

بررسی راهکارها و زمینه‌های توسعه خاک^۶ورزی حفاظتی در استان قزوین

روح اله یوسفی

r.yousefi1348@gmail.com

چکیده:

امروزه فرسایش خاک و کاهش منابع آبی مانع بزرگی برای تولید کشاورزی و امنیت غذایی محسوب می‌شود. استفاده از کشاورزی حفاظتی می‌تواند به‌عنوان یکی از راهکارهای مهم در حفاظت از منابع تولید (آب و خاک) باشد. در این سیستم، به‌جای استفاده از خاک^۶ورزی مرسوم از خاک^۶ورزی حفاظتی به‌منظور جلوگیری از فرسایش خاک، حفظ رطوبت و کاهش مصرف انرژی استفاده می‌گردد. لذا توسعه و پذیرش خاک^۶ورزی حفاظتی می‌تواند در رسیدن به این اهداف مؤثر باشد. در خاک^۶ورزی حفاظتی، سعی بر این است که میزان دست‌کاری خاک به حداقل برسد (کم خاک^۶ورزی) یا به‌طور کلی حذف شود (بی خاک^۶ورزی) و پوشش سطحی مناسبی از خاک مزرعه با بقایای محصول قبل حفظ شود. هدف پژوهش حاضر بررسی راهکارها و زمینه‌های توسعه خاک^۶ورزی حفاظتی در استان قزوین است. برای تعیین جامعه آماری، از تعداد کل بهره‌برداران بخش کشاورزی استان قزوین (۸۰۴۵۱ بهره‌بردار)، با استفاده از فرمول کوکران تعداد ۳۸۴ بهره‌بردار انتخاب شدند. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد همبستگی بین آگاهی و کاربرد خاک^۶ورزی حفاظتی با ویژگی‌های اجتماعی و اندازه زمین زراعی کشاورز معنی‌دار و مستقیم بود. میزان کاربرد خاک^۶ورزی حفاظتی با سن کشاورز همبستگی معنی‌دار و معکوس داشت ولی با میزان استفاده از اعتبارات بانکی همبستگی معنی‌دار و مستقیم بود. همبستگی بین مدرک تحصیلی کشاورز و کاربرد خاک^۶ورزی حفاظتی وجود نداشت. همچنین آگاهی کشاورزان استان از خاک^۶ورزی حفاظتی پایین بوده و در نتیجه استفاده از روش‌های کم خاک^۶ورزی و بدون خاک^۶ورزی در سطح کمتری اجرا، می‌گردید.

کلمات کلیدی: خاک^۶ورزی حفاظتی، توسعه، بهره‌بردار، آگاهی

نویسنده مسئول: r.yousefi1348@gmail.com

بررسی راهکارها و زمینه‌های توسعه خاک-ورزی حفاظتی در استان قزوین

مقدمه

با توجه به مشکلات خاک-ورزی مرسوم که شامل کلوخه‌ای شدن خاک، مصرف انرژی زیاد، زمان بر بودن، هزینه بالا، تخریب ساختمان خاک، ایجاد ناهمواری در مزرعه، افزایش مصرف آب، فرسایش بادی و آبی خاک، کاهش مواد آلی خاک، ایجاد لایه سخت و ... باعث گردیده که استفاده از روش خاک-ورزی حفاظتی که باعث حفظ رطوبت خاک، افزایش درجه حرارت خاک در فصل پاییز و تعدیل آن در تابستان، افزایش حاصلخیزی خاک، پیش رس کردن محصول در نظام دو کشتی، کاهش شدت عملیات خاک-ورزی و مدیریت بقایای گیاهی موجود در سطح خاک می‌گردد، توسعه پیدا کند. هرگونه تلاش در کم کردن شدت عملیات خاک-ورزی، کاهش عمق شخم و یا سست و لق کردن خاک بدون زیرورو (برگرداندن) کردن آن، خاک-ورزی حفاظتی محسوب می‌گردد. در این سیستم پس مانده‌های محصول قبلی تماماً یا قسمتی از آن (حداقل ۳۰ درصد) در سطح یا نزدیک سطح خاک نگهداری می‌شود حفظ بقایای گیاهی در سطح یا نزدیک سطح خاک در روش‌های خاک-ورزی حفاظتی باعث حفظ رطوبت خاک، جلوگیری از شستشوی ذرات خاک بر اثر ضربات باران در اراضی شیب‌دار و کاهش فرسایش آبی می‌گردد، همچنین کاهش شدت برهم زدن خاک در سیستم خاک-ورزی حفاظتی از خرد شدن و جابجایی زیاد ذرات خاک و پودر شدن آن جلوگیری کرده و باعث کاهش فرسایش بادی می‌گردد (۳).

خاک-ورزی حفاظتی به همراه مدیریت بقایای گیاهی و تناوب زراعی از ارکان کشاورزی حفاظتی هستند. خاک-ورزی حفاظتی را می‌توان به دو گروه کم خاک‌ورزی و بی خاک‌ورزی تقسیم کرد. در خاک-ورزی حفاظتی به هم خوردن خاک کمینه شده و عملیات برگردان شدن خاک وجود ندارد و حداقل ۳۰ درصد بقایای گیاهی بعد از کاشت محصول روی سطح خاک حفظ می‌شود تا باعث کاهش فرسایش و حفظ مواد آلی خاک گردد و در نتیجه بهبود پایداری ساختمان خاک را به دنبال داشته باشد (۴).

طی یک مطالعه ارتباط بین کشاورزی حفاظتی و کشاورزی بدون خاک-ورزی و عوامل مؤثر بر آن را در جنوب آفریقا، آمریکا، کانادا، استرالیا، و چند کشور آسیایی، آفریقایی و اروپایی دیگر مورد بررسی قرار گرفت. این تحقیق نشان داد که عوامل مؤثر بر کشاورزی حفاظتی بدون خاک-ورزی شامل حفظ پوشش دائمی خاک، ترویج، میکروارگانیزم-های خاک، ترویج طرز استفاده دقیق از کودهای شیمیایی، آفت کش‌ها، و دیگر نهاده‌های کاشت، استفاده از کمپوست، و اصلاح خاک‌های آلی و بهبود خاک‌های جنگل به منظور افزایش درآمد مزرعه و تنوع زیستی خاک بودند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که در بیش از ۹۵ میلیون هکتار از اراضی کشاورزی دنیا، کشاورزی حفاظتی بدون خاک-ورزی اجرا می‌گردد. همچنین نتایج نشان داد که ۴۷٪ عملیات کشاورزی حفاظتی بدون خاک-ورزی در جنوب آفریقا، ۳۹٪ در ایالات متحده آمریکا و کانادا و ۳/۹٪ در استرالیا انجام می‌گیرد (۵).

به‌طور کلی تمایل کشاورزان برای تغییرات روش‌های تولید بسیار کند هست. برخی جامعه شناسان روند پذیرش تکنولوژی را یک فرآیند یادگیری می‌دانند که می‌توان آن را به ۵ مرحله تقسیم کرد: ۱- در ابتدا کشاورزان از روش تولید جدید (تکنولوژی جدید) بی‌اطلاع هستند؛ ۲- آن‌ها از وجود تکنولوژی جدید از طریق منابع مختلف از جمله سایر کشاورزان، رسانه‌های گروهی، مروجین کشاورزی، فروشندگان نهاده‌های کشاورزی و کارشناسان کشاورزی

آگاه می‌شوند؛ ۳- کشاورزان از طریق منابع آموزشی از قبیل مزارع نمایشی، صحبت با سایر کشاورزان که از تکنولوژی جدید استفاده کرده‌اند و سایر روش‌ها به ارزیابی آن می‌پردازند، ۴- کشاورزان ممکن است بخشی از مزارع خود را به روش تولید جدید اختصاص دهند؛ ۵- در صورتی که روش تولید جدید بهتر باشد کشاورزان آن را به طور کامل می‌پذیرند و به کار می‌گیرند (۱۱).

با وجود نتایج امیدبخش سیستم‌های خاک‌ورزی حفاظتی، کشاورزان هنوز نسبت به پذیرش چنین روش‌هایی به ویژه سیستم بی‌خاک‌ورزی کم انگیزه هستند. برای ایجاد زمینه‌های پذیرش در کشاورزان، لازم است که نشان داده شود که سود خالص اقتصادی سیستم‌های خاک‌ورزی حفاظتی نسبت به خاک‌ورزی مرسوم به دلیل کمتر شدن هزینه‌های تولید، عملکرد بالاتر محصول، ریسک اقتصادی کمتر یا ترکیبی از این‌ها بیشتر است (۱۴).

خاک‌ورزی حفاظتی نسبت به خاک‌ورزی سنتی درآمد خالص بیشتری ایجاد می‌نماید که این عمدتاً به دلیل کاهش هزینه‌های ماشینی، سوخت و کارگری به همراه عدم تغییر یا بهبود عملکرد محصول در طول زمان می‌باشد (۸).

نتایج اکثر تحقیقات نشان می‌دهد که خاک‌ورزی مرسوم با گاوآهن برگردان دار منجر به مشکلاتی از قبیل فشردگی و فرسایش خاک می‌شود که کاهش کیفیت خاک را به دنبال دارد (۹).

اثر آموزش و تحصیلات بر پذیرش تکنولوژی در چندین مطالعه مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتیجه مطالعات نشان داده که سطح تحصیلات بر نوگرایی افراد تأثیر معنی‌داری نداشته است و به جای آن آموزش‌های ترویجی برای کشاورزان کوچک تأثیر معنی‌داری بر پذیرش داشته است (۱۳).

اندازه مزرعه عامل دیگری است که نقش آن در مطالعات مربوط به پذیرش نوآوری مورد بررسی قرار گرفته است. مطالعات نشان داده که در واحدهای بزرگ‌تر احتمال پذیرش نوآوری‌های جدید بیشتر است، با این توجیه که کشاورزان کوچک تحمل هزینه‌های ثابت مربوط به پذیرش فناوریهای جدید را ندارند چرا که با محدودیت اعتبار و عدم تمایل به پذیرش خطر مواجه‌اند (۶، ۱۰، ۱۲).

این در حالی است که پژوهشگران در تحقیق سال ۱۹۹۲ رابطه‌ای میان عناصر مربوط به زمین و پذیرش نوآوری‌ها نیافته و تحقیقات آن‌ها نشان داد که در مواردی نیز اندازه مزرعه بر نوگرایی کشاورزان تأثیر منفی داشته است (۱۳).

تحقیقات انجام‌شده در زمینه پذیرش کشاورزی حفاظتی، نشان داد که تحصیلات، سن، اندازه مزرعه، درآمد خارج از مزرعه، تجربه و سطح زیر کشت از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر پذیرش کشاورزی حفاظتی می‌باشند (۸).

مطالعات نشان می‌دهد که بین متغیرهای میزان تحصیلات زارعین، تعداد افراد خانوار، سطح زیر کشت، تعداد دفعات شرکت در رده‌های ترویجی با درجه مکانیزاسیون واحد زراعی (استفاده از تکنولوژی ماشینی) رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد و همچنین بین متغیرهای سن کشاورز و میزان کمک اعضای خانوار با درجه مکانیزاسیون واحد زراعی رابطه معکوس و معنی‌داری وجود دارد (۲).

هرچند محرک اولیه برای پذیرش خاک‌ورزی حفاظتی انگیزه‌های اقتصادی است اما حرکت به سمت کشاورزی حفاظتی یک نیاز مبرم و ضرورت انکارناپذیر برای حفاظت از منابع آب و خاک هست و لازم است عوامل مؤثر بر پذیرش مورد بررسی و تحقیق قرار گیرد. با توجه به اینکه در مورد عوامل مؤثر بر پذیرش خاک‌ورزی حفاظتی اجماع و توافق کلی

وجود ندارد، لازم است به صورت منطقه‌ای این عوامل شناسایی شوند تا بتوان با اعمال سیاست‌های مناسب، زمینه‌های پذیرش و کاربرد آن را فراهم نمود.

نتایج تحقیق در خصوص بررسی عوامل اقتصادی-اجتماعی مؤثر بر پذیرش تکنولوژی‌های نوین خاک‌ورزی حفاظتی در منطقه داراب نشان داد که تجربه کشاورز در استفاده از روش خاک‌ورزی حفاظتی، میزان مالکیت زمین و سطح اطلاعات کشاورز از سیستم‌های خاک‌ورزی حفاظتی اثر معنی‌دار و مثبتی بر پذیرش سیستم کم خاک‌ورزی دارد. هم‌چنین ضرایب تخمین مدل در مقایسه سیستم بی خاک‌ورزی نسبت به روش خاک‌ورزی مرسوم نشان داد که متغیرهای سطح تحصیلات کشاورز، میزان تجربه خاک‌ورزی حفاظتی، داشتن شغل خارج از مزرعه، میزان مالکیت زمین و سطح اطلاعات کشاورز از سیستم‌های خاک‌ورزی حفاظتی بر رفتار پذیرش سیستم بی خاک‌ورزی در کشت گندم اثر معنی‌دار و مثبت و تعداد قطعات زمین بر پذیرش روش کاشت مستقیم اثر معنی‌دار و منفی دارند (۱).

در مجموع، می‌توان گفت که یک مجموعه واحد برای توسعه خاک‌ورزی حفاظتی وجود ندارد و در هر منطقه باید متناسب با مقتضیات بخش کشاورزی اقدامات لازم در این زمینه انجام شود. استان قزوین با توجه به وجود پتانسیل‌ها و ظرفیت‌های بالایی خود، به عنوان یکی از استان‌های پیشرو در زمینه خاک‌ورزی حفاظتی شناخته شده است، از این رو شناسایی سازوکارهای تأثیرگذار بر توسعه این امر، از جمله اهدافی است که می‌تواند زمینه مناسب پذیرش خاک‌ورزی حفاظتی و فرهنگ‌سازی در این خصوص را در استان فراهم آورد. با توجه به این مهم، هدف اصلی پژوهش حاضر بررسی راهکارها و زمینه‌های توسعه خاک‌ورزی حفاظتی در منطقه مورد مطالعه می‌باشد.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از نوع کاربردی و روش آن غیرتجربی توصیفی-همبستگی و علی-ارتباطی می‌باشد که به شیوه پیمایشی اجرا گردید. متغیرهای مستقل این تحقیق شامل ویژگی‌های فردی و تولیدی (۱۳ گویه)، ویژگی‌های اجتماعی (۱۰ گویه)، ویژگی‌های عملیات کشاورزی (۲۲ گویه) و روشهای ترویجی (۱۴ گویه) بود. متغیر وابسته بررسی راهکارها و زمینه‌های توسعه خاک‌ورزی حفاظتی در استان قزوین (۵ گویه) بود.

جامعه آماری پژوهش حاضر بر اساس سالنامه آماری سال ۱۳۹۱ استانداری قزوین، حدود ۸۰۴۵۱ نفر از بهره‌برداران کشاورزی می‌باشند. به منظور تعیین حجم نمونه از جامعه آماری ذکرشده، از فرمول کوکران استفاده شد. بر این اساس، حجم نمونه ۳۸۴ بهره‌بردار تخمین زده شد. در تحقیق حاضر روش نمونه‌گیری خوشه‌ای و سپس طبقاتی و درنهایت تصادفی ساده می‌باشد که از بین بهره‌برداران استان قزوین انتخاب گردیدند. جمعیت نمونه به تناسب جمعیت بهره‌برداران در شهرستان قزوین ۱۴۱ بهره‌بردار، شهرستان بوئین زهرا و شهرستان آوج ۱۰۲ بهره‌بردار، شهرستان تاکستان ۱۱۰ بهره‌بردار و شهرستان آبیک ۳۱ بهره‌بردار انتخاب گردیدند.

پایایی یکی از ویژگی‌های فنی ابزار اندازه‌گیری است. دامنه ضریب پایایی بین صفر (عدم ارتباط) تا +۱ (ارتباط کامل) متغیر هست. پایایی نشانگر آن است که تا چه اندازه ابزار اندازه‌گیری ویژگی‌های باثبات آزمودنی و یا ویژگی‌های متغیر و موقتی وی را می‌سنجد.

برای محاسبه ضریب پایایی پرسشنامه از روش آلفای کرونباخ استفاده شد. این روش برای محاسبه هماهنگی درونی ابزار اندازه‌گیری از جمله پرسشنامه‌ها یا آزمون‌هایی که خصیصه‌های مختلف را اندازه‌گیری می‌کند بکار می‌رود. در این گونه ابزار پاسخ هر سؤال می‌تواند مقادیر عددی مختلف را اختیار کند. برای محاسبه ضریب آلفای کرونباخ ابتدا بایستی واریانس نمره‌های هر زیرمجموعه سؤال‌های پرسشنامه (یا زیر آزمون) و واریانس کل را محاسبه کرد. سپس با استفاده از فرمول مربوطه مقدار ضریب آلفا (α) را محاسبه نمود (جدول ۱).

جدول ۱- میزان آلفای کرونباخ برای متغیرها

| متغیرها | میزان آلفای کرونباخ |
|----------------------------------|---------------------|
| ۱- مشارکت اجتماعی | $\alpha = .947$ |
| ۲- آگاهی از خاک‌ورزی حفاظتی | $\alpha = .925$ |
| ۳- کاربرد عملیات خاک‌ورزی حفاظتی | $\alpha = .924$ |

در تجزیه و تحلیل توصیفی ابتدا داده‌های جمع‌آوری شده را با تهیه و توزیع جدول فراوانی خلاصه نموده و سپس به کمک نمودار آن‌ها را نمایش داده، سرانجام، با استفاده از سایر شاخص‌های آمار توصیفی (میانگین، انحراف معیار، فراوانی‌ها، نمودار آماری) آن‌ها را خلاصه می‌کند. در این بخش با استفاده از جداول توزیع فراوانی و اطلاعات مربوط به جداول آن نظیر میانگین، فراوانی، درصد فراوانی، نمودار آماری و انحراف معیار اطلاعات پرسشنامه و سایر اطلاعات مربوط به گویه‌ها به تجزیه و تحلیل اطلاعات می‌پردازد.

با توجه به این که در این پژوهش داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از مقیاس اندازه‌گیری فاصله‌ای اندازه‌گیری شده‌اند، برای محاسبه ضریب همبستگی از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد.

برای محاسبه داده‌های رتبه‌ای از ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده گردید. این ضریب روش ناپارامتری است که همبستگی را بر اساس داده‌های رتبه‌ای مورد محاسبه قرار می‌دهد. روش ناپارامتری روشی است که در آن هیچ فرض خاصی وجود ندارد. در روش همبستگی اسپیرمن لازم نیست تا همه متغیرها دارای توزیع نرمال باشند از این روش می‌توان هم برای داده‌های نسبی استفاده کرد هم داده‌های رتبه‌ای مانند داده‌های به‌دست آمده از طیف هفت عددی.

از آزمون من ویتنی برای تعیین اختلاف نمره‌های یک یا چند متغیر در دو گروه مستقل بکار برده شد. به عبارت دیگر عمومی‌ترین آزمون برای تعیین تفاوت بین توزیع‌های دو نمونه مستقل است.

با استفاده از رگرسیون چندگانه (چند متغیره) خطی، رابطه خطی بین یک متغیر وابسته (مانند خاک‌ورزی حفاظتی) و چند متغیر مستقل (مانند میزان سواد کشاورز، میزان زمین، سن کشاورز و ...) برآورد گردید. بر اساس رابطه خطی به‌دست آمده، میزان تأثیر هر کدام از متغیرهای مستقل در متغیرهای وابسته نشان داده می‌شود. همچنین از معادله خطی رگرسیون چندگانه شماره ۱، می‌توان میزان متغیر وابسته را بر اساس متغیرهای مستقل اندازه‌گیری شده تخمین و پیش‌بینی کرد.

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_{13} + \dots + b_nX_n \quad (1)$$

که در آن Y متغیر وابسته، و X_n متغیرهای مستقل می‌باشد. a میزان ثابت و bn نیز ضرایب رگرسیونی متغیرهای مستقل می‌باشد.

نتایج و بحث

در این تحقیق تعداد ۳۸۴ پرسشنامه توسط کشاورزان استان قزوین تکمیل گردید. ۲۷/۹ درصد از پرسشنامه‌ها در شهرستان قزوین، ۸/۹ درصد در شهرستان البرز، ۲۸/۶ درصد در شهرستان تاکستان، ۸/۱ درصد در شهرستان آبیگ و ۲۶/۶ درصد در شهرستان بوئین زهرا تکمیل گردید.

جدول ۲- توزیع فراوانی بر حسب ویژگی‌های فردی و تولیدی، اجتماعی، عملیات کشاورزی و روش‌های ترویجی

| متغیر | فراوانی | درصد |
|---|---------|------|
| زیر ۳۰ سال | ۱۴ | ۳/۶ |
| ۳۰-۳۹ سال | ۱۰۲ | ۲۶/۶ |
| ۴۰-۴۹ سال | ۱۲۳ | ۳۲ |
| ۵۰-۵۹ سال | ۱۱۳ | ۲۹/۴ |
| بالای ۵۹ سال | ۳۲ | ۸/۴ |
| میانگین: ۴۵/۱۵ انحراف معیار: ۹/۶ حداقل: ۲۲ حداکثر: ۷۰ | | |
| زیر ۱۰ سال | ۱۳ | ۳/۴ |
| ۱۰-۱۹ سال | ۱۵۵ | ۴۰/۴ |
| ۲۰-۲۹ سال | ۱۱۲ | ۲۹/۲ |
| ۳۰-۳۹ سال | ۷۴ | ۱۹/۳ |
| بالای ۳۹ سال | ۳۰ | ۷/۷ |
| میانگین: ۲۲/۱۴ انحراف معیار: ۸/۷ حداقل: ۴ حداکثر: ۵۰ | | |
| بی‌سواد | ۵۴ | ۱۴/۱ |
| ابتدایی | ۹۵ | ۲۴/۷ |
| راهنمایی | ۱۶۰ | ۴۱/۷ |
| متوسطه | ۴۷ | ۱۲/۲ |
| دانشگاهی | ۲۸ | ۷/۳ |
| میزان تحصیلات کشاورزان | | |
| زراعت | ۱۷۰ | ۴۴/۳ |
| باغداری | ۳۷ | ۹/۶ |
| هردو | ۱۶۹ | ۴۴ |
| بدون جواب | ۸ | ۲/۱ |
| نوع اشتغال کشاورزان | | |
| کمتر از ۱۰ هکتار | ۱۴۹ | ۳۸/۸ |
| ۱۰-۱۹ هکتار | ۱۰۸ | ۲۸/۱ |
| میزان زمین کشاورزان | | |

| | | | |
|------|-----|---------------------|--------------------------------------|
| ۱۴/۶ | ۵۶ | ۲۰-۲۹ هکتار | |
| ۶ | ۲۳ | ۳۰-۳۹ هکتار | |
| ۶۷/۲ | ۲۵۸ | مالک | نوع مالکیت زمین زراعی |
| ۱۵/۱ | ۵۸ | استیجاری | |
| ۱۵/۶ | ۶۰ | هر دو | |
| ۲/۱ | ۸ | مشاع | |
| ۵/۲ | ۲۰ | راضی نیستم | میزان رضایت از درآمد |
| ۵۰/۵ | ۱۹۴ | تا حدودی راضی | |
| ۸/۹ | ۳۴ | نظری ندارم | |
| ۲۵/۵ | ۹۸ | راضی | |
| ۹/۹ | ۳۸ | کاملاً راضی | |
| ۳۶/۱ | ۱۳۸ | دارم | درآمد غیر از کشاورزی |
| ۶۳/۹ | ۲۴۶ | ندارم | |
| ۵۲/۱ | ۲۰۰ | بله | عضو تعاونی‌های مختلف روستایی |
| ۴۷/۹ | ۱۸۴ | خیر | |
| ۱/۶ | ۶ | مثل غربیه | موقعیت هر کشاورز در روستای محل زندگی |
| ۱۵/۴ | ۵۹ | پایگاه چندانی ندارم | |
| ۲۸/۴ | ۱۰۹ | یک فرد عادی | |
| ۴۳/۲ | ۱۶۶ | فعال | |
| ۱۱/۵ | ۴۴ | منزلت بالا | |

نتایج تحقیق حاضر نشان داد اکثر قطعات زمین‌های زراعی استان از قطعات کوچک‌تر تشکیل یافته و عمده‌ترین فعالیت کشاورزی آن‌ها نیز زراعت غلات بود. بیش از ۶۰ درصد کشاورزان استان را زارعین کمتر از ۴۹ سال تشکیل می‌دهند. نزدیک ۹۵ درصد کشاورزان مورد بررسی دارای سابقه کار کشاورزی بیش از ۱۰ سال هستند و بیش از ۸۰ درصد آن‌ها باسواد بودند. درصد مشارکت کشاورزان در موضوعات مختلف اجتماعی نیز نسبتاً بالا بود (۶۰-۴۰ درصد). با این وجود آگاهی کشاورزان استان قزوین از کشاورزی حفاظتی نسبتاً پایین بود به طوری که آشنایی زیاد و خیلی زیاد در این زمینه نزدیک ۱۸ درصد بود که این نسبت بسیار پایین است. در خصوص عملیات زراعی کم خاک‌ورزی و بدون خاک‌ورزی نیز به همین منوال بود به طوری که آشنایی زیاد و خیلی زیاد از عملیات زراعی کم خاک‌ورزی و بدون خاک‌ورزی به ترتیب ۱۴/۳ و ۲۳/۱ درصد بود. کشاورزان مورد بررسی اطلاعات کمی در مورد اهمیت جلوگیری از فرسایش خاک (حدود ۳۰ درصد) داشتند. همه این موارد نشان‌دهنده آشنایی کم کشاورزان با خاک‌ورزی حفاظتی است.

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد ۱۴/۱ درصد کشاورزان قزوین دارای خاک ریز مرکب (کمینات)، ۶۴/۸ درصد دارای گاوآهن قلمی، ۳۵/۷ درصد دارای ساقه خردکن، ۳۴/۱ درصد دارای شیار بازکن‌ها، ۹/۶ درصد دارای ردیف پاک‌کن‌ها، ۹/۶ درصد دارای بذرکار کشت مستقیم، ۱۶/۹ درصد دارای کولتیواتور و ۱۸ درصد دارای چیزل بودند. یکی از دلایل پایین بودن ادوات کشاورزی در استان به‌ویژه کمینات و بذرکار مستقیم نیز پایین بودن اطلاعات در این زمینه بود.

جدول ۳- فراوانی ماشین‌های خاک‌تورزی حفاظتی موجود بین کشاورزان

| چیزل | کولتیواتور | بذرکار مستقیم | ردیف پاک‌کن | شیار بازکن | ساقه خردکن | گاوا آهن قلمی | کمینات | داشتن ادوات |
|------|------------|---------------|-------------|------------|------------|---------------|--------|-------------|
| ۱۸ | ۱۶/۹ | ۹/۶ | ۹/۶ | ۳۴/۱ | ۳۵/۷ | ۶۴/۸ | ۱۴/۱ | بله |
| ۸۲ | ۸۳/۱ | ۹۰/۴ | ۹۰/۴ | ۶۵/۹ | ۶۴/۳ | ۳۵/۲ | ۸۵/۹ | خیر |

همچنین نتایج نشان دادند که آگاهی از خاک‌تورزی حفاظتی با سن کشاورز همبستگی معنی‌دار و معکوس داشته به طوری که کشاورزان جوان‌تر دارای آگاهی بیشتری از خاک‌تورزی حفاظتی نسبت به کشاورزان مسن‌تر داشتند. این علت می‌تواند تا حدودی به آگاهی کشاورزان جوان‌تر ارتباط داشته باشد. همچنین بین آگاهی از خاک‌تورزی حفاظتی با میزان زمین زراعی کشاورز همبستگی معنی‌دار و مستقیم داشته به طوری که کشاورزان با قطعات زمین زراعی بزرگ‌تر، آگاهی بیشتری از خاک‌تورزی حفاظتی داشتند و برعکس. در مزارع بزرگ استفاده از کارشناسان و تکنسین‌های متعدد، خودبه‌خود باعث افزایش آگاهی از خاک‌تورزی حفاظتی گردیده. معنی‌دار بودن ارتباط بین کاربرد خاک‌تورزی حفاظتی با آگاهی از خاک‌تورزی حفاظتی نیز به همین دلیل می‌تواند باشد.

تحقیق حاضر نشان داد که کاربرد خاک‌تورزی حفاظتی در استان قزوین نسبتاً پایین می‌باشد. کاربرد زیاد عملیات بدون خاک‌تورزی در ۱۱/۷ درصد کشاورزان مشاهده گردید. استفاده زیاد از ادوات خاک‌تورزی حفاظتی نیز بین ۱۲/۵ درصد تا ۲۸/۶ درصد بود. همچنین درصد کمی از کشاورزان دارای ادوات کم خاک‌تورزی یا بدون خاک‌تورزی بودند. همچنین میزان کاربرد خاک‌تورزی حفاظتی با سن کشاورز همبستگی معنی‌دار و معکوس داشت. به طوری که کاربرد خاک‌تورزی حفاظتی در بین کشاورزان جوان‌تر بیشتر از کشاورزان مسن‌تر بود. همچنین میزان کاربرد خاک‌تورزی حفاظتی با میزان استفاده از اعتبارات بانکی کشاورز همبستگی معنی‌دار و مستقیم داشت به طوری که با افزایش اعتبارات بانکی، کاربرد خاک‌تورزی حفاظتی نیز بیشتر بود. ولی رابطه بین کاربرد خاک‌تورزی حفاظتی با سابقه کاری کشاورز و میزان زمین زراعی معنی‌دار نبود.

یافته‌های جدول ۴ نشان می‌دهد که میانگین متغیر وابسته (کاربرد خاک‌تورزی حفاظتی استان قزوین) برابر با ۲/۸۳ است. و میانه‌ی این متغیر ۳ و نمای آن برابر با ۳/۲۹ با انحراف استاندارد ۰/۷۸۲ برآورد شده است و حداقل و حداکثر استفاده از خاک‌تورزی حفاظتی برابر با ۱ و ۴/۷۵ است و این میزان در حد پایینی است.

جدول ۴- میزان توسعه خاک‌تورزی حفاظتی در استان قزوین

| مقادیر | شاخص‌ها |
|--------|------------------|
| ۳۸۴ | تعداد |
| ۲/۸۳ | میانگین |
| ۳ | میانه |
| ۳/۲۹ | نما |
| ۰/۷۸۲ | انحراف استاندارد |
| ۱ | حداقل نمره |
| ۴/۵۷ | حداکثر نمره |

همان‌طور که در جدول ۵ نشان داده شده، میزان کاربرد خاک-ورزی حفاظتی با سن کشاورز ارتباط معنی داری نداشته و با سابقه کشاورز و مساحت زمین کشاورز معنی دار بوده. میزان ضریب در تعیین همبستگی اسپیرمن بین میزان تحصیلات و کاربرد خاک-ورزی حفاظتی معنی دار نبوده و با میزان رضایت از درآمد معنی دار بوده. با افزایش میزان مشارکت میزان کاربرد خاک-ورزی حفاظتی نیز افزایش می‌یافته که از نظر آماری معنی دار بوده.

جدول ۵- ضریب همبستگی روابط بین متغیرها

| متغیر مستقل | مقیاس | متغیر وابسته | بررسی ارتباط | Sig. | وضعیت |
|------------------------------|---------|---|-----------------------|-------|-------|
| سن کشاورز | نسبی | راهکارها و زمینه‌های توسعه خاک-ورزی حفاظتی در استان قزوین | ضریب پیرسون (-۰/۹۹/۰) | ۰/۰۵۳ | رد |
| سابقه کشاورزی | نسبی | | ضریب پیرسون (۰/۰۱۴) | ۰/۷۷۸ | پذیرش |
| میزان تحصیلات | رتبه‌ای | | ضریب اسپیرمن (-۰/۰۳۲) | ۰/۵۳ | رد |
| مساحت زمین کشاورز | نسبی | | ضریب پیرسون (-۰/۰۵۸) | ۰/۲۶۱ | پذیرش |
| رضایت از درآمد | رتبه‌ای | | ضریب اسپیرمن (۰/۰۹۵) | ۰/۰۱۷ | پذیرش |
| میزان مشارکت در کارهای روستا | رتبه‌ای | | ضریب اسپیرمن (۰/۳۷۶) | ۰/۰۰۱ | پذیرش |

به منظور تحلیل رگرسیونی تأثیر متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته‌ی توسعه خاک-ورزی حفاظتی در استان قزوین از تحلیل رگرسیون گام به گام استفاده شد. نتایج نشان می‌دهد که متغیرهای آگاهی از خاک-ورزی حفاظتی، عضویت تعاونی، میزان زمین، نوع فعالیت، میزان مشارکت و رضایت از درآمد مدل رگرسیونی شده و نقش مؤثری در توجیه متغیر میزان کاربرد خاک-ورزی حفاظتی به عنوان متغیر وابسته داشته‌اند. میزان ضریب تبیین تعدیل شده برابر با ۰/۵۳ است. یعنی متغیرهایی که وارد مدل رگرسیونی شده‌اند در مجموع ۵۳ درصد واریانس متغیر کاربرد خاک-ورزی حفاظتی را تبیین می‌کنند، به عبارت دیگر ۵۳/۱ درصد تغییرات متغیر وابسته (کاربرد خاک-ورزی حفاظتی) توسط این شش متغیر، تبیین می‌شوند. مقادیر جدول ضرایب رگرسیونی نشان می‌دهد که متغیرهای آگاهی از خاک-ورزی حفاظتی، عضویت تعاونی، میزان زمین، نوع فعالیت و میزان مشارکت در سطح احتمال ۰/۰۱ و متغیر رضایت از درآمد در سطح احتمال ۰/۰۵ معنی دار می‌باشد. و میزان ضرایب استاندارد و غیراستاندارد متغیر آگاهی از خاک-ورزی حفاظتی به ترتیب برابر با ۰/۴۰۵ و ۰/۴۲۰ و میزان ضرایب استاندارد و غیراستاندارد متغیر عضویت تعاونی به ترتیب برابر با ۰/۳۲۱- و ۰/۲۰۶- و میزان ضرایب استاندارد و غیراستاندارد متغیر میزان زمین به ترتیب برابر با ۰/۰۰۵- و ۰/۲۰۰- و میزان ضرایب استاندارد و غیراستاندارد متغیر نوع فعالیت به ترتیب برابر با ۰/۱۷۸ و ۰/۲۱۶ و میزان ضرایب استاندارد و غیراستاندارد متغیر میزان مشارکت به ترتیب برابر با ۰/۱۷۶ و ۰/۱۶۰ و میزان ضرایب استاندارد و غیراستاندارد متغیر رضایت از درآمد به ترتیب برابر با ۰/۰۶۶- و ۰/۰۹۷- است. با توجه به ضرایب استاندارد شده، متغیر آگاهی از خاک-ورزی حفاظتی از قدرت پیش‌بینی کنندگی بالاتری برخوردار است و چنانچه یک واحد به آگاهی از خاک-ورزی حفاظتی افزوده شود به میزان ۴۲ درصد

کاربرد خاک-ورزی حفاظتی افزایش می‌یابد. و چنانچه یک واحد عضویت در تعاونی‌ها کاهش یابد به مقدار ۲۱ درصد کاربرد خاک-ورزی حفاظتی کاهش می‌یابد. چنانچه یک واحد میزان زمین کاهش یابد به مقدار ۲۰ درصد کاربرد خاک-ورزی حفاظتی کاهش می‌یابد و چنانچه یک واحد نوع فعالیت‌های کشاورزی افزایش یابد به میزان ۱۸ درصد بر کاربرد خاک-ورزی حفاظتی افزوده خواهد شد. اگر چنانچه یک واحد به میزان مشارکت افزوده شود به مقدار ۱۸ درصد بر کاربرد خاک-ورزی حفاظتی افزوده خواهد شد. چنانچه یک واحد رضایت از درآمد کاهش یابد به مقدار ۰/۰۶۶- درصد کاربرد خاک-ورزی حفاظتی کاهش می‌یابد. از بررسی روابط رگرسیونی چند متغیره خطی بین متغیرهای مستقل و متغیر وابسته (کاربرد خاک-ورزی حفاظتی)، مدل ۲ به دست آمد.

$$Y = 1.43 + 0.405X_1 - 0.321X_2 - 0.005X_3 + 0.178X_4 + 0.176X_5 - 0.07X_6 \quad (2)$$

که در آن:

$$\begin{aligned} X_1 &= \text{آگاهی از خاک-ورزی حفاظتی} \\ X_2 &= \text{عضویت تعاونی} \\ X_3 &= \text{میزان زمین} \\ X_4 &= \text{نوع فعالیت} \\ X_5 &= \text{میزان مشارکت} \\ X_6 &= \text{رضایت از درآمد} \end{aligned}$$

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که آگاهی کشاورزان استان قزوین از خاک-ورزی حفاظتی پایین بوده و در نتیجه آن نیز اجرای خاک-ورزی حفاظتی در سطح کمتری اجرا می‌گردد. میزان اجرای خاک-ورزی حفاظتی در زمین‌های زراعی بزرگ‌تر به مراتب بیشتر از زمین‌های زراعی کوچک‌تر بوده. تعدد انواع ماشین‌های کشاورزی حفاظتی در استان پایین بوده و تعداد کمی از کشاورزان از نحوه کاربرد آن‌ها اطلاع دارند. از بین متغیرهای مورد بررسی، برخی قابل کنترل و مدیریت هستند و از طریق اعمال تغییرات بر آن‌ها در طول زمان، می‌توان کشاورزان را به سمت کاربرد سیستم‌های خاک‌ورزی حفاظتی تربیت کرد. برگزاری رده‌های ترویجی در زمینه خاک‌ورزی حفاظتی و تبیین مزایای آن و تبیین نحوه مدیریت مزرعه پس از اعمال خاک‌ورزی حفاظتی برای آن‌ها و همچنین ایجاد نمودن زمینه‌های ارتباط مستمر بین کشاورزان و کارشناسان بخش کشاورزی می‌تواند باعث افزایش آگاهی و اطلاعات کشاورزان از سیستم‌های خاک‌ورزی حفاظتی شود و زمینه‌های پذیرش و کاربرد آن را فراهم نماید.

پیشنهاد می‌گردد سازمان جهاد کشاورزی استان با برگزاری دوره‌های آموزشی تخصصی و کاربردی اطلاعات مورد نیاز کشاورزان را در خصوص هر یک اصول خاک-ورزی حفاظتی در زمان مناسب به اطلاع و آگاهی آن‌ها برساند. در این زمینه ایجاد مزارع نمایشی و الگویی در مناطق مختلف استان نقش مهمی در انتقال دانش کاربردی متناسب با شرایط شهرستان‌های استان خواهد داشت. همچنین از این طریق کشاورزان به درک صحیحی از مزایای خاک-ورزی حفاظتی خواهند رسید که در نگرش آن‌ها نسبت به کارگیری اصول خاک-ورزی حفاظتی تأثیرگذار خواهد بود.

افزایش سود و درآمد یکی از مهم‌ترین عوامل تسریع دهنده پذیرش نوآوری‌های کشاورزی است. از این رو پیشنهاد می‌شود دولت به حمایت از کشاورزان به منظور ایجاد انگیزه جهت پذیرش خاک-ورزی حفاظتی و کاهش ریسک

احتمالی ناشی از کاهش محصول در سال‌های اولیه شروع عملیات خاک‌ورزی حفاظتی از طریق پرداخت یارانه و تخصیص وام‌های بلندمدت نماید.

منابع

۱. عرفانی، ص. زیبایی، م. کسرائی، مهدی. ۱۳۹۳. بررسی عوامل اقتصادی-اجتماعی مؤثر بر پذیرش تکنولوژیهای نوین خاکورزی حفاظتی در منطقه داراب (کاربرد مدل لاجیت چند گزینه‌ای). نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی، ۲۸ (۳): ۱۹۷-۲۰۳
۲. محمدی، ا. و ظریفیان، ش. ۱۳۸۷. عوامل مؤثر بر وضعیت مکانیزاسیون اراضی کشاورزی (مطالعه موردی شهرستان نیشابور). مجموعه مقالات پنجمین کنگره مهندسی ماشینهای کشاورزی و مکانیزاسیون.
۳. همت، ع. و مصدقی، م. ر. ۱۳۸۰. خاک‌ورزی برای تولید محصول در مناطق کم‌باران (ترجمه). انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۱۶۱ صفحه.
4. Den putts A.V., Govers G., Diels J., Gillijns K., and Demuzere M. 2010. Assessing the effect of soil tillage on crop growth: A meta regression analysis on European crop yield under conservation agriculture. *European Journal of Agronomy*, 33: 231-241.
5. Dumanski, J., R. Peiretti, J. Benetis, D. McGarry, and C. Pieri. 2006. The paradigm of conservation tillage. *Proc. World Assoc. Soil and Water Conserv.*, P1: 58-64.
6. Feeder G. 1980. Farm size, risk aversion and the adoption of new technology under uncertainty. *Oxford Economics Paper*, 32: 263-283.
7. Giridhari, S.P., and Gopal, B.T. 2003. Impact of social, institutional and ecological factors on land management practices in mountain watersheds of Nepal. *Applied Geography*, 24: 35- 55.
8. Knowler D. And Bradshaw B. 2007. Farmers' adoption of conservation agriculture: A review and synthesis of recent research. *Food Policy*, 32: 25-48.
9. Lal R., Reicosky D.C., and Hanson J.D. 2007. Evolution of the plough over 10000 years and the rationale for no-till farming. *Soil & Tillage Research*, 93: 1-12.
10. Line J. Y. 1991. Education and innovation adoption in agriculture. Evidence from hybrid rice china, 73: 713-723.
11. Nowak P. 1992. Why farmers adopt production technology. *Journal of Soil and Water Conservation*, 47: 14-16.
12. Putler D.S., and Zilberman D. 1984. Computer use in agriculture, Evidence from Tulare County, California. *American Journal of Agricultural Engineering*, 70: 790-802.
13. Yaron D., Dinar A., and Voet H. 1992. Innovation on family farm: The Nazareth region. *American Journal of Agricultural Economics*, 74: 361-370.
14. Zentner R.P., McCokey B.G., Campbell C.A., Dyck F.B., and Selles F. 1999. Economics of conservation tillage in the semiarid prairie. *Canadian Journal of Plant Science*, 76: 697-705.