University of Tehran Press

Iranian Journal Agricultural Economics and Development Research

Online ISNN: 2008-4838

Homepage: http://ijaedr.ut.ac.ir/

Factors Affecting the Adoption of Water and Soil Conservation Activities in Firoozabad Plain

Soghra Omidi[1], Mansour Zibae [2], Fatemeh Fathi[3]✉

1. Department of Information Science, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: omidi0132@yahoo.com
2. Department of Agricultural Economics, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran. E-mail: zibaei@shirazu.ac.ir
3. Corresponding Author, Department of Agricultural Economics, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran. E-mail: f.fathi@shirazu.ac.ir

Article Info

Article type:

Research Article

Article history:

Received: 19 July 2021

Received: 18 March 2022

Accepted: 7 June 2022

Published online: 22 June 2023

Keywords:

Water and Soil Conservation, Adoption, Firoozabad Plain.

ABSTRACT

Water is a gradually scarce resource. This growing scarcity turns out to be even more substantial in climate change condition. On the other hand, erosion is a challenging problem not only since it leads to productivity losses, but also because it is related to desertification and rural poverty. As a consequence, conserving both water and soil are two of the most vital issues in water-constrained region such as Firoozabad plain. To provide a more comprehensive understanding of challenges surrounding the adoption of soil and water conservation (SWC) practices, this study investigates the impacts of economic, social, human, and financial variables as well as those of the individual properties of farmers on the adoption of SWC as a joint decision, using a Seemingly Unrelated Bivariate Probit Regression (SUBPR) model. Socioeconomic and production information were collected on a sample of 204 farms randomly selected in 8 villages. The result of diagonality test indicated that the residual terms of the two equations are correlated, which leads support to the use of the SUBPR model. In other words, SWC is a joint decision. Result also showed that 43.6% of farmers adopt water conservation, 44.1% adopt soil conservation and 24% adopt both. In the water equation, age, farm size, off-farm activities and access to credit, have positive and significant effects on the likelihood of adopting conservation. In contrast, family size and the number of land plots have negative and significant influences on adoption. In the soil equation, educations, farm size, family numbers working on farm and crop rotation have positive and significant effects on adoption. In contrast, Family size has a negative and significant influence. Finally, the result obtained from the equation for the case of joint adoption showed that farm size, education, access to credit, off-farm activities and family members working on-farm are important variables associated with the adoption of conservation measures. The findings of this study could help to improve the understanding of farmers' behavior regarding conservation, and thus help the development of incentives and instruments focusing on soil and water programs.

Cite this article: Omidi, S., Zibae, M., & Fathi, F. (2023). Factors Affecting the Adoption of Water and Soil Conservation Activities in Firoozabad Plain. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 54-2 (2), 383-398. DOI: http//doi.org/10.22059/IJAEDR.2022.326830.669065

© The Author(s).

Publisher: University of Tehran Press.

DOI: http//doi.org/10.22059/IJAEDR.2022.326830.669065

Extended Abstract

Introduction

Irrigation water makes an important contribution to agricultural productivity and food security; however, it is becoming a gradually scarce resource. This growing scarcity turns out to be even more substantial in climate change condition. On the other hand, erosion is a challenging problem not only since it leads to productivity losses, but also because it is related to desertification and rural poverty. As a consequence, conserving both water and soil are two of the most vital issues in water-constrained region such as Firoozabad plain.

Materials and Methods

To provide a more comprehensive understanding of challenges surrounding the adoption of soil and water conservation (SWC) practices, this study investigates the impacts of economic, social, human, and financial variables as well as those of the individual properties of farmers on the adoption of SWC as a joint decision, using a Seemingly Unrelated Bivariate Probit Regression (SUBPR) model. Socioeconomic and production information were collected on a sample of 204 farms randomly selected in 8 villages. The result of diagonality test indicated that the residual terms of the two equations are correlated, which leads support to the use of the SUBPR model. In other words, SWC is a joint decision.

Results and Discussion

Result also showed that 43.6% of farmers adopt water conservation, 44.1% adopt soil conservation and 24% adopt both. In the water equation, seven coefficients (out of 10) are significant at the 5% level or higher. Education, age, farm size, off-farm activities and access to credit, have positive and significant effects on the likelihood of adopting conservation. In contrast, family size and the number of land plots have negative and significant influences on adoption. In the soil equation, five coefficients (out of 11) are significant at least at the 5% level. Educations, farm size, family numbers working on farm and crop rotation have positive and significant effects on adoption. In contrast, Family size has a negative and significant influence. Finally, the result obtained from the equation for the case of joint adoption showed that farm size, education, access to credit, off-farm activities and family members working on-farm are important variables associated with the adoption of conservation measures.

Conclusion

The findings of this study could help to improve the understanding of farmers' behavior regarding conservation, and thus help the development of incentives and instruments focusing on soil and water programs.

Based on the results, especially in the field of factors affecting the acceptance of water and soil resources protection activities, the following suggestions can be made:

- Since the dispersion of farms has a negative effect on the acceptance of conservation activities, land consolidation can be effective in protecting water resources, so it is recommended that this plan be done more carefully.
- The size of the farm has a positive and significant effect on the acceptance of conservation activities. Hence, the law of inheritance leads to smaller farms, it is necessary to somehow prevent the size of farms.

Off-farm activity on the one hand reduces the pressure on resources and on the other hand is effective in accepting water conservation activities. Therefore, creating such opportunities for farmers can be effective in the sustainable development of agriculture.

- The level of access to credit and banking facilities is effective on the acceptance of water resources protection activities, so it is recommended that more credit be allocated for this purpose.

انتشارات دانشگاه تهران

مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، دوره ۲- ۵۴، شماره ۲

شاپا الکترونیکی: ۲۴۲۳-۷۸۵X

Homepage: http://ijaedr.ut.ac.ir/

عوامل مؤثر بر پذیرش فعالیت‌های حفاظت آب وخاک در دشت فیروزآباد

صغری امیدی[۱] | منصور زیبایی[۲] | فاطمه فتحی[۳] ✉

۱. گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. رایانامه: omidi0132@yahoo.com

۲. گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. رایانامه: zibaei@shirazu.ac.ir

۳. نویسنده مسئول، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. رایانامه: f.fathi@shirazu.ac.ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:

مقالهٔ پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۴/۲۸

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۰/۱۲/۲۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۳/۱۷

تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۰۴/۰۱

کلیدواژه‌ها:

حفاظت از آب و خاک، پذیرش، دشت فیروزآباد.

چکیده

آب به عنوان به یک منبع کمیاب است و این کمیابی در شرایط تغییر اقلیم، اهمیت بیشتری می‌یابد. از طرف دیگر، فرسایش خاک نه‌تنها به این سبب که زیان بهره‌وری را بدنبال دارد، بلکه به این دلیل که به کویرزایی و فقر روستایی مرتبط است، نیز یک مسئله چالش برانگیز است. در نتیجه حفاظت از آب و خاک، دو موضوع حیاتی در مناطق با محدودیت آب نظیر دشت فیروزآباد است. این مطالعه، درک کاملتری از چالش‌های پیرامون پذیرش اقدامات حفاظت از آب و خاک را فراهم نموده است. برای این منظور اثر متغیرهای مالی، اقتصادی-اجتماعی، انسانی، همراه با ویژگی‌های انفرادی زارعین بر بکارگیری اقدامات حفاظت از آب و خاک به‌عنوان یک تصمیم با هم با استفاده از یک مدل رگرسیون پروبیت دو متغیره ظاهراً نامرتبط مورد بررسی قرار گرفت. اطلاعات اقتصادی-اجتماعی و تولیدی از یک نمونه ۲۰۴ مزرعه بصورت تصادفی از هشت روستا جمع‌آوری شد. نتایج نشان داد که ۴۳/۶ درصد از زارعین حفاظت از آب، ۴۴/۱ درصد حفاظت از خاک و ۲۴ درصد هر دو اقدام را بکار گرفته‌اند. در معادله آب، تحصیلات، سن، اندازه مزرعه، فعالیت‌های خارج از مزرعه و دسترسی به اعتبار تماماً اثر مثبت و معنی‌داری بر احتمال بکارگیری اقدامات حفاظتی دارند. در مقابل، تعداد افراد خانوار و تعداد قطعات زمین تأثیر منفی و معنی‌دار بر حفاظت از آب دارند. در معادله خاک، تحصیلات، تعداد افراد خانوار، نیروی کار خانوار و تناوب زراعی، اثر مثبت و معنی‌دار و در مقابل تعداد افراد خانوار بر پذیرش اقدامات حفاظتی اثر منفی و معنی‌دار دارند. نهایتاً اینکه نتیجه بدست آمده از معادله پذیرش باهم اقدامات حفاظتی آب و خاک نشان داد که اندازه مزرعه، تحصیلات، دسترسی به اعتبار، فعالیت‌های خارج از مزرعه و نیروی کار خانوار، متغیرهای مهمی در ارتباط با پذیرش اقدامات حفاظتی هستند. یافته‌های این مطالعه می‌تواند به درک بهتر رفتار زارعین در رابطه با حفاظت کمک کند و در نتیجه به توسعه انگیزه‌ها و ابزارهای متمرکز بر برنامه‌های آب و خاک مساعدت نماید.

استناد: امیدی، صغری؛ زیبایی، منصور؛ و فتحی، فاطمه (۱۴۰۲). عوامل مؤثر بر پذیرش فعالیت‌های حفاظت آب وخاک در دشت فیروزآباد. *مجلهٔ تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران*، ۲-۵۴ (۲)، ۳۹۸-۳۸۳. DOI: http//doi.org/10.22059/IJAEDR.2022.326830.669065

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

© نویسندگان.

DOI: http//doi.org/10.22059/IJAEDR.2022.326830.669065

مقدمه

آب به‌عنوان مهم‌ترین و محدودکننده‌ترین نهادهٔ تولیدی در کشاورزی ایران شناخته شده است. برداشت بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی باعث نفوذ آب شور و درنهایت شور شدن منابع آب شیرین در نقاط مختلف کشور شده است. تداوم کاهش بارندگی در کشور در مقایسه با روند بلندمدت و بهره‌برداری نادرست از منابع آب کشور، به‌ویژه در بخش کشاورزی، سبب شده است که درچند دهه گذشته سطح آب سفره‌های زیرزمینی کشور حدود ۱۸ متر کاهش یابد (Mohammadjani & Yazdanian, 2014). بنابراین، برداشت روزافزون و بی‌رویه آب از سفره‌های زیرزمینی کشور از یک‌طرف و مدیریت نادرست آبیاری و توسعه غیراصولی کشاورزی در دهه‌های اخیر از سوی دیگر، باعث تشدید بحران کم‌آبی در کشور شده است. مشاهدات حاکی از آن است که بالاترین میزان آب در تمام کشورها در بخش کشاورزی مصرف می‌شود. با افزایش جمعیت انتظار می‌رود، مصرف آب در بخش کشاورزی باز هم افزوده شود که این مسئله همواره با توسعه صنایع و افزایش سریع جمعیت، باعث ایجاد رقابت، برای دستیابی به منابع آب خواهد شد (Dungumaro & Madulu, 2003).

از دیگر منابع مهم و اساسی در تأمین احتیاجات و نیازهای اولیه و ضروری انسان، خاک است. رشد روزافزون جمعیت از یک‌سو و بهره‌برداری نامناسب از خاک از سوی دیگر، موجب وارد آوردن خسارت زیادی به این منبع مهم شده و بیش از یک‌سوم کل اراضی دنیا را در معرض فرسایش شدید خاک قرار داده است. سالانه در حدود ۷۵ میلیارد تن خاک حاصل‌خیز کشاورزی و میلیاردها تن خاک از دیگر اراضی، به عللی مانند عدم مدیریت مناسب، استفاده از روش‌های زراعی نامناسب و چرای بیش از حد، در اثر فرسایش و تباهی از بین می‌رود. حدود ۲۵ میلیارد تن از خاک زراعی جهان از سطح زمین شسته و به رودخانه‌ها و نهایتاً به دریاها و اقیانوس‌ها ریخته می‌شود (Baryan, 2000; Shi, et al., 2013; Asfaw & Neka, 2017; et al., 2003; Bayramin et al., 2003; Chizari). در کل دنیا، ۵۶۲ میلیون هکتار از اراضی کشاورزی و ۶۸۵ میلیون هکتار از زمین‌های مرتعی تحت تخریب شدید خاک قرار گرفته‌اند. ایران ازنظر حجم فرسایش خاک، در میان کشورهای منطقه، رتبه اول و در جهان، رتبه دوم را دارد (Najafi et al., 2008). اگر رقم سالانه تلفات خاک کشور ۲ تا ۲/۵ میلیارد تن فرض شود، معادل ۲۰ درصد فرسایش طبیعی خاک و هشت درصد مقدار شستشوی خاک در مقیاس جهانی در ایران اتفاق می‌افتد (Najafi et al., 2008). برخی مطالعات وضعیت تخریب خاک در کشور را با نرخ فرسایش سالانه ۲۰ تا ۳۰ میلیون تن در هکتار و در سطح شدید ارزیابی کرده‌اند. این هدر روی آب و فرسایش خاک، کاهش ۲۰ درصدی تولید محصولات کشاورزی را به همراه داشته است (Borimnejad & Peykani, 2004; Gerrard, 2000; Azizi, 2001; Bayat et al., 2011; Karidjo et al., 2018). با توجه به موارد فوق شرایط چنان نگران‌کننده است که در پیش‌نویس قانون حفاظت خاک و آبخیزداری کشور، بیش از نیمی از مساحت ایران (۸۸ میلیون هکتار) را از نظر میزان فرسایش در هکتار، دارای حالت بحرانی اعلام کرده‌اند (Najafi et al., 2008).

باتوجه به وضعیت بحرانی منابع آب و خاک در کشور، حفاظت از منابع آب و خاک از اهمیت زیادی برخوردار است. نخستین گام برای مدیریت آب، افزایش بازده و بهره‌وری آب است که بر این اساس میزان مصرف آب در بخش کشاورزی می‌تواند حدود ۱۰ تا ۵۰٪ کاهش یابد، بدون این که بازده اقتصادی و سطح رفاه زندگی کم شود. از طرفی مدیریت دقیق و افزایش کارایی آب آبیاری، توسعه کشور را نیز به همراه دارد و به حفاظت از آب و خاک کمک می‌کند و نهایتا منجر به افزایش بهره‌وری زمین، افزایش بازده، افزایش عملکرد محصول و افزایش اشتغال می‌شود. حفاظت از آب و خاک دو مسئله مهم است که بیش‌ترین دغدغه را برای سیاستگذاران ایجاد کرده‌اند. این دو موضوع کاملا با هم مرتبط‌اند. مطالعات اندکی حفاظت آب و خاک را به طور همزمان مورد بررسی قرار داده‌اند و بیشتر مطالعات صورت گرفته حفاظت از آب و خاک را بطور جداگانه بررسی نموده‌اند. در صورتی که پذیرش حفاظت از آب تاثیر مثبت را بر پذیرش حفاظت خاک می‌گذارد و برعکس و درنظرگرفتن هر یک بطور مجزا منجر به خطا می‌شود (Soltani, & Zibaei 2011; Ruben et al., 2004; Jara-Rojas et al., 2013; Staal et al., 2002; Abebe & Sewnet, 2014; Karidjo et al., 2018).

راهکارهایی جهت جلوگیری و کاهش فرسایش و تخریب خاک و هدرروی آب برای حفاظت از آب و خاک، پیشنهاد شده است که مشتمل است بر: کاهش خاک‌ورزی، خاک‌ورزی حفاظتی[1]، رعایت تناوب زراعی[2]، استفاده از کمپوست[3] و ورمی کمپوست، رعایت آیش‌گذاری[4]، حذف علف‌های هرز کانال‌ها[5] و سیستم‌های آبیاری تحت‌فشار[6](Jara-Rojas et al., 2013). با این وجود موضوع قابل توجه این است که آیا کشاورزان علاقه‌مند و یا قادر به پذیرش اقدامات حفاظت از آب و خاک هستند؟ میزان پذیرش آن‌ها به مواردی چون عوامل اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، خدمات ترویج کشاورزی، میزان تحصیلات سرپرست خانوار، دسترسی به سیستم‌های اطلاعاتی، درآمد، ویژگی‌های فردی کشاورزان و اندازه مزرعه بستگی دارد (Sidibé, 2005; Soule et al., 2000; Piro et al., 2008; Bayard et al., 2006). بررسی مطالعات مختلف نشان داد، اهمیت منابع آب و خاک در تولید محصولات مورد نیاز جوامع بشری به‌گونه‌ای است که باید جهت حفاظت از آن‌ها در سطح مزرعه، اقدامات لازم انجام شود. کمیابی منابع آب که در شرایط خشکسالی و تغییر اقلیم اهمیت بیشتری یافته است در کنار فرسایش خاک که یک مسئله چالش برانگیز است، موجب شده است تا تعیین عوامل مؤثر بر پذیرش اقدام مرتبط با حفاظت از منابع آب و خاک از اهمیت زیادی برخوردار شود. به همین دلیل مطالعات زیادی در سراسر دنیا در این زمینه صورت گرفته است. با توجه به مطالب بیان شده، ضرورت پرداختن به اقدامات مربوط به حفاظت از آب و خاک در ایران نیز کاملاً محسوس است. در این راستا آشنایی نسبت به چالش‌های پیرامون پذیرش اقدامات حفاظتی از سوی کشاورزان و تعیین سهم متغیرهای اقتصادی، اجتماعی، مالی، انسانی و ویژگی‌های زارعین در فرایند پذیرش از اهمیت زیادی برخوردار است که در مطالعه حاضر برای دشت فیروزآباد پرداخته شده است.

مواد و روش تحقیق

برای نمونه گیری از دشت فیروزآباد واقع در استان فارس استفاده شد. این دشت بین طول‌های جغرافیایی ۵۰ درجه و ۳۶ دقیقه تا ۵۵ درجه و ۳۵ دقیقه شرقی و عرض‌های جغرافیایی ۲۷ درجه و ۳ دقیقه تا ۳۱ درجه و ۴۰ دقیقه شمالی قرار دارد. مساحت کل منطقه برابر ۷۷۲/۷ کیلومترمربع بوده که ۲۷۹/۴ کیلومترمربع آن را دشت و ۴۹۳/۳ کیلومترمربع آن را ارتفاعات تشکیل داده است. مرتفع‌ترین نقطه در منطقه مورد مطالعه با ۲۸۹۱ متر ارتفاع از سطح دریا در ارتفاعات شمال شرقی آن قرار دارد. در سال‌های اخیر به دلیل بحران کم‌آبی و فرسایش خاک، حفاظت آب و خاک در منطقه مورد مطالعه اهمیت بیش‌تری پیداکرده است. روش‌های حفاظت آب و خاک ازجمله سیستم‌های آبیاری تحت‌فشار و تسطیح اراضی و خاک‌ورزی حفاظتی در این دشت مورد استفاده قرارگرفته است و تقریباً در تمام مناطق، کشاورزانی هستند که کاربرد این روش‌ها را تجربه کرده‌اند. به همین دلیل کشاورزان دشت فیروزآباد در استان فارس جامعه آماری مورد مطالعه این پژوهش را تشکیل دادند.

در این تحقیق از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای تصادفی استفاده شد. در مرحله اول، تعدادی خوشه که همان آبادی‌های منطقه مورد مطالعه باشند از دشت فیروزآباد انتخاب شدند. در مرحله بعد لیستی از کلیه‌ی بهره‌برداران کشاورزی، آبادی‌های انتخاب‌شده تهیه شد و تعدادی از کشاورزان هر روستا به‌طور تصادفی انتخاب و اطلاعات موردنیاز آن‌ها با تکمیل پرسشنامه در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ جمع‌آوری شد. برای تعیین حجم نمونه از فرمول کوکران رابطه (۱)، به شرح زیر استفاده شد.

$$n = \frac{N.t^2.p.q}{N.d^2 + t^2.p.q} \qquad (۱)$$

1. Tillage
2. Crop rotation
3. Compost
4. Fallow
5. Removal of weeds in channels
6. Pressurized irrigation
7. Cluster Random Sampling

که در این فرمولP نسبتی از جامعه آماری که اقدام به حفاظت از منابع آب و خاک نموده‌اند. q برابر است با (P-۱) یعنی نسبتی از جامعه که حفاظت از منابع آب و خاک را انجام نمی‌دهند. پارامتر t به سطح اطمینان منظور اشاره دارد و d حاشیه خطای قابل‌پذیر است. حجم جامعه (N) برای دشت فیروزآباد شامل ۷۴۴۰ کشاورز است که بر مبنای آن حجم نمونه (n) برابر با ۲۳۰ مزرعه بدست آمد. تعدادی از این پرسشنامه‌ها به صورت پیش تست در منطقه پر شد و نهایتاً بعد از برطرف کردن تمامی اشکالات گزارش بر اساس ۲۰۴ پرسشنامه نهایی ارائه شد. روایی توسط نظر کارشناسان مورد تایید قرار گرفت و بررسی پایایی پرسشنامه به کمک آلفای کرونباخ ۰/۸۷ مورد تایید قرار گرفت.

جهت تعیین عوامل اثرگذار بر پذیرش فعالیت‌های حفاظت آب و خاک در دشت فیروزآباد از یک مدل رگرسیون پروبیت دومتغیره ظاهراً نامرتبط (SUBPR[1]) استفاده شد. در این پژوهش، متغیر وابسته بکارگیری فعالیت‌های حفاظت از آب و خاک است. این متغیر برای کشاورزانی که فعالیت‌های حفاظت از آب و خاک را انجام می‌دهند، « یک» و برای سایر کشاورزان «صفر» در نظر گرفته شد. فرض می‌شود، بکارگیری فعالیت‌های حفاظت از آب و خاک تحت تأثیر مجموعه‌ای از متغیرهای اقتصادی، اجتماعی، فیزیکی و نگرشی است. رابطه متغیرهای مستقل و متغیر وابسته (بکارگیری فعالیت‌های حفاظت از آب و خاک) بر اساس رابطه(۲) مشخص شده است:

$$U_{ij} = B_i(X_i) + \varepsilon_{ij} \qquad j = 1,0 \quad i = 1,2,\dots,n \qquad (۲)$$

در این رابطه X_i برداری از متغیرهای توضیحی و B_i بردار پارامترها است. پذیرش تکنولوژی جدید (j=1) توسط i امین کشاورز زمانی رخ می‌دهد که $U_{i1} > U_{i0}$ باشد. براساس دیدگاه Greene, (2008) مدل پروبیت دو متغیره که دو تصمیم را بطور هم‌زمان در نظر می‌گیرد، از توسعه مدل پروبیت تک متغیره که یک تصمیم را در چارچوب یک معادله مورد بررسی قرار می‌دهد، حاصل شده است. در رابطه با تحقیق ما، تصمیمات پذیرش یا عدم پذیرش حفاظت خاک است که با s نشان داده می‌شود و پذیرش حفاظت آب است که با w نشان داده می‌شود.

در تصریح مدل برای پذیرش $w = 1$, s است و برای عدم پذیرش $w = 0$, s است، جمله پسماند دو معادله می‌توانند همبسته باشند. تصریح مدل پروبیت دو متغیره به پیروی از (Greene, 2008) به صورت زیر است:

$$S = \beta_s x' + \varepsilon_s \qquad (۳)$$

$$W = \beta_w x' + \varepsilon_w \qquad (۴)$$

که توزیع نرمال دو متغیره است.

$$E[\varepsilon_s , \varepsilon_w] \sim BNV[0 , 0 , 1 , 1 , \rho] \qquad (۵)$$

که در آن میانگین جملات پسماند براساس رابطه (۶) صفر فرض می‌شود:

$$E(\varepsilon_w) = E(\varepsilon_s) = 0 \qquad (۶)$$

واریانس جملات پسماند در رابطه (۷) مشخص شده است:

$$Var(\varepsilon_s) = Var(\varepsilon_w) = 1 \qquad (۷)$$

کوواریانس جملات پسماند برابر با ضریب ρ در رابطه (۸) است:

$$Cov(\varepsilon_w, \varepsilon_s) = \rho \qquad (۸)$$

بنابراین مدل پروبیت دو متغیره یک تصریح رگرسیون ظاهراً نامرتبط (SUR) است، که فرض می‌شود تمام متغیرهای مستقل آن برون‌زا هستند و تخمین با استفاده از روش حداکثر راست‌نمایی انجام می‌شود. در صورتیکه جملات پسماند همبسته

1Seemingly Unrelated Bivariate Probit Regression

باشند، یعنی $\rho \neq 0$ باشد، باید پارامترهای دو معادله را بصورت سیستمی و با هم در قالب مدل پروبیت دو متغیره ظاهراً نامرتبط تخمین زد اما اگر $\rho = 0$ باشد یعنی جملات پسماند دو معادله، مستقل از هم باشند، تخمین دو معادله بصورت جداگانه، مشکلی ایجاد نمی‌کند و نتایج مدل‌های پروبیت جداگانه و مدل پروبیت به ظاهر نامرتبط یکسان خواهد بود (Cameron & Quiggin, 1994).

پس از برآورد ضرایب مدل‌های فوق، برای بررسی میزان تأثیر متغیرهای توضیحی بر متغیر وابسته، اثر نهایی هرکدام از متغیرهای توضیحی بر احتمال اختیار مقدار یک توسط متغیر وابسته محاسبه می‌شود.

اثر نهایی، احتمال انتخاب مقدار یک یا احتمال انتخاب گزینه موردنظر را به ازای یک واحد تغییر در هرکدام از متغیرهای توضیحی نشان می‌دهد. به‌عبارت‌دیگر اثر نهایی همان مشتق تابع برآورد شده نسبت به هرکدام از متغیرهای توضیحی در یک نقطه معین است. اگر متغیر وابسته به‌صورت کمی باشد، به‌جای اثر نهایی از کشش استفاده می‌شود. محاسبه اثر نهایی باید در یک مقدار معین از متغیرهای توضیحی صورت گیرد، به‌عبارت‌دیگر مقدار اثر نهایی باید به‌صورت یک مقدار مشخص بیان شود. برای محاسبه اثرات نهایی می‌توان از میانگین متغیرهای توضیحی استفاده کرد، یعنی مقدار اثر نهایی را در میانگین متغیرهای مستقل محاسبه کرد. از طرف دیگر می‌توان اثرات نهایی را برای هرکدام از مشاهدات یک متغیر محاسبه نموده و میانگین این اثرات را به‌عنوان اثر نهایی در نظر گرفت. طبق تئوری اسلاتسکی در نمونه‌های بزرگ محاسبه اثرات نهایی به هر دو روش فوق به یک جواب منجر می‌شود؛ اما در نمونه‌های کوچک متوسط گیری از اثرات نهایی انفرادی تائید می‌شود (Greene, 2008).

برای محاسبه اثر نهایی هر یک از متغیرهای توضیحی، ابتدا با قرارداد این متغیرها در تابع برآورد شده، مجموعه جملات توضیح داده‌شده مدل را محاسبه کرده و با قرارداد در رابطه (۹) اثر نهایی هرکدام از متغیرهای توضیحی در مدل لاجیت محاسبه می‌گردد. اثر نهایی متغیرهای توضیحی در مدل پروبیت با کمک رابطه (۹) محاسبه می‌شود:

$$\frac{\partial P_i}{\partial X_{ik}} = \varphi(X'\hat{\beta})\hat{\beta}_K \qquad (۹)$$

در این رابط $\varphi(X'\hat{\beta})$ ، تابع توزیع احتمال بوده و از رابطه (۱۰) محاسبه می‌شود:

$$\varphi(X'\hat{\beta}) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}}\exp\left[-\frac{1}{2}(X'\hat{\beta})^2\right] \qquad (۱۰)$$

که در آن φ تابع چگالی احتمال یک متغیر تصادفی نرمال است. علامت اثر نهایی بستگی به علامت ضریب $\hat{\beta}$ داشته و اندازه آن به‌وسیله مقادیر $\hat{\beta}_i$ و $X\hat{\beta}$ تعیین می‌شود. در نتیجه اندازه اثر نهایی به سطوح تمام متغیرهای موجود در ماتریس متغیرهای مستقل بستگی دارد (Greene, 2008).

مطالعه حاضر به‌دنبال این است که عوامل مؤثر بر بکارگیری هم‌زمان فعالیت‌های حفاظت آب و خاک در مزارع دشت فیروزآباد را بررسی کند، با توجه به مطالعات انجام‌شده در داخل و خارج از کشور معیارهایی جهت بررسی حفاظت از منابع آب و خاک در سطح مزرعه تعیین شده و در مورد هر یک از معیارهای زیر اطلاعات لازم جمع‌آوری‌شده است تا وضعیت مزرعه نمونه ازنقطه‌نظر حفاظت منابع آب و خاک تعیین شود.

اقدامات حفاظت از منابع آب شامل: پوشش انهار، انتقال آب از منبع به مزرعه با لوله، استفاده از سیستم‌های آبیاری تحت‌فشار، تسطیح اراضی و یکپارچه کردن اراضی، نوع سیستم آبیاری بارانی، کشت ردیفی و آبیاری سیفونی، کشت گلخانه‌ای، کشت محصولات با نیاز آبی پایین، استفاده از آبیاری قطره‌ای، استفاده از آبیاری نواری درنظر گرفته شد. اقدامات حفاظت از منابع خاک نیز شامل رعایت آیش‌گذاری، رعایت تناوب زراعی، استفاده مناسب از کود شیمیایی، استفاده از کمپوست و ورمی

۱. معیار های حفاظت از آب: پوشش انهار، انتقال آب از منبع به مزرعه با لوله، استفاده از سیستم آبیاری تحت فشار و معیار های حفاظت از خاک: رعایت آیش گذاری، رعایت تناوب زراعی، استفاده از کمپوست، خاکورزی حفاظتی در مطالعه Jara-Rojas et al., (2013) بررسی شده است.

کمپوست، نسبت آیش به کل اراضی، بی خاک‌ورزی و کم خاک‌ورزی (خاک‌ورزی حفاظتی)، استفاده از کود حیوانی، درجه تنوع گیاهان زراعی، عدم فرسایش خاک، چرای بی‌رویه دام، نحوه کشت و کار در اراضی شیب‌دار مورد بررسی قرار گرفت.

در ادامه با استفاده از تحلیل خوشه‌ای وضعیت مزارع از نظر حفاظت از منابع آب و خاک بررسی شد. تحلیل خوشه‌ای تکنیکی است برای گروه‌بندی افراد یا موضوعات به‌طوری‌که در این گروه‌بندی موضوعات درون گروه شباهت زیادی باهم دیگر دارند، اما تفاوت قابل‌توجهی با گروه‌های دیگر دارند. تحلیل خوشه‌ای یکی از روش‌های پرکاربرد در بسیاری از شاخه‌های علمی است. روش خوشه‌ای در واقع تلاش می‌کند، تا موارد یا موضوعات را در تعدادی گروه همگن طبقه‌بندی کند. این روش به محقق امکان می‌دهد تا برمبنای همگنی موجود در بین موارد یا موضوعات موردمطالعه (وضعیت مزارع از نظر حفاظت از منابع آب و خاک) را به شیوه‌ای مناسب طبقه‌بندی کرده و سپس مورد تفسیر و تبین قرار دهد. تحلیل خوشه‌ای بر دو شیوه سلسله مراتبی و غیر سلسله مراتبی انجام می‌گیرد که در روش غیر سلسله مراتبی، روش k میانگین سعی می‌کند، تا گروه‌های همگنی از موضوعات تحت مطالعه را بر اساس ویژگی‌های انتخاب‌شده شناسایی نماید. داده‌هایی که درروش خوشه‌ای k میانگین مورداستفاده قرار می‌گیرند، باید از نوع پارامتری یا کمی باشند. درصورتی‌که داده‌های کیفی یا غیر پارامتری از تحلیل خوشه‌ای سلسله مراتبی استفاده می‌شود. انتخاب تعداد خوشه‌ها از اهمیت زیادی برخوردار است. اگر تعداد خوشه‌ها دقیق انتخاب نشوند و یا متغیرهای مهم حذف شوند، ممکن است نتایج به‌دست‌آمده با واقعیت‌ها مطابقت نداشته باشد. که در این مطالعه رتبه‌بندی پذیرش اقدامات حفاظت از آب و خاک و دسته‌بندی مزارع بر پذیرش اقدامات از تحلیل خوشه‌ای و با استفاده از نرم افزار SPSS 22 انجام شد.

نتایج و بحث

بعد از استخراج اطلاعات لازم از ۲۰۴ پرسشنامه، با استفاده از آمار توصیفی، در مورد اقداماتی که می‌تواند در کشاورزان انگیزه لازم را برای حفاظت از آب و خاک فراهم کند، در پرسشنامه سوالاتی منظور شد، نتایج فراهم آمده از نظر کشاورزان نمونه مورد مطالعه در جدول (۱) نشان داد که ۸۵/۳ درصد از زارعین نمونه، اعطای اعتبار از سوی دولت را مهم‌ترین عامل برای پرداختن به فعالیت‌های حفاظتی اعلام کرده‌اند. بعد از این اقدام، یارانه مستقیم، کمک هزینه، فعالیت‌های آموزشی و ترویجی و معرفی به‌عنوان کشاورز نمونه به‌ترتیب ۷۰/۶، ۷۰/۶، ۶۲/۳، ۸۲/۴ در اولویت‌های بعدی قرار می‌گیرند. همچنین در بین کشاورزان نمونه موردمطالعه ۴۵/۱٪ برای نصب سیستم آبیاری از تسهیلات و یارانه و اعتبارات استفاده کرده‌اند.

جدول ۱. توزیع فراوانی عوامل ایجاد انگیزه برای حفاظت از آب و خاک

		اولویت اول	اولویت دوم	اولویت سوم	اولویت چهارم	اولویت پنجم
اعتبارات	تعداد	۱۷۴	۱۸	۷	۳	۲/۰
	درصد	۸۵/۳	۸/۸	۳/۴	۱/۵	۱/۰
فعالیت‌های آموزشی و ترویج	تعداد	۵	۱۶	۳۰	۱۲۷	۲۶/۰
	درصد	۲/۵	۷/۸	۱۴/۷	۶۲/۳	۱۲/۷
یارانه مستقیم	تعداد	۲۱	۱۴۴	۲۲	۱۷	۰/۰
	درصد	۱۰/۳	۷۰/۶	۱۰/۸	۸/۳	۰/۰
معرفی‌به‌عنوان کشاورز نمونه	تعداد	۱	۳	۱	۳۱	۱۶۸
	درصد	۰/۵	۱/۵	۰/۵	۱۵/۲	۸۲/۴
کمک‌هزینه	تعداد	۳	۲۳	۱۴۴	۲۶	۸/۰
	درصد	۱/۵	۱۱/۳	۷۰/۶	۱۲/۷	۳/۹

مأخذ: یافته‌های تحقیق

برای بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش روش‌های حفاظت آب و خاک، ابتدا اقدامات، از نقطه نظر حفاظت از منابع آب و خاک با استفاده از دیدگاه کارشناسی مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج حاصله در جدول (۲) نشان داده شده‌است. امتیازبندی اقدامات حفاظت از منابع آب و خاک مربوطه در مقیاس یک تا نه بوده است که عدد نه بیانگر بهترین وضعیت و عدد یک بیانگر پایین‌ترین وضعیت است.

جدول ۲. رتبه بندی اقدامات حفاظت آب و خاک با توجه به نظر کارشناسان

اقدامات حفاظت از منابع آب	درصد پذیرش	امتیاز (رتبه‌بندی حفاظت آب بین۱تا۹)
پوشش انهار	۵۱/۵	۴
انتقال آب از منبع به مزرعه با لوله	۱۶/۲	۷
استفاده از سیستم‌های آبیاری تحت‌فشار	۲۹	۹
تسطیح اراضی	۳۷/۷	۶
یکپارچه کردن اراضی	۶۷/۲	۴
کشت محصولات با نیاز آبی پایین	۵۵/۶	۸
کشت گلخانه‌ای	۶۶/۷	۷
اقدامات حفاظت از منابع خاک	درصد پذیرش	امتیاز (رتبه‌بندی حفاظت خاک بین۱تا۹)
رعایت آیش‌گذاری	۱۳/۲	۳
رعایت تناوب زراعی	۷۵/۵	۷
استفاده مناسب از کودها	۳۲/۴	۶
خاک‌ورزی حفاظتی	۲۷	۹
نحوه کشت و کار در اراضی شیب‌دار	۷۱/۶	۲
چرای بی‌رویه دام	۶۲/۳	۲
سوزاندن بقایای گیاهی	۶۴/۷	۲

مأخذ: یافته‌های تحقیق

پس از اقدامات، درصورتیکه مزارع نمونه یکی از دو وضعیت زیر را حائز بودند، برای متغیر مجازی مربوطه یعنی پرداختن به حفاظت از آب و خاک ارزش یک و در غیر این‌صورت ارزش صفر منظور شد:

انجام یکی از اقدامات دارای امتیاز بالا مانند اجرای سیستم آبیاری تحت فشار در زمینه حفاظت از منابع آب یا خاک‌ورزی حفاظتی در زمینه حفاظت از منابع خاک در مزرعه.

انجام حداقل دو اقدام دارای امتیاز پایین.

نتایج بدست آمده نشان داد که ۴۳/۶ درصد از کشاورزان حفاظت از منابع آب، ۴۴/۱ درصد حفاظت از منابع خاک و ۲۴ درصد هردو را انجام داده‌اند.

جدول (۳) نتایج حاصل از تخمین رگرسیون پروبیت به‌ظاهر نامرتبط را نشان می‌دهد. نتایج فراهم آمده از این تخمین عوامل مؤثر بر پرداختن به فعالیت‌های حفاظتی آب و خاک را بدست می‌دهد. بررسی مطالعات مختلف نشان می‌دهد که ویژگی‌های فردی (سن، سابقه کشاورزی و تحصیلات) و ویژگی‌های اقتصادی (اندازه مزرعه، تعداد قطعات، تعدادنیروی کار، فعالیت خارج از مزرعه و میزان تسهیلات بانکی) می‌توانند بر پذیرش فعالیت‌های حفاظتی مؤثر باشند که در این مطالعه لحاظ شده‌اند.

همان‌طور که در جدول (۲) مشاهده می‌شود؛ ضریب ρ (۰/۶۰۴-) معنی‌دار است، که نشان می‌دهد جز توزیعی دو معادله همبسته هستند ،که بیان کننده تأیید بکارگیری یا استفاده از مدل SUBPR است. آماره حداکثر راستنمایی ۱۲۸/۳۸ است و معنی‌داری کل رگرسیون را نشان می‌دهد. مالکیت زمین اثر معنی‌داری بر پذیرش فعالیت‌های حفاظت از آب و خاک نداشته است؛ اما این پارامتر برای حفاظت آب مثبت است به این معنی که اگر کشاورز مالک زمین باشد امکان پذیرش فعالیت‌های حفاظت از آب توسط کشاورز بیش‌تر می‌شود. تعداد اعضای خانواده در هر دو مدل معنی‌دار و منفی است. پارامتر سن کشاورز

در معادله اول مثبت و در سطح ۱۰٪ معنی‌دار است و در معادله دوم بی‌تأثیر است، در مورد این پارامتر مطالعات پیشین، تفسیرهای مختلفی ارائه داده‌اند؛ Amsalu & De Graaff (2007) استدلال می‌کنند که سن یک شاخص از تجربه است و ارتباط مستقیمی با پذیرش فعالیت‌های حفاظت از آب و خاک دارند. از سوی دیگر Lichtenberg, (2001) و Cramb et al., (2007) گزارش دادند که احتمال پذیرش فعالیت‌های حفاظت از آب و خاک در بین کشاورزان جوان‌تر بیشتر از کشاورزان مسن است.

سطح تحصیلات در هر دو معادله مثبت و معنی‌دار است یعنی هر چه تحصیلات کشاورزان بیش‌تر باشد، میزان پذیرش فعالیت‌های حفاظت از آب و خاک آن‌ها نیز بیشتر خواهد بود. نتایج این مطالعه در رابطه با تأثیر این متغیر با مطالعه‌ی Saremi, (1993) و Baradi, (2009) مطابقت دارد. نیروی کار خانواده در پذیرش فعالیت‌های حفاظت از خاک تأثیر مثبت و معنی‌داری دارد. همچنین اندازه مزرعه در پذیرش فعالیت‌های حفاظت از آب و خاک تأثیر مثبت و معنی‌داری دارد؛ یعنی هر چه اندازه مزرعه بزرگ‌تر باشد، احتمال پذیرش فعالیت‌های حفاظت از آب و خاک بیشتر می‌باشد. نتایج این مطالعه در رابطه با تأثیر این متغیر با مطالعه‌ی Cramb et al., (2007) و Marenya & Barrett (2007) مطابقت دارد. فعالیت خارج از مزرعه در معادله اول که مربوط به پذیرش فعالیت‌های حفاظت از آب است مثبت و معنی‌دار و در معادله دوم که مرتبط با پذیرش فعالیت‌های حفاظت از خاک بوده است مثبت اما معنی‌دار نیست. بنابراین می‌توان چنین نتیجه گرفت که فعالیت خارج از مزرعه، احتمال پذیرش فعالیت‌های حفاظت از آب و خاک را می‌تواند افزایش می‌دهد، چون کشاورزانی که فعالیت درآمدزای دیگری دارند به دلیل اینکه قادر به تحمل ریسک درآمدی بیش‌تری از محل کشاورزی هستند تمایل بیش‌تری به پذیرش دارند. نتایج حاضر در رابطه با تأثیر این متغیر با مطالعه‌ی Erfanifar, (2012) نیز مطابقت دارد. در مقابل برخی مطالعات رابطه مثبت بین فعالیت خارج از مزرعه و برخی رابطه منفی را گزارش کرده‌اند. در مطالعات Bravo-Ureta et al., (2006), Daneshvar, (2011) و Tenge et al., (2004) رابطه منفی بین فعالیت خارج از مزرعه و پذیرش گزارش شده است. به این دلیل که اگر کشاورزان به فعالیت خارج از مزرعه مشغول باشند، کمتر به گسترش کشاورزی با روش‌های نوین می‌پردازند. Caviglia-Harris, (2003-2004) بیان کرده‌اند که اعتبارات به کشاورز انگیزه می‌دهد تا بیش‌تر به پذیرش فعالیت‌های حفاظت از آب و خاک بپردازد. همچنین تناوب زراعی یک رابطه مثبت و معنی‌داری با پذیرش حفاظت خاک دارد. در این رابطه Hayati, (2005) بیان می‌کند که تناوب زراعی اثر معنی‌داری بر پذیرش فعالیت‌های حفاظت از خاک دارند.

جدول ۳. نتایج حاصل از تخمین مدل پروبیت به‌ظاهر نامرتبط و اثر نهایی متغیرهای توضیحی در پذیرش فعالیت‌های حفاظت از آب و خاک

نام متغیر	حفاظت آب		حفاظت خاک		حفاظت از آب و خاک	
	ضریب	خطای معیار	ضریب	خطای معیار	اثر نهایی	خطای معیار
وضعیت مالکیت زمین	۰/۲۲	۰/۳۰۸	-۰/۲۴۶	۰/۲۵	-۰/۰۰۲	۰/۰۴۵
تعداد افراد خانواده	-۰/۱۷۸**	۰/۰۸	-۰/۲۰۷***	۰/۰۶۴	-۰/۰۴۷***	۰/۰۱۴
سن	۰/۰۲۴*	۰/۰۱۳	-۰/۰۱۵	۰/۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
تحصیلات	۰/۲۸۱**	۰/۱۳۸	۰/۲۲۴**	۰/۱۱۳	۰/۰۶۳***	۰/۰۲۵
نیروی کار خانواده	-۰/۲۶۶	۰/۱۷۴	۰/۸۳۸***	۰/۱۴۸	۰/۰۶۹**	۰/۰۳
اندازه مزرعه	۰/۲۲۲***	۰/۰۵۸	۰/۰۹۸***	۰/۰۳۷	۰/۰۴۰***	۰/۰۱۱
فعالیت خارج از مزرعه	۱/۱۳۸***	۰/۳۲۵	۰/۳۷۵	۰/۲۶۱	۰/۲۴۲***	۰/۰۷۸
اعتبار	۲/۲۷۳***	۰/۳۷۹	۰/۱۶۸	۰/۲۶۳	۰/۳۵۹***	۰/۰۸۵
تعداد قطعات زمین	-۰/۸۸۹***	۰/۲۳۵	۰/۲۱۴	۰/۱۴۴	-۰/۰۸۵**	۰/۰۳۶
تناوب زراعی	-	-	۰/۵۰۹*	۰/۲۸۴	۰/۰۵۳	۰/۰۲۸
عرض از مبدأ	-۲/۵۷۵	۱/۱۵۷	-۰/۲۴۷	۰/۹۰۱	-	-
ρ	-۰/۶۰۴		۰/۱۷۶			
آزمون کای دو (χ^2)=	۱۳۳/۹۶***		لگاریتم راستنمایی = -۱۲۸/۳۸			

مأخذ: یافته‌های تحقیق

*، ** و *** به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱۰، ۵ و ۱ درصد

در جدول (۳) دو ستون آخر اثر نهایی متغیرهای توضیحی در پذیرش فعالیت‌های حفاظت از آب و خاک پرداخته شده است. نتایج نشان می‌دهد که اثر نهایی متغیرهای تعداد افراد خانواده، تحصیلات، اندازه مزرعه، فعالیت خارج از مزرعه، اعتبار، در سطح یک درصد معنی‌دار بوده است. همچنین اثر نهایی متغیرهای نیروی کار خانواده و تعداد قطعات زمین، در سطح پنج درصد معنی‌دار است. اثر نهایی اندازه مزرعه ۰/۰۴۰ است. بنابراین با افزایش یک واحد در اندازه مزرعه، احتمال پذیرش فعالیت‌های حفاظت از آب و خاک ۴ درصد افزایش می‌یابد. اثر نهایی تعداد قطعات زمین ۰/۰۸۵ و دارای علامت منفی است بدین معنی که کشاورزان باید برای یکپارچه‌سازی اراضی اقدام کنند. به این منظور که هر چه تعداد قطعات زمین بیش‌تر باشد، احتمال پذیرش سیستم آبیاری بارانی کمتر می‌شود؛ یعنی افزایش یک واحدی تعداد قطعات زمین باعث می‌شود تا احتمال پذیرش حفاظت آب و خاک ۰/۰۸ کاهش یابد. اگر کشاورز به سمت فعالیت خارج از مزرعه برود، ۰/۲۴ احتمال پذیرش فعالیت‌های حفاظت از آب و خاک افزایش می‌یابد. افزایش یک نفر نیروی کار خانوادگی ۰/۰۶ احتمال پذیرش فعالیت‌های حفاظت از آب و خاک را افزایش می‌دهد. همچنین هر یک سال افزایش سطح تحصیلات می‌تواند احتمال پذیرش فعالیت‌های حفاظت از آب و خاک را ۰/۰۶ افزایش دهد. اثر نهایی اعتبارات مثبت و معنی‌دار است یعنی هرچه تسهیلات اعتباری بیش‌تری در اختیار زارعین قرار گیرد احتمال پرداختن به فعالیت‌های حفاظتی بیش‌تر خواهد شد.

جدول (۵) درصد پذیرش فعالیت‌های حفاظت از آب، حفاظت خاک و حفاظت آب و خاک توسط کشاورزان را نشان می‌دهد. کشاورزان به دو گروه تقسیم‌شده‌اند. گروه اول ۱۱۵ کشاورز (۵۶/۴ درصد) که فعالیت‌های حفاظت از آب را انجام نداده‌اند، گروه دوم ۸۹ کشاورز (۴۳/۶ درصد) که فعالیت‌های حفاظت از آب را انجام داده‌اند.

جدول ۵. درصد پذیرش فعالیت‌های حفاظتی آب، حفاظت خاک و حفاظت آب و خاک

خوشه‌ها	تعداد	درصد
درصد پذیرش فعالیت‌های حفاظت از آب توسط کشاورزان		
کشاورزانی که حفاظت آب را انجام نداده‌اند	۱۱۵	۵۶/۴
کشاورزانی که حفاظت آب را انجام داده‌اند	۸۹	۴۳/۶
مجموع	۲۰۴	۱۰۰
درصد پذیرش فعالیت‌های حفاظت از خاک توسط کشاورزان		
کشاورزانی که حفاظت خاک را انجام نداده‌اند	۱۱۴	۵۵/۹
کشاورزانی که حفاظت خاک را انجام داده‌اند	۹۰	۴۴/۱
مجموع	۲۰۴	۱۰۰
درصد پذیرش فعالیت‌های حفاظت از آب و خاک توسط کشاورزان		
کشاورزانی که این دو فعالیت را هم‌زمان انجام نداده‌اند	۱۵۵	۷۶
کشاورزانی که هم‌زمان فعالیت حفاظت از آب و خاک را انجام داده‌اند	۴۹	۲۴
مجموع	۲۰۴	۱۰۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

۱۱۴ کشاورز (۵۵/۹ درصد) که فعالیت‌های حفاظت از خاک را انجام نداده‌اند، گروه دوم ۹۰ کشاورز (۴۴/۱ درصد) که فعالیت‌های حفاظت از خاک را انجام داده‌اند.

کشاورزان در پذیرش فعالیت‌های حفاظت از آب و خاک به دو گروه تقسیم‌شده‌اند. گروه اول ۵۱ کشاورز (۲۵ درصد) که هم‌زمان فعالیت‌های حفاظت از آب و خاک را انجام داده‌اند، گروه دوم ۱۵۳ کشاورز (۷۵ درصد) که این دو فعالیت را هم‌زمان انجام نداده‌اند.

سپس با تحلیل خوشه‌ای وضعیت مزارع از نظر حفاظت از منابع آب و خاک بررسی شده است. مطابق جدول (۶) کشاورزان نمونه را از نظر میزان حفاظت از منابع آب و خاک می‌توان در پنج گروه زیر قرار داد. گروه اول شامل کشاورزانی است که

تمامی اقدامات مربوط به حفاظت از منابع آب که قبلا اشاره شد، را انجام داده‌اند. ۵/۴ درصد از کشاورزان نمونه مورد مطالعه در این گروه هستند. یعنی حفاظت از آب را در سطح عالی انجام دادند. گروه دوم کشاورزانی که کمتر از گروه قبل فعالیت‌های حفاظت از آب را انجام داده‌اند. در این گروه از پنج مورد حفاظت آب حداقل سه مورد انجام‌شده است. در این گروه کشاورزان یا از سیستم آبیاری تحت‌فشار و یا تسطیح اراضی حداقل یکی را انجام دادند (۵۵ کشاورز یا به‌عبارت دیگر ۲۷ درصد از کشاورزان نمونه). گروه سوم کشاورزانی هستند که حفاظت آب را در سطح متوسط انجام داده‌اند. از پنج مورد دو مورد را انجام داده‌اند (۵۰ کشاورزان یا به‌عبارت دیگر ۲۴/۵ درصد از کشاورزان نمونه). گروه چهارم کشاورزانی را شامل می‌شود که از پنج مورد مربوط به حفاظت از منابع آب، تنها یک مورد را انجام داده‌اند، به‌عبارت دیگر در زمینه حفاظت از منابع آب درحد ضعیف عمل کرده‌اند. تعداد کشاورزان این گروه ۶۳ نفر (۳۰/۹ درصد) است. در نهایت گروه پنجم، کشاورزانی را در برمی‌گیرد، که هیچ فعالیتی در زمینه حفاظت از منابع آب انجام نداده‌اند. تعداد کشاورزان این گروه ۲۵ نفر (۱۲/۳ درصد) است. کشاورزان نمونه از نظر حفاظت از خاک در پنج خوشه قرار دارند. خوشه اول شامل کشاورزانی است که تناوب زراعی و کشت به صورت مستقیم یا کم‌خاک‌ورزی را که براساس ارزیابی کارشناسان از نقطه نظر حفاظت از خاک بالاترین امتیاز را دارند، رعایت نموده‌اند. تعداد زارعین این خوشه تنها چهار نفر است. گروه دوم شامل کشاورزانی که حفاظت از منابع خاک را کمتر از گروه قبل انجام داده‌اند. این کشاورزان یا تناوب زراعی را رعایت کرده‌اند یا از شیوه خاک‌ورزی سنتی استفاده نکرده‌اند (۵۰ نفر از کشاورزان نمونه موردمطالعه). گروه سوم کمتر از گروه قبل حفاظت از منابع خاک را انجام داده‌اند. این گروه حفاظت خاک را در سطح متوسط انجام داده‌اند. در این گروه کشاورزان، حفاظت را تنها استفاده کردن از کود حیوانی و کمپوست و استفاده‌ی کمتر از کود شیمیایی و یا نسوزاندن کاه و کلش مزارع می‌دانند؛ که ۷۳ کشاورز (۳۵/۸ درصد) را شامل می‌شود. گروه چهارم حفاظت از خاک را در سطح ضعیف انجام داده‌اند، به‌این صورت که تنها یک مورد از مواد منظور شده برای حفاظت از خاک را دنبال کرده‌اند. زارعین این گروه که ۶۸ نفر (۳۳/۳ درصد) هستند، عمدتا شخم در خلاف جهت شیب زمین را انجام داده‌اند. گروه پنجم شامل هشت کشاورز (۳/۹ درصد) است که حفاظت از خاک را انجام نداده‌اند. می‌توان نتیجه گرفت که حداکثر کشاورزان حفاظت از خاک را در سطح ضعیف انجام داده‌اند و حداقل کشاورزان حفاظت از خاک را در سطح عالی انجام داده‌اند.

جدول ۶. درصد پذیرش فعالیت‌های حفاظت آب و حفاظت خاک توسط کشاورزان

	حفاظت آب توسط کشاورزان		حفاظت خاک توسط کشاورزان	
خوشه‌ها	تعداد	درصد	تعداد	درصد
حفاظت در سطح عالی	۱۱	۵/۴	۵	۲/۵
حفاظت در سطح خوب	۵۵	۲۷	۵۰	۲۴/۵
حفاظت در سطح متوسط	۵۰	۲۴/۵	۷۳	۳۵/۸
حفاظت در سطح ضعیف	۶۳	۳۰/۹	۶۸	۳۳/۳
عدم حفاظت	۲۵	۱۲/۳	۸	۳/۹
مجموع	۲۰۴	۱۰۰	۲۰۴	۱۰۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

خوشه‌بندی مزارع نمونه براساس چگونگی پرداختن به نحوه حفاظت از آب و خاک است، برای این منظور از تحلیل خوشه‌ای استفاده شد. جدول (۷) نتایج تحلیل خوشه‌ای را برای زارعین در رابطه با نحوه فعالیت آن‌ها در هر دو زمینه منابع آب و خاک نشان می‌دهد. همانگونه که ملاحظه می‌شود، گروه اول کشاورزانی را شامل می‌شود که حفاظت از آب و خاک را اصلاً انجام نداده‌اند (۰/۵ درصد). گروه دوم کشاورزانی که حفاظت از آب و خاک را در سطح ضعیف انجام داده‌اند. این دسته شامل ۳۹ نفر (۱۹/۱ درصد) از کشاورزان نمونه مورد مطالعه است. گروه سوم حفاظت از آب را در سطح ضعیف و حفاظت از خاک را در سطح خوب انجام داده‌اند (۵/۴ درصد). دلیل اصلی استفاده نکردن از سیستم آبیاری تحت‌فشار در این گروه از کشاورزان مشکلات

مالی است. گروه چهارم حفاظت از آب را در سطح خوب و حفاظت خاک را در سطح ضعیف انجام داده‌اند (۷/۴ درصد). برخی از این کشاورزان به دلیل کمبود آب و بعضی به دلیل تسهیلات بانکی، از سیستم آبیاری تحت‌فشار و تسطیح اراضی استفاده کرده‌اند. گروه پنجم حفاظت از آب و خاک را در سطح خوب انجام داده‌اند (۱۲/۷ درصد از کشاورزان نمونه موردمطالعه). گروه شش، حفاظت از آب و خاک را در سطح نسبتاً ضعیف انجام داده‌اند (۱۹/۱ درصد از کشاورزان نمونه موردمطالعه). گروه هفت، حفاظت از آب و خاک را در سطح نسبتاً خوب انجام داده‌اند (۱۲/۳ درصد از کشاورزان نمونه موردمطالعه). گروه هشتم، حفاظت آب را اصلاً انجام نداده‌اند و حفاظت از خاک را در سطح خوب انجام داده‌اند (۲/۵ درصد از کشاورزان نمونه موردمطالعه). این کشاورزان به دلیل مشکلات مالی و نداشتن پروانه چاه هیچ‌کدام از فعالیت‌های حفاظت از آب را انجام نداده‌اند. گروه نهم که ۰/۵ درصد از کشاورزان نمونه مورد مطالعه را شامل می‌شوند، حفاظت خاک را اصلاً انجام نداده‌اند و حفاظت از آب را در سطح خوب انجام داده‌اند. گروه دهم که یک درصد از کشاورزان نمونه موردمطالعه را شامل می‌شوند، حفاظت از آب و خاک را در سطح عالی انجام داده‌اند. کشاورزان این گروه تحصیلات بالا و وضعیت مالی مناسب داشتند. گروه یازدهم که ۹/۸ درصد از کشاورزان نمونه موردمطالعه را شامل می‌شوند، حفاظت از آب را در سطح نسبتاً ضعیف انجام داده‌اند و حفاظت از خاک را در سطح نسبتاً خوب انجام داده‌اند. گروه دوازدهم که ۹/۸ درصد از کشاورزان نمونه موردمطالعه را شامل می‌شوند، حفاظت از آب را در سطح نسبتاً خوب انجام داده‌اند و حفاظت از خاک را در سطح نسبتاً ضعیف انجام داده‌اند.

جدول ۷. درصد پذیرش کلیه کشاورزان برای فعالیت‌های حفاظت از آب و خاک

خوشه‌ها	تعداد	درصد
عدم حفاظت از آب و خاک	۱	۰/۵
حفاظت از آب و خاک در سطح ضعیف	۳۹	۱۹/۱
حفاظت از آب در سطح ضعیف و حفاظت ازخاک در سطح خوب	۱۱	۵/۴
حفاظت از آب در سطح خوب و حفاظت از خاک در سطح ضعیف	۱۵	۷/۴
حفاظت از آب و خاک در سطح خوب	۲۶	۱۲/۷
حفاظت از آب و خاک در سطح نسبتاً ضعیف	۳۹	۱۹/۱
حفاظت از آب و خاک در سطح نسبتاً خوب	۲۵	۱۲/۳
عدم حفاظت از آب و حفاظت از خاک در سطح خوب	۵	۲/۵
عدم حفاظت خاک و حفاظت از آب در سطح خوب	۱	۰/۵
حفاظت از آب و خاک در سطح عالی	۲	۱/۰
حفاظت از آب در سطح نسبتاً ضعیف	۲۰	۹/۸
حفاظت از خاک در سطح نسبتاً ضعیف	۲۰	۹/۸
مجموع	۲۰۴	۱۰۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

طی دهه‌های اخیر حفاظت آب و خاک از موضوعی فرعی به مسئله‌ای محوری و پراهمیت تبدیل شده است. این تحول حاصل آگاهی و باور محافل مللی و بین‌المللی به واقعیت‌های زمانی است و واقعیت این است که منابع طبیعی همچون آب و خاک محدودند و احیای دوباره این منابع بسیار پرهزینه‌تر و طولانی‌تر از حفاظت از آن‌ها است. بهره‌برداری درست از منابع آبی و استفاده از روش‌های آبیاری مناسب در کشاورزی ایران که منطقه‌ای کم آب به شمار می‌رود، اهمیت ویژه‌ای دارد. راهکارهایی جهت جلوگیری و کاهش فرسایش و تخریب خاک و هدرروی آب برای حفاظت از آب و خاک، پیشنهاد شده است که مشتمل است بر: کاهش *خاک‌ورزی، خاک‌ورزی حفاظتی، رعایت تناوب زراعی، استفاده از کمپوست و ورمی کمپوست، رعایت آیش-گذاری، حذف علف‌های هرز کانال‌ها، سیستم‌های آبیاری تحت‌فشار*، تسطیح اراضی و یکپارچه کردن اراضی، *است. در* پذیرش

تکنولوژی‌های حفاظت آب و خاک از طرف کشاورزان و اجرای آن‌ها، عوامل بسیاری دخالت دارند. در بسیاری از موارد تکنولوژی تهیه و معرفی می‌شود، اما از سوی کشاورزان ممکن است پذیرفته نشود. این مسئله در زمینه‌ی تکنولوژی‌های کشاورزی و بالأخص در مورد تکنولوژی‌های حفاظتی به‌کرات اتفاق افتاده است. با توجه به نقش مهمی که کشاورزان در رابطه با بهره‌وری آب و کنترل فرسایش خاک و حفاظت از منابع ایفا می‌کنند، بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش راهکارهای حفاظت از منابع آب وخاک از اهمیت زیادی برخوردار است که در این مطالعه به آن پرداخته شد.

برای بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش روش‌های حفاظت آب و خاک، ابتدا اقدامات از نقطه‌نظر حفاظت از منابع آب و خاک با استفاده از دیدگاه کارشناسی مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج بدست آمده نشان داد که ۴۳/۶ درصد از کشاورزان حفاظت از منابع آب، ۴۴/۱ درصد حفاظت از منابع خاک و ۲۴ درصد هر دو را انجام داده‌اند. نتایج حاصل از تخمین رگرسیون پروبیت به‌ظاهر نامرتبط مالکیت زمین اثر معنی‌داری بر پذیرش فعالیت‌های حفاظت از آب و خاک نداشته است؛ اما این پارامتر برای حفاظت آب مثبت است به این معنی که اگر کشاورز مالک زمین باشد، امکان پذیرش فعالیت‌های حفاظت از آب توسط کشاورز بیش‌تر می‌شود. تعداد اعضای خانواده در هر دو مدل معنی‌دار و منفی است. پارامتر سن کشاورز در معادله اول مثبت و معنی‌دار است و در معادله دوم بی‌تأثیر است. سطح تحصیلات در هر دو معادله مثبت و معنی‌دار است یعنی هر چه تحصیلات کشاورزان بیش‌تر باشد میزان پذیرش فعالیت‌های حفاظت از آب و خاک آن‌ها نیز بیشتر خواهد بود.

بر اساس نتایج فراهم آمده از این مطالعه به ویژه در زمینه عوامل مؤثر بر پذیرش فعالیت‌های حفاظت از منابع آب و خاک می‌توان پیشنهادهای زیر را ارائه کرد:

از آنجا که پراکندگی مزارع در پذیرش فعالیت‌های حفاظتی اثر منفی دارد، یکپارچه‌سازی اراضی می‌تواند در حفاظت از منابع آب مؤثر باشد، بنابراین توصیه می‌شود که این طرح با دقت بیش‌تری انجام شود.

اندازه مزرعه بر پذیرش فعالیت‌های حفاظتی اثر مثبت و معنی‌داری دارد. از آنجا که قانون ارث به کوچک‌تر شدن مزارع می‌انجامد، لازم است که به‌گونه ای از کوچک شدن اندازه مزارع جلوگیری کرد.

فعالیت خارج از مزرعه از یک سو فشار وارده بر منابع را کاهش می‌دهد و از سوی دیگر بر پذیرش فعالیت‌های حفاظت از منابع آب مؤثر است. بنابراین ایجاد چنین فرصت‌هایی برای زارعین می‌تواند در توسعه پایدار کشاورزی مؤثر باشد. پیشنهاد می‌شود فرصت‌های ایجاد درآمد حاصل از فعالیت خارج از مزرعه ایجاد شود. فعالیت‌هایی متناسب با پتانسیل منطقه مورد مطالعه، همچون فعالیت دامپروری و ترویج صنایع دستی توسعه یابند.

میزان دسترسی به اعتبارات و تسهیلات بانکی بر پذیرش فعالیت‌های حفاظت از منابع آب مؤثر است، بنابراین توصیه می‌شود که اعتبارات بیشتری را برای این منظور تخصیص دهند.

REFERENCES

Abebe, Z. D., & Sewnet, M. A. (2014). Adoption of soil conservation practices in north Achefer district, northwest Ethiopia. *Chinese Journal of Population Resources and Environment*, *12*(3), 261-268.

Amsalu, A., & De Graaff, J. (2007). Determinants of adoption and continued use of stone terraces for soil and water conservation in an Ethiopian highland watershed. *Ecological Economics*, 61(2), 294-302.

Asfaw, D., & Neka, M. (2017). Factors affecting adoption of soil and water conservation practices: the case of Wereillu Woreda (District), South Wollo Zone, Amhara Region, Ethiopia. *International Soil and Water Conservation Research*, *5*(4), 273-279.

Azizi, J. (2001). Agricultural water sustainability. *Agricultural Economics and Development*,9 (36), 113-136.

Baradi, N. K. (2009). Factors affecting the adoption of tillage systems in Kansas (Doctoral dissertation, Kansas State University).

Baryan, R. B. (2000). Soil erosion and processes of water erosion on hill slope. *Geomorphic*, *32*(4),

285-415.
Bayard, B., Jolly, C. M., & Shannon, D. A. (2006). The adoption and management of soil conservation practices in Haiti: The case of rock walls. *Agricultural Economics Review*, 7(2), 28-43.
Bayat, N., Rastegar, A. and Azizi, F. (2011). Environmental protection and management of rural soil resources in Iran. *Quarterly Journal of Regional Planning*,1 (2), 63-87.
Bayramin, I., Dengiz, O., Baskan, O., & Parlak, M. (2003). Soil erosion risk assessment with ICONA model; Case study: Beypazarı area. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, *27*(2), 105-116.
Borimnejad, V. & Peykani, Gh. (2004). The effect of improving irrigation efficiency in the agricultural sector on increasing groundwater levels. *Agricultural Economics and Development*,*47* (12), 69-95.
Bravo-Ureta, B. E., Solis, D., Cocchi, H., & Quiroga, R. E. (2006). The impact of soil conservation and output diversification on farm income in Central American hillside farming. *Agricultural Economics*, *35*(3), 267-276.
Cameron, T. A., & Quiggin, J. (1994). Estimation using contingent valuation data from a" dichotomous choice with follow-up" questionnaire. *Journal of Environmental Economics and Management*, *27*(3), 218-234.
Caviglia-Harris, J. L. (2003). Sustainable agricultural practices in Rondonia, Brazil: Do local farmer organizations affect adoption rates? *Economic Development and Cultural Change*, *52*(1), 23-49.
Caviglia-Harris, J. L. (2004). Household production and forest clearing: The role of farming in the development of the Amazon. *Environment and Development Economics*, *9*(02), 181-202.
Chizari, M., Karimi, S., & Pezeshki Rad, G. (2003). Perception of soil conservation competencies among farmers in Markazi Province, Iran. *Journal of International Agricultural and Extension Education*, *10*(3), 13-19.
Cramb, R. A., Catacutan, D., Culasero-Arellano, Z., & Mariano, K. (2007). The'Landcare'approach to soil conservation in the Philippines: An assessment of farm-level impacts. *Animal Production Science*, *47*(6), 721-726.
Daneshvar, M. (2011). Effects of sprinkler irrigation systems on reducing rural poverty and coping with drought in Fars province. Master Thesis in Agricultural Economics. Shiraz university.
Dungumaro, E. W., & Madulu, N. F. (2003). Public participation in integrated water resources management: The case of Tanzania. *Physics and Chemistry of the Earth*, *28*(20), 1009-1014.
Erfanifar, S. (2012). Economic evaluation of conventional and conservation tillage systems and determining the factors affecting the acceptance of conservation tillage in Darab region. Master Thesis in Agricultural Economics. Shiraz university.
Gerrard, J. (2000). Fundamentals of soils. Rutledge Fundamentals of Physical Geography. London and New York, pp: 113.
Greene, W.H. (2008). *Econometric Analysis*. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 24, 25-26.
Hayati, B. (2005). Investigation of effective factors on conservation measures of soils under dryland wheat cultivation. Case study of Chara and Simaq counties of East Azerbaijan province. Ph.D. Thesis in Agricultural Economics.
Jara-Rojas, R., Bravo-Ureta, B. E., & Díaz, J. (2012). Adoption of water conservation practices: A socioeconomic analysis of small-scale farmers in Central Chile. *Agricultural Systems*, *110*(5), 54-62.
Karidjo, B. Y., Wang, Z., Boubacar, Y., & Wei, C. (2018). Factors influencing farmers' Adoption of Soil and Water Control Technology (SWCT) in Keita valley, a semi-arid Area of Niger. *Sustainability*, *10*(2), 288.
Lichtenberg, E. (2001). Adoption of soil conservation practices: A revealed preference approach.

Department of Agricultural and Resource Economics. The University of Maryland, College Park.

Marenya, P. P., & Barrett, C. B. (2007). Household-level determinants of adoption of improved natural resources management practices among smallholder farmers in western Kenya. *Food Policy*, *32*(4), 515-536.

Mohammadjani, I., & Yazdanian, N. (2014). Analysis of water crisis in the country and its management requirements, *Trend (Economic Research Trend), 21* (66); 117-144.

Najafi, B., Ghaemi, A., Tarazkar, M. & Rahmati, D. (2008). Economic study of drip irrigation system in Fars province. *Agricultural Economics, 2* (1), 87-102.

Piro, T., Moghim, H. and Rahmani, A. (2008). Investigating socio-economic influence factors on rural participation in watershed PRA projection (Fars province). National conference of sciences and Watershed engineering in Iran, Watershed Management.

Ruben, R., Pender, J. & Kuyvenhoven, A., (2004). Editorial: Development strategies for less favoured areas. *Food Policy*, 29(1), 295–302.

Saremi, A. (1993). A Study of Socio-Cultural Factors Affecting the Acceptance of Agricultural Innovations by Different Accepting Groups, a Axis Wheat Project in the North of Fars Province. Master Thesis, Faculty of Agriculture, University of Tehran

Shi, C., Zhou, Y., Fan, X., & Shao, W. (2013). A study on the annual runoff changes and its relationship with water and soil conservation practices and climate change in the middle Yellow River basin. *Catena*, *100*, 31-41.

Sidibé, A. (2005). Farm-level adoption of soil and water conservation techniques in northern Burkina Faso. *Agricultural Water Management*, 71(3), 211-224.

Soltani, G., & Zibaei, M. (2011). Agricultural Water Consumption Management Challenges to Drought. Conference on Water Consumption Optimization in the Country. Academy of Sciences, Iran.

Soule, M. J., Tegene, A., & Wiebe, K. D. (2000). Land tenure and the adoption of conservation practices. *American Journal of Agricultural Economics*, 82(4), 993-1005.

Staal, S. J., Baltenweck, I., Waithaka, M. M., DeWolff, T., & Njoroge, L. (2002). Location and uptake: Integrated household and GIS analysis of technology adoption and land use, with application to smallholder dairy farms in Kenya. *Agricultural Economics*, 27(3), 295-315.

Tenge, A. J., De Graaff, J., & Hella, J. P. (2004). Social and economic factors affecting the adoption of soil and water conservation in West Usambara highlands, Tanzania. *Land Degradation & Development*, *15*(2), 99-114.