

Investigating Awareness regarding Impacts of Soil Erosion and Conservative Measures in Rural Areas of Golestan' Chehel-Chay Watershed

Gholamhossein Abdollahzadeh ^{1*}, Leila Jahangir ², Mohammadsharif Sharifzadeh ³

¹ Assistant Professor, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

² MA, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

³ Associate Professor, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

Abstract

Soil erosion can lead to deterioration of soil quality and hence reduces soil productivity. Adoption of soil conservation practices can play a critical role in reducing soil erosion and improving soil fertility. While adoption of soil conservation measures is highly depend on farmer's awareness about soil erosion impacts and causes. Therefore, in a survey answered by 273 randomly-selected farmers which were selected by Cochran formula from 15 villages of Chehel-Chay Watershed and awareness and knowledge about soil erosion impacts and causes on usage of soil conservation measures were investigated. The majority of the farmers (85%) believe that erosion could be controlled, and they use numerous range of practices for erosion control and fertility improvement. These include contour plowing (32.2%), planting seeds by hand (24.4.0%), minimum tillage (23.8%), grass buffer strips (23.4%) and crop rotation (20.9%). Although these conservation measures were more used in the area, it appears that most farmers have perceived favorable effectiveness towards practices such no-tillage, sprinkler irrigation system, permanent surface cover crops, contour plowing and terracing. Results of one-sample t-test reveal that farmers are well aware of the adverse impacts and causes of soil erosion. The result of regression analysis showed that adoption and usage of conservation measures was influenced more by perceived effectiveness of conservation measures, knowledge on causes of soil erosion and awareness of soil erosion impacts and causes of soil erosion. The research concludes that despite favorable knowledge about impacts and causes of soil erosion, it appears that effectiveness of existing measures is not acceptable. Thus, under the current conditions, the awareness of the adverse impacts and causes of soil erosion is not fully reflected in usage of more effective conservation practices.

Key words: Soil Erosion, Soil Conservation, Farmer's Awareness, Chehel-Chay, Golestan Province.

بررسی آگاهی از پیامدهای فرسایش خاک و راهبردهای حفاظتی در نواحی روستایی حوضه آبخیز چهل چای گلستان

غلامحسین عبدالله‌زاده*، استادیار توسعه روستایی و کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران
لیلا جهانگیر، دانش آموخته کارشناسی ارشد مهندسی توسعه روستایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران
محمدشریف شریف‌زاده، دانشیار ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

وصول: ۱۳۹۵/۰۱/۰۹ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۱/۲۷، صص ۲۰-۱

چکیده

فرسایش خاک ممکن است به از بین رفتن کیفیت خاک و در نتیجه، کاهش بهره‌وری خاک منجر شود. پذیرش راهبردهای حفاظت خاک نقش مهمی در کاهش فرسایش خاک و بهبود حاصلخیزی آن ایفا می‌کند و این در حالیکه پذیرش اقدام‌های حفاظت خاک به آگاهی کشاورزان از پیامدها و علت‌های فرسایش خاک وابسته است؛ از این رو در پژوهشی پیمایشی، ۲۷۳ نفر از بهره‌برداران زراعی با رابطه کوکران مشخص و به شکل تصادفی از ۱۵ روستای حوضه آبخیز چهل چای انتخاب شدند و دانش و آگاهی آنها درباره پیامدها و علت‌های فرسایش خاک و تأثیر آن بر استفاده از اقدام‌های حفاظت خاک بررسی شد. بیشتر کشاورزان (۸۵ درصد) اعتقاد داشتند فرسایش خاک کنترل‌پذیر است و طیف گسترده‌ای از عملیات کنترل فرسایش و بهبود حاصلخیزی خاک را به کار می‌گرفتند. این روش‌ها شامل شخم عمود بر جهت شیب (۳۲/۲ درصد)، کشت دستی (۲۴/۴ درصد)، حداقل شخم (۲۳/۸ درصد)، کشت ردیفی درختان (۲۳/۴ درصد) و تناوب زراعی (۲۰/۹ درصد) بودند و هرچند روش‌های یادشده در منطقه بیشتر استفاده می‌شدند، از نظر بیشتر کشاورزان روش‌هایی مانند عدم شخم (نوتیلیج)، روش‌های آبیاری تحت فشار، پوشش دائمی خاک با بقایای گیاهی، شخم عمود بر جهت شیب و ترانس‌بندی اثربخشی داشتند. نتایج آزمون t تک‌نمونه‌ای نشان دادند کشاورزان به‌خوبی از پیامدهای فرسایش و علت‌های ایجاد آن آگاهی دارند. نتایج تحلیل رگرسیون نیز نشان دادند میزان استفاده از روش‌های حفاظت خاک با متغیرهای ادراک از اثربخشی روش‌های حفاظت خاک، آگاهی از عوامل فرسایش خاک و آگاهی از پیامدهای فرسایش خاک تبیین می‌شود. پژوهش حاضر نتیجه می‌گیرد باوجود دانش مطلوب کشاورزان از پیامدهای فرسایش و علت‌های ایجاد آن، به نظر می‌رسد آنها روش‌های موجود استفاده‌شده را اثربخش ارزیابی نمی‌کنند؛ بنابراین در شرایط موجود، آگاهی از پیامدهای فرسایش و علت‌های ایجاد آن توانسته است باعث استفاده از روش‌های مؤثرتر حفاظت خاک شود.

واژه‌های کلیدی: فرسایش خاک، حفاظت خاک، آگاهی کشاورزان، چهل چای، استان گلستان.

بیان مسئله

خاک، منبع طبیعی بارزش، سودبخش و تجدیدنشدنی و منبعی حیاتی برای تولید غذا، پوشاک و سایر ضروریات زندگی انسان است. همچنین، خاک از جمله مهم‌ترین نهاده‌های تولید کشاورزی است که زمینه را برای تأثیرگذاری سایر نهاده‌ها فراهم می‌کند و ارزان‌ترین نهاده در تولید کشاورزی در نظر گرفته می‌شود که پتانسیل تولید و بازده اقتصادی بسیاری دارد (حسینی و همکاران، ۱۳۸۵: ۱۲۱).

پیش‌بینی می‌شود طی قرن اخیر، تغییرات طبیعی خاک بسیار کم و دگرگونی‌های ناشی از فعالیت‌های انسانی شدید، عمدتاً منفی و کنترل‌ناپذیر باشند (Urushadze Tengizz, 2002: 14)؛ این در حالیست که زمان بسیاری طول می‌کشد تا سطح اندکی از خاک تشکیل شود (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۷۹: ۸) و به این ترتیب، خاک در طول زمان به تدریج ضعیف می‌شود و هنگامی که به شکل نامناسبی اداره شود، به تدریج تخریب می‌شود (Lal, 2003: 33). برآورد شده است تخریب یک میلی‌متر خاک در سال به معنای از بین رفتن ۷۵ کیلوگرم ازت، ۲۴ کیلوگرم فسفر و ۸ کیلوگرم پتاس در هر هکتار زمین زراعی است (نجفی‌نژاد، ۱۳۷۴: ۴۲). فرسایش خاک، فرایند پیچیده‌ای است که در اثر جریان‌های طبیعی آب و باد ایجاد و به علت فعالیت‌های انسانی مانند از بین بردن گیاهان پوششی خاک، شهرنشینی گسترده، آتش‌سوزی جنگل‌ها، بهره‌برداری بی‌رویه از اراضی و برخی شرایط طبیعی زمین مانند توپوگرافی (شیب و ارتفاع زمین) و ویژگی‌های خاک (بافت، ساختار، رطوبت، سختی و مواد آلی) تسریع می‌شود (Sui et al., 2009: 204). فرسایش باعث از بین رفتن حاصلخیزی خاک،

کاهش ظرفیت ذخیره، کاهش جریان آب پایین‌دست (European Environment Agency, 1995: 6) و اوتریفیکاسیون^۱ و از بین رفتن تنوع گیاهان و آبزیان می‌شود (Onyando et al., 2005: 134).

همچنین فرسایش خاک، یکی از شاخص‌های مهم تغییر کیفیت محیط‌زیست (Deal, 2004: 8) و از مهم‌ترین مشکلات اقتصادی و زیست‌محیطی بسیاری از کشورهای در حال توسعه است (Babcock, 1996: 963). فرسایش خاک و کاهش حاصلخیزی، پیامدهای مهمی برای امنیت غذایی و معیشت خانوارهای کشاورزان خرده‌پا در بیشتر کشورهای در حال توسعه ایجاد (Shrestha et al., 2004: 139) و توسعه پایدار و متوازن را به شدت متأثر می‌کند. فرسایش خاک در کشورهای مختلف جهان و به‌ویژه مناطق حاره‌ای و نیمه‌خشک دنیا معضل مهمی است و در کشورهایی که آب‌وهوای معتدل دارند نیز یکی از مسایل خطرناک تلقی می‌شود. این مشکل در ایران بسیار چشمگیر است، زیرا بخش وسیعی از آن را کویر در بر گرفته است و خاک دارای پوشش مناسبی نیست؛ از این رو، لازم است با اجرای طرح‌ها و برنامه‌های مناسب به منظور حفاظت خاک، گام‌های اساسی و تضمین‌کننده‌ای برای حیات خاک برداشته شوند.

اگرچه مدیریت فرسایش خاک نیازمند شناخت عوامل و پیامدهای مربوطه و به‌کارگیری روش‌های حفاظت خاک است، شناخت کافی از ماهیت و چگونگی دانش کشاورزان از این عوامل وجود ندارد. حوضه آبخیز چهل‌چای در استان گلستان و منطقه‌ای کوهستانی واقع شده و ۵۹ درصد اراضی آن دارای

^۱ Eutrophication به معنای غنی‌شدن آب از مواد آلیو فسفر ناشی فرسایش است که فعالیت آبزیان را کاهش می‌دهد.

خاک و ادراک از اثربخشی روش‌های حفاظت خاک و متغیر میزان استفاده از روش‌های حفاظت خاک وجود دارد؟

پیشینه پژوهش

نتایج پژوهش مؤمنی و همکاران (۱۳۹۱) نشان دادند آگاهی از فرسایش خاک، اعتقاد به تأثیر اقدام‌ها در کنترل فرسایش خاک، مساحت کل اراضی، شرکت در آموزش‌های مربوط به حفاظت خاک و نوع مالکیت اراضی به‌طور مثبت و معناداری بر تصمیم کشاورزان برای پذیرش اقدام‌های حفاظتی تأثیر می‌گذارند و سن، تحصیلات، متوسط فاصله اراضی از محل سکونت و داشتن مشاغل غیرکشاورزی، عوامل منفی و معنادار مؤثر بر تصمیم کشاورزان برای پذیرش هستند (مؤمنی و همکاران، ۱۳۹۱: ۵۱۳). در پژوهش شیرینی و همکاران (۱۳۹۲) نیز به تأثیر دانش حفاظت خاک و متغیرهای نگرش حفاظتی بر پذیرش روش‌های حفاظت خاک اشاره شده است (شیرینی و همکاران، ۱۳۹۲: ۲۹۷). نوری و همکاران (۱۳۹۳) نیز نتیجه گرفتند متغیرهای سن، استفاده از دانش فنی، سطح سواد و تعداد اعضای خانوار کشاورزان به‌ترتیب بیشترین تأثیر را بر پذیرش عملیات حفاظتی خاک می‌گذارند (نوری و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۹۵).

De Graaff و Amsalu (۲۰۰۶)، دیدگاه کشاورزان را درباره پیامدهای فرسایش خاک و چگونگی حفاظت از آن در اتیوپی بررسی کردند. نتایج آنها نشان دادند ۷۲ درصد کشاورزان، مشکل فرسایش خاک داشتند و بر ضرورت عملیات حفاظت خاک تأکید و طیف گسترده‌ای از عملیات کنترل فرسایش و بهبود حاصلخیزی شامل شخم در راستای خطوط

شیب ۳۱ تا ۶۰ درصد هستند. حوضه آبخیز چهل چای مینودشت با تخریب و فرسایش گسترده خاک مواجهه و شیوه استفاده از زمین، عامل مهم فرسایش و تخریب زمین در این حوضه است. تجاوز مستمر و قطع درختان و تبدیل جنگل‌ها به اراضی کشاورزی در حوضه یادشده باعث از بین رفتن جنگل‌های جلگه‌ای شده است و ادامه این روند، سبب می‌شود مساحت زیادی از جنگل‌های دامنه ارتفاعات تخریب شوند. باتوجه به اینکه عملیات کشاورزی به شکل گسترده‌ای در اراضی شیب‌دار این حوضه انجام می‌شوند و به علت وابستگی شدید روستاییان به جنگل‌ها و مراتع، شدت چرای دام در این حوضه از تمام حوضه‌های جنگلی استان بیشتر است و فرسایش و رسوب‌دهی زیادی دارد (شرکت مهندسان مشاور روان‌آب، ۱۳۸۴: ۱۱). پژوهش حاضر با هدف شناخت میزان آگاهی کشاورزان از عوامل و پیامدهای فرسایش خاک، شناخت میزان استفاده از روش‌های حفاظت خاک و تحلیل ادراک کشاورزان از اثربخشی روش‌های حفاظت خاک انجام شد و مجریان طرح‌های حفاظت خاک می‌توانند از نتایج آن برای ترویج روش‌های مؤثر و کارآمد استفاده کنند. در پژوهش حاضر، پاسخ به پرسش‌های زیر مدنظر است:

- پاسخگویان تا چه حدی از پیامدهای فرسایش خاک آگاهی دارند؟
- پاسخگویان تا چه حدی از عوامل فرسایش خاک آگاهی دارند؟
- کشاورزان چه روش‌هایی را برای حفاظت خاک به کار می‌گیرند و آیا این روش‌ها اثربخش هستند؟
- چه رابطه‌ای بین دانش و آگاهی درباره پیامدهای فرسایش خاک، دانش و آگاهی درباره عوامل فرسایش

Robinson نتایج پژوهش (Sterk, 2010: 1027) در مناطق مستعد فرسایش در جنوب غرب انگلستان نشان دادند کشاورزان از خطر فرسایش خاک در اراضی خود آگاه هستند، اما این آگاهی تأثیر اندکی بر تصمیم‌گیری درباره تغییر کاربری زمین دارد و به جای آن، استفاده از عملیات کم‌هزینه مدیریت زمین برای کاهش فرسایش بسیار مرسوم است. بارش‌های شدید، خاک‌های سیلتي، شیب‌های تند و بستر نرم بذر نیز از مهم‌ترین عوامل فرسایش بیان شده‌اند (Robinson, 1999: 13). Udayakumara و همکاران (۲۰۱۰) با بررسی ادراک از فرسایش خاک و عوامل اجتماعی اقتصادی مؤثر بر آن در منطقه‌ای از کشور سریلانکا بیان کردند کشاورزان، عملیات نامناسب مدیریت خاک و گیاه را عوامل مستقیم و فشار جمعیت و فقر را عوامل غیرمستقیم فرسایش ارزیابی می‌کنند. نتایج الگوی رگرسیونی نشان دادند نیروی کار زراعی، اندازه خانوار، سواد عمومی، امنیت مالکیت، هزینه‌های حفاظت، آموزش‌های ترویجی، عضویت در سازمان‌های محلی، صلاحیت‌های حرفه‌ای، سرمایه مالی، فاصله تا زمین و درآمد مزرعه از عوامل مهم آگاهی از فرسایش در ناحیه مطالعه شده هستند (Udayakumara et al., 2010: 323).

Bielders و همکاران (۲۰۰۳)، ادراک کشاورزان از روان‌آب، فرسایش و سیلاب را در منطقه والون بلژیک بررسی کردند. ۲۶ درصد کشاورزان بیان کردند فرسایش حاصل از روان‌آب حداقل یک بار در سال اتفاق می‌افتد و وقوع فرسایش، رابطه مثبتی با سطح زیرکشت گیاهان ردیفی و رابطه منفی با غلات زمستانی دارد. به‌طور متوسط ۷۴ درصد کشاورزان روش‌های حفاظت خاک را به کار می‌گرفتند، اما

کنترل، جوی‌های زهکشی و تراس‌های سنگی را برای توقف فرسایش استفاده می‌کردند (Amsalu and De Bewket, 2006: 99). طبق نتایج پژوهش (۲۰۰۷) در اراضی کوهستانی شمال غرب اتیوپی، بیشتر کشاورزان (۹۸/۴ درصد) اعتقاد داشتند فرسایش خاک، مشکلی اساسی در مزرعه آنهاست و مهم‌ترین مشکلات ایجادشده در اثر فرسایش نیز ایجاد شیب‌های زیاد و عمیق (۴۰/۶ درصد پاسخگویان) و ایجاد خاک فرسایش‌پذیر (۲۰/۳ درصد پاسخگویان) عنوان شدند. همچنین ۷۸/۱، ۱۷/۲ و ۴/۷ درصد پاسخگویان، شدت فرسایش را به ترتیب شدید، متوسط و اندک ارزیابی کردند. بیشتر پاسخگویان (۸۴/۴ درصد) بیان کردند شدت فرسایش طی ده سال گذشته رو به افزایش بوده است. ۵۱/۶ درصد پاسخگویان نیز تأثیر فرسایش بر عملکرد محصول را شدید ارزیابی کردند. در نهایت، ۹۷ درصد کشاورزان اعتقاد داشتند فرسایش کنترل‌پذیر است (Bewket, 2007: 404). Sterk و Tefera (۲۰۱۰) با بررسی مشکلات فرسایش خاک و عوامل مؤثر بر پذیرش روش‌های حفاظت آب و خاک در حوضه آبخیز فینچا در غرب اتیوپی نتیجه گرفتند کشاورزان به‌خوبی از مشکلات فرسایش و پیامدهای مربوطه نظیر از بین رفتن خاک در اراضی شیب‌دار و کاهش حاصلخیزی آگاهی دارند؛ با این وجود، آنها به میزان کافی برای روش‌های حفاظت آب و خاک سرمایه‌گذاری نمی‌کنند و بیشتر به عملیات مدیریت خاک برای حفظ عملکرد محصول تمایل دارند. وضعیت اقتصادی کشاورزان، ترتیب مالکیت زمین و فقدان دسترسی به اطلاعات از جمله عوامل مهم مؤثر بر پذیرش روش‌های حفاظت آب و خاک هستند (Tefera and

مشوق‌های اقتصادی برای استفاده از شخم حفاظتی بررسی شد. بیشتر کشاورزان، مقدار فرسایش در مزرعه خود را تشخیص می‌دادند و بیشتر آنها اعتقاد داشتند مشکل فرسایش در منطقه و مزرعه آنها بسیار جدی است. کشاورزان ترکیبی از مشوق‌های اقتصادی و آموزشی را ترجیح می‌دادند که باعث تشویق به پذیرش شخم حفاظتی شود (McNairn and Mitchell, 1991: 307).

مبانی نظری

پژوهش‌های بسیاری درباره تحلیل رفتار تصمیم‌گیری برنامه‌های حفاظت خاک منتشر شده است. تابع مطلوبیت پولی برگرفته از الگوهای تصمیم‌گیری نئوکلاسیک با فرض حداکثرسازی سود به‌طور گسترده‌ای در مطالعه‌های اقتصادی استفاده شده است (Vignola et al., 2010: 1133). Warren (1978: 18)، نشان می‌دهد ادراک از منافع و هزینه‌های راه‌حل‌ها و شدت مشکلات موجود بر تحلیل مشکلات محیط‌زیستی جامعه تأثیرگذار است. تفاوت در ادراک از منافع و هزینه‌های شرایط موجود و پیامدهای بالقوه به تشویق جامعه و ایجاد انگیزه برای مداخله محیط‌زیستی منجر می‌شود (Freudenberg and Steinsapir, 1992: 14). این نظرها به علت تطابق‌نداشتن با شرایط واقعی محیط روستایی و غفلت از سایر جنبه‌های تأثیرگذار مانند دسترسی به اطلاعات، تأثیر متغیرهای اجتماعی و ویژگی‌های شخصیتی با انتقاد مواجه شده‌اند (Van de Bergh et al., 2000: 49)؛ منتقدان به‌ویژه بر تغییر شرایط اقتصادی و ابعاد اجتماعی بخش کشاورزی کشورهای در حال توسعه تأکید کرده‌اند. پاسخ اجتماعی به آسیب‌پذیری ناشی از فرسایش خاک

کشاورزان مواجه با فرسایش بیشتر، این روش‌ها را ادامه داده بودند و کشاورزان دارای سطح آموزش بالاتر تمایل بیشتری به استفاده از روش‌های حفاظت خاک داشتند (Bielders et al., 2003: 85). Udayakumara و همکاران (۲۰۱۲) در پژوهش خود نتیجه گرفتند آگاهی از مشکلات فرسایش خاک، مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده پذیرش روش‌های حفاظت خاک است (Udayakumara et al., 2012: 273). Bewket (۲۰۱۱) ادراک و دانش کشاورزان از فرایند فرسایش، پیامدها و روش‌های کنترل آن در اراضی شمال‌غرب اتیوپی را بررسی کرد. ۸۳ درصد کشاورزان بیان کردند فرسایش خاک آسیب بسیاری به زمین‌های زراعی وارد می‌کند و تقریباً همه کشاورزان از عوامل اصلی ایجاد فرسایش و پیامدهای آن در مزرعه به‌ویژه کاهش حاصلخیزی آگاهی داشتند. همچنین کشاورزان یک یا چند نمونه از روش‌های حفاظت خاک (کشت درخت، ایجاد مسیرهای آب‌گذر، تغییر و انحراف‌دادن مسیر جوی‌های آب، سدهای خشکه‌چین) و روش‌های حفظ حاصلخیزی (استفاده از کودهای کمپوست، کودهای شیمیایی و ایجاد تناوب با گیاهان خانواده لگومینه) را استفاده می‌کردند. باوجوداین، بیشتر کشاورزان بیان کردند روش‌های استفاده‌شده کارایی لازم را برای کاهش فرسایش و بهبود حاصلخیزی خاک ندارند. همچنین کشاورزان به علت مهارت ناکافی، قطعه‌های کوچک زمین، فقدان سرمایه کافی، گرانی نیروی کار و ناامنی مالکیت زمین نمی‌توانند روش‌های مؤثرتر حفاظت خاک و بهبود حاصلخیزی را استفاده کنند (Bewket, 2011: 53). در پژوهش McNairn و Mitchell (۱۹۹۱) ادراک کشاورزان از فرسایش خاک و

معناداری ندارند؛ بنابراین متغیرهایی مانند ادراک، دانش و آگاهی نسبت به مشکل، ارزش‌های محیط‌زیستی (منافع و هزینه‌های انتظاری) و اعتقادات و انتظارات از اقدام‌های موجود برای تعدیل آن دارای قدرت تبیین متفاوتی در تحلیل رفتار پذیرش هستند (Vignola et al., 2010: 1137). علاوه بر نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده Ajzen^۱ (۱۹۹۱) که بر اهمیت نگرش، ادراک، ارزش‌ها و اعتقادات در پیش‌بینی رفتار تأکید کرده (Ajzen, 1991: 179)، الگوی باور سلامت^۲ که نسخه اصلاح‌شده نظریه آژن است نیز در برخی پژوهش‌ها تدوین و استفاده شده است (Bayard and Jolly, 2007: 434)؛ در این دیدگاه، متغیرهای روان‌شناختی، اجتماعی، اقتصادی و فیزیکی سطح مزرعه برای اندازه‌گیری منافع و هزینه‌های مرتبط با قصد و رفتار حفاظت خاک استفاده شده‌اند و به‌ویژه چهار مولفه مرتبط با خطرهای تخریب خاک شامل ادراک از در معرض خطر بودن، ادراک از شدت تخریب (میزان پیامدهای مدنظر)، ادراک از منافع (عمومی و خصوصی) و موانع (کنترل‌های رفتاری) در تحلیل رفتارهای حفاظتی استفاده می‌شوند. در این دیدگاه، دانش و آگاهی از مشکل تأثیر مثبتی بر رفتارهای حفاظتی دارد، درحالی‌که ممکن است نگرش تأثیر معناداری نداشته باشد. در پژوهش حاضر نیز تأثیر متغیرهای دانش و آگاهی درباره پیامدهای فرسایش خاک، دانش و آگاهی درباره عوامل فرسایش خاک و ادراک از اثربخشی روش‌های حفاظت خاک بر میزان به‌کارگیری روش‌های حفاظت خاک بررسی می‌شوند.

نیازمند ارزیابی فیزیکی فرایند فرسایش و تحلیل جنبه‌های شناختی و نهادی مؤثر بر این فرایند و راه‌حل‌های آن است (Grothmann and Patt, 2005: 100). هنگام بررسی رفتار حفاظتی در عملیات کشاورزی، بررسی ادراک از منافع و هزینه‌های عملیات حفاظتی نیز ضروری است. برخی نظریه‌های پیش‌بینی رفتار بیان می‌کنند تصمیم‌گیری در شرایط نبود قطعیت تحت تأثیر جنبه‌های شناختی مانند تجربه، ارزش‌های فردی، دانش و آگاهی از پدیده مدنظر و پیامدهای آن و مجموعه اعتقادات درباره کارکرد روش‌ها و رهیافت‌های موجود برای مقابله با پدیده مدنظر قرار دارد (Tversky and Kahneman, 1974: 1126). باید سه مرحله شناسایی مشکل، تصمیم‌گیری درباره پذیرش و تعیین سطح اثربخشی روش‌ها و اقدام‌های موجود برای بررسی رفتار داوطلبانه درباره روش‌های حفاظتی در نظر گرفته شوند (Gould et al., 1989: 168)؛ در مرحله شناسایی مشکل نیز متغیرهای شناختی مانند ادراک از شدت فرسایش خاک و تأثیر پیامدهای آن نقش مهمی در مرحله بعدی یعنی تصمیم‌گیری درباره پذیرش دارند (Vignola et al., 2010: 1136). همچنین ترکیبی از متغیرهای روان‌شناختی مانند نگرش و ارزش‌های مدنظر از اقدام‌های حفاظت خاک و مسئولیت‌پذیری نسبت به مدیریت پایدار خاک تأثیر مثبتی بر به‌کارگیری روش‌های حفاظت خاک دارند (Lynne et al., 1988: 13)؛ در این راستا، دیدگاه‌های روان‌شناختی محیط‌زیستی برای تحلیل رفتار بیان می‌کنند ادراک از مشکلات محیط‌زیستی (مانند شدت فرسایش خاک) با میزان پذیرش و به‌کارگیری عملیات دوستدار محیط‌زیست رابطه مثبتی دارد و متغیرهای اقتصادی مانند اندازه مزرعه، مالکیت و درآمد تأثیر

^۱ Ajzen's Theory of Planned Behavior

^۲ Health Belief Model

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع پژوهش‌های توصیفی - همبستگی و مبتنی بر پیمایش پرسش‌نامه‌ای است. جامعه آماری پژوهش شامل ۱۶۷۷ نفر از بهره‌برداران زراعی است که در ۲۶ روستای حوضه آبخیز چهل چای واقع در شهرستان مینودشت استان گلستان به کشت و کار مشغول هستند. برای تعیین حجم نمونه پژوهش از رابطه کوکران استفاده شد که به شرح زیر است:

$$n = \frac{\frac{(1.96)^2(0.7)(0.3)}{(0.05)^2}}{1 + \frac{1}{1677} \left[\frac{(1.96)^2(0.7)(0.3)}{(0.05)^2} - 1 \right]} = 270.8$$

در این رابطه، n: تعداد نمونه‌های پژوهش، N: کل جامعه آماری، d: سطح اطمینان ۹۵ درصد (۰/۰۵ خطا)، p: احتمال وجود صفت یعنی داشتن فرسایش خاک و مطرح بودن مشکل فرسایش خاک در زمین و q: احتمال وجود نداشتن صفت یعنی نداشتن فرسایش خاک و مطرح نبودن چنین مشکلی است. برای گردآوری اطلاعات، تعداد پرسش‌نامه بیشتری از حجم نمونه توزیع شد. در نهایت، پس از گردآوری اطلاعات و حذف پرسش‌نامه‌هایی که جواب‌های ناقص و مبهم داشتند، اطلاعات ۲۷۳ پرسش‌نامه برای تحلیل‌های آماری استفاده و نمونه‌ها از بین ۱۵ روستای ناحیه در سه دهستان و باتوجه به جمعیت بهره‌بردار هر روستا به شکل تصادفی انتخاب شدند (جدول ۱).

جدول ۱. تعداد نمونه‌های پژوهش به تفکیک روستا

دهستان/روستا	پرسش‌نامه	دهستان/روستا	پرسش‌نامه	دهستان/روستا	پرسش‌نامه
کوهسارات	۸۹	قلعه قافه	۱۰	چهل چای	۴
دوزین	۲۴	دورک	۴	حسین کرد	۱۵
ده چناشک	۱۸	کوه کمر	۱۲	ناعلاج	۴
ترسه	۱۲	تیغ زمین	۸	زنگلاب	۲
چمانی بالا	۷	کفش محله	۵۵	طول آرام	۹
چمانی پایین		قلعه قافه		یکسور	

پرسش‌نامه، ابزار استفاده شده در پژوهش حاضر برای گردآوری داده‌های میدانی است که باتوجه به اهداف پژوهش در چند بخش به شرح زیر تنظیم شد:

۱. ویژگی‌های شخصی؛
۲. ویژگی‌های مزرعه؛
۳. وضعیت فرسایش خاک در مزرعه؛
۴. دانش و آگاهی درباره پیامدهای فرسایش خاک (مقیاس سنجش طیف لیکرت پنج سطحی با مقدار آلفای ۰/۸۶)؛
۵. دانش و آگاهی درباره عوامل فرسایش خاک (مقیاس سنجش طیف لیکرت پنج سطحی با مقدار آلفای ۰/۷۹)؛

۶. استفاده از روش‌های حفاظت خاک (مقیاس اسمی با مقدار آلفای ۰/۶۸)؛

۷. ادراک از میزان اثربخشی آنها (مقیاس سنجش طیف سه سطحی با مقدار آلفای ۰/۷۵).

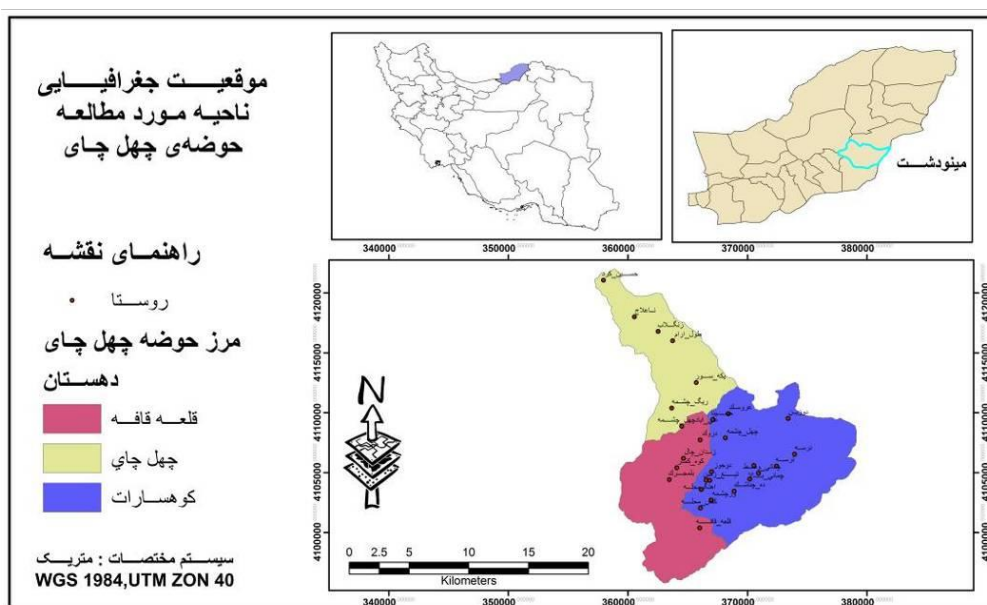
روایی صوری و محتوایی پرسش‌های این سازه‌ها بر اساس نظر تعدادی از کارشناسان مدیریت زراعت، مدیریت باغبانی، مدیریت حفظ نباتات و مدیریت فنی و مهندسی و آب و خاک سازمان جهاد کشاورزی استان گلستان و دو نفر از استادان دانشگاه بررسی و با انجام اصلاحاتی تأیید شد. ضریب آلفای کروناخ محاسبه شده

بزرگ گرگان‌رود است (شکل ۱). حداقل و حداکثر ارتفاع حوضه یادشده به ترتیب ۱۳۵ و ۲۵۵۰ متر از سطح دریا و میانگین بارندگی سالانه حوضه برابر ۷۶۶/۵ میلی‌متر و حدود ۹۰ درصد بارش به شکل باران است. حدود ۶۰ درصد مساحت اراضی حوضه را پوشش جنگلی و بقیه آن را اراضی زراعی تشکیل می‌دهند. جریان هیدرولوژیکی حوضه با نام رودخانه چهل‌چای تأثیر بسزایی در اقتصاد حوضه و خارج از حوضه و دشت‌های حاصلخیز و مرغوب حاشیه گرگان‌رود دارد. اکوسیستم حوضه از تیپ جنگل در شمال آغاز می‌شود و در جنوب حوضه به تیپ مرتعی و خشک تغییر می‌یابد.

نیز نشان داد ابزار پژوهش، پایایی مقبولی دارد. از روش‌های آمار توصیفی مانند میانگین، فراوانی، درصد و آمار استنباطی مانند آزمون t تک‌نمونه‌ای، آزمون فریدمن، آزمون ضریب همبستگی پیرسون و تحلیل رگرسیون چندگانه برای تحلیل نتایج پژوهش استفاده شد.

محدوده و قلمروی پژوهش

چهل‌چای از حوضه‌های کوهستانی کشور با مختصات ۵۵°۲۳ تا ۵۵°۳۸ طول شرقی و ۳۶°۵۹ تا ۳۷°۱۳ عرض شمالی و سطح ۲۵۶۸۳/۱۲ هکتار است. این حوضه از نظر تقسیمات سیاسی در محدوده شهرستان مینودشت قرار دارد و یکی از حوضه‌های



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی ناحیه مطالعه شده

پاسخگویان بی‌سواد، ۲۶/۷، ۱۳/۶، ۷/۳، ۹/۹ و ۱۳/۲ درصد پاسخگویان به ترتیب دارای تحصیلات ابتدایی، راهنمایی، دبیرستان، دیپلم و دانشگاهی بودند. میانگین کل زمین تحت مالکیت ۳/۰۱ هکتار، مساحت زمین‌های شیب‌دار ۲/۷۹ هکتار، مساحت زمین‌های شیب‌دار

یافته‌های پژوهش

ویژگی‌های فردی و شغلی پاسخگویان

۹۲/۳ درصد پاسخگویان مرد، میانگین سنی نمونه پژوهش ۴۴/۷۳ سال و میانگین سابقه کار کشاورزی ۲۴/۴۲ سال بود. از نظر سطح تحصیلات، ۲۹/۳ درصد

زیرکشت ۲/۵۱ هکتار و مساحت زمین‌های شیب‌دار تحت‌عملیات حفاظت خاک ۲/۵۱ هکتار بود. گندم، الگوی کشت غالب را در منطقه تشکیل می‌داد به‌طوری‌که ۲/۵۱ هکتار اراضی زیر کشت گندم بود و بقیه به کشت جو و لوبیا به‌ترتیب با متوسط ۰/۹۸ و ۰/۹۵ هکتار اختصاص داشت. سایر محصولات کشت‌شده به میزان کم شامل عدس، کلزا و توتون بودند. ۳۵/۹ درصد پاسخگویان در کلاس‌های ترویجی مرتبط با حفاظت خاک شرکت کرده بودند و در این بین، ۵۶/۱ درصد پاسخگویان بر تأثیر اندک این کلاس‌ها در بهبود دانش حفاظت خاک تأکید کردند. میانگین تماس‌های ترویجی ۴/۳۸ بار در سال بود.

وضعیت فرسایش خاک

باتوجه به جدول (۲) مشاهده می‌شود ۷۱/۱ درصد پاسخگویان بیان کرده‌اند مشکل فرسایش در مزرعه

آنها وجود دارد و ۸۵ درصد به کنترل فرسایش خاک اعتقاد داشته‌اند. ۲۰/۱، ۱۶/۸ و ۵۹/۴ درصد پاسخگویان، درصد شدت فرسایش در مزرعه را به‌ترتیب بسیار کم، کم و بیش از متوسط ارزیابی کرده‌اند. ۵۶/۸ درصد پاسخگویان بیان کرده‌اند روند فرسایش طی ۵ سال گذشته بیشتر شده است و ۱۹/۴ درصد، این روند را بدون تغییر دانسته‌اند. ۳۴/۸ درصد پاسخگویان تأثیر فرسایش بر عملکرد مزرعه را شدید دانسته‌اند، ۵۳/۸ درصد تأثیر آن را متوسط ارزیابی کرده‌اند و ۷/۷ درصد نیز اعتقاد داشته‌اند فرسایش تأثیری بر عملکرد مزرعه ندارد. ۲۲ درصد پاسخگویان اطلاعی از نوع فرسایش در مزرعه خود نداشته‌اند و ۳۹/۶ درصد بیان کرده‌اند فرسایش شیاری در مزرعه آنها غالب است.

جدول ۲. وضعیت نوع خاک و فرسایش آن

درصد	فراوانی	متغیرها
		داشتن مشکل فرسایش خاک (فراوانی کل: ۲۶۰)
۷۱/۱	۱۹۴	بله
۲۴/۲	۶۶	خیر
		اعتقاد به کنترل فرسایش خاک (فراوانی کل: ۲۵۸)
۸۵/۰	۲۳۲	بله
۹/۵	۲۶	خیر
		شدت فرسایش در مزرعه (فراوانی کل: ۲۶۳)
۲۰/۱	۵۵	بسیار کم
۱۶/۸	۴۶	کم
۳۳/۰	۹۰	متوسط
۲۵/۳	۶۹	زیاد
۱/۱	۳	بسیار زیاد
		روند فرسایش طی ۵ سال گذشته (فراوانی کل: ۲۶۰)
۵۶/۸	۱۵۵	شدیدتر شده است.
۱۹/۰	۵۲	شدت آن کم شده است.
۱۹/۴	۵۳	تغییری نکرده است.
		تأثیر فرسایش خاک بر عملکرد مزرعه (فراوانی کل: ۲۶۳)

۳۴/۸	۹۵	شدید
۵۳/۸	۱۴۷	متوسط
۷/۷	۲۱	بدون تأثیر
		نوع فرسایش خاک (فراوانی کل: ۲۷۳)
۲۲/۷	۶۲	ورقه‌ای یا صفحه‌ای
۳۹/۶	۱۰۸	فرسایش شیاری
۸/۴	۲۳	فرسایش کانال
۷/۳	۲۰	فرسایش خندقی
۲۲/۰	۶۰	تشخیص ندادن نوع فرسایش

دانش و آگاهی درباره عوامل فرسایش خاک

جدول (۳) دانش و آگاهی کشاورزان درباره عوامل فرسایش خاک را نشان می‌دهد. باتوجه به مقدار آزمون فریدمن (کای اسکویر: ۷۸/۰۷ و سطح معناداری: ۰/۰۰) مشاهده می‌شود این عوامل دارای اهمیت متفاوتی هستند و از دیدگاه کشاورزان،

عواملی مانند باران‌های سیل‌آسا (شدید)، شیب زیاد زمین و از بین رفتن پوشش گیاهی خاک اهمیت بیشتری دارند و عواملی مانند وجود خاک لسی در مزرعه، تخریب سازه‌های کنترل و حفاظت و در معرض تخریب بودن زمین‌های بالادست اهمیت کمتری در ایجاد فرسایش دارند.

جدول ۳. دانش و آگاهی درباره عوامل فرسایش خاک

رتبه	میانگین فریدمن	انحراف معیار	میانگین	عوامل فرسایش خاک
۱	۶/۸۷	۰/۰۷۱	۳/۸۲	باران‌های سیل‌آسا (شدید)
۲	۶/۶۰	۰/۰۵۷	۳/۸	شیب زیاد زمین
۳	۶/۵۷	۰/۰۶۸	۳/۸۶	از بین رفتن پوشش گیاهی خاک (در اثر تغییر کاربری)
۱۱	۵/۰۱	۰/۰۸۳	۳/۲۷	وجود خاک لسی در مزرعه
۴	۶/۲۹	۰/۰۵۹	۳/۶۵	شخم زمین
۸	۵/۶۷	۰/۰۶۲	۳/۵۷	نبود سازه‌های کنترل و حفاظت
۱۰	۵/۳۹	۰/۰۶۵	۳/۴۷	تخریب سازه‌های کنترل و حفاظت
۷	۵/۸۴	۰/۰۷۹	۳/۵۵	فقدان آبراه‌های انحراف از مسیر
۶	۵/۸۵	۰/۰۷۲	۳/۶۱	خاک مستعد به فرسایش
۵	۶/۱۶	۰/۰۷۰	۳/۶۵	روان‌آب جاری شده از نواحی بالادست
۹	۵/۷۴	۰/۰۷۶	۳/۵۴	در معرض تخریب بودن زمین‌های بالادست

کای اسکویر: ۷۸/۰۷ و سطح معناداری: ۰/۰۰

مقیاس سنجش طیف لیکرت ۵ سطحی

دانش و آگاهی درباره پیامدهای فرسایش خاک

جدول (۴) دانش و آگاهی کشاورزان درباره پیامدهای فرسایش خاک را نشان می‌دهد. باتوجه به

مقدار آزمون فریدمن (کای اسکویر: ۱۸۲/۲۹ و سطح معناداری: ۰/۰۰) مشاهده می‌شود این پیامدها دارای اهمیت متفاوتی هستند و از دیدگاه کشاورزان، پیامدهایی مانند کاهش عملکرد مزرعه، از بین رفتن

خاک سطحی و کاهش مواد مغذی و حاصلخیزی خاک اهمیت بیشتری دارند و عواملی مانند ایجاد رسوب و گل‌ولای در تأسیسات آبی مزرعه، تخریب رودخانه و سدها و تخریب محیط‌زیست مزرعه، پیامدهای کم‌اهمیت فرسایش هستند.

جدول ۴. دانش و آگاهی درباره‌ی پیامدهای فرسایش خاک

رتبه	میانگین فریدمن	انحراف معیار	میانگین	پیامدهای فرسایش خاک
۳	۵/۹۰	۰/۹۶۹	۳/۹۲	کاهش مواد مغذی و حاصلخیزی خاک
۲	۶/۰۴	۰/۸۹۸	۳/۹۳	از بین رفتن خاک سطحی
۷	۵/۶۰	۰/۸۶۸	۳/۸۸	کاهش حجم خاک
۱	۶/۲۷	۰/۹۱۸	۳/۹۹	کاهش عملکرد مزرعه
۸	۵/۳۲	۱/۰۱	۳/۷۶	تخریب محیط‌زیست مزرعه
۹	۵/۲۴	۰/۹۹۳	۳/۷۹	تخریب رودخانه و سدها
۶	۵/۶۱	۰/۹۳۵	۳/۸۰	تخریب جاده‌های روستایی و بین مزارع
۵	۵/۶۸	۰/۹۱۹	۳/۹۲	تخریب اراضی پایین‌دست
۴	۵/۷۹	۰/۸۵۲	۳/۹۲	جنگل‌زدایی
۱۰	۳/۵۶	۱/۲۲	۳/۱۰	ایجاد رسوب و گل‌ولای در تأسیسات آبی مزرعه

کای اسکویر: ۱۸۲/۲۹ و سطح معناداری: ۰/۰۰

(کای اسکویر: ۹۲/۶۷ و معناداری: ۰/۰۰)، ادراک از اثربخشی روش‌های یادشده در حفاظت خاک متفاوت است و مشاهده می‌شود از نظر کشاورزان روش‌هایی مانند عدم شخم (نوتیلیج)^۱، روش‌های آبیاری تحت فشار، پوشش دائمی خاک با بقایای گیاهی، شخم عمود بر جهت شیب و ترانس‌بندی دارای اثربخشی بیشتری هستند، هرچند تعداد کمی از کشاورزان این روش‌ها را استفاده می‌کنند. به‌علاوه روش‌هایی مانند کشت محصولات دیررشد، رعایت تناوب زراعی، اجتناب از کشت‌وکار در اراضی حساس به فرسایش، کشت نواری علوفه بین ردیف‌ها و خشکه‌چین از نظر کشاورزان اثربخشی کمی دارند.

مقیاس سنجش طیف لیکرت ۵ سطحی از خیلی کم تا خیلی زیاد ۵

میزان استفاده از روش‌های حفاظت خاک و میزان اثربخشی آنها

در جدول (۵)، میزان استفاده از روش‌های حفاظت خاک و میزان اثربخشی روش‌های یادشده از دیدگاه کشاورزان بررسی شده است. باتوجه‌به مقادیر فراوانی، مشاهده می‌شود کشاورزان بیشتر از روش‌هایی مانند شخم عمود بر جهت شیب (۳۲/۲ درصد)، کشت دستی (۲۴/۴ درصد)، حداقل شخم (خاک‌ورزی کم) (۲۳/۸ درصد)، کشت ردیفی درختان (۲۳/۴ درصد) و رعایت تناوب زراعی (۲۰/۹ درصد) برای حفاظت خاک استفاده می‌کنند. باتوجه‌به مقدار آزمون فریدمن

^۱ No-Tillage

جدول ۵. میزان استفاده از روش‌های حفاظت خاک و میزان اثربخشی آنها

ادراک از اثربخشی			استفاده			روش‌های حفاظت خاک
رتبه	میانگین فریدمن	انحراف معیار	میانگین	درصد	فراوانی	
۴	۱۳/۲۶	۰/۷۹	۲/۲۶	۳۲/۲	۸۸	شخم عمود بر جهت شیب
۱۹	۱۰/۰۲	۰/۵۸	۱/۵۷	۱۰/۳	۲۲	کشت نواری علوفه بین ردیف‌ها
۹	۱۱/۷۳	۰/۵۹	۱/۷۱	۴/۴	۱۲	کانال‌های زهکشی
۱۳	۱۱/۱۱	۰/۷۴	۱/۷۳	۵/۹	۱۶	سدهای خاکی
۱۸	۱۰/۰۵	۰/۷۷	۱/۸۰	۱۰/۶	۲۹	خشک‌چین
۵	۱۳/۲۷	۰/۷۶	۱/۹۵	۲۰/۵	۵۶	تراس‌بندی
۱۵	۱۰/۸۷	۰/۷۳	۱/۶۷	۱۶/۱	۴۴	خاک‌ریزی و جوی پشته کردن
۷	۱۲/۰۱	۰/۷۵	۱/۷۰	۱۳/۲	۳۶	پرچین‌بندی
۱۷	۱۰/۲۸	۰/۷۳	۱/۸۳	۲۴/۴	۶۷	کشت دستی
۶	۱۲/۷۰	۰/۷۰	۱/۸۷	۱۵/۸	۴۳	ساخت بانکت
۲۱	۸/۹۷	۰/۷۵	۱/۶۳	۲۰/۹	۵۷	رعایت تناوب زراعی
۱۶	۱۰/۷۰	۰/۷۴	۱/۶۷	۲۳/۸	۶۵	حداقل شخم (خاک‌ورزی کم)
۱	۱۵/۲۸	۰/۷۵	۲/۱۲	۱۰/۳	۲۸	عدم شخم (نوتیلیج)
۲۲	۸/۹۶	۰/۶۳	۱/۶۲	۱۳/۲	۳۶	کشت محصولات دیررشد
۲۰	۹/۰۰	۰/۶۹	۱/۷۷	۷/۳	۲۰	اجتناب از کشت و کار در اراضی حساس به فرسایش
۸	۱۱/۸۱	۰/۷۷	۱/۹۳	۲۳/۴	۶۴	کشت ردیفی درختان
۱۴	۱۱/۰۹	۰/۶۴	۱/۴۳	۱۷/۶	۴۸	کشت تأخیری (زمین همیشه تراکم پوشش گیاهی دارد)
۲	۱۴/۳۰	۰/۷۰	۲/۰۱	۷/۳	۲۰	روش‌های آبیاری تحت فشار
۳	۱۳/۳۵	۰/۷۰	۱/۹۵	۲۰/۱	۵۵	پوشش دائمی خاک با بقایای گیاهی

کای اسکورین: ۹۲/۶۷ و سطح معنی‌داری: ۰/۰۰

نتایج آزمون t تک‌نمونه‌ای

اسمیرنف ارزیابی شد. با توجه به تصنعی بودن نتایج این آزمون برای نمونه‌های بزرگ در دامنه مقادیر متغیرهای ترکیبی حاصل از میانگین گویه‌های مربوطه، برای هر روستا با میانگین‌گیری خلاصه‌سازی انجام شد تا سطح سنجش از ۲۷۳ فرد به ۱۵ روستا به‌عنوان واحدهای تحلیل کاهش یابد و سپس آزمون t روی این نمونه مناسب اجرا و نتایج آن ارزیابی شد.

فرضیه‌های زیر در این زمینه تدوین شدند و نتایج آنها در جدول (۶) نشان داده شده است:

در این بخش، برای بررسی اینکه سطح دانش و آگاهی کشاورزان از پیامدهای فرسایش خاک و عوامل فرسایش خاک بیشتر از حد متوسط است^۱، از آزمون t تک‌نمونه‌ای استفاده و میزان استفاده از روش‌های حفاظت خاک و ادراک کشاورزان از اثربخشی این روش‌ها با آزمون یادشده بررسی شد. نمره ترکیبی هر متغیر با محاسبه میانگین ردیفی گویه‌ها محاسبه و سپس نرمال‌بودن توزیع آنها با آزمون کولموگروف -

^۱ با توجه به اینکه دو متغیر دانش و آگاهی درباره پیامدها و عوامل فرسایش خاک در مقیاس پنج لیکرت اندازه‌گیری شدند، بنابراین مقدار متوسط آن ۳ تعیین شد. برای متغیر اثربخشی نیز چون در قالب طیف سه سطحی سنجش شد، مقدار متوسط ۲ تعیین شد و برای متغیر میزان استفاده نیز چون در قالب متغیر اسمی یک و دو سنجش شد، مقدار متوسط ۱/۵ تعیین شد.

فرضیه‌های گروه اول: پیامدهای فرسایش خاک	سطح دانش و آگاهی کشاورزان از پیامدهای فرسایش خاک کمتر از حد متوسط و مساوی حد متوسط است (نامناسب): $\mu_i \leq 3 H_0$
فرضیه‌های گروه دوم: عوامل فرسایش خاک	سطح دانش و آگاهی کشاورزان از عوامل فرسایش خاک بیشتر از حد متوسط است (مناسب): $\mu_i > 3 H_1$
فرضیه‌های گروه سوم: میزان استفاده از روش‌های حفاظت خاک	سطح دانش و آگاهی کشاورزان از روش‌های حفاظت خاک کمتر از حد متوسط و مساوی حد متوسط است (نامناسب): $\mu_i \leq 0.1.5 H_0$
فرضیه‌های گروه سوم: ادراک از اثربخشی روش‌های حفاظت خاک	میزان استفاده کشاورزان از روش‌های حفاظت خاک بیشتر از حد متوسط است (مناسب): $\mu_i > 0.1.5 H_1$
فرضیه‌های گروه سوم: ادراک از اثربخشی روش‌های حفاظت خاک	سطح ارزیابی کشاورزان از اثربخشی روش‌های حفاظت خاک کمتر از حد متوسط و مساوی حد متوسط است (نامناسب): $\mu_i \leq 2 H_0$
	سطح ارزیابی کشاورزان از اثربخشی روش‌های حفاظت خاک بیشتر از حد متوسط است (مناسب): $\mu_i > 2 H_1$

برای تحلیل جدول (۶) به این شکل عمل می‌شود: آماره t آن از $1/96$ کمتر باشد، در محدوده H_0 قرار می‌گیرد و گویه یا متغیری که مقدار آماره t آن بیشتر از $1/96$ باشد، در محدوده H_1 و ادعای مدنظر در حد مناسب است.

جدول ۶. آزمون t تک‌نمونه‌ای برای ارزیابی آگاهی از عوامل و پیامدهای فرسایش و اثربخشی روش‌های حفاظت خاک

معیارها	میانگین	مقدار t	معناداری	انحراف از میانگین	فاصله اطمینان		رد/قبول H_0
					حدپایین	حدبالا	
دانش و آگاهی درباره پیامدهای فرسایش خاک	۳/۵۹	۸/۱۵	۰/۰۰۰	۰/۵۹	۰/۴۳۵	۰/۷۴۶	رد
دانش و آگاهی درباره عوامل فرسایش خاک	۳/۴۳	۳/۹۸	۰/۰۰۱	۰/۴۴	۰/۱۹۹	۰/۶۶۸	رد
میزان استفاده از روش‌های حفاظت خاک	۱/۹۲	-۰/۸۷	۰/۳۹۷	-۰/۰۷۴	-۰/۲۵۳	-۰/۱۰۷	پذیرش
ادراک از اثربخشی روش‌های حفاظت خاک	۱/۴۳	-۱/۳۹	۰/۱۸۶	-۰/۰۷۲	-۰/۱۸۲	-۰/۰۳۹	پذیرش

باتوجه به نتایج جدول (۶) مشاهده می‌شود دانش و آگاهی درباره عوامل و پیامدهای فرسایش خاک در سطح مطلوبی است؛ زیرا مقدار t از مقدار بحرانی ($1/96$) بیشتر است و فرض صفر برای این دو متغیر رد می‌شود. از سویی، باتوجه به پذیرش فرض صفر درباره میزان استفاده از روش‌های حفاظت خاک و ادراک از اثربخشی این روش‌ها نتیجه گرفته می‌شود باوجود دانش مطلوب کشاورزان درباره پیامدها و عوامل فرسایش، آنها از روش‌های حفاظت خاک برای مقابله با پیامدها و عوامل فرسایش استفاده اندکی می‌کردند و

میزان استفاده از روش‌های حفاظت خاک و ادراک از اثربخشی این روش‌ها نتیجه گرفته می‌شود باوجود دانش مطلوب کشاورزان درباره پیامدها و عوامل فرسایش، آنها از روش‌های حفاظت خاک برای مقابله با پیامدها و عوامل فرسایش استفاده اندکی می‌کردند و

اثربخشی روش‌های استفاده‌شده را برای حفاظت خاک مطلوب ارزیابی نکردند؛ از این رو درصد کمی از کشاورزان، تعداد محدودی از طیف گسترده روش‌های موجود برای حفاظت خاک را استفاده می‌کردند.

عوامل مؤثر بر میزان استفاده از روش‌های حفاظت خاک

برای بررسی رابطه متغیر وابسته میزان استفاده از روش‌های حفاظت خاک با متغیرهای مستقل دانش و

آگاهی درباره پیامدهای فرسایش خاک، دانش و آگاهی درباره عوامل فرسایش خاک و ادراک از اثربخشی روش‌های حفاظت خاک از تحلیل همبستگی پیرسون (جدول ۷) و رگرسیون (جدول ۸) استفاده شد. همان‌طور که مشاهده می‌شود رابطه مستقیم و معناداری در سطح اطمینان ۹۹ درصد بین متغیرهای گفته‌شده وجود دارد و بنابراین از تحلیل رگرسیون برای شناخت میزان تأثیر هریک از متغیرها استفاده شد.

جدول ۷. رابطه همبستگی بین میزان استفاده از روش‌های حفاظت خاک و متغیرهای مستقل

دانش و آگاهی درباره پیامدهای فرسایش خاک	دانش و آگاهی درباره عوامل فرسایش خاک	میزان استفاده از روش‌های حفاظت خاک	اثربخشی روش‌های حفاظت خاک
۱	۰/۷۱۲**	۰/۳۸۹**	۰/۳۸۲**
دانش و آگاهی درباره پیامدهای فرسایش خاک	۱	۰/۳۹۶**	۰/۳۵۷**
دانش و آگاهی درباره عوامل فرسایش خاک		۰/۴۰۰**	
میزان استفاده از روش‌های حفاظت خاک			۱
ادراک از اثربخشی روش‌های حفاظت خاک			

** و *** به ترتیب معناداری در سطح ۰/۰۵ و ۰/۰۱

باتوجه به جدول (۸)، مقدار ضریب تعیین برابر ۰/۲۲۸ است و نشان می‌دهد سه متغیر یادشده، ۲۲/۸ درصد تغییرات میزان استفاده از روش‌های حفاظت خاک را تبیین می‌کنند. باتوجه به مقدار F (۲۲/۹۰۴) و سطح معناداری آن، معنادار بودن رگرسیون خطی بین متغیرها در سطح ۹۹ درصد اطمینان تأیید شد. باتوجه به ستون B و سطح معناداری مشاهده می‌شود این سه متغیر مستقل، تأثیر مثبت و معناداری بر میزان استفاده از روش‌های حفاظت خاک دارند. از مقادیر بتا در جدول برای بیان اهمیت و نقش متغیرهای مستقل در پیشگویی متغیر وابسته استفاده و درباره اهمیت نسبی متغیرها قضاوت می‌شود.

زیاد بودن مقدار بتا نشان‌دهنده اهمیت نسبی و نقش آن در پیشگویی متغیر وابسته است؛ بنابراین متغیرهای ادراک از اثربخشی روش‌های حفاظت خاک، دانش و آگاهی درباره پیامدهای فرسایش خاک و دانش و آگاهی درباره پیامدهای فرسایش خاک به ترتیب نقش بیشتری در پیشگویی متغیر وابسته میزان استفاده از روش‌های حفاظت خاک دارند. مقدار آماره دوربین و اتسون نیز ۲/۳۶۴ محاسبه شد و نشان می‌دهد بین خطاهای الگو همبستگی وجود ندارد (مؤمنی و فعال قیومی، ۱۳۸۹: ۱۴۲). باتوجه به دو ستون مقدار ویژه و شاخص وضعیت مشاهده می‌شود میزان هم‌خطی بین متغیرهای مستقل کم است (مؤمنی و فعال قیومی، ۱۳۸۹: ۱۴۴).

جدول ۸. تحلیل رگرسیونی عوامل مؤثر بر میزان استفاده از روش‌های حفاظت خاک

متغیرها	B	خطای معیار	مقدار β	مقدار t	معناداری	مقدار ویژه	شاخص وضعیت
مقدار ثابت	*۰/۳۸۶	۰/۱۲۹	-	۲/۹۸۷	۰/۰۰۳	۳/۸۷۳	۱/۰۰
دانش و آگاهی دربارهٔ پیامدهای فرسایش خاک	**۰/۰۹۹	۰/۰۴۵	۰/۲۰۷	۲/۱۹۳	۰/۰۳۰	۰/۰۷۱	۷/۳۸۴
دانش و آگاهی دربارهٔ عوامل فرسایش خاک	**۰/۱۰۳	۰/۰۴۶	۰/۲۰۹	۲/۲۳۷	۰/۰۲۷	۰/۰۳۸	۱۰/۱۴۴
ادراک از اثربخشی روش‌های حفاظت خاک	*۰/۱۷۱	۰/۰۴۸	۰/۲۵۰	۳/۵۴۳	۰/۰۰۱	۰/۰۱۹	۱۴/۴۳۶

خلاصه الگو: D.W=2.364 R = 0.537, R² = 0.288, F-value = 22.904, Sig. = 0.000

*معناداری در سطح ۰/۰۵ و **معناداری در سطح ۰/۰۱

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان دادند عواملی مانند باران‌های شدید، شیب‌های زیاد زمین و از بین رفتن پوشش گیاهی خاک دارای اهمیت زیادی در ایجاد فرسایش خاک هستند؛ نتایج مشابهی نیز در پژوهش Amsalu و De Graaff (۲۰۰۶) بیان شده‌اند. Robinson (۱۹۹۹) نیز بارش‌های شدید، خاک‌های سیلتی، شیب‌های تند و بستر نرم بذر را از مهم‌ترین عوامل فرسایش عنوان کرده است. از آنجاکه حوضه آبخیز چهل چای منطقه‌ای کوهستانی و شیب‌دار است، بارش‌های شدید از عوامل عمده فرسایش در منطقه هستند. اگرچه کاهش عملکرد مزرعه، از بین رفتن خاک، کاهش مواد مغذی و حاصلخیزی خاک از جمله پیامدهای مهم و اساسی فرسایش خاک هستند، Evans (۲۰۱۰) در پژوهش خود، روان‌آب را عامل اصلی ایجاد فرسایش در اراضی شیب‌دار انگلستان مطرح و ایجاد سیلاب‌های گلی و آلودگی آب و خاک را از مهم‌ترین پیامدهای فرسایش عنوان کرده است (Evans, 2010: 141). بر اساس نتایج پژوهش

Bewket (۲۰۰۷)، ایجاد شیب‌های زیاد و عمیق در زمین مهم‌ترین پیامد فرسایش اراضی کوهستانی شمال غرب اتیوپی است. حاصلخیزی خاک در منطقه مطالعه شده به علت شیب تند اراضی و خاک‌شویی اراضی بالادست کاهش یافته و باعث افت زیاد عملکرد شده است. از دیدگاه جغرافیایی نیز به علت وجود روستاهای متعدد با اشتغال عمده کشاورزی و دامداری، چنین فرسایشی بر معیشت اصلی کشاورزان تأثیر گذاشته و باعث بیشتر شدن مشکلات این حوضه شده است. از آنجاکه عوامل اقلیمی و توپوگرافی بخشی از واقعیت محیط جغرافیایی کشاورزان مطالعه شده هستند، به منظور رسیدن به پایداری نیاز است کشاورزان برای سازگار شدن با این محیط و نه مداخله‌گری برای تغییر نامتوازن آن توانمند شوند؛ از این رو، تهیه نقشه آمایشی با در نظر گرفتن شاخص‌های محیطی تأثیرگذار بر کشت و تنظیم الگوی کشت متناسب با محیط جغرافیایی منطقه ضروری است. بهبود حس تعلق مکانی کشاورزان به محیط جغرافیایی محل کشت و کار خود نیز رویکردی

زراعی و کاربرد کمتر نهاده‌های شیمیایی، بیشتر در بهبود حاصلخیزی مؤثر هستند و اثربخشی کمتری در حفاظت خاک و کاهش فرسایش دارند. در پژوهش Amsalu و De Graaff (۲۰۰۶) نیز شخم در جهت خطوط کنتور، جوی‌های زهکشی و تراس‌های سنگی، مهم‌ترین روش‌های خاک‌ورزی حفاظتی در اتیوپی ذکر شده‌اند. Bewket (۲۰۱۱) نیز بیان کرد کشاورزان شمال‌غرب اتیوپی روش‌هایی مانند کاشت درخت، ایجاد مسیرهای آبگذر، تغییر و انحراف دادن مسیر جوی‌های آب، سدهای خشکه‌چین و استفاده از کودهای کمپوست، کودهای شیمیایی و ایجاد تناوب با گیاهان خانواده لگومینه را استفاده می‌کردند، اما بیشتر آنها اعتقاد داشتند این روش‌ها کارایی کافی برای کاهش فرسایش و بهبود حاصلخیزی خاک ندارند.

نتایج آزمون t تک‌نمونه‌ای نشان دادند دانش و آگاهی دربارهٔ پیامدها و عوامل فرسایش خاک مطلوب است. Tefera و Sterk (۲۰۱۰) نیز نتیجه گرفتند کشاورزان حوضهٔ آبخیز فینچا در غرب اتیوپی آگاهی مناسبی از مشکلات فرسایش و پیامدهای مربوطه نظیر از بین رفتن خاک در اراضی شیب‌دار و کاهش حاصلخیزی آن دارند، اما به اندازهٔ کافی در روش‌های حفاظت آب و خاک سرمایه‌گذاری نمی‌کنند. Bewket (۲۰۱۱) نیز در پژوهشی نتیجه گرفت بیشتر کشاورزان شمال‌غرب اتیوپی از عوامل اصلی ایجاد فرسایش و پیامدهای آن در مزرعه به‌ویژه کاهش حاصلخیزی آگاهی دارند. در پژوهش McNairn و Mitchell (۱۹۹۱) نیز بیشتر کشاورزان، مقدار فرسایش انجام‌شده در مزرعهٔ خود را تشخیص می‌دادند.

باوجوداینکه کشاورزان ناحیهٔ مطالعه‌شده دانش مطلوبی دربارهٔ علت‌ها و پیامدهای فرسایش خاک

نگرشی است و به عبارتی، درک اصولی قابلیت‌های مکان جغرافیایی و پرورش نگرش‌های سازنده برای حفظ آن در حفظ خاک و پیشگیری از فرسایش آن تأثیرگذار است؛ این موضوع، در آموزش‌های ترویجی در زمینهٔ حفاظت خاک مدنظر قرار می‌گیرد. نگرش به یک مکان، بازتاب جنبه‌های ویژهٔ مثبت یا منفی آن مکان و بر مردم تأثیرگذار است؛ چنین نگرشی بازتاب ویژگی‌های مکان نظیر آب‌وهوا، اقلیم، شرایط جغرافیایی، ساختار اجتماعی و نظام معیشتی و آثار آن بر زندگی مردم است (Chigbu, 2013: 266) و در واقع، تعلق مکانی در زمینهٔ حفاظت خاک ناظر به شناخت ظرفیت‌های خاک منطقه و تعهد در برابر حفظ آن است.

نتایج نشان دادند کشاورزان بیشتر از روش‌های شخم عمود بر جهت شیب، کشت دستی، حداقل شخم (خاک‌ورزی کم)، کشت ردیفی درختان، تناوب زراعی، تراس‌بندی و پوشش دائمی خاک با بقایای گیاهی برای حفاظت خاک استفاده می‌کنند و از نظر کشاورزان، اثربخشی این روش‌ها در حفاظت خاک متفاوت است. در واقع، روش‌هایی مانند عدم شخم (نوتیلیج)، روش‌های آبیاری تحت فشار، پوشش دائمی خاک با بقایای گیاهی، شخم عمود بر جهت شیب و تراس‌بندی اثربخشی بیشتری دارند؛ این روش‌ها برای اراضی شیب‌دار منطقه مناسب هستند و باید امکان ترویج آنها با افزایش سرمایه‌گذاری فراهم شود. به‌جز روش آبیاری تحت فشار که روشی سرمایه‌بر است، سایر روش‌ها کاربر هستند و امکان توسعهٔ آنها با ادوات موجود خاک‌ورزی وجود دارد و با عامل پستی و بلندی در منطقه که تأثیر مهمی در فرسایش دارد، مناسب هستند. برخی روش‌های موجود مانند تناوب

اقدام‌های حفاظتی بر تصمیم کشاورزان برای پذیرش عملیات مکانیکی کنترل فرسایش خاک در پژوهش مؤمنی (۱۳۹۱: ۵۱۳) نیز تأکید شده است. در پژوهش‌های نوری و همکاران (۱۳۹۳) و شیری و همکاران (۱۳۹۲) نیز به تأثیر دانش حفاظت خاک و متغیرهای نگرش و آگاهی بر پذیرش روش‌های حفاظت خاک اشاره شده است.

نتایج پژوهش حاضر بیان‌کننده دانش مناسب کشاورزان درباره فرسایش، علت‌ها و پیامدهای آن هستند؛ بنابراین سیاست‌های ترویجی و مداخله‌گری باید ادراک و دانش کشاورزان و همچنین اولویت‌های آنها را در نظر گیرند. همچنین، نتایج پژوهش حاضر نشان دادند پذیرش اقدام‌های حفاظت خاک متأثر از دانش و آگاهی درباره پیامدها و عوامل فرسایش خاک و ادراک کشاورز از اثربخشی اقدام‌های حفاظتی است. باتوجه به اینکه شرایط محیطی مزرعه، دسترسی به منابع و نهاده‌های تولید و شدت استفاده از نیروی کار خانوادگی نیز بر پذیرش اقدام‌های حفاظتی تأثیرگذار هستند و این متغیرها در تحلیل رگرسیون پژوهش حاضر در نظر گرفته نشده‌اند، باید در تعمیم نتایج پژوهش حاضر به محدودیت‌های یادشده توجه شود؛ ازاین‌رو، مطالعه‌های آتی باید به تأثیر متغیرهای اقتصادی-اجتماعی و متغیرهای ساختار مزرعه بر دانش و آگاهی از فرسایش توجه کنند و به تحلیل هزینه-منفعت روش‌های حفاظت خاک بپردازند تا سودآوری بلندمدت آنها را مشخص کنند و به این ترتیب، درباره منافع بلندمدت هریک از روش‌های حفاظت خاک به کشاورزان اطمینان بخشند.

داشتند، از روش‌های مؤثرتر حفاظت خاک برای مقابله با آنها استفاده اندکی می‌کردند و اثربخشی روش‌های استفاده‌شده برای حفاظت خاک را نیز مطلوب ارزیابی نکردند؛ ازاین‌رو درصد کمی از کشاورزان، تعداد محدودی از طیف گسترده روش‌های موجود برای حفاظت خاک را استفاده می‌کردند که بیشتر شامل روش‌های بهبود حاصلخیزی مانند تناوب و مدیریت نهاده‌های شیمیایی بودند و به افزایش بهره‌وری منجر می‌شدند و در نتیجه، منافع کوتاه‌مدتی را در پی داشتند. روش‌های حفاظت خاک مانند ایجاد سازه‌های حفاظتی، بانکت و تراس‌بندی که اثربخشی بیشتر و منافع بلندمدتی در پایداری تولید مزرعه دارند با استقبال کمتری مواجه شدند و دلیل آن احتمالاً ماهیت معیشتی بیشتر کشاورزان مطالعه‌شده و تقاضای فوری برای افزایش عملکرد است.

نتایج تحلیل رگرسیون نشان دادند سه متغیر مستقل آگاهی از پیامدهای فرسایش خاک، آگاهی از عوامل فرسایش خاک و ادراک از اثربخشی روش‌های حفاظت خاک، ۲۲/۸ درصد تغییرات متغیر وابسته میزان استفاده از روش‌های حفاظت خاک را تبیین می‌کنند. در پژوهش Robinson (۱۹۹۹) در مناطق مستعد فرسایش جنوب‌غربی انگلستان مشخص شد باوجود آگاهی مناسب کشاورزان از خطر فرسایش خاک در اراضی خود، تأثیر این آگاهی بر تصمیم‌گیری درباره تغییر کاربری زمین اندک است. مشابه نتایج پژوهش حاضر، Udayakumara و همکاران (۲۰۱۲) و Biielders و همکاران (۲۰۰۳) در پژوهش‌های خود نتیجه گرفتند آگاهی از مشکلات فرسایش خاک، عامل تعیین‌کننده پذیرش روش‌های حفاظت خاک است. تأثیر آگاهی از فرسایش خاک و اعتقاد به تأثیر

پیشنهادها

- مهم‌ترین پیشنهادهای کاربردی به شرح زیر هستند:
- باتوجه به پذیرش کم روش‌های حفاظت خاک، لازم است حمایت‌های نهادی، فنی و مالی در این زمینه تقویت شوند. سرمایه‌گذاری در تأمین ادوات، تقویت مهارت‌های کارشناسان محلی و ارائه آموزش‌های تخصصی در این زمینه مؤثر است.
 - افزایش برنامه‌های ترویجی با موضوع حفاظت خاک در ناحیه مطالعه شده و تأکید بر بهبود مهارت‌های کشاورزان و نشان‌دادن اثربخشی روش‌های اساسی و ترغیب کشاورزان به شرکت در این کلاس‌ها بر افزایش پذیرش روش‌های حفاظت خاک مؤثر هستند. محتوا و تأکید کلاس‌ها باید درباره نشان‌دادن اثربخشی بلندمدت روش‌های حفاظت خاک باشد. همچنین نیاز است در این دوره‌ها، مباحث نگرشی با هدف ارتقای حس تعلق مکانی کشاورزان برای حفاظت خاک مدنظر قرار گیرد.
 - ایجاد مزارع نمونه و اجرای اقدام حفاظت خاک برای تضمین اثربخشی روش‌های حفاظت خاک در سودآوری مزرعه، کشاورزان را به پذیرش ترغیب می‌کند؛ به‌ویژه اینکه کشاورزان نسبت به اثربخشی برخی روش‌های حفاظت خاک اطمینان نداشتند.
 - بیشتر روش‌های حفاظتی استفاده‌شده تأثیر کوتاه‌مدتی بر بهبود حاصلخیزی داشتند و بنابراین باید اقدامات ترویجی و اجرایی لازم برای بهبود دانش و آگاهی از روش‌های مناسب‌تر حفاظت خاک و بهبود مهارت‌های استفاده از آنها انجام شوند.
 - نتایج تحلیل رگرسیون بیان‌کننده تأثیر بیشتر ادراک از اثربخشی روش‌های حفاظت خاک بر میزان استفاده از این روش‌ها بودند؛ بنابراین معرفی

روش‌های مؤثرتر و کارآمدتر، به‌کارگیری آزمایشی آنها و ارائه وام‌های بانکی برای اجرای چنین روش‌هایی ضروری است.

• با توجه به نقش متغیرهای محیطی و عوامل جغرافیایی در کشاورزی پایدار از جمله حفاظت خاک، تهیه نقشه‌های آمایشی شناساننده ظرفیت‌های طبیعی برای کشاورزی پایدار متناسب با محیط‌زیست و اقلیم منطقه و تنظیم الگوی کشت بر مبنای آن پیشنهاد می‌شود.

منابع

- ابراهیمی، نادرقلی؛ قدوسی، جمال؛ گندمکار، اکبر؛ داوودی راد، علی‌اکبر؛ افشین پورمتین، (۱۳۷۹). ارزیابی نقش مدیریت اراضی در فرسایش خاک، طرح پژوهشی، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان مرکزی، اراک.
- حسینی، سید صفدر؛ قربانی، محمد؛ محمد قهرمان‌زاده، (۱۳۸۵). بررسی آثار حفاظت خاک بر عملکرد گندم دیم در استان‌های خراسان شمالی و غربی، علوم و صنایع کشاورزی، شماره ۲۰(۶)، صص ۱۳۰-۱۱۹.
- شرکت مهندسان مشاور روان آب، (۱۳۸۴). طرح جامع جنگلداری چندمنظوره حوزه آبخیز ۹۲ (چهل‌چای) وزارت جهاد کشاورزی سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، اداره کل منابع طبیعی استان گلستان، جلد ۷، جنگلداری و جنگل‌شناسی.
- شیری، نعمت‌اله؛ هاشمی، سید محمدکاظم؛ میرک‌زاده، علی‌اصغر؛ سیدرضا اسحاقی، (۱۳۹۲). عوامل مؤثر

- study of CRP contracts, *Amer. J. Agric. Econ.*, 78(4), 961-971.
- Bayard, B. and Jolly, C. (2007). Environmental behavior structure and socio-economic conditions of hillside farmers: a multiple-group structural equation modeling approach, *Ecological Economics*, 62 (3/4), 433-440.
- Bewket, W. (2007), Soil and water conservation intervention with conventional technologies in northwestern highlands of Ethiopia: Acceptance and adoption by farmers, *Land Use Policy*, 24, 404-416.
- Bewket, W. (2011), Farmers' Knowledge of Soil Erosion and Control Measures in the Northwestern Highlands of Ethiopia, *African Geographical Review*, 30(2), 53-70.
- Bielders, C.L., Ramelot, C., Persoons, E. (2003), Farmer perception of runoff and erosion and extent of flooding in the silt-loam belt of the Belgian Walloon Region, *Environmental Science & Policy*, 6, 85-93.
- Deal, J.L. (2004), Crop insurance, government agricultural policies, and soil erosion. Annual AAEA Meetings, Denver, North Carolina State University.
- Chigbu, U.E. (2013), Fostering rural sense of place: the missing piece in Uturu, Nigeria, *Development in Practice*, 23(2), 264-277.
- European Environment Agency (1995), CORINE Soil erosion risk and important land resources-in the southern regions of the European Community. Commission of the European Communities.
- Evans, R. (2010), Runoff and soil erosion in arable Britain: changes in perception and policy since 1945, *Environmental Science & Policy*, 13, 141-149.
- Freudenberg, N. and Steinsapir, C. (1992), Not in our backyards: The grassroots environmental movement, In: *American environmentalism* (Eds. Riley E. Dunlap and Angela G. Mertig), 27-37, Philadelphia: Taylor & Francis.
- Gould, B.W., Saupe, W.E., Klemme, R.M. (1989), Conservation tillage: The role of بر به کارگیری عملیات حفاظت خاک از سوی کشاورزان استان ایلام. تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، شماره ۴۴(۲)، صص ۲۹۷-۳۰۸.
- مؤمنی چلکی، داوود؛ حیاتی، باب‌اله؛ دشتی، قادر؛ ایوب رضایی، (۱۳۹۱). عوامل مؤثر بر پذیرش عملیات مکانیکی حفاظت خاک در اراضی دیم شهرستان ایذه، تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، شماره ۲-۴۲(۴)، صص ۵۲۴-۵۱۳.
- مؤمنی، منصور و علی فعال قیومی، (۱۳۸۹). تحلیل‌های آماری با استفاده از SPSS. نشر کتاب نو. تهران.
- نجفی‌نژاد، علی، (۱۳۷۴). بررسی علل موفقیت و عدم موفقیت طرح‌های حفاظت خاک، مجله جنگل و مرتع، شماره ۲۷، صص ۴۲-۴۴.
- نوری، سید هدایت‌اله؛ جمشید، علیرضا؛ جمشیدی، معصومه؛ هدایتی مقدم، زهرا؛ عفت فتحی، (۱۳۹۳). بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش اقدامات حفاظتی خاک، گامی در جهت توسعه پایدار کشاورزی (مطالعه موردی: شهرستان شیروان و چرداول). تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، شماره ۴۵(۱)، صص ۲۰۵-۱۹۵.
- Ajzen, I. (1991), The theory of planned behavior, *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50: 179-211.
- Amsalu, A. and De Graaff, J. (2006), Farmers' views of soil erosion problems and their conservation knowledge at Beressa watershed, central highlands of Ethiopia, *Agriculture and Human*, Vol. 23, 99-108.
- Babcock, B.A., P.G. Lakshminarayan, J.J. Wu, D. Zilberman, (1996), The economics of a public fund for environmental amenities: a

- Tefera, B. and Sterk, G. (2010), Land management, erosion problems and soil and water conservation in Fincha'a watershed, western Ethiopia. *Land Use Policy*, 27, 1027-1037.
- Tversky, A. and Kahneman, D. (1974), Judgment under uncertainty: heuristics and biases, *Science*, 185(4157), 1124-1131.
- Udayakumara, E.P.N., Shrestha, R.P., Samarakoon, L., Schmidt-Vogt, D. (2012), Mitigating soil erosion through farm-level adoption of soil and water conservation measures in Samanalawewa Watershed, Sri Lanka, *Acta Agriculturae Scandinavica Section B-Soil and Plant Science*, 62, 273-285.
- Udayakumara, E.P.N., Shrestha, R.P., Samarakoon, L., Schmidt-Vogt, D. (2010), People's perception and socioeconomic determinants of soil erosion: A case study of Samanalawewa watershed, Sri Lanka, *International Journal of Sediment Research*, 25, 323-339.
- Urushadze Tengizz, F. (2002), Soil in space and time: Realities and challenge for 21st century, Thailand: Key book of 17th WCSS.
- Van de Bergh, J.C.J.M., Ferrer-i-Carbonell, A., Munda, G. (2000), Alternative models of individual behavior and implications for environmental policy, *Ecological Economics*, 32, 43-61.
- Vignola, R., Koellner, T., Scholz, R.W., McDaniels, T.L. (2010), Decision-making by farmers regarding ecosystem services: Factors affecting soil conservation efforts in Costa Rica, *Land Use Policy*, 27, 1132-1142.
- Warren, R. (1978), *The community in America*, Chicago: Rand McNally.
- operator characteristics and the perception of soil erosion. *Land Economics*, 65, 167-182.
- Grothmann, T. and Patt, A. (2005), Adaptive capacity and human cognition: the process of individual adaptation to climate change, *Global Environmental Change*, 15, 199-213.
- Lal, R. (2003), Cropping systems and soil quality, In: *Cropping systems: Trend and advances* (Ed A. Shrestha), 33-52, NY: Food Products Press.
- Lynne, G., Shonkwiler, J.S., Rola, L. (1988), Attitudes and farmer conservation behavior, *American Journal of Agricultural Economics*, 70, 12-19.
- McNairn, H.E. and Mitchell, B. (1991), Farmers' perceptions of soil erosion and economic incentives for conservation tillage, *Canadian Water Resources Journal*, 16(4), 307-316.
- Onyando J. O., Kisoyan P., Chemelil M. C. (2005), Estimation of potential soil erosion for river Perkerra catchment in Kenya. *Journal of Water Resources Management*, 19, 133-143.
- Robinson, D.A. (1999), Agricultural practice, climate change and the soil erosion hazard in parts of southeast England. *Applied Geography*, 19, 13-27.
- Shrestha, D.P., Zinck, J.A., Van Ranst, E. (2004), Modeling land degradation in the Nepalese Himalaya, *CATENA*, 57, 135-156.
- Sui J., He Y., Liu C. (2009), Changes in sediment transport in the Kuye River in the Loess Plateau in China, *International Journal of Sediment Research*, 24, 201-213.