سازه‌های اثرگذار بر بهینگی مصرف آب در آبیاری قطره‌ای-نواری در کشت گوجه‌فرنگی

هژبر محقق زاده و عزت‌اله کرمی*[1]

(دریافت: ۹۵/۱۲/۲۲؛ پذیرش: ۹۶/۷/۱۹)

چکیده

افزایش راندمان و بهره وری آب کشاورزی با بکارگیری سیستم های آبیاری تحت فشار در سطح مزرعه، یکی از مهمترین راهکارهایی است که از سه دهه گذشته در رأس برنامه های مدیریت منابع آب کشاورزی قرار گرفته است. اگرچه مسئله چالش برانگیز در زمنیه راندمان و بهره‌وری بهینه این نوع سیستم آبیاری کماکان بی پاسخ مانده است. این تحقیق با هدف تعیین عوامل اثرگذار بر استفاده بهینه از سیستم آبیاری قطره ای – نواری در راستای بهبود بهره وری آب کشاورزی به روش تحقیق پیمایشی انجام پذیرفت. نمونه مورد مطالعه، ۲۵۰ نفر از کشاورزان گوجه فرنگی کار بخش های مرکزی و جره- بالاده شهرستان کازرون بوده که به روش نمونه گیری سیستماتیک انتخاب گردیدند. ابزار سنجش، پرسشنامه بوده و مطالعه راهنما در شهرستان ممسنی انجام پذیرفت. یافته‌ها نشان داد که نگرش نسبت به اهمیت آبیاری بهینه با بهینگی آبیاری، رابطه معنی دار مثبت و قوی دارد. طبق نتیجه آزمون رگرسیون، نگرش نسبت به اهمیت آبیاری بهینه، کیفیت آب کشاورزی (EC)، کیفیت خاک زراعی، اولویت های اقلیمی، مقدار مصرف کودها و سموم شیمیایی و شیب زمین زراعی، ۷۶ درصد تغییرات آبیاری بهینه را توضیح می دهند. همچنین آبیاری بهینه با عملکرد، بهره‌وری آب کشاورزی، هزینه تولید، میزان علف هرز و بیماری‌های مزرعه رابطه معنی‌داری دارد. افزایش بهره‌وری آب کشاورزی تنها با توسعه و بهبود ابعاد فنی سیستم های آبیاری تحت فشار امکان پذیر نیست بلکه توجه به ابعاد انسانی این سیستم ها نقش تعیین کننده دارد لذا برنامه‌های بهینه سازی استفاده از سیستم های آبیاری تحت فشار باید بر روی نگرش، رفتار و کنترل کننده های رفتاری بهره برداران متمرکز گردد.

واژه‌های کلیدی: نگرش، رفتار، آبیاری بهینه، آبیاری قطره‌ای- نواری.

Archive of SID

[1] به ترتیب، دانش آموخته کارشناسی ارشد و استاد ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.
* مسئول مکاتبات، پست الکترونیک: ekarami@shirazu.ac.ir

www.SID.ir

مقدمه

کمبود آب، محدود کننده‌ترین عامل در تولید محصولات کشاورزی و غذایی کشور است و علیرغم تخصیص ۹۳ درصد از آب‌های کشور (۸۲/۵ بیلیون مترمکعب) به کشاورزی فاریاب (کرمی و کشاورز، ۱۳۹۴)، تولیدات کشاورزی حاصل از آن پاسخگوی نیاز غذایی کشور نیست (لاچینی، ۱۳۸۶). میزان تولیدات کشاورزی فاریاب در سطح کشور بالغ بر ۵۷ میلیون تن است که صرف‌نظر از ترکیب محصولات زراعی و تفاوت ریزش‌های جوی در مناطق مختلف کشور، بهره‌وری مصرف آب کشاورزی، تقریباً معادل ۰/۷ کیلوگرم محصول تولید شده به ازای واحد آب مصرف شده است که در مقایسه با راندمان کشورهای پیشرفته بسیار پایین است (پناهی و ملک محمدی، ۱۳۸۷)

کمبود آب در بخش کشاورزی شدید است و استفاده بهینه از منابع آب و مدیریت پایدار آن به‌منظور تأمین نیازهای کشاورزان و کاربران، بدون تهدید نیازهای آتی، اجتناب‌ناپذیر است (Mohammadi *et al*., 2009; Tahamipour & Kavoosi Kalashemi, 2012). لوئیس (۱۳۹۲) نشان می‌دهد که در کمتر از ۱۱ سال آینده ایران با وضعیتی خطرناک در کمبود قابل توجه آب روبرو است و پیشنهاد می‌دهد برای برون رفت از این چالش باید رویکرد مدیریت آب، بهبود یابد. رویکردی جامع که بر تمام ابعاد مدیریت آب یعنی ابعاد فنی، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و آموزشی متمرکز گردد. در یک رویکرد جامع، کشاورزان و سایر کاربران آب، بخش‌های اصلی تصمیم‌گیری هستند (Allahyari *et al*., 2008) که ویژگی‌های فرهنگی، اجتماعی، شخصیتی، رفتاری، آموزشی، تربیتی، اقتصادی و کشاورزی آنان، عوامل مشترک در بهبود بهره‌وری آب کشاورزی است (Knowler & Bradshaw, 2007) به عبارت دیگر سیستم‌های کشاورزی سیستم‌های اجتماعی- اکولوژیک هستند که بینش، نگرش و رفتار کشاورزان فعال در این عرصه می‌تواند سر منشأ مهم، تغییرات به وجود آمده در منابع آب را تشکیل دهند (فروزانی، ۱۳۸۲).

توسعه سیستم‌های آبیاری تحت‌فشار بخشی از راهکارهای مدیریتی برای صرفه‌جویی، افزایش کارایی و بهره‌وری آب کشاورزی است که از سال ۱۳۶۶ در کشور آغاز گردیده است. از ابتدای اجرای این طرح تاکنون، یک میلیون و ۵۵۰ هزار هکتار از اراضی کشاورزی کشور به سیستم آبیاری تحت‌فشار تجهیز شده است. (اکبری، ۱۳۹۵). موضوع مهم دیگر در مباحث آب کشاورزی، افزایش بهره‌وری آب مصرفی((Water Use Productivity (WUP) در آبیاری است(Clemmens & Molden, 2007). بهره‌وری آب، نسبت عملکرد و یا سود خالص از زراعت، جنگل، دامپروری و یا یک سیستم ترکیبی کشاورزی به میزان آب مصرفی برای رسیدن به سود خالص تعریف می‌شود. در واقع بهره‌وری آب نقش هر واحد آب در تولید ناخالص ملی یا تولید خالص داخلی مطرح است (خوشنواز، ۱۳۹۰)

بهره‌وری و راندمان آبیاری در روش‌های آبیاری تحت‌فشار بالاتر از روش‌های سنتی است. (Wolters & Bos, 1990؛ قدمی و همکاران، ۱۳۸۵؛ باغانی، ۱۳۸۷). نکته دیگری که در بهره‌وری و راندمان آبیاری تأثیر دارد مدیریت آبیاری در این سیستم‌ها ست. مدیریت آبیاری به روش مدیریت بهره‌بردار در نگهداری و استفاده کارآمد از سیستم آبیاری تحت‌فشار اشاره می‌کند. به عبارت دیگر در سیستم‌های آبیاری تحت‌فشار، مزرعه بر اساس نیاز آبی گیاه در طول دوره رشد متناسب با وضعیت آب، خاک و اقلیم منطقه آبیاری می‌گردد. بهره‌گیری از این برنامه کارایی سیستم را به حداکثر پتانسیل رسانده و تلفات آب، ناشی از خطای عملکرد کشاورز را کاهش می‌دهد؛ بنابراین بهره‌گیری از سیستم آبیاری تحت‌فشار به‌عنوان یک فناوری جدید می‌بایست با دانشی متمایز با روش‌های سنتی در نظر گرفته شود. در صورتی که مشاهدات نشان می‌دهد بهره‌برداری از سیستم‌های آبیاری تحت‌فشار بدون در نظر گرفتن برنامه آبیاری یا نیاز آبی، مرحله رشد گیاه و بافت خاک، بر اساس تجربه کشاورز صورت می‌گیرد که راندمان آبیاری در این سیستم‌ها را کاهش می‌دهد و پیامدهای منفی جانبی، ناشی از رطوبت زیاد در خاک مانند افزایش علف‌های هرز و بیماری‌های گوناگون به دنبال دارد (کمیته کارشناسی ستاد مدیریت خشکسالی استان فارس، ۱۳۸۷). سادات میرئی و همکاران (۱۳۸۰)، در مطالعه چگونگی مصرف و بهره‌وری آب در بخش کشاورزی نشان دادند که ۸۷ درصد بهره‌برداران از شبکه‌های آبیاری سنتی و مدرن از روش‌های اصولی و علمی در تعیین نیاز آبی گیاه استفاده نمی‌کنند و غالباً بر اساس تجربه و عرف محل، دور و مدت زمان آبیاری را برآورد می‌کنند. به‌طور

www.SID.ir

کلی مطالعات انجام شده در مورد راندمان کاربرد آب در مزرعه در سطح کشور نشان می‌دهد که بسته به مدیریت مزرعه، روش آبیاری و نوع گیاه دامنه تغییرات آن از ۱۱ تا ۱۰۰ درصد در نوسان است (حسام، ۱۳۹۰).

بنابراین مدیریت آبیاری در سیستم‌های تحت‌فشار تعیین کننده بازده اصلی این سیستم‌ها ست و پتانسیل واقعی یک سیستم آبیاری تحت‌فشار هنگامی مشخص می‌شود که آبیاری بر اساس نیاز گیاه در دوره‌های مختلف رشد گیاه متناسب با وضعیت اقلیمی، آب و خاک مزرعه صورت گیرد. بروز چنین رفتاری از کشاورز تحت تأثیر عوامل مختلفی است که تعیین این عوامل اثرگذار در راستای بهبود بهره‌وری آب کشاورزی هدف اصلی این پژوهش می‌باشد.

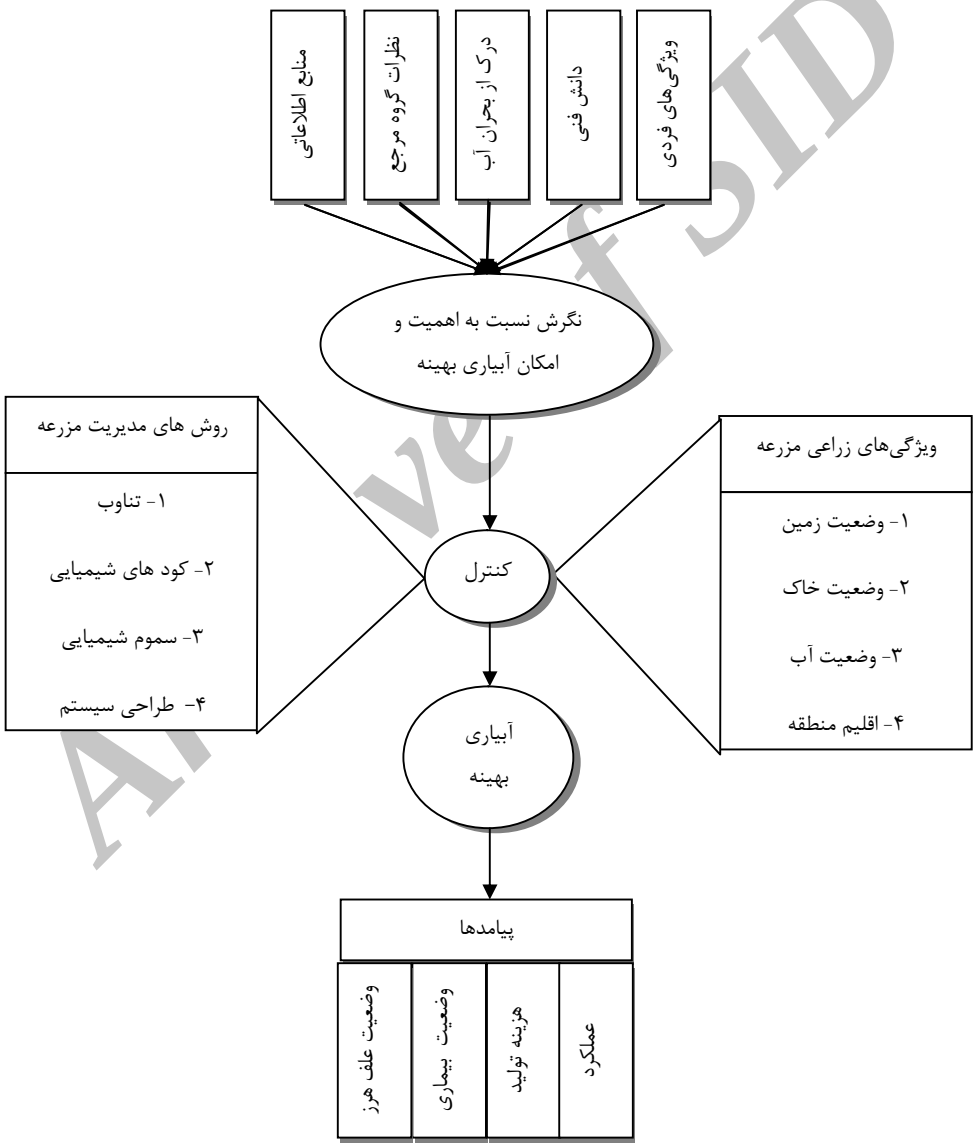
نگرش، یکی از این عوامل اثرگذار است. بسیاری از دانشمندان علوم اجتماعی بر این باورند که آنچه نگرش نامیده می‌شود یک مفهوم پیچیده و چندبعدی است که شامل احساسات مثبت و منفی در مورد شیء مورد نظر، باورها یا ایده‌ها و یک تمایل رفتاری به روشی ویژه نسبت به آن شیء است (Dimara & Skuras, 1999). در روانشناسی اجتماعی، به‌طور کلی ساختار نگرش بیشتر شامل مفاهیم مشخص و یا نامشخص است (Allport, 1935)؛ زیرا درک نگرش اولین گام برای درک رفتار انسان است (Conrey & Smith, 2007)؛ بنابراین هدف از تحقیقات نگرش توسعه و آزمون تئوری‌ها درباره مکانیزم‌های تبدیل نگرش به رفتار است. برای دستیابی به این هدف محققان غالباً تأثیرات رفتاری را به‌عنوان نماینده نگرش یا رفتارهای نگرشی در نظر می‌گیرند (Krosnick *et al*., 2005). تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده و تئوری عمل منطقی از مهم‌ترین تئوری‌ها در این زمینه است. هر دو این تئوری‌ها پیشنهاد می‌کنند که می‌توان برای رفتارها، انواع مختلفی از منابع یا تعداد کمی از مفاهیم مرتبط به یکدیگر را در داخل یک چارچوب تئوری قرار داد (Mazloumi *et al*., 2007). طبق نظریه عمل منطقی، بهترین پیش‌بینی کننده رفتار، قصد فرد برای درگیر شدن در رفتار است. قصد به‌وسیله دو متغیر نگرش مرتبط با رفتار و هنجارهای ذهنی پیش‌بینی می‌شود (Armitage *et al*., 1999) در تئوری عمل منطقی ادعا می‌شود که رفتار منحصراً تحت کنترل نیت رفتاری است. در نتیجه، این تئوری به رفتارهای ادراکی محدود می‌شود. در صورتی که رفتار به مهارت‌ها، منابع و فرصت‌هایی که به سهولت و رایگان دست یافتنی نیستند نیز نیاز دارد که این مورد در حوزه قابلیت‌های کاربردی تئوری عمل منطقی ملاحظه نگردیده است یا احتمالاً به‌صورت ناقص در این تئوری پیش‌بینی می‌گردد (Karahanna *et al*., 1999).

تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده با افزودن متغیر کنترل رفتاری درک شده، سعی می‌کند تا توان بیشتری در پیش‌بینی رفتار از خود نشان دهد (Randall & Wolff, 1994). کنترل رفتاری درک شده به اهمیت کنترل واقعی بر روی رفتار آشکار اشاره می‌کند؛ زیرا منابع یا موانع تسهیل کننده یا محدودکننده رفتار، احتمال بروز آن را تحت تأثیر قرار می‌دهند (Ajzen, 1991). از طرفی سنجش عوامل کنترل واقعی دشوار است، بنابراین به‌جای آن کنترل رفتاری درک شده، مورد سنجش قرار می‌گیرد که به معنای سختی و یا آسانی درک انجام آن رفتار از دید فرد می‌باشد (Ajzen & Madden, 1986). تا به امروز تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده در طیف وسیعی برای درک دامنه‌ای از رفتارها از جنبه‌های مختلف آب مانند حفاظت از آب (Clark & Finley, 2008)، صرفه‌جویی در آب (Gilg & Barr, 2006)، کاهش آب مصرفی (Lam, 1999)، بازیافت آب (Dolnicar & Hurlimann, 2010; Nancarrow(*et al*., 2008 و همچنین برای پیش‌بینی رفتار آبیاری کشاورزان (Lynne *et al*., 1995) و تغییر در رفتار مصرف آب (Cary, 2008) بکار برده شده است. اگرچه موفقیت تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده از نظر پیش‌بینی رفتار ثابت شده است (Nigbur *et al*., 2010 & Kaiser, 2006)، اما تحول نظریه متوقف نگردیده است و تحقیقات در دیگر حوزه‌ها، این باور را تقویت نموده است که برخی از رفتارها در زمینه‌های مختلف، ممکن است متغیرهای دیگری، قدرت پیش‌بینی مدل را افزایش دهد. از این‌رو، ساختارهای مختلف دیگر به‌منظور افزایش کاربرد و قدرت پیش‌بینی (Fielding *et al*., 2008 & Whitmarsh & O'Neill, 2010) به نظریه اضافه شده است.

در این مطالعه، چارچوب مفهومی مطالعه کرمی و منصورآبادی (Karami & Mansourabadi, 2007) که چارچوب توسعه‌یافته تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده است، توسعه یافت و با اضافه شدن بخش پیامدهای رفتاری، مبنای مطالعه حاضر قرار گرفت. در این چارچوب فرض

www.SID.ir

شده است دانش فنی نسبت به آبیاری بهینه، ویژگی‌های فردی (سن، میزان تحصیلات، سابقه کار کشاورزی، نوگرایی و ...)، درک از بحران آب، منابع اطلاعاتی و نظرات گروه‌های مرجع، نگرش کشاورز را نسبت به اهمیت و امکان آبیاری بهینه شکل می‌دهد و باعث بروز رفتاری می‌گردد که آب به اندازه نیاز مزرعه مصرف گردد. چارچوب مفهومی نشان می‌دهد که عواملی مانند وضعیت زمین، خاک، آب، اقلیم و الگوی کشت تأثیر بازدارنده یا تسهیل کننده بر رفتار دارند. این عوامل به‌عنوان عوامل کنترل کننده رفتار در مطالعه لحاظ گردیده است. پیامدهای رفتار آبیاری کشاورز (عملکرد، هزینه، وضعیت علف‌های هرز و بیماری‌های مزرعه و بهره‌وری آب) در این چارچوب، نشان دهنده نقش تأییدکننده پیامدها بر نگرش و رفتار کشاورز است (نگاره ۱).



نگاره ۱- سازه‌های اثرگذار بر آبیاری بهینه گوجه‌فرنگی در روش قطره‌ای - نواری و پیامدهای حاصل از آن

www.SID.ir

روش پژوهش

این پژوهش به روش پیمایش انجام گرفته است. منطقه مورد مطالعه شهرستان کازرون است و جامعه آماری آن گوجه‌فرنگی کاران روستاهای بخش مرکزی و جره- بالاده این شهرستان می‌باشد. طبق آمار جهاد کشاورزی شهرستان کازرون در سال زراعی ۹۲-۹۱ تعداد ۱۰۵۰ نفر بهره‌بردار این شهرستان، سطحی معادل ۲۹۰۰ هکتار گوجه‌فرنگی کشت نموده‌اند. از این تعداد ۶۸۰ نفر معادل ۶۴ درصد گوجه‌فرنگی کاران این شهرستان در دو بخش مرکزی و جره- بالاده فعالیت می‌کنند که ۲۴۴۵ هکتار از اراضی معادل ۸۴ درصد سطح زیر کشت گوجه‌فرنگی شهرستان را به خود اختصاص داده‌اند و تمامی این اراضی به روش قطره‌ای- نواری آبیاری می‌گردند؛ بنابراین روستاهای این دو بخش به‌عنوان منطقه مورد مطالعه انتخاب گردید.

در این مطالعه از نمونه‌گیری سیستماتیک برای انتخاب نمونه آماری استفاده شده است (Scheaffer *et al*., 1979). تعداد کشاورزان مورد مطالعه از کل N = ۶۸۰ نفر گوجه‌فرنگی کار بخش مرکزی و جره-بالاده بر اساس فرمول شفر و همکاران (Scheaffer *et al*., 2012) و خطای نمونه‌گیری (B=0.5) و واریانس نگرش جمعیت مورد مطالعه نسبت به اهمیت و امکان آبیاری بهینه در مطالعه پیشگام ۲۴/۷ تعداد نمونه برابر با ۲۵۰ کشاورز تعیین گردید. با استفاده از تقسیم کل جامعه به کل نمونه، در نمونه‌گیری سیستماتیک از فاصله ۳ به‌عنوان ترتیب انتخاب کشاورزان استفاده گردید.

$$n = \frac{N\sigma^2}{(N-1)D + \sigma^2}$$

$$D = \frac{B^2}{4}$$

B= خطای اندازه گیری

N= اندازه جمعیت

n= اندازه نمونه

σ^2 = واریانس

اطلاعات این پژوهش با استفاده از پرسشنامه نیمه ساختارمند حاوی پرسش‌های بسته و باز جمع‌آوری گردید که روائی صوری آن را متخصصان و صاحب‌نظران بررسی و تأیید نمودند. سپس یک مطالعه راهنما جهت بررسی پایایی ابزار سنجش انجام گرفت. برای انجام این مطالعه ۳۰ نفر از گوجه کاران روستاهای بردنگان و داریون در بخش مرکزی شهرستان نورآباد ممسنی که مزارع خود را به روش قطره‌ای– نواری آبیاری می‌کنند، به‌طور تصادفی انتخاب و پرسشنامه مقدماتی را تکمیل نمودند. اطلاعات حاصل از پرسشنامه‌های مطالعه راهنما، کدگذاری و در نرم‌افزار $SPSS_{19}$ ثبت گردید. میزان ضرایب آلفا برای شاخص‌های این مطالعه شامل، دانش فنی نسبت به آبیاری بهینه، نگرش نسبت به آبیاری بهینه و درک از بحران آب به ترتیب ۰/۷۹، ۰/۶۳، ۰/۷۵ به دست آمد.

متغیرهای مورد استفاده در این پژوهش عبارت بودند از: (۱) **نگرش نسبت به آبیاری بهینه**: نگرش کشاورزان مورد مطالعه نسبت به بهینه‌سازی آبیاری در روش آبیاری قطره‌ای - نواری (در دو بعد امکان و اهمیت) از طریق طراحی ۹ گویه در چارچوب مقیاس لیکرت سنجیده شد. (۲) **رفتار آبیاری بهینه**: رفتار آبیاری بهینه، آبیاری متناسب با نیاز واقعی گیاه بر اساس ویژگی‌های آب، خاک و شرایط اقلیمی منطقه است که بر اساس شاخص سند ملی آب سنجیده می‌شود. بر اساس داده‌های این سند، مقدار آب مورد نیاز گیاه گوجه‌فرنگی در دشت‌های پریشان، جره، دادین و کازرون که کشاورزان مورد مطالعه در آن فعالیت می‌کنند به ترتیب ۶۷۷۰، ۷۷۷۰، ۷۷۷۰، ۶۷۷۰ مترمکعب در هکتار در یک دوره کشت تعریف شده است؛ بنابراین بر اساس این شاخص کشاورزانی که به‌اندازه توصیه شده در سند ملی، آب مصرف نموده‌اند، آبیاری بهینه انجام داده‌اند و آن دسته از کشاورزانی که بیشتر یا کمتر از مقدار توصیه شده سند ملی، آب مصرف کرده‌اند، آبیاری بهینه انجام نداده‌اند. به‌منظور محاسبه میزان آب مصرفی کشاورزان مورد مطالعه، پرسشی به‌صورت سؤال باز در پرسشنامه طراحی شد و از کشاورزان خواسته شد دور آبیاری (فاصله زمانی هر عملیات آبیاری برحسب روز) و مدت زمان آبیاری (تعداد ساعاتی آبیاری در یک روز) یک هکتار از مزرعه خود را در دهه‌های مختلف ماه‌های پرورش گوجه‌فرنگی در سال زراعی ۹۲-۹۱ ثبت نمایند. سپس بر اساس فرمول ۱ مقدار آب مصرفی کشاورزان مورد مطالعه بر حسب متر مکعب در هکتار محاسبه گردید. به این ترتیب که ابتدا مدت زمان آبیاری مزرعه در طول دوره زندگی گوجه‌فرنگی بر حسب ثانیه برای هر کشاورز محاسبه گردید سپس عدد حاصل در دبی آب چاه (لیتر بر ثانیه) ضرب و بر عدد ۱۰۰۰ تقسیم گردید تا مقدار آب مصرفی بر حسب مترمکعب به دست آید.

$$\text{آب مصرفی} = \frac{\text{دبی آب چاه (لیتر بر ثانیه)}}{۱۰۰۰} \times \frac{\text{مدت زمان آبیاری یک هکتار مزرعه گوجه فرنگی در طول رشد (ثانیه)}}{۱۰۰۰}$$

فرمول ۱- محاسبه آب مصرفی بر حسب مترمکعب در یک هکتار

Archive of SID

www.SID.ir

اختلاف عدد حاصل از فرمول ۱ نسبت به مقدار آب توصیه شده در سند ملی آب، بیانگر میزان بهینگی رفتار آبیاری کشاورزان مورد مطالعه است هرچقدر این عدد به سند ملی آب نزدیک‌تر باشد رفتار آبیاری بهینه‌تر است. از آنجا که انحراف مصرف آب کشاورزان از سند ملی آب اعداد بزرگ، پراکنده، غیرقابل مقایسه و برخی منفی است، برای ایجاد یک سطح مقایسه مناسب، طبق فرمول ۲ میزان بهینگی آبیاری کشاورزان محاسبه گردید.

$$\left(\frac{\left|\text{انحراف آب مصرفی از سند ملی آب}\,(m^3/ha)\right|}{100}\right) - 100$$

فرمول ۲- محاسبه میزان بهینگی مصرف آب بر مبنای ۱۰۰

(۳) **ویژگی‌های فردی**: ویژگی‌های فردی شامل سن، سطح تحصیلات، محل سکونت، شغل اصلی، سابقه کار، سابقه استفاده از آبیاری تحت‌فشار، نوگرایی (میزان زود پذیری و به‌کارگیری نوآوری آبیاری قطره‌ای- نواری نسبت به سایر کشاورزان مورد مطالعه در زراعت گوجه‌فرنگی)، مشارکت اجتماعی، میزان درآمد از فعالیت‌های غیر کشاورزی، میزان درآمد از تولید گوجه‌فرنگی، دانش فنی، درک از بحران آب (فرآیند خلق معنا و مفهوم بخشی به پدیده بحران آب و پیامدهای مثبت یا منفی آن بر روند کار و زندگی از طریق انتخاب، سازماندهی و تفسیر اطلاعاتی که کشاورز از فعالیت‌های مداوم در مزرعه و جامعه محلی کسب نموده است)، نظرات گروه مرجع (ارزیابی شخص از تصورات افراد یا گروه‌های تأثیرگذار، در تعیین بایدها و نبایدهای انجام رفتار) و منابع کسب اطلاعات از دیگر متغیرهایی است که از طریق سؤالات مستقیم یا طراحی گویه‌ها در طیف لیکرت سنجیده شده است. (۴) **ویژگی‌های زراعی مزرعه**: این متغیرها شامل وضعیت زمین زراعی از نظر مساحت، تعداد قطعات، پستی، بلندی و یکنواختی زمین زراعی، وضعیت آب کشاورزی شامل میزان آب در دسترس (دبی چاه) و هدایت الکتریکی آب، ویژگی‌های خاک شامل رنگ، فعالیت موجودات زنده، حفظ بقایای گیاهی، فشردگی، ظرفیت نگهداری آب، حاصلخیزی، شوری، بافت (متوسط اندازه ذرات خاک)، ساختمان خاک (طرز قرار گرفتن ذرات خاک نسبت به هم) و بافت خاک است که با سؤالات مستقیم از کشاورزان مورد مطالعه سنجیده شده است. (۵) **اولویت‌های اقلیمی منطقه برای کشت گوجه‌فرنگی**: این متغیر شامل میزان بارندگی، شدت باد، دما و رطوبت هوا در طول فصل است. اطلاعات مورد نیاز این بخش از اداره هواشناسی شهرستان کازرون تهیه گردید. سپس از ۱۰ نفر از اساتید دانشگاه شیراز در تخصص‌های باغبانی، گیاه‌پزشکی (حشره‌شناسی، بیماری شناسی و ویروس‌شناسی) و آبیاری و پژوهش‌های اقلیمی درخواست شد مناطق مورد مطالعه را از نظر شاخص‌های آب و هوایی مناسب، برای کشت گوجه‌فرنگی در یک پرسشنامه ساختارمند امتیازدهی نمایند. امتیازهای مناطق آب و هوایی مورد مطالعه از طریق تحلیل AHP در نرم‌افزار Super Dicision بررسی و مناطق مورد مطالعه از ۱ تا ۳ اولویت‌بندی گردیدند. (۶) **روش‌های مدیریت تولید**: این متغیرها شامل رعایت تناوب زراعی، مجری و طراح سیستم آبیاری قطره‌ای - نواری، مرجع توصیه کود و سم، وضعیت علف‌های هرز مزرعه، وضعیت بیماری‌ها مزرعه، مقدار مصرف کود و سموم شیمیایی در مزرعه است که از طریق سؤالات مستقیم یا طراحی گویه‌ها در طیف لیکرت سنجیده شده است. (۷) **بهره‌وری آب کشاورزی** (Agricultural AWP) Water (Productibity): بهره‌وری آب کشاورزی به مقدار محصول در قطعه مزرعه‌ای گفته می‌شود که از هر واحد حجم آب آبیاری کاربردی در آن مزرعه به دست می‌آید و معمولاً به کیلوگرم بر مترمکعب ارائه می‌گردد (Seckler *et al.*, 2002). در واقع این متغیر بیان می‌کند که به ازای تولید هر کیلوگرم محصول، کشاورز چقدر آب مصرف نموده است. محاسبه بهره‌وری آب کشاورزی با استفاده از فرمول ۳ انجام شد در این فرمول مقدار تولید گوجه‌فرنگی در یک هکتار برحسب کیلوگرم بر مقدار آب مصرفی برای تولید این مقدار محصول با واحد اندازه‌گیری مترمکعب تقسیم گردید تا بهره‌وری آب کشاورزی برحسب کیلوگرم بر مترمکعب به دست آید.

$$\text{بهره وری آب کشاورزی} = \frac{\text{مقدار تولید (کیلوگرم)}}{\text{مقدار آب مصرفی (مترمکعب)}}$$

فرمول ۳- بهره‌وری آب کشاورزی

یافته‌ها و بحث

در این بخش، ابتدا ویژگی‌ها، دیدگاه فردی و زراعی کشاورزان مورد مطالعه تشریح می‌گردد. سپس یافته‌های

Archive of SID

www.SID.ir

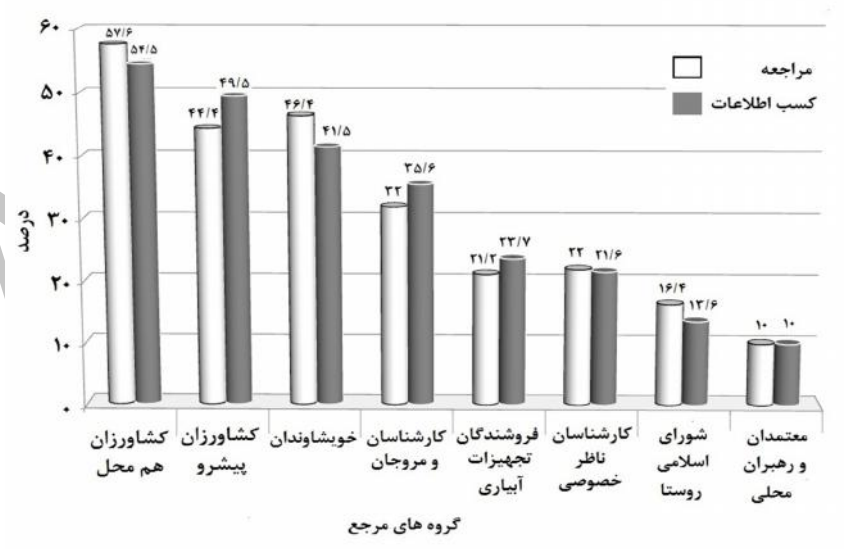
پژوهش در زمینه‌ی آبیاری بهینه، سازه‌های اثرگذار بر آن و پیامدهای مصرف بهینه آب ارائه خواهد شد.

ویژگی‌های فردی و زراعی کشاورزان مورد مطالعه

کشاورزان مورد مطالعه همگی مرد بوده و میانگین سنی آن‌ها ۴۳ سال می‌باشد. محل سکونت ۹۴/۶ درصد این کشاورزان روستا می‌باشد. کمترین سابقه کاری در کشاورزان مورد مطالعه یک سال مربوط به کشاورزانی است که اولین تجربه کشاورزی خود را با کشت گوجه‌فرنگی آغاز نموده‌اند و بیشترین سابقه کار کشاورزی ۵۸ سال است. سطح تحصیلات افراد شرکت کننده در تحقیق بین صفر تا ۱۶ سال با میانگین ۷/۷ و انحراف معیار ۳/۵ متغیر است. همچنین ۳۸ درصد افراد بین ۶ تا ۸ سال و ۳۵/۲ درصد بین ۹ تا ۱۲ سال سواد دارند و تنها ۲/۴ درصد کشاورزان مورد مطالعه تحصیلات دانشگاهی دارند.

منبع تأمین آب کشاورزان مورد مطالعه چاه‌های سطحی و عمیق با کمینه ۱ حلقه چاه و بیشینه ۳ حلقه چاه است که ۸۲ درصد آن چاه سطحی و بقیه چاه عمیق است. میانگین خروجی آب این چاه‌ها ۷/۱۱ لیتر بر ثانیه از کمینه ۲/۵ تا بیشینه ۱۵/۳ لیتر بر ثانیه و کمترین هدایت الکتریکی یا EC آب این چاه‌ها ۰/۲۸۶ و بیشترین آن ۳/۸۴۰ با میانگین ۲/۰۵۲ و انحراف معیار ۰/۷۴۹ دسی زیمنس بر متر است. مؤسسه تحقیقات آب کشاورزی (۱۳۸۷)، کیفیت آب کشاورزی را به سه دسته مناسب با EC کمتر از ۲، متوسط ۴-۲ و نامناسب بیشتر از ۴ دسی زیمنس بر متر تقسیم نموده است. همان‌طور که اطلاعات جدول ۱ نشان می‌دهد، کیفیت آب چاه کشاورزان مورد مطالعه در حد متوسط می‌باشد.

گروه‌های مرجع و میزان مراجعه کشاورزان برای کسب اطلاعات آبیاری بهینه در نمودار ۱ نشان داده شده است. کشاورزان هم‌محل، کشاورزان پیشرو و خویشاوندان که بخشی از شبکه اجتماعی روستا را تشکیل می‌دهند و همیشه در دسترس‌اند، مرجع اصلی رجوع و کسب اطلاعات، بهینه‌سازی آبیاری در میان کشاورزان مورد مطالعه می‌باشند. کارشناسان و مروجان جهاد کشاورزی در رده چهارم قرار می‌گیرند. گروه‌های مرجع ۳۲ درصد از کشاورزان مورد مطالعه، کارشناسان و مروجان است که ۳۵/۶ درصد اطلاعات مورد نیاز آبیاری بهینه خود را از آنان دریافت می‌کنند.



نمودار ۱- میزان مراجعه و کسب اطلاعات کشاورزان مورد مطالعه از گروه‌های مرجع برای انجام آبیاری بهینه

www.SID.ir

مصرف نهاده‌ها

در زراعت گوجه‌فرنگی کودهای دامی در هنگام تهیه بستر به‌صورت کود زیر استفاده می‌گردد. همان‌طور که جدول ۱ نشان داده شده میانگین استفاده از کودهای دامی در میان کشاورزان مورد مطالعه ۹/۵۹ تن در هکتار با انحراف معیار ۵/۵۱ تن می‌باشد. کشاورزانی که از هیچ نوع کود دامی استفاده نکرده‌اند ۰/۸ درصد نمونه آماری را تشکیل می‌دهد.

طبق جدول ۱، مقدار سموم مصرف شده برای مبارزه با بیماری‌های مزرعه ۱ تا ۱۸ لیتر با میانگین ۵/۵۹ و انحراف معیار ۲/۷۵ لیتر در هکتار است. برای مبارزه با این بیماری‌ها، ۷۶/۴ درصد از کشاورزان مورد مطالعه بیش از ۳ لیتر در هکتار سم استفاده کرده‌اند. مقدار مصرف علف‌کش‌ها، بین صفر تا ۴۰ لیتر در هکتار با میانگین ۱۵/۸۷ و انحراف معیار ۸/۵۳ لیتر در هکتار متغیر است. مقدار سمی که ۹۰ درصد کشاورزان مورد مطالعه برای مبارزه با علف‌های هرز استفاده کرده‌اند بیش از ۵ لیتر در هکتار بوده است.

کشاورزان مورد مطالعه برای مبارزه با آفت مینوز از ۲۰ نوع سم مختلف بین ۱ تا ۱۰ سم با میانگین ۵/۱۴ و انحراف معیار ۱/۶ استفاده نموده‌اند. همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود کشاورزان بین ۲ تا ۳۲/۵ لیتر در هکتار با میانگین ۱۱/۰۱ و انحراف معیار ۵/۳۱ لیتر در هکتار انواع سموم آفت‌کش برای مبارزه با آفات استفاده نموده‌اند. کشاورزانی که بیش از ۵ لیتر در هکتار آفت‌کش مصرف نموده‌اند ۸۹/۲ درصد نمونه آماری را تشکیل می‌دهند.

میزان بهینگی آبیاری کشاورزان مورد مطالعه

جدول ۲، فراوانی اختلاف آب مصرفی کشاورزان مورد مطالعه نسبت به توصیه سند ملی آب را نشان می‌دهد. بر اساس اطلاعات این جدول، کشاورزانی که با اختلاف ۱۰۰۰- تا ۱۰۰۰ مترمکعب نسبت به سند ملی، آب مصرف نموده‌اند، ۱۴ درصد کل کشاورزان مورد مطالعه بوده‌اند و سایر کشاورزان ۱۰۰۱- تا ۳۷۰۰- مترمکعب کمتر و یا ۱۰۰۱ تا ۷۵۰۰ مترمکعب آب بیشتر از سند ملی آب مصرف نموده‌اند. همچنین طبق اطلاعات جدول ۱ کمترین مقدار آب مصرفی ۴۰۳۹/۲ مترمکعب در هکتار و بیشترین مقدار آب مصرفی ۱۴۲۹۰/۶ مترمکعب در هکتار با میانگین ۱۰۵۶۳/۶۷ و انحراف معیار ۲۳۱۵/۸۵ مترمکعب در هکتار می‌باشد؛ به عبارت دیگر میانگین آب مصرفی کشاورزان مورد مطالعه بیش از مقدار توصیه شده در سند ملی آب در مناطق مختلف مورد مطالعه است.

بهـــره‌وری آب کشـــاورزی (Agricultural Water Productivity)

بهره‌وری آب کشاورزی بیانگر نسبت میزان محصول تولید شده در واحد سطح (کیلوگرم) به مقدار آب مصرفی (مترمکعب) می‌باشد (حیدری و همکاران، ۱۳۸۸؛ خشنواز، ۱۳۹۰). بر اساس این نسبت، افزایش محصول تولید شده نسبت به آب مصرفی باعث افزایش بهره‌وری آب کشاورزی می‌گردد. طبق جدول ۱، کمترین بهره‌وری آب کشاورزی کشاورزان مورد مطالعه ۲/۵ کیلوگرم بر مترمکعب و بیشترین آن ۱۷/۲ کیلوگرم بر مترمکعب با میانگین ۸/۱۱ کیلوگرم بر مترمکعب و انحراف معیار ۳/۲۷ کیلوگرم بر مترمکعب می‌باشد. همچنین اطلاعات جدول ۲ نشان می‌دهد کشاورزانی که با اختلاف کمی نسبت به سند ملی، آب مصرف کرده‌اند نسبت به سایر کشاورزان بیشترین تولید و بهره‌وری آب مصرفی را داشته‌اند. این کشاورزان که ۱۴ درصد کل کشاورزان مورد مطالعه را تشکیل می‌دهند با اختلافی از ۱۰۰۰- تا ۱۰۰۰ مترمکعب نسبت به مقدار توصیه شده در سند ملی، آب مصرف نموده‌اند.

نگرش نسبت به اهمیت و امکان آبیاری بهینه، دانش فنی آبیاری بهینه و درک از وجود و اثرات بحران آب

طبق اطلاعات جدول ۳، میانگین امتیاز کشاورزان مورد مطالعه از نمره ۲۰ در خصوص شاخص نگرش نسبت به اهمیت و امکان آبیاری بهینه، ۱۱/۱۹ و دانش فنی آبیاری بهینه ۱۱/۱۳ است که در حد متوسط قرار دارد، درحالی که میانگین امتیاز کشاورزان مورد مطالعه از شاخص درک از وجود و اثرات بحران آب، ۱۴/۳۳ است که در حد نسبتاً مطلوبی قرار دارد.

www.SID.ir

جدول ۱- ویژگی‌های زراعت گوجه‌فرنگی کشاورزان مورد مطالعه

متغیر	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف معیار
تعداد چاه (حلقه)	۱	۳	۱/۰۶	۰/۲۷
خروجی آب چاه (لیتر بر ثانیه)	۲/۵	۱۵/۳	۷/۱۱	۲/۲۵
هدایت الکتریکی آب چاه (دسی زیمنس بر متر)	۰/۲۸۶	۳/۸۴۰	۲/۰۵۲	۰/۷۹۴
سطح زیر کشت گوجه‌فرنگی (هکتار)	۰/۵	۲۴	۲/۷۹	۲/۸۲
وضعیت خاک زراعی مزرعه تولید گوجه‌فرنگی *	۴/۲۹	۱۸/۵۷	۱۰/۶۰	۳/۹۷
مقدار آب مصرفی (مترمکعب در هکتار)	۴۰۳۹/۲	۱۴۲۹۰/۶	۱۰۵۶۳/۶۷	۲۳۱۵/۸۵
مقدار کود دامی مصرف‌شده (تن در هکتار)	۰	۴۵	۹/۵۹	۵/۵۱
مقدار کود شیمیایی مصرف‌شده (کیلوگرم در هکتار)	۷۴	۱۲۹۲	۵۹۱/۶۶	۲۱۴/۹۱
مقدار سموم مصرفی برای مبارزه با بیماری‌ها (کیلوگرم در هکتار)	۱	۱۸	۵/۵۹	۲/۷۵
مقدار علف‌کش شیمیایی مصرف‌شده (لیتر در هکتار)	۰	۴۰	۱۵/۸۷	۸/۵۳
مقدار آفت‌کش شیمیایی مصرف‌شده (لیتر در هکتار)	۲	۳۲/۵	۱۱/۰۱	۵/۳۱
تعداد دفعات سم‌پاشی برای مبارزه با آفت‌کش	۲	۳۴	۱۳/۳۱	۵/۶
مقدار تولید (تن در هکتار)	۲۰	۱۲۵	۸۰/۳۵	۱۸/۷۸
بهره‌وری آب کشاورزی (کیلوگرم بر مترمکعب)	۲/۵	۱۷/۲	۸/۱۱	۳/۲۷

* شاخص بررسی وضعیت خاک زراعی با استفاده از امتیازهای حاصل از ویژگی‌های خاک بین ۰ تا ۲۰ (اقتباس از شاهرودی، ۱۳۸۵)

جدول ۲- فراوانی اختلاف آب مصرفی کشاورزان مورد مطالعه نسبت به توصیه سند ملی آب و مقایسه میانگین تولید و بهره‌وری آب کشاورزی

ردیف	مقدار انحراف آب مصرفی از سند ملی آب (مترمکعب)	فراوانی کشاورزان	درصد کشاورزان	درصد تجمعی کشاورزان	میانگین تولید (تن)	میانگین بهره‌وری (کیلوگرم / مترمکعب)
۱	-۳۷۰۰ تا -۳۰۰۰	۲	۰/۸	۰/۸	۳۵	۷/۵۲
۲	-۳۰۰۰ تا -۲۰۰۰	۴	۱/۶	۲/۴	۳۱/۲۵	۶/۷۲
۳	-۲۰۰۰ تا -۱۰۰۰	۱	۰/۴	۲/۸	۳۰	۵/۱
۴	-۱۰۰۰ تا ۰	۴	۱/۶	۴/۴	۱۰۶/۲۵	۱۳/۴۷
۵	۱ تا ۱۰۰۰	۳۱	۱۲/۴	۱۶/۸	۱۰۶/۲۹	۱۳/۸۵
۶	۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰	۳۶	۱۴/۴	۳۱/۲	۹۱/۵۲	۱۰/۹۶
۷	۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰	۲۹	۱۱/۶	۴۲/۸	۷۷/۵۸	۸/۱۳
۸	۳۰۰۰ تا ۴۰۰۰	۲۴	۹/۶	۵۲/۴	۷۵/۷	۷/۱۳
۹	۴۰۰۰ تا ۵۰۰۰	۲۷	۱۰/۸	۶۳/۲	۷۴/۰۷	۶/۴۱
۱۰	۵۰۰۰ تا ۶۰۰۰	۵۲	۲۰/۸	۸۴	۷۳/۷۵	۵/۸۲
۱۱	۶۰۰۰ تا ۷۰۰۰	۳۶	۱۴/۴	۹۸/۴	۷۴/۴۲	۵/۵۶
۱۲	۷۰۰۰ تا ۷۵۰۰	۴	۱/۶	۱۰۰	۶۷/۵	۴/۸۲

جدول ۳- نگرش نسبت به اهمیت و امکان آبیاری بهینه، دانش فنی آبیاری بهینه و درک از وجود و اثرات بحران آب

متغیر	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف معیار
نگرش نسبت به اهمیت و امکان آبیاری بهینه	۸/۴۴	۱۹/۱۱	۱۱/۱۹	۲/۴۶
دانش فنی آبیاری بهینه	۳/۳۳	۲۰	۱۱/۱۳	۴/۰۹
درک از وجود و اثرات بحران آب	۹/۰۹	۲۰	۱۴/۳۳	۲/۹۰

* امتیاز از ۲۰ محاسبه گردیده است.

www.SID.ir

رابطه آبیاری بهینه و متغیرهای مستقل

رابطه ویژگی‌های فردی کشاورزان با نگرش آنان نسبت به اهمیت و امکان آبیاری بهینه

بر اساس جدول ۴، رابطه معنی‌دار مثبت و خیلی قوی میان دانش فنی آبیاری و نگرش نسبت به اهمیت و امکان آبیاری بهینه وجود دارد (r=۰/۷۵, sig=۰/۰۱)؛ به عبارت دیگر کشاورزانی که دانش فنی بالاتری نسبت به آبیاری بهینه دارند، نگرش مثبت‌تری نسبت به اهمیت و امکان آبیاری بهینه دارند. درک از بحران آب رابطه معنی‌دار مثبت و خیلی قوی با نگرش نسبت به اهمیت و امکان آبیاری بهینه دارد (r=۰/۷۶, sig=۰/۰۱)؛ به عبارت دیگر کشاورزانی که درک بالاتری از وضعیت نامطلوب منابع آب زیر زمینی، تغییرات اقلیمی، خشکسالی‌های پی در پی، افزایش بهره‌برداری از آب‌های زیر زمینی و افزایش تعداد چاه‌های غیر مجاز کشاورزی و پیامدهای نامطلوب آن بر وضعیت کشاورزی دارند نگرش مثبت‌تری نسبت به اهمیت و امکان آبیاری بهینه دارند. سایر روابط را می‌توان در جدول ۴ مشاهده نمود.

رابطه ویژگی‌های زراعی مزرعه و روش‌های مدیریت تولید

طبق جدول ۵، نگرش نسبت به اهمیت و امکان آبیاری بهینه با آبیاری بهینه رابطه معنی‌دار، مثبت و قوی دارد (r=۰/۶۱, sig=۰/۰۱)؛ اما با مقدار آب مصرفی رابطه معنی‌دار منفی و قوی دارد (r=-۰/۶۳, sig=۰/۰۱). به عبارتی کشاورزانی که آب کمتری مصرف نموده‌اند و مزارع خود را بهینه‌تر آبیاری کرده‌اند نگرش مثبت‌تری نسبت به اهمیت و امکان آبیاری بهینه دارند. همچنین آبیاری بهینه با بهره‌وری آب کشاورزی رابطه معنی‌دار مثبت و خیلی قوی دارد (r=۰/۸۱, sig=۰/۰۱). بدین مفهوم که کشاورزانی که بهره‌وری آب کشاورزی بالاتری دارند، آبیاری بهینه‌تری انجام داده‌اند. از طرفی آبیاری بهینه با هدایت الکتریکی آب چاه رابطه معنی‌دار منفی و خیلی قوی دارد (r= -۰/۷۵, sig=۰/۰۱)، یعنی کشاورزانی که شوری آب چاه‌شان بیشتر است، آب را بهینه مصرف نمی‌کنند. اطلاعات جدول ۵ نشان می‌دهد کشاورزانی که وضعیت خاک زراعی بهتری دارند نگرش مثبت‌تری نسبت به اهمیت و امکان آبیاری بهینه دارند (sig=۰/۰۱ ,r=۰/۴۶) و مزارع خود را بهینه‌تر آبیاری می‌کنند (r=۰/۷۰, sig=۰/۰۱). سایر روابط را می‌توان در جدول ۵ مشاهده نمود.

جدول ۴- ماتریس ضرایب همبستگی ویژگی‌های فردی و نگرش نسبت به اهمیت و امکان آبیاری بهینه

	نگرش نسبت به اهمیت و امکان آبیاری بهینه	دانش فنی آبیاری بهینه	درک از بحران آب	میزان مشارکت اجتماعی	میزان کسب اطلاعات از منابع اطلاعات	میزان استفاده از نظرات گروه‌های مرجع	میزان تحصیلات	قدمت استفاده از روش آبیاری قطره‌ای - نواری (نوگرایی)
نگرش نسبت به اهمیت و امکان آبیاری بهینه	۱							
دانش فنی آبیاری بهینه	۰/۷۵**	۱						
درک از بحران آب	۰/۷۶**	۰/۷۲**	۱					
میزان مشارکت اجتماعی	۰/۵۳**	۰/۵۴**	۰/۵۲**	۱				
میزان کسب اطلاعات از منابع اطلاعات	۰/۵۰**	۰/۵۵**	۰/۴۹**	۰/۷۴**	۱			
میزان استفاده از نظرات گروه‌های مرجع	۰/۴۲**	۰/۵۰**	۰/۴۲**	۰/۶۴**	۰/۸۰**	۱		
میزان تحصیلات	۰/۲۶**	۰/۲۸**	۰/۱۸**	۰/۱۶**	۰/۲۷**	۰/۱۵*	۱	
قدمت استفاده از روش آبیاری قطره‌ای - نواری (نوگرایی)	۰/۴۴**	۰/۲۲**	۰/۴۷**	۰/۴۴**	۰/۴۴**	۰/۳۷**	۰/۱۶**	۱

* معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ درصد ۰ ** معنی‌داری در سطح ۰/۰۱ درصد

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- ماتریس ضرایب همبستگی ویژگی‌های زراعی مزرعه و روش‌های مدیریت تولید

	نگرش نسبت به آبیاری بهینه	آبیاری بهینه	مقدار آب مصرفی	بهره‌وری آب مصرفی	هدایت الکتریکی آب چاه	وضعیت خاک زراعی	مقدار کود شیمیایی مصرفی	مقدار سموم مصرفی	مرجع توصیه سم و کود
نگرش نسبت به آبیاری بهینه	۱								
آبیاری بهینه	۰/۶۱**	۱							
مقدار آب مصرفی	-۰/۶۳**	-۰/۹۱**	۱						
بهره‌وری آب مصرفی	۰/۵۵**	۰/۸۱**	-۰/۷۵**	۱					
هدایت الکتریکی آب چاه	-۰/۵۱**	-۰/۷۵**	۰/۶۶**	-۰/۸۰**	۱				
وضعیت خاک زراعی	۰/۴۶**	۰/۷۰**	-۰/۶۴**	۰/۷۹**	-۰/۶۲**	۱			
مقدار کود شیمیایی مصرفی	-۰/۲۹**	-۰/۵۵**	۰/۵۶**	-۰/۵۸**	۰/۴۳**	-۰/۵۱**	۱		
مقدار سموم مصرفی	-۰/۳۹**	-۰/۵۴**	۰/۵۱**	-۰/۵۸**	۰/۵۲**	-۰/۵۰**	۰/۵۰**	۱	
مرجع توصیه سم و کود	۰/۱۵*	۰/۱۶**	-۰/۱۹**	۰/۲۲**	-۰/۱۵*	۰/۲۴**	-۰/۲۱**	-۰/۱۸**	۱

* معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ ** معنی‌داری در سطح ۰/۰۱

رابطه آبیاری بهینه با پیامدها

در این مطالعه، عملکرد مزرعه گوجه‌فرنگی در واحد سطح (تن در هکتار)، هزینه‌های تولید در واحد سطح (میلیون ریال در هکتار) و میزان بیماری‌ها و علف‌های هرز مزرعه به‌عنوان پیامدهای آبیاری بهینه بر اساس سند ملی آب در نظر گرفته شده است. جدول ۶، ماتریس ضرایب همبستگی پیامدهای آبیاری بر اساس این دو شاخص را نشان داده است.

یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد آبیاری بهینه (بر اساس سند ملی آب) با بهره‌وری آب کشاورزی رابطه معنی‌دار مثبت و خیلی قوی دارد (sig=۰/۰۱ r=۰/۸۱)؛ به عبارت دیگر کشاورزانی که مزارع خود را بر اساس سند ملی آب، آبیاری بهینه می‌کنند، بهره‌وری آب کشاورزی بالاتری دارند. از سوی دیگر آبیاری بهینه با عملکرد مزرعه رابطه معنی‌دار مثبتی دارد (r=۰/۴۸ sig=,۰/۰۱)؛ یعنی مزارعی که بهینه آبیاری می‌شوند، عملکرد بالاتری دارند. همچنین آبیاری بهینه با هزینه‌های تولید رابطه معنی‌دار منفی و خیلی قوی دارد (r= -۰/, ۹۳ sig=۰/۰۱). در واقع کشاورزانی که مزارع خود را بهینه آبیاری می‌کنند، هزینه‌های تولید کمتری دارند و برعکس با افزایش هزینه‌های تولید، مصرف آب نیز افزایش می‌یابد و انحراف از آبیاری بهینه بیشتر می‌شود.

آبیاری بهینه با میزان علف‌های هرز مزرعه رابطه معنی‌دار منفی و خیلی قوی دارد (sig=۰/۰۱ r= -۰/۸۳,). بدین مفهوم که کشاورزانی که آبیاری بهینه‌تری انجام می‌دهند، میزان علف‌های هرز کمتری در مزرعه آنان وجود دارد. همچنین آبیاری بهینه با میزان بیماری‌های مزرعه رابطه معنی‌دار منفی و خیلی قوی دارد (r= ۰/۹۵, sig=۰/۰۱). پس کشاورزانی که آبیاری بهینه‌تر انجام می‌دهند، بیماری‌های کمتری در مزرعه آن‌ها وجود دارد.

تأثیر متغیرهای ویژگی های فردی بر نگرش نسبت به اهمیت و امکان آبیاری بهینه

جدول ۷ نشان می‌دهد متغیرهای درک از بحران، دانش فنی آبیاری، میزان تحصیلات، میزان مشارکت اجتماعی و استفاده از نظرات گروه‌های مرجع وارد معادله رگرسیون شدند و سایر متغیرها حذف گردیدند. طبق یافته‌های رگرسیون، این متغیرها با قدرت پیش‌بینی نسبتاً بالا، ۶۹/۷ درصد تغییرات نگرش نسبت به اهمیت و امکان آبیاری بهینه را توضیح می‌دهند (R^2=۰/۶۹). با توجه به ضرایب استانداردشده در جدول ۷، افزایش یک انحراف استاندارد در متغیرهای درک از بحران آب، دانش فنی آبیاری، میزان تحصیلات، میزان مشارکت اجتماعی و استفاده از نظرات گروه‌های مرجع به ترتیب سبب افزایش ۰/۴۳، ۰/۳۹، ۰/۰۷، ۰/۱۱ و ۰/۰۸ انحراف استاندارد در نگرش نسبت به اهمیت و امکان

www.SID.ir

آبیاری بهینه می‌گردد. این یافته با نتیجه پژوهش‌های رضا دوست و اللهیاری (Rezadoost &Allahyari, 2014)، حیدری و همکاران (۱۳۸۵) و عصاره و همکاران (۱۳۸۵) در زمینه‌ی اثرگذاری دانش فنی آبیاری بهینه همخوانی دارد. همچنین یافته‌ها با مطالعات یزدان پناه و همکاران (۲۰۱۴)، کلارک و فینلی (Clark & Finley, 2008) و روزت (Roseth, 2008) در مورد نقش درک از بحران آب مطابقت دارد. نتایج رگرسیون پیرامون تأثیر میزان مشارکت اجتماعی و استفاده از نظرات گروه‌های مرجع نیز در راستای یافته‌های قاسمی (۱۳۸۵)، نوروزی و چیذری (۱۳۸۵)، خوان‌پایه و کرمی (۱۳۹۴) و بیدل و رحمان (Rahman, 2000) می‌باشد و اما در مورد متغیر سواد (سطح تحصیلات) یافته‌های این مطالعه با نتایج پژوهش کرمی و منصورآبادی (Karami& Mansoorabadi, 2007) و رحمان و همکاران (Rahman *et al*., 1999) همخوانی داشته اما با نتایج تحقیق فروزانی (۱۳۸۲) تناقض دارد.

جدول ۶- ماتریس ضرایب همبستگی بین آبیاری بهینه و پیامدها

	آبیاری بهینه	بهره‌وری آب مصرفی	عملکرد	هزینه تولید	میزان علف هرز مزرعه	میزان بیماری‌های مزرعه
آبیاری بهینه	۱					
بهره‌وری آب مصرفی	۰/۸۱**	۱				
عملکرد	۰/۴۸**	۰/۸۳**	۱			
هزینه تولید	-۰/۹۳**	-۰/۸۲**	-۰/۵۰**	۱		
میزان علف هرز مزرعه	-۰/۸۳**	-۰/۸۰**	-۰/۵۷**	۰/۸۲**	۱	
میزان بیماری‌های مزرعه	-۰/۹۵**	-۰/۷۹**	-۰/۴۷**	۰/۸۹**	۰/۸۲**	۱

* معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ ** معنی‌داری در سطح ۰/۰۱

جدول ۷- رگرسیون چندگانه به شیوه مرحله‌ای برای تعیین تأثیر ویژگی‌های فردی بر نگرش نسبت به اهمیت و امکان آبیاری بهینه

ردیف	متغیر مستقل	ضریب (ß)	خطای استاندارد	ضریب استانداردشده (Beta)	سطح معنی‌داری (T)
۱	درک از بحران آب	۰/۲۹	۰/۰۳	۰/۴۳	۰/۰۰۱
۲	دانش فنی آبیاری بهینه	۰/۳۵	۰/۰۴	۰/۳۹	۰/۰۰۱
۳	میزان تحصیلات	۰/۱۱	۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۰۴
۴	میزان مشارکت اجتماعی	۰/۱۵	۰/۰۶	۰/۱۱	۰/۰۱
۵	میزان استفاده از نظرات گروه‌های مرجع	۰/۱۳	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۰۳
۶	ضریب ثابت	۱۰/۷۶	۱/۲۷		۰/۰۰۱

R^2= ۰/۶۹ Sig. F= ۰/۰۰۱ F= ۱۱۱/۵۸

Archive of SID
www.SID.ir

تأثیر متغیرهای ویژگی‌های زراعی و شیوه‌های مدیریت تولید بر آبیاری بهینه

طبق جدول ۸، متغیرهای هدایت الکتریکی آب چاه (EC)، وضعیت خاک زراعی، اقلیم منطقه، نگرش نسبت به اهمیت و امکان آبیاری بهینه، مقدار مصرف کودهای شیمیایی، مقدار سموم شیمیایی و شیب زمین زراعی وارد معادله رگرسیون شدند و سایر متغیرها حذف گردیدند. متغیرهای باقیمانده در معادله رگرسیون در توضیح آبیاری بهینه معنی‌دار بوده و مهم‌ترین نقش را در پیش‌بینی آبیاری بهینه دارند. طبق یافته‌های رگرسیون، این متغیرها با قدرت پیش‌بینی بالا، ۷۶ درصد تغییرات آبیاری بهینه را توضیح می‌دهند (R^2=۰/۷۶). آزمون F در جدول ۸ نشان می‌دهد که این رگرسیون معنی‌دار است (P <۰/۰۰۱). همچنین با توجه به ضرایب استانداردشده در جدول ۸، افزایش یک انحراف استاندارد در متغیرهای وضعیت خاک زراعی، اقلیم منطقه، نگرش نسبت به اهمیت و امکان آبیاری بهینه به ترتیب سبب افزایش ۰/۲۱، ۰/۱۸ و ۰/۱۹ انحراف استاندارد در آبیاری بهینه می‌گردد و افزایش یک انحراف استاندارد در متغیرهای هدایت الکتریکی آب چاه (EC)، مقدار مصرف کودهای شیمیایی، مقدار سموم شیمیایی و شیب زمین زراعی به ترتیب سبب کاهش ۰/۴۱، ۰/۱۴، ۰/۱۱ و ۰/۰۶ انحراف استاندارد در آبیاری بهینه می‌گردد.

طبق یافته‌های تحلیل رگرسیون، آبیاری بهینه تنها تابع نگرش مثبت نسبت به اهمیت و امکان آبیاری بهینه نیست؛ بلکه ویژگی‌های زراعی و شیوه‌های مدیریت تولید نیز نقش کنترل کننده بر بروز رفتار آبیاری دارند. به بیان دیگر، نگرش مثبت نسبت به اهمیت و امکان آبیاری بهینه، زمانی منجر به آبیاری بهینه و مطلوب می‌گردد که درصد شوری آب چاه پایین باشد، عملیات زراعی لازم برای بهبود و حاصلخیزی خاک انجام گرفته باشد، مصرف کود و سموم شیمیایی متناسب با توصیه کارشناسان و متخصصان کشاورزی مدیریت گردد و اقلیم منطقه و شیب زمین زراعی مناسب باشد. این یافته با نتایج پژوهش‌های کرمی (۱۳۹۱)، دبیری و همکاران (۱۳۹۱) و محمدی و همکاران (۱۳۹۰) در زمینه‌ی تأثیر هدایت الکتریکی آب چاه، همخوانی دارد. تأثیر فاکتور وضعیت خاک زراعی نیز در مطالعات بورک و همکاران (Burke *et al.*, 1999)، کاویان و همکاران (۱۳۹۲) و کرمی و همکاران (۱۳۸۷) ذکر گردیده است. دیگر متغیرهای واردشده در رگرسیون همچون مقدار مصرف کود و سموم شیمیایی نیز با نتایج باقری و همکاران (۱۳۸۹)، هانگ یان و لیان جی (Hong-yun & Lean-ge, 2009) مطابقت دارد؛ و نهایتاً اثرگذاری فاکتور اقلیمی منطقه در پژوهش‌های دین‌پژوه و شرفی (۱۳۹۲) و کاظمی (۱۳۸۷) نیز مورد اشاره قرار گرفته است.

جدول ۸- رگرسیون چندگانه به شیوه مرحله‌ای برای تعیین سازه‌های مؤثر بر آبیاری بهینه

ردیف	متغیر مستقل	ضریب (ß)	خطای استاندارد	ضریب استانداردشده (Beta)	سطح معنی‌داری (T)
۱	هدایت الکتریکی آب چاه (EC)	-۰/۰۱	۰/۰۰۱	-۰/۴۱	۰/۰۰۱
۲	وضعیت خاک زراعی	۰/۷۹	۰/۱۶	۰/۲۱	۰/۰۰۱
۳	اقلیم منطقه	۴/۳	۰/۷۶	۰/۱۸	۰/۰۰۱
۴	نگرش نسبت به اهمیت و امکان آبیاری بهینه	۰/۷۵	۰/۱۴	۰/۱۹	۰/۰۰۱
۵	مقدار کود شیمیایی مصرفی	-۰/۰۱	۰/۰۰۱	-۰/۱۴	۰/۰۰۱
۶	مقدار سموم شیمیایی مصرفی	-۰/۹۰	۰/۲۸	-۰/۱۱	۰/۰۰۱
۷	شیب مزرعه گوجه‌فرنگی	-۱/۱۱	۰/۵۴	-۰/۰۶	۰/۰۲
۸	ضریب ثابت	۱۴/۷۶	۸/۲۵		۰/۰۴

R^2= ۰/۷۶ Sig. F= ۰/۰۰۱ F= ۱۰۰/۸۳

Archive of SID

www.SID.ir

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در پژوهش حاضر از نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده استفاده گردید و با ایجاد تغییراتی، چارچوب مفهومی تحقیق (نگاره ۱) ترسیم گردید؛ بنابراین بر اساس چارچوب مفهومی، نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل‌های آماری می‌توان نتیجه گرفت:

آبیاری کشاورزان با استفاده سیستم قطره‌ای – نواری در زراعت گوجه‌فرنگی بهینه نیست. درصد پایینی از کشاورزان مورد مطالعه در زراعت گوجه‌فرنگی، آبیاری بهینه انجام می‌دهند و سایر کشاورزان آب را بهینه مصرف نمی‌کنند. به عبارتی دیگر هرچند سیستم‌های آبیاری تحت‌فشار باعث صرفه‌جویی در مصرف آب کشاورزی می‌گردد و توسعه این سیستم‌ها مهم‌ترین راهکار حفاظت از منابع آب در بخش کشاورزی است؛ اما درصد بالایی از کشاورزان منطقه، از این سیستم‌ها به‌گونه‌ای بهینه استفاده نمی‌کنند، لذا صرفه‌جویی در مصرف آب نیز در قالب حداکثر کارایی که از سیستم‌های فوق انتظار می‌رود، محقق نشده است. همچنین نگرش کشاورزان مورد مطالعه نسبت به اهمیت و امکان آبیاری بهینه در حد مطلوبی نیست، بلکه در حد متوسط شاخصی است که در این مطالعه بکار رفته است.

از طرفی درک از بحران آب و دانش فنی آبیاری قوی‌ترین عوامل تأثیرگذار بر نگرش نسبت به اهمیت آبیاری بهینه است و میزان تحصیلات، مشارکت اجتماعی و نظرات گروه‌های مرجع از دیگر ویژگی‌های فردی محسوب می‌شود که تأثیر ضعیف‌تری بر نگرش نسبت به اهمیت آبیاری بهینه دارد؛ بنابراین برای ایجاد تغییر در نگرش کشاورزان نسبت به اهمیت و امکان آبیاری بهینه، بهتر است کانون برنامه‌ها و فعالیت بر روی ویژگی‌های فردی از جمله درک از بحران آب و دانش فنی آبیاری متمرکز گردد. از طرف دیگر طبق یافته‌ها نگرش نسبت به اهمیت و امکان آبیاری بهینه تنها سازه مؤثر بر رفتار آبیاری بهینه کشاورزان گوجه‌فرنگی کار نیست بلکه سازه‌های کیفیت آب چاه، کیفیت خاک زراعی، اولویت‌های اقلیمی، میزان مصرف کود و سموم شیمیایی و شیب زمین زراعی نیز به‌عنوان سازه‌های کنترل کننده رفتار کشاورز عمل می‌کنند؛ به عبارت دیگر نگرش مثبت نسبت به اهمیت و امکان آبیاری بهینه، زمانی منجر به آبیاری بهینه مزرعه می‌گردد که کیفیت آب‌وخاک، شیب زمین زراعی و اقلیم منطقه برای کشت گوجه‌فرنگی مناسب باشد و کشاورز مقدار سموم و کودهای شیمیایی را به اندازه نیاز مزرعه مصرف نماید. در غیر این صورت سازه‌های کنترل کننده رفتار، مانع از تبدیل نگرش مثبت نسبت به اهمیت و امکان آبیاری بهینه به رفتار آبیاری بهینه می‌گردد؛ و در پایان، یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد آبیاری بهینه پیامدهای ملموسی دارد که شامل کاهش بیماری‌های مزرعه، کاهش هزینه‌های تولید، کاهش علف‌های هرز مزرعه، افزایش بهره‌وری آب کشاورزی و عملکرد مزرعه می‌شود.

بر اساس نتایج حاصل از تحقیق، پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد:

- کانون برنامه‌های بهینه‌سازی آبیاری بر ابعاد نرم‌افزاری سیستم‌های آبیاری تحت‌فشار (بهره‌برداران از این سیستم‌ها) متمرکز گردد و تحقیقات کاربردی برای تعیین برنامه‌های ترویجی مناسب با بهینه‌سازی آبیاری مزرعه انجام پذیرد.
- ارتقاء سطح نگرش کشاورزان نسبت به اهمیت بهینه‌سازی آبیاری در رأس برنامه‌های ترویجی قرار گیرد و پژوهش‌های کاربردی با هدف تعیین روش‌های ترویجی - آموزشی مناسب برای ارتقاء سطح نگرش کشاورزان نسبت به اهمیت آبیاری بهینه انجام پذیرد.
- با استفاده از برنامه‌های ترویجی مناسب، حساسیت کشاورزان را نسبت به بحران آب، خشکسالی، کاهش سطح آب‌های زیر زمینی، افزایش چاه‌های غیر مجاز و آثار سوء بحران آب افزایش یابد و برنامه‌های آموزشی به سمت افزایش درک از بحران آب متمرکز گردد. همچنین ارتقاء دانش فنی آبیاری کشاورزان در اولویت برنامه‌های ترویجی و توسعه کشاورزی قرار گرفته و تحقیقات کاربردی با هدف تعیین روش‌های ترویجی - آموزشی مناسب برای افزایش درک از بحران آب و دانش فنی آبیاری کشاورزان انجام پذیرد.
- تحقیقات کاربردی با هدف ابداع روش‌های بهبود کیفیت آب متناسب با ویژگی‌های زراعی مزرعه انجام پذیرد و آگاهی کشاورزان از کیفیت خاک زراعی مزرعه با برنامه‌های ترویجی
- آموزشی افزایش یابد و تدوین و توسعه برنامه‌های ترویجی بهبود کیفیت خاک زراعی، مدیریت مصرف کود و سموم شیمیایی در کانون برنامه‌های بهینه‌سازی آبیاری قرار گیرد. همچنین تخمین نیاز آبی گیاه از مقیاس دشت به مقیاس مزرعه به‌عنوان زمینه تحقیقات اصلاحی سند ملی آب قرار گیرد؛ زیرا مقیاس فعلی سند ملی آب برای تعیین نیاز آبی گیاه متناسب با ویژگی‌های مزرعه کشاورزان نیست، بلکه مقیاس وسیع دشت است که دامنه گسترده‌ای از تنوع آب، خاک، ویژگی‌های زراعی و اقلیمی را در بر می‌گیرد.

www.SID.ir

- در برنامه‌های توسعه سیستم‌های آبیاری تحت‌فشار و بهینه‌سازی آبیاری، تمام تلاش‌های ترویجی به‌طور گسترده‌ای به تغییر رفتار آبیاری کشاورز معطوف گردد. مطابق با یافته‌های این مطالعه نیز بهینه‌سازی آبیاری و افزایش بهره‌وری آب کشاورزی به تنهایی با توسعه و بهبود ابعاد فنی سیستم‌های آبیاری تحت‌فشار امکان‌پذیر نیست، بلکه توجه به ابعاد انسانی نقش تعیین کننده‌ای در بهینه‌سازی بهره‌گیری از این سیستم‌ها و آب کشاورزی دارد، بنابراین در کانون ابعاد انسانی، رفتار بهره‌بردار قرار گرفته که تحت تأثیر نگرش و عوامل کنترل کننده مزرعه قرار دارد.

منابع

اکبری، ع.م. (۱۳۹۵). گزارش پیشرفت طرح‌های آبیاری تحت‌فشار. پایگاه اطلاع‌رسانی وزارت جهاد کشاورزی. قابل دسترسی در سایت اینترنتی: <http://www.agri-jahad.ir/>

باغانی، ج. (۱۳۸۷). آبیاری شیاری و قطره‌ای در زراعت گوجه‌فرنگی. مجموعه مقالات اولین کنگره ملی فناوری تولید و فرآوری گوجه‌فرنگی، مشهد، ۲۳ الی ۲۴ بهمن ۸۷، صص ۳۴۸- ۳۴۰.

باقری، ع.، حسینی نژاد، ک.، و معینی، ح. (۱۳۸۹). بررسی ویژگی‌های شخصیتی کشاورزان سیب‌زمینی‌کار دشت اردبیل در رعایت اصول کشاورزی پایدار. *مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی*، سال ۱۳، شماره ۴۹، صص ۱۲۵-۱۱۲.

پناهی، ف.، و ملک محمدی، ا. (۱۳۸۷). مدیریت بهینه منابع آب کشاورزی: گامی به‌سوی توسعه پایدار. مجموعه مقالات همایش ملی توسعه پایدار، اهواز، ۷ و ۸ دی ماه، صص ۴۹۸- ۴۸۹.

جهاد کشاورزی شهرستان کازرون. (۱۳۹۲). سیمای زراعی شهرستان کازرون، گزارشی از توانمندی‌ها و ظرفیت‌های کشاورزی شهرستان کازرون. *نشریه داخلی مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان کازرون*، شماره۲، صص ۱۵-۸.

چیذری، م.، و نوروزی، ا. (۱۳۸۵). سازه‌های فرهنگی و اجتماعی مؤثر در نگرش گندم کاران شهرستان نهاوند پیرامون توسعه آبیاری بارانی. *مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی*، جلد ۲، شماره ۲، صص ۷۱-۵۹.

خشنواز، ف. (۱۳۹۰). تخمین کارایی آب کشاورزی در شبکه آبیاری و زهکشی دشت قزوین به کمک تصاویر ماهواره‌ای. مهندسی آبیاری و زهکشی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه شیراز.

خوان‌پایه، م.، و کرمی، ع. (۱۳۹۴). سازه‌های مؤثر بر نگرش کشاورزان نسبت به ابعاد پایداری مزرعه در شرایط آبیاری با پساب شهری: مورد مطالعه شهرستان مرودشت. *مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران*، شماره۱۱، جلد ۱، صص ۸۹-۱۰۰.

حسام، م. (۱۳۹۰). ارزیابی و مقایسه راندمان کاربرد آبیاری تحت شیوه‌های آبیاری سطحی، سنتی و مدرن و بارانی در استان گلستان. وزارت نیرو، شرکت مدیریت منابع آب ایران، شرکت آب منطقه‌ای گلستان. کمیته تحقیقات و پژوهش‌های کاربردی شرکت آب منطقه‌ای گلستان.

حیدری، ن.، امیر اسلامی، ع.، قدمی فیروزآبادی، ع.، کانونی، ا.، اسماعیل اسدی، م.، و حاجی عبداهی، م. (۱۳۸۵). کارایی مصرف آب محصولات زراعی مناطق مختلف کشور (مناطق کرمان، همدان، مغان، گلستان و خوزستان). اولین همایش ملی مدیریت شبکه های آبیاری و زهکشی، اهواز، ۱۲ الی ۱۴ اردیبهشت ماه، صص ۹۵۵-۹۴۷.

حیدری، ن.، دهقانی سانیج، ح.، و علایی تفتی، م. (۱۳۸۸). *مدیریت تقاضا و مصرف آب و نقش آن در ارتقاء بهره‌وری آب کشاورزی در ایران*. تهران: انتشارات کارگروه استفاده پایدار از منابع آب برای تولید محصولات کشاورزی. کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران.

دبیری، ش.، جعفری، م.، افروس، ع.، گودرزی، ش.، و محمد پور، م. (۱۳۹۱) بررسی تأثیر تیمارهای مختلف شوری آب بر عملکرد محصول گوجه‌فرنگی. *همایش ملی بهره‌برداری بهینه از منابع آب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول، دانشکده کشاورزی*، گروه مهندسی آب، دزفول، ۲ الی ۳ اسفند، صص ۸۵۵-۸۵۳.

دین پژو، ی.، و شریفی، ع. (۱۳۹۲). حساسیت تبخیر و تعرق گیاه مرجع به تغییر در پارامترهای هواشناسی، مطالعه موردی: سنندج و سبزوار. *نشریه دانش آب و خاک*، جلد ۲۳، شماره ۳، صص ۴۲-۲۵.

Archive of SID
www.SID.ir

سادات میرئی، م.، و فرشی، ع. (۱۳۸۲). چگونگی مصرف و بهره‌وری آب در بخش کشاورزی. *مجموعه مقالات یازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران*، تهران، ۳ الی ۴ دی ماه، صص ۲۱۳- ۲۰۳.

عصاره، ع.، معتمدی، ب.، و ایلخاص زاده. (۱۳۸۵) مقایسه راندمان آبیاری یکپارچه شبکه آبیاری دز، مجموعه مقالات اولین همایش ملی مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی، اهواز، ۱۲ الی ۱۴ اردیبهشت ماه، صص ۵۶۰-۵۵۲.

فروزانی، م. (۱۳۸۲). مطالعه موردی نگرش روستائیان نسبت به رفتار با آب و مصرف آن در مناطق سروستان و کامفیروز استان فارس. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه شیراز.

قاسمی، ع. (۱۳۸۵). مدیریت محلی آبیاری دشت قزوین و پیامدهای آن. از مجموعه مقالات دومین کنفرانس مدیریت منابع آب ایران، اصفهان، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۳ و ۴ بهمن ماه، صص ۲۷۸- ۲۷۱.

قدمی فیروز آبادی، ع. (۱۳۸۴). مقایسه بازده کاربرد آب در سامانه‌های مختلف آبیاری تحت‌فشار، مطالعه موردی: استان همدان. مجموعه مقالات همایش ملی مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی ، *اهواز*، ۱۲ الی ۱۴ اردیبهشت، صص ۱۰۳۷-۱۰۳۱.

کاظمی، م.، توکلی، ح.، و سبحانی، ع.ر. (۱۳۸۷). اثرات اکو فیزیولوژیکی درجه حرارت و رطوبت بر عملکرد و کیفیت گوجه‌فرنگی. اولین کنگره ملی فناوری تولید و فرآوری گوجه‌فرنگی. قابل دسترس در آدرس اینترنتی: <http://www.civilica.com/Paper>

کاویان، ع.ا.، عسگریان، ر.، جعفریان جلودار، ز.، و بهمنیار، م.ع. (۱۳۹۲). اثر خصوصیات خاک بر تولید روان آب و رسوب در مقیاس مزرعه: مطالعه موردی بخشی از اراضی کشاورزی اطراف شهرستان ساری. *نشریه دانش آب و خاک*. جلد ۲۳، شماره ۴، صص ۵۷-۴۵.

کرمی، ش.، کرمی، ع.، و زمانی، غ. (۱۳۹۱). سازه‌های مؤثر بر نگرش ذینفعان نسبت به به‌کارگیری دستگاه آب‌شیرین‌کن در کشاورزی استان بوشهر. *مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران*، شماره۸، جلد ۲، صص ۱۸-۱.

کرمی، ع.، و کشاورز، م. (۱۳۹۴). ابعاد انسانی حفاظت از منابع طبیعی. *مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران*، شماره ۱۱، جلد ۲، صص ۱۲۰-۱۰۱.

کمیته کارشناسی ستاد مدیریت خشکی و بحران آب زراعی در استان فارس. (۱۳۸۷). *تأمل و تدبیر در مقابله با بحران آب زراعی استان فارس*. سازمان جهاد کشاورزی استان فارس. شیراز: موسسه فرهنگی، هنری و انتشاراتی میرزای شیرازی (امیدواران).

لاچینی، ز. (۱۳۸۶). بررسی عوامل مؤثر بر نگرش و رفتار معنویت‌گرا برای استفاده از آب در بین کشاورزان منطقه مرودشت استان فارس. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه شیراز.

لوئیس، گ. (۱۳۹۲). روند خطرناک مصرف آب در ایران. گزارش نماینده مقیم سازمان ملل در تهران. روزنامه جهان صنعت، سال دهم۱۰، شماره ۲۷۰۵، صص ۱۴.

محمدی، م.، لیاقت، ع.، پارسی نژاد، م.، و حسن اقلی، ع.ر. (۱۳۹۰). بررسی اثر آبیاری سطحی و زیرزمینی با آب شور بر عملکرد، اجزاء عملکرد و کارایی مصرف آب گوجه‌فرنگی. *مجله پژوهش آب در کشاورزی*، جلد ۲۵، شماره۱. صص ۴۷-۵۵.

موسسه تحقیقات آب کشاورزی فارس. (۱۳۸۷). *تغییر کیفیت آب کشاورزی در دشت‌های بحرانی فارس*. دستورالعمل فنی دامنه مقاومت گیاهان زراعی به شوری.

Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. University of Massachusetts at Amherst. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50 (2), 179-211.

Ajzen, I. and Madden, T. J. (1986). Prediction of goal-directed behavior: Attitudes, intentions, and perceived behavioral control. *Journal of Experimental Social Psychology*, 22, 453-474.

Allahyari, M.S., Chizari, M. and Homaee, M. (2008). Perceptions of Iranian agricultural extension professionals toward sustainable agriculture concepts. *Journal of Agriculture and Social Sciences*, 4(3), 101-106.

www.SID.ir

Allport, G.W. (1935). Attitudes. In C. Murchison (Ed.), *Hand book of Social Ssychology*, PP. 798-844. Worcester: Massachusetts Clark University Press.

Armitage, C.J. and Conner, M. (1999). Distinguishing perceptions of control from self-efficacy: Predicting consumption of a low -fat diet using the theory of planned behavior. *Journal of Applied Social Psychology*, 29(1), 72-90.

Beedell, J.D.C., and Rehman, T. (2000). Using social-psychology models to understand farmers, conservation behavior. *Journal of Roural Studies*, 16, 117-127.

Burke. S., Mulligan, M., and Thornes J.B. (1999), Optimal irrigation efficiency for maximum plant productivity and minimum water loss. *Journal of Agricultural Water Management*, 40, 377 -391.

Cary, J.W. (2008). Influencing attitudes and changing consumers' household water consumption behavior. *Water Sciences Technology Water Supply*, 8(3), 325-330.

Clark, W.A. and Finley, J.C. (2008). Determinants of water conservation intention in blagoevgrad, Bulgaria. *Social Natural Resour*, 20 (7), 613-627.

Clemmens, A.J., and Molden, D.J. (2007). Water uses and productivity of irrigation systems. *Irrigation* Science, 25, 247-261.

Conrey, F.R., and Smith, E.R. (2007). Attitude representation: Attitudes as patterns in a distributed, connectionist representational System. *Social Cognition*, 25, 718-735.

Dimara, E., and Skuras, D. (1999). Importance and need for rural development iinstruments under the CAP: A survey of farmers attitudes in Marginal Areas of Greece. *Journal of Agriculture Economics*, 50(2), 304-315.

Dolnicar, S., and Hurlimann, A. (2010). Australians' water conservation behaviors and attitudes. *Australian Journal Water Resour*, 14 (1), 43-53.

Fielding, K.S., Mcdonald, R., and Louis, W.R. (2008). Theory of planned behaviour, identity and intentions to engage in environmental activism. *Journal Enviromental Psycholgy*, 28(4), 318-326.

Gilg, A., and Barr, S. (2006). Behavioural attitudes towards water saving? Evidence from a study of environmental actions. *Ecological Economic*, 57(3), 400-414.

Hong-Yan, H., and Lian-Ge, Z. (2009). Farmers' character and behavior of fertilizer application-evidence from a survey of Xinxiang County, Henan Province, China. *Agricultural Sciences in China*, 8(10), 1238-1245.

Kaiser, F.G. (2006). A moral extension of the theory of planned behavior: Norms and anticipated feelings of regret in conservationism. *Personal. Individual Different*, 41 (1), 71-81.

Karahanna, E., Straub, D.W., and Chervany, N.L. (1999). Information technology adoption across time: A cross-sectional comparison of pre-adoption and post-adoption beliefs. *MIS Quarterly*, 23, 183-213.

Karami, E., and Mansoorabadi, A. (2007). Sustainable agricultural attitudes and behaviors: A gender analysis of Iranian farmers. *Environmental Development Sustainable*, 10, 883-898.

Knowler, D., and Bradshaw, B. (2007). Farmers' adoption of conservation agriculture: A review and synthesis of recent research. *Food Policy*, 32 (1), 25-48.

Krosnick, J.A., Judd, C.M., and Wittenbrink, B. (2005). The measurement of attitudes. In D. Albarracín, B.T. Johnson, & M. P. Zanna (Eds.), *the handbook of attitudes, London: Mahwah*, NJ: Erlbaum. Vol. 21, PP. 21-76.

Lam, S.P. (1999). Predicting intentions to conserve water from the theory of planned behavior, perceived moral obligation, and perceived water right1. *Journal of Applied Social Psychology*, 29 (5), 1058-1071.

Lynne. G.D., Franklin Casey, C., Hodges, A., and Rahmani, M. (1995). Conservation technology adoption decisions and the theory of planned behavior. *Journal of Economic Psychology*, 16 (4), 581-598.

Mazloumi, M.S., Mehri, A., Morovati Sharifabadi, M.A., and Falah Zadeh, H. (2007) Using models developed to predict the behavior of the planned use of helmets on motorcycles staff Yazd. *Birjand University of Medical Sciences*, 14(4), 33-9.

Mohammadi, Y., Shabanali Fami, H., and Asadi, A. (2009). Analysis of effective components on agricultural water management in Zarin-Dasht County from farmers viewpoint. *Journal Agricultural Science and Natural Resource*, 16 (2), 9-18.

Nancarrow, B., Leviston, Z., Po, M., Porter, N., and Tucker, D. (2008). What drives dommunities' decisions and behaviours in the reuse of wastewater. *Water Science and Technology*, 57(4), 485-491.

Nigbur, D., Lyons, E., and Uzzell, D. (2010). Attitudes, norms, identity and environmental behaviour: Using an expanded theory of planned behaviour to predict participation in a Kerbside Recycling Programme. *British Journal of Social Psychology*, 49(2), 259-284.

Rahman, M. Z., Mikuni, H., and Rahman, M.M. (1999). Towards sustainable farming development: The attitude of farmers in a selected area of Shimane Prefecture, Japan. *Journal of Sustainable Agriculture*, 14(4), 19-33.

Randall, D. M., and Wolff, J. A. (1994). The time interval in the intention- behaviour relationship: Meta-analysis. *British Journal of Social Psychologe*, (33), 405-418.

www.SID.ir

Rezadoost, B., and Allahyari, M.S. (2014). Farmers' opinions regarding effective factors on optimum agricultural water management. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 13, 15-21.

Roseth, N. (2008). Community views on recycled water the impact of information. cooperative research centre for water quality and treatment, Adelaide.

Scheaffer, R.L., Mendenhall III, W., Ott, R.L., and Gerow, K. (2012). *Elementary Survey Sampling*, (Seventh Edition). USA: Cengage Learning, Boston.

Tahamipour, M., and Kavoosi Kalashemi, M. (2012). Applying CVM for economic valuation of drinking water in Iran. *International Journal of Agricultural Management and Development*, 2(3), 209-214.

Whitmarsh, L., and O'Neill, S. (2010). Green identity, green living? The role of pro-environmental self-identity in determining consistency across diverse pro-environmental behaviours. *Journal of Environmental Psychology*, 18, 305-314.

Wolters, W., and Bos, M.G. (1990). Interrelationship between irrigation efficiency and the reuse of drainage water. In papers presented at the symposium on land drainage for salinity control in Aarid and Semi-Arid regions, Cairo, Egypt.

Yazdanpanah, M., Hayati, D., Hochrainer-Stigler, S., and Zamani, G.H. (2014). Understanding farmers' intention and behavior regarding water conservation in the Middle-East and north Africa: A case study in Iran. *Journal of Environmental Management*, 135, 63–72.

Yazdanpanah, M., Hayati, D., Thompson, M., Zamani, G.H., and Monfared, N. (2014). Policy and plural responsiveness: Taking constructive account of the ways in which Iranian farmers think about and behave in relation to water. *Journal of Hydrology.* 514, 347–357.

Archive of SID

www.SID.ir

Application of Drip-Tape Irrigation in Tomato Production: Analysis of Optimal Water-Use

H. Mohagheghzadeh and E. Karami[*1]

(Received: Mar, 12. 2017; Accepted: Oct, 11. 2017)

Abstract

Increasing the efficiency and productivity of agricultural water using pressurized irrigation systems at the farm level has been one of the main strategies of the past three decades of agricultural water resources management plans. However, the question of efficiency and optimum use of this irrigation system remains to be no answered. The aim of this research was to study the level of optimal water-use and its determinants among tomato producers who have adopted drip-tape irrigation system in Kazeroon County, Iran. A survey research method was used with a systematic random sample which included 250 tomato producers from Markazi and Jereh-Baladeh Divisions of Kazeroon County. The findings revealed that attitudes toward the importance of optimal irrigation has a strong positive correlation with optimum water-use. Regression results indicated that attitude toward the importance of optimal irrigation, agricultural water quality (EC), soil quality, climate type, the amount of chemical fertilizers and pesticides used and agricultural land slope can significantly predict the level of farmers' optimal drip-tape irrigation use. These variables explain 76 percent variance of the optimal water use. The results also showed that the optimal water-use has a significant relationship with agricultural water productivity, cost of production, and the level of farm weeds and diseases. Findings indicated that human dimension has a decisive role in achieving the optimization of drip-tape irrigation system, therefore, the agricultural extension plans to optimize the use of pressurized irrigation systems should focus on improving attitudes, behavior and skills of farmers.

Keywords: Attitude, Behavior, Optimal Water-Use, Drip-Tape Irrigation.

Archive of SID

1 Former M.Sc. Student and Professor, Department of Agricultural Extension and Education, School of Agriculture, Shiraz University, respectively, Shiraz, Iran.
[*] Corresponding author, Email: ekarami@shirazu.ac.ir

www.SID.ir