

## عوامل مؤثر بر پذیرش روش‌های حفاظتی در کنترل فرسایش خاک (مطالعه اراضی باغی حوضه‌ی آبخیز چهل‌چای)

غلامحسین عبدالله‌زاده\*: گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده‌ی مدیریت کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان

نادیا فراهی: گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده‌ی مدیریت کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان

محمدشریف شریف‌زاده: گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده‌ی مدیریت کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان

تاریخ پذیرش: ۹۶/۲/۳۰

تاریخچه مقاله (تاریخ دریافت: ۹۵/۴/۲۹)

### چکیده

هدف این مطالعه، بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش عملیات حفاظت خاک به منظور کنترل فرسایش در باغ‌های اراضی حوضه‌ی آبخیز چهل‌چای در استان گلستان است. جامعه‌ی آماری مشمول بر ۶۲۳ نفر از باغداران این حوضه در سال ۱۳۹۴ است که از بین آنها ۲۴۱ نفر به عنوان نمونه، از طریق روش نمونه‌گیری خوشه‌ای در ۱۲ روستا انتخاب شدند. ابزار گردآوری داده‌ها پرسشنامه‌ای بود که روایی آن از طریق نظر گروهی از متخصصان و پایایی آن، از طریق محاسبه‌ی آلفای کرونباخ برای گویه‌های ادراک از مزایا (۰/۷۸) و معایب (۰/۸۱) استفاده از روش‌های حفاظت خاک تأیید شد. نتایج نشان داد که ۵۳/۵ درصد پاسخگویان معتقدند که باغ آنها به اقدامات حفاظت خاک نیاز فوری دارد؛ در حالی که فقط ۳۷/۸ درصد پاسخگویان از یکی از روش‌های حفاظت خاک استفاده می‌کردند که در این بین، پوشش دائمی خاک توسط کشت‌های هم‌زمان و نواری از جمله اصلی‌ترین روش‌های حفاظتی مورد استفاده بوده‌است. نتایج نشان داد ۴۸/۱ درصد از آنها با روش‌های حفاظت خاک میزان آشنایی کمی داشتند. از بین گویه‌های منافع کشاورزی حفاظتی مواردی مانند افزایش حاصلخیزی خاک و کاهش آلودگی در رواناب، اهمیت بیشتر و از بین گویه‌های هزینه‌های حفاظت خاک نیز گویه‌های ریسک بالای روش‌های جدید و افزایش هزینه‌ی نیروی کار، اولویت بالاتری داشته‌اند. نتایج اجرای مدل لجستیک نشان داد که سابقه‌ی کشاورزی، سن و ادراک از هزینه‌های کشاورزی حفاظتی بر پذیرش روش‌های حفاظت خاک تأثیر منفی دارد و متغیرهای دفعات وقوع سیلاب، آشنایی با روش‌های حفاظت خاک، استفاده از نتایج آزمایش خاک در باغ، وجود فرسایش خاک، مساحت زمین‌های شیب‌دار، مساحت زمین و درآمد دارای تأثیر مثبت و معنی‌دار.

واژگان کلیدی: فرسایش خاک، حفاظت خاک، پذیرش، حوضه‌ی آبخیز چهل‌چای.

### ۱- مقدمه

تخریب زمین سبب کاهش حاصلخیزی خاک و ظرفیت بهره‌وری آن می‌شود (Jara-Rojas et al, 2013). در این بین فرسایش یکی از عوامل اصلی تخریب خاک است که در اثر عملیات زراعی سنتی، افزایش جمعیت و بهره‌برداری فشرده از زمین (Samiee and Rezaei - Moghaddam, 2015)، عملیات بی‌رویه‌ی خاک‌ورزی، جنگل‌زدایی، کاهش حذف آیش در نظام کشت، سبب از بین رفتن خاک سطحی، اتلاف مواد آلی خاک، تغییر ساختار آن و در نهایت

کاهش عملکرد محصول می‌شود (Solis et al, 2009). اینک مسأله‌ی تخریب خاک، بخش زیادی از سطح خشکی‌های زمین را تحت تأثیر قرار داده‌است و هر ساله حجم زیادی خاک حاصلخیز برای کشاورزی فرسایش می‌یابد. گزارش‌ها از تخریب سی میلی‌متری خاک در یک سال حکایت دارد؛ در حالی که روند تشکیل خاک در همین زمان بین ۰/۱ تا ۷/۷ میلی‌متر است (Triphathi and Singh, 2001 & Owen and Choiras, 2002). کشور ایران نیز در طول زمان از فرسایش خاک در امان نبوده و در حقیقت از جمله کشورهایی است که در فرسایش خاک حجم بالایی دارد؛ برخی داده‌ها بیانگر آن است که ایران از نظر حجم فرسایش در منطقه‌ی خاورمیانه، رتبه‌ی اول و در جهان رتبه‌ی دوم را داراست (Samiee and Rezaei-Moghaddam, 2015). در واقع یکی از عوامل بهره‌وری پایین کشاورزی در ایران در مقایسه با استاندارد جهانی، تداوم کاهش حاصلخیزی خاک در اثر فرسایش مداوم آن بوده‌است (همان). سیر روزافزون فرسایش خاک نه تنها بقاء و زندگی‌های آینده را تهدید می‌کند، بلکه نسل کنونی را نیز به تنگناهای زیادی گرفتار کرده‌است. افزایش فرسایش به ویژه در مناطقی که کشاورزی تنها راهبرد معیشت است، می‌تواند به تشدید فقر در بین بهره‌برداران اراضی و افزایش ناامنی غذایی منجر شود (Ruben et al, 2004). بنابراین، مدیریت و حفاظت بهتر خاک از طریق به کارگیری فناوری‌های پیشرفته یا انجام اقدامات حفاظتی برای جلوگیری از فرسایش، بهبود کارکرد و عملکرد خاک و افزایش امنیت غذایی ضروری است (Ehui and Pender, 2005).

حوضه‌ی آبخیز چهل‌چای در استان گلستان، یکی از مناطقی است که به علت فرسایش زیاد همواره اقدامات حفاظتی مختلفی در آن اجرا شده‌است. این حوضه که در منطقه‌ای کوهستانی واقع شده و ۵۹ درصد اراضی آن دارای شیب ۶۰-۳۱ درصد است، به علت گسترش عملیات کشاورزی در اراضی شیب‌دار، فرسایش خاک در آن به صورت مداوم صورت می‌گیرد (RCEC, 2005). در این راستا اقدامات مهمی برای حفاظت خاک و کاهش روند فرسایش صورت گرفته‌است که از جمله این اقدامات می‌توان به تبدیل کردن این زمین‌ها به پوشش دائمی باغ‌های زیتون، گردو، توت و گونه‌های جنگلی و ترویج باغداری اشاره کرد. همچنین برنامه‌ریزی شده‌است که فعالیت‌هایی نظیر ترانس‌بندی، احداث بانکت، تسطیح، احداث تشتک و غیره نیز در آن طراحی و اجرا شود؛ زیرا تغییر کاربری و گسترش باغ‌ها بدون استفاده از روش‌ها و فناوری‌های حفاظت خاک، تأثیر کمی در کاهش فرسایش آن خواهد داشت (همان). بنابراین ضرورت دارد تا عوامل مؤثر بر پذیرش روش‌های حفاظت خاک بررسی شود. از طرفی روند پذیرش اقدامات حفاظت خاک، تحت تأثیر ویژگی‌های باغ (اندازه‌ی باغ، نوع کشت و کار، نوع خاک، شیب و ...) و ویژگی‌های اجتماعی-اقتصادی (سن، سواد، دانش، درآمد و ...) باغداران قرار داد.

مطالعات انجام شده در داخل و خارج کشور، بیانگر این است که پذیرش روش‌های حفاظت خاک به عوامل فردی (سن، تحصیلات، ادراک و نگرش، دسترسی به اطلاعات)، اقتصادی (درآمد کشاورزی و غیر کشاورزی، سودآوری عملیات حفاظتی و درجه‌ی ریسک‌گریزی)، نهادی (مشوق‌ها، برنامه‌های حمایتی، برنامه‌های ترویجی، مدیریت مشارکتی) و فیزیکی (نوع خاک و ویژگی‌های فیزیکی و اکولوژیکی زمین) وابسته‌است (Illukpitiya and Gopalakrishnan, 2004 & Stonehouse, 1996).

عواملی که تأثیر مثبتی بر پذیرش دارند؛ شامل تجربه‌ی کشاورزی (Samiee and Junge et al, 2009 & Nourivandi et al, 2011)، آموزش (Rezaei-Moghaddam, 2011 & Junge et al, 2009 & Sidibe, 2005)، مالکیت

زمین (Kpadonou et al, 2017 & Illukpitiya and Gopalakrishnan, 2004)، درآمد مکمل کشاورزی (Kpadonou et al, 2017)، دانش و آگاهی از روش‌های حفاظتی (et al, 2017)، (Abedi et al, 2014 & Nori et al, 2014 & Samiee, 2015 & Junge et al, 2009 & Kpadonou et al, 2017) و (Van Hulst and Rezaei-Moghaddam, 2016)، نگرش (Lalani et al, 2016)، ادراک از کنترل رفتار (2016)، (Posthumus, 2007) دسترسی به اطلاعات (Bekele and Drake, 2003 & Nourivandi et al, 2011)، سودآوری (Amsalu and de Graaff, 2007)، ادراک از منافع کشاورزی حفاظتی و درآمد (Samiee and Rezaei-Moghaddam, 2015)، دسترسی به نیروی کار خانوادگی (Kpadonou et al, 2017)، آگاهی از پیامدهای فرسایش خاک (Rezaei-Moghaddam, 2014 & Abebe and Sewnet, 2014)، اعتقاد به تأثیر اقدامات در کنترل فرسایش خاک، شرکت در کلاس‌های ترویجی در زمینه‌ی حفاظت خاک و برنامه‌های مدرسه، مزرعه، کشاورز (Momeni-Chalki et al, 2011 & Abebe and Sewnet, 2014 & Lalani et al, 2016 & Amsalu, 2007 & Bewket, 2007)، شیب زمین (Amsalu, 2007 & Bewket, 2007) و برنامه‌های حمایتی و دسترسی اعتبارات (Bekele and Drake, 2003) است. عواملی که تأثیر منفی بر پذیرش دارند هم عبارتند از: فاصله‌ی خانه تا مزرعه و داشتن مشاغل غیرکشاورزی (Amsalu and de Graaff, 2007 & Momeni-Chalki et al, 2011)، تعداد دام و حاصلخیزی زیاد خاک (Amsalu and de Graaff, 2007)، محدودیت‌های دسترسی به نیروی کار ماهر و هزینه‌ی کشت حفاظتی (Van & Grabowski et al, 2016)، فقر کشاورزان و فقدان دانش و مهارت مربوطه (Lalani et al, 2016 Posthumus, 2016 & Hulst & Lalani et al, 2016) و فقدان صرفه‌ی اقتصادی در پذیرش روش‌های حفاظتی به علت تأثیر آن در کاهش عملکرد کوتاه‌مدت (Quang 2014) است.

همچنین عواملی که تأثیر دوگانه‌ای - مثبت و منفی - بر پذیرش داشته‌اند عبارتند از: سن کشاورز (مثبت: Momeni-Chalki et al, 2011 & Nori et al, 2014 & Bewket, 2007)، اندازه‌ی مزرعه (مثبت: Momeni-Chalki et al, 2011 & Amsalu and de Graaff, 2007 & Kessler, 2006)، سرانه‌ی دسترسی به زمین (مثبت: Jara-Rojas et al, 2013 & Bewket, 2007) و فعالیت اقتصادی اعضای خانوار (مثبت: Kessler, 2006)؛ Abebe and Sewnet, 2014؛ منفی: Bekele and Drake, 2003).

این مطالعات نشان می‌دهد که انواع وسیعی از متغیرهای اجتماعی - اقتصادی و متغیرهای ساختار مزرعه، تأثیر مثبت، منفی و دوگانه‌ای بر پذیرش دارند. پذیرش عملیات حفاظت خاک همچنین تحت تأثیر مشوق‌های اقتصادی تسریع می‌شود (Boardman et al, 2003 & Posthumus and Morris, 2010). ساتلر و ناگل<sup>۱</sup> (2010) نشان دادند که ریسک، اثربخشی، زمان و تلاش صرف شده برای روش‌های حفاظت خاک از هزینه‌های آن، به همان اندازه یا حتی بیشتر اهمیت دارد. در این راستا، دی‌گراف و همکاران<sup>۲</sup> (2008) اشاره کردند متغیرهایی که بر پذیرش روش‌های حفاظتی تأثیر گذارند، بیشتر به شرایط محیطی و میدانی وابسته هستند و کمتر قابلیت تعمیم‌پذیری دارند. با این حال یکی از عوامل مهم مشترک در پذیرش، سودآوری مرتبط با یک روش خاص حفاظتی است (Liu et al, 2013). مدل‌های

<sup>1</sup> Sattler and Nagel

<sup>2</sup> De Graaff et al

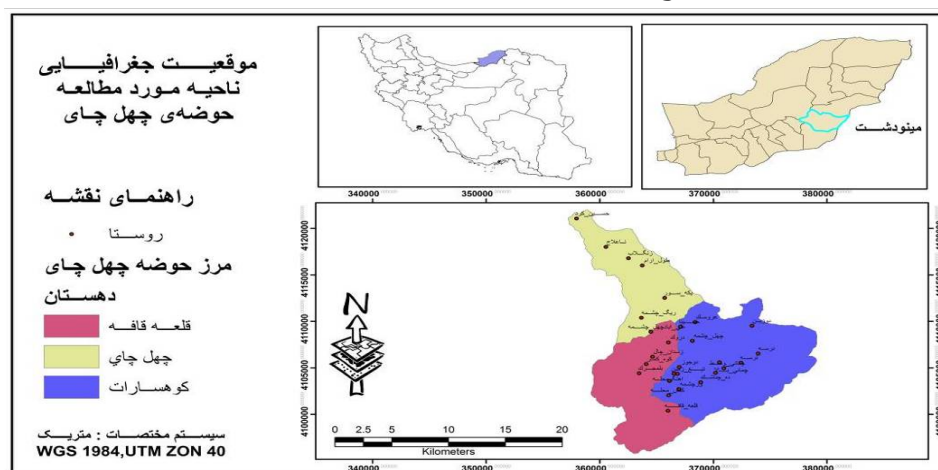
مختلفی برای ارزیابی عوامل مثبت و منفی تأثیرگذار در پذیرش روش‌های حفاظتی، تدوین و توسعه یافته‌است؛ به عنوان مثال، آمسالو و دی‌گراف (2007) یک مدل تصمیم‌گیری متوالی<sup>۱</sup> از طریق رهیافت دو متغیره‌ی پروبیت را به کار بردند و ایلکیپتیا و گاپالا‌کریشان (2004) یک مدل رفتاری شامل عوامل شخصی، اقتصادی و اجتماعی را بررسی کردند. با توجه به اینکه در تحقیقاتی مختلف، از الگوی لوجیت برای بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش روش‌های حفاظت خاک استفاده شده‌است (Abebe and Sewnet, 2014)، در این مطالعه نیز از الگوی لوجیت به دلیل سادگی و کاربرد گسترده‌ی آن، استفاده شده‌است. بنابراین، این تحقیق که در اراضی باغی حوضه‌ی آبخیز چهل‌چای شهرستان مینودشت اجرا شده‌است اهداف زیر را پیگیری می‌کند:

- شناخت دانش و آگاهی باغداران در خصوص فرسایش خاک و روش‌های حفاظت آن؛
- شناخت ادراک باغداران از مزایا و معایب استفاده از روش‌های حفاظت خاک؛
- بررسی تأثیر عوامل مختلف فردی، نظام تولید، عوامل ترویجی، آگاهی از فرسایش، ادراک از مزایا و معایب روش‌های حفاظت خاک بر پذیرش روش‌های حفاظت خاک در بین باغداران.

## ۲- مواد و روش

### ۲-۱- منطقه مورد مطالعه

چهل‌چای از حوضه‌های کوهستانی کشور با مختصات  $55^{\circ}23'$  تا  $55^{\circ}28'$  طول شرقی و  $36^{\circ}59'$  تا  $37^{\circ}13'$  عرض شمالی است که سطح آن  $25683/12$  هکتار می‌باشد. این حوضه از لحاظ تقسیمات سیاسی در محدوده‌ی شهرستان مینودشت و یکی از حوضه‌های بزرگ گرگانرود واقع است (شکل ۱).



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی منطقه‌ی مورد مطالعه

حداقل ارتفاع آن از سطح دریا ۱۳۵ متر و حداکثر آن ۲۵۵۰ متر است. میانگین بارندگی سالانه‌ی حوضه برابر  $766/5$  میلی‌متر و حدود ۹۰ درصد بارش در آن به صورت باران است. حدود ۶۰ درصد مساحت اراضی این حوضه را پوشش جنگلی و بقیه را اراضی زراعی تشکیل می‌دهد. جریان هیدرولوژیکی حوضه به نام رودخانه‌ی چهل‌چای، در اقتصاد

<sup>1</sup> Sequential decision-making model

داخل و خارج از حوضه و دشت‌های حاصلخیز و مرغوب حاشیه‌ی گرگان‌رود تأثیر بسزایی دارد. اکوسیستم حوضه از تیپ جنگل در شمال آغاز شده‌است، سپس در جنوب حوضه به تیپ مرتعی و خشک تغییر می‌یابد.

## ۲-۲-۲- روش

این تحقیق از نظر هدف، کاربردی و از لحاظ درجه‌ی نظارت و کنترل، میدانی و از نظر گردآوری داده‌ها از نوع تحقیقات توصیفی است. جامعه‌ی آماری این تحقیق مشمول کلیه‌ی باغداران حوضه‌ی آبخیز چهل‌چای شهرستان مینودشت در استان گلستان است که بنا به اطلاعات کسب شده از اداره جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری استان در سال ۱۳۹۴، تعداد آنها ۶۲۳ بهره‌بردار بوده‌است. حجم نمونه از طریق فرمول کوکران، ۲۳۸ نفر تعیین که در نهایت، اطلاعات ۲۴۱ پرسشنامه برای تحلیل نهایی استفاده شد.

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(0.05)^2} = 237.9$$

$$1 + \frac{1}{623} \left[ \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(0.05)^2} - 1 \right]$$

برای نمونه‌گیری نیز ابتدا از بین سه دهستان بخش مرکزی - قلعه قافه، کوهسارات و چهل‌چای که در این حوضه قرار دارند - ۱۲ روستا انتخاب و نمونه‌گیری در درون روستاها، به صورت تصادفی با تخصیص متناسب با توجه به تعداد بهره‌برداران اجرا شد (جدول ۱).

جدول ۱: تعداد نمونه‌های تحقیق به تفکیک روستا

بخش	نام دهستان	تعداد بهره‌بردار دهستان	نام روستا	تعداد پرسش‌نامه
مرکزی	قلعه قافه	۴۷۶	قلعه قافه	۵۲
			زندان چال	۲۳
			ورچشمه	۲۱
			کفش محله	۲۳
			زمین شاهی	۲۲
کوهسارات	۸۲	دورک	دورک	۴
			دوزین	۳۴
			چمانی پایین	۱۸
چهل‌چای	۶۵	۶۵	ترسه	۲۰
			طول آرام	۹
			ناعلاج	۹
			حسین کرد	۶

ابزار گردآوری داده‌ها پرسش‌نامه است که با توجه به چارچوب نظری مطرح شده و اهداف تحقیق در پنج بخش تدوین شد که عبارتند از: ۱. ویژگی‌های فردی و شغلی باغداران؛ ۲. ویژگی باغ‌ها و نظام تولید آنها؛ ۳. وضعیت فرسایش خاک و متغیرهای مربوط به ضرورت حفاظت خاک؛ ۴. ادراک مزایا و معایب استفاده از روش‌های حفاظت

خاک و ۵. روش‌های مورد استفاده در حفاظت خاک و دانش و نگرش در خصوص حفاظت خاک در باغ. روایی صوری و محتوایی پرسش‌نامه نیز توسط سه نفر از اساتید دانشگاه و سه نفر از کارشناسان امور آبخیزداری استان ارزیابی و با انجام اصلاحاتی تأیید شد. پایایی آن هم با محاسبه ضریب آلفای کرونباخ سنجیده شد که برای گویه‌های ادراک از مزایا و معایب استفاده از روش‌های حفاظت خاک، به ترتیب ۰/۷۸ و ۰/۸۱ حاصل شد؛ این نتیجه از اعتبار قابل قبول این بخش از پرسش‌نامه حکایت می‌کند. با توجه به اینکه متغیر وابسته‌ی تحقیق، پذیرش یا عدم پذیرش حفاظت خاک است و اثر برخی متغیرهای مستقل اعم از کیفی یا کمی بر متغیر وابسته — که ماهیت کیفی دارد — سنجیده می‌شود؛ بنابراین، باید از مدل‌های رگرسیونی با متغیر وابسته موهومی استفاده کرد. مهم‌ترین مدل‌های مورد استفاده در این خصوص، مدل‌های لجیت و پروبیت هستند (Momeni-Chalki et al, 2011). در این تحقیق از الگوی لجیت استفاده شد. در مدل‌هایی که از متغیرهای مستقل مجازی و رتبه‌ای بهره گرفته می‌شود چون نمی‌توان توزیع نرمالی را مشاهده کرد، بنابراین از مدل لجیت استفاده می‌شود (Sinden and King, 1990). پارامترهای مدل از طریق نرم‌افزار Eviews برآورد شده‌است. الگوی عمومی لجیت به شرح زیر است:

$$L_i = \ln \left( \frac{P_i}{1 - P_i} \right) = X_i' \beta \quad (1)$$

$$P_i = E(Y_i | X_i) = \frac{1}{1 + \exp(-X_i' \beta)} \quad (2)$$

در رابطه‌ی (۲)، L لگاریتم نسبت برتری است که الگوی لجیت نامیده می‌شود. از جمله روش‌های برآورد الگوی لجیت، روش بیشینه‌ی احتمال<sup>۱</sup> است. در الگوی لجیت، ضرایب تخمینی (βها) تفسیر اقتصادی مستقیم ندارند (Judge, 1988). در این الگوها ضرایبی که بیشتر تفسیر می‌شوند، اثرات نهایی<sup>۲</sup> و کشش‌ها<sup>۳</sup> هستند. پذیرش روش‌های حفاظت خاک توسط کشاورزان به عنوان متغیر وابسته‌ی مدل لجیت، در راستای ارزیابی هدف این مطالعه مطرح است (پذیرش=۱، فاقد پذیرش=۰). از سوی دیگر با وجود حضور تعداد زیادی از متغیرهای فردی، اقتصادی و متغیرهای مربوط به مدیریت مزرعه، تنها تعدادی از متغیرها که در تحقیقات پیشین مورد تأکید قرار گرفته‌اند به عنوان متغیر مستقل در مدل لجیت وارد شدند. همچنین باید متغیرهایی انتخاب شوند که همخطی شدیدی با سایر متغیرهای مستقل نداشته باشند. به این منظور با استفاده از روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی، فرض همخطی میان متغیرهای مستقل ارزیابی شد و در پی آن متغیرهای با همخطی بالا از تحلیل کنار گذاشته شدند (Rezaei and Soltani, 2003).

### ۳- یافته‌ها (نتایج)

- ویژگی‌های فردی و شغلی: نتایج نشان داد که ۸۷/۶ درصد پاسخگویان مرد بودند. متوسط سن و سابقه‌ی کار کشاورزی به ترتیب ۴۸/۹ و ۳۶/۵ سال بود. ۳۶/۹ درصد پاسخگویان بی‌سواد، ۱۹/۹ درصد آنها دارای سطح سواد ابتدایی، ۲۴/۹ درصد دارای سطح سواد بین راهنمایی و دبیرستان، ۱۴/۹ درصد دارای دیپلم و در نهایت ۳/۳ درصد نیز دارای

<sup>1</sup> Maximum Likelihood

<sup>2</sup> Marginal Effects

<sup>3</sup> Elasticities

سطح تحصیلات دانشگاهی بودند. متوسط درآمد پاسخگویان از فعالیت‌های کشاورزی ۱۲۶۳۸۰۹۵/۲۴ میلیون تومان بوده- است. میانگین کل زمین زراعی در بین پاسخگویان ۲/۵۷ هکتار، میانگین مساحت زمین‌های شیب‌دار ۲/۳۵ هکتار و زمین‌های شیب‌دار زیر کشت ۲/۳۵ هکتار است. همچنین میانگین مساحت زمین‌های شیب‌دار تحت عملیات حفاظت خاک، ۱/۳۲ هکتار است. مهمترین محصولات باغی منطقه هم گردو و زیتون بوده‌است. همچنین به طور متوسط سیلاب ۵/۰۵ دفعه در منطقه به وقوع پیوسته‌است.

**- وضعیت فرسایش و استفاده از روش‌های حفاظت خاک:** نتایج جدول (۲) بیانگر این بود که ۹۲/۵ درصد پاسخگویان، فرسایش را به عنوان یک مشکل در باغ خود عنوان می‌کنند. ۵۱ درصد از پاسخگویان تأثیر فرسایش بر عملکرد باغ خود را شدید، ۴۷/۶ درصد متوسط و فقط ۱/۷ درصد آن را فاقد تأثیر ارزیابی کرده‌اند. ۳۰/۷ درصد پاسخگویان شدت فرسایش در باغ خود را متوسط، ۳۵/۷ درصد زیاد و ۸/۳ درصد آن را خیلی زیاد ارزیابی می‌کنند. ۲۹ درصد پاسخگویان، نوع فرسایش را در باغ خود ورقه ورقه (صفحه‌ای)، ۵۹/۳ درصد آن را شیاری و ۱۱/۶ درصد آن را از نوع کانالی عنوان می‌کنند. گرچه ۸۹/۲ درصد از پاسخگویان اعتقاد دارند که فرسایش قابل کنترل است، فقط ۳۷/۸ درصد آنها تاکنون از روش‌های حفاظت خاک استفاده کرده‌اند. با این حال ۵۳/۵ درصد پاسخگویان، نیاز به حفاظت خاک را در باغ خود نیازی فوری اعلام می‌کنند، ۴۴/۸ درصد نیاز بدان را متوسط ارزیابی می‌کنند و فقط ۱/۷ درصد ضرورتی برای حفاظت خاک نمی‌دیدند. در این بین ۲۴/۱ درصد باغداران آزمایش خاک را انجام داده، اما ۱۹/۵ درصد از نتایج آن استفاده کرده‌اند. پوشش دائمی خاک توسط کشت‌های همزمان و نواری از جمله اصلی‌ترین روش‌های حفاظت خاک در منطقه است؛ در حالی که روش‌های دیگر مانند ایجاد دیواره‌های حفاظتی، احداث بانکت، پشته‌های خاکی و تراسبندی توسط گروه اندکی از کشاورزان استفاده می‌شد. بیشتر پاسخگویان با اصول احداث و بکارگیری روش‌های حفاظت خاک، آشنایی کمی (۴۸/۱ درصد) داشتند.

جدول ۲: وضعیت فرسایش و استفاده از روش‌های حفاظت خاک

متغیرها و عوامل	فراوانی	درصد	متغیرها و عوامل	فراوانی	درصد
فرسایش به عنوان یک مشکل			نیاز به حفاظت خاک در باغ		
بله	۲۲۳	۹۲/۵	نیاز فوری	۱۲۹	۵۳/۵
خیر	۱۸	۷/۵	نیاز متوسط	۱۰۸	۴۴/۸
تأثیر فرسایش بر عملکرد باغ			ضرورتی برای حفاظت خاک نیست	۴	۱/۷
شدید	۱۲۳	۵۱/۰	انجام آزمایش خاک		
متوسط	۱۱۴	۴۷/۳	بله	۵۸	۲۴/۱
بدون تأثیر	۴	۱/۷	خیر	۱۸۲	۷۵/۲
شدت فرسایش در باغ			بدون پاسخ	۱	۰/۴
خیلی کم	۲۷	۱۱/۲	استفاده از نتایج آزمایش خاک		
کم	۳۴	۱۴/۱	بله	۴۷	۱۹/۵
متوسط	۷۴	۳۰/۷	خیر	۱۹۱	۷۹/۳
زیاد	۸۶	۳۵/۷	بدون پاسخ	۳	۱/۲
خیلی زیاد	۲۰	۸/۳	انواع روش‌های حفاظت خاک		
شدت فرسایش در طول زمان			کشت نواری	۴۷	۱۹/۵
شدیدتر شده	۱۵۶	۶۴/۷	تراس‌بندی	۲	۰/۸
شدت آن کم شده			پوشش دائمی خاک توسط کشت‌های	۷۱	
	۳۴	۱۴/۱	همزمان	۲۹/۵	
تغییری نکرده	۵۱	۲۱/۲	احداث بانکت	۶	۲/۵
نوع فرسایش در باغ			ایجاد دیواره‌های حفاظتی	۲۸	۱۱/۶
ورقه ورقه یا صفحه‌ای	۷۰	۲۹/۰	پشته‌های خاکی	۳	۱/۲
فرسایش شیاری	۱۴۳	۵۹/۳	هیچ کدام	۱۵۰	۶۲/۲
فرسایش کانلی	۲۸	۱۱/۶	آشنایی و بکارگیری روش‌های حفاظت خاک		
آیا فرسایش قابل کنترل است			کم	۱۱۶	۴۸/۱
بله	۲۱۵	۸۹/۲	تا حدودی	۱۰۱	۴۱/۹
خیر	۲۶	۱۰/۸	زیاد	۲۴	۱۰/۰
استفاده از روش‌های حفاظت خاک					
بله	۹۱	۳۷/۸			
خیر	۱۵۰	۶۲/۲			

- سازه‌های ترویجی و حمایتی: نتایج جدول (۳) نشان داد که ۷۳ درصد از پاسخگویان تا به حال در هیچ کلاسی مرتبط با نحوه‌ی حفاظت خاک شرکت نکرده‌اند. هر چند در سطح مدیریت کشاورزی شهرستان، سالانه کلاس‌های مختلفی در زمینه‌ی خاک‌ورزی حفاظتی، کشت بدون شخم و سایر روش‌های حفاظت خاک برگزار می‌شود؛ اما استقبال کشاورزان از این کلاس‌ها اندک بوده‌است. ۴۳/۲ درصد از پاسخگویان هم بیان کردند که در طول یک سال هیچ



تماسی با مروج یا کارشناس فنی نداشته‌اند، اما اراضی ۲۵/۳ درصد از پاسخگویان تحت مشاوره‌ی مهندسی‌نظر قرار دارد. از طرفی ۴۹ درصد از پاسخگویان از طریق مشورت با کارشناس، نوع روش حفاظت خاک را انتخاب می‌کردند؛ در حالی که ۳۶/۵ درصد به تجربه‌ی شخصی متکی بودند و ۱۴/۵ درصد هم از الگوی استفاده شده در زمین‌های مجاور تبعیت می‌کردند. از دیدگاه پاسخگویان، مهمترین اقدامات جهاد کشاورزی برای ترغیب باغداران به پذیرش روش‌های حفاظت خاک عبارت است از: ارائه‌ی برنامه‌های تخصصی آموزشی و ترویجی مرتبط با حفاظت خاک (۴۹/۴ درصد)، پرداخت وام برای خرید ادوات (۴۲/۳ درصد)، تأمین نهال و سایر نهاده‌های کشت مکمل (۱۵/۴ درصد) و پرداخت وام برای خرید ماشین‌آلات (۱۰/۴ درصد).

جدول ۳: وضعیت متغیرها ترویجی و حمایتی

متغیرها و عوامل	فراوانی	درصد	متغیرها و عوامل	فراوانی	درصد
شرکت در کلاس‌های آموزشی			اقدامات برای ترغیب کشاورزان		
بله	۶۲	۲۵/۸	پرداخت وام برای خرید ادوات	۱۰۲	۴۲/۳
خیر	۱۷۶	۷۳/۰	پرداخت وام برای خرید ماشین‌آلات	۲۵	۱۰/۴
بدون پاسخ	۳	۱/۲	در اختیار قراردادن نهاده‌ها	۳۷	۱۵/۴
تماس با مروج یا کارشناس فنی (میانگین: ۰/۶۸ بار)			آموزش تخصصی به کشاورزان	۱۱۹	۴۹/۴
تماس نداشته‌م	۱۰۴	۴۳/۲	مشکلات خاک‌ورزی نامناسب		
یک بار	۱۰۶	۴۴/۷	تراکم (فشرده‌گی) خاک	۱۰۵	۴۳/۶
دو بار	۲۷	۲/۱۱	تجمع آب (ماندابی شدن)	۹	۳/۷
بدون پاسخ	۴	۱/۷	سلب‌بندی	۱۱	۴/۶
استفاده از مشاوره مهندسی‌نظر			از دست رفتن رطوبت خاک (کاهش نفوذپذیری)	۴۵	۱۸/۷
بله	۶۱	۲۵/۳	همه موارد	۱۱۰	۴۵/۶
خیر	۱۶۸	۶۹/۷	دلایل استفاده نکردن از روش‌های کشاورزی حفاظتی		
بدون پاسخ	۴	۵	پپیچیدگی بیشتر ادوات	۵۱	۲۱/۲
انتخاب نوع روش حفاظتی			کاهش عملکرد	۴۳	۱۷/۸
با توجه به الگوی استفاده شده در زمین‌های مجاور (منطقه)			دیر سبز شدن محصول	۱۱	۴/۶
از طریق مشورت با کارشناس	۱۱۸	۴۹/۰	ضعف خدمات آموزش و ترویج مرتبط	۹۰	۳۷/۳
با توجه به تجربه شخصی	۸۸	۳۶/۵	هزینه بر بودن	۱۱۴	۴۷/۳

۴۳/۸ درصد از پاسخگویان کلیه‌ی موارد تراکم خاک، تجمع آب، سلب‌بندی و از دست رفتن رطوبت خاک را به عنوان مشکلات خاک‌ورزی نامناسب عنوان کرده‌اند. درحالی که تراکم (فشرده‌گی) خاک توسط ۴۴/۸ درصد، از دست رفتن رطوبت خاک (کاهش نفوذپذیری) توسط ۲۰/۰ درصد، سلب‌بندی توسط ۴/۸ درصد و تجمع آب (ماندابی شدن) توسط ۳/۸ درصد از پاسخگویان به عنوان مشکلات عملیات خاک‌ورزی نامناسب عنوان شد. در نهایت عامل هزینه‌بر بودن روش‌های کشاورزی حفاظتی توسط ۴۷/۶ درصد پاسخگویان، دلیل استفاده نکردن از روش‌های حفاظت خاک

شناخته شده‌است. همچنین ۳۶/۲ درصد از پاسخگویان ضعف آموزش و ترویج، ۲۱/۰ درصد پیچیدگی بیشتر ادوات، ۱۸/۱ درصد کاهش عملکرد محصول و ۴/۸ درصد دیر سبز شدن محصول را به عنوان دلایل استفاده نکردن از روش‌های کشاورزی حفاظتی عنوان کرده‌اند.

**- مزایا و معایب روش‌های حفاظت خاک در کنترل فرسایش:** با توجه به ستون ضریب تغییرات در جدول (۴)، مشاهده می‌شود که از بین گویه‌های منافع کشاورزی حفاظتی مواردی مانند افزایش حاصلخیزی خاک و کاهش آلودگی در رواناب و از بین گویه‌های هزینه‌های حفاظت خاک نیز گویه‌های ریسک بالای روش‌های جدید و افزایش هزینه‌ی نیروی کار، اهمیت بیشتری داشته‌اند.

جدول (۴): اولویت‌بندی گویه‌های مزایا و معایب استفاده از روش‌های حفاظت خاک

رتبه	ضریب تغییرات	انحراف معیار	میانگین	نشانه‌ها	
۵	۰/۳۶۷	۰/۷۸۰	۲/۱۲	افزایش دسترسی به آب	منافع کشاورزی حفاظتی
۱	۰/۲۶۶	۰/۶۶۶	۲/۵۰	افزایش حاصلخیزی خاک	
۳	۰/۲۹۳	۰/۳۹۶	۲/۳۷	افزایش عملکرد محصول	
۶	۱/۲۵	۳/۹۸	۳/۱۶	کاهش فرسایش خاک	
۲	۰/۲۸۸	۰/۶۸۳	۲/۳۷	کاهش آلودگی در رواناب	
۴	۰/۳۲۳	۰/۷۱۲	۲/۲۰	افزایش قیمت زمین	
۶	۰/۲۵۰	۰/۸۷۸	۳/۵۰	وقت‌گیر و زمان‌بر است	هزینه‌های کشاورزی حفاظتی
۲	۰/۲۲۴	۰/۷۸۵	۳/۴۹	افزایش هزینه نیروی کار	
۴	۰/۲۲۷	۰/۷۸۴	۳/۴۴	خرید ماشین‌آلات و ابزارهای جدید	
۳	۰/۲۲۵	۰/۷۱۷	۳/۱۸	افزایش کوتاه مدت در شیوع آفات	
۷	۰/۳۲۳	۰/۹۵۴	۲/۹۵	تلاش برای کسب مهارت‌های جدید	
۵	۰/۲۴۸	۰/۸۳۱	۳/۳۵	استفاده از علف‌کش‌های اضافی	
۱	۰/۱۸۸	۰/۷۲۹	۳/۸۷	ریسک بالای روش‌های جدید	
۸	۰/۳۷۳	۰/۹۹۶	۲/۶۶	نیاز به شرکت در برنامه‌های ترویجی	

### برآورد مدل لوجیت

برای برآورد مدل ابتدا با استفاده از روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی، فرض وجود همخطی میان متغیرهای مستقل ارزیابی شد که نتایج آن از وجود همخطی ساده میان میزان تولید و متغیرهایی مانند میزان زمین و درآمد حاکی بود و در ادامه، متغیر میزان تولید از روند بررسی کنار گذاشته شد. جدول (۵) نتایج برآورد پارامترهای مدل لوجیت را نشان می‌دهد. آزمون نسبت درست‌نمایی (LR) از معنی‌داری کلی رگرسیون در مدل حاکی بود که نشان می‌دهد متغیرهای مستقل موجود در مدل، تغییر در متغیر وابسته را در سطح بالایی توضیح می‌دهند. آماره‌ی  $R^2$  مک فادن نیز مقدار مناسبی را نشان داد. نتایج آماره‌ی هاسمر-لمشو (H-L) حاکی از نیکویی برازش مدل بود. همچنین مقدار درصد پیش-بینی صحیح در مدل ۹۲/۳ درصد (بیش از مقدار قابل قبول در مدل‌های لوجیت) بود.

نتایج نشان می‌دهد که متغیرهای سابقه‌ی کشاورزی، سن، ادراک از هزینه‌های کشاورزی حفاظتی، دفعات وقوع سیلاب، آشنایی با روش‌های حفاظت خاک، استفاده از نتایج آزمایش خاک در باغ، وجود فرسایش خاک، مساحت زمین‌های شیب‌دار، مساحت زمین و درآمد با اطمینان ۹۵ درصد و متغیرهای ادراک از منافع کشاورزی و ضرورت حفاظت خاک با اطمینان ۹۹ درصد معنی‌دار هستند. با توجه به اینکه در مدل‌های لجیست، تفسیر مقادیر ضرایب نامناسب بوده و تنها علامت آنها به منظور بررسی برای تأثیرگذاری متغیرها بر احتمال رخداد متغیر وابسته تفسیر می‌شوند؛ از این رو می‌توان این طور بیان کرد که متغیرهای سابقه، سن و ادراک از هزینه‌های کشاورزی حفاظتی رابطه‌ی معکوسی با احتمال پذیرش روش‌های حفاظت خاک دارند، در حالی که تأثیر سایر متغیرها تأثیری مستقیم است. با توجه به جدول (۴) مشاهده می‌شود که متغیرهای سابقه و سن بر پذیرش روش‌های حفاظت خاک تأثیر منفی دارند. به علاوه، هر قدر باغداران هزینه‌های کشاورزی حفاظتی را بیشتر برآورد کنند، بنابراین برای پیشگیری از افزایش احتمالی هزینه‌های تولید، تمایل کمتری به پذیرش دارند. همچنین از اثرات نهایی که حاصل ضرب مقدار ضرایب متغیرها در شاخص مقیاس<sup>۱</sup> است، برای تفسیر نتایج استفاده می‌شود. در راستای تفسیر این آماره می‌توان گفت که با فرض ثابت بودن سایر عوامل، با افزایش یک واحدی مقادیر متغیرهای سابقه، سن و ادراک از هزینه‌های کشاورزی حفاظتی، احتمال پذیرش به ترتیب ۱/۰۴، ۱/۲۴ و ۱۳/۸۳ درصد کاهش می‌یابد.

به علاوه، متغیر ادراک از منافع کشاورزی حفاظتی دارای تأثیر مثبت است و با توجه به مقدار اثر نهایی و با ثابت بودن سایر عوامل، با افزایش یک واحدی این متغیر احتمال پذیرش روش‌های حفاظت خاک ۲۷/۱۸ درصد افزایش می‌یابد. در واقع، باغدارانی که دارای ادراک بیشتر نسبت به منافع کشاورزی حفاظتی هستند، تمایل بیشتری به پذیرش دارند. متغیرهای آشنایی با روش‌های حفاظت خاک و ضرورت حفاظت آن هم تأثیر مثبتی بر پذیرش داشته‌اند؛ یعنی هر قدر کشاورزان با این روش‌ها آشنایی و آگاهی بیشتر داشته باشند و ضرورت حفاظت از خاک باغ را بیشتر درک کنند، تمایل بیشتری به پذیرش دارند. مقدار اثر نهایی این متغیرها نشان می‌دهد که با ثابت بودن سایر عوامل، احتمال پذیرش روش‌های حفاظت خاک توسط باغدارانی که در این خصوص آگاهی دارند و ضرورت حفاظت خاک را در باغ خود احساس می‌کنند، به ترتیب ۱۰/۰ و ۲۴/۶۳ درصد بیش از افرادی است که آگاهی ندارند و ضرورتی هم برای حفاظت خاک احساس نمی‌کنند. یکی دیگر از متغیرهایی که تأثیر مثبتی بر احتمال وقوع پذیرش دارد، دفعات وقوع سیلاب در باغ است؛ به طوری که با توجه به اثر نهایی مشاهده می‌شود که با افزایش یک واحدی این متغیر، احتمال پذیرش روش‌های حفاظت خاک ۱۲/۱۴ درصد افزایش می‌یابد. متغیر استفاده از نتایج آزمایش خاک در عملیات باغی نیز تأثیر مثبتی بر پذیرش دارد؛ به طوری که با توجه به مقدار اثر نهایی مشاهده می‌شود که احتمال پذیرش توسط پاسخگویانی که از نتایج آزمایش خاک در باغ خود استفاده می‌کنند، ۲۱/۶۶ درصد بیش از کسانی است که چنین استفاده‌ای ندارند. متغیر داشتن فرسایش خاک نیز تأثیر مثبتی بر پذیرش دارد و با توجه به مقدار اثر نهایی، مشاهده می‌شود که احتمال پذیرش روش‌های حفاظت خاک توسط پاسخگویانی که با فرسایش خاک در باغ خود مواجه هستند، ۱۷/۷۶ درصد بیش از کسانی است که با چنین وضعیتی مواجه نیستند. دو متغیر میزان زمین و مساحت زمین‌های شیب‌دار نیز تأثیر مثبتی بر پذیرش روش‌های حفاظت خاک دارد و با افزایش این دو متغیر، احتمال پذیرش به ترتیب

<sup>۱</sup> Scale Factor

۷/۸۱ و ۵/۵ درصد افزایش می‌یابد. متغیر درآمد هم از متغیرهای تأثیرگذار بر پذیرش است؛ بنابراین افرادی که دارای درآمد بیشتری هستند، احتمال پذیرش در آنها نیز بیشتر است.

جدول ۵: نتایج برآورد مدل لوجیت عوامل مؤثر بر پذیرش روش‌های حفاظت خاک

متغیر	مقدار ضریب	آماره t	سطح احتمال معنی - داری	کشش کل وزن داده شده	اثرات نهایی
عرض از مبدأ	۹/۹۹۱	۱/۱۹۳	۰/۲۳۲	۲/۷۹۴	۰/۵۷۶۸
اشتغال غیرکشاورزی	-۰/۳۷۱	-۰/۴۱۹	۰/۶۷۴	-۰/۷۰۰	-۰/۰۲۱۴
تحصیلات	-۰/۳۷۳	-۱/۰۲۲	۰/۳۰۶	-۰/۶۷۴	-۰/۰۲۱۵
سابقه کشاورزی	-۰/۱۸۱	-۲/۱۱۳	۰/۰۳۴	-۱/۲۰۲	-۰/۰۱۰۴
سن	-۰/۲۱۶	-۲/۴۸۸	۰/۰۱۲	-۰/۸۰۳	-۰/۰۱۲۴
ادراک از هزینه‌های کشاورزی حفاظتی	-۲/۳۹۵	-۲/۴۱۱	۰/۰۱۵	-۰/۰۹۱	-۰/۱۳۸۳
ادراک از منافع کشاورزی حفاظتی	۰/۷۰۸	۳/۵۸۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۹	۰/۲۷۱۸
نظارت مهندس ناظر	-۰/۱۲۹	-۰/۱۵۴	۰/۸۷۷	-۰/۸۴۷	-۰/۰۰۷۴
جنسیت (مردان)	-۱/۵۹۹	-۱/۵۲۲	۰/۱۲۷	-۰/۲۰۵	-۰/۰۹۲۳
دفعات وقوع سیلاب	۲/۱۰۴	۲/۴۷۲	۰/۰۱۳	۸/۱۹۰	۰/۱۲۱۴
آشنایی با روش‌های حفاظت خاک	۱/۷۳۲	۲/۲۲۶	۰/۰۲۶	۰/۱۷۹	۰/۱۰۰۰
شرکت در کلاس‌های ترویجی	۰/۲۰۴	۰/۶۵۹	۰/۵۰۹	۱/۲۱۳	۰/۰۱۱۸
داشتن آزمایش خاک	۲/۵۰۰	۱/۸۵۴	۰/۰۶۳	۱۱/۵۵۳	۰/۱۴۴۳
استفاده از نتایج آزمایش خاک در باغ	۳/۷۵۲	۲/۲۸۶	۰/۰۲۲	۴۲/۲۳۲	۰/۲۱۶۶
ضرورت حفاظت خاک	۴/۲۶۷	۳/۲۰۴	۰/۰۰۱	۷۲/۰۰۴	۰/۲۴۶۳
اعتقاد به کنترل فرسایش	۰/۸۷۶	۱/۰۸۴	۰/۲۷۸	۰/۴۰۸	۰/۰۵۰۵
تأثیر فرسایش بر عملکرد	۱/۵۰۰	۱/۶۵۲	۰/۰۹۸	۴/۵۶۵	۰/۰۸۶۶
وجود فرسایش خاک	۳/۰۷۶	۲/۰۸۵	۰/۰۳۷	۰/۰۴۷	۰/۱۷۷۶
نحوه پراکنش	-۱/۰۶۱	-۱/۴۶۲	-۰/۱۴۳	-۲/۷۹۵	-۰/۰۶۱۲
مساحت زمین‌های شیب‌دار	۰/۹۵۳	۲/۰۶۰	۰/۰۳۹	۰/۳۸۳	۰/۰۵۵۰
مساحت زمین	۱/۱۸۱	۲/۲۳۹	۰/۰۲۵	۰/۳۰۹	۰/۰۶۸۱
درآمد	۲/۸۵	۲/۴۳۲	۰/۰۱۵	۱/۰۰	۱/۶۵E-۸
آزمون نسبت درست‌نمایی LR: ۲۲۷/۱۳ و سطح احتمال: ۰/۰۰					
آماره هاسمر - لمشو (H-L): ۴/۸۱۵ و معنی‌داری: ۰/۷۷۷					
R <sup>2</sup> مک‌فادن: ۰/۷۱۳					
درصد پیش‌بینی صحیح پذیرندگان: ۹۱/۱					
درصد پیش‌بینی صحیح نپذیرندگان: ۹۳/۱					
درصد پیش‌بینی صحیح کلی: ۹۲/۳					

## ۴- بحث و نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که فرسایش به عنوان یک مشکل عمده‌ی تخریب خاک در منطقه مطرح است. این فرسایش که بیشتر از نوع شیاری است، در طول زمان روندی افزایشی و به اعتقاد کشاورزان در کاهش عملکرد تأثیر داشته‌است. هر چند که غالب کشاورزان اعتقاد داشتند که فرسایش قابل کنترل است و نیاز فوری به حفاظت خاک در باغ مشاهده می‌شود، اما به علت مشکلاتی مانند افزایش هزینه و فقدان آگاهی، درصد کمتری از آنها از روش‌های حفاظتی استفاده می‌کردند. از سوی دیگر، باغداران به علت ضعف توان مالی از دیواره‌های حفاظتی، احداث بانکت، پشته‌های خاکی و تراسبندی کمتر استفاده می‌کردند و بیشتر به روش‌هایی مانند پوشش دائمی خاک توسط کشت‌های همزمان مانند سبزیکاری و کشت نواری روی می‌آوردند که لازم است چنین روش‌هایی بیشتر ترویج و توسعه یابد. با توجه به اینکه غالب پاسخگویان، در کلاس‌های ترویجی مربوط به نحوه‌ی حفاظت از خاک شرکت نکرده‌اند و تماس کمی هم با مروج یا کارشناس فنی دارند؛ بنابراین، درصد زیادی از آنها آشنایی کمی با اصول احداث و به‌کارگیری روش‌های حفاظت خاک داشتند. در نتیجه، برای گسترش برنامه‌های ترویجی مرتبط با حفاظت خاک ضرورت فراوانی وجود دارد؛ به ویژه اینکه بخشی از باغداران برای انتخاب روش مناسب حفاظتی، به تجربه‌ی شخصی و الگوی استفاده شده در زمین‌های مجاور متکی بودند. نتایج مدل لوجیت نشان داد که سابقه‌ی کشاورزی، سن و ادراک از هزینه‌های کشاورزی حفاظتی، بر پذیرش روش‌های حفاظت خاک تأثیر منفی دارد. احتمالاً با افزایش سن و سابقه، رفتار ریسک‌پذیری نیز کاهش یافته و پذیرش این روش‌ها که مستلزم یادگیری و مدیریت بهتر باغ است کاهش می‌یابد. اصولاً متغیر سن در تحقیقات پیشین، نتایج دوگانه‌ای بر پذیرش داشته‌است. هر چند به تأثیر متغیر سن بر کاهش احتمال پذیرش روش‌های حفاظت خاک در تحقیقات پیشین (Amsalu and de Graaff, 2007 & Jara-Rojas et al, 2013 & Bewket, 2007 & Momeni-Chalki et al, 2011) اشاره شده‌است، اما در برخی تحقیقات دیگر تأثیر سن بر پذیرش، مثبت ارزیابی شده‌است (Illukpitiya and Gopalakrishnan, 2004). از سوی دیگر، برخی ادوات و تجهیزات برای اجرای کشاورزی حفاظتی هزینه‌های زیادی به کشاورزان تحمیل می‌کند که تمایل آنها به چنین روش‌هایی را کاهش می‌دهد. در تحقیق ساتلر و ناگل (2010) هم اشاره شد که هزینه‌های موردنیاز برای سرمایه‌گذاری در فن‌آوری‌های حفاظت خاک، اهمیت زیادی در کاهش تمایل کشاورزان دارد. از طرفی باغدارانی که ادراک بیشتری نسبت به منافع کشاورزی حفاظتی داشتند، تمایل بیشتری هم به پذیرش دارند که این موضوع در تحقیق سمیعی و رضایی مقدم (Moghaddam, 2015) نیز تأکید شده‌است. در تحقیق جانگ و همکاران (2009) نیز مزایایی مانند نیاز کمتر به کار، قابلیت دسترسی به تجهیزات مرتبط و هزینه‌های پایین کار از جمله عوامل مهمی هستند که بر پذیرش تکنولوژی‌های حفظ خاک تأثیر به‌سزایی دارند.

متغیرهای دفعات وقوع سیلاب، آشنایی با روش‌های حفاظت خاک، استفاده از نتایج آزمایش خاک در باغ، وجود فرسایش خاک، مساحت زمین‌های شیب‌دار، مساحت زمین و درآمد نیز بر پذیرش روش‌های حفاظت خاک تأثیر مثبتی دارد. برخی تحقیقات پیشین نشان داده‌اند که دستیابی کشاورزان به آموزش و اطلاعات در زمینه‌ی عملیات‌های حفاظتی، بر آشنایی با روش‌های حفاظت خاک و به تبع آن به کارگیری این روش‌ها از سوی آنان تأثیر مثبتی دارد (Abebe ZD, Sewnet, 2014 & Samiee and Rezaei-Moghaddam, 2015). آشنایی با روش‌های حفاظت خاک،

ارزیابی و تحلیل منافع و معایب این روش‌ها را برای باغداران تسهیل و تصمیم به پذیرش را سرعت می‌بخشد. وجود فرسایش خاک و شدت و پیامدهای آن، به ویژه در کاهش عملکرد نیز متغیر کلیدی در افزایش احتمال پذیرش است. برخی تحقیقات پیشین نشان داده‌اند که درک کشاورزان از وجود مسئله‌ی فرسایش خاک، اولین مرحله‌ی فرایند پذیرش این عملیات است و با پذیرش و به کارگیری این عملیات ارتباط مثبتی دارد (Sidibe, 2005 & Abebe and Sewnet, 2014). مساحت زمین و اراضی شیب‌دار هم تأثیر مثبتی بر احتمال پذیرش دارد. در برخی تحقیقات پیشین (Kessler, 2006 & Amsalu and de Graaff, 2007 & Bekele and Drake, 2003)، درصد شیب اراضی متغیری تأثیرگذار بر پذیرش معرفی شده است. وجود اراضی شیب‌دار به علت تأثیر آن بر افزایش فرسایش خاک، کاهش عملکرد و سودآوری مزرعه انگیزه‌ی مناسبی برای پذیرش است که در برنامه‌های ترویجی باید بیشتر قابل توجه قرار گیرد. تأثیر مثبت متغیر درآمد بر احتمال پذیرش روش‌های حفاظت خاک در تحقیقات پیشین هم تأیید شده که عمدتاً به علت افزایش توانایی مالی در به کارگیری ادوات و ماشین‌آلات مربوطه است (Bewket, 2007 Illukpitiya and Gopalakrishnan, 2004).

با توجه به یافته‌ها، پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود:

- با توجه به اینکه احتمال پذیرش روش‌های حفاظت خاک توسط پاسخگویانی که از نتایج آزمایش خاک در مزرعه خود استفاده می‌کنند بیشتر است؛ بنابراین، باید باغداران را به اجرای چنین آزمایشات و استفاده از نتایج آن تشویق کرد.

- با توجه به اینکه اکثر باغداران میزان آشنایی خود با روش‌های حفاظت خاک را در حد کم و تا حدودی بیان کرده‌اند و اکثر آنان بی‌سواد هستند؛ پیشنهاد می‌شود در برنامه‌های ترویجی اولویت بیشتری به شناساندن این روش‌ها و فواید آنها داده شود.

- با توجه به سرمایه‌بر بودن بیشتر اقدامات حفاظت خاک و اینکه درآمد عامل مهمی در پذیرش روش‌های حفاظت خاک بود، لازم است مشوق‌های مالی و تسهیلات مناسبی در اختیار بهره‌برداران که اغلب فاقد توان مالی کافی بودند قرار گیرد. در این زمینه، تسهیلات بلندمدت و کم‌بهره و کمک‌های بلاعوض می‌تواند سطح پذیرش و استفاده از اقدامات سرمایه‌بر و کاربر حفاظت خاک را افزایش دهد.

- ادراک هزینه‌های کشاورزی حفاظتی، تأثیر منفی بر پذیرش داشت که نشان می‌دهد در صورت عدم صرفه‌ی اقتصادی، کشاورزان تمایلی به پذیرش و استفاده از این روش ندارند. با توجه به بحث صرفه‌ی اقتصادی همچنین هزینه‌های بالای پذیرش روش‌های حفاظت خاک، لازم است مشوق‌های دولتی بیشتری در این زمینه صورت گیرد.

- با توجه به تأثیر مثبت ادراک از منافع کشاورزی حفاظتی، پیشنهاد می‌شود که برای جلب اعتماد کشاورزان در برنامه‌های ترویجی و آموزشی نسبت به افزایش دانش و آگاهی کشاورزان از منافع این نوع کشاورزی تلاش بیشتری صورت گیرد.

- با توجه به اینکه بیشترین روش استفاده شده توسط باغدارانی که از یکی از روش‌های حفاظتی استفاده کرده بودند پوشش دائمی خاک توسط کشت‌های همزمان دیگر مانند سبزیکاری بود؛ بنابراین، باید در اشاعه‌ی بیشتر این روش که احتمالاً با شرایط مالی باغداران سازگارتر است تلاش کرد.

— به علت پایین بودن درآمد حاصل از دیم‌کاری، اکثر کشاورزان اهمیت زیادی برای اراضی غیر حاصل‌خیز دیم قائل نیستند؛ بنابراین توجه به بهبود بهره‌وری اراضی دیم از طریق جمع‌آوری، کنترل و هدایت آب رودخانه‌ی چهل-چای برای افزایش تمایل و اشتیاق باغداران به سرمایه‌گذاری بر حفاظت از اراضی ضرورت دارد.

— همچنین در این تحقیق به متغیرهای فرهنگی اجتماعی مانند سبک زندگی و سرمایه‌ی اجتماعی پرداخته نشد که پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آینده، تأثیر این نوع متغیرها بر پذیرش روش‌های حفاظت خاک، در کنار سایر متغیرهای مدیریت مزرعه بررسی شود.

## References

1. Abebe., Z. D. & M. A. Sewnet., (2014). Adoption of soil conservation practices in North Achefer District, Northwest Ethiopia. *Chinese Journal of Population Resources and Environment*, 12 (3), 261-268.
2. Abedi, S.; Yazdani, S.; Saleh, A.; Salami, H.; & M. R. Jahansuz. 2014. Analysis of factors affecting adoption of conservation agriculture in Fars Province. *Iranian Journal of Agricultural Economic and Development Research*, 45 (2), 255-247.
3. Amsalu., A. & J. D. de Graaff., (2007). Determinants of adoption and continued use of stone terraces for soil and water conservation in an Ethiopian highland watershed. *Ecological Economics*, 61, 294-302.
4. Bekele., W. & L. Drake., (2003). Soil and water conservation decision behavior of subsistence farmers in the Eastern Highlands of Ethiopia: a case study of the Hunde-Lafto area. *Ecological Economics*, 46, 437-451.
5. 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 (2), 404-416.
6. Boardman, J.; Poesen, J.; & R. Evans, 2003. Socio-economic factors in soil erosion and conservation, *Environmental Science & Policy*, 6, 1-6.
7. De Graaff, J.; Amsalu, A.; Bodnar, F.; Kessler, A.; Posthumus, H.; & A. Tenge, 2008. Factors influencing adoption and continued use of long-term soil and water conservation measures in five developing countries, *Applied Geography*, 28, 271-280.
8. Ehui, S., & J. Pender., (2005). Resource Degradation, Low Agricultural Productivity, and Poverty in Sub-Saharan Africa: Pathways Out of the Spiral. *Agricultural Economics*, 32 (1), 225-242.
9. Grabowski, P. P.; Kerr, J. M.; Haggblade, S.; & S. Kabwe, 2016. Determinants of adoption and disadoption of minimum tillage by cotton farmers in eastern Zambia, *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 231, 54-67.
10. Illukpitiya, P., & C. Gopalakrishnan., (2004). Decision-making in soil conservation: application of a behavioral model to potato farmers in Sri Lanka. *Land Use Policy*, 21, 321-331.
11. Jara-Rojas, R.; Bravo-Ureta, B. E.; Engler, A.; & J. Diaz, 2013. An analysis of the joint adoption of water conservation and soil conservation in Central Chile, *Land Use Policy*, 32, 292-301.
12. Judge, G. G., 1988. Introduction to the theory and practice of econometrics, John Wiley and Sons Inc, 2nd Edition.
13. Junge, B.; Deji, O. R.; Abaidoo, R. D.; Chikoye, D.; & K. Stahr, 2009. Farmers' Adoption of Soil Conservation Technologies: A Case Study from Osun State, Nigeria, *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 15 (3), 257-274.
14. Kessler, C. A., 2006. Decisive key-factors influencing farm households' soil and water conservation investments, *Applied Geography*, 26, 40-60.

15. Kpadonou, R. A. B.; Owiyo, T.; Barbier, B.; Denton, F.; Rutabingwa, F.; & A. Kiema, 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.
16. Lalani, B.; Dorward, P.; Holloway, G.; & E. Wauters, 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.
17. Liu, G.; Dai, F.; Nan, L.; & S. Du, 2013. Assessing the suitability of soil and water conservation practices in Southwestern China, *Land Use Policy*, 30(1), 319-327.
18. Owen, D. S., & D. D. Choiras., (2002). *Natural Resource Conservation Management for Sustainable Future* (6 ed), New Jersey: prentice Hall.
19. Momeni-Chalki, D.; Hayati, B.; Dashti, Q.; & A. Rezaei. 2011. Factors affecting adoption of mechanical operation of soil conservation in aryland areas of Izeh County. *Iranian Journal of Agricultural Economic and Development Research*, 42-2 (4), 524-513.
20. Nori, S. H.; Jamshidi, A.; Jamshidi, M.; Hedayati-Moghadam, Z.; & A. Fathi. 2014. Investigating the factors affecting the adoption of soil conservation measures a step toward sustainable agricultural development (Case Study: Shirvan and Chardavol). *Iranian Journal of Agricultural Economic and Development Research*, 45 (1), 195-205.
21. Nourivandi, A.; Ajili, A.; Chizari, M.; & M. Bijanji. 2011. Comparison of soil conservation technology adoption patterns in Khuzestan province. ). *Iranian Journal of Agricultural Economic and Development Research*, 7 (2), 33-21.
22. Posthumus, H.; & J. Morris, (2010). Implications of CAP reform for land management and runoff control in England and Wales, *Land Use Policy*, 27, 42-50.
23. Quang, D. V.; Schreinemachers, P.; & T. Berger, 2014. Ex-ante assessment of soil conservation methods in the uplands of Vietnam: an agent-based modeling approach, *Agricultural Systems*, 123, 108-119.
24. RCEC (Runoff Consulting Engineers Company). 2005. Multifunctional forest management plan for Chehel-Chai watershed. Ministry of Agriculture Jihad, Forestry, Rangeland and Watershed Organization. Department of Natural Resources of Golestan province.
- Rezaei, A.; & A. Soltani.. 2003. *Introduction to applied regression analysis*. Second Edition, Isfahan University of Technology Publishing Center, 310 p.
25. Ruben, R.; Pender, J.; & A. Kuyvenhoven, 2004. Development strategies for less-favored areas, *Food Policy*, 29, 295-302.
26. Samiee, S., & K. Rezaei-Moghaddam, (2015). The proposed alternative model to predict adoption of innovations: The case of no-till technology in Iran. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, xxx, xxx-xxx. In press.
27. Sattler, C., & U. J. Nagel, (2010). Factors affecting farmers' acceptance of conservation measures: a case study from north-eastern Germany. *Land Use Policy*, 27, 70-77.
28. Sidibe, A., 2005. Farm-level adoption of soil and water conservation techniques in northern Burkina Faso, *Agricultural Water Management*, 71, 211-224.
29. Sinden, J. A., & D. A. King., (1990). Articles and notes adoption of soil conservation measures in Manilla Shire, New South Wales. *Review Marketing and Agricultural Economics*, 58 (2, 3), 179- 192.
30. Solis, D.; Bravo-Ureta, B.; & R. Quiroga., 2009. Determinants of household efficiency among small-scale hillside farmers in El Salvador and Honduras, *Journal of Agricultural Economics*, 60 (1), 202-219.
31. Stonehouse, D. P., 1996. A targeted policy approach to inducing impacted rates of conservation compliance in agriculture, *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 44, 105-119.



32. Triphati, R. P., & H. P. Singh., 2001. Soil Erosion and Conservation, New age international limited publisher, New Delhi, India.
33. Van Hulst, F. J., & H. Posthumus., (2016). Understanding (non-) adoption of Conservation Agriculture in Kenya using the Reasoned Action Approach. *Land Use Policy*, 56, 303-314.

## Factors Affecting the Adoption of Conservation Measures in Soil Erosion Control: A Case of Orchard Lands of Chehel-Chay Watershed

Gholamhossein Abdollahzadeh<sup>1</sup>: *Associate professor of Rural and Agricultural Development, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran*

Nadia Farahi: *Ms.C Student of Rural Development, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran*

Mohammad Sharif Sharifzadeh: *Associate professor of Agricultural Extension and Education, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran*

Article History (Received: 20/6/2016

Accepted: 20/5/2017)

### Extended abstract

### 1- INTRODUCTION

Soil as one of the most important inputs in agricultural production process plays an important role in the quality of production operation, food security and sustainable development. On the other hand, soil erosion as one of the environmental agriculture issues has been intensified with increasing population and transforming to intensive forms of agriculture in recent years. Minodasht County in Golestan province of Iran is faced daily with the phenomenon of erosion which contributes to weakening agro-silvo-pastoral production. According to many previous investigations, soil degradation is one of the basic problems facing villages within Minodasht County in their efforts to increase production and reduce poverty and food insecurity. In order to avoid or mitigate these detrimental environmental effects, a number of conservation measures can be undertaken by farmers. Hence, the purpose of this study was to investigate factors affecting the adoption of soil conservation practices in horticulture lands of Chehel-Chai watershed basin.

### 2- THEORETICAL FRAMEWORK

There are three groups of adoption models: (i) the innovation-diffusion model, (ii) the economic constraints model, and (iii) user-technique characteristics model. The third group is of interest to us principally because of the difficulties involved in collecting data for the first two, and because of our working hypotheses. According to this model, the characteristics of the technique, within the institutional and socio-economic context of production, play a central role in the adoption process. In the same way, it takes into consideration the diversity of activities having an influence on adoption. Moreover, this user-technique model integrates the perception of the individual, which has rarely been studied.

### 3- METHODOLOGY

The target population of this research consisted of 623 fruit growers of Chehel-Chai watershed, out of which 241 samples were selected through cluster sampling from 12 villages. Chehel-Chai watershed is characterized by a high degree of soil degradation and common practices of soil conservation, i.e. the use of strip crops and crop rotation. The data were collected via questionnaire whose validity was confirmed by some experts' comments, and also its reliability was confirmed through calculating Cronbach Alpha for perception items of benefits (0.78) and cost using of soil conservation measures. The data collected through survey were processed using Statistical Package for Social Sciences (SPSS) and Eviews.

---

<sup>1</sup> Corresponding Author: [Abdollahzade1@gmail.com](mailto:Abdollahzade1@gmail.com)

#### 4- RESULTS

The results showed that 53.5 percent of the respondents stated that their garden needs urgent soil conservation measures, while only 37.8 percent of respondents using one of the soil conservation methods among which permanent soil cover by simultaneous cultivation and strip cropping were the main conservation methods that are mostly used. The results showed that 48.1 percent had little awareness regarding the soil conservation methods. Among the items related to benefits of conservation agriculture, the items such as, increase soil fertility and reduce runoff pollution were more important, and the items related to cost of soil conservation such as high risk of new methods and increasing labor costs have a higher priority. The results of running logit model showed that agricultural experience, age, and perceived costs of conservational agriculture have a negative impact while the variables frequency of flooding, awareness of soil conservation methods, using soil tests in the garden, existence of soil erosion, area of slop land, land size and income have a positive and significant impact on the adoption of soil conservation methods.

#### 5- CONCLUSIONS AND SUGGESTIONS

Soil degradation due to erosion in the study area was increased which led to a significant decrease in land performance and that is why the respondents had a great desire to the adoption of soil conservation measures. The combination of individual variables, farm level, perception of costs and benefits of conservational agriculture, and knowledge and awareness of soil erosion influences the adoption soil conservation methods. These components must be considered in the design of extension programs to increase the effectiveness of this program to encourage the adoption and use of conservation methods.

**Key Words:** Soil erosion, soil conservation, adoption, Chehel-Chay watershed.