

Socio-Economic Factors Influencing the Adoption of Conservation Tillage Technology

SODABEH MOTALEBANI¹, MANSOUR ZIBAIE² AND AZAR SHEIKHZEINODDIN^{*3}

1, Master's degree, Department of Agricultural Economics,
Faculty of Agriculture, University of Shiraz, Shiraz, Iran

2, 3, Professor and Assistant Professor Department of Agricultural Economics,
Faculty of Agriculture, University of Shiraz, Shiraz, Iran

(Received: Jul. 2, 2019- Accepted: Oct. 2, 2019)

ABSTRACT

In Iran, conventional tillage practice has resulted in soil erosion and loss of soil organic matter which has been further aggravated by the practice of crop residue removal and burning. Conservation Agriculture (CA) can be regarded as a means to enhancing productivity, reducing poverty, and mitigating the consequences of climate change in rural households. In this study, the theory of planned behavior (TPB) used to understand the factors affecting conservation agriculture acceptance, data collected through a questionnaire, consisting of 260 farmers from Zarghan area, in period 2014-2015. The results of TPB model showed that about 78% variation in farmers' intention is explained by attitude, subjective norms and perceived behavioral control, and farmers' attitude is found to be the stronger predictor of intention. Moreover, high education level and off-farm income had the most significant and positive effects on the farmers' attitude towards adopting the conservation agriculture methods. The findings of this study could help to improve the understanding of farmers' adoption dynamics related to CA, and of how farmers may approach this and other new technologies.

Keywords: Conservation Agriculture, Theory of Planned Behavior, Path analysis, Subjective Norms.

Objectives

Given that there is no consensus and agreement on the factors affecting the adoption of soil conservation tillage, there is a need for a regional identification of these factors. The Finally, given the importance of conservation tillage, and that conservation agriculture is a model of technology that has been created to meet the needs of farmers, on the other hand, given that technology, like other new technologies at the beginning, Entering due to the specific context of the village and the cultural conditions of the farmers may face barriers to acceptance, surveying an investigation to identify these barriers and confront them in order to accelerate the adoption of conservation agriculture is necessary. Therefore, the purpose of this study is to investigate the factors affecting the adoption of conservation agriculture technology (CA) by farmers.

Methods

In this research, Theory of Planned Behavior (TPB) has been used to investigate the intention of farmers for the application of conservation tillage. To this purpose, the information needed to examine the components of belief and attitudes, subjective norms and perceived behavioral control, and the effect of these factors on the intent of farmers to use conservation agriculture (CA), using a questionnaire containing a number of open and closed questions, were collected. Open questions include personal and economic characteristics of the household and closed questions in a multi-degree scale in the form of a Likert scale (from totally opposing to completely agreeable). In this research, the intention of farmers to accept CA technology is considered as a dependent variable, and the variables of TPB include: 1) farmers' attitude towards CA use, 2) subjective norms (probability of carrying out protective tillage in the next year), 3) perceived behavioral control

(how difficult it is to run CA in the next year), each of which has been questioned by farmers in several ways. The farmers' intention to use conservation measures is considered as a dependent variable, which was measured using a 3-point scale in the Likert spectrum (totally opposite = 0 to fully agree = 4). The attitude to the behavior is to the extent that the intended behavior is desirable, pleasant, useful or enjoyable to the individual, which depends on the judgment of the individual on the effects and consequences of the behavior. In order to measure the attitudes of farmers towards CA technology, using a 4-point Likert scale, (completely disagreed= 0 to completely agree= 4). Perceived behavioral control is a degree of individual's feelings about how much or how he behaves under his voluntary control. Perceived behavioral control was measured using a 3-point measure in the form of a Likert scale (totally opposite = 0 to fully agree = 4).

Results

The results of analytic hierarchy regression are shown in Table 1.

Table 1- Results of analytic hierarchy regression

Variables	Coefficient	R	R ²
Farmer's attitude	0.44***		
Mental norms	0.25***		
Perceived behavioral control	0.29***		
		0.88	0.78
Attitude	0.407***		
Mental norms	0.244***		
Perceived behavioral control	0.284***		
Age	-0.13		
Education	0.19		
Sex	0.027		
Total land	0.056		
Out-of-farm employment	0.19		
Ownership of machinery	0.31		
Participate in promotional classes	0.043		
Experience of agricultural work	0.038		
		0.92	0.85

*** significant at the level 0.001

According to Table (1), the farmers' attitude has had the greatest impact on his intention to apply soil tillage methods in next year. Perceived behavioral control variables and subjective norms are in the next rankings in terms of effectiveness in terms of farmers' intentions. So, as you can see, all three TPB variables have a significant effect on farmers' intentions. In the first stage, the coefficient of multiple correlations (R) is 0.88 and the coefficient of determination (R²) is equal to 78%. Therefore, farmer's attitude, mental norms and perceived behavioral control, explain 78% of the dependent variable variations, which explain the intention to accept soil conservation activities. Then, in the next step, by adding the characteristics of the farmers, the coefficient of correlation coefficient was 0.92 and the coefficient of determination was equal to 85%.

After assessing the suitability of the model, a path analysis technique was used to systematically explain the factors affecting farmers' intent to accept the technology of soil tillage in the Zarghan. Initially, the path whole included all variables related to farmer characteristics and three variables of TPB. Then, by deleting the additional paths, the final model is obtained. Results showed that education level and ownership of machinery has the most direct, positive and significant effect on perceived behavioral control, farmers' attitude and subjective norms. The results show that farmers with more "financial ability and facilities" and "Out of farm employment" variables have a more positive view and a better attitude toward adopting conservation tillage technology. Also, the experience of agricultural work has a direct, positive and meaningful effect on perceived behavioral attitude and attitude. The results showed that with increasing experience, farmers have a more positive attitude and better understanding of the use of protective activities.

Discussion

The results of the study on the factors affecting farmers' intention to apply conservation methods using the theory of planned behavior (TPB) showed that farmers' attitude had the greatest impact on his intention to apply soil tillage methods. Then, perceived behavioral control variables and subjective norms are most affected by the intention of farmers to apply protective technology. Based on the results of this study, the following measures can be effective on the adoption of protection technology for soil tillage by farmers:

1. Farm size has a positive and significant effect on the adoption of conservation activities.
2. Access to credit and banking facilities has a positive and meaningful effect on the adoption of protective tillage technology, so it is advisable to allocate more credits for this purpose.
3. Considering that the attitude has a positive and meaningful relationship with intent, it is suggested that through methods such as the establishment of extension classes, holding exhibitions and conferences in various conservation areas and the establishment of workshops provided the ground for a more favorable attitude towards the adoption of protection technology for soil tillage.

عوامل اقتصادی- اجتماعی مؤثر بر پذیرش فناوری خاک‌ورزی حفاظتی

سودابه مطلبانی^۱، منصور زیبایی^۲، آذر شیخ زین الدین^{۳*}

۱، کارشناس ارشد گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران
 ۲، ۳، استاد و استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران
 (تاریخ دریافت: ۹۸/۴/۱۱ - تاریخ تصویب: ۹۸/۷/۱۰)

چکیده

در ایران، عملیات خاک‌ورزی متداول (سنتی) منجر به فرسایش خاک و از دست دادن مواد آلی خاک شده است که با عملیات بعدی جمع‌آوری بقایای زراعی و سوزاندن آنها، تشدید شده است. کشاورزی حفاظتی می‌تواند به‌عنوان ابزاری برای افزایش بهره‌وری خاک، کاهش فقر و تقلیل‌دهنده پیامدهای تغییر اقلیم در خانوارهای روستایی، محسوب شود. در این مطالعه، با استفاده از نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده (TPB) به درک عوامل مؤثر بر پذیرش کشاورزی حفاظتی، با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده از طریق پرسشنامه، مشتمل بر ۲۶۰ کشاورز از منطقه زرقان سال زراعی ۹۵-۱۳۹۴ پرداخته شده است. نتایج حاصل از مدل نشان داد، متغیرهای نگرش کشاورز، کنترل رفتاری درک شده و هنجارهای ذهنی، ۷۸ درصد از تغییرات متغیر وابسته را تبیین می‌کنند و نگرش کشاورزان، قوی‌ترین عامل پیش‌بینی‌کننده قصد آنها می‌باشد. علاوه بر این، سطح تحصیلات و درآمد خارج از مزرعه بیشترین تأثیر مثبت و معنی‌دار را بر نگرش کشاورزان نسبت به اتخاذ روش‌های خاک‌ورزی حفاظتی داشته‌اند. یافته‌های این مطالعه می‌تواند به درک بهتر پویایی فرایند پذیرش زارعین در رابطه با کشاورزی حفاظتی و چگونگی برخورد کشاورزان با این فناوری و سایر فناوریهای جدید کمک کند.

واژه‌های کلیدی: کشاورزی حفاظتی، تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده، تحلیل مسیر، هنجارهای ذهنی

مقدمه

تن آن مربوط به ایران است (Gharshasbi & Gorbanpour, 2015). به‌دنبال مساله فرسایش، کاهش ماده آلی خاک به چالش دیگری برای کشاورزی تبدیل شده است. شخم با استفاده از گاو آهن برگردان‌دار و سوزاندن بقایای گیاهی نقش زیادی در تخریب خاک-های زراعی دارد. با روند تخریب اراضی، خاک متراکم‌تر می‌شود و در اثر کاهش مواد آلی خاک، روان آب و فرسایش افزایش می‌یابد (Kochaki et al., 2013). در حال حاضر در اکثر اراضی کشاورزی کشور، کشاورزان برای انجام عملیات خاک‌ورزی از روش‌های خاک‌ورزی

تولید محصولات کشاورزی نیازمند منابع تولید به-ویژه آب و خاک است. امروزه، افزایش جمعیت، بهره‌برداری غیراصولی و بی‌رویه از منابع آب و خاک و مدیریت کشاورزی نادرست موجب تخریب اراضی کشاورزی شده است (Behzadfar et al., 2015). تخریب اراضی کشاورزی یکی از مهم‌ترین چالش‌های تأثیرگذار بر رشد و توسعه بخش کشاورزی است. بر اساس بررسی‌های صورت گرفته، میزان کل فرسایش خاک در جهان ۲۶ میلیارد تن در سال است که حدود ۲ میلیارد

و ذخیره کرده و با کاهش تعداد عملیات مورد نیاز مزرعه، باعث افزایش کارایی نیروی کار می‌شود. در نتیجه، کاهش هزینه کارگری، سوخت و هزینه ماشینی را به دنبال دارد. اما به دلیل کمبود دانش فنی و الزامات مورد نیاز در مورد چگونگی اجرای روش‌های خاک‌ورزی حفاظتی این عملیات به صورت ناقص و غیر علمی انجام می‌شود و مشاهده شده که روش‌های غیرعلمی و ناقص در درازمدت به کاهش حاصلخیزی خاک و عملکرد محصول نیز منجر شده است (Saei-Ahan, et al., 2009).

علی‌رغم مزایای متعدد به کارگیری روش‌های خاک‌ورزی حفاظتی، ریسک همراه با آن موجب شده است که کشاورزان در پذیرش این روش‌های خاک‌ورزی، تردید داشته باشند. عوامل متعدد اجتماعی و اقتصادی بر پذیرش روش‌های مختلف خاک‌ورزی حفاظتی مؤثر هستند. نداشتن تجربه مدیریتی در زمینه خاک‌ورزی حفاظتی و در برخی موارد در دسترس نبودن و یا حتی فقدان ماشین‌های کاشتی که بتواند در بقایای گیاهی به درستی عملیات کاشت بذر را انجام دهد، از دلایل عدم پذیرش خاک‌ورزی حفاظتی می‌باشند. از طرفی دیگر، تغییرات قیمت نهاده‌های کشاورزی می‌تواند بر پذیرش خاک‌ورزی حفاظتی تأثیر داشته باشد. همچنین، سطح تحصیلات کشاورز، اندازه مزرعه، تعداد قطعات زمین، میزان اطلاعات کشاورز از مزایا و معایب خاک‌ورزی حفاظتی و نحوه‌ی مدیریت مزرعه در خاک‌ورزی حفاظتی از دیگر عوامل تأثیر گذار بر پذیرش خاک‌ورزی حفاظتی می‌باشند (Sadeh Nezhad & Islami, 2006). همچنین، محدودیت‌های اجتماعی و اقتصادی مانند دسترسی محدود به سرمایه مالی و فرصت‌های اعتباری، ناتوانی در پذیرش خطرات، ترجیح دادن منافع کوتاه-مدت، مالکیت زمین، فقدان ماشین‌آلات و ابزارهای مکانیزه مناسب و فقدان دانش خاک‌ورزی حفاظتی مانند ظرفیت ضعیف ترویج خاک‌ورزی حفاظتی و سازگاری اصول خاک‌ورزی حفاظتی با شرایط مختلف اکولوژیکی، اجتماعی و اقتصادی از عوامل اصلی محدودکننده توسعه خاک‌ورزی حفاظتی می‌باشند. در مجموع، قالب‌های ذهنی و سنت‌های منطقه‌ای، همراه با فقدان دانش فنی، حمایت‌های نهادی، ماشین‌آلات

سنتی استفاده می‌کنند که متداول‌ترین آنها استفاده از گاواهن برگردان‌دار، دیسک و حذف بقایای گیاهی می‌باشد. این امر موجب تخریب خصوصیات فیزیکی خاک شده و تردد بیش از حد ماشین‌آلات، خاک را متراکم‌تر می‌سازد. به‌طورکلی، استفاده نامطلوب از کودهای شیمیایی، خاک‌ورزی بیش از حد، مدیریت غلط آب و خاک و کاهش ماده آلی خاک به دلیل باقی نگذاشتن بقایای گیاهی، موجب تخریب خاک، کاهش محصول و در نهایت، به خطر افتادن امنیت غذایی جامعه شده است (Saei-Ahan et al., 2009). از این‌رو، یکی از راهبردهای مهم مدیریت پایدار زمین، خاک‌ورزی حفاظتی (CA) و رعایت اصول علمی در خاک‌ورزی و آماده‌سازی زمین برای کاشت محصول است. فناوری خاک‌ورزی حفاظتی مفهومی برای تولید محصولات کشاورزی و صرفه‌جویی در عوامل تولید و تلاش برای رسیدن به افزایش بهره‌وری، سود قابل قبول پایدار و همچنین، حفاظت از محیط‌زیست می‌باشد (Abdulai, 2016). خاک‌ورزی حفاظتی را می‌توان به دو گروه کم‌خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی تقسیم کرد. در روش کم‌خاک‌ورزی تمام عملیات خاک‌ورزی مرسوم که شامل چندین بار خاک‌ورزی اولیه و ثانویه می‌باشد در یک عملیات توسط خاک‌ورز مرکب انجام می‌شود و پس از آن، عملیات کشت محصول انجام می‌گیرد. در روش بی‌خاک‌ورزی، محصول به‌طور مستقیم در بقایای گیاه قبلی کاشت می‌شود. حداقل خاک‌ورزی در مقایسه با خاک‌ورزی مرسوم، کربن آلی خاک را بهبود می‌بخشد و با حفظ بقایا در سطح خاک به افزایش نفوذپذیری آب و با حفظ مواد آلی خاک به تولید پایدار محصولات کشاورزی منجر می‌شود (Jaleta et al., 2016). عملیات خاک‌ورزی حفاظتی، باعث کاهش سرعت حرکت روان‌آب سطحی و افزایش نفوذ آب به داخل خاک می‌شود (Dastfal et al., 2009). در حال حاضر، در بعضی از مناطق کشور، کشاورزان به‌طور تجربی به این موضوع پی برده‌اند که باید از ادوات خاک‌ورزی حفاظتی مانند گاواهن قلمی، دیسک و خاک‌ورز مرکب برای انجام عملیات خاک‌ورزی استفاده کنند. این امر ضمن کاهش فرسایش خاک، رطوبت خاک را حفظ

کلاس‌های ترویجی، میزان نیروی کار، میزان استفاده از سموم و دسترسی به بازار) اشاره کرد (Shahroudi et al., 2008; Chiputwa et al., 2011; Nyanga, 2012; Lugandu, 2013; Nori et al., 2014; Asafaw & Neka, 2017; Mosissa et al., 2019). اثر سن، تحصیلات، سابقه و اندازه مزرعه بر پذیرش تکنولوژی در چندین مطالعه مورد ارزیابی قرار گرفته است. Wauters et al., (2010) در مطالعه‌ی خود با کاربرد تئوری رفتار برنامه ریزی شده (TPB)، نشان داد که نگرش در مورد عملیات حفاظتی خاک، بیشترین قدرت تبیین‌کنندگی را در تحلیل پذیرش و به‌کارگیری عملیات حفاظت خاک از سوی کشاورزان دارد. Shiri et al., (2013) با بررسی عوامل موثر بر به‌کارگیری عملیات حفاظت خاک نشان داد که بین متغیرهای اندازه زمین، میزان درآمد سالانه، سطح تحصیلات، تعداد دفعات شرکت در کلاس‌های ترویجی، دانش در مورد عملیات حفاظت خاک و نگرش به عملیات خاک با بکارگیری عملیات حفاظت خاک رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد. Karani et al., (2014) به بررسی نگرش کشاورزان استان کرمانشاه به عملیات حفاظت خاک و عوامل موثر بر آن پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد بیشتر کشاورزان نگرشی متوسط به عملیات حفاظت خاک داشتند. همچنین، نتایج تحلیل رگرسیون نشان داد که سه متغیر دانش درباره عملیات حفاظت خاک، تعداد دفعات شرکت در کلاس‌های آموزشی-ترویجی و میزان سواد کشاورزان قادر به تبیین ۲۷/۴ درصد از واریانس نگرش آنان به عملیات حفاظت خاک بودند. Omidi (2016) در مطالعه‌ی خود با استفاده از یک مدل رگرسیون پروبیت دو متغیره ظاهراً نامرتبط (SUBPR)، اثر ویژگی‌های انفرادی زارعین را بر به‌کارگیری اقدامات حفاظت از آب و خاک، مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان داد که اندازه مزرعه، تحصیلات، دسترسی به اعتبارات، فعالیت‌های خارج از مزرعه و نیروی کارخانوار، متغیرهای مهمی در ارتباط با پذیرش اقدامات حفاظتی می‌باشند. Turinawe et al., (2015) به بررسی عوامل موثر بر پذیرش فعالیت‌های خاک‌ورزی حفاظتی با استفاده از مدل توبیت (Tobit) پرداختند. نتایج نشان داد که در دسترس بودن نیروی کار خانواده، سطح تحصیلات، سن سرپرست خانوار و داشتن اطلاعات در

خاک‌ورزی حفاظتی و علف‌کش‌های مناسب برای تسهیل مدیریت علف‌های هرز، دسترسی محدود به بازارهای محصول، نهادهای کشاورزی عمومی ضعیف و اجرای بی نتیجه سیاست‌های کشاورزی از جمله محدودیت‌های توسعه خاک‌ورزی حفاظتی در مقیاس وسیع هستند (Speratti et al., 2015).

بررسی مطالعات انجام شده نشان می‌دهد روش‌های مختلف خاک‌ورزی از جمله کم‌خاک‌ورزی و بی‌خاک-ورزی، از نظر اقتصادی و آثار زیست‌محیطی با یکدیگر تفاوت دارند. برای شناسایی عوامل اقتصادی-اجتماعی مؤثر بر پذیرش فناوری خاک‌ورزی حفاظتی روش‌های مختلفی وجود دارد که هر یک از آنها دارای مزایا و معایبی هستند. لذا، استفاده از روش مناسب، می‌تواند راهکار عملی در جهت ترویج فناوری CA، در اختیار مدیران و برنامه‌ریزان قرار دهد. پذیرش و توسعه خاک‌ورزی حفاظتی به‌عنوان مجموعه‌ای از فناوری‌ها می‌باشد که به‌صورت تصادفی اتفاق نخواهد افتاد و افزایش سطح پذیرش آن بستگی به عوامل اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی و ترکیبی از نوآوری‌های فنی-نهادی دارد (Nuraleh-Nourivand, et al., 2011). در این راستا، نظریه روگرس در دهه ۱۹۶۰، تحت عنوان مدل نشر نوآوری‌ها مطرح شده است. بر اساس این نظریه، ویژگی‌های نشر نقش مهمی در پذیرش یا عدم پذیرش نوآوری دارند. این فرضیه، عوامل فردی مانند سن، میزان تحصیلات، سابقه کار کشاورزی، تعداد اعضای خانوار، میزان دانش کشاورزان از مساله مورد نظر و نیاز به درک و آگاهی از نوآوری و نگرش کشاورزان که با پذیرش رابطه دارند را مورد تأکید قرار می‌دهد. در صورت پذیرش نوآوری توسط کشاورز این نوآوری بین کشاورزان نشر می‌یابد (Karami, 1995). در ادامه، اثر متغیرهای مستقل بر پذیرش، از مطالعات گذشته، بررسی شده است.

بر اساس مطالعات انجام شده از جمله مهم‌ترین مؤلفه‌ها در توضیح رفتار مربوط به خاک‌ورزی حفاظتی می‌توان به مشخصات فردی زارع (سن، جنسیت، سطح تحصیلات، اندازه خانوار و تجربه) و مشخصات مزرعه (مقیاس تولید، عملکرد محصول، اندازه مزرعه، درآمد خارج از مزرعه، دریافت یارانه کشاورزی، شرکت در

انجام تحقیقی برای شناسایی این موانع و مقابله آنها جهت تسریع در پذیرش خاک‌ورزی حفاظتی لازم و ضروری است. بنابراین، هدف از انجام این مطالعه بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری‌های خاک‌ورزی حفاظتی (CA) از سوی کشاورزان در منطقه زرقان استان فارس می‌باشد.

روش تحقیق

بسیاری از عوامل اقتصادی- اجتماعی مؤثر شامل متغیرهای در اختیار قابل اندازه‌گیری نیستند و به‌عنوان متغیر پنهان از آنها یاد می‌شود. این مطالعه به پیروی از مطالعات Lalani et al. و Yazdanpanah et al., (2014) و *al.*, (2016) از تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده (TPB) که یک مدل اجتماعی- روانشناختی است، استفاده شده است. این تئوری وقوع یک رفتار ویژه را پیش بینی می‌کند و قصد انجام یک رفتار خاص را بر اساس سه عامل نگرش نسبت به رفتار^۱ (باور یا طرز تلقی)، هنجارهای ذهنی^۲، کنترل رفتاری درک شده^۳ دارد. نگرش به رفتار (باور یا طرز تلقی)، ارزشیابی مثبت یا منفی در مورد انجام یک رفتار است که از دو زیرسازه باورهای رفتاری و ارزیابی نتایج رفتار که باعث حصول نگرش به رفتار می‌شود، تشکیل شده است. هنجارهای ذهنی به فشار اجتماعی درک شده از سوی فرد برای انجام دادن یا ندادن رفتار هدف اشاره دارد. افراد اغلب بر مبنای ادراکشان از آنچه دیگران فکر می‌کنند، عمل می‌نمایند و قصد آنها برای پذیرش رفتار به‌صورت بالقوه متأثر از افرادی است که ارتباطات نزدیکی با آنها دارند. کنترل رفتاری درک شده، عبارتست از درجه‌هایی از احساس فرد، در مورد اینکه انجام دادن یا ندادن یک رفتار تا چه حد تحت کنترل ارادی وی است (Tavousi et al., 2009).

در این تحقیق، برای بررسی قصد (نیت) زارعین جهت به‌کارگیری خاک‌ورزی حفاظتی از تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده (TPB) استفاده شده است. برای این منظور، اطلاعات مورد نیاز برای بررسی مؤلفه‌های باور و

مورد فعالیت‌های حفاظتی، اثر مثبت و معنی‌داری بر پذیرش فناوری‌های حفاظتی دارند. Asafaw and Neka, (2017) به بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش اقدامات حفاظت آب و خاک با استفاده از مدل رگرسیون لجستیک دوتایی پرداختند. نتایج نشان داد که جنسیت سرپرست خانوار، وضعیت تحصیلی سرپرست خانوار، دسترسی به خدمات ترویجی و آموزش در سطح قابل توجهی مؤثر بر پذیرش اقدامات حفاظت آب و خاک هستند. از طرف دیگر، سن سرپرست خانوار، فعالیت غیر کشاورزی و فاصله زمین‌های کشاورزی از خانه‌های کشاورزی، اثر منفی بر پذیرش اقدامات حفاظت آب و خاک دارند. Karidjo et al., (2018) به بررسی عوامل اجتماعی-اقتصادی بر پذیرش فناوری حفاظت آب و خاک با استفاده از مدل رگرسیون لجستیک دوجانبه دو قطبی شش عاملی پرداختند. متغیرهای لحاظ شده در مدل شامل جنسیت پاسخ‌دهنده، سن سرپرست خانوار، درآمد خانواده، درآمد مزرعه، آموزش توسط موسسات محلی، استفاده از اعتبار و داشتن حق مالکیت زمین و منابع آن می‌باشند. نتایج نشان داد که گسترش پذیرش در جامعه محلی، یک جایگزین مناسب برای افزایش تقاضای فناوری حفاظت آب و خاک در سیستم کشاورزی است. Mosissa et al., (2019) نشان داد که به‌کارگیری اقدامات حفاظت آب و خاک تحت تأثیر جنسیت سرپرست خانوار، اندازه خانوار، مشارکت در اشتغال غیرکشاورزی، اندازه مزرعه، تماس سالانه با عوامل خدمات پس از فروش، دسترسی به اعتبار و سن سرپرست خانوار قرار دارد.

با توجه به اینکه در مورد عوامل مؤثر بر پذیرش خاک‌ورزی حفاظتی اجماع و توافق کلی وجود ندارد، لازم است به‌صورت منطقه‌ای این عوامل شناسایی شوند تا بتوان با اعمال سیاست‌های مناسب، زمینه‌های پذیرش و کاربرد آن را فراهم نمود. در نهایت، با توجه به اهمیت خاک‌ورزی حفاظتی و اینکه خاک‌ورزی حفاظتی نمونه-ای از فناوری است که برای پاسخگویی به نیازهای کشاورزان ایجاد شده است و از سوی دیگر، با توجه به اینکه فناوری به مانند دیگر فناوری‌های نوین در بدو ورود به سبب بافت خاص روستا و شرایط فرهنگی کشاورزان ممکن است با موانعی در پذیرش روبه‌رو شود،

1- Theory of Planned Behaviour
2- Attitude
3- Subjective Norms
4- Perceived Behavioral Control

طرز تلقی، هنجارهای ذهنی و کنترل رفتاری درک شده و تأثیر این عوامل بر قصد (نیت) کشاورزان از به کارگیری CA با استفاده از پرسشنامه که شامل تعدادی پرسش-های باز و بسته بود، جمع‌آوری شد. پرسش‌های باز شامل ویژگی‌های شخصی و اقتصادی خانوار و پرسش-های بسته به صورت مقیاس‌های چند درجه‌ای در قالب طیف لیکرت (از کاملاً مخالفم تا کاملاً موافقم) طراحی شد. در این تحقیق، قصد (نیت) کشاورزان جهت پذیرش فناوری CA به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شده است و متغیرهای TPB که شامل: (۱) نگرش کشاورزان در استفاده از CA، (۲) هنجارهای ذهنی (میزان احتمال انجام خاک‌ورزی حفاظتی در سال آینده)، (۳) کنترل رفتاری درک شده (اجرای CA در سال آینده چقدر مشکل است) می‌باشند هر کدام در قالب چند گویه از کشاورزان به صورت زیر سؤال شده است:

متغیر قصد کشاورزان از به کارگیری فعالیت‌های حفاظتی به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شده است که با استفاده از یک سنجه ۳ گویه‌ای در قالب طیف لیکرت (از کاملاً مخالفم=۰ تا کاملاً موافقم=۴) سنجیده شد (جدول ۱). منظور از نگرش نسبت به رفتار یعنی

اینکه رفتار مورد نظر تا چه حد نزد فرد مطلوب، خوشایند، مفید یا لذت‌بخش است؛ که به قضاوت فرد در مورد اثرات و پیامدهای رفتار بستگی دارد. برای سنجش میزان نگرش کشاورزان نسبت به فناوری CA، با استفاده از یک سنجه ۴ گویه‌ای در قالب طیف لیکرت از (کاملاً مخالفم=۰ تا کاملاً موافقم=۴) استفاده شد (جدول ۱). کنترل رفتاری درک شده درجه‌ای از احساس فرد است در خصوص اینکه تا چه اندازه انجام یا عدم انجام یک رفتار تحت کنترل ارادی وی قرار دارد. کنترل رفتاری درک شده با استفاده از یک سنجه ۳ گویه در قالب طیف لیکرت از (کاملاً مخالفم=۰ تا کاملاً موافقم=۴) مورد سنجش قرار گرفت (جدول ۱).

هنجارهای ذهنی مقدار فشار اجتماعی درک شده توسط فرد برای انجام رفتار و به عبارتی، بازتاب تأثیر و نفوذ اجتماعی بر فرد است. این نسخه شامل دو دسته سوال می‌باشد در قالب طیف لیکرت از (خیلی کم=۰ تا خیلی زیاد=۴): (۱) احتمال به کارگیری فعالیت‌های حفاظتی در سال آینده، (۲) چه عواملی باعث تشویق و ایجاد انگیزه شما در استفاده از روش‌های خاک‌ورزی حفاظتی می‌شود؟ (جدول ۱).

جدول ۱- گویه‌های مربوط به هر یک از متغیرها

قصد (نیت) کشاورزان در بکارگیری فعالیت‌های حفاظتی
- در آینده نزدیک قصد دارم خاک‌ورزی حفاظتی را اجرا نمایم.
- قصد دارم از طریق بکارگیری خاک‌ورزی حفاظتی در مصرف آب صرفه جویی کنم.
- تمایل دارم خاک‌ورزی حفاظتی را با سرمایه شخصی انجام دهم.
نگرش کشاورزان در بکارگیری فعالیت‌های حفاظتی
- خاک‌ورزی حفاظتی نسبت به کشاورزی متداول بازدهی را افزایش می‌دهد.
- اجرای خاک‌ورزی حفاظتی در جلوگیری از فرسایش خاکی و آبی تأثیری ندارد.
- اجرای خاک‌ورزی حفاظتی به مفهوم وقت و سرمایه خود را تلف کردن است.
- خاک‌ورزی حفاظتی نیاز به نیروی کار کمتری نسبت به کشاورزی متداول دارد.
کنترل رفتاری درک شده کشاورزان در بکارگیری فعالیت‌های حفاظتی
- انتظار دارم که دانش و مهارت‌های من جهت بکارگیری خاک‌ورزی حفاظتی در مزرعه کافی باشد.
- مالکیت ماشین‌های کشاورزی، باعث می‌شود که بخش بیشتری از مزارع خود را بصورت خاک‌ورزی حفاظتی بکار بگیرم.
- داشتن دانش و مهارت لازم به منظور بکارگیری خاک‌ورزی حفاظتی امری مهم است.
هنجارهای ذهنی کشاورزان در بکارگیری فعالیت‌های حفاظتی
- افرادی که با شما در ارتباط هستند انتظار دارند که شما در سال آینده فعالیت‌های حفاظتی را بکار بگیرید.
- میزان استفاده از منابع اطلاعاتی از طریق مراکز خدمات کشاورزی
- شرکت در کلاس‌های ترویجی و آموزشی
- کانال‌های ارتباطی، برنامه‌های تلویزیونی و رادیویی
- فروشندگان کود و سم
- فروشندگان ادوات کشاورزی
- ارتباط با کشاورزان پیشرو در زمینه بکارگیری فناوری خاک‌ورزی حفاظتی

ماخذ: یافته‌های تحقیق

بخش کشاورزی در منطقه را به خود اختصاص داده است (Jihad organization of agriculture, 2016). در سال‌های اخیر به دلیل بحران کم‌آبی و فرسایش خاک، به‌کارگیری روش‌های مختلف خاک‌ورزی حفاظتی اهمیت زیادی پیدا کرده است. روش‌های خاک‌ورزی حفاظتی از جمله؛ کشت مستقیم، خاک‌ورزی نواری و خاک‌ورزی پشته‌ای در این بخش مورد استفاده قرار گرفته است و تقریباً در تمام مناطق این بخش کشاورزان هستند که کاربرد این روش‌ها را تجربه کرده‌اند. به‌همین دلیل کشاورزان منطقه زرقان در استان فارس جامعه آماری مورد مطالعه این پژوهش را تشکیل دادند. در این منطقه، غالباً از روش‌های خاک‌ورزی مرسوم در کشت محصولات عمده از جمله گندم، کلزا و جو استفاده می‌شود که در این روش خاک‌ورزی، عملیات تهیه بستر بذر در دو مرحله شامل خاک‌ورزی اولیه و ثانویه انجام می‌گیرد و برای اجرای آن به‌طور معمول بقایای سطحی مربوط به محصول قبلی سوزانده می‌شود. تعداد عملیات مورد نیاز برای آماده سازی زمین، باعث بالا رفتن مصرف سوخت و هزینه های عملیات ماشینی و طولانی شدن زمان اجرای آن می‌گردد. از طرف دیگر، با سوزاندن بقایای گیاهی ضمن ایجاد آلودگی محیطی، امکان استفاده از مزایای حفظ بقایای گیاهی نیز از دست می‌رود. بنابراین در صورتی که بتوان روش‌های خاک‌ورزی حفاظتی را با روش‌های مرسوم جایگزین نمود می‌توان از مزایای خاک‌ورزی حفاظتی بهره‌مند شد.

در این مطالعه، در مرحله‌ی اول، آبادی‌های منطقه مورد مطالعه از بخش مرکزی زرقان انتخاب گردیدند. در مرحله‌ی بعد، فهرستی از کلیه‌ی بهره‌برداران کشاورزی آبادی‌های انتخاب شده تهیه گردید و تعدادی از کشاورزان هر روستا به‌طور تصادفی انتخاب و اطلاعات مورد نیاز با تکمیل پرسشنامه در سال زراعی ۹۵-۱۳۹۴ جمع‌آوری شد.

برای تعیین حجم نمونه از فرمول کوکران، به‌صورت رابطه (۱) استفاده شد (Scheaffer et al., 2011):

علاوه بر متغیرهای TPB مؤثر بر پذیرش CA، ویژگی‌های فردی و اقتصادی خانوار (سن، جنسیت، وضعیت تأهل، سطح تحصیلات کشاورز، مالکیت زمین، کل اراضی، شرکت در کلاس‌های ترویجی و اشتغال خارج از مزرعه) مورد سنجش قرار گرفت و در نهایت، در قالب تحلیل مسیر با استفاده از نرم‌افزار AMOS تحلیل شد. تحلیل مسیر تکنیکی چند متغیره است که با استفاده از آن پارامترهای ساختاری مدل (اثرات مستقیم، غیرمستقیم و کل یک مجموعه متغیر بر یکدیگر به نحوی که یک ارتباط ساختاری مبتنی بر تئوری از قبل میان آنها مشخص شده باشد) برآورد می‌شود. در صورتی‌که فرضیات مربوطه برآورده شود، پارامترهای مدل توسط روش حداقل مربعات معمولی قابل محاسبه است. در مدل تحلیل مسیر می‌توان از طریق تجزیه کواریانس، اثرات مستقیم، غیرمستقیم و کل را تفکیک و محاسبه کرد (Jara-Rojas et al., 2013). در ابتدا کل مسیر شامل تمام متغیرهای TPB و ویژگی‌های خانوار مورد توجه قرار گرفت. سپس، مسیرهای اضافی حذف شد.

به‌منظور بررسی عوامل مؤثر بر خاک‌ورزی حفاظتی، شهرستان زرقان از توابع استان فارس جهت مطالعه انتخاب شد. منطقه زرقان در ارتفاع ۱۵۹۶ متری از سطح دریا با عرض جغرافیایی ۲۹ درجه و ۴۶ دقیقه و طول جغرافیایی ۵۲ درجه و ۴۳ دقیقه در ۲۵ کیلومتری شمال شرقی شیراز واقع شده است. مساحت کل منطقه ۸۰۸ کیلومتر مربع می‌باشد و دارای دو شهر زرقان و لپویی و دو دهستان بند امیر و رحمت آباد با تعداد ۴۰ روستا و ۱۰ آبادی است. شغل اکثر مردم کشاورزی است و همچنین، به‌دلیل وجود ۴۱ هزار هکتار اراضی حاصلخیز و کم نظیر کشاورزی که قسمت اعظم آن در حوضه آبریز رودخانه کر قرار گرفته است، نقش بسزایی در تأمین مایحتاج زراعی استان در تولیدات گندم، برنج، کلزا، چغندر قند، سبزیجات و صیفی جات دارد که عمدتاً در جایگاه اول تا سوم استان قرار دارد. همچنین، منطقه زرقان یکی از قطب‌های اصلی تولید گندم در شیراز است که همه ساله علاوه بر تولید حجم وسیعی از این محصول در سطح شهرستان، سهم زیادی از اشتغال

توجه به حجم جامعه، p و q تخمینی، α سطح خطا و d درجه اطمینان در نظر گرفته شده، حجم نمونه برای این بررسی برابر با ۲۶۰ مزرعه به دست آمد. لازم به ذکر است داده‌ها به نرم‌افزار SPSS، Excel، STATA و Amos منتقل و تخمین‌های موردنظر انجام شد.

نتایج و بحث

در جدول (۲) اطلاعات فراهم آمده از ۲۶۰ پرسشنامه در رابطه با ویژگی‌های اقتصادی و اجتماعی بهره‌برداران نمونه ارایه شده است.

$$(1) \quad n = \frac{\frac{Z^2 pq}{d^2}}{1 + \frac{1}{N} \left(\frac{Z^2 pq}{d^2} - 1 \right)}$$

در این فرمول، n حجم نمونه، P تخمین نسبی از جامعه آماری که اقدام به خاک‌ورزی حفاظتی نموده‌اند، q برابر است با $(1-p)$ یعنی نسبی از جامعه که فناوری های خاک‌ورزی حفاظتی را نمی‌پذیرند، α سطح خطا $(0/05)$ ، d درجه اطمینان $(0/05)$ ، Z درصد خطای معیار ضریب اطمینان قابل قبول، N حجم جامعه که برای دشت مورد مطالعه شامل ۲۳۰۰ کشاورز است. با

جدول ۲- ویژگی‌های اقتصادی و اجتماعی بهره‌برداران نمونه

شرح	دامنه	فراوانی	درصد
سن (سال)	۳۰-۴۵	۱۰۳	۳۹/۶
	۴۵-۶۰	۱۱۸	۴۵/۴
	۶۰-۷۸	۳۹	۱۵
وضعیت تأهل	مجرد	۱۶	۶/۲
	متاهل	۲۴۴	۹۳/۸
تحصیلات	بی‌سواد	۷۹	۳۰/۲
	ابتدایی	۲۳	۸/۸
	سیکل	۳۳	۱۲/۶
	دیپلم	۸۲	۳۱/۹
	تحصیلات عالی	۴۳	۱۶/۵
اشتغال خارج از مزرعه	عدم اشتغال	۱۹۳	۷۴/۲
	اشتغال	۶۷	۲۵/۸
سابقه کار کشاورزی	زیر ۱۵ سال	۲۹	۱۱/۲
	۱۵ تا ۲۵ سال	۹۴	۳۶/۲
	۲۵ تا ۴۵ سال	۱۱۵	۴۴/۲
	۴۵ سال و بالاتر	۲۲	۸/۵
مالکیت اراضی کشاورزان	مالک	۲۲۲	۸۵/۴
	سهم‌بری	۲۹	۱۱/۲
	اجاره	۴	۱/۲
	مختلط	۵	۱/۹
منبع تامین آب	چاه	۱۴۲	۵۴/۶
	سد	۶۴	۲۴/۶
	چاه و سد	۲۱	۸/۱
	چاه اشتراکی و سد	۱۰	۳/۸
سوزاندن کاه و کلش	چاه اشتراکی	۲۳	۸/۸
	عدم آتش زدن بقایای محصول	۱۵۴	۵۹/۲
آتش زدن بقایای محصول	آتش زدن بقایای محصول	۱۰۶	۴۰/۸
	عدم رعایت آتش‌گذاری	۱۵۹	۶۱/۲
آتش‌گذاری	رعایت آتش‌گذاری	۱۰۱	۳۸/۸
	عدم تناوب زراعی	۱۲۱	۴۶/۴
تناوب زراعی	تناوب زراعی	۱۳۹	۵۳/۳
	مرسوم	۱۵۸	۶۰/۵
روش‌های خاک‌ورزی	کم خاک‌ورزی	۴۳	۱۶/۵
	بی خاک‌ورزی	۵۹	۲۲/۶
	کشاورزانی که فناوری خاک‌ورزی حفاظتی را می‌پذیرند	۱۱۱	۴۲/۷
کشاورزانی که فناوری خاک‌ورزی حفاظتی را نمی‌پذیرند	۱۴۹	۵۷/۳	

ماخذ: یافته‌های تحقیق

نقش مهمی در افزایش عملکرد در هکتار داشته است. همچنین، میزان آب مصرفی در هر هکتار بین پذیرندگان و نپذیرندگان به ترتیب ۶۲۱۸/۹۱ و ۷۵۲۹/۵۳ مترمکعب می‌باشد، که نشان‌دهنده تفاوت قابل توجهی بین این دو گروه می‌باشد. همانگونه که ملاحظه می‌گردد، خاک‌ورزی حفاظتی به‌طور متوسط آب مصرفی در هر هکتار گندم را به میزان ۱۳۱۰ مترمکعب کاهش می‌دهد که این رقم تقریباً معادل یک نوبت آبیاری می‌باشد.

جدول (۳) مقایسه میانگین عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری خاک‌ورزی حفاظتی بین دو گروه از کشاورزان مورد مطالعه را نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود، تفاوت معنی‌داری بین پذیرندگان و نپذیرندگان فناوری خاک‌ورزی حفاظتی با توجه به برخی از ویژگی‌های خانوار و مزرعه وجود دارد. با توجه به جدول (۳)، میزان عملکرد در هکتار بین پذیرندگان و نپذیرندگان فناوری CA به ترتیب ۵/۲۲ و ۴/۳۴ تن بوده است و نشان می‌دهد که پذیرش تکنولوژی خاک‌ورزی حفاظتی

جدول ۳- مقایسه میانگین عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری خاک‌ورزی حفاظتی بین پذیرندگان و نپذیرندگان

تفاوت میانگین	نپذیرندگان	پذیرندگان	متغیرها
-۱۲/۸۵***	۵۴/۸۶	۴۲	سن
۷/۷۰***	۵/۵۵	۱۳/۲۶	سطح تحصیلات (تعداد سال‌های تحصیل)
۳/۸۱**	۸/۸۴	۱۲/۶۵	سطح زیر کشت (هکتار)
۵۱/۱۶***	٪ ۲۴/۲	٪ ۷۵/۸	آگاهی از کیفیت خاک (درصد)
۳/۰***	٪ ۵۱/۵	٪ ۴۸/۵	درک کشاورز از CA (درصد)
۳/۳۸	۴/۶۳	۸/۰۱	دسترسی به اطلاعات (تعداد)
-۶/۹۹	۱۷/۳۴	۱۰/۳۵	فاصله تا مرکز خرید (کیلومتر)
-۲/۹۰***	۱۱/۰۳	۸/۱۳	هزینه کل (یک میلیون ریال)
۱۲/۱۶***	۱۷/۸	۲۹/۹	درآمد کل (یک میلیون ریال)
-۱۱۵/۹۳***	۸۸۷/۸	۷۷۱/۸۶	هزینه آماده سازی زمین (هزار ریال)
۱/۱۵۱	۲۹۳/۷۹	۲۹۴/۹۴	هزینه کود (هزار ریال)
۲۱/۱۶**	۳۹/۱۲	۶۰/۱۸	شرکت در کلاس‌های ترویجی (درصد)
۴۰٪	۵۳٪	۹۳٪	آگاهی از فرسایش خاک (درصد)
۶۱٪***	۰/۰۱۶	۰/۰۷۷	دسترسی به اعتبارات (درصد)
۴۶٪	۴۷٪	۹۳٪	مالکیت ماشین‌آلات (درصد)
۰/۸۸۳**	۴/۳۴	۵/۲۲	عملکرد گندم (هکتار)
-۱۳۱۰/۶۱***	۷۵۲۹/۵۳	۶۲۱۸/۹۱	میزان آب مصرفی در هر هکتار (متر مکعب)

مأخذ: یافته‌های تحقیق (اطلاعات استخراج شده از پرسشنامه)

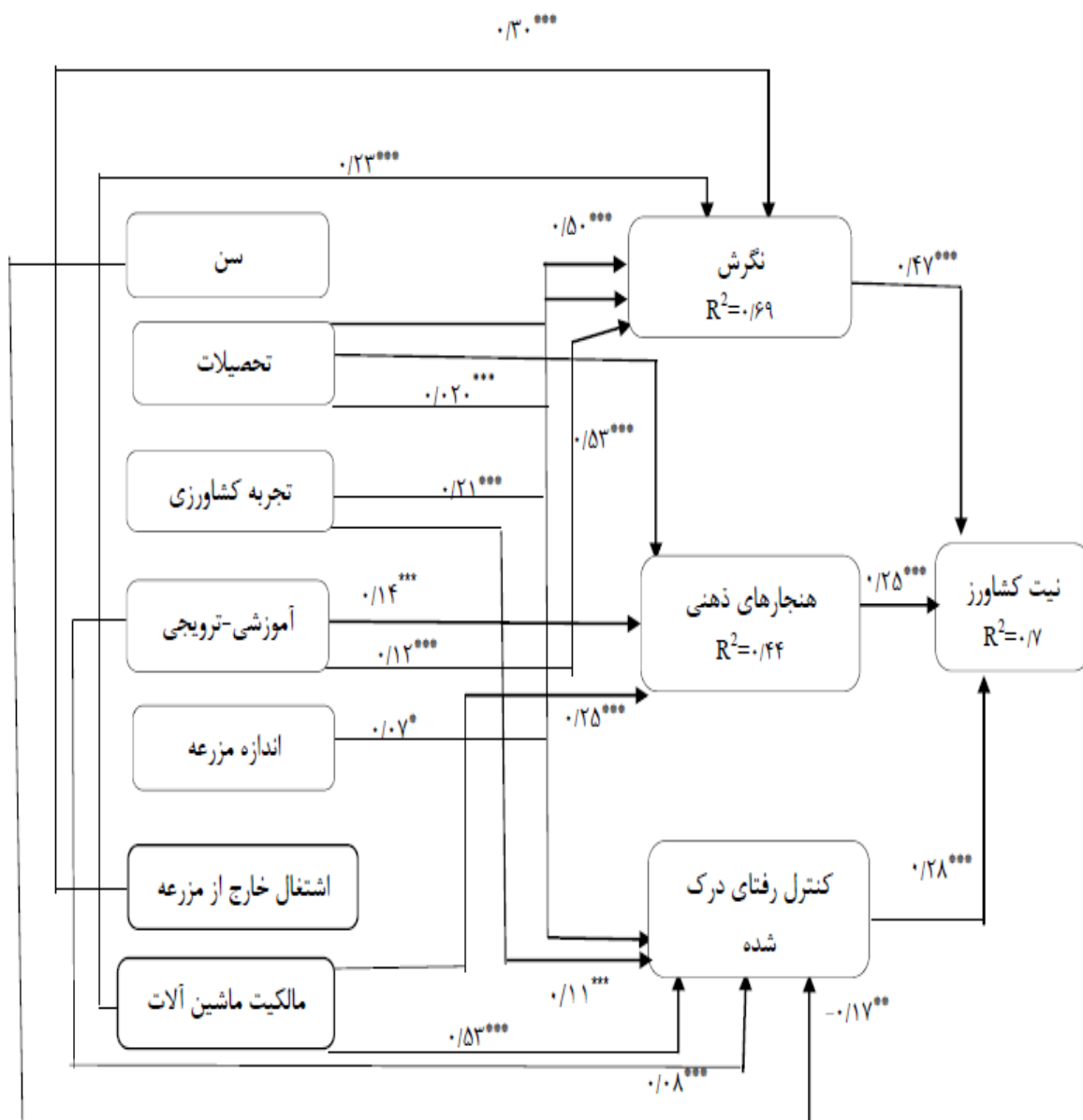
*** و ** به ترتیب معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ و ۰/۰۱ (آماره آزمون F)

در کلاس‌های ترویجی، دسترسی به اعتبارات و درک کشاورزان در مورد به‌کارگیری CA مشاهده می‌شود. بنابراین، می‌توان چنین نتیجه گرفت، کشاورزانی که سطح تحصیلات بالاتری دارند، نگرش مثبتی نسبت به به‌کارگیری فعالیت‌های حفاظتی دارند؛ زیرا کشاورزان باسوادتر به راحتی می‌توانند به منابع مختلف درباره‌ی مزیت‌های خاک‌ورزی حفاظتی دسترسی داشته باشند و با روش‌های جدید مدیریت آشنا شوند یا با شرکت در

هزینه کل در بین کشاورزانی که فناوری حفاظتی را به‌کار گرفتند نسبت به کشاورزانی که به‌صورت مرسوم کشت کردند کمتر می‌باشد. همچنین، کشاورزانی که فناوری خاک‌ورزی حفاظتی به‌کار گرفتند درآمد بیشتری نسبت به نپذیرندگان فناوری حفاظتی دارند. علاوه بر این، بین پذیرندگان و نپذیرندگان تفاوت‌های قابل توجهی در رابطه با سطح تحصیلات، مالکیت ماشین‌آلات، آگاهی از کیفیت و فرسایش خاک، شرکت

کلاس‌های آموزشی- ترویجی در بالا رفتن سطح دانش خود درباره‌ی مزیت‌های خاک‌ورزی حفاظتی بخصوص روش‌های مدیریتی منابع آب زراعی بکوشند. همچنین، تخصیص اعتبارات از سوی دولت مهم‌ترین عامل جهت بکارگیری فعالیت‌های خاک‌ورزی حفاظتی می‌باشد. به‌منظور تبیین سیستماتیک عوامل تأثیرگذار بر قصد (نیت) کشاورزان از پذیرش فناوری خاک‌ورزی حفاظتی در منطقه زرقان و نیل به یک مدل جامع، از تکنیک تجزیه و تحلیل مسیر استفاده شده است. در ابتدا کل مسیر شامل همه‌ی متغیرهای مربوط به ویژگی‌های کشاورز و سه متغیر TPB بوده است. سپس، با حذف مسیرهای اضافی، مدل نهایی به‌دست آمده که در شکل (۱) و جدول (۴) نمایش داده شده است. این مدل تأثیر نگرش، هنجار ذهنی و کنترل رفتاری درک شده بر قصد کشاورز را تأیید می‌کند و همچنین، نشان می‌دهد که برخی از متغیرهای مستقل تأثیر مثبت و معنی‌داری بر قصد پذیرش فناوری CA دارند. همان‌طور که مشاهده می‌شود سه متغیر نگرش کشاورز ($\beta = 0.47$)، هنجارهای ذهنی ($\beta = 0.25$) و کنترل رفتاری درک شده ($\beta = 0.28$) اثر کلی مثبت و معنی‌داری بر قصد کشاورزان در پذیرش فناوری خاک‌ورزی حفاظتی دارند. متغیر نگرش دارای بیشترین تأثیر مثبت و معنی‌دار، سپس، به‌ترتیب کنترل رفتاری درک شده و هنجارهای-ذهنی بر نیت کشاورزان در به‌کارگیری فناوری حفاظتی دارای بیشترین تأثیر می‌باشند. به عبارت دیگر، کشاورزانی که از طرف افراد مرجع بیشتر تشویق و

ترغیب شده‌اند نگرش مثبتی به فناوری‌های خاک‌ورزی حفاظتی دارند. متغیر تحصیلات دارای اثر مستقیم، مثبت و معنی‌دار بر هنجارهای ذهنی ($\beta = 0.53$)، نگرش ($\beta = 0.50$) و کنترل رفتاری درک شده ($\beta = 0.20$) می‌باشد. از آنجا که هنجارهای ذهنی کشاورزان اغلب بر مبنای ادراکشان از آنچه دیگران فکر می‌کنند، تأثیر می‌پذیرد و قصد آن‌ها برای پذیرش رفتار به صورت بالقوه متأثر از افرادی است که ارتباط نزدیکی با آن‌ها دارند. بنابراین، ارتباط کشاورزان و تعاملات آن‌ها با اعضاء خانواده، کشاورزان با تجربه، جهاد کشاورزی و مراکز ترویجی و خدمات کشاورزی می‌تواند بر تصمیمات و رفتار کشاورزان جهت به‌کارگیری روش‌های حفاظتی تأثیرگذار باشد. به‌عبارت دیگر، هر اندازه سطح سواد کشاورزان مورد بررسی بیشتر باشد، نگرش مثبت‌تری نسبت به پذیرش فناوری‌های CA پیدا می‌کنند. زیرا کشاورزان با سوادتر به راحتی می‌توانند به منابع مختلف درباره مدیریت بکارگیری فعالیت‌های خاک‌ورزی حفاظتی دسترسی داشته باشند و با شرکت در کلاس‌های که نیاز واقعی آن‌هاست در بالا رفتن سطح دانش فنی خود در رابطه با پذیرش تکنولوژی‌های CA بکوشند. این نتیجه نشان می‌دهد کشاورزان باسواد، با توجه به اینکه امکان مطالعه بسیاری از منابع مکتوب علمی و به‌روز مربوط به خاک‌ورزی حفاظتی و نحوه استفاده از نهاده‌ها و سایر عوامل مؤثر در تولید را دارند، دارای سطح آگاهی بیشتر و نگرش بهتری هستند.



شکل ۱- الگوی علی عوامل مؤثر بر قصد (نیت) کشاورزان از بکارگیری فناوری خاک‌ورزی حفاظتی

*** معنی داری در سطح ۰/۰۰۱

جدول ۴- تجزیه اثرات مستقیم، غیر مستقیم و کل متغیرها در الگوی علی قصد (نیت) کشاورزان در بکارگیری فناوری خاک‌ورزی حفاظتی

متغیرها	هنگارهای ذهنی	نگرش	کنترل رفتاری درک شده	سبب	جنسیت	تحصیلات	کلاس‌های آموزشی-ترویجی	مالکیت ماشین آلات	تجربه کشاورزی	تجزیه کشاورزی از مزرعه	اشتغال خارج از مزرعه	اندازه مزرعه
اثرات مستقیم استاندارد												
هنگارهای ذهنی	۰/۵۳***	۰/۱۴**	۰/۲۳***	.	.	.	.
نگرش	۰/۵۰***	۰/۱۲***	۰/۲۵***	۰/۲۱***	۰/۳۰***	۰/۰۷*	.
کنترل رفتاری درک شده	.	.	.	۰/۱۷**	.	۰/۲۰***	۰/۰۸**	۰/۵۳***	۰/۱۱**	.	.	.
سبب
جنسیت
تحصیلات
کلاس‌های آموزشی-ترویجی
مالکیت ماشین آلات
تجربه کشاورزی
تجزیه کشاورزی از مزرعه
اشتغال خارج از مزرعه
اندازه مزرعه
اثرات غیر مستقیم استاندارد												
هنگارهای ذهنی
نگرش
کنترل رفتاری درک شده	۰/۲۶*	.	.	.	.
سبب
جنسیت
تحصیلات
کلاس‌های آموزشی-ترویجی
مالکیت ماشین آلات
تجربه کشاورزی
تجزیه کشاورزی از مزرعه
اشتغال خارج از مزرعه
اندازه مزرعه
اثرات کل استاندارد												
هنگارهای ذهنی	۰/۵۳***	۰/۱۴**	۰/۲۳***	.	.	.	.
نگرش	۰/۵۰***	۰/۱۲***	۰/۲۵***	۰/۲۱***	۰/۳۰***	۰/۰۷*	.
کنترل رفتاری درک شده	.	.	.	۰/۱۷**	.	۰/۲۰***	۰/۰۹**	۰/۵۶***	۰/۱۳**	۰/۱۲**	.	.
سبب
جنسیت
تحصیلات
کلاس‌های آموزشی-ترویجی
مالکیت ماشین آلات
تجربه کشاورزی
تجزیه کشاورزی از مزرعه
اشتغال خارج از مزرعه
اندازه مزرعه

ماخذ: یافته‌های تحقیق **،***،* و* به ترتیب معنی‌داری در سطح ۰/۰۰۱، ۰/۰۱ و ۰/۰۵

مالکیت ماشین آلات، شرکت در کلاس‌های آموزشی- ترویجی، سابقه کار کشاورزی، تحصیلات وکل اراضی اثرات غیر مستقیمی بر قصد کشاورزان در پذیرش فعالیت‌های حفاظتی دارند. شایان ذکر است؛ متغیرهای که در جدول (۴) آورده نشده اند، به دلیل پایین بودن سطح معنی‌داری از معادله کنار گذاشته شده است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

طی دهه‌های اخیر به دلیل رشد بی‌رویه جمعیت، افزایش تقاضا برای مواد غذایی، افزایش سطح اراضی، گسترش شهرنشینی، توسعه منابع جدید و در نتیجه نیاز بیشتر به تولیدات کشاورزی موجب شده است که کشاورزی حفاظتی از موضوعی فرعی به مساله‌ای محوری و پراهمیت تبدیل شود. رویکرد اصلی کشاورزی حفاظتی این است که کود شیمیایی، علف‌کش‌ها و حشره‌کش‌ها تنها در صورت نیاز استفاده می‌شود و در مجموع تأکید بر بکارگیری روش‌های مکانیکی و طبیعی دارد. بر این اساس، عملیاتی مانند مدیریت تلفیقی آفات، مدیریت تلفیقی علف‌های هرز و مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک مورد توجه است.

در پذیرش تکنولوژی‌های خاک‌ورزی حفاظتی از طرف کشاورزان و اجرای آن‌ها، عوامل بسیاری دخالت دارند. در بسیاری از موارد تکنولوژی طراحی و معرفی می‌گردد؛ اما از سوی کشاورزان ممکن است پذیرفته نشود. این مساله در زمینه‌ی تکنولوژی‌های کشاورزی و به‌ویژه در مورد تکنولوژی‌های حفاظتی به کرات 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 فناوری‌های خاک‌ورزی حفاظتی از اهمیت زیادی برخوردار است که در این مطالعه به آن پرداخته شده است. سپس، مقایسه میانگین عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری خاک‌ورزی حفاظتی بین دو گروه از کشاورزان مورد مطالعه محاسبه گردید. نتایج نشان داد، میزان عملکرد در هکتار بین پذیرندگان و نپذیرندگان فناوری CA به ترتیب ۵/۲۲ و ۴/۳۴ تن می‌باشد. همچنین، حجم آب مصرفی گندم بین پذیرندگان و نپذیرندگان به ترتیب ۶۲۱۸/۹۱ و ۷۵۲۹/۵۳ مترمکعب در هر هکتار

بعد از سطح تحصیلات، متغیر مالکیت ماشین‌آلات بیشترین اثر مستقیم، مثبت و معنی‌دار را بر کنترل رفتاری درک شده ($\beta = 0.53$)، نگرش ($\beta = 0.25$) کشاورزان و بر هنجارهای ذهنی ($\beta = 0.23$) دارد. نتایج نشان می‌دهد، کشاورزانی که از توانایی مالی و امکانات بیشتر برخوردارند، دارای دید مثبت‌تر و نگرش بهتری نسبت به پذیرش فناوری خاک‌ورزی حفاظتی می‌باشند. متغیر اشتغال خارج از مزرعه اثر مستقیم، مثبت و معنی‌داری بر نگرش کشاورزان دارد ($\beta = 0.30$). بدین صورت که کشاورزان دارای فعالیت درآمدزایی غیرکشاورزی به دلیل اینکه قادر به تحمل ریسک درآمدی بیشتری از محل کشاورزی هستند نگرش مثبت‌تری نسبت به پذیرش فعالیت‌های حفاظتی دارند. همچنین، سابقه کار کشاورزی دارای تأثیر مستقیم، مثبت و معنی‌داری بر نگرش و کنترل رفتاری درک شده می‌باشد. نتایج نشان داد که با افزایش تجربه، کشاورزان نگرش مثبت‌تر و شناخت بهتری در رابطه با به‌کارگیری فعالیت‌های حفاظتی دارند.

شرکت در کلاس‌های آموزشی- ترویجی دارای اثر مستقیم، مثبت و معنی‌داری بر نگرش، هنجارهای ذهنی و کنترل رفتاری درک شده می‌باشد. این نتیجه بیانگر آن است که با افزایش میزان استفاده کشاورزان مورد بررسی از خدمات ترویجی، به‌علت تأثیر این عوامل در آگاهی و دانش افراد و آشنا کردن آن‌ها با روش‌های جدید، افراد می‌توانند مشکلات خود را درباره‌ی به-کارگیری روش‌های حفاظتی راحت‌تر برطرف کنند، نتایج این مطالعه در رابطه با این متغیر با مطالعه‌ی Nori et al., (2014); Asafaw & Neka, (2017); Shahroudi et al., (2008); Karani et al., (2014); مطابقت دارد.

همچنین، سن کشاورزان از طریق کنترل رفتاری درک شده آن‌ها تأثیر مستقیم، منفی و معنی‌دار بر نیت کشاورزان در بکارگیری فعالیت‌های حفاظتی دارد. متغیر اندازه مزرعه تأثیر مستقیم، مثبت و معنی‌داری بر متغیر نگرش نسبت به پذیرش فناوری‌های حفاظتی داشت. یعنی هر چه اندازه مزرعه بزرگ‌تر باشد نگرش مثبت‌تری نسبت به پذیرش فعالیت‌های حفاظتی وجود خواهد داشت. از بین متغیرهای تحقیق، اشتغال خارج از مزرعه،

مانند تشکیل کلاس‌های ترویجی، برگزاری نمایشگاه‌ها و همایش‌ها در زمینه‌های مختلف حفاظتی و تشکیل کارگاه‌های آموزشی زمینه را برای ایجاد نگرش مطلوب تر نسبت به پذیرش فناوری خاک‌ورزی حفاظتی فراهم آورد.

۳. هنجارهای ذهنی اثر مثبت و معنی‌داری بر قصد (نیت) کشاورز دارد. بنابراین، پیشنهاد می‌شود با توجه به اینکه پذیرش فناوری حفاظتی نیاز به دانش و مهارت بالایی دارد، مسئولان امر ابتدا با نشر اهمیت خاک‌ورزی حفاظتی در بین گروه‌های مرجع (کارکنان جهاد، رهبران محلی و غیره) گام اول را برای این نوع رفتار حفاظتی بردارند و سپس، از طریق این گروه‌های مرجع، اقشار دیگر از جامعه‌ی روستاییان را تحت تأثیر قرار دهند.

۴. کنترل رفتار درک شده رابطه مثبت و معنی‌داری بر قصد (نیت) کشاورز در به‌کارگیری فعالیت‌های حفاظتی دارد. بنابراین، پیشنهاد می‌شود مسئولان امر با اتخاذ سیاست‌های حمایتی در بحث امکانات و منابع مالی باعث افزایش دید مثبت و بالارفتن این باور در بین روستاییان شوند که توان کنترل مشکلات و کمبودها برایشان مقدورتر و امکان‌پذیرتر است.

محاسبه گردید، بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت که خاک‌ورزی حفاظتی به‌طور متوسط آب مصرفی در هر هکتار گندم را به میزان ۱۳۱۰ مترمکعب کاهش می‌دهد که این رقم تقریباً معادل یک نوبت آبیاری می‌باشد. نتایج بررسی عوامل مؤثر بر قصد کشاورزان در به‌کارگیری روش خاک‌ورزی حفاظتی با استفاده از تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده (TPB) نشان داد که نگرش کشاورز، بیشترین تأثیر را بر قصد او در به‌کارگیری روش‌های خاک‌ورزی در سال آینده داشته است. سپس، به ترتیب متغیرهای کنترل رفتاری درک شده و هنجارهای ذهنی بر قصد کشاورزان در به‌کارگیری فناوری حفاظتی دارای بیشترین تأثیر می‌باشند. بر اساس نتایج فراهم آمده از این مطالعه اقدامات زیر می‌تواند بر پذیرش فناوری خاک‌ورزی حفاظتی از سوی کشاورزان مؤثر باشد.

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

۲. با توجه به اینکه نگرش رابطه مثبت و معنی‌داری بر قصد (نیت) دارد، پیشنهاد می‌شود از طریق روش‌هایی

REFERENCES

1. Abdulai, A. N. (2016). Impact of conservation agriculture technology on household welfare in Zambia. *Agricultural Economics*, 47(6), 729-741.
2. 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.
3. Behzadfar, M., Curovic, M., Simunic, I., Tanaskovik, V., & Spalevic, V. (2015). Calculation of soil erosion intensity in the S5-2 Watershed of the Shirindareh River Basin, Iran. In *International Conference on Soil, Tirana, Albania*, 25(5), 256-278.
4. Chiputwa, B., Langyintuo, A. S., & Wall, P. (2011, February). Adoption of conservation agriculture technologies by smallholder farmers in the Shamva District of Zimbabwe: A Tobit application. In *Paper accepted for the 2011 meeting of the Southern Agricultural Economics Association (SAEA)*, 24(10), 256-298.
5. Dastfal, M., Izadi, M. & Yazdan-Panah, M. (2009). Investigating the role of protective tillage as a solution for water management in drought conditions. *The 4th Regional Conference of New Ideas in Agriculture*, 30-25. (In Farsi).
6. Gharshasbi, P. & Gorbanpour, D. (2015). Economic Evaluation of Soil Conservation Measures (Case Study: Taleghan Watershed Basin). *Journal of Engineering and Watershed Management*, 7 (3), 239-229. (In Farsi).
7. Jaleta, M., Kassie, M., Tesfaye, K., Teklewold, T., Jena, P. R., Marenja, P., & Erenstein, O. (2016). Resource saving and productivity enhancing impacts of crop management innovation packages in Ethiopia. *Agricultural Economics*, 47(5), 513-522.
8. Jara-Rojas, R., Bravo-Ureta, B. E., Engler, A., and Díaz, J. (2013). An analysis of the joint adoption of water conservation and soil conservation in Central Chile. *Land Use Policy*, 32, 292-301.

9. Jihad Organization of Agriculture Zone of Zarghan. (2016). Agricultural Statistics Volume I, crops. (In Farsi).
10. Karami, E. (1995). Models of soil conservation technology adoption in developing countries: the case of Iran. *Iran Agricultural Research*, 14(1), 39-62. (In Farsi).
11. Karani, Z., Shiri, N., & Salehi, L. (2014). Farmers' Attitude of Kermanshah Province toward Soil Conservation. *Research on Agricultural Economics and Development*, 45 (1), 143-154. (In Farsi).
12. Karidjo, B., 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.
13. Lalani, B., Dorward, P., Holloway, G., & Wauters, E. (2016). Smallholder farmers' motivations for using Conservation Agriculture and the roles of yield, labour and soil fertility in decision making. *Agricultural Systems*, 146(8), 80-90.
14. Lugandu, S. (2013). Factors influencing the adoption of conservation agriculture by smallholder farmers in Karatu and Kongwa districts of Tanzania. In *REPOA's 18th annual research workshop held at the Kunduchi Beach Hotel, Dar es Salaam, Tanzania*.
15. Mosissa, D., Mohammed, A., & Tesfaye, Y. (2019). The Effectiveness of Soil and Water Conservation as Climate Smart Agricultural Practice and Its Contribution to Smallholder Farmers' Livelihoods. The Case of Bambasi District Benishangul Gumuz Regional State, Northwest of Ethiopia. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*, Vol.9, No.12, 1-20.
16. Nori, S. Jamshidi, A. R., Jamshidi, M., Hedayati Moghaddam, Z. & Fathi, A. (2014). Investigating the Factors Affecting Acceptance of Soil Conservation Measures, A Step to Sustainable Development of Agriculture (Case Study: Shirvan and Chardavol). *Research on Agricultural Economics and Development*, 45 (1), 205-195. (In Farsi).
17. Nuraleh-Nourivand, A., Ajili, A., Chizari, M. & Bizani, M. (2011). Comparison of Acceptance Patterns of Soil Conservation Technologies in Khuzestan Province. *Sciences for the Promotion and Education of Agriculture*, 7 (3), 34-21. (In Farsi).
18. Nyanga, P. H. (2012). Factors influencing adoption and area under conservation agriculture: a mixed methods approach. *Sustainable Agriculture Research*, 1(2), 27-40.
19. Omidi, S. (2016). Factors Affecting Acceptance of Soil and Soil Conservation Activities in Firouzabad Plain. *MSc thesis*, Faculty of Agriculture, Shiraz University, Iran. (In Farsi).
20. Sadegh Nezhad, H. & Islami, K. (2006). Comparison of wheat yield by changing soil tillage method. *Scientific Journal of Agricultural Sciences*, 12 (1), 111-104. (In Farsi).
21. Saei-Ahan, J., Qaisipur, H. & Mohammadi Asadi, N. (2009). *Agricultural Master Plan*, Department of Plant Production Affairs, Ministry of Agricultural Jihad. (In Farsi).
22. Scheaffer, R. L., Mendenhall III, W., Ott, R. L., & Gerow, K. G. (2011). Elementary survey sampling. Cengage Learning.
23. Shahroudi, A. A., Chizari, M., & Pezeshki-Rad, Gh. R. (2008). Factors Affecting Farmers' Attitudes toward Participation in Water Users of the Cooperative Water (Case Study: Khorasan Razavi). *Journal of Agricultural Economics and Development*, 22 (2), 85-71. (In Farsi).
24. Shiri, N., Hashemi, M. K., Mirakzadeh, A. A., & Eshaghi, R. (2013). Factors Affecting Soil Conservation Operations by Farmers in Ilam Province. *Research on Agricultural Economics and Development*, 44 (2), 297-308. (In Farsi).
25. Speratti, A., Turmel, M. S., Calegari, A., Araujo-Junior, C. F., Violic, A., Wall, P., & Govaerts, B. (2015). *Conservation Agriculture in Latin America*. In Conservation Agriculture (pp. 391-415). Springer International Publishing.
26. Tavousi, M., Heidarnia, A. R., Montazeri, A., Taremiyan, F., Akbari, H., & Haeri, A. A. (2009). Distinction between two controls constructs: an application of the theory of planned behavior for substance abuse avoidance in adolescents. *The Horizon of Medical Sciences*, 15(3), 36-44.
27. Yazdanpanah, M., Hayati, D., Hochrainer-Stigler, S., & Zamani, G. H. (2014). Understanding farmers' intention and behavior regarding water conservation in the Middle-East and North Africa: A case study in Iran. *Journal of Environmental Management*, 135(7), 63-72.