

مقاله علمی - پژوهشی

## امکان‌سنجی کاربرد سامانه‌های مختلف آبیاری در اراضی شهرستان نهاوند

فاطمه شهبازی<sup>۱</sup>، محمدکریم معتمد<sup>۲\*</sup>، محمدرضا خالدیان<sup>۳</sup> و علی قدیمی فیروزآبادی<sup>۴</sup>

### چکیده

استفاده درست از سامانه‌های آبیاری موجب افزایش بهره‌وری آب و زمین خواهد شد. برای انتخاب درست سامانه‌های آبیاری و اولویت‌بندی کاربرد سامانه‌های مختلف آن، روش‌های مختلفی وجود دارد که در آن‌ها شرایط زمین، کشاورزی، اقلیم و منابع آب و خاک مدنظر قرار می‌گیرند. پژوهش حاضر به اولویت‌بندی سامانه‌های مختلف آبیاری در اراضی کشاورزی شهرستان نهاوند پرداخته است. پرسشنامه ابزار اصلی جمع‌آوری اطلاعات موردنیاز این پژوهش بوده است. ضریب آلفای کرونباخ پرسشنامه این پژوهش مقدار ۰/۶۵ به دست آمد که نشان از پایایی قابل‌قبول آن دارد. جامعه‌ی آماری کشاورزان مالک اراضی کشاورزی روستاهای استان همدان است که به‌صورت نمونه‌گیری تصادفی، از بین ۹ شهرستان استان همدان، شهرستان نهاوند و از بین روستاهای آن، ۳۰ روستا انتخاب شدند. از بین کشاورزان این روستاها، حجم نمونه، ۳۷۹ نفر با استفاده از روش کوکران تعیین شد. کشاورزان منتخب نیز به‌طور تصادفی انتخاب شدند. در این پژوهش در مرحله‌ی اول بررسی مطالعه کتابخانه‌ای با رجوع به اسناد و مدارک موجود در ادارات مربوطه، مقالات انتشاریافته و بررسی یافته‌های علمی مربوطه انجام گرفت. در مرحله دوم آزمون فرضیه‌ها و یک روش انتخاب سامانه آبیاری مناسب با در نظر گرفتن معیارهای فیزیکی، اقتصادی-اجتماعی و محیطی ارائه شد. نتایج آزمون فرضیه‌های پژوهش مشخص کرد که از دیدگاه پاسخگویان هزینه‌های مصرفی در ایجاد و به‌کارگیری نوع سامانه آبیاری و وضعیت اقتصادی کشاورزان، وضعیت آب و هوا، توپوگرافی زمین، خاک، مقدار و کیفیت آب در منطقه مورد مطالعه و ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای (سن، سطح تحصیلات، مالکیت زمین، مقدار زمین زیر کشت آبی و درآمد سالیانه) در انتخاب سامانه آبیاری در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار و مثبت است. در بخش دوم مطالعه مشخص شد که بیشترین امتیاز توسط سامانه آبیاری بارانی-ثابت (با ۳۴۹ مزرعه از ۳۷۹ مزرعه) و سامانه آبیاری بارانی با قابلیت جابه‌جایی (۲۸۲ مزرعه از ۳۷۹ مزرعه) کسب شد. نتایج مطالعه حاضر می‌تواند موجب بهبود کاربرد سامانه‌های آبیاری با توجه به شرایط حاکم بر هر مزرعه شده و در نتیجه باعث بهبود بهره‌وری منابع مختلف تولید شود.

**واژه‌های کلیدی:** سامانه آبیاری بارانی، مدیریت منابع آب، ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای

### مقدمه

اهمیت ویژه‌ای برخوردار کرده است. اگرچه پژوهشگران در گذشته به دنبال افزایش سطوح زیرکشت آبی بوده‌اند، امروزه به‌منظور پاسخ به مشکلات موجود باید هم‌زمان دنبال افزایش عملکرد بر مبنای واحد سطح باشند و این کار تنها با کاربرد و مدیریت صحیح نهاده‌های کمیاب به‌ویژه آب و مدیریت منابع آبی میسر است. کم‌آبی و عدم دسترسی به منابع آبی در دهه‌های اخیر دلیل عمده کاهش در تولیدات این بخش عنوان می‌شود. عدم مدیریت صحیح و استفاده از روش‌های نامطلوب و نامناسب سبب شده که نتوان از منابع آب موجود کشور استفاده بهینه و مطلوب صورت گیرد، به‌طوری‌که ۷۵ درصد از آب‌های مورد استفاده در کشاورزی به دلیل رویکردهای اشتباه، هدر می‌رود (Najafi et al., 2020).

افزایش جمعیت کشور و تلاش فراوان در جهت رهایی از وابستگی به درآمد نفت، بخش کشاورزی را نسبت به قبل از

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد توسعه روستایی، گروه اقتصاد کشاورزی دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان

<sup>۲</sup> دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان (\* نویسنده مسئول: motamed@guilan.ac.ir)

<sup>۳</sup> دانشیار گروه مهندسی آب دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان و گروه پژوهشی مهندسی آب و محیط‌زیست پژوهشکده حوزه آبی دریای خزر، رشت

<sup>۴</sup> دانشیار پژوهش بخش تحقیقات فنی و مهندسی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۲/۲۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۷/۰۵

مختلف جهان رو به گسترش هستند می‌توان به آبیاری تحت فشار اشاره کرد.

به دلیل وجود مشکلات متعدد فردی، اجتماعی و فرهنگی-اقتصادی کشاورزان عوامل زیادی در پذیرش و عدم پذیرش و انتخاب سامانه تأثیرگذار هستند. بنابراین شناسایی این عوامل و جهت دادن سیاست‌ها به سمت آن‌ها، از جمله راهکارهای اصلی برای پذیرش تکنولوژی آبیاری برای کشاورزان است (بخشوده و زیبایی، ۱۳۸۴).

انتخاب صحیح سامانه آبیاری گام مهمی در بهره‌برداری بهینه از منابع آب‌و خاک است و لزوم توجه به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب‌و خاک، اهداف و پیامدهای زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی، انتخاب سامانه آبیاری را بسیار مهم و پیچیده می‌کند (قره‌داغی و همکاران، ۱۳۹۱). درجه‌ی سودمند دانستن و نگرش مربوطه، منجر به افزایش گرایش رفتاری شده و از این راه کاربر به استفاده از فناوری روی می‌آورد (جلالیان، ۱۳۹۱).

با انتخاب درست سامانه‌های آبیاری تحت فشار و کاربرد سامانه‌ای که سازگار با شرایط محیطی مزرعه است عملکرد محصول در هکتار به ازای آب مصرفی بالا رفته و کشاورز با رعایت قوانین فنی مشکلات را حل یا کاهش داده و علاقه‌مند به استفاده از سامانه‌های نوین آبیاری خواهد شد. بی‌تردید فناوری نوین هنگامی پذیرفته می‌شود که سودمندی آن بیش از هزینه-های آن باشد (Yatribi, 2020).

در مطالعه نیسی و همکاران شاخص‌های فیزیکی و اقتصادی-اجتماعی برای اولویت‌بندی سامانه‌های آبیاری در منطقه ایذه خوزستان مدنظر قرار گرفتند (Neissi et al., 2020). سامانه‌های آبیاری قطره‌ای، آبیاش تفنگی با ارابه، سنتریپوت و خطی مدنظر قرار گرفتند. سامانه‌های آبیاش تفنگی و سنتریپوت کمترین امتیاز را دریافت کردند. در مقابل سامانه آبیاری قطره‌ای و سامانه خطی به ترتیب بالاترین امتیاز را کسب کردند. الباجی و همکاران به اولویت‌بندی سامانه‌های آبیاری در دشت جازان خوزستان براساس ویژگی‌های خاک پرداختند (Albaji et al., 2015). نتایج نشان داد که آبیاری بارانی، آبیاری قطره‌ای و آبیاری سطحی به ترتیب بیشترین مساحت را به

استفاده‌ی بهینه از منابع آبی بخشی از هدف‌های اصلی برنامه‌های دولت در راستای راهبرد توسعه پایدار است. در این میان بخش کشاورزی دارای بیش‌ترین سهم در مصرف منابع‌های آب است و افزایش بازده آب با شیوه‌های مختلف، به‌ویژه توسعه به‌کارگیری فناوری آبیاری تحت‌فشار، دارای اهمیت بسیار بالایی است. در کشاورزی برای آبیاری کشتزارها و باغ‌ها روش‌های گوناگونی وجود دارد که اگر با توجه به شرایط محیطی و بر پایه اصول بهینه استفاده شوند، می‌توانند به افزایش بازده آبیاری منجر شوند (Rezayati et al., 2020).

ایران از اولین کشورهای جهان بوده است که سامانه‌های آبیاری تحت‌فشار (بارانی و قطره‌ای) را تجربه کرده است. به-طوری‌که هم‌زمان با ابداع و به‌کارگیری این روش‌ها در آمریکا در بیش از ۴۰ سال قبل، نمونه آبیاری قطره‌ای و بارانی در دشت قزوین و سپس در سایر استان‌ها پیاده شد. بعضی از باغات بیش از ۳۵ سال قبل به سامانه آبیاری قطره‌ای مجهز شده‌اند که هنوز در حال استفاده و بهره‌برداری می‌باشند. ولی فناوری این سامانه-ها در کشور در چند دهه گذشته پیشرفت زیادی نداشته است. عدم مدیریت مناسب بهره‌برداری سامانه‌ها، نداشتن فرهنگ استفاده از تجهیزات سامانه‌های مدرن آبیاری تحت‌فشار، عدم دقت در مطالعات فنی اولیه آبیاری‌های تحت‌فشار، عدم تخصیص اعتبار لازم برای بهره‌برداری، بازسازی و نگهداری سامانه‌ها از جمله مشکلات اجرای سامانه‌های آبیاری تحت‌فشار بوده است (علیزاده، ۱۳۸۵).

نگاهی به تاریخ آب و آبیاری در جهان نشان می‌دهد که در سال‌های اخیر روش‌های متعددی در زمینه آبیاری ابداع شده است. کمبود آب، وضعیت نامناسب آب‌وهوا، پستی‌وبلندی زمین، کیفیت نامطلوب آب و عدم دسترسی به نیروی کارگری از جمله عواملی هستند که در پیدایش این روش‌ها مؤثر بوده‌اند. روش‌های نوین آبیاری راه‌حلهایی هستند که به کمک آن‌ها با مصرف کم آب محصول بیشتری می‌توان برداشت کرد (Hosseini et al., 2016; Nourelahi et al., 2021). از روش‌های سنتی آبیاری می‌توان به روش‌های مختلف آبیاری ثقلی و از روش‌های نوین آبیاری که به‌سرعت در کشورهای

خود اختصاص دادند.

### هدف اصلی تحقیق

هدف اصلی بررسی نگرش کشاورزان شهرستان نهاوند در انتخاب مناسب سامانه‌های آبیاری تحت فشار است که منجر به تأمین پایدار آب برای مزارع و باغات منطقه مورد مطالعه می‌شود. سایر اهداف پژوهش حاضر به شرح ذیل هستند.

### اهداف اختصاصی تحقیق

بررسی هزینه‌های مورد نیاز در انتخاب سامانه‌های آبیاری تحت فشار در شهرستان نهاوند  
 بررسی وضعیت اقتصادی کشاورزان شهرستان نهاوند در ارتباط با انتخاب سامانه آبیاری تحت فشار  
 بررسی ویژگی‌های فردی، سن، سواد، شرکت در کلاس‌های آموزشی - ترویجی و نگرش کشاورزان شهرستان نهاوند در انتخاب سامانه آبیاری تحت فشار  
 بررسی و شناخت موانع و محدودیت‌های موجود در اجرای سامانه‌های آبیاری تحت فشار در شهرستان نهاوند

### فرضیات تحقیق

- ❖ هزینه نهاده‌های مصرفی در انتخاب سامانه‌های آبیاری تحت فشار (قیمت تجهیزات به کار گرفته شده) توسط کشاورزان شهرستان نهاوند مؤثر است.
- ❖ وضعیت اقتصادی کشاورزان شهرستان نهاوند در انتخاب سامانه آبیاری تحت فشار مؤثر است.
- ❖ وضعیت آب‌وهوا، توپوگرافی زمین، خاک، مقدار و کیفیت آب منطقه در انتخاب سامانه آبیاری تحت فشار مؤثر است.
- ❖ بررسی ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای (سن، سطح تحصیلات، مالکیت زمین، مقدار زمین زیر کشت آبی) و درآمد سالیانه کشاورزان شهرستان نهاوند در انتخاب سامانه آبیاری تحت فشار مؤثر است.

### مواد و روش‌ها

#### معرفی منطقه مورد مطالعه

سیس و همکاران روشی را برای اولویت‌بندی سامانه آبیاری ارائه کردند که توسط دنگیز، لیو و همکاران و الباجی، 1389 (Dengiz, 2006; Liu et al., 2007; Sys et al., 1991). در این روش ویژگی‌هایی از خاک که روی تناسب اراضی برای آبیاری اثر گذارند مدنظر قرار گرفتند که در چهار مورد خلاصه می‌شوند. اولین مورد ویژگی‌های فیزیکی خاک هستند که نگهداشت آب در خاک و سرعت نفوذ آب در خاک را تعیین می‌کنند. دومین مورد ویژگی‌های شیمیایی خاک هستند که شوری و قلیائیت خاک را تعیین می‌کنند. سومین مورد وضعیت زهکشی و چهارمین مورد شیب زمین هستند. با توجه به بحران کم‌آبی در منطقه مورد مطالعه، انتخاب درست سامانه آبیاری گامی مهم در کاهش مصرف آب و افزایش بهره‌وری منابع آب و خاک است. پژوهش حاضر در زمره پژوهش‌های کاربردی تعریف می‌شود. پژوهش حاضر از این نظر در زمره پژوهش‌های توصیفی - پیمایشی قرار می‌گیرد که هدف آن‌ها توصیف شرایط یا پدیده‌های مورد بررسی است. اجرای این‌گونه پژوهش‌ها می‌تواند به منظور شناخت بیشتر شرایط یا باری دادن به فرآیند تصمیم‌گیری باشد. پژوهش‌های پیمایشی پژوهش‌هایی هستند که برای حل مسائل در سازمان‌های آموزشی، صنعتی، دولتی و سیاسی مورد استفاده قرار می‌گیرند. در پژوهش حاضر ابتدا ویژگی‌های فردی کشاورزان مورد مطالعه با استفاده از پرسش‌نامه بررسی شده است و سپس براساس معیارهای فنی، اقتصادی، اجتماعی و محیطی سامانه‌های آبیاری مختلف برای کاربرد در منطقه رتبه‌بندی شده‌اند. این کار برای نخستین بار در منطقه مورد مطالعه انجام شده است. روش مورد استفاده در این پژوهش، از منبع علیزاده (۱۳۸۵) با در نظر گرفتن شرایط مختلف حاکم بر مزرعه یا باغ برای اولویت‌بندی سامانه‌های مختلف آبیاری بوده است. هرچند سامانه‌های آبیاری در این مزارع یا باغ-ها مورد استفاده هست، ولی این انتخاب سامانه براساس یک روش استاندارد نبوده و بعد از طی شدن عمر مفید سامانه‌های موجود، در صورتی که انتخاب سامانه درست نبوده بایستی به سامانه مطلوب تغییر داده شود.

- ❖ عوامل قابل مشاهده (عینی) مانند تراکم کشت، شرایط رشد، کیفیت آب، شرایط توپوگرافی و غیره
- ❖ عوامل ذهنی و غیرقابل مشاهده مانند مسائل فرهنگی و اقتصادی

نگرش پاسخ‌دهندگان با استفاده از طیف لیکرت پنج فاصله-ای<sup>۱</sup> (از کاملاً موافقم تا کاملاً مخالفم) مورد بررسی قرار گرفت. طیف لیکرت شامل مجموعه‌ای از سوالات است که بار نگرشی یا ارزشی همه آن‌ها تقریباً برابر تلقی می‌شود. پاسخگو مقیاسی را که بین دو حد نهایی هستند، برحسب شدت یا ضعف نگرش خود برمی‌گزیند.

قبل از هرگونه پردازش آماری روی داده‌های گردآوری شده به‌وسیله پرسشنامه باید نشان داد که پرسشنامه از روایی و پایایی لازم برخوردار است. روائی امری نظری است و به دیدگاه خبرگان امر بستگی دارد؛ اما برای سنجش پایایی، روش‌های تحلیل آماری متعددی وجود دارد که بهترین آن ضریب آلفای کرونباخ می‌باشد (فرید و همکاران، ۱۳۹۷). روایی پرسش‌نامه این پژوهش با در اختیار گذاشتن آن به ۱۰ نفر از اساتید فن و اعمال نقطه نظرات آنان صورت گرفت. پایایی آن با محاسبه ضریب آلفای کرونباخ مقدار ۰/۶۵ به‌دست آمد که نشان از پایایی قابل قبول پرسشنامه دارد.

### روش انتخاب سامانه مناسب آبیاری

برای انتخاب مناسب‌ترین سامانه آبیاری عوامل مهم و تأثیرگذار به دو گروه شامل گروه عوامل فیزیکی مزرعه و گروه عوامل اقتصادی-اجتماعی تقسیم شده‌اند. گروه عوامل فیزیکی مزرعه شامل کمیت و کیفیت آب، خاک، توپوگرافی و عوامل اقلیمی می‌باشند. گروه عوامل اقتصادی-اجتماعی شامل: نیروی کار، نوع محصول، هزینه‌های اجرای طرح و نگهداری از آن، عوارض مصنوعی و عوامل فرهنگی است.

برای انتخاب مناسب‌ترین سامانه آبیاری، عوامل مهم و تأثیرگذار به دو گروه شامل گروه عوامل فیزیکی مزرعه و گروه

پژوهش حاضر به‌منظور مطالعه اراضی مناسب کشاورزی در شهرستان نهاوند که قابلیت اجرای سامانه‌های آبیاری تحت فشار را دارند، انجام گرفت. جامعه‌ی آماری این مطالعه، کشاورزان روستاهای شهرستان نهاوند در استان همدان بودند که به‌صورت نمونه‌گیری تصادفی انتخاب شدند. این شهرستان حدود دو هزار هکتار اراضی آبی و تعداد بهره‌برداران حدود یک هزار نفر (۹۸۹) است و ۶۰۷ بهره‌بردار برای آبیاری مزارع آبی خود از سامانه‌های آبیاری تحت فشار (آبیاری بارانی و قطره‌ای) استفاده می‌کنند. حجم نمونه با استفاده از روش کوکران ۳۷۹ نفر برآورد شد. به‌صورت نمونه‌گیری تصادفی ساده سه دهستان این شهرستان انتخاب و از بین آن‌ها حجم نمونه موردنظر به‌صورت کاملاً تصادفی انتخاب شدند.

این پژوهش از حیث هدف کاربردی و از حیث روش، یک تحقیق توصیفی-پیمایشی است. تحقیق توصیفی شامل روش‌هایی است که هدف آن‌ها توصیف کردن شرایط موجود با یاری‌دادن به فرآیند تصمیم‌گیری است. با توجه به هدف تحقیق که نتایج آن می‌تواند در توسعه و ترویج سامانه‌های آبیاری تحت فشار در منطقه مورد مطالعه همراه باشد و منجر به تأمین پایدار منابع آب برای کشاورزی منطقه شود، این مطالعه ترکیبی کمی-کیفی از نوع طرح هم‌زمان زاویه‌بندی خواهد بود.

جمع‌آوری داده‌های پژوهش از طریق مطالعه کتابخانه‌ای و بررسی میدانی انجام گرفت. در این پژوهش در مرحله اول بررسی و مطالعه کتابخانه‌ای با رجوع به اسناد و مدارک موجود در ادارات مربوطه، مقالات انتشار یافته و بررسی یافته‌های علمی مربوطه در دانشگاه‌ها انجام گرفت. سپس در مرحله دوم تهیه و تکمیل پرسشنامه از گروه هدف صورت گرفت. پرسشنامه محقق، ساخته ابزار اصلی جمع‌آوری اطلاعات موردنیاز این پژوهش بود و در ادامه یک روش انتخاب سامانه آبیاری تحت فشار مناسب با در نظر گرفتن معیارهای فیزیکی، اقتصادی-اجتماعی و محیطی ارائه شد. انتخاب سامانه آبیاری تحت فشار مناسب برای شرایط مزرعه یکی از مسائل تصمیم‌گیری چند معیاره می‌باشد. این فرآیند معمولاً تحت تأثیر دو دسته عامل است:

1. Likert

آب، نوع محصول، شرایط تأمین انرژی، زمینه‌های فرهنگی، وضعیت نیروی انسانی، وضعیت بهره‌برداری و نگهداری و در نهایت هزینه‌ها اشاره کرد (جدول ۱ تا ۱۱).

انتخاب نوع سامانه آبیاری تحت فشار بر اساس امتیازدهی کمی هر عامل تأثیرگذار در یک بازه ۳- تا ۳+ به این صورت است (۳+ : بسیار مطلوب، ۲+ : خوب، ۱+ : معمولی، ۰ : غیر مؤثر، ۱- : منفی در حد مختصر، ۲- : منفی در حد اجتناب تا حد امکان و ۳- : منفی شدید در حد عدم توصیه).

همان‌طور که مشاهده می‌شود، بازه وسیعی از تأثیر هر عامل در انتخاب نوع سامانه آبیاری تحت فشار مدنظر قرار گرفته است. امتیازات مثبت و منفی دارای وزن هستند و شدت اثر عامل در نظر گرفته شده است. در شرایطی مانند نفوذپذیری کمتر از چهار میلی‌متر در ساعت (با توجه به بافت خاک قابل تخمین است) که کاربرد آبیاری بارانی توصیه نمی‌شود، علامت ستاره در جداول استفاده شده است تا اثر سایر عوامل را از بین ببرد و به‌طور کلی استفاده از آن سامانه آبیاری را منتهی سازد.

عوامل اقتصادی-اجتماعی تقسیم شده‌اند. گروه عوامل فیزیکی مزرعه شامل: کمیت و کیفیت آب، خاک، توپوگرافی و عوامل اقلیمی و گروه عوامل اقتصادی-اجتماعی شامل: نیروی کار، نوع محصول، هزینه‌های اجرای طرح و نگهداری از آن، عوارض مصنوعی و عوامل فرهنگی است.

یکی از مراحل حساس در کاربرد سامانه‌های آبیاری تحت فشار انتخاب نوع سامانه است. در گذشته مساحت مزرعه شاخصی برای انتخاب نوع سامانه بود، مثلاً برای مزارع وسیع انتخاب سامانه عقربه‌ای بر سامانه‌ای نظیر کلاسیک ثابت ارجحیت داشت. انتخاب براساس دلایل فنی و اقتصادی-اجتماعی منطقی‌تر از انتخاب براساس تنها یک معیار مانند مساحت مزرعه که بسیار ساده و غیرمنطقی است، به نظر می‌رسد. برای انتخاب سامانه آبیاری تحت فشار با در نظر گرفتن شرایط مزرعه و کشاورز به‌صورت کمی استفاده می‌شود (علیزاده، ۱۳۸۵). با توجه به روش ارائه‌شده در علیزاده (۱۳۸۵) شرایط متنوعی در انتخاب نوع سامانه آبیاری تحت فشار نقش دارند که می‌توان به وضعیت اقلیمی، وضعیت رقمی، مشخصات خاک و

جدول ۱- امتیازدهی به سامانه‌های آبیاری مختلف در ارتباط با عوامل باد و دمای هوا

آبیاری قطره‌ای	آبیاری بارانی				آبیاری ثقلی	عوامل
	خطی	عقربه‌ای	قرقره‌ای	جابجایی		
-۲	-۳	-۳	-۳	-۳	-۲	سرعت باد بسیار زیاد (۳۲-۲۴ km/h)
-۱	-۳	-۳	-۳	-۲	-۱	سرعت باد زیاد (۲۴-۱۶ km/h)
۰	-۲	-۲	-۲	-۱	۰	سرعت باد ملایم (۶/۱۶-۴ km/h)
۰	۰	۰	۰	۰	۰	سرعت باد کم (۰/۴-۶ km/h)
۰	۰	۰	۰	۰	۰	دمای هوای منطقه معتدل و سردسیر
-۱	-۳	-۳	-۳	-۲	-۱	دمای هوای منطقه گرمسیر

جدول ۲- امتیازدهی به سامانه‌های مختلف آبیاری در ارتباط با عوامل نفوذپذیری و آب قابل‌دسترسی

آبیاری قطره‌ای	آبیاری بارانی					آبیاری ثقیلی	عوامل
	خطی	عقربه‌ای	قرقره‌ای	جابجایی	ثابت		
+۳	+۳	+۳	+۳	+۳	+۳	+۲	شیب کمتر از ۲ درصد
+۲	+۲	+۲	+۳	+۲	+۲	+۱	شیب ۲-۴ درصد
+۱	+۱	+۱	+۲	+۱	+۱	-۳	شیب ۴-۱۰ درصد
-۳	-۳	-۳	-۲	-۳	-۳	*	شیب ۱۰-۲۰ درصد
-۳	*	*	*	*	*	*	شیب بیشتر از ۳۰ درصد
+۳	+۳	+۳	+۳	+۳	+۳	+۳	شیب کاملاً یکنواخت
+۲	+۱	+۱	+۲	+۱	+۱	-۲	شیب نسبتاً یکنواخت
+۱	-۲	-۱	+۲	-۱	-۲	*	شیب غیریکنواخت
-۱	-۳	-۳	-۲	-۱	-۱	-۲	عوارض ثابت در سطح زمین
۰	-۳	-۳	-۱	۰	۰	۰	عوارض ثابت در ارتفاع تا حدود ۳ متری
+۱	+۲	+۲	+۲	+۲	+۱	+۲	عوارض قابل برطرف کردن در سطح زمین
۰	+۲	+۲	+۱	۰	۰	۰	عوارض قابل برطرف کردن در ارتفاع تا حدود ۳ متر
+۳	+۳	+۳	+۳	+۳	+۳	+۳	اراضی بدون عارضه

جدول ۳- امتیازدهی به سامانه‌های مختلف آبیاری در ارتباط با عوامل نفوذپذیری و آب قابل‌دسترسی

آبیاری قطره‌ای	آبیاری بارانی					آبیاری ثقیلی	عوامل
	خطی	عقربه‌ای	قرقره‌ای	جابجایی	ثابت		
-۳	*	*	*	*	*	*	نفوذپذیری ۲-۱/۵ mm/h
-۱	*	*	*	*	*	-۳	نفوذپذیری ۲/۴-۵ mm/h
+۲	+۲	+۲	+۲	+۲	+۲	+۲	نفوذپذیری ۵۰-۴ mm/h
+۲	+۲	+۲	+۲	+۲	+۲	-۲	نفوذپذیری ۱۲۰-۵۰ mm/h
+۳	+۳	+۳	+۲	+۲	+۲	*	نفوذپذیری بیشتر از ۱۲۰ mm/h
+۳	+۳	+۳	+۲	+۲	+۲	*	آب قابل دسترس ۶۰-۳۰ mm/m
+۳	+۳	+۳	+۲	+۳	+۲	-۲	آب قابل دسترس ۱۰۰-۶۰ mm/m
+۲	+۳	+۳	+۲	+۲	+۱	+۱	آب قابل دسترس ۱۵۰-۱۰۰ mm/m
+۲	+۲	+۲	+۲	+۲	+۱	-۲	آب قابل دسترس ۲۱۰-۱۵۰ mm/m

جدول ۴- امتیازدهی به سامانه‌های مختلف آبیاری تحت فشار در ارتباط با عوامل کیفیت آب آبیاری

آبیاری قطره‌ای	آبیاری بارانی					آبیاری چاه	عوامل
	خطی	عقربه‌ای	قرقره‌ای	جابجایی	ثابت		
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	غلظت مواد معلق کمتر از ۵۰ پی‌پی‌ام
-۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	غلظت مواد معلق ۵۰-۱۰۰ پی‌پی‌ام
-۲	-۱	-۱	۰	-۱	-۱	۰	غلظت مواد معلق بیشتر از ۱۰۰ پی‌پی‌ام
+۱	۰	۰	۰	۰	۰	-۱	pH کمتر از ۷
-۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	pH بین ۷ تا ۸
-۲	-۱	-۱	۰	-۱	-۱	-۱	pH بیشتر از ۸
+۳	+۳	+۳	+۳	+۳	+۳	+۳	هدایت الکتریکی کمتر از ۱ dS/m
-۱	+۲	+۲	+۲	+۲	+۲	+۲	هدایت الکتریکی ۱-۲ dS/m
-۲	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱	+۱	هدایت الکتریکی ۲-۳ dS/m
-۴	-۲	-۲	-۲	-۲	-۲	-۱	هدایت الکتریکی ۳-۳/۵ dS/m
*	-۳	-۳	-۳	-۳	-۳	-۳	هدایت الکتریکی ۳/۴-۵ dS/m
*	*	*	*	*	*	-۳	هدایت الکتریکی بیشتر از ۴ dS/m
-۱	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱	۰	غلظت سدیم کمتر از ۷۰ پی‌پی‌ام
-۲	-۲	-۲	-۲	-۲	-۲	-۱	غلظت سدیم ۷۰-۳۵۰ پی‌پی‌ام
-۳	-۳	-۳	-۳	-۳	-۳	-۲	غلظت سدیم بیشتر از ۳۵۰ پی‌پی‌ام
-۱	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱	۰	غلظت کلرور کمتر از ۱۰۰ پی‌پی‌ام
-۲	-۲	-۲	-۲	-۲	-۲	-۱	غلظت کلرور ۱۰۰-۷۰۰ پی‌پی‌ام
-۳	-۳	-۳	-۳	-۳	-۳	-۲	غلظت کلرور بیشتر از ۷۰۰ پی‌پی‌ام
-۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	مواد بیولوژیک و باکتری‌های کمتر از ۱۰۰۰۰ عدد در میلی‌لیتر آب
-۲	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱	+۱	مواد بیولوژیک و باکتری‌های از ۱۰۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰ عدد در میلی‌لیتر آب
-۳	-۲	-۲	-۱	-۲	-۲	+۲	مواد بیولوژیک و باکتری‌های بیشتر از ۵۰۰۰۰ عدد در میلی‌لیتر آب

جدول ۵- امتیازدهی به سامانه‌های مختلف آبیاری در ارتباط با هیدرومدول آبیاری\*

آبیاری قطره‌ای	آبیاری بارانی					آبیاری ثقلی	عامل
	خطی	عقربه‌ای	قرقره‌ای	جابجایی	ثابت		
.	.	.	.	.	.	.	وسعت اراضی کمتر از وسعت اراضی بر مبنای هیدرومدول یک لیتر در ثانیه در هکتار
.	.	.	.	.	.	.	مساوی وسعت اراضی بر مبنای هیدرومدول یک لیتر در ثانیه در هکتار
+۳	+۲	+۳	+۲	+۱	-۱	-۱	بیشتر از وسعت اراضی بر مبنای هیدرومدول یک لیتر در ثانیه در هکتار

\* به مقدار دبی گفته می‌شود که برای آبیاری یک واحد مساحت مزرعه پیش‌بینی می‌شود و معمولاً بر حسب لیتر در ثانیه در هکتار توصیف می‌شود (علیزاده، ۱۳۸۵)

جدول ۶- امتیازدهی به سامانه‌های مختلف آبیاری در ارتباط با عامل توپوگرافی

آبیاری قطره‌ای	آبیاری بارانی					آبیاری ثقلی	عامل
	خطی	عقربه‌ای	قرقره‌ای	جابجایی	ثابت		
+۱	.	.	.	.	.	.	اختلاف ارتفاع توپوگرافی کمتر از ۵ متر
+۳	+۱	+۱	+۱	+۱	+۱	.	اختلاف ارتفاع توپوگرافی ۵-۲۰ متر
+۱	+۱	+۱	+۱	+۲	+۲	.	اختلاف ارتفاع توپوگرافی ۲۰-۴۰ متر
-۱	+۲	+۲	+۲	+۳	+۳	.	اختلاف ارتفاع توپوگرافی ۴۰-۶۰ متر
-۲	+۳	+۳	+۳	+۱	+۱	.	اختلاف ارتفاع توپوگرافی بیشتر از ۶۰ متر

جدول ۷- امتیازدهی به سامانه‌های مختلف آبیاری در ارتباط با نوع محصول

آبیاری قطره‌ای	آبیاری بارانی					آبیاری ثقلی	عوامل
	خطی	عقربه‌ای	قرقره‌ای	جابجایی	ثابت		
+۳	+۳	+۳	+۱	+۲	+۲	-۳	محصولات با عمق ریشه کمتر از یک متر
+۲	+۲	+۲	+۲	+۳	+۱	+۱	محصولات با عمق ریشه بیشتر از یک متر
+۲	+۲	+۲	+۳	+۳	+۲	+۱	محصولات با ارتفاع کمتر از ۱/۵ متر
+۲	+۳	+۳	+۲	*	-۳	+۱	محصولات با ارتفاع کمتر از ۱/۵-۳ متر
+۲	*	*	*	*	-۳	+۲	محصولات با ارتفاع بیشتر از ۳ متر
*	+۳	+۳	+۳	+۳	+۲	+۱	محصولات با کشت متراکم
+۳	+۳	+۳	+۱	+۲	+۱	+۱	محصولات با کشت ردیفی و غیرمتراکم
+۳	*	*	*	-۳	-۳	+۱	درخت و باغات



جدول ۸- امتیازدهی به سامانه‌های مختلف آبیاری در ارتباط با اثرات فرهنگی

آبیاری قطره‌ای	آبیاری بارانی					آبیاری رقه‌ای	عوامل
	خطی	عقربه‌ای	قرقره‌ای	جابجایی	ثابت		
-۴	*	*	*	-۲	*	+۲	سابقه کاربرد آبیاری تحت فشار و زمینه‌های فرهنگی مساعد وجود ندارد
-۱	-۳	-۳	-۲	+۲	-۳	+۱	سابقه کاربرد آبیاری تحت فشار وجود ندارد ولی زمینه‌های فرهنگی مساعد است
+۲	+۱	+۱	+۱	+۳	+۱	+۱	سابقه کاربرد آبیاری تحت فشار وجود دارد و زمینه‌های فرهنگی مساعد است
+۳	+۱	+۲	+۲	+۳	+۱	-۱	در حال حاضر آبیاری تحت فشار در منطقه وجود دارد

جدول ۹- امتیازدهی به سامانه‌های مختلف آبیاری در ارتباط با وضعیت نیروی انسانی

آبیاری قطره‌ای	آبیاری بارانی					آبیاری رقه‌ای	عوامل
	خطی	عقربه‌ای	قرقره‌ای	جابجایی	ثابت		
-۳	*	*	-۳	-۳	-۳	-۱	نیروی متخصص و ماهر در منطقه وجود ندارد
+۳	-۳	+۳	+۳	+۳	+۳	+۳	نیروی متخصص و ماهر در منطقه وجود دارد یا تأمین می‌شود
-۲	-۲	-۱	-۲	-۳	-۱	-۲	نیروی نیمه ماهر و کارگری در منطقه وجود ندارد
+۳	+۲	-۲	+۲	+۳	+۲	+۳	نیروی نیمه ماهر و کارگری در منطقه وجود دارد

جدول ۱۰- امتیازدهی به سامانه‌های مختلف آبیاری در ارتباط با امکانات بهره‌برداری و نگهداری

آبیاری قطره‌ای	آبیاری بارانی					آبیاری رقه‌ای	عوامل
	خطی	عقربه‌ای	قرقره‌ای	جابجایی	ثابت		
-۴	*	*	-۳	-۳	-۳	۰	منطقه مورد نظر دورافتاده و محروم است
+۳	+۲	+۳	+۳	+۳	+۲	+۱	منطقه طرح قابل دسترسی و دارای امکانات است
+۲	+۱	+۲	+۲	+۳	+۲	۰	خدمات تعمیرات و لوازم یدکی قابل تأمین است
-۲	-۳	-۳	-۲	-۱	-۳	۰	خدمات تعمیرات و لوازم یدکی محدودیت دارد

جدول ۱۱- امتیازدهی به سامانه‌های مختلف آبیاری در ارتباط با هزینه آن‌ها

آبیاری قطره‌ای	آبیاری بارانی					آبیاری رقه‌ای	عامل
	خطی	عقربه‌ای	قرقره‌ای	جابجایی	ثابت		
-۳	-۱	-۱	-۱	-۱	-۲	-۲	هزینه اجرای سامانه آبیاری

**جمع‌بندی امتیازات برای انتخاب نوع سامانه**

با استفاده از جداول ۱ تا ۱۱ امتیاز مربوط به هر عامل مشخص می‌شود و در نهایت با جمع جبری امتیازات هر سامانه آبیاری مشخص می‌شود و در نتیجه اولویت هر سامانه نیز تعیین می‌شود. سامانه‌ای که بالاترین امتیاز را داشته باشد به‌عنوان سامانه برتر انتخاب می‌شود.

**نرم‌افزارهای مورد استفاده**

در این پژوهش یافته‌ها در دو گروه آمار توصیفی و استنباطی دسته‌بندی شدند. برای تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از نرم‌افزارهای Excel و SPSS استفاده شد.

**نتایج و بحث**

از روش‌های آماری در تجزیه و تحلیل کمی و کیفی یافته‌ها به دو صورت توصیفی و استنباطی استفاده شد. چگونگی استفاده از انواع روش‌های آماری، مقیاس، ماهیت، روش و اجرا، چگونگی گردآوری اطلاعات و هدف تحقیق بستگی دارد. در این قسمت ابتدا آمار توصیفی در جامعه نمونه مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته و در مرحله بعد روابط ما بین متغیرها بررسی و محاسبه می‌شود.

**سن:** فراوانی سنی نشان می‌دهد که سن کشاورزان پاسخ‌گو در پژوهش بین ۲۲ سال تا ۷۹ سال است.

**سابقه کار:** بیشترین سابقه کار ۴۹ سال و کمترین آن ۵ سال است.

**سطح تحصیلات:** ۲۰۴ نفر از کشاورزان پاسخ‌گو بی‌سواد هستند. ۳ نفر هم مدرک کارشناسی، ۸ نفر مدرک کاردانی، ۶۲ نفر دیپلم، ۳۳ نفر سیکل، ۶۶ نفر تحصیلات ابتدایی و ۲۴ نفر سواد غیررسمی دارند.

**نوع مالکیت:** ۴۶ نفر دارای زمین ملکی، ۴۶ نفر اجاره‌ای، ۹۱ نفر سهامداری، ۱۴۶ نفر مشاعی و ۷۱ نفر به‌صورت فامیلی دارای زمین کشاورزی هستند.

**مساحت زمین:** ۱۰۸ نفر از کشاورزان پاسخ‌گو کشاورزانی

دارای زمینی حدود ۲ هکتاری هستند. ۹۳ نفر حدود ۱ هکتار زمین دارند. تنها ۱ نفر دارای ۱۰ هکتار زمین و ۱ نفر دارای حدود ۹ هکتار زمین هستند. بیشترین فراوانی مربوط به مساحت ۲ هکتاری بود.

**نوع منبع آب:** ۲۰۶ نفر از کشاورزان پاسخ‌گو دارای منبع چاه، ۴۲ نفر قنات، ۴ نفر چشمه و ۱۴۸ نفر رودخانه هستند. این امر نشان می‌دهد که استفاده از آب‌های زیرزمینی بیشتر است.

**آبدهی منابع آب:** کمترین آبدهی حدود ۱ لیتر در ثانیه و بیشترین آن ۵۵ لیتر در ثانیه بود. ۱۰۹ مورد دارای دبی حدود ۴ لیتر در ثانیه هستند که دبی لوله ۲ اینچ است. دبی‌های بالا یا مربوط به رودخانه است و یا این که چاه مشاعی بوده و چند نفر از آن استفاده می‌کنند.

**وضعیت شرکا:** تعداد شرکا در منبع آب ۲۹۰ مورد فردی، ۱۰۱ مورد دو نفره و ۹ مورد هم ۳ نفر به بالا می‌باشند.

**سامانه‌های آبیاری مورد استفاده:** در جدول ۱۲، فراوانی سامانه‌های مورد استفاده سؤال شده است. ۱۱۹ نفر دارای سامانه آبیاری بارانی و ۲۸۱ مورد هم از سامانه آبیاری قطره‌ای استفاده می‌کنند.

**نوع گیاهان:** جدول ۱۳، نوع گیاهان اعم از زراعی و باغی را مشخص کرده است. ۱۱۹ مورد زراعی و ۲۸۱ مورد باغی بوده است.

**کارگر تخصصی:** جدول ۱۴، فراوانی کارگر تخصصی آبیاری تحت فشار را نشان می‌دهد. ۲۹۱ نفر از کشاورزان پاسخ‌گو از کارگر تخصصی استفاده می‌کنند و ۱۰۹ نفر نیز استفاده نمی‌کنند. جدول ۱۵، میزان استفاده از کارشناس تخصصی آبیاری، استفاده از مالچ، سال احداث سامانه‌های آبیاری تحت فشار، مدت اجرای سامانه‌های آبیاری، تشکیل پرونده در جهاد کشاورزی، میزان آب مصرفی، هزینه کارگر در سال، هزینه ماشین‌آلات، هزینه سموم و کودها را نشان می‌دهد.

**درآمد سالیانه کشاورزان:** جدول ۱۶ درآمد سالیانه کشاورزان را نشان می‌دهد.

**جدول ۱۲- فراوانی سامانه‌های آبیاری مورد استفاده**

متغیر	گویه‌ها	فراوانی	درصد	درصد تجمعی
سامانه‌های آبیاری مورد استفاده	آبیاری بارانی	۱۱۹	۲۹/۸	۲۹/۸
	آبیاری قطره‌ای	۲۸۱	۷۰/۳	۱۰۰

**جدول ۱۳- نوع گیاهان در سامانه‌ها**

متغیر	گویه‌ها	فراوانی	درصد	درصد تجمعی
نوع گیاهان	زراعی	۱۱۹	۲۹/۸	۲۹/۸
	باغی	۲۸۱	۷۰/۳	۱۰۰

**جدول ۱۴- استفاده/ عدم استفاده از کارگران تخصصی**

متغیر	گویه‌ها	فراوانی	درصد	درصد تجمعی
استفاده/ عدم استفاده از کارگران تخصصی	بلی	۲۹۱	۷۲/۸	۷۲/۸
	خیر	۱۰۹	۲۷/۳	۱۰۰

**جدول ۱۵- آمار توصیفی متغیرها و سوالات تحقیق**

گویه‌ها	تعداد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
سن	۳۷۹	۲۲	۷۹	۴۷/۶۴	۱۲/۹۹
سابقه کار	۳۷۹	۱	۴۹	۱۸/۵۷	۷/۴۵
تحصیلات	۳۷۹	۱	۷	۲/۴۰	۱/۶۵
مالکیت زمین	۳۷۹	۱	۵	۳/۳۷	۱/۲۳
مساحت	۳۷۹	۱	۱۰	۲/۷۸	۱/۵۲
نوع منبع آب	۳۷۹	۱	۴	۲/۲۳	۱/۳۹
آبدهی منبع (لیتر بر ثانیه)	۳۷۹	۱	۵۵	۴/۶۳	۳/۱۸
تعداد شرکا	۳۷۹	۱	۳	۱/۲۹	۰/۵۰
نوع سامانه آبیاری	۳۷۹	۱	۲	۱/۷۰	۰/۴۵
تعداد نازل در سامانه بارانی	۳۷۹	۰	۱۲	۴/۳۸	۱/۸۵
دبی نازل در سامانه بارانی	۳۷۹	۰/۹	۱۶	۴/۱۸	۳
نوع کشت	۳۷۹	۱	۲	۱/۷۰	۰/۴۵
کارگر تخصصی	۳۷۹	۱	۲	۱/۲۷	۰/۴۴
کارشناس تخصصی	۳۷۹	۲	۲	۲	۰
مالج	۳۷۹	۲	۲	۲	۰
سال احداث	۳۷۹	۸۴	۹۹	۹۱/۱۴	۳/۱۲
مدت اجرا	۳۷۹	۱	۷	۲/۸۹	۱/۰۳
پرونده جهاد	۳۷۹		۲	۱/۱۹	۰/۳۹
وام	۳۷۹	۱	۲	۱/۱۹	۰/۳۹
حجم آب مصرفی (مترمکعب در هکتار)	۳۷۹	۱	۴۲۷۶۸	۳۶۰۳/۲	۲۴۷۷/۵۷
هزینه کارگر	۳۷۹	۱۳/۱۳	۱۳۱/۲۵	۳۶/۴۸	۲۰/۰۶
هزینه ماشین‌آلات	۳۷۹	۲/۴۰	۳۴	۶/۶۷	۳/۶۶
هزینه سموم و کود	۳۷۹	۲/۰۵	۲۰/۵۰	۵/۶۹	۳/۱۳

**جدول ۱۶- درآمد سالیانه کشاورزان در هر هکتار (میلیون تومان)**

متغیرهای مورد بررسی	کمترین مقدار	بیشترین مقدار	میانگین	انحراف معیار
درآمد سالیانه‌ی از کشاورزی	۲۴	۴۸	۳۲/۳۲	۲۶/۵۵
درآمد سالیانه فعالیت‌ها	۰	۸۰	۳۷/۵۸	۲۲/۲۱

نآشنا بودن کشاورزان با این سامانه، نیاز به دانش فنی بالاتر حتی نسبت به سامانه‌های مختلف آبیاری بارانی و نیاز به هزینه اولیه بالا اولویت پایین‌تری را کسب کرده است. نتایج مطالعه حاضر با نتایج نیسی و همکاران مقایسه شد (Neissi et al., 2020). در این مطالعه کاربرد سامانه‌های مختلف آبیاری در منطقه ایذه واقع در استان خوزستان براساس معیارهای مختلف فیزیکی و اقتصادی-اجتماعی رتبه‌بندی شدند. نتایج نشان داد که سامانه آبیاری قطره‌ای، سامانه آبیاری خطی، سامانه آبیاش تفنگی و سامانه سنتریپوت در اولویت‌های یک تا چهار قرار گرفتند که با نتایج مطالعه حاضر قدری تفاوت دارد. دلیل عمده این امر تفاوت خصوصیات اقلیمی است.

الباجی و همکاران به رتبه‌بندی سامانه‌های آبیاری در دشت جایزان خوزستان پرداختند (Albaji et al., 2015). برخلاف مطالعه حاضر که معیارهای بیشتری برای رتبه‌بندی سامانه‌های آبیاری مدنظر قرار گرفتند، صرفاً ویژگی‌های خاک برای رتبه‌بندی لحاظ شدند. نتایج نشان داد که آبیاری بارانی، آبیاری قطره‌ای و آبیاری سطحی در رتبه‌های اول تا سوم قرار گرفتند. کسب رتبه نخست توسط آبیاری بارانی با نتایج مطالعه حاضر تطابق دارد ولی برخلاف مطالعه حاضر آبیاری قطره‌ای حائز رتبه دوم شده است. این تفاوت می‌تواند ناشی از معیارهای رتبه‌بندی و خصوصیات اقلیمی متفاوت دو منطقه مورد مطالعه باشد.

جدول ۱۷ نتایج رتبه‌بندی سامانه‌های آبیاری را نشان می‌دهد. کسب رتبه نخست توسط سامانه آبیاری بارانی کلاسیک ثابت انجام شده است و در ۳۴۹ مزرعه از ۳۷۹ مزرعه گزینه برتر را کسب کرده است. این امر می‌تواند به دلیل موفقیت این سامانه در تأمین نیاز آبی و برداشت عملکرد مطلوب باشد. همچنین سامانه آبیاری بارانی با قابلیت جابجایی نیز رتبه مناسبی را کسب کرده است. امروزه با وجود لوله‌های مدفون، جابجایی بیشتر در مورد آبیاش انجام می‌شود که موجب صرفه‌جویی در خرید تعداد زیاد آبیاش می‌شود، هرچند نیاز به کارگر برای جابجایی آبیاش و باز کردن شیرهای ابتدای لترال‌ها و عدم امکان آبیاری یکپارچه مزرعه در موقع لزوم (نظیر دوره‌های گرم‌زدگی) آن را در رتبه پایین‌تری قرار داده است. به‌طور کلی نتیجه رتبه‌بندی سامانه‌های مختلف آبیاری به شرح ذیل است:

- ۱- آبیاری بارانی-ثابت، ۲- آبیاری بارانی-قابلیت جابجایی،
  - ۳- آبیاری بارانی خطی، ۴- آبیاری ثقیلی، ۵- آبیاری بارانی-ویل-موو، ۶- آبیاری بارانی-قرقره‌ای، ۷- آبیاری قطره‌ای، ۸- آبیاری بارانی-عقربه‌ای
- کسب رتبه‌های پایین توسط سامانه آبیاری بارانی-عقربه‌ای به دلیل ائتلاف زمین و عدم وجود چنین سامانه‌ای در منطقه مورد مطالعه است. آشنایی مناسب کشاورزان با آبیاری ثقیلی، ساده بودن و عدم نیاز هزینه اولیه و جاری بالا موجب کسب رتبه چهارم شده است. آبیاری قطره‌ای با وجود راندمان بالا، به دلیل

جدول ۱۷- رتبه‌بندی سامانه‌های آبیاری مورد مطالعه در منطقه نهاوند

نام سامانه آبیاری	رتبه اول	رتبه دوم	رتبه سوم	رتبه چهارم	رتبه پنجم	رتبه ششم	رتبه هفتم	رتبه هشتم
ثقیلی	۰	۵	۷۶	۱۰۱	۷۶	۸۰	۳۱	۱۰
بارانی-ثابت	۳۴۹	۳۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
بارانی-جابجایی	۳۰	۲۸۲	۴۱	۲۰	۵	۱	۰	۰
بارانی-قرقره‌ای	۰	۱۴	۴۳	۹۶	۱۰۳	۸۴	۳۰	۹
بارانی-ویل‌موو	۰	۱	۲۶	۷۲	۱۲۲	۱۳۵	۲۳	۰
بارانی-عقربه‌ای	۰	۰	۰	۰	۲	۲۳	۹۱	۲۶۳
بارانی-خطی	۰	۴۵	۱۸۷	۸۸	۵۰	۹	۰	۰
قطره‌ای	۰	۲	۵	۲	۲۴	۴۶	۲۰۴	۹۶

صورت می‌گیرد. با توجه به محدودیت روزافزون منابع آب، لزوم استفاده بهینه از آن‌ها اجتناب‌ناپذیر است. شناخت خصوصیات

در بسیاری از کشورها آبیاری به روش سنتی یعنی با استفاده از آب سطحی انجام و توزیع آب به‌وسیله کرت، نوار و شیار

مثبت است. در بخش دوم بیشترین نمره برای آبیاری بارانی ثابت ۹/۷ است و این سامانه بیشترین نمره را به خود اختصاص داده است.

در ایران مدیریت علمی آب می‌بایست در بخش کشاورزی که بیشترین مصرف آب شیرین را به خود اختصاص داده و به علت سنتی بودن سامانه‌های آبیاری استفاده از آن بیشترین میزان اتلاف را دارد، صورت گیرد. توسعه و راه‌اندازی روش‌های نوین آبیاری از جمله به‌کارگیری انواع روش‌های قطره‌ای و بارانی و غیره می‌بایست در دستور کار برنامه‌ریزان کشور قرار گیرد.

### منابع

الباجی، م. ۱۳۸۹. ارزیابی تناسب اراضی برای سامانه‌های آبیاری بارانی. سازمان آب و برق خوزستان. اهواز. ص ۴۲-۱۸

بخشوده، م و زیبایی، م. ۱۳۸۴. ارزیابی عملکرد سامانه‌های آبیاری تحت فشار. گزارش نهایی، بخش اقتصاد کشاورزی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز.

جلالیان، ح. ۱۳۹۱. «تحلیل اثرات نظام‌مند آبیاری نوین بر وضعیت بهره‌برداران کشاورزی در شهرستان خدابنده». فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی. ۱ (۲): ۴۴-۴۱.

فرید، ا، اولادی، ب، عباسی. ۱۳۹۷. کتاب تحلیل داده‌های پرسشنامه‌ای به کمک نرم‌افزار SPSS 25. انتشارات مهرگان قلم. تهران.

قره‌داغی، م، م، معروف پور، ع، بابایی خ و پاشازاده م. (۱۳۹۱). کاربرد فرایند تحلیل سلسله مراتبی در انتخاب سیستم‌های آبیاری تحت فشار (مطالعه موردی دشت دهکلان کردستان). مجله علوم و مهندسی آبیاری. ۳۴ (۲): ۱۰۵-۹۵.

علیزاده، ا. ۱۳۸۵. طراحی سیستم‌های آبیاری، جلد دوم: طراحی سیستم‌های آبیاری تحت فشار. انتشارات دانشگاه امام رضا (ع). مشهد. ایران.

Albaji, M., Golabi, M., Boroomand Nasab, S. and Nazari Zadeh, F. 2015. Investigation of surface, sprinkler and drip irrigation methods based on the parametric evaluation approach in Jaizan Plain. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences. 14(1): 1-10.

خاک، توجه به وضعیت زمین از نظر پستی و بلندی و به‌کارگیری روش‌های مناسب آبیاری از عواملی هستند که در استفاده مطلوب‌تر از منابع آب نقش بسیار مهمی دارند. هدف کلی این تحقیق بررسی نگرش کشاورزان نیاوندی در انتخاب مناسب سامانه‌های آبیاری تحت فشار است که منجر به تأمین پایدار آب برای مزارع کشاورزان می‌شود. پرسشنامه ابزار اصلی جمع‌آوری اطلاعات موردنیاز این پژوهش بود. ضریب آلفای کرونباخ پرسش‌نامه این پژوهش ۰/۶۵ به‌دست آمد که نشان از پایایی قابل‌قبول آن دارد. نتایج آماری در دو بخش آمار توصیفی و تحلیلی بررسی شد.

مهم‌ترین یافته‌های آمار توصیفی مشخص کرد که سن جوان‌ترین کشاورز پاسخگو در پژوهش ۲۲ سال و مسن‌ترین ۷۹ سال است. ۲۰۴ نفر از کشاورزان پاسخگو بی‌سواد، ۳ نفر هم دارای مدرک کارشناسی، ۸ نفر دارای مدرک کاردانی، ۶۲ نفر دیپلم، ۳۳ نفر سیکل، ۶۶ نفر تحصیلات ابتدایی و ۲۴ نفر سواد غیررسمی دارند. ۱۰۸ نفر از کشاورزان پاسخگو دارای زمینی حدود ۲ هکتار و ۹۳ نفر حدود ۱ هکتار هستند. تنها ۱ نفر دارای ۱۰ هکتار زمین و ۱ نفر دارای حدود ۹ هکتار زمین است. منبع تأمین آب مزارع ۲۰۶ نفر از کشاورزان پاسخگو چاه، ۴۲ نفر قنات، ۴ نفر چشمه و ۱۴۸ نفر رودخانه است. در بین کشاورزان پاسخگو ۳۲۴ مورد در جهاد کشاورزی تشکیل پرونده داده و همگی از وام بلاعوض دولت برای اجرای سامانه‌های آبیاری استفاده نمودند. میزان حجم آب مصرفی نسبت به هکتار و میزان حق آبه و ساعت کارکرد سامانه از ۷۷۷ مترمکعب در سال شروع و تا ۴۲۷۶۸ مترمکعب در سال پایان می‌یابد.

در ارتباط با آمار تحلیلی در بخش اول یعنی نتایج آزمون فرضیه‌های پژوهش مشخص شد که از دیدگاه پاسخگویان هزینه نهاده‌های مصرفی در ایجاد و به‌کارگیری نوع سامانه آبیاری تحت فشار، وضعیت اقتصادی کشاورزان، وضعیت اقلیمی (وضعیت آب‌وهوا، توپوگرافی زمین، خاک، مقدار و کیفیت آب منطقه) و بررسی ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای (سن، سطح تحصیلات، مالکیت زمین، مقدار زمین زیر کشت آبی و درآمد سالیانه) در انتخاب سامانه آبیاری تحت فشار در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار و

- Dengiz, O. 2006. A comparison of different irrigation methods based on the parametric evaluation approach. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 30: 21-29.
- Hosseinian, S., Khaledian, M., Biglouei, M. and Shahinrokhsar, P. 2016. Technical and economical evaluation of tape drip and drip line irrigation systems in a strawberry greenhouse. *Acta agriculturae Slovenica*. 107(1): 55-64.
- Liu, W., Qin, Y. and Vital, L. 2007. Land evaluation in Danling county, Sichuan province, China. 26th course professional Master. *Geometric and Natural Resources Evaluation*. 7th Nov 2005-31rd Jun 2006. IAO, Florence, Italy.
- Najafi, S., Khaledian, M.R. and Rezaei, M. 2020. Evaluation of water productivity with three rice genotypes under different irrigation regimes and nitrogen fertilizer treatments in Rasht, northern Iran. *Irrigation and Drainage*, DOI: 10.1002/ird.2582.
- Neissi, L., Albaji, M. and Boroomandnasab, S. 2020. Combination of GIS and AHP for site selection of pressurized irrigation systems in the Izeh plain, Iran. *Agricultural Water Management*. 231: 106004.
- Nourelahi, O., Khaledian, M.R., Kavosi-Kalashami, M. and Pirmoradian, N. 2021. Factors affecting the adoption of collective pressurized irrigation systems. *Environment, Development and Sustainability*. doi: 10.1007/s10668-021-01952-6.
- Rezayati, S., Khaledian, M.R., Razavipour, T. and Rezaei, M. 2020. Water flow and nitrate transfer simulations in cultivation under different irrigation and nitrogen fertilizer application managements by HYDRUS-2D model. *Irrigation Science*, doi.org/10.1007/s00271-020-00676-1.
- Sys, C., Van Ranst, E. and Debaveye, J. 1991. Land evaluation, Part 1, principles in land evaluation and crop production calculations. International training center for post-graduate soil scientists, University Ghent. <http://www.plr.ugent.be/publicatie.html>.
- Yatribi, T. 2020. Factors influencing adoption of new irrigation technologies on farms in Morocco: application of logit model. *International Journal of Environmental & Agriculture Research*. 6(11): 42-51.

## Feasibility of Using Different Irrigation Systems in The Lands of Nahavand City

F. Shahbazi<sup>1</sup> M. K. Motamed<sup>2\*</sup> M. Khaledian<sup>3</sup> and A. Ghadami Firouzabadi<sup>4</sup>

### Abstract

Appropriate use of irrigation systems increases the productivity of water and land. There are practical methods for choosing irrigation systems and prioritizing the use of different systems, in which the conditions of land, farmer, climate, and water and soil resources are considered. The present research has focused on the prioritization of different irrigation systems in the agricultural lands of Nahavand city. The questionnaire was the main tool to collect the information needed for this research. Cronbach's alpha coefficient of the questionnaire of this research was 0.65, which can be accepted as a sign of reliability. The statistical population of farmers is the land owners of the agricultural villages of Hamedan province, which were randomly selected from the nine cities of Hamedan province, Nahavand city and 30 villages from its villages. From among the farmers of these villages, the sample size was 379 people using Cochran's method. The selected farmers were also randomly selected. In this research, in the first stage, a literature review was conducted by referring to the documents available in the relevant departments, published articles, and review of relevant scientific findings. In the second stage, a hypothesis test and a method for selecting an irrigation system were performed. It is presented under appropriate irrigation system considering physical, socio-economic and environmental criteria. The results of testing the research hypotheses showed that from the perspective of the respondents, the cost of consumption inputs in creating and using the type of irrigation system and the economic situation of farmers, weather conditions, land topography, soil, quantity and quality of water in the studied area, and studied individual and professional characteristics (age, level of education, land ownership, amount of land under irrigated wheat cultivation, and annual income) was meaningful and positive in selecting an irrigation system at a probability level of 1%. In the second part of the study, it was found that the highest score was obtained by the solid set sprinkle irrigation system (with 349 farms out of 379 farms) and the portable sprinkle irrigation system (282 farms out of 379 farms). The results of the present study can improve the application of irrigation systems according to the prevailing conditions of each farm, and as a result, improve the productivity of different resources.

**Keywords:** Individual and Professional Characteristics, Sprinkle Irrigation System, Water Resources Management

<sup>1</sup> MSc. Student, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan.

<sup>2</sup> Associate Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran (corresponding author email: motamed@guilan.ac.ir)

<sup>3</sup> Associate Professor, Department of Water Eng., Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran, and Department of Water Engineering and Environment, Caspian Sea Basin Research Center.

<sup>4</sup> Associate Professor of Irrigation and Drainage Engineering, Agricultural Engineering Research Department, Hamedan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Hamedan, Iran

Received: 16 May 2022

Accepted: 27 Sept 2022

