

تحلیل بازدارنده‌های توسعه کشاورزی حفاظتی در ایران

سمیه لطیفی^{۱*}، حسین راحلی^۲، حسین یادآور^۳، حشمت اله سعدی^۴

تاریخ دریافت: ۹۵/۲/۲۷ تاریخ پذیرش: ۹۵/۶/۳

۱- دانشجوی دکتری توسعه کشاورزی، گروه ترویج و توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

۲- دانشیار گروه ترویج و توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

۳- استادیار گروه ترویج و توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

۴- دانشیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا

*.مسئول مکاتبه: E-mail: S.latifi@tabrizu.ac.ir

چکیده

یکی از رویکردهای وزارت جهاد کشاورزی جهت مقابله با چالش‌های بخش، توسعه کشاورزی حفاظتی با هدف دستیابی به تولید پایدار و مدیریت پایدار منابع آب و خاک است. پژوهش حاضر با هدف شناسایی و تحلیل بازدارنده‌های توسعه کشاورزی حفاظتی در ایران به روش پیمایشی انجام شده است. جامعه آماری پژوهش اعضا کمیته‌های فنی و فناوری، اعضا پایگاه‌های تحقیقات کاربردی و آموزش و ترویج کشاورزی حفاظتی و کارشناسان اجرایی سازمان‌های جهاد کشاورزی ۹ استان پیشرو در زمینه کشاورزی حفاظتی بودند که از بین آنها به صورت هدفمند ۲۶۴ نفر انتخاب شدند. پرسشنامه ابزار اصلی پژوهش بود که با استفاده از مرور منابع و مصاحبه با صاحب نظران کشاورزی حفاظتی طراحی و روایی محتوایی آن مورد تأیید قرار گرفت. برای بررسی پایایی آن ۳۰ پرسشنامه تکمیل و مقدار آلفای کرونباخ آن ۰/۹ بدست آمد که نشان دهنده پایایی قابل قبول پرسشنامه بود. براساس نتایج تحلیل عاملی اکتشافی، مهمترین بازدارنده‌های توسعه کشاورزی حفاظتی عبارت از، هماهنگی اندک بین سازمانها، دانش اندک دست‌اندرکاران ذیربط، نامناسب بودن سیاست‌های یارانه‌ای، وجود خاکهای کمتر حاصلخیز و بازده کم اقتصادی محصول در سالهای اولیه شروع کشاورزی حفاظتی است.

واژه‌های کلیدی: ایران، توسعه کشاورزی حفاظتی، کشاورزی پایدار، کشاورزی حفاظتی، منابع آب و خاک

Analysis of the Barriers to Development of Conservation Agriculture in Iran

Somaye Latifi^{۱*}, Hossein Raheli^۲, Hossein Yadavar^۳, Heshmatolla Saadi^۴

Received: May 16, 2016 Accepted: August 24, 2016

1-PhD Student, Dept. of Extension and Rural Development, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran.

2-Assoc. Prof., Dept. of Extension and Rural Development, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran.

3-Assist. Prof., Dept. of Extension and Rural Development, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran.

4-Assoc. Prof., Dept. of Agricultural Extension and Education, Faculty of Agriculture, Bu-Ali Sina University, Iran.

*Corresponding Author: E-mail: S.latifi@tabrizu.ac.ir

Abstract

In Iran, conservation agriculture (CA) has become a national strategy for the agricultural sector to decrease soil erosion, combat the emerging water crisis, and to reduce the high cost associated with conventional agricultural production. The objective of this article was to identify the barriers which prevent the development of CA in Iran. The statistical population of the study was members of CA technical and technology committee, CA-based applied research and delivery hubs and CA executive experts from 9 leading provinces in the field of conservation agriculture that a sample of 264 experts was selected through purposive sampling method. The survey instrument was a questionnaire that designed based on the result of literature review and interviews with CA experts. The validity of the questionnaire was approved by a panel of experts. Additionally, Cronbach alpha reliability coefficients of the pilot study assessment were used to refine the questions for the final questionnaire ($\alpha=0.90$). According to results of EFA, the most Important barriers to CA development were low coordination between organizations, low knowledge of related factors, inappropriate subsidies policy, low fertility of soils and slight economic efficiency of products in the first years of the conservation agriculture.

Keywords: Conservation Agriculture, Conservation Agricultural Development, Iran, Soil and Water Resources, Sustainable Agriculture

مقدمه

پتانسیل بالایی برای مقابله با نگرانی‌ها و مسائل جدی مربوط به تخریب منابع طبیعی و آلودگی محیط زیست دارد (ابرول و سانگر ۲۰۰۶). فائو کشاورزی حفاظتی را گزینه‌ای برای تولید محصولات کشاورزی همراه با حفظ

کشاورزی حفاظتی^۱ به عنوان راهبردی برای رسیدن به اهداف تولید پایدار کشاورزی از دهه ۷۰ ظهور پیدا کرده و در عین بالا بردن بهره‌وری نظام تولید،

^۱.Conservation Agriculture (CA)

زراعی جهان تحت پوشش کشاورزی حفاظتی بودند که در این بین آمریکای جنوبی با ۶۰ درصد بیشترین مساحت را به خود اختصاص داده است. این در حالی است که فقط ۳ درصد از اراضی زراعی آسیا که ایران نیز در آن قرار دارد، تحت پوشش کشاورزی حفاظتی بوده‌اند. این واقعیت که روند توسعه کشاورزی حفاظتی در کشورهای کم درآمد آسیا و آفریقا کند بوده است یک فرصت از دست رفته را نشان می‌دهد. در صورتی که با بروز تغییرات اقلیمی و خشکسالی‌های مکرر، توسعه کشاورزی حفاظتی برای کشاورزی دیم این مناطق اولویت بالایی دارد (ایکاردا^۱ ۲۰۱۲).

اجرای روش‌های کشاورزی حفاظتی در ایران از سال ۱۳۸۳ با تأمین چند دستگاه خاک‌ورز مرکب و یک دستگاه کارنده کشت مستقیم در استان‌های خوزستان و کرمانشاه آغاز شده است. اولین گام اجرایی جهت توسعه اصولی و علمی کشاورزی حفاظتی در سال ۱۳۸۶ در شش استان اصفهان، فارس، خوزستان، همدان، قزوین و گلستان برداشته شد و توسعه آن در رأس برنامه‌های معاونت تولیدات گیاهی وزارت جهاد کشاورزی قرار گرفت (ساعی‌آهن و همکاران ۱۳۸۸). براساس آمارهای موجود تا سال ۱۳۹۳ تنها ۹۵۵ هزار هکتار از اراضی زراعی کشور تحت پوشش کشاورزی حفاظتی قرار گرفته‌اند. با توجه به چالش‌های پیش‌روی بخش کشاورزی یکی از رویکردهای اساسی و مهم وزارت جهاد کشاورزی توسعه کشاورزی حفاظتی با هدف رسیدن به تولید پایدار و حفظ منابع آبی و خاک می‌باشد (زلقی ۱۳۹۳). در حال حاضر در اکثر اراضی جهت انجام عملیات خاک‌ورزی کشاورزان از روش‌های سنتی شخم با گاو آهن برگردان‌دار و دیسک و حذف بقایای گیاهی استفاده می‌کنند. کشاورزان به طور تجربی در برخی از مناطق به اهمیت استفاده از ادوات کم خاک‌ورزی مانند دیسک و گاواهن قلمی و حفظ درصدی از بقایا در سطح خاک برای اجرای عملیات تهیه زمین در اراضی دیم و

کارآمدی منابع براساس مدیریت یکپارچه منابع آب، خاک و زیستی معرفی کرده است (گیلر و همکاران ۲۰۰۹). کشاورزی حفاظتی در برگیرنده سه اصل حداقل خاک-ورزی، پوشش دائمی خاک با بقایای گیاهی و تناوب زراعی (راکسی و سکستون ۲۰۰۷؛ هابس و همکاران ۲۰۰۸ و فردریش و همکاران ۲۰۱۲) با هدف کاهش اثرات منفی فعالیت‌های کشاورزی متداول مانند فرسایش خاک، کاهش ماده آلی خاک، هدر رفت آب، تخریب ساختمان^۱ فیزیکی خاک و استفاده از انرژی است (بکر و همکاران ۲۰۰۲). به عبارتی حاصلخیزی پایدار خاک، حفظ رطوبت خاک، کاهش رواناب، افزایش دسترسی گیاه به آب و در نتیجه مقاومت به خشکسالی، بهبود تغذیه آبخوان‌ها، کاهش اثرات افزایش تغییرات اقلیمی، صرفه جویی در نیروی کار و انرژی، کاهش هزینه تولید و حفظ محیط زیست از مزایای مهم کشاورزی حفاظتی می‌باشند (بارون و همکاران ۲۰۰۳؛ روکسترم و همکاران ۲۰۰۸ و فائو ۲۰۰۸). این نظام کشاورزی با تغییر در رفتار کشاورزان با رعایت تناوب زراعی، مدیریت حاصلخیزی خاک با حفظ بقایای گیاهی و انجام حداقل خاک‌ورزی منجر به اقتصادی شدن و پایداری تولید می‌گردد.

به لحاظ تاریخی کشاورزی حفاظتی در پاسخ به بحران فرسایش خاک در ایالات متحده آمریکا، برزیل، آرژانتین و استرالیا ظهور پیدا کرد و در حال حاضر اجرای آن به بیش از میلیون‌ها هکتار رسیده است (ریبیرو و همکاران ۲۰۰۷). میزان گسترش جهانی کشاورزی حفاظتی در سال ۲۰۱۱ در حدود ۱۲۴ میلیون هکتار برآورد شده که ۸۷ درصد آن مربوط به پنج کشور ایالات متحده آمریکا (۲۶/۵ میلیون هکتار)، برزیل (۲۵/۵ میلیون هکتار)، آرژانتین (۲۵/۵ میلیون هکتار)، استرالیا (۱۷ میلیون هکتار) و کانادا (۱۳/۵ میلیون هکتار) بوده است (فردریش و همکاران ۲۰۱۲ و برودر و گومز مکفرسون ۲۰۱۴). همچنین براساس آخرین گزارش فائو در سال ۲۰۱۳ در حدود ۱۱ درصد از زمین‌های

¹International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA)

با وجود منافع آشکار کشاورزی حفاظتی هنوز هم اعتقاد قوی در بین کشاورزان، عاملان ترویج و حتی برخی از محققان وجود دارد که برای تولید محصول بیشتر شخم لازم است. از دیگر موانع توسعه کشاورزی حفاظتی عدم انجام تحقیقات نظام‌مند در مناطق مختلف این کشور برای سرعت بخشیدن به پذیرش کشاورزی حفاظتی است. نکلا و همکاران (۲۰۱۱) با انجام فراتحلیل با تمرکز بر محدودیت‌های اجرای موفقیت آمیز پروژه‌های توسعه کشاورزی حفاظتی در جنوب آفریقا به این نتیجه رسیدند که مسائلی مانند عدم وجود زیرساخت‌های مناسب، رویکردهای انگیزاننده، هنجارهای موجود در زمینه مدیریت دام، نهادهای ناقص و بازارهای اعتباری و اجاره‌داری زمین به عنوان موانع گسترش پذیرش کشاورزی حفاظتی در جنوب آفریقا هستند. فائو (۲۰۱۳) با استفاده از اطلاعات گردآوری شده توسط مرکز بین‌المللی تحقیقات ذرت و گندم^۱، دفتر منطقه‌ای فائو در آسیای مرکزی^۲، موسسه‌ها و برنامه‌های ملی به بررسی چالش‌های توسعه کشاورزی حفاظتی در آسیای مرکزی پرداخت و به این نتیجه رسید که سیاست‌های دولت و حمایت‌های نهادی، تغییر طرز فکر کشاورزان نسبت به خاک‌ورزی، مهارت‌های مورد نیاز برای کار با تجهیزات کشاورزی حفاظتی، قابلیت استفاده و در دسترس بودن ادوات مناسب، دانش و تجربه تهیه و مدیریت باقیمانده گیاهی و مدیریت علف‌های هرز از چالش‌های عمده گسترش کشاورزی حفاظتی در این منطقه می‌باشند. کاسم و همکاران (۲۰۱۲) طی پژوهشی به این نتیجه رسیدند که تحقیقات در زمینه کشاورزی حفاظتی پیشرفت زیادی کرده است، اما پذیرش آن در سطح مزرعه به دلیل فقدان اطلاعات مناسب، انتشار ضعیف دانش کشاورزی حفاظتی، عدم وجود نمونه، نیاز به کار سخت و طولانی مدت، کاهش موقت بازده اقتصادی، تردید و دودلی کشاورزان، سیاست‌های مبهم، عدم

بعضی از اراضی آبی جهت حفظ و ذخیره رطوبت خاک پی برده‌اند. اما به دلیل کمبود دانش فنی و امکانات مورد نیاز در مورد چگونگی اجرای روش‌های کشاورزی حفاظتی این عملیات را به صورت غیر اصولی انجام می‌دهند که در دراز مدت منجر به کاهش حاصلخیزی خاک و عملکرد محصول می‌شود.

با وجود نتایج مثبت کشاورزی حفاظتی میزان توسعه آن در اراضی کشور در مقایسه با کشورهای توسعه یافته بسیار کم است، به طوری که از سال ۱۳۸۶ که طرح توسعه کشاورزی حفاظتی در کشور به اجرا در آمده است تا سال ۱۳۹۳ در حدود ۵ درصد از اراضی زراعی تحت پوشش کشاورزی حفاظتی قرار گرفته‌اند. این در حالی است که جهت مقابله با چالش‌های بخش کشاورزی در شرایط حال و آینده، توسعه کشاورزی حفاظتی از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد. بنابراین شناسایی عوامل بازدارنده توسعه آن و برنامه‌ریزی برای رفع این عوامل اهمیت زیادی دارد. با توجه به اهمیت این موضوع مطالعاتی در این زمینه در برخی از کشورها انجام شده است.

فریدریش و همکاران (۲۰۰۹) طی مطالعه‌ای به این نتیجه رسیدند که محدودیت‌های فکری و دانشی، اجتماعی، مالی، فنی، زیربنایی و سیاستی و نهادی برای توسعه کشاورزی حفاظتی وجود دارد. توسعه روش‌های کشاورزی حفاظتی در سطح وسیع، نیازمند سیاست‌های توانمند و حمایت نهادی پویا و مکمل برای تولیدکنندگان و ارائه دهندگان خدمات زنجیره تأمین برای به کارگیری شیوه‌ای مکمل جهت رسیدن به یک هدف مشترک که همان تبدیل سیستم‌های رایج تولید مبتنی بر خاک‌ورزی به سیستم‌های مبتنی بر کشاورزی حفاظتی به عنوان پایه‌ای برای افزایش تولید پایدار، می‌باشد. لینگ و همکاران (۲۰۱۱) در بررسی موانع توسعه کشاورزی حفاظتی در چین به این نتیجه رسیدند که نگرش سنتی کشاورزان مانع از پذیرش کشاورزی حفاظتی می‌شود.

2. FAO Sub-Regional Office for Central Asia (FAO-SEC)

1. International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT)

منطقه‌ای، به همراه فقدان دانش فنی، حمایت‌های نهادی، ماشین‌آلات کشاورزی حفاظتی و علف‌کش‌های مناسب برای تسهیل مدیریت علف‌های هرز (فائو ۲۰۰۸؛ فردریش و کاسم ۲۰۰۹ و فردریش و همکاران ۲۰۱۲)، دسترسی محدود به بازارهای محصول، نهادهای کشاورزی عمومی ضعیف و اجرای بی‌نتیجه سیاست‌های کشاورزی (شیفرو و همکاران ۲۰۰۹ و درچسل و همکاران ۲۰۰۵) از جمله محدودیت‌های توسعه کشاورزی حفاظتی در مقیاس وسیع هستند. در کل مجموعه‌ای از عوامل شناختی، نگرشی، نهادی، سیاستی و اقتصادی مانع توسعه کشاورزی حفاظتی می‌باشند که میزان اهمیت آنها با توجه به شرایط هر منطقه متفاوت است. توسعه کشاورزی حفاظتی نیازمند شناخت بازدارنده‌های آن و برنامه‌ریزی در جهت رفع آنها است. لذا با توجه به این که تاکنون مطالعه‌ای در این خصوص در ایران انجام نشده، هدف اصلی پژوهش حاضر تحلیل بازدارنده‌های توسعه کشاورزی حفاظتی در ایران از دیدگاه کارشناسان خبره‌ای است که سابقه فعالیت در این زمینه دارند. جهت دستیابی به این هدف، اهداف اختصاصی زیر مطرح شدند:

- شناسایی بازدارنده‌های توسعه کشاورزی حفاظتی از دیدگاه کارشناسان؛

- گروه‌بندی بازدارنده‌های توسعه کشاورزی حفاظتی با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی؛

- تأیید بازدارنده‌ها و تعیین میزان تأثیرگذاری هر یک از آنها با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر به لحاظ هدف کاربردی و به لحاظ نحوه گردآوری داده‌ها میدانی می‌باشد که با هدف تحلیل بازدارنده‌های توسعه کشاورزی حفاظتی در سال ۱۳۹۴ انجام شده است. جامعه آماری تحقیق را اعضا کمیته‌های فنی و فناوری کشاورزی حفاظتی، اعضا پایگاه‌های تحقیقاتی کاربردی و آموزش و ترویج کشاورزی حفاظتی (HUB) و کارشناسان اجرایی سازمان‌های جهاد

حمایت نهادی و بلایای طبیعی هنوز یک نگرانی جدی - می‌باشد. آنها به این نتیجه رسیدند که حمایت نهادی، سیاست‌گذاری‌های نوآورانه، همکاری‌های سازمانی، منابع فکری انگیزاننده و نظارت دولت برای ایجاد یک نظام کارآمد توسعه کشاورزی حفاظتی حیاتی هستند. تیرفلدر و همکاران (۲۰۱۵) طی مطالعه‌ای به این نتیجه رسیدند که پذیرش کشاورزی حفاظتی در میان اعضای جامعه روستایی و کشاورزی به دلیل ترس کشاورزان از شکست در تولید محصول، عدم وجود نهادهای مناسب و قابل دسترس، عدم وجود بازار مناسب برای محصولات و اطلاعات و دانش در مورد روش‌های کشاورزی جایگزین کم است. این موضوع نیازمند منابع و نهادهای مناسب و خدمات ترویج کارآمدتر می‌باشد. لوس و همکاران (۲۰۱۵) در بررسی موانع توسعه کشاورزی حفاظتی ترکیه به این نتیجه رسیدند که هزینه و اثربخشی بزرگ‌کارهای بدون شخم، ارزش بالای باقیمانده‌های محصول برای خوراک دام و مهم‌تر از همه فقدان دانش و آگاهی در مورد اجرای عملیات بدون خاک-ورزی و تجربه اندک در خصوص کنترل باقیمانده محصول تحت شرایط سیستم‌های آبیاری از مهم‌ترین موانعی هستند که هر گونه تلاش گسترده برای اجرای کشاورزی حفاظتی در ترکیه را تا به امروز دلسرد کرده است.

اسپراتی و همکاران (۲۰۱۵) 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، رابطه جایگزینی باقیمانده محصولات در نظام‌های مختلط دامی-زراعی و فقدان دانش کشاورزی حفاظتی مانند ظرفیت ضعیف ترویج کشاورزی حفاظتی و سازگاری اصول کشاورزی حفاظتی با شرایط مختلف اکولوژیکی، اجتماعی و اقتصادی را از عوامل اصلی محدود کننده توسعه کشاورزی حفاظتی در مناطق مختلف آمریکای لاتین عنوان کرده‌اند. در مجموع قالب‌های ذهنی و سنت‌های

کشاورزی ۹ استان کشور که در زمان انجام پژوهش پایگاه‌های تحقیقاتی کاربردی و آموزش و ترویج کشاورزی حفاظتی در آنها تشکیل شده و فعالیت داشتند، تشکیل داده‌اند. نمونه‌گیری از جامعه آماری به صورت هدفمند انجام شد. به این صورت که ابتدا لیستی از کارشناسان در استان‌های پیشرو و دارای پایگاه‌های تحقیقاتی کشاورزی حفاظتی با کمک مدیران دفتر کشاورزی حفاظتی وزارت جهاد کشاورزی تهیه شد. در مرحله بعد با مراجعه حضوری به کارشناسان شناسایی شده در هر استان لیست نهایی از کارشناسان کشاورزی حفاظتی تهیه گردید تا جایی که در هر استان کارشناسان مزبور نام‌های تکراری را ارائه کردند. به این ترتیب حجم نمونه در نهایت به ۲۶۴ تن رسید که ۶۶ تن از آنها عضو کمیته‌های فنی و فناوری کشاورزی حفاظتی، ۵۴ تن عضو پایگاه‌های تحقیقاتی کاربردی و آموزش و ترویج کشاورزی حفاظتی و ۱۴۴ تن کارشناسان اجرایی سازمان جهاد کشاورزی بودند (جدول ۱). ابزار اصلی تحقیق پرسشنامه بود که با استفاده از مرور منابع

مربوط به توسعه کشاورزی حفاظتی و مصاحبه با ۳۲ تن از صاحب نظران کشاورزی حفاظتی در سطح کشور طراحی و روایی محتوایی آن مورد تأیید قرار گرفت. به منظور بررسی پایایی ابزار تحقیق ۳۰ پرسشنامه در خارج از استان‌های منتخب تکمیل و مقدار آلفای کرونباخ آن محاسبه شد که مقدار ۰/۹۰ بدست آمد که نشان دهنده پایایی قابل قبول پرسشنامه می‌باشد. به منظور دستیابی به عوامل کلیدی بازدارنده توسعه کشاورزی حفاظتی از تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی به کمک نرم افزارهای SPSS²² و LISREL^{8.8} استفاده شد. تحلیل عاملی اکتشافی روشی است که به منظور تلخیص مجموعه‌ای از گویه‌ها در مجموعه کوچکتری از عامل‌ها استفاده می‌شود و تحلیل عاملی تأییدی بر مبنای ساختار عاملی از پیش تعیین شده برای آزمون صحت ساختار عاملی مجموعه-ای از متغیرها مورد استفاده قرار می‌گیرد. بنابراین پس از تلخیص گویه‌ها در قالب عامل‌های بازدارنده به روش تحلیل عاملی اکتشافی برای آزمون و تعیین میزان تأثیرگذاری هر عامل از تحلیل عاملی تأییدی استفاده شد.

جدول ۱- پراکنش نمونه آماری در استان‌های منتخب

استان	فراوانی	درصد فراوانی
فارس	۴۳	۱۶/۳
خوزستان	۴۰	۱۵/۲
گلستان	۳۷	۱۴
خراسان رضوی	۳۳	۱۲/۵
همدان	۲۸	۱۱
کرمانشاه	۲۴	۹/۱
آذربایجان شرقی	۲۲	۸/۳
اردبیل	۱۸	۶/۸
تهران	۱۸	۶/۸
جمع	۲۶۴	۱۰۰

نتایج و بحث

ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای کارشناسان

با توجه به نتایج بدست آمده میانگین سن کارشناسان ۴۳ سال با انحراف معیار ۷ سال بود. به لحاظ سطح تحصیلات، اکثریت افراد مورد مطالعه دانش

آموخته مقطع کارشناسی ارشد (۴۷ درصد) و کارشناسی (۴۴/۳ درصد) بودند. رشته تحصیلی اکثریت کارشناسان (۵۴/۵ درصد) زراعت و اصلاح نباتات بود. به لحاظ جایگاه سازمانی ۱۵/۵ درصد معاون و مدیر، ۳۹ درصد کارشناس مسئول و ۴۵/۵ درصد کارشناس

اجرائی بودند. میانگین سابقه فعالیت کارشناسان در زمینه کشاورزی حفاظتی در حدود ۴ سال بود و اکثریت آنها بین ۱ تا ۵ سال سابقه کار داشتند (جدول ۲).

جدول ۲- توزیع فراوانی کارشناسان بر حسب ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای

متغیر	فراوانی	درصد
سن	۳۹ - ۲۹ سال	۳۴/۱
	۵۰ - ۴۰ سال	۵۲/۳
	۵۱ سال به بالا	۱۳/۶
میانگین: ۴۳/۳۰	انحراف معیار: ۷/۱۱	کمینه: ۲۹
سابقه کار در زمینه کشاورزی حفاظتی	۱ - ۵ سال	۵۴/۲
	۱۰ - ۶ سال	۳۷/۷
	۱۱ سال به بالا	۱۱/۱
میانگین: ۳/۹۷	انحراف معیار: ۶/۳۸	کمینه: ۱
تحصیلات	فوق دیپلم	۳
	کارشناسی	۴۴/۳
	کارشناسی ارشد	۴۷
	دکتری	۵/۷
رشته تحصیلی	زراعت	۵۴/۵
	مکانیزاسیون	۱۴/۴
	ترویج و مدیریت کشاورزی	۶/۴
	خاکشناسی	۴/۲
	گیاهپزشکی	۸/۷
	سایر	۱۱/۷
جایگاه سازمانی	معاون و مدیر	۱۵/۵
	کارشناس مسئول	۳۹
	کارشناس اجرایی	۴۵/۵

رتبه‌بندی بازدارنده‌های توسعه کشاورزی حفاظتی براساس مرور منابع کشاورزی حفاظتی و مصاحبه با ۳۲ تن از صاحب نظران کشاورزی حفاظتی ۲۴ بازدارنده برای توسعه کشاورزی حفاظتی در ایران شناسایی شد. همچنین میزان اهمیت هر یک از بازدارنده‌ها از دیدگاه کارشناسان کشاورزی حفاظتی در استان‌های پیشرو در مقیاس پنج درجه‌ای لیکرت مورد بررسی قرار گرفت. جدول ۳ نتایج رتبه‌بندی بازدارنده‌های توسعه کشاورزی حفاظتی در ایران را براساس ضریب تغییرات نشان می‌دهد. با توجه به نتایج بدست آمده میزان اهمیت تمامی بازدارنده‌های شناسایی شده در حد

متوسط به بالا می‌باشد. در بین بازدارنده‌های شناسایی شده کمبود و ناسازگاری ماشین آلات و ادوات کشاورزی حفاظتی با شرایط مزارع (میانگین ۴/۱۰ و انحراف معیار ۰/۹۵۵)، کمبود قوانین مشخص و الزام‌آور برای حمایت از کشاورزی حفاظتی (میانگین ۴/۰۴ و انحراف معیار ۰/۹۴۴) و نبود برنامه‌ای راهبردی و بلند مدت برای توسعه کشاورزی حفاظتی (میانگین ۳/۹۸ و انحراف معیار ۰/۹۴۵) به ترتیب رتبه اول تا سوم را به خود اختصاص دادند و نسبت به سایر بازدارنده‌ها دارای اهمیت بیشتری هستند.

جدول ۳- رتبه‌بندی بازدارنده‌های توسعه کشاورزی حفاظتی برحسب ضریب تغییرات^۱

رتبه	CV	انحراف معیار	میانگین	بازدارنده‌های توسعه کشاورزی حفاظتی
۱	۰/۲۳۲	۰/۹۵۵	۴/۱۰	کمبود و ناسازگاری ماشین آلات و ادوات کشاورزی حفاظتی با شرایط مزارع
۲	۰/۲۳۳	۰/۹۴۴	۴/۰۴	کمبود قوانین مشخص و الزام آور برای حمایت از کشاورزی حفاظتی
۳	۰/۲۳۷	۰/۹۴۵	۳/۹۸	نبود برنامه‌های راهبردی و بلند مدت برای توسعه کشاورزی حفاظتی در کشور
۴	۰/۲۳۷	۰/۸۸۴	۳/۷۳	نامناسب بودن رویه‌های نظارتی برای کنترل بر اجرای سیاست‌ها و برنامه‌های کشاورزی حفاظتی
۵	۰/۲۳۸	۰/۹۷۲	۴/۰۷	تخصیص بودجه و اعتبارات اندک برای توسعه کشاورزی حفاظتی
۶	۰/۲۳۸	۰/۹۲۱	۳/۸۶	هماهنگی اندک بین سازمان‌ها و نهادهای ذیربط در فرایند سیاستگذاری و اجرای کشاورزی حفاظتی
۷	۰/۲۴۳	۰/۹۳۲	۳/۸۲	هماهنگی کم بین سیاست‌های کشاورزی حفاظتی با سایر سیاست‌های بخش
۸	۰/۲۵۱	۰/۹۵۴	۳/۷۹	دانش و تجربه اندک کشاورزان در خصوص مدیریت مزرعه کشاورزی حفاظتی
۹	۰/۲۵۵	۱/۹۰۸	۳/۵۶	نگرش متداول کشاورزان، مروجان و برخی از محققان به شخم و حذف بقایای گیاهی از سطح زمین
۱۰	۰/۲۵۷	۰/۹۳۹	۳/۶۴	کاهش موقت بازده اقتصادی محصول در سال‌های اولیه اجرای کشاورزی حفاظتی
۱۱	۰/۲۵۹	۰/۹۲۱	۳/۵۵	ساختمان ضعیف و درصد پایین ماده آلی در خاک‌های زراعی ایران
۱۲	۰/۲۶۱	۰/۹۴۹	۳/۶۳	بهره‌گیری اندک از الگوهای مشارکتی، مزرعه‌گرا و بهره‌بردار محور در تحقیقات کشاورزی حفاظتی
۱۳	۰/۲۶۳	۰/۹۹۴	۳/۷۷	ارتباطات شبکه‌ای اندک بین کنشگران توسعه کشاورزی حفاظتی
۱۴	۰/۲۶۳	۰/۹۷۱	۳/۶۹	کمبود پژوهش‌های کاربردی در حوزه‌های مختلف کشاورزی حفاظتی در ایران
۱۵	۰/۲۶۴	۰/۹۹۰	۳/۷۴	عدم توجه به آموزش مفاهیم کشاورزی حفاظتی در دانشکده‌ها و هنرستان‌های کشاورزی
۱۶	۰/۲۶۹	۱/۰۲۲	۳/۷۹	توانایی اندک کشاورزان در پذیرش خطرات احتمالی ناشی از کاهش محصول
۱۷	۰/۲۷۲	۱/۰۰۳	۳/۶۸	عملکرد ضعیف نظام ترویج در انتشار دانش و اطلاعات کشاورزی حفاظتی به بهره‌برداران
۱۸	۰/۲۷۳	۰/۹۱۱	۳/۳۲	توانایی اندک کشاورزان در مدیریت مزرعه به دلیل ماهیت پیچیده کشاورزی حفاظتی
۱۹	۰/۲۸۲	۱/۰۰۷	۳/۵۶	آگاهی اندک و درک نادرست برنامه‌ریزان، محققین، کارشناسان و کشاورزان از کشاورزی حفاظتی
۲۰	۰/۲۸۴	۱/۰۱	۳/۵۵	بهره‌گیری اندک از ظرفیت نهادهای غیر دولتی در برنامه‌های توسعه کشاورزی حفاظتی
۲۱	۰/۲۸۵	۱/۰۰۵	۳/۶۸	نامناسب بودن سیاست‌های یارانه‌ای حمایت از کشاورزی حفاظتی
۲۲	۰/۲۸۹	۱/۰۰۹	۳/۴۸	دانش کشاورزی حفاظتی اندک در بین برخی از محققین، برنامه‌ریزان، مدیران و کارشناسان
۲۳	۰/۳۰۶	۱/۰۰۸	۳/۵۳	عدم وجود پوشش بیمه‌ای مناسب برای کشاورزی حفاظتی
۲۴	۰/۳۱۲	۱/۰۰۶	۳/۴۰	برخورداری محدود کشاورزان از تسهیلات و منابع مالی بانکی برای خرید ادوات

گروه‌بندی بازدارنده‌های توسعه کشاورزی حفاظتی در ایران

در این قسمت به منظور کشف ساختار عاملی مجموعه متغیرهای آشکار و قابل مشاهده و تلخیص آنها در مجموعه کوچکتری از عامل‌ها از تحلیل عاملی

اکتشافی استفاده شد. تعیین شایستگی داده‌ها با استفاده از آزمون بارتلت و ضریب KMO انجام شد. چنانچه مقدار این ضریب بیشتر از ۰/۵ باشد می‌توان با اطمینان از این روش استفاده کرد. در مطالعه حاضر مقدار این ضریب برابر با ۰/۸۸۷ بدست آمد که رقم مناسبی است

^۱. Coefficient Variation

بزرگتر از ۰/۵ را نشان می‌دهد. براساس نتایج بدست آمده عامل اول (مقدار ویژه = $4/30$) بیشترین سهم و عامل پنجم (مقدار ویژه = $1/64$) کمترین سهم را در تبیین کل متغیرها داشته و در مجموع پنج عامل مذکور توانسته‌اند $56/98$ درصد از کل واریانس متغیرها را تبیین نمایند.

و آماره بارتلت نیز در سطح $0/01$ درصد معنی‌دار بود. در این بررسی پنج عامل بازدارنده استخراج شد که نتیجه در جدول ۴ به همراه مقدار ویژه و درصد واریانس مربوط به هر عامل ذکر شده است. جدول ۵ وضعیت بارگذاری عامل‌ها پس از چرخش بر مبنای قرار گرفتن متغیرهایی با بار عاملی

جدول ۴- عوامل بازدارنده استخراج شده همراه با مقدار ویژه، درصد واریانس و درصد واریانس تجمعی

عامل	مقدار ویژه	درصد واریانس مقدار ویژه	فراوانی تجمعی درصد واریانس
عامل اول	۴/۳۰	۱۷/۹۳	۱۷/۹۳
عامل دوم	۳/۴۶	۱۴/۴۴	۳۲/۳۸
عامل سوم	۲/۳۶	۹/۸۵	۴۲/۲۳
عامل چهارم	۱/۸۹	۷/۸۸	۵۰/۱۲
عامل پنجم	۱/۶۴	۶/۸۵	۵۶/۹۸

بدست آمده عامل نهادی و برنامه‌ریزی اهمیت زیادی در جریان توسعه کشاورزی حفاظتی دارد. فریدریش و همکاران (۲۰۰۹)، نکلا و همکاران (۲۰۱۱)، فائو (۲۰۱۳)، کاسم و همکاران (۲۰۱۲) نیز در پژوهش‌های خود به اهمیت این عامل به عنوان یکی از بازدارنده‌های مهم پذیرش و توسعه کشاورزی حفاظتی اشاره کرده‌اند.

عامل دوم- بازدارنده دانشی و نگرشی: براساس نتایج بدست آمده عامل دانشی و نگرشی با مقدار ویژه $3/46$ و تبیین $14/44$ درصد از واریانس دومین عامل بازدارنده توسعه کشاورزی حفاظتی در ایران می‌باشد. آگاهی اندک و درک نادرست برنامه‌ریزان، محققین، کارشناسان و کشاورزان از کشاورزی حفاظتی، نگرش متداول کشاورزان و کارشناسان به شخم و حذف بقایای گیاهی از سطح زمین، دانش کشاورزی حفاظتی کم در بین برخی از محققین، برنامه‌ریزان، مدیران و کارشناسان، عدم توجه به آموزش کشاورزی حفاظتی در دانشکده‌ها و هنرستان‌های کشاورزی، عملکرد ضعیف نظام ترویج در انتشار دانش و اطلاعات

عامل اول- بازدارنده نهادی و برنامه‌ریزی: براساس نتایج بدست آمده هشت گویه در این گروه قرار گرفتند که با توجه ماهیت آنها این عامل تحت عنوان عامل بازدارنده نهادی و برنامه‌ریزی نامگذاری شد که $17/93$ درصد از واریانس را تبیین می‌کند. نبود برنامه‌های راهبردی و بلند مدت برای توسعه کشاورزی حفاظتی در کشور، هماهنگی کم بین سیاست‌های کشاورزی حفاظتی با سایر سیاست‌های بخش، تخصیص بودجه و اعتبارات اندک برای توسعه کشاورزی حفاظتی، کمبود قوانین مشخص و الزام‌آور برای حمایت از کشاورزی حفاظتی، هماهنگی اندک بین سازمان‌ها و نهادهای ذیربط در فرایند سیاستگذاری و اجرای کشاورزی حفاظتی، نامناسب بودن رویه‌های نظارتی برای کنترل بر اجرای سیاست‌ها و برنامه‌های کشاورزی حفاظتی، بهره‌گیری اندک از ظرفیت نهادهای غیردولتی در برنامه‌های توسعه کشاورزی حفاظتی و ارتباطات شبکه‌ای اندک بین کنشگران توسعه کشاورزی حفاظتی متغیرهای تشکیل دهنده این عامل می‌باشند. بنابراین با توجه به نتیجه

کشاورزی حفاظتی به بهره‌برداران و بهره‌گیری اندک از الگوهای مشارکتی، مزرعه‌گرا و بهره‌بردار محور در تحقیقات کشاورزی حفاظتی متغیرهای تشکیل دهنده این عامل هستند. فریدریش و همکاران (۲۰۰۹)، لینگ و همکاران (۲۰۱۱)، نکلا و همکاران (۲۰۱۱)، فائو (۲۰۱۳)، تیرفلدر و همکاران (۲۰۱۵) و اسپراتی و همکاران (۲۰۱۵) نیز به اهمیت بازدارندگی این عامل در فرایند پذیرش و توسعه کشاورزی حفاظتی اشاره کرده‌اند.

جدول ۵- متغیرهای مربوط به هر عامل بازدارنده و میزان بارهای عاملی بدست آمده از ماتریس چرخش یافته

بار عاملی	گویه‌ها	نماد	عامل بازدارنده
۰/۷۱۲	نبود برنامه‌ای راهبردی و بلند مدت برای توسعه کشاورزی حفاظتی در کشور	IP ₁	نهادی و برنامه‌ریزی
۰/۷۴۵	هماهنگی کم بین سیاست‌های کشاورزی حفاظتی با سایر سیاست‌های بخش	IP ₂	
۰/۵۳۷	تخصیص بودجه و اعتبارات اندک برای توسعه کشاورزی حفاظتی	IP ₃	
۰/۷۱۶	کمبود قوانین مشخص و الزام آور برای حمایت از کشاورزی حفاظتی	IP ₄	
۰/۷۵۸	هماهنگی اندک بین سازمان‌ها و نهادهای ذیربط در فرایند سیاست‌گذاری و اجرای کشاورزی	IP ₅	
۰/۶۷۵	نامناسب بودن رویه‌های نظارتی برای کنترل اجرای مؤثر سیاست‌ها و برنامه‌ها	IP ₆	
۰/۶۲۶	بهره‌گیری اندک از ظرفیت نهادهای غیردولتی در برنامه‌های توسعه کشاورزی حفاظتی	IP ₇	
۰/۶۴۳	ارتباطات شبکه‌ای اندک بین کنشگران توسعه کشاورزی حفاظتی	IP ₈	
۰/۶۵۲	آگاهی اندک و درک نادرست برنامه‌ریزان، محققین، کارشناسان و کشاورزان از کشاورزی	KA ₁	دانشی و نگرشی
۰/۶۲۷	نگرش متداول کشاورزان و کارشناسان به شخم و حذف بقایای گیاهی از سطح زمین	KA ₂	
۰/۸۲۶	دانش کشاورزی حفاظتی اندک برخی از محققین، برنامه‌ریزان، مدیران و کارشناسان	KA ₃	
۰/۷۰۵	عدم توجه به آموزش کشاورزی حفاظتی در دانشکده‌ها و هنرستان‌های کشاورزی	KA ₄	
۰/۷۱۹	عملکرد ضعیف نظام ترویج در انتشار دانش و اطلاعات کشاورزی حفاظتی به بهره‌برداران	KA ₅	
۰/۵۳۶	بهره‌گیری اندک از الگوهای مزرعه‌گرا و بهره‌بردار محور در تحقیقات کشاورزی حفاظتی	KA ₆	
۰/۸۰۲	نامناسب بودن سیاست‌های یارانه‌ای حمایت از کشاورزی حفاظتی	S ₁	حمایتی
۰/۷۳۹	نبود پوشش بیمه‌ای مناسب برای کشاورزی حفاظتی	S ₂	
۰/۶۳۰	برخورداری محدود کشاورزان از تسهیلات و منابع مالی بانکی برای خرید ادوات	S ₃	
۰/۷۵۷	ساختمان ضعیف و درصد پایین ماده آلی در اکثر خاک‌های زراعی ایران	MT ₁	مدیریتی و فنی
۰/۵۸۱	توانایی اندک کشاورزان در مدیریت مزرعه به دلیل ماهیت پیچیده کشاورزی حفاظتی	MT ₂	
۰/۶۵۳	دانش و تجربه اندک کشاورزان در خصوص مدیریت مزرعه کشاورزی حفاظتی	MT ₃	
۰/۷۲۴	کاهش موقت بازده اقتصادی محصول در سال‌های اولیه اجرای کشاورزی حفاظتی	E ₁	اقتصادی
۰/۸۰۲	توانایی اندک کشاورزان در پذیرش خطرات احتمالی ناشی از کاهش محصول	E ₂	

تشکیل دهنده این عامل به عنوان سومین بازدارنده توسعه کشاورزی حفاظتی هستند. این عامل با مقدار ویژه ۲/۳۶ در حدود ۹/۸۵ درصد از واریانس را تبیین می‌کند. کاسم و همکاران (۲۰۱۲) و فائو (۲۰۱۳) نیز در پژوهش‌های خود به عامل بازدارنده حمایتی به عنوان

عامل سوم- بازدارنده حمایتی: نامناسب بودن سیاست‌های یارانه‌ای حمایت از کشاورزی حفاظتی، نبود پوشش بیمه‌ای مناسب برای کشاورزی حفاظتی و برخورداری محدود کشاورزان از تسهیلات و منابع مالی بانکی برای خرید ادوات کشاورزی حفاظتی متغیرهای

یکی از دلایل عدم گسترش کشاورزی حفاظتی اشاره کرده‌اند.

عامل چهارم- بازدارنده مدیریتی و فنی: با توجه به نتایج بدست آمده ساختمان ضعیف و درصد پایین ماده آلی در اکثر خاک‌های زراعی ایران، توانایی اندک کشاورزان در مدیریت مزرعه به دلیل ماهیت پیچیده کشاورزی حفاظتی و دانش و تجربه اندک کشاورزان در خصوص مدیریت مزرعه متغیرهای تشکیل دهنده چهارمین گروه از بازدارنده‌های توسعه کشاورزی حفاظتی هستند که با مقدار ویژه $۱/۸۹$ ، در حدود $۷/۸۸$ درصد از واریانس را تبیین می‌کنند. فائو (۲۰۱۳)، لوس و همکاران (۲۰۱۵) و اسپراتی و همکاران (۲۰۱۵) نیز در مطالعه خود بر اهمیت بازدارنده‌های مدیریتی و فنی تأکید کرده‌اند.

عامل پنجم- بازدارنده اقتصادی: این عامل با در بر داشتن دو گویه کاهش موقت بازده اقتصادی محصول در سال‌های اولیه اجرای کشاورزی حفاظتی و توانایی اندک کشاورزان در پذیرش خطرات احتمالی ناشی از کاهش محصول $۶/۸۵$ درصد از تغییرات واریانس کل را تبیین می‌کند و در اولویت پنجم قرار دارد. شیفر و همکاران (۲۰۰۹) و درچسل و همکاران (۲۰۰۵)، تیرفلدر و همکاران (۲۰۱۵) و اسپراتی و همکاران (۲۰۱۵) نیز در پژوهش‌های خود به این نتیجه رسیدند که یکی از دلایل پذیرش اندک کشاورزی حفاظتی در میان کشاورزان به دلیل خطر درک شده از شکست در تولید محصول است.

برازش مدل

پس از تلخیص متغیرها به منظور تأیید عامل‌های استخراج شده و تعیین میزان تأثیرگذاری هر یک از آنها از تحلیل عاملی تأییدی با استفاده از نرم افزار LISREL استفاده شد. تحلیل عاملی تأییدی مورد ویژه‌ای از معادلات ساختاری است که دارای دو بخش (۱) مدل اندازه

گیری و (۲) مدل ساختاری است (کلانتری ۲۰۱۳). برای ارزیابی مدل تحلیل عاملی تأییدی چندین شاخص برازندگی وجود دارد که در این پژوهش از شاخص‌های ذکر شده در جدول ۶ استفاده شده است. شاخص نسبت مجذور کای اسکویر به درجه آزادی به حجم نمونه بسیار وابسته است و در نمونه‌های بزرگ کمیت کای بیش از آنچه بتوان آن را به غلط بودن مدل نسبت داد، افزایش می‌یابد. بنابراین بهتر است که مقدار کای اسکویر دارای سطح معنی‌داری بیشتر از $۰/۰۵$ باشد یا مقدار آن تقسیم بر درجه آزادی بین ۲ و ۳ باشد. با توجه به نتایج بدست آمده کای اسکویر در سطح $۰/۰۱$ درصد معنی‌دار و نسبت کای اسکویر به درجه آزادی برابر $۱/۸۲$ می‌باشد. نتایج شاخص‌های بررسی باقیمانده کوواریانس و واریانس در بافت داده‌ها ($RMR=۰/۰۵۸$) و واریانس ($SRMR=۰/۰۶۰$) نشان می‌دهد که کوواریانس و واریانس خطا به خوبی کنترل شده است. شاخص‌های GFI و AGFI نشان دهنده مقدار نسبی واریانس‌ها و کوواریانس‌های که توسط مدل تبیین می‌شود و مقدار آنها بین صفر و یک متغیر است. هر چه مقدار آنها به یک نزدیک‌تر باشد نیکویی برازش مدل با داده‌ها مشاهده شده بیشتر است. مقادیر دو شاخص ($GFI=۰/۸۹$) و ($AGFI=۰/۸۶$) برای مدل تحقیق تأیید کننده نتایج آزمون کای اسکویر است. نتایج شاخص‌های بررسی الگوهای جایگزین ($NFI=۰/۹۳$ ، $NNFI=۰/۹۶$ ، $IFI=۰/۹۶$) و ($CFI=۰/۹۶$) نیز نشان می‌دهد که مقادیر این شاخص‌ها برای مدل بالاتر از $۰/۹$ محاسبه شده که مقدار قابل قبولی است. مقدار شاخص RMSEA برای مدل‌های با برازش مطلوب $۰/۰۵$ و کمتر می‌باشد که مقدار این شاخص برای مدل بازدارنده‌های توسعه کشاورزی حفاظتی برابر $۰/۰۵۶$ بدست آمده که نشان دهنده برازش نسبتاً مناسب مدل است.

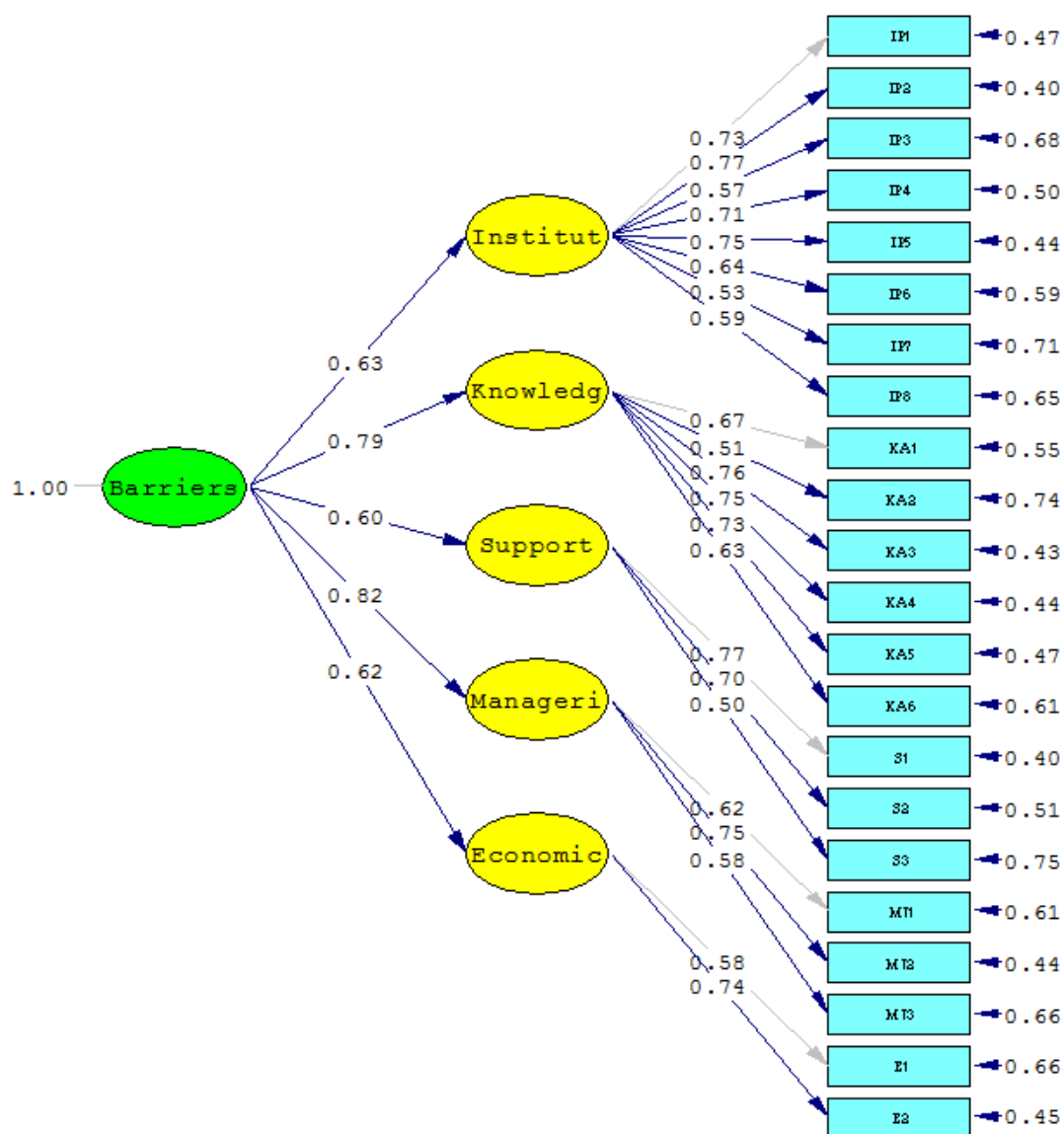
برازش مدل

مقادیر آماره t و خطای استاندارد و ضرایب تبیین مربوط به بخش اندازه گیری (Y مدل) مدل بازدارنده های توسعه کشاورزی حفاظتی را نشان می دهد.

شکل ۱ و ۲ به ترتیب مدل نهایی عوامل بازدارنده توسعه کشاورزی حفاظتی را براساس ضرایب استاندارد شده و ضرایب معنی داری و جدول ۷ بارهای عاملی،

جدول ۶- نتایج میزان انطباق مدل اندازه گیری با شاخص های برازندگی

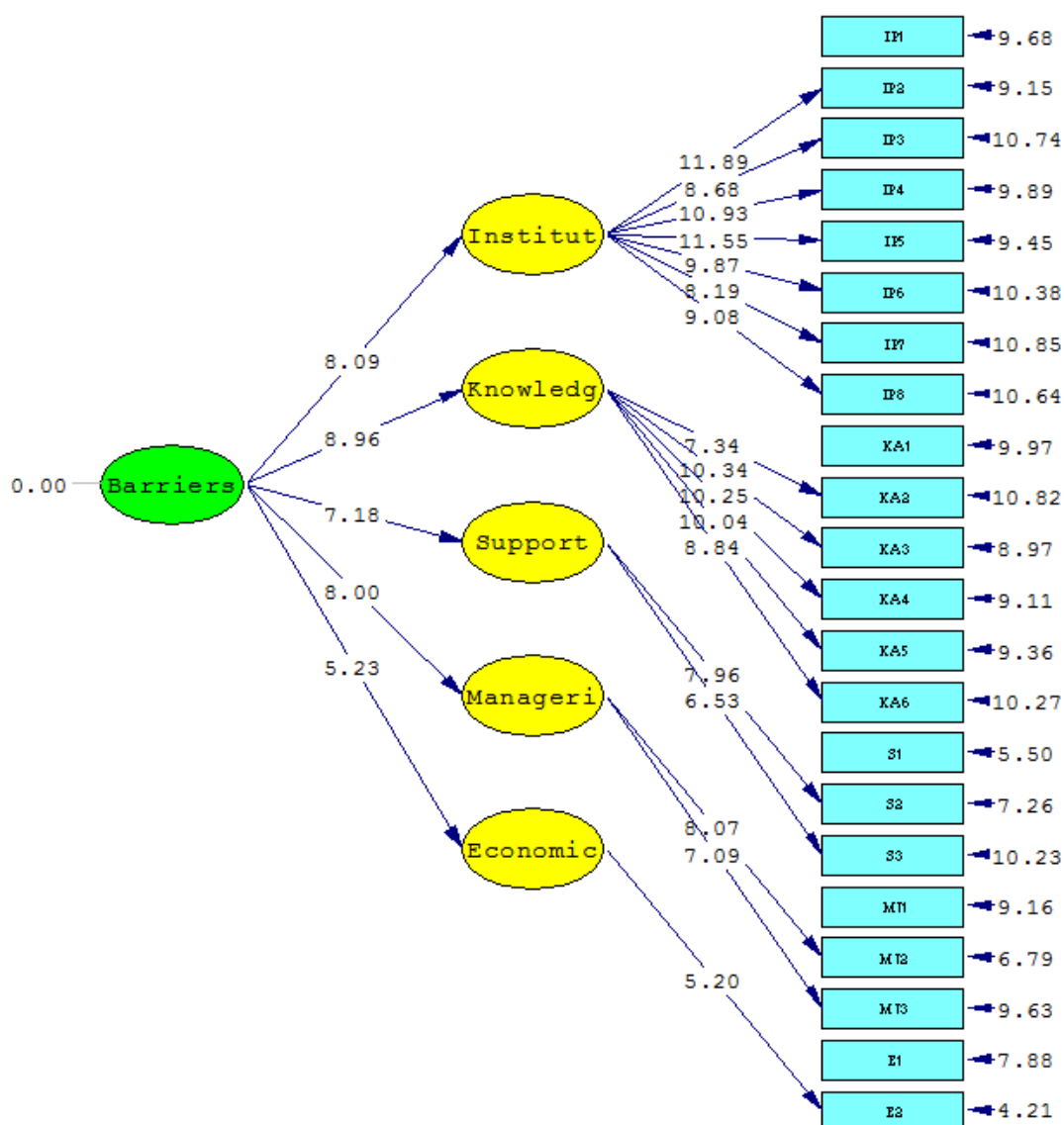
مقدار گزارش شده	حد مطلوب	شاخص
۳۷۳/۳۱	-	مقدار کای اسکویر
۰/۰۰۰	$\leq ۰/۰۵$	سطح معنی داری کای اسکویر
۱/۸۲۹	≤ ۳	نسبت کای اسکویر به درجه آزادی
۰/۸۹	$۰/۹۰ \leq \text{GFI}$	شاخص برازندگی (GFI)
۰/۸۶	$۰/۹۰ \leq \text{AGFI}$	شاخص برازندگی تعدیل یافته (AGFI)
۰/۹۶	$۰/۹۰ \leq \text{CFI}$	شاخص برازش تطبیقی (CFI)
۰/۹۳	$۰/۹۰ \leq \text{NFI}$	شاخص برازش نرم شده (NFI)
۰/۹۶	$۰/۹۰ \leq \text{IFI}$	شاخص برازندگی فزاینده (IFI)
۰/۹۶	$۰/۹۰ \leq \text{NNFI}$	شاخص برازش نرم نشده (NNFI)
۰/۰۶۰	$\text{SRMR} \leq ۰/۰۵$	مجذور مقادیر باقیمانده استاندارد شده
۰/۰۵۸	$\text{RMR} \leq ۰/۰۵$	مجذور مقادیر باقیمانده (RMR)
۰/۰۵۶	$\text{RMSEA} \leq ۰/۰۸$	ریشه میانگین توان دوم خطای تقریب



Chi-Square=373.31, df=204, P-value=0.00000, RMSEA=0.056

شکل ۱- مدل بازدارنده‌های توسعه کشاورزی حفاظتی براساس بارهای عاملی استاندارد

شده



Chi-Square=373.31, df=204, P-value=0.00000, RMSEA=0.056

شکل ۲- مدل بازدارنده‌های توسعه کشاورزی حفاظتی براساس ضرایب معنی‌داری

مدل اندازه‌گیری

براساس تخمین‌های مربوط به این بخش، بیشترین بار عاملی در بین عوامل بازدارنده نهادی و برنامه‌ریزی مربوط به متغیر هماهنگی کم بین سیاست-های کشاورزی حفاظتی با سایر سیاست‌های بخش، در بین عوامل بازدارنده دانشی و نگرشی مربوط به متغیر دانش کشاورزی حفاظتی اندک در بین برخی از محققین، برنامه‌ریزان، مدیران و کارشناسان، در بین عوامل

بازدارنده حمایتی مربوط به نامناسب بودن سیاست‌های یارانه‌ای حمایت از کشاورزی حفاظتی، در بین عوامل بازدارنده مدیریتی و فنی مربوط به توانایی اندک کشاورزان در مدیریت مزرعه به دلیل ماهیت پیچیده کشاورزی حفاظتی و در بین عوامل بازدارنده اقتصادی مربوط به توانایی اندک کشاورزان در پذیرش خطرات احتمالی ناشی از کاهش محصول بود؛ به عبارتی این متغیرها بیشترین نقش را در تبیین تغییرات متغیرهای

خوبی توانستند سنجش و اندازه‌گیری متغیرهای پنهان را انجام دهند.

پنهان مربوطه داشتند. مقادیر آماره t و پایایی ترکیبی ارائه شده در جدول ۷ بیانگر آن است که بخش اندازه‌گیری مدل عملکرد مناسبی داشته و متغیرهای آشکار به

جدول ۷- بارهای عاملی نشانگرها و شاخص‌های بازدارنده توسعه کشاورزی حفاظتی در قالب مدل اندازه‌گیری

پایایی ترکیبی	R ²	t	خطای استاندارد	بار عاملی استاندارد شده	نماد	عامل بازدارنده
۰/۸۶	۰/۵۳	-	-	۰/۷۳	IP ₁	نهادی و برنامه ریزی Institutional and Planning
	۰/۶۰	۱۱/۸۹	۰/۰۸۸	۰/۷۷	IP ₂	
	۰/۳۲	۸/۶۸	۰/۰۹۲	۰/۵۷	IP ₃	
	۰/۵۰	۱۰/۹۳	۰/۰۸۹	۰/۷۱	IP ₄	
	۰/۵۶	۱۱/۵۵	۰/۰۸۷	۰/۷۵	IP ₅	
	۰/۴۱	۹/۸۷	۰/۰۸۳	۰/۶۴	IP ₆	
	۰/۲۹	۸/۱۹	۰/۰۹۵	۰/۵۳	IP ₇	
	۰/۳۵	۹/۰۸	۰/۰۹۴	۰/۵۹	IP ₈	
۰/۸۳	۰/۴۵	-	-	۰/۶۷	KA ₁	دانشی و نگرشی Knowledge and Attitudes
	۰/۲۶	۷/۳۴	۰/۰۹۳	۰/۵۱	KA ₂	
	۰/۵۷	۱۰/۳۴	۰/۱۱	۰/۷۶	KA ₃	
	۰/۵۶	۱۰/۲۵	۰/۱۱	۰/۷۵	KA ₄	
	۰/۵۳	۱۰/۰۴	۰/۱۱	۰/۷۳	KA ₅	
	۰/۳۹	۸/۸۴	۰/۱۰۰	۰/۶۳	KA ₆	
۰/۶۸	۰/۶۰	-	-	۰/۷۷	S ₁	حمایتی Supportive
	۰/۴۹	۷/۹۶	۰/۱۲	۰/۷۰	S ₂	
	۰/۲۵	۶/۵۳	۰/۰۹۹	۰/۵۰	S ₃	
۰/۶۹	۰/۳۹	-	-	۰/۶۲	MT ₁	مدیریتی و فنی Managerial and Technical
	۰/۵۶	۸/۰۷	۰/۱۶	۰/۷۵	MT ₂	
	۰/۳۴	۷/۰۹	۰/۱۳	۰/۵۸	MT ₃	
۰/۶۰	۰/۳۴	-	-	۰/۵۸	E ₁	اقتصادی Economic
	۰/۵۵	۵/۲۰	۰/۲۳	۰/۷۴	E ₂	

مدل ساختاری

براساس ضرایب اثر و مقدار معنی‌داری آنها که با استفاده از مقدار t انجام می‌شود، می‌توان به رتبه‌بندی و تعیین سهم هر یک از عوامل بازدارنده در مدل تحقیق پرداخت. جدول ۸ نشانگر پارامترهای تخمین زده شده برای بخش ساختاری مدل است. براساس نتایج بدست آمده ارتباط بین متغیرهای پنهان درونی و بیرونی مدل

از نظر آماری معنی‌دار است. ضرایب اثر نیز نشان می‌دهند به ترتیب عامل‌های بازدارنده مدیریتی و فنی (۰/۸۲)، دانشی و نگرشی (۰/۷۹)، نهادی و برنامه‌ریزی (۰/۶۳)، اقتصادی (۰/۶۲) و حمایتی (۰/۶۰) بیشترین نقش را در تبیین بازدارنده‌های توسعه کشاورزی حفاظتی در ایران دارند.

جدول ۸- رتبه‌بندی اثر شاخص‌های مرتبه اول در تشکیل سازه‌ی مرتبه دوم براساس بار عاملی

عامل بازدارنده	ضریب اثر	خطای استاندارد	t	R ²
نهادی و برنامه‌ریزی	۰/۶۳	۰/۰۵۴	۸/۰۹	۰/۴۰
دانشی و نگرشی	۰/۷۹	۰/۰۵۹	۸/۹۶	۰/۶۲
حمایتی	۰/۶۰	۰/۰۶۸	۷/۱۸	۰/۳۶
مدیریتی و فنی	۰/۸۲	۰/۰۵۸	۸/۰۰	۰/۶۷
اقتصادی	۰/۶۲	۰/۰۷۰	۵/۲۳	۰/۳۸

نتیجه‌گیری کلی

کشاورزی حفاظتی رویکردی برای مدیریت زیست بوم‌های کشاورزی جهت پایداری تولید، افزایش سود و امنیت غذایی در عین توجه به حفاظت از منابع پایه و محیط زیست است و به عنوان یک ابزار قدرتمند برای دستیابی به کشاورزی پایدار شناخته شده است. توسعه کشاورزی حفاظتی در بسیاری از کشورها به دلیل وجود مسائلی مانند محدودیت زمین‌های قابل کشت و مشکل تخریب و فرسایش خاک، کمبود و بهره‌وری پایین آب در کشاورزی، تغییرات اقلیمی، نیاز به حفظ منابع برای استفاده در درازمدت، افزایش هزینه‌های تولید و عملکرد پایین به علت کاهش تدریجی کیفیت خاک‌های زراعی و غیره به یک ضرورت تبدیل شده است. در حال حاضر با توجه به مسائل پیش‌روی بخش کشاورزی یکی از رویکردهای اساسی و مهم وزارت جهاد کشاورزی توسعه کشاورزی حفاظتی با هدف رسیدن به تولید پایدار و حفظ منابع آب و خاک می‌باشد. اما در این میان عواملی وجود دارند که بازدارنده پذیرش و توسعه کشاورزی حفاظتی هستند که آشنایی با آنها برای سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان در فرایند طراحی و اجرای برنامه‌های مربوط به توسعه کشاورزی حفاظتی مفید خواهد بود. شناسایی و تأیید این بازدارنده‌ها هدف اصلی پژوهش حاضر بود. براساس نتایج تحلیل عاملی اکتشافی ۲۴ بازدارنده شناسایی شده در قالب پنج گروه نهادی و برنامه‌ریزی، دانشی و نگرشی، حمایتی، مدیریتی و فنی و اقتصادی دسته‌بندی و در مجموع ۵۶/۹۸ درصد از کل

واریانس متغیرها را تبیین کردند. با توجه به یافته‌های تحلیل عاملی تأییدی می‌توان ادعا نمود که پنج عامل اشاره شده تا حدود زیادی ابعاد مستقل بازدارنده‌های توسعه کشاورزی حفاظتی را اندازه‌گیری کردند؛ نتایج شاخص‌های برازش مدل نیز نشان دهنده برازش مطلوب و مناسب مدل بود. براساس نتایج بدست آمده به ترتیب بازدارنده‌های مدیریتی و فنی، دانشی و نگرشی، نهادی و برنامه‌ریزی، اقتصادی و حمایتی بیشترین نقش را در تبیین بازدارنده‌های توسعه کشاورزی حفاظتی در ایران دارند.

با توجه به نتایج بدست آمده عوامل مدیریتی و فنی و دانشی و نگرشی اهمیت زیادی در تصمیم کشاورزان برای پذیرش کشاورزی حفاظتی دارند. از این رو پیشنهاد می‌شود سازمان‌های جهاد کشاورزی با برگزاری دوره‌های آموزشی تخصصی و کاربردی اطلاعات مورد نیاز کشاورزان را در خصوص هر یک اصول کشاورزی حفاظتی در زمان مناسب به اطلاع و آگاهی آنها برسانند. در این زمینه ایجاد مزارع نمایشی و الگویی در مناطق مختلف کشور نقش مهمی در انتقال دانش کاربردی متناسب با شرایط منطقه‌ای خواهد داشت. همچنین از این طریق کشاورزان به درک صحیحی از مزایای سیستم کشاورزی حفاظتی خواهند رسید که در نگرش آنها نسبت به کارگیری اصول کشاورزی حفاظتی تأثیرگذار خواهد بود. همچنین با توجه به جدید بودن و ماهیت فناوری کشاورزی حفاظتی، توسعه آن نیازمند تغییر در ساختار فکری حاکم و متداول مربوط به عملیات آماده‌سازی

این رو پیشنهاد می‌شود دولت به حمایت از کشاورزان به منظور ایجاد انگیزه جهت پذیرش کشاورزی حفاظتی و کاهش ریسک احتمالی ناشی از کاهش محصول در سال‌های اولیه شروع عملیات کشاورزی حفاظتی از طریق پرداخت یارانه و تخصیص وام‌های بلند مدت بپردازد.

زمین در بین برنامه‌ریزان، مدیران، محققان، کارشناسان و کشاورزان است. بنابراین قبل از هر اقدامی برنامه‌ریزی راهبردی و ایجاد یک ساختار نهادی مشخص برای توسعه کشاورزی حفاظتی از ضرورت‌های توسعه آن است. افزایش سود و درآمد یکی از مهمترین عوامل تسریع دهنده پذیرش نوآوری‌های کشاورزی است. از

منابع مورد استفاده

- Abrol IP and Sangar S, 2006. Sustaining Indian agriculture – conservation agriculture the way forward. *Current Science*, 91(8):1020-1025.
- Baker CJ, Saxton KE and Ritchie WR, 2002. No-tillage seeding: science and practice, 2nd ed. CAB, Oxford.
- Barron J, Rockstrom J, Hatibu N and Gichuki F, 2003. Dry spell occurrences and maize yields for two locations in Semi-Arid East Africa. *Agricultural and Forestry Journal*, 13:67-72.
- Brouder SM and Gomez-Macpherson H, 2014. The impact of conservation agriculture on smallholder agricultural yields: A scoping review of the evidence. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 187:11-32.
- Drechsel P, Olaleye A, Adeoti A, Thiombiano L, Barry B and Vohland K, 2005. Adoption driver and constraints of resource conservation technologies in Sub-Saharan Africa. Berlin: FAO, IWMI, Humboldt Universitaet.
- FAO, 2008. Investing in sustainable crop intensification: The case for soil health. Report of the international technical workshop, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.
- FAO, 2013. Conservation agriculture in central Asia: Status, policy and institutional support and strategic framework for its promotion. FAO Sub-Regional Office for Central Asia (FAO-SEC), Ankara.
- Friedrich T and Kassam AH, 2009. Adoption of conservation agriculture technologies: Constraints and opportunities. Invited paper at the IV World Congress on Conservation Agriculture, India.
- Friedrich T, Derpsch R and Kassam AH, 2012. Global overview of the spread of conservation agriculture. *Field Actions Science Reports*, 6:1-7.
- Friedrich T, Kassam AH and Taher F, 2009. Adoption of conservation agriculture and the role of policy and institutional support. International consultation on no-till with soil cover and crop rotation, Shortandy, Kazakhstan. 1-38.
- Giller KE, Witter E, Corbeels M and Tittonell P, 2009. Conservation agriculture and smallholder farming in Africa: The heretics' view. *Field Crops Research*, 114(1):23-34.
- Hobbs P, Sayre K and Gupta R, 2008. The role of conservation agriculture in sustainable agriculture. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 363(1491):543-555.
- ICARDA, 2012. Research to action 2, Conservation agriculture: Opportunities for intensified farming and environmental conservation in dry areas. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas, Aleppo, Syria.
- Kalantari Kh, 2013. Structural equation modeling in socio-economic researches. Farhang Saba Publications, Tehran, Iran. (In Persian).
- Kassam AH, Friedrich T, Derpsch R, Lahmar R, Mrabet R, Basch G, González Sánchez E and Serraj R, 2012. Conservation agriculture in the dry Mediterranean climate. *Field Crops Research*, 132:7-17.

- Ling LI, Gao-bao H, Ren-zhi Z, Bellotti B, Li G and Kwong Yin Chan K, 2011. Benefits of conservation agriculture on soil and water conservation and its progress in China. *Agricultural Sciences in China*, 10(6):850-859.
- Loss S, Haddad A, Khalil Y, Alrijabo A, Feindel D and Piggan C, 2015. Evolution and adoption of conservation agriculture in the Middle East. *Conservation Agriculture*, Farooq M and Siddique KHM Springer Cham Heidelberg New York, Dordrecht London.
- Nkala P, Mango N., Corbeels M., Veldwisch G.J. and Huising J, 2011. The conundrum of conservation agriculture and livelihoods in Southern Africa. *African Journal of Agricultural Research*, 6(24):5520-5528.
- Reicosky DC and Saxton KE, 2007. The benefits of no-tillage. Pp. 11-20. In: Baker CJ, Saxton KE, Ritchie WR, Chamen WCT, Reicosky DC, Ribeiro MFS, Justice SE and Hobbs P, (eds). *No-tillage seeding in conservation agriculture*. CABI, Wallingford, England.
- Ribeiro MFS, Denardin JE, Bianchini A, Ferreira R, Flores CA, Kliemann HJ, Kochhann RA, Mendes IC, Miranda GM, Montoya L, Nazareno N, Paz C, Peiretti R, Pillon CN, Scopel E and Skora NF, 2007. Comprehensive inventory and assessment of existing knowledge on sustainable agriculture in the Latin American platform of KASSA. Pp.58. In: Lahmar R, Arrue JL, Denardin JE, Gupta RK, Ribeiro MFF, Tourdonnet S, (eds). *Knowledge assessment and sharing on sustainable agriculture*. CIRAD, Montpellier.
- Rockström J, Kaumbutho P, Mwalley J, Nzabi AW, Temesgen M, Mawenya L, Barron J, Mutua J and Damgaard-Larsen S, 2008. Conservation farming strategies in east and southern Africa: Yields and rain water productivity from on-farm action research. *Soil and Tillage Research*, 103(1):23-32.
- Saeiahan J, Ghaisipour H and Mohammadi assadi N, 2009. The master plan of conservation agriculture. Plant Production Department of the Ministry of Agriculture Jihad, Tehran, Iran. (In Persian).
- Shiferaw BA, Okello J and Reddy R V, 2009. Adoption and adaptation of natural resource management innovations in smallholder agriculture: reflections on key lessons and best practices. *Environment, Development and Sustainability*, 11(3):601-619.
- Speratti A, Turmel MS, Calegari A, Araujo-Junior CF, Violic A, Wall P and Govaerts B, 2015. Conservation agriculture in Latin America. Pp.391-415. *Conservation agriculture*. Springer International Publishing Switzerland.
- Thierfelder C, Mutenje M, Mujeyi A and Mupangwa W, 2015. Where is the limit? Lessons learned from long-term conservation agriculture research in Zimuto Communal area, Zimbabwe. *Food Security*, 7(1):15-31.
- Zallaghi F, 2014. The new approach of the Ministry of Agriculture Jihad is conservation agricultural development. Mehr News Agency, available at: <http://www.mehrnews.com/news/2443284>. (In Persian).