اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال ۲۸، شمارهٔ ۱۱۰، تابستان ۱۳۹۹

DOI: 10.30490/aead.2020.280471.1051

بررسی عوامل مؤثر بر انگیزش کشاورزان در به‌کارگیری فناوری‌های حفاظت آب و خاک

حامد دهقانپور[۱]، منصور زیبایی[۲]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۷/۱۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۱/۲۷

چکیده

حفظ منابع آب و خاک از مهم‌ترین مسائل در کشاورزی و تولید مواد غذایی است. از این‌رو، شناسایی محدودیت‌ها و موانع گسترش به‌کارگیری فناوری‌های حفاظت آب و خاک و مقابله با آنها به‌منظور دستیابی به اهداف توسعه‌ای و افزایش نرخ پذیرش این‌گونه فناوری‌ها ضروری می‌نماید. هدف مطالعهٔ حاضر بررسی اقدامات حفاظت آب و خاک در سطح مزرعه و تعیین عوامل مؤثر بر پذیرش این فناوری‌ها بود. عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری‌های حفاظت آب و خاک با استفاده از روش نظریهٔ رفتار برنامه‌ریزی‌شده (TPB) بررسی شد. همچنین، برای

۱- نویسندهٔ مسئول و دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.
(hdehghanpur@gmail.com)

۲- استاد اقتصاد کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. (zibaei@shirazu.ac.ir)

بررسی عوامل مؤثر بر نیت کشاورزان در به‌کارگیری فناوری‌های حفاظت آب و خاک، از شیوهٔ تجزیه و تحلیل مسیر استفاده شد. این مدل، با تأیید تأثیر نگرش، هنجار ذهنی و کنترل رفتاری درک‌شده بر قصد کشاورز نسبت به حفاظت آب و خاک، نشان داد که در پذیرش، علاوه بر متغیرهای آشکار، متغیرهای پنهان نیز سهم قابل توجه و عمده دارند. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، متغیرهای نگرش کشاورز، کنترل رفتاری درک‌شده و هنجارهای ذهنی، به‌ترتیب، بیشترین اثر کلی مثبت و معنی‌دار را بر نیت کشاورز در به‌کارگیری فناوری‌های حفاظت آب و خاک دارند؛ همچنین، متغیر تحصیلات دارای بیشترین اثر مستقیم، مثبت و معنی‌دار بر هنجارهای ذهنی، نگرش و کنترل رفتاری درک‌شده است و از بین متغیرهای تحقیق، اشتغال خارج از مزرعه و تحصیلات اثر غیرمستقیم مثبت و معنی‌دار بر کنترل رفتاری درک‌شده دارند؛ افزون بر این، تأثیر عملکرد محصول، اشتغال خارج از مزرعه، شرکت در فعالیت‌های ترویجی و سطح تحصیلات بر نیت کشاورزان در به‌کارگیری فناوری‌های حفاظت آب و خاک غیرمستقیم، مثبت و معنی‌دار است. از آنجا که پذیرش فناوری‌های حفاظتی نیاز به دانش و مهارت بالا دارد، پیشنهاد می‌شود که نخست، با نشر اهمیت حفاظت آب و خاک در میان گروه‌های مرجع و سپس، از طریق همین گروه‌ها، انگیزهٔ دیگر اقشار جامعهٔ روستایی در این راستا تقویت شود.

کلیدواژه‌ها: *حفاظت آب، حفاظت خاک، نظریهٔ رفتار برنامه‌ریزی‌شده*(TPB)*، روش تجزیه و تحلیل مسیر.*
طبقه‌بندی JEL: Q25, Q24, C20

مقدمه

منابع آب و خاک مهم‌ترین عوامل تولید در بخش کشاورزی به‌شمار می‌روند. آمارهای موجود نشان می‌دهد که ایران از نظر منابع آب جزو کشورهای دارای تنش شدید آبی است (FAOSTAT, 2016). سهم ایران از منابع آب شیرین جهان نسبت به مناطق دیگر در سطح پایین‌تری قرار دارد. در حالی که یک درصد از جمعیت جهان به ایران اختصاص دارد، سهم آن

از منابع آب شیرین تنها ۰/۳ درصد است. میزان۶۶ درصد از مجموع ۳۹۷/۹ میلیارد متر مکعب بارندگی سالانه در کشور پیش از رسیدن به رودخانه‌ها تبخیر می شود. کل منابع آب تجدیدپذیر داخلی سالانه برابر با ۱۲۸/۵ میلیارد متر مکعب است و با احتساب نُه میلیارد مترمکعب منابع آب تجدیدپذیر خارجی، حجم سالانه منابع ۱۳۷/۵ میلیارد متر مکعب برآورد می‌شود (FAOSTAT, 2016). سرانه آب تجدیدپذیر در ایران ۱۸۱۴ متر مکعب در سال و تنها ۲۳ درصد سرانه آب تجدیدپذیر جهانی (۷۶۹۵ متر مکعب) است (FAOSTAT, 2016). از سوی دیگر، نرخ رشد جمعیت کشور ۱/۱ درصد برآورد می‌شود که بدین ترتیب سرانه آب یادشده روندی کاهنده خواهد داشت. بر این اساس، کشور از نظر سرانه آب وضعیت خوبی ندارد و با محدودیت جدی آب مواجه است.

خاک نیز نهاده مهم دیگری است که ادامه حیات جوامع بشری مستلزم وجود آن است، به‌گونه‌ای که بیش از ۹۷ درصد مواد غذایی جهان از این نهاده حاصل می‌شود (Gerrard, 2014). عوامل متعددی این منبع مهم را دستخوش تغییر کرده‌اند؛ از مهم‌ترین این عوامل فرسایش خاک است که یکی از مهم‌ترین مسائل زیست‌محیطی، کشاورزی و تولید غذا در جهان به‌شمار می‌رود و در سال‌های اخیر، با افزایش جمعیت و دگرگونی فعالیت‌های انسانی شدت یافته است، به‌گونه‌ای که به‌طور متوسط در سطح جهانی، سالانه نزدیک به ۷۵ تا ۸۰ میلیارد تن خاک حاصل‌خیز کشاورزی و میلیاردها تن خاک غیرحاصل‌خیز را در معرض نابودی قرار می‌دهد (Baryan, 2000). از این‌رو، خاک‌های کشاورزی به‌علت استفاده از روش‌های خاک‌ورزی نامناسب (که موجب تشدید فرسایش آبی و بادی خاک‌ها می‌شود) و مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی، در معرض تخریب و نابودی قرار گرفته است. تنش آب و ناباروری خاک بزرگ‌ترین عامل محدودکننده برای افزایش بهره‌وری کشاورزی در مناطق خشک است و فناوری‌های حفاظت آب و خاک روشی مناسب برای رفع این محدودیت‌ها در مناطق دارای محدودیت آب است (Cordingley et al., 2015; Kpadonou et al., 2017).

حفظ آب و خاک از مهم‌ترین مسائل در کشاورزی و تولید مواد غذایی است (Kaiser, 2006; Engler et al., 2016). مطالعات نشان می دهد که هشتاد درصد از زمین‌های کشاورزی در جهان دارای نشانه‌هایی از سطوح متوسط فرسایش خاک است. ایران نیز علی‌رغم اینکه در زمینه خاک با محدودیت جدی مواجه نیست (اراضی کشاورزی بیشتر از منابع آب)، ممکن است تداوم سرعت فرسایش خاک در دهه‌های آینده، کشور را با کمبود خاک مناسب (کشاورزی) مواجه کند. منابع آبی در حال کاهش (کاهش بارندگی باعث کاهش منابع آبی) و درجه حرارت در حال افزایش است، که این مسئله منجر به افزایش تقاضای آب می‌شود. این عوامل موجب بیلان منفی آب‌های زیرزمینی (۴۵۹۷- میلیون متر مکعب) شده است. بنابراین، باید در راستای ایجاد تعادل بین عرضه و تقاضا، اقداماتی اثربخش صورت گیرد، که حفاظت آب و خاک و نیز افزایش بهره‌وری منابع آب و خاک از آن جمله است. از مهم‌ترین فعایت‌های حفاظت آب و خاک با تأکید بر توسعه پایدار عبارت‌اند از اصلاح الگوی کشت محصولات زراعی، پوشش انهار، تسطیح اراضی، تبدیل آبیاری سنتی به سامانه‌های آبیاری تحت فشار، راهبردهای مناسب آبیاری و به‌کارگیری روش‌های پیشرفته و نوین آبیاری (آبیاری نواری و کشت زیر پلاستیک)، راهبرد کم‌آبیاری، انتخاب ارقام پرمحصول و با کارآیی بالا در مصرف آب و ترویج کشت آنها، اصلاح ژنتیکی گیاهان با استفاده از شیوه‌های جدید (زیست‌فناوری) و تولید ارقام با کارآیی بالا در مصرف آب، ارقام مقاوم به شوری، خشکی، بررسی و تحقیق درباره آرایش کاشت گیاهان زراعی مختلف، استفاده و ترویج مدیریت تلفیقی آب آبیاری و کودهای شیمیایی، کاشت زودهنگام گیاهان به‌منظور فرار از خشکی و تنش، گسترش کشت ارقام با طول دوره رشد کوتاه و رشد اولیه سریع، تعیین ابعاد مناسب مزرعه به‌منظور بهبود راندمان آبیاری، تعیین تراکم بوته مطلوب در هکتار، افزایش راندمان آبیاری و یکپارچه‌سازی اراضی، کشت گلخانه‌ای، رعایت آیش و اصول مدیریت بهینه منابع

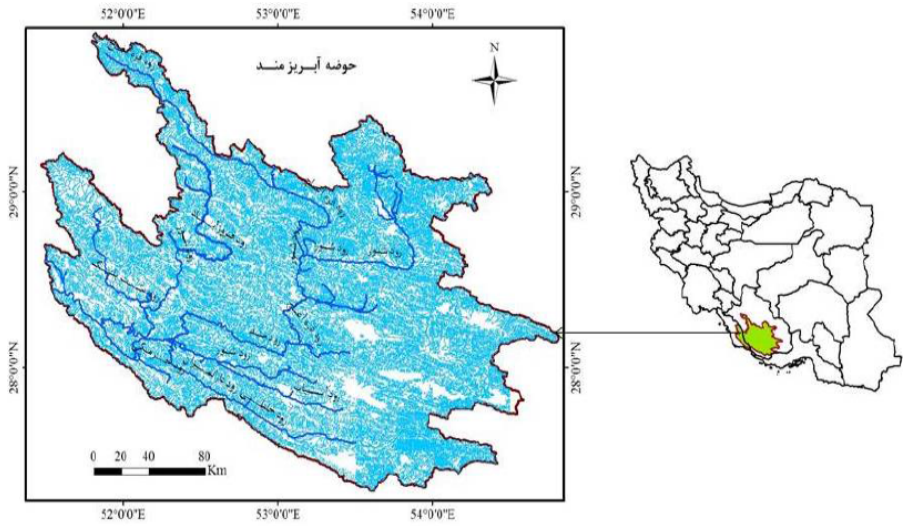
آبی و خاکی، عملیات بدون خاک‌ورزی[1]، خاک‌ورزی حفاظتی[2] و حداقل خاک‌ورزی[3] (Wauters et al., 2010; Xin et al., 2019; Zhang et al.; 2019). در بسیاری از موارد، طراحی و معرفی فناوری صورت می‌گیرد، اما از سوی کشاورزان یا پذیرفته نمی‌شود یا به‌صورت ناقص پذیرفته و پس از مدتی رها می‌شود (Derpsch, et al. 2010). در این میان، درک مؤلفه‌های مهم تعیین‌کننده در تصمیم‌گیری کشاورزان برای پذیرش یا رد فناوری حائز اهمیت است. از این‌رو، برای درک این مؤلفه‌ها، باید عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری‌های حفاظت آب و خاک توسط کشاورزان بررسی شود.

بنابراین، مطالعه حاضر بر آن است که به بررسی اقدامات حفاظت آب و خاک در سطح مزرعه در یکی از حوضه‌های آبریز نسبتاً وسیع استان فارس (حوضه آبریز مند) بپردازد و عوامل مؤثر بر پذیرش این فناوری را به‌طور دقیق تعیین کند. همچنین، در مطالعهٔ حاضر، عوامل مؤثر بر انگیزش کشاورزان به کشاورزی حفاظتی بررسی می‌شود. این عوامل شامل عقاید و خصوصیات کشاورزان، عملکرد محصول، نیروی کار و کیفیت خاک است (Chiputwa et al., 2010; Dolnicar and Hurlimann, 2010; Grabowski, 2011; Nyanga, 2012; Lugandu, 2013; Lalani et al., 2016). برای بررسی پذیرش فناوری‌های حفاظت آب و خاک توسط کشاورزان، از نظریه رفتار برنامه‌ریزی‌شده[4] استفاده می‌شود. در مطالعهٔ حاضر، فناوری‌های حفاظت آب و خاک که توسط کشاورزان به‌کار می‌رود، عبارت‌اند از پوشش انهار، انتقال آب از منبع به مزرعه با لوله، استفاده از سامانه‌های آبیاری تحت فشار، تسطیح اراضی، یکپارچه‌سازی اراضی، کشت محصول با نیاز آبی پایین، کشت گلخانه‌ای، رعایت آیش‌گذاری، رعایت تناوب زراعی، استفاده مناسب از کودها، خاک‌ورزی حفاظتی،

1. no-tillage
2. conservation tillage
3. minimum tillage
4. Theory of {lanned Behaviour (TPB)

کم‌خاک‌ورزی، کشت‌وکار در اراضی شیب‌دار، عدم چرای بی‌رویه دام و عدم سوزاندن بقایای گیاهی.

حوضه آبریز مند در جنوب و جنوب غرب کشور واقع شده و مساحت آن ۴۷۶۵۳ کیلومتر مربع است (شکل ۱). این حوضه در ساحل شمالی و در دامنه بلندی‌های شمال خلیج فارس گسترده شده است. حدود ۶۶ درصد از این حوضه را ناحیه کوهستانی و ۳۴ درصد آن را دشت‌ها تشکیل می‌دهند و از چهار زیرحوضه تشکیل می‌شوند، که عبارت‌اند از: ۱- قره‌آغاج، ۲- شور و جهرم، ۳- رودخانه شوردهرم، و ۴- مند میانی و پایاب.



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه

این حوضه از لحاظ ژئومورفولوژیک و حمل رسوبات به خلیج فارس و همچنین، از جنبه اقتصادی و کشاورزی دارای اهمیت ویژه در جنوب کشور است. افت سالانهٔ سطح آب زیرزمینی در دشت‌های این حوضه آبریز قابل ملاحظه است. بررسی‌های اقلیمی نشان‌دهندهٔ گسترش دوره‌های خشکسالی در چند سال اخیر بوده، که از دلایل عمدهٔ کاهش سطح آب سفره‌های آبرفتی است. علاوه برآن، افزایش چشمگیر حفاری چاه و استخراج آب‌های

زیرزمینی به‌دلایل خشکسالی، توسعه کشاورزی و افزایش نیاز به مصرف آب در بخش‌های مختلف شرب و صنعت سبب پایین آمدن بیشتر سطح آب سفره‌های آبرفتی شده است. بنابراین، باید در راستای ایجاد تعادل بین عرضه و تقاضا، اقداماتی اثربخش صورت گیرد، که حفاظت آب و خاک و نیز افزایش بهره‌وری منابع آب و خاک از آن جمله است.

روش تحقیق

همان‌گونه که پیش‌تر گفته شد، بررسی گستردهٔ عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری‌های حفاظت آب و خاک با استفاده از روش نظریه رفتار برنامه‌ریزی‌شده صورت گرفت تا از این رهگذر، تمامی مؤلفه‌های موجود در حوضه آبریز مند شناسایی و بررسی شود.

در مطالعهٔ حاضر، عوامل مؤثر بر انگیزش کشاورزان به کشاورزی حفاطتی بررسی می‌شود. همچنین، برای بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش کشاورزی حفاظتی توسط کشاورزان، از نظریه رفتار برنامه‌ریزی‌شده استفاده می‌شود. در پذیرش کشاورزی حفاظتی از سوی کشاورزان و به‌کارگیری آنها عوامل بسیاری دخالت دارند. بر اساس نتایج پژوهش‌های پیشین، مشخصات کشاورز (سن، جنسیت، سطح تحصیلات، اندازه خانواده، تجربه) و مشخصات مزرعه (مقیاس تولید، عملکرد محصول، اندازه مزرعه)، درآمد خارج از مزرعه، دریافت یارانه کشاورزی، فعالیت‌های ترویجی (دیدن مزارع نمونه و کشاورزان پیشرو و شرکت در کلاس‌های ترویجی همراه با مشاهده مزارع نمایشی)، میزان نیروی کار، میزان استفاده از سموم، دسترسی به بازار و سود مزرعه از مهم‌ترین مؤلفه‌ها در توضیح رفتار پذیرش کشاورزی حفاظتی است (Chiputwa et al., 2010; Grabowski, 2011; Nyanga, 2012; Lugandu, 2013).

در نظریهٔ رفتار برنامه‌ریزی‌شده، فرض بر این است که قصد فرد تعیین‌کنندهٔ مستقیم رفتار اوست و سه عامل روی قصد فرد اثرگذار است. نگرش[1] درجه‌ای است که فرد رفتار مورد

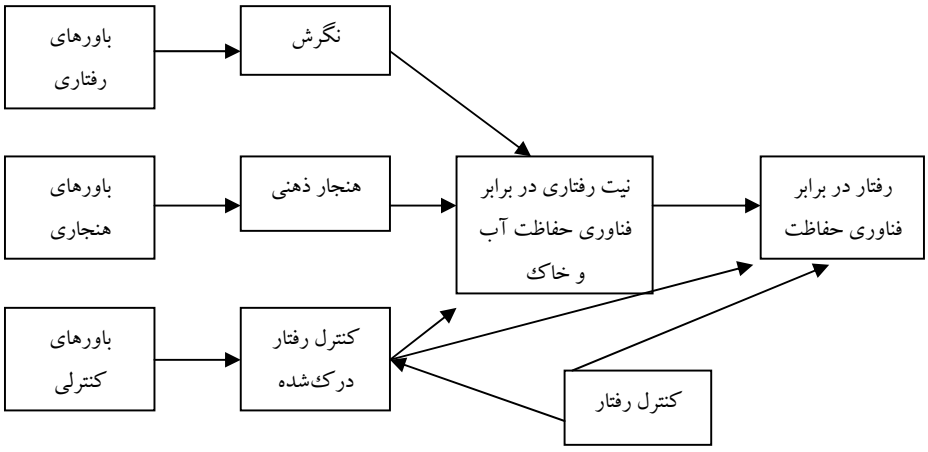
1. attitude

نظر را ارزیابی می‌کند، که به‌صورت مثبت یا منفی است (Wauters et al., 2010)؛ همچنین، نگرش به ارزیابی مطلوب یا نامطلوب فرد اشاره دارد (Abrahamse et al., 2009). در نظریهٔ رفتار برنامه‌ریزی‌شده، نگرش به‌صورت مستقیم نمی‌تواند رفتار را تعیین کند، بلکه به‌صورت غیرمستقیم از طریق نیات رفتاری، به تعیین رفتار می‌پردازد (Baryan, 2000). متغیر دیگر این نظریه هنجار ذهنی[1] یا فشار اجتماعی نظری است، که عبارت است از هنجار ذهنی درک‌شده برای مواجه شدن یا نشدن با رفتار (Wauters et al., 2010). هنجار ذهنی به فشار اجتماعی درک‌شده برای انجام یا عدم انجام یک رفتار و انگیزهٔ فرد به رعایت مواردی همچون فشار اجتماعی اشاره دارد؛ و به دیگر سخن، به ادراک افراد از اینکه دیگران تا چه حد رفتار او را تأیید یا رد می‌کنند، اشاره دارد (Abrahamse, et al., 2009). در این نظریه، سومین متغیر کنترل رفتاری درک‌شده[2] است که توانایی درک‌شده توسط فرد برای موفقیت انجام رفتار را نشان می‌دهد (Wauters et al., 2010). در واقع، کنترل رفتاری درک‌شده سهولت یا دشواری درک‌شدهٔ یک رفتار توسط فرد است (Cary, 2008). البته از نظر پیش‌بینی رفتار، موفقیت نظریهٔ رفتار برنامه‌ریزی‌شده اثبات شده است.

در ادامه، با توجه به نکات یادشده، به چارچوب نظریهٔ رفتار برنامه‌ریزی‌شده پرداخته می‌شود. در این نظریه، رفتار عامل مرکزی است که بر اساس نیت فرد تعیین می‌شود و نیات رفتاری نیز به‌نوبهٔ خود بر اساس نگرش، هنجار ذهنی و کنترل رفتاری درک‌شده پیش‌بینی می‌شود. اولین متغیری که بر نیت حفاظت آب کشاورزان تأثیر می‌گذارد، نگرش است. نگرش محصول درک و قضاوت است (Siebert et al. 2010).

1. subjective norm
2. perceived behavioral control

در ارتباط با موضوع پژوهش، می‌توان گفت که نگرش کشاورزان یکی از عوامل تعیین‌کننده نیت افراد از حفاظت آب و خاک است. «نگرش» ارزیابی مثبت یا منفی کشاورزان در زمینهٔ حفاظت آب و خاک است، که نقش مهمی در فهم افکار و رفتار کشاورزان در حفاظت از آب و خاک ایفا می‌کند. هنجار ذهنی متغیر دیگری است که بر نیت حفاظت از آب کشاورزان مؤثر است. در ارتباط با حفاظت از آب، «هنجار ذهنی» فشار اجتماعی درک‌شده برای انجام یا عدم انجام رفتار حفاظتی کشاورزان است؛ به عبارتی، تأیید یا عدم تأیید رفتار کشاورز توسط دیگران است. «کنترل رفتاری درک‌شده» سهولت یا دشواری درک‌شده در مواجهه با یک رفتار است (Bamberg and Möser, 2007). همچنین، کنترل رفتاری درک‌شده سهولت یا دشواری حفاظت از آب و خاک توسط کشاورزان محسوب می‌شود.



شکل ۲- نظریهٔ رفتار برنامه‌ریزی‌شده

نظریهٔ رفتار برنامه‌ریزی‌شده به درک طیف وسیعی از رفتارهای مربوط به آب مانند حفاظت از آب (Trumbo and O'Keefe, 2005; Clark and Finley, 2007)، صرفه‌جویی در آب (Gilg and Barr, 2006)، کاهش مصرف آب (Lam, 1999)، سرعت پرداخت قبوض (Mugabi et al., 2010)، بازیافت آب (Nancarrow et al., 2008; Hurlimann et al., 2009;

Dolnicar and Hurlimann, 2010) می‌پردازد؛ همچنین، از این نظریه برای پیش‌بینی رفتار آبیاری کشاورزان (Lynne et al., 1995) و تغییرات در رفتار مصرف آب (Cary, 2008) استفاده شده است. در مقایسه با مطالعات گذشته، مطالعهٔ حاضر از نظریه رفتار برنامه‌ریزی‌شده برای بررسی رفتارهای مربوط به حفاظت آب و خاک استفاده کرده است.

در مطالعات پیشین در این زمینه، بیشتر روش‌هایی به‌کار رفته است که تکیه بر روش تحلیل مسیر دارند. بنابراین، باید روش‌های تعیین عوامل مؤثر بر پذیرش را بررسی کرد تا با استفاده از این عوامل، سرعت پذیرش و حجم فعالیت‌های حفاظت از آب و خاک را افزایش داد (Khonje et al., 2015; Abdulai, 2016; Ghimire and Huang, 2016; Kuhn et al., 2016).

چالش اصلی این است که بتوان با شناسایی عوامل مؤثر بر پذیرش حفاظت آب و خاک، کاری کرد که اطلاعات لازم در اختیار سیاست‌گذاران قرار گیرد و بتوانند با استفاده از آن، تصمیم‌گیری کنند. در زمینه عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری، روش‌های گوناگون به‌کار گرفته شده است. گروهی با تخمین رگرسیون، عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری‌های آب و خاک را به‌صورت مجزا بررسی کرده‌اند (Abdulai and Huffman 2005). گروهی دیگر هم، با این باور که اقدامات حفاظت آب و خاک از هم مجزا نیستند، عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری‌های حفاظت آب و خاک را در قالب تخمین سیستمی بررسی کردند و بدین نتیجه رسیدند که با توجه به اینکه جملات پسماند هم‌بسته‌اند، تخمین معادلات به‌صورت هم‌زمان ضروری است (Jara-Rojas et al. 2013). اما برخی دیگر بر این باورند که متغیرهای مؤثر بر پذیرش لزوماً قابل رؤیت نیستند و تحلیل رگرسیون از توانایی لازم برای لحاظ کردن تمام مؤلفه‌های مؤثر برخوردار نیست (Lalani et al., 2016). از این‌رو، با نظریه‌هایی مثل نظریه رفتار برنامه‌ریزی‌شده و روش تحلیل مسیر، امکان ایجاد جامعیت بیشتری فراهم می‌شود (Jara-Rojas et al., 2013; Yazdanpanah et al., 2014).

جامعهٔ آماری پژوهش حاضر کل کشاورزان (اراضی زراعی) حوضه آبریز مند در استان فارس به تعداد ۶۸۵۸۲ نفر بوده، که تعداد کشاورز فعال ۵۷۵۰۰ نفر برآورد شده است. برای

تعیین حجم نمونه، از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای[1] استفاده شده که بر اساس آن، به‌ترتیب، اقلیم، شهرستان، دهستان و در نهایت، خانوارهای روستایی نمونه انتخاب شده است. همچنین، برای تعیین حجم نمونه در هر مرحله از نمونه‌گیری، رابطهٔ کوکران به‌کار رفته است (Scheaffer et al., 2011):

$$n = \frac{NZ^2\sigma^2}{(N-1)D + Z^2\sigma^2} \qquad (۱)$$

که در آن، n حجم نمونه در مراحل مختلف نمونه‌گیری، N حجم جامعهٔ آماری در مراحل مختلف نمونه‌گیری (۵۷۵۰۰)، σ^2 واریانس صفت جمعیت (اندازه مزرعه) و دامنه خطا[2] ده درصد (که براساس آن، $D = \frac{B^2}{4}$ به‌دست آمده است) در نظر گرفته شده است (Scheaffer et al. 2011). در مراحل مختلف نمونه‌گیری خوشه‌ای سه‌مرحله‌ای، در مرحله اول، از بین به‌ترتیب اقلیم، شهرستان، دهستان و خانوارهای روستایی، نمونه انتخاب شده و البته در تحقیق حاضر، سعی شده است که براساس جامعه تحقیق، از تمام کشاورزان با وضعیت اقلیمی مختلف نمونه انتخاب شود.

نتایج و بحث

اطلاعات مورد نیاز پژوهش حاضر از طریق پرسشنامه محقق‌ساخته گردآوری شد. به‌منظور طراحی ابزار سنجش، بر اساس مرور پیشینه نگاشته‌ها، گویه‌هایی که توسط دیگر محققان برای سنجش متغیرهای موجود در نظریهٔ رفتار برنامه‌ریزی‌شده در سایر زمینه‌های زیست‌محیطی استفاده‌شده بود، شناسایی و در نهایت، متناسب با موضوع تحقیق (حفاظت آب و خاک) تغییر و ساخته شدند. جدول ۱ متغیرها و گویه‌های سنجش هر متغیر را نشان می‌دهد.

1. multiple stage cluster sampling
2. bound on the error

جدول ۱- متغیرها و گویه‌ها در خصوص به‌کارگیری فناوری‌های (اقدامات) حفاظت آب و خاک

متغیر	گویه‌ها	
نگرش	به نظر من، فناوری‌های (اقدامات) حفاظت آب و خاک کار پسندیده‌ای است.	
	فناوری‌های (اقدامات) حفاظت آب و خاک در هنگام کشاورزی مفید است.	
	به نظر من، فناوری‌های (اقدامات) حفاظت آب و خاک لازم است.	
	من فکر می‌کنم فناوری‌های (اقدامات) حفاظت آب و خاک عاقلانه است.	
هنجار ذهنی	بیشتر کشاورزان موافق فناوری‌های (اقدامات) حفاظت آب و خاک هستند.	
	افراد مهم برای من معتقدند باید فناوری‌های (اقدامات) حفاظت آب و خاک را انجام دهم.	
	اگر من از فناوری‌های (اقدامات) حفاظت آب و خاک استفاده کنم، افراد مهم این رفتار مرا تأیید می‌کنند.	
	افرادی که برای من ارزش قائل‌اند، انتظار دارند از فناوری‌های (اقدامات) حفاظت آب و خاک استفاده کنم.	
کنترل رفتار درک شده	برای من، فناوری‌های (اقدامات) حفاظت آب و خاک در کشاورزی امکان‌پذیر نیست.	
	فناوری‌های (اقدامات) حفاظت آب و خاک برای آینده کشاورزی من بهتر است.	
	فناوری‌های (اقدامات) حفاظت آب و خاک برای من سخت است.	
نیت (قصد)	در آینده نزدیک، چقدر برنامه دارید تا از فناوری‌های (اقدامات) حفاظت آب و خاک استفاده کنید؟	
	چقدر احتمال دارد از فناوری‌های (اقدامات) حفاظت آب و خاک استفاده کنید؟	
	من قصد دارم در آینده نزدیک از فناوری‌های (اقدامات) حفاظت آب و خاک استفاده کنم.	
	چقدر انتظار دارید از فناوری‌های (اقدامات) حفاظت آب و خاک استفاده کنید؟	
	چقدر سعی خواهید کرد در آینده نزدیک از فناوری‌های (اقدامات) حفاظت آب و خاک استفاده کنید؟	
	من سعی خواهم کرد از امروز شروع به استفاده از فناوری‌های (اقدامات) حفاظت آب و خاک کنم.	
رفتار	پوشش انهار	رعایت تناوب زراعی
	انتقال آب از منبع به مزرعه با لوله	استفاده مناسب از کودها
	استفاده از سامانه‌های آبیاری تحت فشار	خاک‌ورزی حفاظتی
	تسطیح اراضی	کم‌خاک‌ورزی
	یکپارچه‌سازی اراضی	کشت‌وکار در اراضی شیب‌دار
	کشت محصول با نیاز آبی پایین	عدم چرای بی‌رویه دام
	کشت گلخانه‌ای	عدم سوزاندن بقایای گیاهی
	رعایت آیش‌گذاری	

مأخذ: یافته‌های تحقیق

روایی ظاهری پرسشنامه با استفاده از نظرات کارشناسان کشاورزی و منابع طبیعی فارس مورد تأیید قرار گرفت. پایایی پرسشنامه نیز ضمن مطالعه روی سی نفر از کشاورزان که خارج از جمعیت نمونه بودند، با آزمون آلفای کرونباخ تأیید شد. شایان یادآوری است که در مطالعه اصلی، مقدار آلفا برای بخش‌های مختلف پرسشنامه بین هفتاد تا نود درصد شد، که نشانگر پایایی بالای سؤالات پرسشنامه است. مقیاس سنجش همگی متغیرهای تحقیق طیف لیکرت پنج گزینه‌ای بوده است.

مراحل مختلف نمونه‌گیری خوشه‌ای سه‌مرحله‌ای در جدول ۲ آمده است. در مرحله اول، از بین اقلیم‌های مختلف منطقه، منطقهٔ خشک و نیمه‌خشک نمونه و در مرحله دوم، از بین منطقهٔ خشک، شش شهرستان و از بین منطقهٔ نیمه‌خشک، سه شهرستان با رعایت اصول روش نمونه‌گیری تصادفی ساده بدون جای‌گذاری، انتخاب شدند؛ و به همین ترتیب، در مرحلهٔ سوم، دهستان‌های نمونه انتخاب شد. در مجموع، تعداد ۳۱۱ خانوار نمونه در مرحلهٔ سوم روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای تعیین شد که در عمل، از تعداد ۳۳۰ خانوار به‌صورت حضوری پرسشنامه‌ها تکمیل شده است.

جدول ۲- مراحل مختلف نمونه‌گیری خوشه‌ای سه‌مرحله‌ای

اقلیم	شهرستان (حجم نمونه= ۹)	دهستان (حجم نمونه= ۲۴)	خانوار (حجم نمونه= ۳۱۱)
خشک	فسا	کوشک قاضی	۱۷
		نوبندگان	۱۱
		قره بلاغ	۱۹
	جهرم	قطب آباد	۶
		گل برنجی	۲۰
		سفیدار	۴
	فراشبند	آویز	۲۵
		نوجین	۱۵
	زرین دشت	ایزدخواست شرقی	۱۱
		ایزدخواست غربی	۱۳
	لارستان	بیدشهر	۱۷
		هرم	۱۹
		دهکویه	۱۰
		ده فیش	۶
	گراش	خلیلی	۷
		فداغ	۶
نیمه‌خشک	شیراز	بیدزرد	۱۰
		سیاخ دارنگون	۲۱
		قره باغ	۱۴
		کوه مره سرخی	۱۵
	سروستان	کوهنجان	۱۱
		مهارلو	۹
	فیروزآباد	احمدآباد	۱۱
		خواجه‌ای	۱۴

مأخذ: یافته‌های تحقیق

به‌منظورتعیین عوامل مؤثر بر نیت کشاورزان در به‌کارگیری فناوری‌های حفاظت آب و خاک، ابتدا اعتبار نظریه رفتار برنامه‌ریزی‌شده با استفاده از رگرسیون سلسله‌مراتبی بررسی شد (Lalani et al., 2016). بدین ترتیب، متغیرهای سن، تحصیلات، جنسیت، وضعیت تأهل، سطح زیر کشت، درآمد خارج از مزرعه، عملکرد محصول، مالکیت ماشین‌آلات و فعالیت‌های ترویجی (دیدن مزارع نمونه و کشاورزان پیشرو و شرکت در کلاس‌های ترویجی همراه با مشاهده مزارع نمایشی) و همچنین، متغیرهای نظریهٔ رفتار برنامه‌ریزی‌شده (TPB) (نگرش کشاورز، هنجارهای ذهنی و کنترل رفتاری درک‌شده) به‌عنوان متغیرهای مستقل و نیت کشاورز از به‌کارگیری فناوری‌های حفاظت آب و خاک به‌عنوان متغیر وابسته وارد معادله رگرسیون شدند. نتایج رگرسیون در جدول ۳ نشان می‌دهد که نگرش کشاورز بیشترین تأثیر را بر نیت او در به‌کارگیری فناوری‌های حفاظت آب و خاک دارد و به‌دنبال آن، متغیرهای کنترل رفتاری درک‌شده و هنجارهای ذهنی نیز از نظر اثربخشی بر نیت کشاورزان در رتبه‌های بعدی قرار دارند. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، در مرحلهٔ اول، مقدار ضریب همبستگی چندگانه (R) برابر با ۰/۷۳ و ضریب تعیین (R^2) برابر با ۵۳ درصد به‌دست آمده است. بنابراین، متغیرهای TPB ۵۳ درصد تغییرات متغیر وابسته نیت کشاورزان در به‌کارگیری فناوری‌های حفاظت آب و خاک را تبیین می‌کنند. سپس، در مرحلهٔ بعد، با اضافه کردن ویژگی‌های کشاورزان، مقدار ضریب همبستگی چندگانه برابر با ۰/۷۶ و ضریب تعیین برابر با ۵۹ درصد به‌دست آمده است. همچنین، مقدار آماره دوربین- واتسون حاصل از نتایج رگرسیون سلسله‌مراتبی ۱/۹۲ به‌دست آمده، که نشان‌دهندهٔ سطح پایین خودهمبستگی بین جملات خطاست.

پس از ارزیابی اعتبار نظریه مدل، به‌منظور بررسی عوامل مؤثر بر نیت کشاورزان در به‌کارگیری فناوری‌های حفاظت آب و خاک، از شیوهٔ تجزیه و تحلیل مسیر استفاده شده و بر این اساس، ابتدا کل مسیر شامل همهٔ متغیرهای مربوط به ویژگی‌های کشاورزان و سه متغیر TPB بوده است. سپس، با حذف مسیرهای اضافی، مدل نهایی به‌دست آمده، که در شکل ۲ و جدول ۳ نشان داده شده است. این مدل تأثیر نگرش، هنجار ذهنی و کنترل رفتاری درک‌شده بر نیت کشاورز را تأیید می‌کند و همچنین، نشان می‌دهد که برخی از ویژگی‌های کشاورزان

تأثیر مثبت و معنی‌دار بر نیت کشاورز دارند. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، متغیر نگرش کشاورز (β = ۰/۵۵، $p \leq$ ۰/۰۰۱) دارای بیشترین اثر کلی مثبت و معنی‌دار را بر نیت کشاورز در به‌کارگیری فناوری‌های حفاظت آب و خاک دارد؛ به دیگر سخن، نگرش کشاورزانی که از طرف افراد مرجع بیشتر تشویق و ترغیب شده و همچنین، فعالیت‌های ترویجی در زمینه‌های حفاظت آب و خاک داشته‌اند، نسبت به به‌کارگیری فناوری‌ها و انجام فعالیت‌های حفاظت آب و خاک مطلوب‌تر است؛ و پس از آن، به‌ترتیب، کنترل رفتاری درک‌شده (β = ۰/۲۳، $p \leq$ ۰/۰۰۱) و هنجارهای ذهنی (β = ۰/۱۱، $p \leq$ ۰/۰۰۱) اثر کلی مثبت و معنی‌دار بر نیت کشاورز در به‌کارگیری فناوری‌ها و انجام فعالیت‌های حفاظت آب و خاک دارند.

جدول ۳- نتایج تجزیه و تحلیل رگرسیون سلسله‌مراتبی کشاورزان نمونه

متغیرها	ضرایب استاندارد
نگرش کشاورز	۰/۵۵***
هنجارهای ذهنی	۰/۱۱***
کنترل رفتاری درک‌شده	۰/۲۳***
ضریب همبستگی چندگانه (R)	۰/۷۳
ضریب تعیین (R^2)	۰/۵۳
نگرش	۰/۴۶***
هنجارهای ذهنی	۰/۰۹***
کنترل رفتاری درک شده	۰/۱۹***
سن	-۰/۰۱
تحصیلات	۰/۰۹
جنسیت	۰/۰۷
وضعیت تآهل	۰/۰۳
سطح زیر کشت	۰/۰۴
اشتغال خارج از مزرعه	۰/۱۴
مالکیت ماشین‌آلات	۰/۰۸
فعالیتهای ترویجی	۰/۰۷
ضریب همبستگی چندگانه (R)	۰/۷۶
ضریب تعیین (R^2)	۰/۵۹

*** معنی‌داری در سطح ۰/۰۰۱ مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج تجزیه اثرات مستقیم، غیرمستقیم و کل متغیرها در الگوی علّی نیت کشاورزان در به‌کارگیری فناوری‌ها و انجام فعالیت‌های حفاظت آب و خاک در جدول ۴ آمده است. متغیر تحصیلات دارای بیشترین اثر مستقیم، مثبت و معنی‌دار بر هنجارهای ذهنی (β = ۰/۴۱، p <۰/۰۰۱)، نگرش (β = ۰/۳۰، p <۰/۰۰۱) و کنترل رفتاری درک‌شده (β = ۰/۱۸، p <۰/۰۰۱) است. در واقع، هرچه سطح سواد کشاورزان مورد مطالعه بیشتر باشد، دید مثبت‌تری نسبت به انجام فعالیت‌ها و به‌کارگیری فناوری‌های حفاظت آب و خاک پیدا می‌کنند، زیرا کشاورزان باسوادتر به‌راحتی می‌توانند به منابع مختلف درباره مدیریت به‌کارگیری فناوری‌های حفاظت آب و خاک دسترسی داشته و یا با شرکت در کلاس‌های ضروری مرتبط، در بالا رفتن سطح دانش فنی خود در زمینهٔ فعالیت‌های حفاظت آب و خاک کوشا باشند. این نتیجه نشان می‌دهد که کشاورزان باسواد، از آنجا که امکان مطالعه بسیاری از منابع مکتوب علمی و به‌روز مربوط به حفاظت آب و خاک و نحوه استفاده از نهاده‌ها و سایر عوامل مؤثر در تولید را دارند، از سطح آگاهی بیشتر و نگرش بهتری برخوردارند. پس از سطح تحصیلات، متغیر اشتغال خارج از مزرعه بیشترین اثر مستقیم، مثبت و معنی‌دار را بر نگرش (β = ۰/۳۰، p <۰/۰۰۱) و سپس، بر هنجار ذهنی کشاورز (β = ۰/۲۶، p <۰/۰۰۱) دارد، بدین معنی که کشاورزان دارای فعالیت درآمدزای غیرکشاورزی، به‌دلیل توانایی تحمل مخاطرهٔ بیشتر درآمد از محل کشاورزی، نگرش مثبت‌تری نسبت به پذیرش فعالیت‌های حفاظتی دارند. بر پایهٔ نتایج به‌دست‌آمده، کشاورزانی که از توانایی مالی و امکانات بیشتر برخوردارند، دید مثبت‌تر و نگرش بهتری نسبت به پذیرش فناوری خاک‌ورزی حفاظتی دارند. متغیر عملکرد محصول اثر مستقیم، مثبت و معنی‌دار بر نگرش کشاورز (β = ۰/۲۱، p <۰/۰۰۱) دارد؛ به دیگر سخن، کشاورزانی که عملکرد زراعی بیشتر و به تبع آن، درآمد بیشتری دارند، از نگرش مثبت‌تری نیز دربارهٔ مدیریت حفاظت آب و خاک برخوردارند. همچنین، شرکت در کلاس‌های ترویجی دارای بیشترین اثر مستقیم، مثبت و معنی‌دار بر نگرش (β = ۰/۱۹، p <۰/۰۰۱) و سپس، بر کنترل رفتاری درک‌شده (β = ۰/۱۵، p <۰/۰۰۱) است. این نتیجه بیانگر آن است که با افزایش میزان استفاده کشاورزان مورد بررسی از خدمات ترویجی، به‌علت تأثیر این عوامل در آگاهی و دانش و نیز آشنایی آنها با روش‌های جدید، افراد

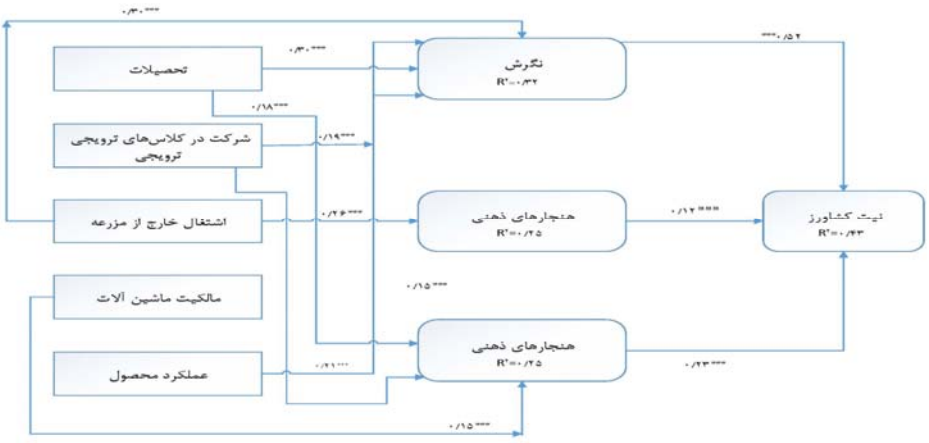
می‌توانند مشکلات خود در زمینهٔ به‌کارگیری فناوری‌های حفاظت آب و خاک را راحت‌تر برطرف کنند، بنابراین، ارتباط کشاورزان و تعاملات آنها با کشاورزان باتجربه، جهاد کشاورزی و مراکز ترویجی و خدمات کشاورزی می‌تواند بر تصمیمات و رفتار کشاورزان در زمینهٔ به‌کارگیری روش‌های حفاظت آب و خاک تأثیرگذار باشد.

بعد از فعالیت‌های ترویجی (دیدن مزارع نمونه و کشاورزان پیشرو و شرکت در کلاس‌های ترویجی همراه با مشاهده مزارع نمایشی)، متغیر مالکیت ماشین‌آلات بیشترین اثر مستقیم، مثبت و معنی‌دار را بر کنترل رفتاری درک‌شده (β = ۰/۱۵، p < ۰/۰۰۱) دارد. بر پایهٔ نتایج به‌دست‌آمده، کشاورزانی که از توانایی مالی و امکانات بیشتر برخوردارند، دید مثبت‌تر و نگرش بهتری نسبت به به‌کارگیری فناوری‌ها و انجام فعالیت‌های حفاظت آب و خاک دارند. بنابراین، اتخاذ سیاست‌های حمایتی در بحث امکانات و منابع مالی باعث افزایش دید مثبت و تقویت این باور در بین روستاییان می‌شود که کنترل مشکلات و کمبودها برای آنها امکان‌پذیرتر است.

جدول ۴- تجزیه اثرات مستقیم، غیرمستقیم و کل متغیرها در الگوی علّی نیت کشاورزان از به‌کارگیری فناوری‌های حفاظت آب و خاک

متغیرها	هنجارهای ذهنی	نگرش	کنترل رفتاری درک شده	سن	جنسیت	تحصیلات	فعالیت‌های آموزشی ترویجی	مالکیت ماشین‌آلات	عملکرد محصول	اشتغال خارج از مزرعه	سطح زیر کشت
اثرات مستقیم استاندارد											
هنجارهای ذهنی	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۴۱***	۰	۰	۰	۰/۲۶***	۰
نگرش	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۳۰***	۰/۱۹***	۰	۰/۲۱***	۰/۳۰***	۰
کنترل رفتاری درک‌شده	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۱۸***	۰/۱۵**	۰/۱۵***	۰	۰	۰
نیت کشاورزن	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
اثرات غیرمستقیم استاندارد											
هنجارهای ذهنی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
نگرش	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
کنترل رفتاری درک‌شده	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۰۹**	۰	۰	۰	۰/۰۵۷**	۰
نیت کشاورزان	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۲۷**	۰/۱۳**	۰	۰/۱۴**	۰/۲۱**	۰
اثرات کل استاندارد											
هنجارهای ذهنی	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۴۱***	۰	۰/۱۳***	۰	۰/۲۶***	۰
نگرش	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۳۰***	۰/۱۹***	۰/۱۵***	۰/۲۱***	۰/۳۰***	۰
کنترل رفتاری درک‌شده	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۱۸***	۰/۱۵**	۰/۲۵***	۰	۰	۰
نیت کشاورزان	۰/۱۲***	۰/۵۲***	۰/۲۳***	۰	۰	۰/۲۷**	۰/۱۳**	۰	۰	۰	۰

*** معنی‌داری در سطح ۰/۰۰۱، ** معنی‌داری در سطح ۰/۰۱ مأخذ: یافته‌های تحقیق



*** معنی‌داری در سطح ۰/۰۰۱

شکل ۳- الگوی علّی عوامل مؤثر بر نیت کشاورزان از به‌کارگیری فناوری‌های حفاظت آب و خاک

متغیر هنجارهای ذهنی کشاورز اثر مستقیم مثبت و معنی‌دار بر کنترل رفتاری درک‌شده (β = ۰/۲۳، $p <$ ۰/۰۰۱) دارد، بدین معنی که هنجارهای ذهنی کشاورزان اغلب بر مبنای ادراک آنها از آنچه دیگران فکر می‌کنند، تأثیر می‌پذیرد و قصد آنها برای پذیرش رفتار به‌صورت بالقوه متأثر از افرادی است که ارتباط نزدیک با آنها دارند.

از بین متغیرهای تحقیق، اشتغال خارج از مزرعه (β = ۰/۰۵، $p <$ ۰/۰۰۱) و تحصیلات (β = ۰/۰۹، $p <$ ۰/۰۰۱) اثر غیرمستقیم، مثبت و معنی‌دار بر کنترل رفتاری درک‌شده دارد. همچنین، عملکرد محصول (β = ۰/۱۴، $p <$ ۰/۰۰۱)، اشتغال خارج از مزرعه (β = ۰/۲۱، $p <$ ۰/۰۰۱)، شرکت در فعالیت‌های ترویجی (β = ۰/۱۳، $p <$ ۰/۰۰۱) و سطح تحصیلات (β = ۰/۲۷، $p <$ ۰/۰۰۱) اثرات غیرمستقیم، مثبت و معنی‌دار بر نیت کشاوزران از به‌کارگیری فناوری‌ها و انجام فعالیت‌های حفاظت آب و خاک دارند. شایان یادآوری است متغیرهایی که در شکل ۳ و جدول ۴ آمده، به‌دلیل پایین بودن سطح معنی‌داری از معادله کنار گذاشته شده است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

زندگی سالم و پایدار بدون خاک سالم امکان‌پذیر نیست، زیرا خاک سالم امنیت غذایی را تأمین می‌کند. استفادهٔ بی‌رویه از کود و سموم شیمیایی، به‌بهانهٔ افزایش تولید و تأمین غذای امروز، خاک‌های حاصل‌خیز را از بین می‌برد و دیگر نسل آینده منبعی برای تأمین غذای خود نخواهد داشت؛ و این در تقابل با اصول توسعه پایدار است. از سوی دیگر، آلودگی خاک به‌راحتی به گیاهان و منابع آبی و موجودات آبزی انتقال می‌یابد و سلامت مصرف‌کننده را به‌خطر می‌اندازد. همچنین، دسترسی به آب کافی و باکیفیت مناسب از ملزومات تأمین امنیت غذایی جمعیت در حال رشد است. بخش کشاورزی بزرگ‌ترین بخش مصرف‌کنندهٔ آب است و کشاورزان مهم‌ترین بازیگران درگیر در اجرای اقدامات زیست‌محیطی و حفاظت آب و خاک به‌شمار می‌روند، اما کشاورزان از آب و خاک در دسترس به‌نحو مطلوب استفاده نمی‌کنند. از این‌رو، به‌دلیل اثرات مخرب رفتار کشاورزان، بررسی رفتارهای حامی محیط زیست ضروری است. بنابراین، در مطالعهٔ حاضر، اقدامات حفاظت آب و خاک در سطح مزرعه و عوامل مؤثر بر پذیرش این‌گونه فعالیت‌ها فناوری‌ها بررسی شدند. بدین منظور، عوامل مؤثر بر انگیزش کشاورزان به کشاورزی حفاظتی شامل عقاید و خصوصیات کشاورزان، عملکرد محصول، نیروی کار و کیفیت خاک بررسی شد. همچنین، به‌منظور بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری‌های حفاظت آب و خاک توسط کشاورزان، از نظریه رفتار برنامه‌ریزی‌شده (TPB) استفاده شد. برای تعیین عوامل مؤثر بر نیت کشاورزان از به‌کارگیری فناوری‌ها و انجام فعالیت‌های حفاظت آب و خاک، ابتدا اعتبار نظریهٔ TPB با استفاده از رگرسیون سلسله‌مراتبی مورد بررسی قرار گرفت. بدین ترتیب، متغیرهای سن، تحصیلات، جنسیت، وضعیت تأهل، سطح زیر کشت، درآمد خارج از مزرعه، عملکرد محصول، مالکیت ماشین‌آلات و شرکت در فعالیت‌های ترویجی (دیدن مزارع نمونه و کشاورزان پیشرو و شرکت در کلاس‌های ترویجی همراه با مشاهده مزارع نمایشی) و همچنین، متغیرهای TPB (نگرش کشاورز، هنجارهای ذهنی و کنترل رفتاری درک‌شده) به‌عنوان متغیر مستقل و متغیر نیت

کشاورز از به‌کارگیری فناوری‌ها و انجام فعالیت‌های حفاظت آب و خاک به‌عنوان متغیر وابسته وارد معادله رگرسیون شدند. نتایج این رگرسیون نشان داد که نگرش کشاورز بیشترین تأثیر را بر نیت او دارد و به‌دنبال آن، متغیرهای کنترل رفتاری درک‌شده و هنجارهای ذهنی نیز از نظر اثر بخشی بر نیت کشاورزان در رتبه‌های بعدی قرار دارند.

پس از ارزیابی اعتبار نظریه مدل، به‌منظور بررسی عوامل مؤثر بر نیت کشاورزان از به‌کارگیری فناوری‌ها و انجام فعالیت‌های حفاظت آب و خاک، از شیوهٔ تجزیه و تحلیل مسیر استفاده شد. این مدل تأثیر نگرش، هنجار ذهنی و کنترل رفتاری درک‌شده بر نیت کشاورز را تأیید کرد و همچنین، نشان داد که برخی از ویژگی‌های کشاورزان تأثیر مثبت و معنی‌دار بر نیت آنها دارند. متغیر نگرش کشاورز دارای بیشترین اثر کلی مثبت و معنی‌دار بر نیت کشاورز است و پس از آن، به‌ترتیب، کنترل رفتاری درک‌شده و هنجارهای ذهنی اثر کلی مثبت و معنی‌دار بر نیت کشاورز از به‌کارگیری فناوری‌ها و انجام فعالیت‌های حفاظت آب و خاک دارند.

همچنین، متغیر تحصیلات بیشترین اثر مستقیم، مثبت و معنی‌دار را بر هنجارهای ذهنی، نگرش و کنترل رفتاری درک‌شده دارد. این نتیجه نشان می‌دهد کشاورزان باسواد از سطح آگاهی بیشتر و نگرش بهتری در این زمینه برخوردارند. بعد از سطح تحصیلات، متغیر اشتغال خارج از مزرعه بیشترین اثر مستقیم، مثبت و معنی‌دار را بر نگرش و سپس، بر هنجار ذهنی کشاورز دارد. نتایج نشان می‌دهد که کشاورزان دارای توانایی مالی و امکانات بیشتر از دید مثبت‌تر و نگرش بهتری نسبت به پذیرش فناوری خاک‌ورزی حفاظتی برخوردارند. کشاورزانی که عملکرد زراعی بیشتر و به تبع آن، درآمد بیشتری دارند، نگرش مثبت‌تری نیز دربارهٔ مدیریت حفاظت آب و خاک دارند. همچنین، شرکت در فعالیت‌های ترویجی دارای بیشترین اثر مستقیم، مثبت و معنی‌دار بر نگرش و سپس، بر کنترل رفتاری درک‌شده است. این نتیجه بیانگر آن است که کشاورزان مورد بررسی، با افزایش میزان استفاده از خدمات ترویجی، می‌توانند مشکلات خود را دربارهٔ حفاظت آب و خاک راحت‌تر برطرف کنند. بنابراین، ارتباط کشاورزان و تعاملات آنها با کشاورزان باتجربه، جهاد کشاورزی و مراکز ترویجی و خدمات

کشاورزی می‌تواند بر تصمیمات و رفتار کشاورزان برای به‌کارگیری روش‌های حفاظت آب و خاک تأثیرگذار باشد.

افزون بر این، مالکیت ماشین‌آلات بیشترین اثر مستقیم، مثبت و معنی‌دار را بر کنترل رفتاری درک‌شده دارد. نتایج نشان می‌دهد که کشاورزان برخوردار از توانایی مالی و امکانات بیشتر دید مثبت‌تر و نگرش بهتری نسبت به به‌کارگیری فناوری‌ها و انجام فعالیت‌های حفاظت آب و خاک دارند. بنابراین، اتخاذ سیاست‌های حمایتی در بحث امکانات و منابع مالی باعث افزایش دید مثبت و تقویت این باور در بین روستاییان می‌شود که توان کنترل مشکلات و کمبودها برای آنها امکان‌پذیرتر است.

همچنین، متغیر هنجارهای ذهنی کشاورز اثر مستقیم، مثبت و معنی‌دار بر کنترل رفتاری درک‌شده دارد، بدین معنی که هنجارهای ذهنی کشاورزان اغلب بر مبنای ادراک آنها از آنچه دیگران فکر می‌کنند، تأثیر می‌پذیرد و قصد آنها برای پذیرش رفتار به‌صورت بالقوه متأثر از افرادی است که ارتباط نزدیک با آنها دارند.

از بین متغیرهای تحقیق، اشتغال خارج از مزرعه و تحصیلات اثر غیرمستقیم، مثبت و معنی‌دار بر کنترل رفتاری درک‌شده دارد. همچنین، عملکرد محصول، اشتغال خارج از مزرعه، شرکت در فعالیت‌های ترویجی و سطح تحصیلات اثرات غیرمستقیم، مثبت و معنی‌دار بر نیت کشاوزران در به‌کارگیری فناوری‌ها و انجام فعالیت‌های حفاظت آب و خاک دارند.

بر اساس نتایج مطالعهٔ حاضر، اقدامات زیر می‌تواند بر پذیرش فناوری‌های حفاظت آب و خاک از سوی کشاورزان مؤثر باشد:

۱- با توجه به اهمیت و تأثیر اندازه مزرعه در پذیرش فعالیت‌های حفاظتی، شایسته است که با بازنگری در قانون ارث و میراث، به‌گونه‌ای از کوچک شدن مزارع جلوگیری شود؛

۲- از آنجا که فعالیت درآمدزای غیرکشاورزی برخی از کشاورزان منجر به افزایش تحمل مخاطرهٔ درآمد آنها از محل کشاورزی می‌شود، این گروه از کشاورزان نگرش مثبت‌تری

نسبت به پذیرش فناوری‌ها و انجام فعالیت‌های حفاظت آب و خاک دارند. از این‌رو، ایجاد تنوع در منابع درآمدی کشاورزان می‌تواند در میزان پذیرش کشاورزان مؤثر باشد؛

۳- با توجه به رابطهٔ مثبت و معنی‌دار نگرش با نیت کشاورزان، شایسته است که با بهره‌گیری از روش‌هایی همچون بازدید از مزارع نمونه و دیدار با کشاورزان پیشرو در پذیرش فناوری، تشکیل کلاس‌های ترویجی، برگزاری نمایشگاه‌ها و همایش‌ها در زمینه‌های مختلف حفاظتی و تشکیل کارگاه‌های آموزشی، زمینهٔ لازم برای ایجاد نگرش مطلوبت‌تر نسبت به پذیرش فناوری‌های حفاظت آب و خاک فراهم شود؛

۴- با توجه به اثر مثبت و معنی‌دار هنجارهای ذهنی بر نیت کشاورز، از آنجا که پذیرش فناوری حفاظتی نیاز به دانش و مهارت بالا دارد، شایسته است مسئولان ذی‌ربط ابتدا با نشر اهمیت حفاظت از آب و خاک در بین گروه‌های مرجع (کارکنان جهاد کشاورزی، رهبران محلی و...) گام اول را برای این نوع رفتار حفاظتی بردارند و سپس، از طریق این گروه‌های مرجع، روی اقشار دیگر جامعهٔ روستایی تأثیر بگذارند؛ و

۵- با توجه به رابطهٔ مثبت و معنی‌دار کنترل رفتار درک‌شده با نیت کشاورز از به‌کارگیری فناوری‌ها و انجام فعالیت‌های حفاظتی، لازم است با اتخاذ سیاست‌های حمایتی در بحث امکانات و منابع مالی، افزایش دید مثبت و باورمندی روستاییان به توانایی خود در کنترل مشکلات و کمبودها در دستور کار مسئولان ذی‌ربط قرار گیرد.

منابع

1. Abdulai, A. and Huffman, W.E. (2005). The diffusion of new agricultural technologies: the case of crossbred-cow technology in Tanzania. *American Journal of Agricultural Economics*, 87(3): 645-659.
2. Abdulai, A.N. (2016). Impact of conservation agriculture technology on household welfare in Zambia. *Agricultural Economics*, 47(6): 729-741.
3. Abrahamse, W., Steg, L., Gifford, R. and Vlek, C. (2009). Factors influencing car use for commuting and the intention to reduce it: a question of self-interest or morality? *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behavior*, 12(4): 317-324.

4. Bamberg, S. and Möser, G. (2007). Twenty years after Hines, Hungerford, and Tomera: a new meta-analysis of psycho-social determinants of pro-environmental behavior. *Journal of Environmental Psychology*, 27(1): 14-25.
5. Baryan, R.B. (2000). Soil erosion and processes of water erosion on hill slope. *Geomorphic*, 32: 385-415.
6. Cary, J.W. (2008). Influencing attitudes and changing consumers' household water consumption behaviour. *Water Science and Technology: Water Supply*, 8(3): 325-330.
7. Chiputwa, B., Langyintuo, A.S. and Wall, P. (2011). Adoption of conservation agriculture technologies by smallholder farmers in the Shamva district of Zimbabwe: a Tobit application. Paper Accepted for the 2011 Meeting of the Southern Agricultural Economics Association (SAEA) in Texas, USA.
8. Clark, W.A. and Finley, J.C. (2007). Determinants of water conservation intention in Blagoevgrad, Bulgaria. *Society and Natural Resources*, 20(7): 613-627.
9. Cordingley, J.E., Snyder, K.A., Rosendahl, J., Kizito, F., and Bossio, D. (2015). Thinking outside the plot: addressing low adoption of sustainable land management in Sub-Saharan Africa. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 15: 35-40.
10. Derpsch, R., Friedrich, T., Kassam, A. and Li, H. (2010). Current status of adoption of no-till farming in the world and some of its main benefits. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 3(1): 1-25.
11. Dolnicar, S. and Hurlimann, A. (2010). Australians' water conservation behaviors and attitudes. *Australian Journal of Water Resources*, 14(1): 43-53.
12. Engler, A., Jara-Rojas, R. and Bopp, C. (2016). Efficient use of water resources in Vineyards: a recursive joint estimation for the adoption of irrigation technology and scheduling. *Water Resources Management*, 30(14): 5369-5383.
13. FAOSTAT 2016. Food and Agriculture data. Available at http://faostat.fao.org/site/291/default.aspx. Retrieved at 6.03.2016.
14. Gerrard, J. (2000). Fundamentals of soils, Rutledge fundamentals of physical geography. 1st Edition, London and New York: Rutledge. ISBN-13: 978-0415170055, pp: 113-125.
15. Ghimire, R. and Huang, W.C. (2016). Adoption pattern and welfare impact of agricultural technology: empirical evidence from rice farmers in Nepal. *Journal of South Asian Development*, 11(1): 113-137.

16. Gilg, A. and Barr, S. (2006). Behavioral attitudes towards water saving? Evidence from a study of environmental actions. *Ecological Economics*, 57(3): 400-414.
17. Grabowski, P.P. (2011). Constraint to adoption of conservation agriculture in the Angonia Highlands of Mozambique: perspective from smallholder hand-hoe farmers, MSc. Thesis, Michigan State University.
18. Hurlimann, A., Dolnicar, S. and Meyer, P. (2009). Understanding behavior to inform water supply management in developed nations–A review of literature, conceptual model and research agenda. *Journal of Environmental Management*, 91(1): 47-56.
19. Jara-Rojas, R., Bravo-Ureta, B.E., Engler, A. and Díaz, J. (2013). An analysis of the joint adoption of water conservation and soil conservation in Central Chile. *Land Use Policy*, 32: 292-301.
20. Kaiser, F.G. (2006). A moral extension of the theory of planned behavior: norms and anticipated feelings of regret in conservationism. *Personality and Individual Differences*, 41(1): 71-81.
21. Khonje, M., Manda, J., Alene, A.D. and Kassie, M. (2015). Analysis of adoption and impacts of improved maize varieties in eastern Zambia. *World Development*, 66: 695-706.
22. Kpadonou, R.A.B., Owiyo, T., Barbier, B., Denton, F., Rutabingwa, F., and Kiema, A. (2017). Advancing climate-smart-agriculture in developing drylands: Joint analysis of the adoption of multiple on-farm soil and water conservation technologies in West African Sahel. *Land Use Policy*, 61: 196-207.
23. Kuhn, N.J., Hu, Y., Bloemertz, L., He, J., Li, H. and Greenwood, P. (2016). Conservation tillage and sustainable intensification of agriculture: regional vs. global benefit analysis. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 216: 155-165.
24. Lalani, B., Dorward, P., Holloway, G. and Wauters, E. (2016). Smallholder farmers' motivations for using conservation agriculture and the roles of yield, labour and soil fertility in decision making. *Agricultural Systems*, 146, 80-90.
25. Lam, S.P. (1999). Predicting intentions to conserve water from the theory of planned behavior, perceived moral obligation, and perceived water right. *Journal of Applied Social Psychology*, 29(5): 1058-1071.
26. Lugandu, S. (2013). Factors influencing the adoption of conservation agriculture by smallholder farmers in Karatu and Kongwa districts of Tanzania. In *REPOA's 18th Annual Research Workshop Held at the Kunduchi Beach Hotel*.

27. Lynne, G.D., Casey, C.F., Hodges, A. and Rahmani, M. (1995). Conservation technology adoption decisions and the theory of planned behavior. *Journal of Economic Psychology*, 16(4): 581-598.
28. Mugabi, J., Kayaga, S., Smout, I. and Njiru, C. (2010). Determinants of customer decisions to pay utility water bills promptly. *Water Policy*, 12(2): 220-236.
29. Nancarrow, B.E., Leviston, Z., Po, M., Porter, N.B. and Tucker, D.I. (2008). What drives communities' decisions and behaviors in the reuse of wastewater? *Water Science and Technology*, 57(4): 485-491.
30. Nyanga, P.H. (2012). Factors influencing adoption and area under conservation agriculture: a mixed methods approach. *Sustainable Agriculture Research*, 1(2): 27.
31. Scheaffer, R.L., Mendenhall-III, W., Lyman-Ott, R. and Gerow, K. (2012). Elementary survey sampling. (7^{th} ed.). Boston, USA.
32. Siebert, R., Berger, G., Lorenz, J. and Pfeffer, H. (2010). Assessing German farmers' attitudes regarding nature conservation set-aside in regions dominated by arable farming. *Journal for Nature Conservation*, 18(4): 327-337.
33. Trumbo, C.W. and O'Keefe, G.J. (2005). Intention to conserve water: environmental values, reasoned action, and information effects across time. *Society and Natural Resources*, 18(6): 573-585.
34. Wauters, E., Bielders, Ch., Poesen, J., Govers, G. and Mathijs, E. (2010). Adoption of soil conservation practices in Belgium: an examination of the theory of planned behavior in the agri-environmental domain. *Journal of Land Use Policy*, 27: 86-94.
35. Xin, Y., Liu, G., Xie, Y., Gao, Y., Liu, B. and Shen, B. (2019). Effects of soil conservation practices on soil losses from slope farmland in northeastern China using runoff plot data. *CATENA*, 174: 417-424.
36. 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.
37. Zhang, B., Fu, Z., Wang, J. and Zhang, L. (2019). Farmers' adoption of water-saving irrigation technology alleviates water scarcity in metropolis suburbs: a case study of Beijing, China. *Agricultural Water Management*, 212: 349-357.