n.s	۳/۳۲	۱۲	۳/۷۹*	۴
۱۵	نقش شستشوی فیلتر شنی ...	-۰/۵۳n.s	۲/۶۲	۱۴	۳/۱۵*	۶
۱۶	نقش شستشوی فیلتر توری ...	۰/۴۳n.s	۴/۸۲	۳	۴/۳۹*	۲

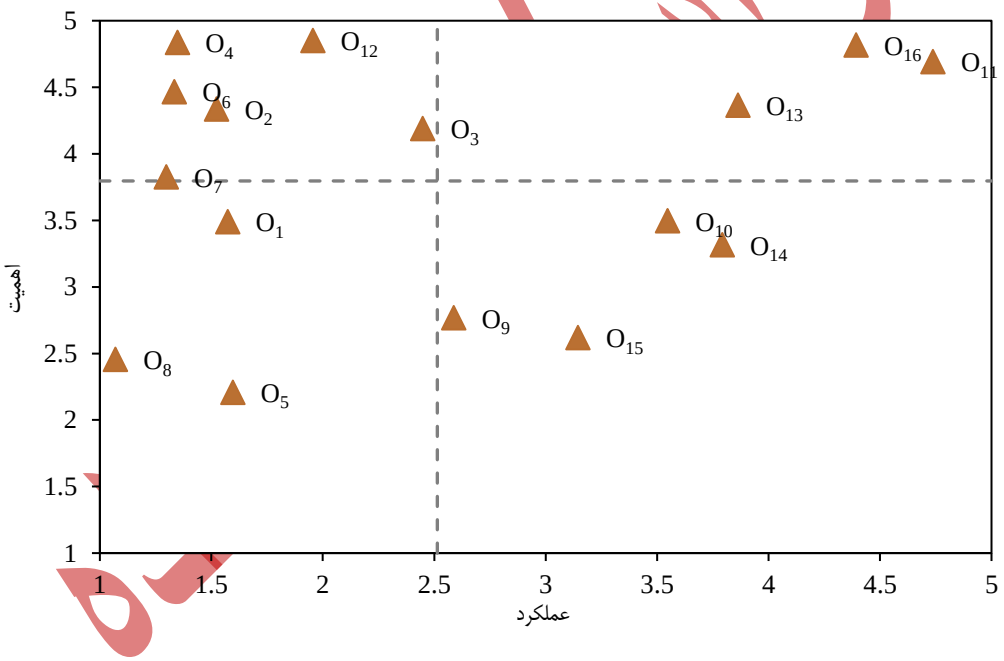
* و n.s به ترتیب نشان دهنده اختلاف معنی دار و عدم آن در آزمون های t دو نمونه ای در ستون سوم بین ارزش نهایی اهمیت و عملکرد و آزمون t یک نمونه ای در ستون ششم بین ارزش نهایی عملکرد هر گویه و میانگین کل ارزش نهایی عملکرد همه گویه‌ها (۲/۵۱) می باشند.

بر اساس نتایج، میانگین ارزش نهایی عملکرد کل گویه‌ها از دیدگاه بهره‌برداران برابر با ۲/۵۱ بود. بنابراین، در صورتی که ارزش نهایی عملکرد گویه ای از این میانگین بیشتر و یا مساوی و کمتر اما غیر معنی دار باشد نشان دهنده‌ی وضعیت عملکردی مناسب آن گویه در بین بهره‌برداران و در صورتی که این ارزش کمتر و معنی دار باشد نشان دهنده‌ی وضعیت عملکردی ضعیف آن گویه است. با توجه به جدول ۳، گویه های شماره ۱، ۲، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸ و ۱۲ عملکرد ضعیف و معنی دار دارند. بطور کلی موضوعات این گویه ها مربوط به آشنایی و شناخت کلی و تخصصی قطره‌چکان و اطلاع از کیفیت ساخت آن، دریافت مشاوره و راهنمایی توسط بهره‌برداران قبل و بعد از اجرای سامانه‌ها، استفاده از برنامه‌ریزی های ارائه شده در زمان طراحی و در نهایت گرفتگی قطره‌چکان ها بود. بنابراین، موضوعات مطرح شده نیاز به توجه و بررسی جهت افزایش و بهبود عملکرد دارند. در بین این گویه‌ها، گویه‌های شماره ۸، ۷، ۶، ۴ و ۲ به ترتیب ضعیف ترین رتبه عملکردی را کسب نمودند، بنابراین در اولویت توجه و بررسی قرار می گیرند. همچنین بر اساس نتایج بیشترین تفاوت معنی دار بین اهمیت گویه ها و عملکرد آن ها به ترتیب مربوط به گویه های ۴، ۶ با مقادیر ۳/۴۹، ۳/۱۳ بود که این دو گویه را در اولویت اصلی توجه قرار می دهد. بر خلاف این گروه از گویه‌ها، سایر گویه‌ها عملکرد مناسب و بالاتر و یا پایین تر اما غیرمعنی دار با میانگین کل داشتند. بنابراین این گویه‌ها حداقل از نظر بهره‌برداران مورد بررسی در وضعیت خوبی قرار داشته و نیاز به توجه و بررسی ندارند. در بین این گویه‌ها نیز گویه‌های شماره ۱۱، ۱۶، ۱۳، ۱۴ و ۱۰ به ترتیب بهترین وضعیت عملکردی را نشان دادند. بنابراین در اولویت بررسی قرار دادن آن ها نه تنها سودی نخواهد داشت بلکه احتمالا به اتلاف منابع نیز منجر خواهد شد. با این حال در بین این گویه‌ها، اختلاف وضع موجود و مطلوب گویه‌ی شماره ۱۳ معنی دار و مثبت بود و نمی توان نسبت به آن کاملا بی تفاوت بود.

بحث

بررسی نظرات بهره‌برداران در بالا و در هر دو بعد نشان می‌دهد که نیازمند تحلیل و تفسیر کامل‌تری در این باره می‌باشیم. به عنوان مثال و در حالی که متخصصان نسبت به استفاده از برنامه‌ریزی آبیاری ارائه شده در طرح‌ها تاکید دارند، نتایج نشان دهنده عدم اهمیت و توجه به آن توسط بهره‌برداران می‌باشد. علاوه براین، برخی گویه‌ها مانند شماره ۱۵، علیرغم این که دارای اهمیت پایین (رتبه‌ی ۱۴) از دیدگاه بهره‌بردار است اما در عمل توسط بهره‌بردار مورد توجه قرار دارد (رتبه‌ی ۶ عملکرد) و یا در مقابل، گویه ی شماره ۱۲ بالاترین اهمیت (رتبه‌ی ۱) را دارد اما در عمل مورد توجه جدی (رتبه‌ی ۹ عملکرد) قرار ندارد. بنابراین به نظر می‌رسد که در این زمینه شکاف‌هایی وجود دارد و نیازمند تحلیل دقیق تر نتایج می باشیم. ماتریس اهمیت– عملکرد از جمله ابزارهای مفیدی است که می‌تواند به تفسیر بهتر نتایج کمک کند. نتایج مربوط به این تحلیل در شکل ۲ ارائه شده است. بر اساس نتایج، سه گویه ۱۶، ۱۳ و ۱۱ در ربع دوم قرار گرفته اند و توصیه این است که این سه گویه با توجه به این که هم دارای اهمیت هستند و هم وضعیت موجود مناسبی دارند به همین منوال ادامه داده شوند. در واقع بیش از ۹۰ درصد بهره برداران معتقدند که قطره‌چکان به کاربرده شده در طرح آن‌ها قادر به تامین نیاز آبی درختان آن‌ها به طور کامل (گویه‌ی ۱۱) می‌باشد. علاوه بر این، بیش از ۷۰ درصد بهره برداران در مواجه با گرفتگی قطره‌چکان‌ها اقدامات مورد نیاز (گویه‌ی ۱۳) زیاد تا کامل را انجام می‌دهند. عمده اقدامات بهره برداران شامل ضربه زدن به قطره‌چکان‌های برای جابجایی دیافراگم‌های سیلیکونی و یا ذرات معلق گیر افتاده در مجاری جریان و در صورت عدم بازگشایی مسیر جریان، تعویض قطره‌چکان می‌باشد. عده معدودی نیز با اعمال اسید شویی این عملیات را بطور کامل انجام می‌دهند. مطابق با نتایج این پژوهش و در تایید این نگرش بهره برداران، بررسی پژوهش ها نیز نشان دهنده نقش مثبت اسید شویی به عنوان یک اقدام لازم در کاهش میزان گرفتگی قطره چکان ها می باشد به گونه ای که رضایی راد و

همکاران (۱۴۰۲) نشان دادند که اسید شویی با سولفوریک اسید منجر به گشودگی ۵ تا ۳۰ درصدی گرفتگی در قطره چکان های مواجه با انسداد می گردد. در رابطه با گرفتگی قطره‌چکان و با توجه به نتایج ممکن است تناقضاتی در ذهن ایجاد شود. به عنوان مثال بگوییم چگونه و در حالی که رتبه عملکردی گویه‌ی ۱۳ و قرار گیری آن در ربع دوم نشان دهنده‌ی کار خوب و عمل به اقدامات مواجهه با گرفتگی قطره‌چکان توسط بهره بردار است اما گویه‌ی شماره ۱۲ با رتبه‌ی عملکردی پایین نشان دهنده وجود گرفتگی علیرغم به کاربردن این اقدامات است. در تحلیل این تناقض، باید توجه نمود که این دو گویه دارای تقدم و تاخر زمانی هستند، به عبارتی ابتدا از بهره‌برداران خواسته شده است که اهمیت گرفتگی قطره‌چکان بر کارآیی سامانه (گویه‌ی ۱۲) را بیان کنند و آن ها نیز به اتفاق آن را مهمترین عامل بر کارآیی سامانه ذکر کرده اند. سپس از آنان پرسیده شده است که آیا در سامانه‌ی خود با گرفتگی مواجه بوده اید (وضع موجود) و پاسخ آن ها نیز به گونه ای بوده است که نشان می دهد با آن روبرو بوده و وضعیت موجود مناسبی ندارد (رتبه‌ی ۹ عملکرد). پس از آن، از بهره‌بردران سوال شده است که با توجه به وجود و رخ دادن گرفتگی در سامانه‌ی شما، آیا اقدامات لازم را در مواجهه با این گرفتگی (گویه‌ی ۱۳) انجام می دهید و اگر انجام می دهید اهمیت و تاثیر این اقدامات بر کارآیی چقدر است. به عبارتی پاسخ آن ها نشان می دهد که بهره‌برداران نه تنها اقدامات را موثر می دانند (رتبه‌ی ۶ اهمیت)، بلکه به خوبی نیز به آن عمل می کنند (رتبه‌ی ۳ عملکرد).



شکل ۲- ماتریس اهمیت عملکرد نقش قطره‌چکان‌ها در کارآیی سامانه آبیاری قطره‌ای از دیدگاه بهره‌برداران

رفتار بهره برداران در رابطه با فیلترهای توری و دیسکی نیز قابل توجه بود و بیش از ۹۵ درصد آن‌ها بطور قابل قبول و کامل نسبت به شستشوی مرتب این نوع فیلتر (گویه‌ی ۱۶) پس از هر دور آبیاری و یا با توجه به تغییرات افت فشار در دو طرف فیلترها اقدام می‌کنند. قرار گرفتن گویه‌های ۲، ۳، ۴، ۶، ۷ و ۱۲ در ربع اول نشان دهنده نیاز به تمرکز و توجه در این بخش دارد. در بین این گویه‌ها، همانطور که ذکر شد گویه‌های ۴، ۶ و ۱۲ به ترتیب در بالاترین اولویت بهبود قرار دارند. به عبارتی می توان چنین نتیجه گیری نمود که از دیدگاه بهره‌برداران گرفتگی قطره‌چکان در سامانه‌ها (گویه‌ی۱۲) به دلیل عدم آشنایی بهره‌بردار با کیفیت و جنس قطره‌چکان (گویه‌ی ۴) و عدم دریافت مشاوره و یا راهنمایی در رابطه با

نوع قطره‌چکان‌ها و نگهداری قبل از اجرای سامانه (گویه‌ی ۶) توسط بهره بردار می باشد که در صورت توجه به گویه‌های ۴ و ۶، گویه‌ی ۱۲ نیز خودبخود مورد توجه قرار گرفته و گرفتگی کاهش خواهد یافت.

علاوه بر این و از دیدگاه بهره‌برداران آموزش، مشاوره و راهنمایی آن‌ها قبل و بعد از اجرای طرح‌ها نیز دارای اهمیت و بر کارآیی سامانه‌ها اثرگذار است در حالی که بر خلاف این اهمیت، این آموزش‌ها در حال حاضر وجود ندارد و ارائه نمی شود. با این حال، نتایج نشان می دهد که بهره‌برداران خود برخی آموزش‌ها مانند اقدامات لازم در مواجهه با گرفتگی و یا آشنایی با انواع قطره‌چکان پس از نصب را از جایی اخذ نموده و ان را به کار بسته اند. با این حال، همچنان رتبه عملکردی گرفتگی قطره چکان بالا نبوده و نیازمند توجه می باشد. بنابراین همچنان آموزش دارای اهمیت می باشد.

در واقع نتایج نشان داد که بر خلاف نظر دوی و همکاران (Dewi et al., 2022) که نشان دادند دانش بالای کشاورزان تولیدکننده میوه و سبزیجات سالم در زمینه استفاده ایمن از کاربرد علف‌کش ها و کاربرد آن به معنی این نیست که آن ها در عمل نیز از آن دانش استفاده می‌کنند، در مورد بهره برداران سامانه های آبیاری قطره ای، هر جا دانش کافی وجود داشته است عملکرد نیز بهبود یافته است و پایین بودن عملکرد در گویه هایی با اهمیت بالا از دیدگاه بهره برداران مانند گویه های ۲، ۳، ۴ و ۱۲مرتبط با دانش بوده و دانش پایین بهره برداران در آن ها منجر به این وضعیت موجود با عملکرد ضعیف شده است. در مورد گویه‌ی ۱۲، مجددا تاکید می شود که عملکرد پایین آن تناقضی با گویه‌ی ۱۳ که همان کاربست اقدامات لازم در مواجهه با گرفتگی می باشد ندارد. زیرا همانطور که ذکر شد اقدامات پس از وقوع گرفتگی انجام می شود. در رابطه با گویه‌های ۶ و ۷ و در تطابق با یافته های این پژوهش، عارف و همکاران (Arif et al., 2021) نشان دادند که وجود شکاف دانش بین کشاورزان و خدمات دهندگان آبیاری (کارمندان شبکه های توزیع و نگهبانان دریچه ها) در اندونزی منجر به افزایش انتظارات کشاورزان (بالا رفتن اهمیت) از خدمات دهندگان شده و در برابر عملکرد آنان را ضعیف می دانند. این پژوهشگران دلیل این مشکل را دانش پایین کشاورزان و راه حل آن را تمرکز بر آموزش و یادگیری موثر آنان بیان نمودند که تایید کننده نقش آموزش در افزایش عملکرد و رضایت مندی می شود. علاوه بر این، موحدی و همکاران (۱۳۹۶) عوامل مرتبط با آموزش مانند برگزاری کلاس های ترویجی و یا انتشار نشریه های ترویجی، ارائه آموزش توسط نهادهای مربوطه و بازدید های حضوری آموزشی را از مهمترین عوامل موثر بر پذیرش سامانه های آبیاری تحت فشار گزارش کردند که به نوعی تایید کننده نتایج این پژوهش در رابطه با اهمیت آموزش از دیدگاه بهره برداران می باشد.

نتیجه عدم همکاری و ارائه راهنمایی و مشاوره و توجه نکردن به نقش آموزش بهره برداران به خوبی در گویه ۸ منعکس گردید. جایی که تمامی‌بهره برداران عنوان نمودند که به هیچ وجه از برنامه ریزی آبیاری ارائه شده توسط طراحان استفاده نکرده اند و خودشان برنامه ریزی آبیاری را انجام می‌دهند. از جمله دلایل مطرح شده توسط بهره برداران برای عدم استفاده از این برنامه ریزی‌ها عبارت بودند از:

- برنامه ریزی آبیاری متناسب با حق آبه‌های غیردائم نیست و امکان اجرایی شدن را ندارد. در واقع با تغییر شرایط دور آبیاری، بهره برداران نمی دانند که چند ساعت آبیاری باید انجام دهند.
- برنامه ریزی موجود در دفترچه را قبول نداشته و معتقد بودند که مناسب با شرایط باغ آن‌ها نیست.

قرار گرفتن این گویه (شماره ۸) و گویه‌های ۱ و ۵ در ربع سوم اگر چه نشان‌دهنده اولویت پایین آن از دیدگاه بهره‌برداران می‌باشد اما واقعیت موجود این است که بر خلاف نظر بهره‌برداران، برنامه ریزی‌های ارائه شده در دفترچه‌های طراحی مناسب بوده و به نظر می‌رسد که دلیل اصلی عدم استفاده توسط آن‌ها و کم اهمیت دانستن آن، عدم دریافت مشاوره و راهنمایی در این مورد به آن‌ها بوده است. در واقع نیاز است که این برنامه ریزی‌ها با پیگیری و ارائه مشاوره حداقل در باغات دارای حق آبه دائمی‌مورد استفاده قرار گیرد و نتایج استفاده از آن‌ها در معرض دید سایر بهره‌برداران قرار گیرد تا

مورد اطمینان و اعتماد واقع شود. علاوه بر این، به نظر می‌رسد که به دلیل عدم بررسی علمی برنامه‌های آبیاری رایج مورد استفاده توسط بهره‌بردارن و مقایسه آن با برنامه‌های آبیاری پیشنهادی در دفترچه‌های طراحی، مزیت‌های احتمالی برنامه‌های پیشنهادی برای بهره‌برداران ناشناخته و مبهم می‌باشد. از این رو مورد استقبال قرار نگرفته است. علاوه بر این، شناخت تخصصی قطره‌چکان‌ها قبل از اجرای طرح و انتخاب قطره‌چکان مناسب (گویه‌های ۱ و ۵) اگر چه از دیدگاه متخصصان نقش قابل‌توجهی در عملکرد مناسب یک سامانه آبیاری تحت فشار دارد، اما به نظر می‌رسد که اهمیت پایین این گویه‌ها برای بهره‌برداران به دلیل دانش پایین آن‌ها در زمینه نقش تکنولوژی‌های جدید در کاهش گرفتگی قطره‌چکان‌ها و کارکرد آن‌ها باشد.

نکته قابل‌توجه در مورد قرارگیری چهار گویه در ربع چهارم می‌باشد که نشان‌دهنده اتلاف منابع در صورت توجه به آن‌ها می‌باشد. بر این اساس، بهره‌برداران معتقدند که این گویه‌ها دارای اهمیت نمی‌باشند. اما وضع موجود این گویه‌ها نشان دهنده‌ی عملکرد بالای آن‌ها می باشد. به عبارتی، بهره‌برداران معتقدند که مولفه‌های اثرگذار در برنامه ریزی آبیاری (گویه‌ی ۹) و انواع فیلترها (گویه‌ی ۱۴) را به خوبی می شناسند و با سطح و عمق خیس شده خاک توسط قطره‌چکان و عوامل موثر بر آن (گویه‌ی ۱۰) آشنایی خوبی دارند و از نقش شستشوی فیلتر شنی در گرفتگی قطره‌چکان (گویه‌ی ۱۵) نیز آگاه هستند. بنابراین این آگاهی و دانش، آن ها را مجاب کرده است که اهمیت شناخت و آشنایی با این چهار گویه را اندک بدانند و در نتیجه توجه به آن ها اتلاف منابع قلمداد شود. در این رابطه باید توجه نمود که در بعد عملکرد فارغ از این که سامانه‌ی مورد بهره برداری چه وضعیتی دارد، دانش موجود بهره‌بردار (عملکرد) در این چهارگویه مورد سوال واقع شده است نه عملکرد سامانه. به عنوان مثال بهره‌برداری گفته است که با سطح و عمق خیس شده خاک توسط قطره‌چکان و عوامل موثر بر آن (گویه‌ی ۱۰) آشنایی کامل دارد (بالاترین عملکرد از دیدگاه او) در حالی که ممکن است در سامانه ای که برای او اجرا شده است قطره‌چکانی انتخاب شده باشد که بهره‌بردار از خصوصیات پخش آب آن و سطح و عمق خیس شده‌ی آن راضی نباشد. به طور کلی و در مورد این گویه‌ها، بر کسی پوشیده نیست که آشنایی و شناخت آن ها و در نتیجه انتخاب قطره‌چکان و اجرای سامانه بر اساس آن‌ها دارای اهمیت زیادی می باشد و باید به بهره‌برداران آموزش داده شوند. از این رو، این کلیات در تناقض با نتایج پژوهش حاضر نیست، زیرا کم اهمیت بودن آموزش این گویه‌ها از دیدگاه بهره‌برداران مورد بررسی در این پژوهش بوده و ممکن است برای بهره‌برداران دیگری نتیجه متفاوت باشد. بنابراین، با توجه به نتایج پژوهش حاضر، رفع شکاف اهمیتی و بالابردن اهمیت آن‌ها در دیدگاه بهره‌برداران تنها منجر به انتقال آن‌ها به ناحیه دوم ماتریس می‌گردد که ضروری به نظر نمی‌رسد.

نتیجه گیری

با توجه به آنچه ذکر گردید می‌توان نتیجه گرفت که تحلیل اهمیت- عملکرد ابزاری مفید برای تحلیل و ارزیابی شکاف دانش بین وضعیت موجود آشنایی و دانش بهره‌برداران از قطره‌چکان‌ها و وضعیت مطلوب آن از دیدگاه آن‌ها می‌باشد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که از دیدگاه بهره‌برداران، با اهمیت‌ترین موضوع در رابطه با قطره‌چکان‌ها، گرفتگی می‌باشد که در عمل وضعیت گرفتگی نامطلوب بوده و نیازمند توجه ویژه به عوامل موثر و مرتبط با این موضوع مانند آشنایی بهره‌بردار با انواع قطره‌چکان و خصوصیات آن ها احساس می‌شود. اگر چه نتایج نشان داد که بهره برداران پس از مواجهه با گرفتگی اقدامات لازم را که نشان از دانش آن ها در زمینه مواجهه با گرفتگی است انجام می دهند. همچنین نتایج نشان داد که مولفه‌هایی مانند کیفیت ساخت قطره‌چکان و آموزش، مشاوره و راهنمایی بهره‌برداران در رابطه با قطره‌چکان‌ها قبل و بعد از اجرای طرح‌ها نیز وضعیتی مشابه داشته و نیازمند توجه می‌باشند. در مقابل، قرار گرفتن مولفه‌هایی مانند بی اهمیت بودن نقش دفترچه طراحی و برنامه ریزی آبیاری از دیدگاه بهره‌برداران و عدم توجه به آن‌ها در عمل اگر چه این مولفه‌ها را در زمره موارد با اولویت پایین توجه قرار می‌دهد اما نشان‌دهنده شکاف دانشی موجود در این زمینه بین بهره‌برداران و

متخصصان می‌باشد که اهمیت آموزش و افزایش دانش را مورد تاکید قرار می‌دهد. همچنین وجود برخی مولفه‌ها مانند آشنایی با تناسب آبدهی و نفوذپذیری خاک (سطح و عمق خیس شده) در ناحیه با عملکرد مطلوب مناسب و اهمیت پایین از دیدگاه بهره‌برداران جالب توجه می‌باشد و نشان‌دهنده دانش مناسب بهره‌برداران مورد بررسی در رابطه با یکی از مهمترین موضوعات اثر گذار در کارآیی سامانه‌های آبیاری تحت فشار می‌باشد که تنها لازم است اهمیت آن در بین بهره‌برداران و با هدف افزایش کارآیی سامانه، افزایش یابد. بطور کلی بررسی نقش قطره‌چکان‌ها در کارآیی سامانه‌های آبیاری تحت فشار از دیدگاه بهره‌برداران نشان داد که برخی موارد دارای اهمیت بالا بوده و این اهمیت در عمل نیز مورد توجه قرار گرفته و منجر به کارآیی مناسب سامانه‌ها خواهد گردید. در مقابل نیز مواردی با اهمیت بالا وجود دارد که دانش موجود در مورد آن‌ها در بین بهره‌برداران ناکافی می‌باشد و این شکاف دانش باید مورد توجه و اصلاح قرار گیرد.

"هیچگونه تعارض منافع بین نویسندگان وجود ندارد"

منبع ها

ابراهیمی، مسعود.، شریفان، حسین.، هزار جریبی، ا بوطالب و موسی حسام. (۱۳۹۴). بررسی عملکردچهار نوع قطره‌چکان در شرایط بکارگیری آب شور. مجله آبیاری و زهکشی ایران، ۹ (۲): ۳۹۸- ۳۹۱.

ارکوازی، کبری.، پیش بین، سید احمدرضا.، حجازی، یوسف و امیر علم بیگی. (۱۴۰۲). تحلیل ماتریس اهمیت- عملکرد شرکت های دانش بنیان کشاورزی ایران. تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران. doi: 10.22059/ijaedr.2023.361344.669232

امیرخانی، پروین.، رستمی، فرحناز و شهپر گراوندی (۱۴۰۱). برنامه ریزی راهبردی احیاء پروژه ایستگاه پمپاژ آب با استفاده از ماتریس اهمیت-عملکرد آیزن هاور مورد مطالعه: روستای قمشه فرآمان، شهرستان کرمانشاه. نشریه آبیاری و آب ایران، ۱۳ (۲): ۲۴۷-۲۶۷

حسینی وردنجانی، سید محمد رضا.، خوش روش، مجتبی.، پورغلام آمیجی، مسعود.، آتشخوار، فاطمه و غلامرضا شماعی. (۱۴۰۱). ارزیابی فنی سامانه‌های نوین آبیاری در استان چهارمحال و بختیاری (مطالعه موردی: شهرستان‌های شهرکرد، سامان و بن. مجله پژوهش‌های حفاظت آب و خاک، ۲۹ (۲): ۶۹-۸۹.

دانایی فرد، حسن.، آذر، عادل و سید مهدی الوندی. (۱۴۰۲). روش شناسی پژوهش کیفی در مدیریت: رویکردی جامع. ویرایش جدید، تهران. نشر صفار (اشراقی)

درویش هندی، محسن و ابراهیم امیری تکلدانی. (۱۴۰۲). چالش‌های مدیریت آب کشاورزی در شبکه آبیاری دشت قزوین .تحقیقات آب و خاک ایران، ۵۴ (۱۲): ۱۹۴۵-۱۹۶۲

صادقی لاری، عدنان.، سالاری، امیر و اسماعیل دست بند. (۱۴۰۲). ارزیابی عملکرد سیستم های آبیاری قطره ای در مناطق جنوبی استان فارس. نشریه آبیاری و آب ایران، ۱۳: ۱۳۲-۱۴۷

ظریفیان، شاپور.، رستمی، جواد و اسماعیل پیش بهار. (۱۳۹۹). عوامل موثر بر بکارگیری سامانه‌های نوین آبیاری در توسعه کشاورزی پایدار (مطالعه موردی: شهرستان بستان آباد، استان آذربایجان شرقی). نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار، ۳۰ (۳): ۲۲۹- ۲۱۷.

علیجانی، فاطمه و شیرین بهروز. (۱۴۰۰). بررسی عوامل موثر بر پذیرش سیستم آبیاری تحت فشار تجمیعی (مطالعه موردی باغداران شهرستان تاکستان. فصلنامه علمی -پژوهشی تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۱۳ (۳): ۵۶- ۴۲.

قمرنیا، هوشنگ.، عباسی، حبیب و بهمن فرهادی بانسوله. (۱۴۰۲). ارزیابی فنی سامانه‌های آبیاری قطره‌ای اجراشده در شهرستان ثلاث باباجانی استان کرمانشاه .مدیریت آب و آبیاری، ۱۳ (۴): ۱۰۰۱-۱۰۱۸.

موحدی، رضا.، ایزدی، نسیم و رضا وحدت ادب. (۱۳۹۶). بررسی عوامل موثر بر پذیرش فناوری آبیاری تحت فشار بین کشاورزان شهرستان اسدآباد. پژوهش آب در کشاورزی، ۳۱ (۲): ۳۰۰- ۲۸۷.

ویرایش شده

رضایی راد، هادی.، هوشمند، عبدالرحیم.، پورغلام آمیجی، مسعود و محمد مهدی دوست‌محمدی. (۱۴۰۲). ارزیابی اثر اسیدشویی بر کاهش گرفتگی قطره‌چکان‌ها، کارایی سیستم آبیاری قطره‌ای و خصوصیات شیمیایی خاک. نشریه آبیاری و زهکشی ایران، ۱۷(۱): ۸۷-۱۰۱.

میریان، صبا.، شریفی پور، مجید و علی حیدر نصرالهی. (۱۳۹۸). اثر مدیریت آبیاری، دبی و فشار کارکرد بر گرفتگی قطره‌چکان‌های تنظیم کننده فشار. تحقیقات آب و خاک ایران، ۵۰ (۹): ۲۲۳۸- ۲۲۲۸.

References

Arif, S. S., Susanto, S., Sutiarso, L., & Jayanti, D. S. (2021, November). Information gaps between irrigation establishment and farmer set-up. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 922, No. 1, p. 012037). IOP Publishing.

Deng, Wei- Jaw & Pei, W. (2009). Fuzzy Neural Based Importance Performance Analysis for Determining Critical Service Attributes. Expert System with Application: International Journal, Vol. 36, No. 2, pp. 3774-3784.

Dewi, Y. A., Yulianti, A., Hanifah, V. W., Jamal, E., Sarwani, M., Mardiharini, M., & Harsanti, E. S. (2022). Farmers' knowledge and practice regarding good agricultural practices (GAP) on safe pesticide usage in Indonesia. Heliyon, 8(1).

Gambelli, D., Solfanelli, F., Orsini, S., & Zanoli, R. (2021). Measuring the economic performance of small ruminant farms using balanced scorecard and importance-performance analysis: A European case study. Sustainability, 13(6), 3321.

Han, S. D., Yun, S. H., & Jang, D. H. (2016). An importance-performance analysis of using farmers in a rice co-nursery: Focus on the East Gunsan Agricultural Cooperative. Korean Journal of Agricultural Science, 43(1), 144-151.

Ho, C. L., Wang, H. Y., & Li, S, K. (2016). Applying IPA on Services Quality for Farm Irrigation Engineering - A Case Study for Kaohsiung Irrigation Association. The International Journal of Engineering and Science (IJES), 5 (4), 107-113.

Karami, E. (2006). Appropriateness of farmers' adoption of irrigation methods: The application of the AHP model. Agricultural systems 87.1: 101-119.

Kirnak, H., DOĞAN, E., Demir, S., & Yalçin, S. (2004). Determination of hydraulic performance of trickle irrigation emitters used in irrigation systems in the Harran Plain. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 28(4), 223-230.

Lamm, F. R., Ayars, J. E., & Nakayama, F. S. (2006). Micro irrigation for crop production: design, operation, and management. Elsevier.

Lee, K. H., Bonn, M. A., & Cho, M. (2018). Green tea quality attributes: a cross-cultural study of consumer perceptions using importance–performance analysis (IPA). Journal of Foodservice Business Research, 21(2), 218-237.

Lili, Z., Peiling, Y., Wengang, Z., Yunkai, L., Yu, L., & Chong, Z. (2021). Effects of water salinity on emitter clogging in surface drip irrigation systems. Irrigation Science, 39, 209-222.

Martilla, J. A., & James, J. C. (1977). Importance-performance analysis. Journal of marketing, 41(1), 77-79.

Noy, C. (2008). Sampling knowledge: The hermeneutics of snowball sampling in qualitative research. International Journal of social research methodology, 11(4), 327-344.

Senyigit, U., & Ilkhan, M. S. (2017). The effects of water temperature on discharge and uniformity parameters of emitters with different discharges, types and distances. Journal of Agricultural Sciences, 23(2), 223-233.

Shi, K., Kong, J., Yue, H., Huang, Y., Wei, X., & Zhangzhong, L. (2022). Magnetized Water Irrigation Alleviates Emitter Clogging of a Drip Fertigation System. Agronomy, 13(1), 108.

Soleimani-Damaneh, M., & Zarepisheh, M. (2009). Shannon's entropy for combining the efficiency results of different DEA models: Method and application. Expert Systems with Applications, 36(3), 5146-5150.

Sukri, A. S., Bahrun, A., Hemon, T., & Syaf, H. (2020). Performance Optimization Viewing Wawotobi Irrigation Network. International Journal of Engineering Research and Technology, 13(6), 1-9.

Waltz, C.F., Strickland, O.L., & Lenz, E.R. (2005). Measurement in nursing and health research (3rd ed.) New York: Springer Publishing Co.

Alijani, F., Behroz, S. (2021). Investigating the Factors Affecting the Acceptance of Cumulative Pressure Irrigation System (Case Study of Takestan County). *Agricultural Economics Research*, *13*(3), 42-56. (in Persian)

Amirkhani, P., Rostami, F., & Geravandi, S. (2022). Strategic Planning for Improving Water Pump Station in Qomesheh Faraman Village, Kermanshah Township. *Irrigation and Water Engineering*, *13*(2), 247-267. doi: 10.22125/iwe.2022.162638 (in Persian)

Arkavazi, K., Pishbin, S. A., Hejazi, Y., & Alambeigi, A. (2023). Importance-performance matrix analysis of the agricultural knowledge-based companies of Iran. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, -. doi: 10.22059/ijaedr.2023.361344.669232 (in Persian)

Danaeifard, H., Alwani, S. M., & Azar, A. (2023). Qualitative Research Methodology in Management: A Comprehensive Approach. New edition, Tehran, Iran: Safar (Eshraghi). (in Persian)

Darvish Hendi, M., & Amiri Tokaldany, E. (2024). Agricultural Water Management Challenges in Qazvin Plain Irrigation Network. *Iranian Journal of Soil and Water Research*, *54*(12), 1945-1962. doi: 10.22059/ijswr.2023.365841.669581 (in Persian)

Ebrahimi, M., Sharifan, H., Hezarjaribi, A., & Hesam, M. (2015). Investigation of performance of several type of emitters while using saline water. *Iranian Journal of Irrigation and Drainage*, 9(2), 398-391. (in Persian)

Ghamarnia, H., abasi, H., & Farhadi Bansouleh, B. (2023). Technical Evaluation of Drip Irrigation Systems Implemented in Salas Babajani City of Kermanshah Province. *Water and Irrigation Management*, *13*(4), 1001-1018. doi: 10.22059/jwim.2023.361893.1087 (in Persian)

Hosseini Vardanjani, S. M., Khoshravesh, M., Pourgholam-Amiji, M., Atashkhar, F., & Shamaei, G. (2022). Technical Evaluation of Modern Irrigation Systems in Chaharmahal and Bakhtiari Province (Case Study: Shahrekord, Saman and Bon Counties). *Journal of Water and Soil Conservation*, *29*(2), 69-89. doi: 10.22069/jwsc.2022.20247.3558 (in Persian)

Zarifian, S., Rostami, J., & Pishbahar, E. (2020). Factors affecting the use of modern irrigation systems for Sustainable Agricultural Development (Case Study: Rural Areas of Bostan Abad City of East- Azerbayjan Province-Iran). *Journal of Agricultural Science and Sustainable P*roduction, *30*(3), 217-229. (in Persian)

Miriyan, S., Sharifipour, M., & Nasrollahi, A. H. (2020). Effect of Irrigation Management, Flow Rate and Operating Pressure on Clogging of Pressure Regulator Emitters. *Iranian Journal of Soil and Water Research*, *50*(9), 2227-2238. doi: 10.22059/ijswr.2019.278268.668151 (in Persian)

Movahedi, R., Izadi, N., & Vahdat adab, R. (2017). Investigating Factors Affecting Farmers' Adoption of Pressurized Irrigation Technology in Asadabad County, Hamedan Province. *Journal of Water Research in Agriculture*, *31*(2), 287-300. doi: 10.22092/jwra.2017.113172 (in Persian)

Rezaei Rad, H., Houshmand, A., Pourgholam Amiji, M., & Dost-Mohammadi, M. M. (2023). Assessment of Acidification Effects on Drip Emitter Clogging Reduction, Drip Irrigation System Efficiency, and Soil Chemical Properties. *Iranian Journal of Irrigation and Drainage*, 17(1), 87-101. (in Persian)

Sadeghi-Lari, A., salari, A., & Dastband, E. (2023). Performance Evaluation of Drip Irrigation System in the Southern Regions of Fars Province. *Irrigation and Water Engineering*, *13*(13), 132-147. doi: 10.22125/iwe.2022.340071.1628 (in Persian)

Importance– performance analysis (IPA) of emitter's role in efficiency of drip irrigation systems from the users' point of view

Abstract

Performance-importance analysis examines the gap between the importance (ideal status) of the emitter's role on the efficiency of drip irrigation systems and the performance (current status) of the factors that affect it. For this purpose, the stakeholder's perspective was investigated by means of a questionnaire. The validity of the questionnaires was checked using Content Validity Index (CVI) and their reliability was confirmed by Cronbach's alpha in the two dimensions with the values of 0.83 (importance) and 0.86 (performance), respectively. The weighting method based on Shannon entropy was used to determine the importance of items, and in the case of performance, the significant effect of each items (current status) on the efficiency of systems was surveyed statistically. Moreover, the difference between the importance and performance of each item is also was performed through t test. According to the results, the most statistically significant difference between the mean of importance and performance of items was observed in items 4, 6, and 12, with negative values of 3.27, 3.19, and 2.85, respectively. This result indicates that there is a significant gap between the desirable stakeholder's perspective (importance) and current status (performance) of these items. Emitters clogging (item 12) was the most important factor in the efficiency of the drip irrigation system. Furthermore, training, advice and guidance of stakeholder before and after the implementation of drip irrigation systems (items 6 and 7) are important and affect the efficiency of the systems, whereas, there was no such thing in practice. Therefore, they need focus and attention.

Key words: ***Emitter, Importance, Item, Performance, Stakeholder***

پذیرفته شده

Importance– performance analysis (IPA) of emitter's role in efficiency of drip irrigation systems from the users' point of view

Extended Abstract

Introduction

In recent years, the Iran's government has made large investments and extensive credits in order to expand water-based technologies such as pressurized irrigation systems for the optimal use of water resources. The emitters as the most important component of a drip irrigation system plays an important role in the successful operation of these systems. Although the role of emitters in the efficiency of drip irrigation systems is undeniable, but this issue and the performance of the factors that affect it have not yet been considered from the point of view of the stakeholders.

Materials and Methods

For investigating the role of emitters in efficiency of drip irrigation systems, the stakeholder's perspective was investigated by means of a questionnaire. The validity of the questionnaires was checked using Content Validity Index (CVI) and their reliability was confirmed by Cronbach's alpha in the two dimensions with the values of 0.83 (importance) and 0.86 (performance), respectively. The weighting method based on Shannon entropy was used to determine the importance of items, and in the case of performance, the significant effect of each items (current status) on the efficiency of systems was surveyed statistically. Moreover, the difference between the importance and performance of each item is also was performed through t test.

Results and Discussion

According to the results, the most statistically significant difference between the final values of importance and performance of items was observed in items 4, 6, and 12, with values of 3.27, 3.19, and 2.85, respectively. This result indicates that there is a significant gap between the desirable stakeholder's perspective (importance) and current status (performance) of these items. Emitters clogging (item 12) was the most important factor in the efficiency of the drip irrigation system. Furthermore, training, advice and guidance of stakeholder before and after the implementation of drip irrigation systems (items 6 and 7) are important and affect the efficiency of the systems, whereas, there was no such thing in practice. Therefore, they need focus and attention.

Conclusion

Performance-importance analysis (IPA) is a useful tool to analyze and evaluate the knowledge gap between the knowledge of the drip irrigation system's users and its optimal conditions from their point of view. The low priority of some components such as "the importance of the role of the design book and irrigation planning" in the point of view of the users and the lack of attention to them in practice indicates that there is the knowledge gap between the opinion of the users and agriculture experts. In general, the IPA showed that some cases are very important and is taken into account in practice and therefore, led to increase the efficiency of the drip irrigation systems. On the other hand, there are some cases with high importance which the knowledge among the users is insufficient about them and this knowledge gap must be considered.