Iranian Journal of Biosystem Engineering ISNN: 2423-7841
Homepage: http://ijswr.ut.ac.ir

Analysis of Barriers to the Development of Conservation Agriculture in East Azarbaijan province

Fakhroddin khamoushi[1], Adel Taheri Hajivand[2]
1. Department of Biosystems Engineering, Facultym of Agriculture, University of Tabriz. E-mail: fakhradin19793@gmail.com
2. Department of Biosystems Engineering, Faculty of Agriculture, University of Tabriz. E-mail: a.taheri@tabrizu.ac.ir

Article Info

Article type: Research Article

Article history:

Received: March. 14, 2024

Revised: July. 14, 2024

Accepted: Aug. 3, 2024

Published online: Winter 2024

Keywords:
Conservation agriculture,
Driving factors,
East Azerbaijan,
Sustainable agriculture

ABSTRACT

The problem of soil erosion in developing countries is much more severe than in developed countries. It is necessary to carry out traditional agriculture among farmers, considering the high cost compared to its profit, conservation agriculture has become the main goal and research should be done in this field. Therefore, in the first step, the drivers of conservation agriculture development are identified. This work was done by analyzing the qualitative content of sources and conducting interviews with experts and experts from 22 semi-structured interviews in the province. In the second step, the propellants were ranked and grouped. In the third step, the interpretative structural modeling method was used to determine the level of the main driving forces and the internal relationships between the driving forces. Comprehensive and model drivers were designed and after the formation of a technical committee consisting of 6 people with experts in the driver analysis department, as a result of the content analysis of the interviews in the initial coding stage, 37 driver factors for the development of conservation agriculture were determined, the initial codes in Eight main groups including policy and planning, structural and institutional, support and financial, monitoring and evaluation, culture building, input market and infrastructure, research and development, promotional and educational were classified. Using interpretive structural modeling method, the eight identified main drivers were placed in four levels. At the first level of the input market and infrastructure, the development of protective agriculture requires these factors as a base. The research results show the effect of this factor on the acceptance of conservation agriculture development.

Cite this article: Khamoushi, F., Taheri Hajivand, A., (2024) Analysis of Barriers to the Development of Conservation Agriculture in East Azarbaijan province, *Iranian Journal of Biosystem Engineering*, 54 (4), 65-85 http//doi.org/10.22059/ijbse.2024.364316.665523
© The Author(s).
Publisher: The University of Tehran Press.
DOI: http//doi.org/10.22059/ijbse.2024.364316.665523

مجله مهندسی بیوسیستم ایران، دوره ۵۴، شماره ۴ شاپا: ۷۸۴۱-۲۴۲۳
Homepage: http://ijbse.ut.ac.ir

شناسایی و تحلیل پیشران‌های توسعه کشاورزی حفاظتی در استان آذربایجان شرقی

فخرالدین خموشی[۱]، عادل طاهری حاجی وند[۲] ✉
۱. گروه مهندسی بیوسیستم، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز. رایانامه: fakhradin19793@gmail.com
۲. گروه مهندسی بیوسیستم، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز. رایانامه: a.taheri@tabrizu.ac.ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: مقالهٔ پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۲۴
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۴/۲۴
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۵/۱۳
تاریخ انتشار: زمستان ۱۴۰۲

واژه‌های کلیدی:
آذربایجان شرقی،
عوامل پیشران،
کشاورزی پایدار،
کشاورزی حفاظتی

چکیده

مسئله فرسایش خاک در کشورهای در حال توسعه به مراتب شدیدتر از کشورهای توسعه یافته است. لازم است به علت انجام کشاورزی سنتی در بین کشاورزان، با توجه به هزینه زیاد نسبت به سود آن، کشاورزی حفاظتی به هدف اصلی تبدیل شده و تحقیقاتی در این زمینه صورت گیرد. لذا در گام اول پیشران‌های توسعه کشاورزی حفاظتی شناسایی شدند. این کار به روش تحلیل محتوای کیفی منابع و انجام مصاحبه با متخصصان و صاحب‌نظران حاصل از ۲۲ مصاحبه نیمه ساختاریافته در استان آذربایجان شرقی انجام شده است. در گام دوم پیشران‌ها رتبه‌بندی و گروه‌بندی شدند. در گام سوم برای طراحی الگو از روش الگوسازی ساختاری تفسیری جهت تعیین سطح پیشران‌های اصلی شناسایی و روابط درونی بین پیشران‌ها استفاده شد. جامع و الگوی پیشران‌ها طراحی شدند و بعد از تشکیل کمیته‌ی فنی متشکل از ۶ نفر با کارشناسان در بخش تحلیل پیشران‌های حاصل از تحلیل محتوای متن مصاحبه‌ها در مرحله کدگذاری اولیه، ۳۷ عامل پیشران برای توسعه کشاورزی حفاظتی مشخص شدند، کدهای اولیه در هشت گروه اصلی شامل سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی، ساختاری و نهادی، حمایتی و مالی، نظارت و ارزیابی، فرهنگ‌سازی، بازار نهاده و زیر ساختی، تحقیق و توسعه و ترویجی و آموزشی طبقه‌بندی شدند. با استفاده از روش الگوسازی ساختاری تفسیری، هشت پیشران اصلی شناسایی شده و با ترسیم الگوی پیشران‌ها، پیشران‌های توسعه کشاورزی و حفاظتی در چهار سطح قرار گرفتند. در سطح یک الگو پیشران بازار نهاده و زیرساختی به‌عنوان پایه و ریشه اصلی الگوی پیشران‌های کشاورزی حفاظتی قرار گرفت. به عبارتی توسعه کشاورزی حفاظتی بیش از هر پیشران دیگر نیازمند این عامل است و این عامل به عنوان پایه است. پیشران‌های (سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی، ساختاری و نهادی، فرهنگ‌سازی، تحقیق و توسعه و ترویجی و آموزشی) در سطح دوم طراحی الگو قرار گرفتند و مشخص شد بین آن‌ها ارتباط قوی وجود دارد، همچنین در سطح سوم طراحی الگو، پیشران حمایتی و خدماتی قرار گرفت و در سطح چهارم نیز پیشران نظارت و ارزیابی مشخص شد. نتایج تحقیقات نشان از تأثیر این عامل بر پذیرش توسعه کشاورزی حفاظتی است.

استناد: خموشی؛ فخرالدین، طاهری حاجی وند؛ عادل، (۱۴۰۲) شناسایی و تحلیل پیشران¬های توسعه کشاورزی حفاظتی در استان آذربایجان شرقی ، *مجله مهندسی بیوسیستم ایران*، ۵۴ (۴)، ۸۵-۶۵ http//doi.org/10.22059/ijbse.2024.364316.665523
ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.
© نویسندگان.
DOI: http//doi.org/10.22059/ijbse.2024.364316.665523

مقدمه

کاشت فقط یک محصول در زمین‌های کشاورزی، موجب تشدید فقر عناصر غذایی محصولات کشاورزی خواهد شد و بر نتیجه عملکرد محصول بسیار تأثیرگذار خواهد بود (Bajwa, 2021). امنیت غذایی، کاهش مخاطرات ناشی از تغییرات اقلیمی و گرمایش زمین و افزایش تقاضا برای انرژی در سال‌های آینده شرایط بحرانی فزاینده‌ای در جهان به وجود خواهد آورد و در این شرایط تولید پایدار در بخش کشاورزی بیشتر مورد توجه قرار خواهد گرفت. کشاورزی حفاظتی همان‌گونه که از اسم آن پیداست راهکاری است برای حفظ منابع تولید محصولات غذایی با هدف حفظ حاصلخیزی خاک و کاهش هزینه تولید و افزایش توانایی خاک در حفظ رطوبت و درنهایت افزایش بهره‌وری بیشتر از نهاده‌های تولید در آینده و پایدارتر در شرایط حال و غیرقابل پیش‌بینی فعلی است (لطیفی و همکاران، ۱۳۹۶). این روش پوشش دائمی خاک، حداقل اختلاط خاک و تنوع گونه‌های گیاهی را ارتقاء می‌دهد. کشاورزی حفاظتی، یک زراعت خوب مانند عملیات به موقع را تسهیل می‌کند و تولید کشاورزی دیم و آبی را بهبود می‌بخشد (افضلی گروه و همکاران، ۱۳۹۷). همچنین، این رویکرد همراه با سایر عملیات مفیدِ شناخته‌شده مثل استفاده از بذرهای با کیفیت، مدیریت یکپارچه آفات، عناصر غذایی، علف‌های هرز، آب و غیره مبنایی برای تولید پایدار کشاورزی به‌صورت متراکم است. این شرایط، امکان تلفیق بخش‌های تولید، مانند ادغام محصولات زراعی دام و ادغام درختان و مراتع در چشم‌اندازهای کشاورزی را فراهم می‌کند. کشاورزی حفاظتی در اواسط قرن بیستم برای کاهش فرسایش خاک ناشی از خشک‌سالی و کشاورزی سنتی گسترش یافت. این روش از تمام فن‌آوری‌های مدرن استفاده می‌کند که کیفیت و یکپارچگی اکولوژیکی خاک را افزایش می‌دهد، اما کاربرد آن‌ها با دانش سنتی در مورد پرورش خاک از نسل‌های کشاورزان موفق به دست می‌آید (اسکندری و همکاران، ۱۳۹۳). این روشی جامع و همچنین ظرفیت کشاورزان برای استفاده از این دانش و نوآوری و سازگاری با شرایط در حال پیشرفت، پایداری افرادی را که CA[1] را تمرین می‌کنند، تضمین می‌کند. یک نقطه قوت اصلی CA اجرای مرحله‌ای تکمیل و هم‌افزایی خاک پرورش زمین است که به یک سامانه کشاورزی قوی، ارزان‌تر، مولدتر و سازگار با محیط‌زیست منجر می‌شود. این سامانه‌ها به دلیل تمرکز بر تولید با خاک‌های سالم، پایدارتر از کشاورزی مرسوم هستند. وجود یک لایه مالچ در کشاورزی حفاظتی از تبخیر رطوبت خاک جلوگیری و درعین حال به نفوذ بیشتر آب به درون خاک کمک می‌کند. درصد آب بارانی که به خاک نفوذ می‌کند، به مقدار پوششی که برای خاک فراهم‌شده بستگی دارد. از آنجایی که گیاهان پوششی مختلف، مقادیر متفاوتی از زیست‌توده تولید می‌کنند، تراکم بقایا با محصولات مختلف و بنابراین توانایی افزایش نفوذ آب تغییر می‌کند. پوشش گیاهی در کشاورزی حفاظتی برای محافظت از خاک در برابر تأثیر قطرات باران برای حفظ سایه روی خاک و نگه‌داشتن بالاترین میزان رطوبت ممکن، بسیار مهم است. همچنین، اهمیت آن‌ها برای بازیابی عناصر غذایی مشاهده شده است. گیاهان پوششی دارای اثرات فیزیکی روی علف‌های هرز (با کاهش گسترش آن‌ها و کاهش مصرف مواد شیمیایی و در نتیجه کاهش هزینه‌های تولید) هستند. افزون بر این، بقایا کاه و کلش به عنوان لایه‌ای که باعث کاهش فشار روی خاک در زیر چرخ‌ها می‌شود، عمل می‌کنند و بنابراین در کاهش تراکم خاک نقش مهمی دارند (مطلبانی و همکاران، ۱۳۹۸).

پیشینه پژوهش

در زمینه عوامل مؤثر بر تمایل کشاورزان و میزان مشارکت آن‌ها در پذیرش عملیات حفاظت خاک، مطالعات داخلی و خارجی متعددی صورت گرفته است که به برخی از آن‌ها اشاره می‌گردد:

(Emsalo & Graf, 2006)، در پژوهشی به بررسی عوامل مؤثر بر حفاظت آب و خاک در کشور اتیوپی پرداختند. نتایج نشان داد که به‌کارگیری عملیات مکانیکی حفاظت خاک تحت تأثیر عواملی چون اندازه مزرعه، آگاهی از سود بخشی فناوری، حاصلخیزی خاک، شیب اراضی، تعداد افراد خانوار، سطح اراضی و مشارکت در فعالیت‌های غیر کشاورزی تغییر می‌کند. (Asafo, 2004)، متغیرهای مختلف مؤثر بر پذیرش اقدامات حفاظت خاک نیشکرکاران فیجی را با به کار بردن یک الگوی پروبیت طبقه‌بندی‌شده بررسی کرد. در نتایج تحقیق وی، عوامل معنی‌دار مؤثر بر آگاهی از مسئله فرسایش خاک شامل سن، تحصیلات، نژاد و خدمات ترویجی مشاهده می‌شود. از طرف دیگر عوامل معنی‌دار مؤثر بر تلاش برای حفاظت خاک شامل آگاهی از مسئله فرسایش، درآمد خالص مزرعه، مساحت کل اراضی، نوع خاک و خدمات ترویجی می‌شود.

(Dragio et al., 2001)، در مطالعه‌هایی به بررسی عوامل موثر بر استفاده از فناوری‌های حفاظت خاک در اتیوپی پرداختند و به این

1.Conservation Agriculture

نتیجه رسیدند که سطح آموزشی سرپرست خانوار و شیب زمین تأثیر مثبت و معنی‌دار و فاصله از زمین کشاورزی و دام‌پروری تأثیر منفی برای استفاده از فناوری‌های حفاظت خاک دارند. بیکال و همکاران (Bikal et al., 2011)، در مطالعه‌هایی به بررسی پذیرش عوامل مؤثر بر اتخاذ شیوه‌های مدیریت پایدار خاک در منطقه اتیوپی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که سطح فناوری بسیار بالا بوده و علت آن افزایش تولید و بهره‌وری از محصولات کشاورزی و بهبود در حاصلخیزی خاک است. همچنین پنج متغیر آموزش، اعتبارات بانکی، درآمد، تعداد دام و تجربه کشاورزان در پذیرش عملیات حفاظت خاک مؤثرتر است. سایر مطالعاتی همچون (Waters et al., 2008، قربانی و کهنسال، ۲۰۱۲، کریمی و چیذری، ۲۰۲۱) در مطالعاتی به بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش عملیات حفاظت خاک پرداخته و نشان دادند که درآمد خانوار، اعتبارات مورد نیاز برای حفاظت خاک، آگاهی کشاورزان از آثار حفاظت خاک از عوامل مؤثر بر پذیرش عملیات حفاظت خاک می‌باشند. (پرهیزکاری و همکاران، ۱۳۹۶) در مطالعه‌ای به بررسی عوامل مؤثر بر اقدامات حفاظتی خاک با استفاده از الگوی لاجیت[1] در استان خراسان رضوی پرداختند. نتایج نشان داد که متغیرهای شاخص آگاهی از اثرات حفاظت خاک، میزان تحصیلات، لگاریتم طبیعی قیمت زمین و برخی متغیرهای دیگر بر احتمال اقدام به عملیات حفاظت خاک تأثیر مثبت و معنی‌دار دارد. (جهانبخش و همکاران، ۱۳۹۷) در مطالعاتی به منظور بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش عملیات مکانیکی حفاظت خاک در اراضی دیم شهرستان ایذه با استفاده از الگوی لاجیت، نشان دادند که اعتقاد به تأثیر اقدامات در کنترل فرسایش خاک، مساحت کل اراضی، شرکت در آموزش‌های مربوط به حفاظت خاک و نوع مالکیت اراضی به طور مثبت و معنی‌داری بر تصمیم کشاورزان برای پذیرش اقدامات حفاظتی مؤثر است، در حالی که سن، تحصیلات، متوسط فاصله اراضی از محل سکونت و داشتن مشاغل غیر کشاورزی به عنوان عوامل منفی و معنی‌دار مؤثر بر تصمیم به پذیرش کشاورزان شناخته شده است.

بنابراین هدف این مطالعه شناسایی عوامل مؤثر بر پیشران‌های توسعه کشاورزی حفاظتی در استان آذربایجان شرقی است. با توجه به اینکه تاکنون تحقیقات و پژوهشی در این زمینه در استان آذربایجان شرقی انجام نشده است، ضرورت گردید این پژوهش در راستای هدف‌گذاری هرچه بهتر کشاورزی حفاظتی در این استان توسط عوامل دانشگاه تبریز انجام گردد.

روش‌شناسی پژوهش

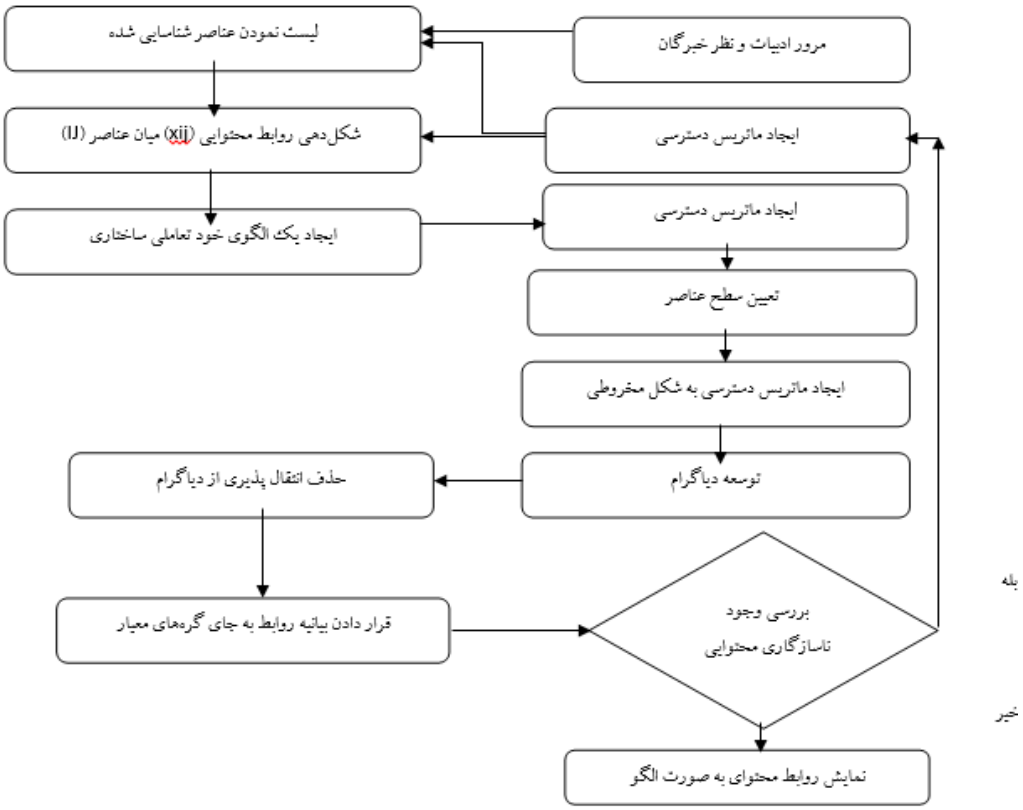
پژوهش حاضر، پاییز سال ۱۴۰۰ در استان آذربایجان شرقی برای شناسایی و ارزیابی عوامل پیشران توسعه کشاورزی حفاظتی انجام شد. ابتدا به مرور ادبیات و بررسی منابع پرداخته و سپس از روش تحلیل محتوای کیفی بهره گرفته شد، دلیل آن، امکانی است که برای تحلیل منظم اطلاعات و اظهارنظرهای عمیق‌تر و پیچیده‌تر مثل گزارش مصاحبه‌های نیمه رهنمودی عرضه می‌کند. به‌زعم تعدادی از صاحب‌نظران، تحلیل محتوا از نظر ماهیت پژوهش، کمی است که از طریق آن محتوای کیفی منابع، مورد بررسی قرار می‌گیرد. این روش ابتدا در علوم ارتباطات به کار گرفته شد و در حال حاضر در تحلیل‌های مختلف متون کاربرد دارد. در تحلیل محتوا، پژوهشگر پیام‌های تولید شده را مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد و به دنبال یافتن پاسخی برای پرسش‌های تحقیق خود است. تحلیل محتوا، روش مناسبی برای پاسخگویی به سؤالات درون و پیرامون محتوای یک پیام است (ایمان و نوشادی، ۱۳۹۰). همچنین در مرحله طراحی الگو از روش الگوسازی ساختاری تفسیری برای بازدارنده‌های توسعه کشاورزی حفاظتی استان آذربایجان شرقی استفاده شده است.

با استفاده از روشی که ارائه‌شده است، روابط بین این عوامل و راه دستیابی به پیشرفت آن‌ها ارائه شده است. ابتدا به شناسایی عوامل مؤثر و اساسی خواهیم پرداخت. روش ISM[2] با تجزیه معیارها در چند سطح مختلف به تحلیل ارتباط بین شاخص‌ها می‌پردازد. مدل ساختار تفسیری قادر است ارتباط بین شاخص که به صورت تکی یا گروهی به یکدیگر وابسته‌اند را تعیین نماید. این روش با تجزیه معیارها در چند سطح مختلف به تحلیل ارتباط بین شاخص‌ها می‌پردازد. روش ISM می‌تواند برای تجزیه و تحلیل ارتباط بین ویژگی‌های چند متغیر که برای یک مسئله تعریف شده‌اند، استفاده شود (Suti et al., 2010).

---

۱. یکی از الگوهای اقتصادسنجی است که در آن متغیر وابسته یک متغیر کیفی می‌باشد.

2.Interpretive Structural Modelling



شکل ۱- نمودار مراحل اجرای روش الگوسازی ساختاری تفسیری (کائنن و همکاران، ۲۰۰۹)

الف) گام‌های روش ISM

تشکیل ماتریس خود تعاملی ساختاری

در این گام خبرگان معیارها را به صورت زوجی با یکدیگر در نظر می‌گیرند و بر اساس زیر به مقایسات زوجی پاسخ می‌دهند؛ یعنی در هر مقایسه دو معیار از حروف V, A, X, O بر اساس تعاریف زیر استفاده می‌کنند.

V: عامل سطر i باعث محقق شدن عامل ستون j می‌شود.

A: عامل ستون j باعث محقق شدن عامل سطر i می‌شود.

X: هر دو عامل سطر و ستون باعث محقق شدن یکدیگر می‌شوند (عامل i و j رابطه دو طرفه دارند).

O: بین عامل سطر و ستون هیچ ارتباطی وجود ندارد.

به دست آوردن ماتریس دستیابی اولیه

با تبدیل نمادهای ماتریس ISM به اعداد صفر و یک بر اساس زیر ماتریس دستیابی اولیه به دست می‌آید (Triodi ،Shen et al., 2016 et al., 2015).

اگر نماد خانه ij حرف V باشد، در آن خانه عدد ۱ و در خانه قرینه عدد صفر گذاشته می‌شود.

اگر نماد خانه ij حرف A باشد، در آن خانه عدد صفر و در خانه قرینه عدد ۱ گذاشته می‌شود.

اگر نماد خانه ij حرف X باشد، در آن خانه عدد ۱ و در خانه قرینه نیز عدد ۱ گذاشته می‌شود.

اگر نماد خانه ij حرف O باشد، در آن خانه عدد صفر و در خانه قرینه نیز عدد صفر گذاشته می‌شود.

روش ISM دارای چندین مرحله می‌باشد در این گام سازگاری درونی ماتریس دستیابی اولیه نیز مورد بررسی قرار می‌گیرد. به این صورت که به عنوان مثال اگر متغیر A منجر به متغیر B هم منجر به متغیر C شود، باید متغیر A نیز منجر به متغیر C شود و اگر در ماتریس دستیابی اولیه این حالت برقرار نباشد، باید ماتریس اصلاح و روابطی که از قلم افتاده‌اند، جایگزین شوند. به اعتقاد برخی از محققین در صورت وجود ناسازگاری در ماتریس دستیابی اولیه، باید دوباره نظرات کمیته کارشناسی با استفاده از پرسشنامه اخذ و سازگاری ماتریس

مجدداً مورد بررسی قرار گیرد و این کار تا سازگار شدن ماتریس ادامه یابد (Agarwal et al., 2007).

تعیین سطح متغیرها

در این گام مجموعه معیارهای ورودی (پیش‌نیاز) و خروجی (دستیابی) برای هر معیار محاسبه خواهند شد و سپس عوامل مشترک نیز مشخص می‌شوند. در این گام معیاری دارای بالاترین سطح ISM است که مجموعه خروجی (دستیابی) با مجموعه مشترک برابر باشد. پس از شناسایی این متغیر یا متغیرها، سطر و ستون آن‌ها از جدول حذف می‌شوند و عملیات را دوباره بر روی دیگر معیارها تکرار خواهیم کرد.

ترسیم شبکه تعاملات

در این گام با توجه به سطوح معیارها در ISM و روابط بین آن‌ها ترسیم شبکه تعاملات ایجاد می‌شود. سطح یک به‌عنوان تأثیرپذیرترین سطح و سطح آخر به عنوان تأثیرگذارترین سطح نیز انتخاب می‌شود.

اگر چندین خبره حضور داشته، که هر کدام از آن‌ها یک ماتریس ISM داشته باشند، باید آن‌ها را با یکدیگر ادغام کرد. جهت ادغام کردن ابتدا تک تک ماتریس‌های پر شده را طبق مرحله ۲ به اعداد صفر و ۱ تبدیل می‌شوند. سپس تمام ماتریس‌های حاصل را درایه‌های متناظر را با هم جمع خواهیم کرد و از ماتریس حاصله مقدار مد گرفته، هر عدد که برابر یا کوچک‌تر از مد بود مقدار صفر و اگر بزرگ‌تر از مد بود مقدار یک می‌گیرد سپس وارد مرحله سوم ISM خواهیم شد (شکل ۱).

تحلیل MICMAC[1]

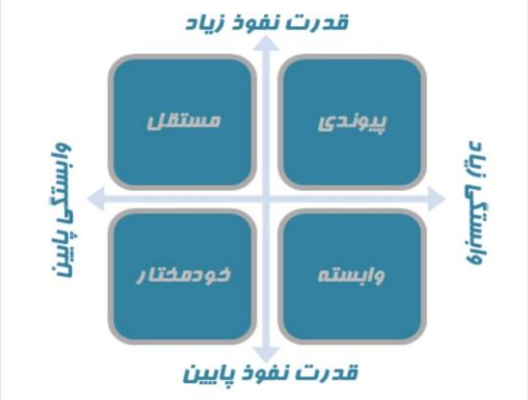
تجزیه و تحلیل MICMAC بر پایه قدرت نفوذ (تأثیرگذاری) و میزان وابستگی (تأثیرپذیری) هر متغیر شکل گرفته و امکان بررسی بیشتر محدوده هر یک از متغیرها را فراهم می‌سازد. در این روش که نخستین بار توسط (Dogreen and Goodt., 1973) ارائه شد، اهمیت متغیرها بیشتر بر اساس روابط غیرمستقیم میان آن‌ها سنجیده می‌شود و در این تحلیل متغیرها به چهار گروه خودمختار، وابسته، پیوندی (رابط) و مستقل تقسیم می‌شوند.

خودمختار: میزان وابستگی و قدرت هدایت کمی دارند این معیارها عموماً از سیستم جدا می‌شوند زیرا دارای اتصالات ضعیف با سیستم هستند. تغییری در این متغیرها باعث تغییر جدی در سیستم نمی‌شود.

وابسته: این متغیرها دارای وابستگی قوی و هدایت ضعیف هستند این متغیرها اصولاً تأثیرپذیری بالا و تأثیرگذاری کمی روی سیستم دارند.

مستقل: این متغیرها دارای وابستگی کم و هدایت بالا می‌باشند به عبارتی دیگر تأثیرگذاری بالا و تأثیرپذیری کم از ویژگی‌های این متغیرها است.

رابط: این متغیرها از وابستگی بالا و قدرت هدایت بالا برخوردارند به عبارتی تأثیرگذاری و تأثیرپذیری این معیارها بسیار بالاست و هر تغییر کوچکی بر روی این متغیرها باعث تغییرات اساسی در سیستم می‌شود.



شکل ۲- نمودار نیروی پیش‌برندگی و وابستگی

1.Modelling the SCM Enablers an Integrated ISMfuzzy MICMAC Approach

مشخص شد که باید افراد نخبه و صاحب‌نظر در زمینه کشاورزی حفاظتی در استان آذربایجان شرقی را یافت تا عوامل بازدارنده شناسایی شود. این کار به روش تحلیل محتوای کیفی منابع و انجام مصاحبه با متخصصان و صاحب‌نظران حاصل از ۲۲ مصاحبه نیمه ساختاریافته صورت گرفت. تعدا این جامعه طبق تحقیقات قبلی و با مشورت اساتید دانشگاه تبریز انتخاب شده است. جامعه آماری پژوهش در فاز محلی، اعضا هیئت‌علمی دانشگاه تبریز در حوزه کشاورزی حفاظتی و یا با سابقه کار کشاورزی حفاظتی، اعضا پایگاه‌های تحقیقاتی کاربردی و آموزش و ترویج کشاورزی و کارشناسان اجرایی سازمان‌های جهاد کشاورزی و کشاورزان پیشرو بودند. این پژوهش به دلیل اینکه در استان آذربایجان شرقی انجام شده، جامعه آماری به افراد درون همین استان محدود شده است. برای انجام مصاحبه‌ها از ۱۱ نفر از اساتید و اعضاء هیئت‌علمی دانشگاه تبریز که ۶ تن از آنان اساتید گروه مهندسی بیوسیستم و ۵ تن از آن‌ها عضو گروه ترویج و توسعه روستایی بودند و ۵ نفر از اعضای سازمان جهاد کشاورزی استان و ۲ نفر از اعضای سازمان تحقیقات استان و همچنین ۲ نفر از اعضای سازمان توسعه مکانیزاسیون کشاورزی استان و ۲ نفر از کشاورزان پیشرو درزمینه کشاورزی حفاظتی بهره گرفته شد. دلیل انتخاب تعداد افراد، تحقیقات قبلی و جامعه آماری برای این پژوهش، میزان توانایی و صاحب‌نظر بودنشان در زمینه کشاورزی حفاظتی است. کارشناسان شرکت‌کننده در مراحل کیفی پژوهش نه به‌عنوان یک شخص، بلکه با توجه به صلاحیت‌ها و قابلیت‌های آن‌ها به‌عنوان یک متخصص و مطلع کلیدی در یک حوزه موضوعی در بین افراد انتخاب شدند. بر همین اساس روش انتخاب افراد نمونه‌گیری احتمالی بود که با توجه به اصل امکان‌پذیری و دسترسی انجام شد. در مرحله الگوسازی ساختاری تفسیری از نظر کمیته کارشناسی تشکیل شده به صورت حضوری به تعداد ۶ نفر استفاده شد (جدول ۲). این تعداد برای معنادار بودن تحقیق کافی بوده و در مرحله بعد با توجه به ماهیت مدیریتی موضوع جامعه آماری شامل گروهی از نظرات کارشناسان جهاد کشاورزی در زمینه کشاورزی حفاظتی و اعضاء پایگاه‌های تحقیقاتی کاربردی و آموزش و ترویج کشاورزی حفاظتی که به نوعی در فرآیندهای مربوط به تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی کشاورزی حفاظتی دخیل بودند در شهرستان‌های تبریز، مرند، عجب‌شیر، سراب، شبستر استفاده شد. تقریباً سعی شد نظرات آن‌ها در خصوص اهمیت هر یک از مراحل توسعه کشاورزی حفاظتی جمع‌آوری شود.

جدول ۱- اعضا کمیته کارشناسی الگوسازی ساختاری تفسیری

متخصص	جایگاه سازمانی	حوزه فعالیت	سطح تحصیلات	سابقه کارCA
E1	استاد دانشگاه	هیئت علمی دانشگاه	دکتری	۲۵
E2	استاد دانشگاه	هیئت علمی دانشگاه	دکتری	۸
E3	کارشناس شرکت	آموزش و ترویج	کارشناسی	۵
E4	کارشناس مسئول	پایگاه تحقیقات کشاورزی حفاظتی	دکتری	۶
E5	محقق	ترویج و آموزش کشاورزی حفاظتی	کارشناسی ارشد	۱۵
E6	کارشناس	ترویج و آموزش کشاورزی حفاظتی	کارشناسی ارشد	۱۵

یافته‌های پژوهش

ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای کارشناسان

بر اساس نتایج توزیع پرسشنامه‌ها و پاسخگویی پژوهش، به لحاظ سن، میانگی کارشناسان مشارکت‌کننده ۳۹ سال بود. به لحاظ تحصیلات، اکثریت افراد مورد مطالعه دانش‌آموخته مقطع دکترا (۱۶ درصد) و کارشناسی ارشد (۴۰ درصد) و کارشناسی (۳۲ درصد) بودند و رشته تحصیلی اکثریت آن‌ها (۲۴ درصد)، مکانیزاسیون و زراعت و ترویج کشاورزی بود. میانگین سابقه فعالیت کارشناسان در بخش کشاورزی در حدود ۱۶/۸ سال و سابقه فعالیت آن‌ها در زمینه کشاورزی حفاظتی در حدود ۶/۳۶ سال بود. همچنین اکثریت آن‌ها (۴۶/۶ درصد)، بین ۱۰ تا ۶ سال در زمینه کشاورزی حفاظتی فعالیت اجرایی داشتند. در این مرحله نیز مانند مرحله تحویل تحلیل و طراحی الگویی بازدارنده آن‌ها برای طراحی الگوی فرایند توسعه کشاورزی حفاظتی در استان آذربایجان شرقی پس از انجام مصاحبه با افراد حوزه کشاورزی حفاظتی مطرح شده در قسمت جامعه آماری و نمونه‌گیری با کمک روش تحلیل محتوای کیفی عوامل توسعه‌ساز استخراج شد و پس از آن دو مرحله کدگذاری اولیه و ثانویه عوامل اصلی و صحت از دسته بندی‌های عوامل برای فرایند توسعه کشاورزی حفاظتی در استان مشخص شد. جدول ذیل توزیع فراوانی کارشناسان انتخاب شده در مرحله اعتبارسنجی الگوی بازدارنده‌ها را برحسب ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای نشان می‌دهد (جدول ۲).

جدول ۲- ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای کارشناسان مرحله اعتبارسنجی الگوی پیشران‌ها (n=۲۵)

ویژگی	گروه	فراوانی	درصد	میانگین
سن	۳۵-۲۵ سال	۹	۳۳/۸	۳۹
	۴۵-۳۶ سال	۱۳	۵۴/۲	
	۵۵-۴۶ سال	۳	۱۲	
سابقه کار	۱۰-۱ سال	۶	۲۳/۸	۱۶/۸
	۲۰-۱۱ سال	۸	۲۷/۱	
	۳۰-۲۱ سال	۱۱	۴۹/۱	
	۳۱ سال به بالا	۰	۰	
سابقه کشاورزی	۵-۱ سال	۱۰	۴۲/۲	۶/۳۶
	۱۰-۶ سال	۱۲	۴۶/۶	
	۱۱ سال به بالا	۳	۱۱/۲	
تحصیلات	فوق دیپلم	۳	۱۲	-
	کارشناسی	۸	۳۲	
	کارشناسی ارشد	۱۰	۴۰	
	دکتری	۴	۱۶	
رشته تحصیلی	زراعت و اصلاح نباتات	۳	۱۲	-
	مکانیزاسیون	۶	۲۴	
	ترویج کشاورزی	۶	۲۴	
	خاکشناسی	۵	۲۰	
	گیاهپزشکی	۳	۱۲	
	سایر	۲	۸	

رتبه‌بندی پیشران‌های توسعه کشاورزی حفاظتی

مرحله اول این پژوهش با هدف شناسایی پیشران‌های توسعه کشاورزی حفاظتی با مرور منابع و ادبیات موجود و مصاحبه با اساتید و کارشناسان کشاورزی حفاظتی انجام شد. بدین نحو که ابتدا با مرور منابع و ادبیات کشاورزی حفاظتی تعدادی از پیشران‌ها شناسایی شدند؛ اما از آنجا که مطالعه‌ای در خصوص پیشران‌های توسعه کشاورزی حفاظتی در استان یافت نشد و با توجه به این‌که توسعه یک فناوری در بخش کشاورزی تا حد زیادی به شرایط و اقتضائات هر منطقه بستگی دارد، در مرحله بعد به منظور معتبر ساختن و تکمیل لیست پیشران‌های توسعه کشاورزی حفاظتی ۲۲ مصاحبه نیمه ساختاریافته با متخصصان حوزه کشاورزی حفاظتی در استان جهت معنی‌دار شدن و رسمی بودن پژوهش انجام شد.

پس از پیاده‌سازی فایل‌های صوتی مصاحبه‌ها، متن مصاحبه‌ها به روش تحلیل محتوای کیفی و طی دو مرحله کدگذاری باز اولیه و محوری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در مرحله کدگذاری باز متن مصاحبه‌ها سطر به سطر بررسی و مفهوم‌پردازی و کدهای اولیه استخراج شدند.

طی انجام فرایند کدگذاری باز، یادداشت‌ها و متن مصاحبه‌ها بررسی و مفهوم‌پردازی و ۳۷ کد اولیه شناسایی شدند. بر اساس نتایج به دست آمده، در بین کدهای اولیه بیشترین فراوانی مربوط به پیشران، جلب همکاری دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی برای آموزش کشاورزی حفاظتی، تخصیص اعتبارات برای کشاورزان جهت خرید ادوات مخصوص و استفاده از بسته‌ها و طرح‌های تشویقی برای ایجاد انگیزه در توسعه کشاورزی حفاظتی (f=۲۲) و کمترین فراوانی مربوط به پیشران تشکیل انجمن‌های کشاورزان برای ایجاد و توسعه گروه‌های کشاورزان در توسعه کشاورزی حفاظتی (f=۷) است (جدول ۳).

گروه‌بندی پیشران‌های توسعه کشاورزی حفاظتی

سپس در مرحله دوم کدگذاری، مضامین و مفاهیم استخراج‌شده در مرحله کدگذاری با یکدیگر مقایسه و با ادغام کدهایی که ماهیت مشابه داشتند، کدهای اولیه بر پایه نتایج مرور ادبیات و پیشینه تحقیق در هشت گروه نهادی و ساختاری، سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی، نظارتی و ارزیابی، حمایتی و مالی، بازار نهاده‌ها و زیرساختی، فرهنگ‌سازی در سطح محلی، آموزشی و ترویجی و تحقیق و توسعه طبقه‌بندی شدند. همچنین در جدول ۴ کدهای ثانویه حاصل از تحلیل محتوای داده‌های کیفی (پیشران‌های توسعه کشاورزی حفاظتی) مشخص شده است.

جدول ۳- کدهای اولیه حاصل از تحلیل محتوای داده‌های کیفی (پیشران‌های توسعه کشاورزی حفاظتی)

ردیف	کدهای اولیه	فراوانی
۱	برای توسعه کشاورزی حفاظتی در سطح استان برنامه راهبردی و عملیاتی تدوین شود	۲۰
۲	برای توسعه کشاورزی حفاظتی، از کشاورزان پیشرو برای فرهنگ سازی در سطح محلی بهره گرفت	۱۹
۳	بهره¬گیری از ظرفیت شوراها، دهیاری‌ها و مساجد در توسعه کشاورزی حفاظتی	۱۰
۴	تشکیل انجمن‌های کشاورزان برای ایجاد و توسعه گروه‌های کشاورزان	۷
۵	بین محققان، مروجان، سازندگان ادوات یک ارتباط قوی تشکیل گردد	۱۴
۶	هماهنگی بین سازمانهای خصوصی و دولتی در ارتباط با کشاورزی حفاظتی	۱۲
۷	تدوین برنامه و سیاست برای تربیت کارشناسان در جهت تأمین منابع انسانی	۱۶
۸	بهره‌گیری از تجارب کشورهای پیشرو	۲۱
۹	بهره‌گیری از از نظرات ذی‌نفعان کشاورزی حفاظتی	۱۸
۱۰	تخصیص ردیف بودجه اعتباری برای توسعه کشاورزی حفاظتی	۲۱
۱۱	کنترل و نظارت بر اجرای طرح‌های کشاورزی حفاظتی	۱۵
۱۲	استفاده از بسته‌ها و طرح‌های تشویقی برای ایجاد انگیزه در توسعه کشاورزی حفاظتی	۲۲
۱۳	در سالهای اولیه توسعه کشاورزی حفاظتی، زمین‌های کشاورزی در هر منطقه پایش شوند	۱۱
۱۴	کنترل و نظارت کارشناسان برای اجرای اصولی کشاورزی حفاظتی	۱۹
۱۵	گسترش پوشش بیمه‌ای مناسب برای کشاورزی حفاظتی	۲۰
۱۶	استفاده از ظرفیت شرکت‌های خصوصی مرتبط با کشاورزی حفاظتی	۱۷
۱۷	ارتقا و توسعه ماشین‌الات و ادوات برای انجام کشاورزی حفاظتی	۲۱
۱۸	حمایت مالی از سازندگان ادوات و و ماشین‌آلات کشاورزی حفاظتی	۱۸
۱۹	تخصیص اعتبارات برای کشاورزان جهت خرید ادوات مخصوص	۲۲
۲۰	در سالهای اولیه دولت از کشاورزان به دلیل کاهش بازده حمایت کند	۱۹
۲۱	ایجاد یک ارتباط قوی بین مشاوران و متخصصان کشاورزی حفاظتی با کشاورزان	۱۶
۲۲	بومی سازی و تولید ماشین‌آلات کشاورزی متناسب با شرایط منطقه	۱۸
۲۳	نتایج تحقیقات مرتبط کشاورزی حفاظتی در دسترس عموم کشاورزان قرار گیرد	۱۵
۲۴	تقویت زیرساخت‌های ارتباطی و اطلاعاتی جهت انتقال دانش کشاورزی حفاظتی	۱۲
۲۵	برای بازاریابی محصولات و فروش نهاده ها ترتیباتی اتخاذ گردد	۱۹
۲۶	ایجاد و تقویت بازار عرضه ادوات و نهادهای کشاورزی	۲۰
۲۷	برای اصلاح زمین‌های کشاورزی، کشاورزان و دولت مشارکت داشته باشند	۱۳
۲۸	سیاست‌گذاران از مزایای کشاورزی حفاظتی (اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی) درک درستی داشته باشند	۱۵
۲۹	کشاورزان از مزایا کوتاه مدت و بلندمدت کشاورزی حفاظتی مطلع گردند	۱۱
۳۰	در هنرستان‌ها و دانشکده‌های کشاورزی واحدهای درسی گنجانده شود	۱۷
۳۱	جلب همکاری دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی برای آموزش کشاورزی حفاظتی	۲۲
۳۲	در زمینه نیازهای کشاورزان، اطلاعات کسب شود	۱۷
۳۳	برنامه‌های ترویجی در جهت نیازهای کشاورزان حفاظتی باشد	۱۹
۳۴	از تجربه و نوآوری بالقوه جامعه کشاورزان در زمینه کشاورزی حفاظتی استفاده گردد	۱۵
۳۵	برگزاری دوره‌های آموزشی تخصصی کشاورزی حفاظتی برای کارشناسان و مروجان	۱۸
۳۶	بازنگری و اصلاح قوانین بخش کشاورزی و منابع طبیعی	۱۴
۳۷	بازنگری و اصلاح قوانین بخش کشاورزی و منابع طبیعی	۲۰

جدول ۴- کدهای ثانویه حاصل از تحلیل محتوای داده‌های کیفی (پیشران‌های توسعه کشاورزی حفاظتی)

کدهای اولیه	کدهای ثانویه
برای توسعه کشاورزی حفاظتی در سطح استان برنامه راهبردی و عملیاتی تدوین شود بهره‌گیری از تجارب کشورهای پیشرو تدوین برنامه و سیاست برای تربیت کارشناسان در جهت تأمین منابع انسانی	برنامه‌ریزی در سطح منطقه و استان
استفاده از بسته‌ها و طرح‌های تشویقی برای ایجاد انگیزه در توسعه کشاورزی حفاظتی هماهنگی بین سازمانهای خصوصی و دولتی در ارتباط با کشاورزی حفاظتی بهره‌گیری از ظرفیت شوراها، دهیاری‌ها و مساجد در توسعه کشاورزی حفاظتی تشکیل انجمن‌های کشاورزان برای ایجاد و توسعه گروه‌های کشاورزان تقویت زیرساخت‌های ارتباطی و اطلاعاتی جهت انتقال دانش کشاورزی حفاظتی بین محققان، مروجان، سازندگان ادوات یک ارتباط قوی تشکیل گردد	ساختاری و نهادی
در سالهای اولیه دولت از کشاورزان به دلیل کاهش بازده حمایت کند حمایت مالی از سازندگان ادوات و و ماشین‌آلات کشاورزی حفاظتی تخصیص اعتبارات برای کشاورزان جهت خرید ادوات مخصوص گسترش پوشش بیمه‌ای مناسب برای کشاورزی حفاظتی	حمایت و تأمین مالی
در سالهای اولیه توسعه کشاورزی حفاظتی، زمین‌های کشاورزی در هر منطقه پایش شوند کنترل و نظارت بر اجرای طرح‌های کشاورزی حفاظتی نظارت بر نحوه تولید و تأمین ادوات و ماشین‌آلات کشاورزی حفاظتی سیاست‌گذاران از مزایای کشاورزی حفاظتی (اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی) درک درستی داشته باشند کشاورزان از مزایا کوتاه مدت و بلندمدت کشاورزی حفاظتی مطلع گردند	نظارتی و ارزیابی
برای توسعه کشاورزی حفاظتی، از کشاورزان پیشرو برای فرهنگ سازی در سطح محلی بهره گرفت در هنرستان‌ها و دانشکده‌های کشاورزی واحدهای درسی گنجانده شود ارتقا و توسعه ماشین‌الات و ادوات برای انجام کشاورزی حفاظتی بومی سازی و تولید ماشین‌آلات کشاورزی متناسب با شرایط منطقه	فرهنگ‌سازی
تقویت زیرساخت‌های ارتباطی و اطلاعاتی جهت انتقال دانش کشاورزی حفاظتی برای بازاریابی محصولات و فروش نهاده ها ترتیباتی اتخاذ گردد ایجاد و تقویت بازار عرضه ادوات و نهادهای کشاورزی	تأمین نهاده و ماشین‌آلات
بازنگری و اصلاح قوانین بخش کشاورزی و منابع طبیعی ایجاد یک ارتباط قوی بین مشاوران و متخصصان کشاورزی حفاظتی باکشاورزان برای اصلاح زمین‌های کشاورزی، کشاورزان و دولت مشارکت داشته باشند در سالهای اولیه توسعه کشاورزی حفاظتی، زمین‌های کشاورزی در هر منطقه پایش شوند برای توسعه کشاورزی حفاظتی در سطح استان برنامه راهبردی و عملیاتی تدوین شود	برنامه‌های تحقیقاتی
برگزاری دوره‌های آموزشی تخصصی کشاورزی حفاظتی برای کارشناسان و مروجان جلب همکاری دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی برای آموزش کشاورزی حفاظتی در زمینه نیازهای کشاورزان، اطلاعات کسب شود در زمینه مدیریت مزرعه، به کشاورزان مشاوره داده شود برنامه‌های ترویجی در جهت نیازهای کشاورزان حفاظتی باشد از تجربه و نوآوری بالقوه جامعه کشاورزان در زمینه کشاورزی حفاظتی استفاده گردد	آموزشی و ترویجی

مراحل طراحی الگوی پیشران‌های توسعه کشاورزی حفاظتی

پس از شناسایی پیشران‌های توسعه کشاورزی حفاظتی، برای تعیین تقدم و تأخر و روابط بین پیشران‌های اصلی و طراحی الگوی آن‌ها از روش الگوسازی ساختاری تفسیری استفاده شد. همچنین با استفاده از روش MICMAC نیروی پیش برندگی و وابستگی پیشران‌های توسعه کشاورزی حفاظتی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

گام اول- تشکیل ماتریس ساختاری خودتعاملی: ماتریس ساختاری خودتعاملی در گام نخست تشکیل شد. با کمک کمیته کارشناسی ارتباط بین پیشران‌های شناسایی‌شده با یکدیگر به صورت دو به دو در قالب پرسشنامه انجام شد (جدول ۵).

جدول ۵- ماتریس خودتعاملی ساختاری پیشران‌های توسعه کشاورزی حفاظتی در سطح استان

	پیشران‌ها	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7	D_8
D_1	برنامه‌ریزی در سطح استان و منطقه	V	X	V	X	X	V	X	-
D_2	ساختاری و نهادی	V	X	V	X	X	V	-	
D_3	حمایتی و مالی	V	V	V	O	O	-		
D_4	نظارت و ارزیابی	V	V	V	O	-			
D_5	فرهنگ‌سازی	X	V	V	-				
D_6	بازار نهاده و زیر ساختی	O	O	-					
D_7	تحقیق و توسعه	V	-						
D_8	ترویجی و آموزشی	-							

گام دوم- به دست آوردن ماتریس دستیابی اولیه: در این گام نمادهای موجود برای ایجاد ماتریس دستیابی اولیه به اعداد صفر و یک و ۲ تبدیل شدند (جدول ۷).

اگر متغیر i بر j تأثیر داشته باشد عدد ۱ را وارد خواهیم کرد.

اگر متغیر j بر i تأثیر داشته باشد عدد ۱- را وارد خواهیم کرد.

اگر متغیر i بر j و متغیر j بر i (ارتباط دو طرفه) تأثیر داشته باشد عدد را وارد خواهیم کرد.

اگر هیچ ارتباطی بین i و j وجود نداشته باشد عدد ۰ را وارد خواهیم کرد..

جدول ۶- علائم مورد استفاده در طراحی مدل ساختاری-تفسیری

۱	۱-	۲	۰
متغیر**i** بر**j** تاثیر دارد	متغیر**j** بر**i** تاثیر دارد	رابطه دو طرفه	عدم وجود رابطه

جدول ۷- ماتریس دستیابی اولیه پیشران‌های توسعه کشاورزی حفاظتی در سطح استان

پیشران‌ها	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7	D_8
برنامه‌ریزی در سطح استان و منطقه(D_1)		۲	۱	۲	۲	۱	۲	۱
ساختاری و نهادی(D_2)	۲		۱	۲	۲	۱	۲	۱
حمایتی و مالی (D_3)	۱-	۱-		۰	۰	۱	۱	۱
نظارت و ارزیابی(D_4)	۲	۲	۰		۰	۱	۱	۱
فرهنگ سازی (D_5)	۲	۲	۰	۰		۱	۱	۲
بازار نهاده و زیرساختی (D_6)	۱-	۱-	۱-	۱-	۱-		۰	۰
تحقیق و توسعه(D_7)	۲	۲	۱-	۱-	۱-	۰		۱
ترویجی و آموزشی(D_8)	۱-	۱-	۱-	۱-	۲	۰	۱-	

گام سوم- ماتریس دستیابی نهایی: برای مورد بررسی این گام از ماتریس دستیابی اولیه استفاده شد. به این صورت که اگر پیشران‌ها A منجر به B و آن هم منجر به بازدارنده C شود، باید بازدارنده A، منجر به بازدارنده C شود. با بررسی‌های تمامی روابط ثانویه بین بازدارنده‌ها مشخص شد که ناسازگاری در ماتریس اولیه وجود ندارد. نیروی پیش‌برندگی و نیروی وابستگی از جمع تعداد نیروهای متأثر از آن به دست می‌آیند (جدول ۸).

گام چهارم- تعیین سطح اولویت پیشران‌ها: در این گام برای تعیین سطح و اولویت پیشران‌ها، باید مجموعه دستیابی و پیش‌نیاز هر پیشران بر اساس ماتریس دستیابی نهایی تعیین شود. مجموعه دستیابی هر پیشران شامل پیشران است که از طریق این پیشران می‌توان به آن رسید و مجموعه پیش‌نیاز شامل پیشران‌هایی است که از طریق آن‌ها می‌توان به پیشران رسید. پس از تعیین مجموعه دستیابی و پیش‌نیاز برای هر یک از پیشران‌ها، پیشران‌های مشترک در مجموعه دستیابی و پیش‌نیاز برای هر پیشران شناسایی و سپس پیشرانی که مجموعه دستیابی و عناصر مشترک آن کاملاً یکسان باشد در سطح اول قرار می‌گیرد. پس از تعیین پیشران سطح اول آن از جدول حذف

و با پیشران باقی‌مانده جدول بعدی تشکیل شد. در جدول دوم نیز همانند مرحله قبل پیشران‌های سطح دوم مشخص شدند و این کار تا تعیین سطح همه پیشران‌ها ادامه یافت (جدول ۹).

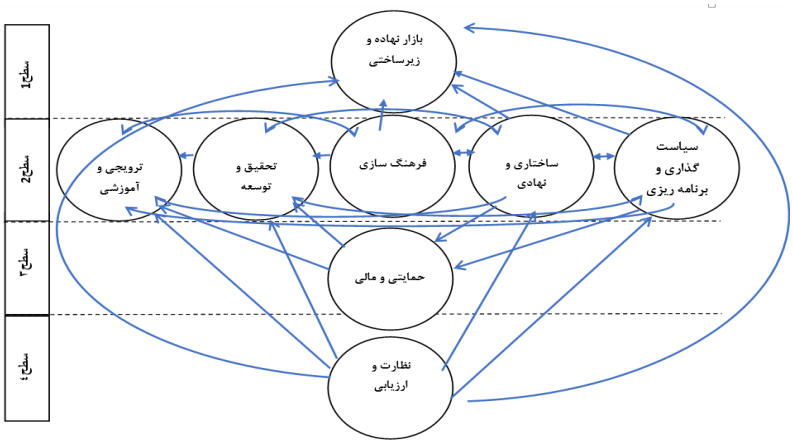
جدول ۸- ماتریس دستیابی نهایی پیشران‌های توسعه کشاورزی حفاظتی

پیشران‌ها	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7	D_8
D_1		۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
D_2	۱		۱	۱	۱	۱	۱	۱
D_3	۰	۰		۰	۰	۱	۱	۱
D4	۱	۱	۰		۰	۱	۱	۱
D_5	۱	۱	۰	۰		۱	۱	۱
D_6	۰	۰	۰	۰	۰		۰	۰
D_7	۱	۱	۰	۰	۰	۰		۱
D_8	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	

جدول ۹- تعیین سطح پیشران‌های توسعه کشاورزی حفاظتی

سطح ۱	**D6**				
سطح۲	**D1**	**D2**	**D5**	**D7**	**D8**
سطح۳	**D3**				
سطح۴	**D4**				

گام پنجم- ترسیم الگوی پیشران‌ها: بر اساس نتایج تعیین سطح پیشران‌های توسعه کشاورزی (جدول ۴-۱۵)، ابتدا پیشران‌ها برحسب سطح از بالا به پایین قرار گرفتند. سپس بر اساس نتایج ماتریس دستیابی نهایی (جدول ۴-۱۴) ارتباط بین آن‌ها مشخص شد. در این مرحله اگر بین i و j رابطه وجود داشت، از طریق ترسیم فلش از i به j این رابطه در الگو مشخص شد. پیشران‌های توسعه کشاورزی و حفاظتی در چهار سطح ذیل قرار گرفتند. در سطح یک الگو پیشران بازار نهاده و زیرساختی (D_1) به‌عنوان پایه و ریشه اصلی الگوی پیشران‌های کشاورزی حفاظتی قرار گرفت. به عبارتی توسعه کشاورزی حفاظتی بیش از هر پیشران دیگر نیازمند این عامل است و این عامل به عنوان پایه است. پیشران‌های (سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی، ساختاری و نهادی، فرهنگ‌سازی، تحقیق و توسعه و ترویجی و آموزشی) در سطح دوم طراحی الگو قرار گرفتند و مشخص شد بین آن‌ها ارتباط قوی وجود دارد. این پیشران‌ها دارای ارتباط متقابل بوده و بر یکدیگر تأثیرگذار هستند. به عبارتی در صورت وجود پیشران‌های سطح پایین الگو، فرهنگ کشاورزی حفاظتی در سطح محلی ایجاد و از این طریق توسعه کشاورزی حفاظتی تسهیل خواهد شد. همچنین در سطح سوم طراحی الگو، پیشران حمایتی و خدماتی قرار گرفت و در سطح چهارم نیز پیشران نظارت و ارزیابی مشخص شد.



شکل ۳- الگوی پیشران‌های توسعه کشاورزی در استان آذربایجان شرقی

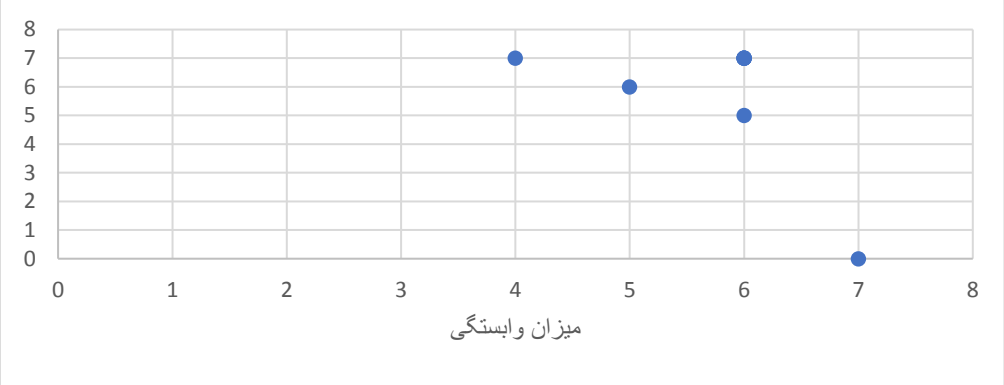
تجزیه و تحلیل MICMAC

در این مرحله پیشران‌های توسعه کشاورزی حفاظتی بر حسب نیروی پیش برندگی و وابستگی به چهار گروه عوامل پیشران خودمختار (I)، وابسته (II)، پیوندی (III)، پیش‌برنده (IV)، تقسیم شدند (شکل ۳).

بر اساس نتایج به دست آمده از پیشران‌های توسعه کشاورزی حفاظتی، پیشران بازار نهاده و زیرساختی (D_6)، در سطح متغیرهای وابسته (II)، قرار گرفت. این پیشران دارای وابستگی قوی و پیش‌برندگی ضعیف است و اصولاً تأثیرپذیری بالا و تأثیرگذاری کمی روی سامانه دارد (شکل ۴).

جدول ۱۰- میزان نفوذ نیروها

پیشران‌ها	میزان وابستگی	میزان نفوذ
D_1	۶	۷
D_2	۶	۷
D_3	۵	۶
D_4	۴	۷
D_5	۶	۷
D_6	۷	۰
D_7	۶	۷
D_8	۶	۵



شکل ۴- نمودار نیروی پیش‌برندگی و وابستگی پیشران‌های توسعه کشاورزی حفاظتی

همچنین پیشران‌های سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی(D_1)، ساختاری و نهادی (D_2)، فرهنگ‌سازی (D_5)، تحقیق و توسعه (D_7)، ترویجی و آموزشی (D_8)، حمایتی و مالی (D_3) و نظارت و ارزیابی (D_4)، در گروه عوامل پیوندی (III)، با نیروی وابستگی زیاد و نیروی پیش‌برندگی زیاد قرار گرفتند و وابستگی زیادی به سایر پیشران‌ها دارند. به طوری که هرگونه اقدامی در خصوص این عوامل بر سایر پیشران‌ها اثرگذار خواهد بود و اثر بازخوردی بر روی خود آن نیز وجود خواهد داشت. همچنین هیچ عامل پیشرانی در سطح خودمختار (I) و پیش‌برنده (IV)، قرار نگرفت (جدول ۱۰، شکل ۴ و ۳). طبق نتایج جهت استفاده بهتر از کشاورزی حفاظتی در سطح اول الگوی پیشران‌های توسعه کشاورزی اولین عواملی که باید مورد بررسی قرار گیرند، بازار نهاده و زیرساختی می‌باشد. دلیل آن نیز بازارآوری آن می‌باشد. در سطح دوم این الگو عوامل سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی، ساختاری و نهادی، فرهنگ‌سازی، تحقیق و توسعه، ترویجی و آموزشی قرار گرفتند که میزان تاثیرگذاری آنها جهت پیشبرد کشاورزی حفاظتی به یک میزان خواهد بود.

بحث

ترتیب‌بندی عوامل پیشران توسعه کشاورزی حفاظتی می‌تواند نقش کلیدی به‌عنوان یک نقطه قوت در ترویج کشاورزی حفاظتی ایجاد کند. در این زمینه می‌توان از کارشناسان جوان بهره گرفت. چون کارشناسان جوان توان، انرژی و اطلاعات بروز را دارا بوده و می‌توانند زمینه همیاری و همفکری بهتری با کشاورزان فراهم نموده و ارتباط برقرار کنند. بنابر نتایج عوامل پیشران توسعه کشاورزی حفاظتی ابتدا باید

بستر نیاز برای فروش محصول از طریق بازاریابی را فراهم نمود و سپس با استفاده از نیروهای جوان تحقیق و توسعه و ترویج و آموزش را شروع کرد. روش برنامه‌ریزی باید اصولی بوده و سیاست‌های لازم برای پیاده نمودن عوامل توسعه کشاورزی حفاظتی اجرا شوند. یکی دیگر از عوامل مهم فرهنگ‌سازی از طریق رسانه‌های ارتباط مردمی است. با توجه به یافته‌های مبنی بر قرارگیری سطح عوامل توسعه کشاورزی حفاظتی و مقایسه آن با مقالات مشابه عوامل توسعه یکی بوده و فقط ترتیب قرارگیری و اجراء آن متفاوت می‌باشد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

بر اساس نتایج به دست آمده حاصل از تحلیل محتوای متن مصاحبه‌ها در مرحله کدگذاری اولیه ۳۷ عامل پیشران برای توسعه کشاورزی حفاظتی مشخص شدند. بعد از ادغام کدگذاری که ماهیت شبیه به هم داشتند، کدهای اولیه در هشت گروه اصلی شامل سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی، ساختاری و نهادی، حمایتی و مالی، نظارت و ارزیابی، فرهنگ‌سازی، بازار نهاده و زیرساختی، تحقیق و توسعه و ترویجی و آموزشی طبقه‌بندی شدند. در بین کدهای اولیه بیشترین فراوانی مربوط به پیشران، جلب همکاری دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی برای آموزش کشاورزی حفاظتی (فرهنگ‌سازی)، تخصیص اعتبارات برای کشاورزان جهت خرید ادوات مخصوص (حمایت و تأمین مالی) و استفاده از بسته‌ها و طرح‌های تشویقی برای ایجاد انگیزه در توسعه کشاورزی حفاظتی (برنامه‌ریزی در سطح استان و منطقه) است که در مطالعات (Friedrich et al., 2009)، (Kasem and Friedrich., 2011)، (Ngendu et al., 2013)، (لطیفی و همکاران ۲۰۱۸)، به اهمیت پیشران‌های توسعه کشاورزی حفاظتی اشاره شده است.

با استفاده از روش الگوسازی ساختاری تفسیری، هشت پیشران اصلی شناسایی‌شده در چهار سطح قرار گرفتند. در سطح اول بازار نهاده و زیرساختی که توسعه کشاورزی حفاظتی نیازمند این عوامل به عنوان پایه است؛ که نتایج اکثر تحقیقات نشان از تأثیر این عامل بر پذیرش توسعه کشاورزی حفاظتی در کشورهای آفریقایی است (Ray et al., 2011). پیشران‌های (سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی، ساختاری و نهادی، فرهنگ‌سازی، تحقیق و توسعه و ترویجی و آموزشی) در سطح دوم طراحی الگو قرار گرفتند و مشخص شد بین آن‌ها ارتباط قوی وجود دارد. همچنین در سطح سوم طراحی الگو، پیشران حمایتی و خدماتی قرار گرفته و در سطح چهارم نیز پیشران نظارت و ارزیابی مشخص شد. بر اساس نتایج تحلیل و بررسی قدرت پیش‌برندگی و وابستگی پیشران‌های توسعه کشاورزی حفاظتی بر اساس نتایج به دست آمده از پیشران‌های توسعه کشاورزی حفاظتی، پیشران بازار نهاده و زیرساختی (D_6)، در سطح متغیرهای وابسته (II)، قرار گرفت. این پیشران دارای وابستگی قوی و پیش برندگی ضعیف است و اصولاً تأثیرپذیری بالا و تأثیرگذاری کمی روی سیستم دارد. همچنین پیشران های سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی(D_1)، ساختاری و نهادی (D_2)، فرهنگ‌سازی (D5)، تحقیق و توسعه (D_7)، ترویجی و آموزشی (D_8)، حمایتی و مالی (D_3) و نظارت و ارزیابی (D_4)، در گروه عوامل پیوندی (III)، با نیروی وابستگی زیاد و نیروی پیش‌برندگی زیاد قرار گرفتند و وابستگی زیادی به سایر پیشران‌ها دارند. به طوری که هرگونه اقدامی در خصوص این عوامل بر سایر پیشران‌ها اثرگذار خواهد بود. همچنین اثر بازخوردی بر روی خود آن نیز وجود خواهد داشت.

"هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان وجود ندارد"

منابع

آذر، عادل.، و فرجی، حجت. (۱۳۸۹). علم مدیریت فازی. تهران: مهربان نشر. سال ۱۳۸۷. *تهران: موسسه کتاب مهربان نشر*، ۱۳۸۶

آقازاده، محمدرضا.، عسگری، طیبه.، شاهی، عادله.، و فرهمند، آمنه. (۱۳۹۴). طراحی مدل فرآیندی تدوین استراتژی سازمان‌های حاکمیتی بر مبنای پارادایم حکمرانی شبکه‌ای. *فصلنامه مدیریت سازمان‌های دولتی*، ۴(۱)، ۵۶-۲۷.

امامی، جهانبخش. (۱۳۹۷). کتاب چالش‌های توسعه کشاورزی حفاظتی و ارائه راهکارهای آن. دوره ۱۲، شماره ۳، ۱۴۰۲، صفحه ۷۹۹-۸۲۸

پزشکی‌راد، غلامرضا. (۱۳۸۱). بررسی اجمالی مفاهیم کشاورزی پایدار. *مجله مروج*. شماره ۱۴.

وارثی، حمیدرضا.، تقوایی، مسعود. و شریفی، نسرین. (۱۳۹۴). تحلیل فضایی و مکان‌یابی بهینه فضاهای سبز شهری (نمونه موردی: شهر نجف‌آباد). *فصلنامه علمی-پژوهشی پژوهش و برنامه‌ریزی شهری*، ۶(۲۱)، ۷۲-۵۱.

توشیح، وفا.، سدری، محمدحسین.، رضایی، لادن. و کوهسار بستانی، محمد. (۱۳۸۹). کشاورزی حفاظتی، شاخص پایداری تولید و کاهنده مصرف کودهای شیمیایی در زراعت گندم دیم. اولین کنگره چالش‌های کود در ایران. موسسه تحقیقات آب و خاک. منتشر شده در اولین کنگره چالشهای کود در ایران در سال ۱۳۸۹

جعفری، احمد.، محلوجی، مهرداد.، و صلحی، محمود. (۱۳۸۶). اصول، مبانی و چالش‌های کشاورزی ارگانیک. کشاورزی پایدار، ۳ (۴)، ۱۳-۱۹

حسینی، سید محمود.، و شریف‌زاده، محمد شریف. (۱۳۹۴). کشاورزی پایدار: پارادیم نوین تحقیق و توسعه کشاورزی. انتشارات جهاد دانشگاهی، تهران. تعداد صفحات: ۴۹۶. سال چاپ *(۱۳۹۴)* ناشر، *جهاددانشگاهی*

حسینی، سید محمود.، و شریف‌زاده، محمد شریف (۱۳۹۳). توسعه دانش بنیان کشاورزی مدیریت دانش، فناوری و نوآوری در کشاورزی. انتشارات جهاد دانشگاهی، تهران. سال *نشر* ۱۳۹۳.

زارع، شجاعت.، و مویدی، علی اکبر. (۱۳۹۸). ارزیابی اقتصادی تناوب های زراعی در کشاورزی حفاظتی منطقه معتدل–سرد مشهد. بوم شناسی کشاورزی، ۱۱(۱)، ۵۱–۳۳.

ساعی‌آهن، ج.، قیصی‌پور، ح. و محمدی‌اسدی، ن. (۱۳۸۸). طرح جامع کشاورزی حفاظتی. معاونت امور تولدات گیاهی وزارت جهاد کشاورزی، تهران. نشریه پژوهش آب در کشاورزی، مقاله ۵. دوره ۳۲. شماره ۳. مهر ۱۳۹۷ صفحه ۳۹۴- ۳۸۳

سواری، مسلم.، شیری، نعمت‌الله. و شعبانعلی، حسین. (۱۳۹۶). تحلیل عوامل مؤثر در بکارگیری عملیات کشاورزی حفاظتی توسط بهره برداران کشاورز (مطاله موردی: شهرستان دیواندره). *فصلنامه علمی–پژوهشی برنامه ریزی منطقه ای*، ۵(۲۰)، ۱۹۰–۱۷۷.

شیری‌نعمت‌اله، سید محمدکاظم.، میرک‌زاده، علی اصغر. و اسحاقی، سیدرضا. (۱۳۹۲). عوامل موثر بر به‌کارگیری عملیات حفاظتی خاک از سوی کشاورزان ایلام. تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران. دوره ۴۴، شماره ۲ – شماره پیاپی ۲شهریور ۱۳۹۲ صفحه ۲۹۷–۳۸۳.

صالحی، سعید.، رضایی‌مقدم، کوروش. و آجیلی، عبدالعظیم. (۱۳۸۷). کاربرد تکنولوژی های نظارت عملکرد: الگویی برای کشاورزی پایدار. علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران، ۴(۱)، ۳۲–۱۵.

عابدی، سمانه.، یزدانی، سعید.، صالح، ایرج. سلامی، حبیب‌الله. و جهانسوز، محمدرضا. (۱۳۹۳). تجزیه و تحلیل عوامل مؤثر بر پذیرش کشاورزی حفاظتی در استان فارس. تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، ۴۵(۲)، ۲۵۵–۲۴۷.

عبدالله‌زاده، غلامحسین. فراهانی، نادیا. و شریف‌زاده.، محمدشریف. (۱۳۹۶). عوامل مؤثر بر پذیرش روش‌های حفاظتی در کنترل فرسایش خاک (مطالعه اراضی باغی حوضه آبخیز چهل‌چای). *مجله پژوهش‌های فرسایش محیطی*، ۷(۱)، ۶۸–۵۰.

عربی، حسین.، و خادمی، هادی. (۱۳۸۳). کشاورزی ارگانیک، سیمای کشاورزی در آینده، مروری بر نقش ترویج در توسعه کشاورزی. تعاون و کشاورزی دوره جدید، اردیبهشت ۱۳۸۳–شماره ۱۵۲ صفحه – از ۳۵ تا ۴۱.

عرفانی‌فر، صمد.، زیبایی، منصور.، و کسرایی، مهدی. (۱۳۹۳). بررسی عوامل اقتصادی– اجتماعی مؤثر بر پذیرش تکنولوژی‌های نوین خاک‌ورزی حفاظتی در منطقه داراب (کاربرد مدل لاجیت چند گزینه‌ای). *نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی حفاظتی*. دوره ۲۸، شماره ۳ – شماره پیاپی ۳مهر ۱۳۹۳صفحه ۱۹۷–۲۰۳.

علیپور، حسین.، و علیزاده، ندا. (۱۳۹۷). تحلیل ساز و کارهای مؤثر بر کشاورزی حفاظتی در راستای مدیریت بهینه آب در گندم کاران آبی استان کرمانشاه، ۷(۴)، ۶۸–۵۵.

فرتوک‌زاده، حمیدرضا.، و وزیریف، جواد. (۱۳۸۸). تحلیل محیط نهادی نوآوری در گذار به صنایع دفاعی فردا. اندیشه مدیریت. *اندیشه مدیریت* راهبردی سال سوم بهار و تابستان ۱۳۸۸ شماره ۱

کوچکی، عوض.، حسینی، محمد.، و هاشمی‌دزفولی، ابوالحسن. (۱۳۸۶). کشاورزی پایدار. *انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد*. نوبت چاپ۷ سال چاپ ۱۳۸۸ . تعداد صفحات ۱۶۴

گروه توسعه کشاورزی پایدار وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۸۰). همایش استراتژی توسعه پایدار در بخش‌های اجرایی کشور. کمیته ملی توسعه پایدار تهران. برگزار شده در : اسفند ماه ۱۳۸۸ – محورهای *همایش: کشاورزی* دقیق و *توسعه پایدار* ، بهره برداری بهینه از منابع آب و *توسعه پایدار*

محمودی، حسین.، مهدوی دامغانی، عبدالمجید.، و لیاقتی، هومان. (۱۳۸۷). درآمدی بر کشاورزی ارگانیک. *انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد*.

معاونت امور تولیدات گیاهی وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۹۳). طرح کشاورزی حفاظتی (گزارش توجیهی–فنی–اقتصادی). وزارت جهاد کشاورزی.

مومنی‌چلکی، داود.، حیاتی، باب‌اله.، دشتی، قادر. و ایوب، رضایی. (۱۳۹۰). عوامل مؤثر بر پذیرش عملیات مکانیکی حفاظت خاک در اراضی دیم شهرستان ایذه. تحقیقات و توسعه کشاورزی ایران. نشریه تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران. سال ۱۳۹۰ شماره ۴

لطیفی، سمیه.، راحلی، حسین .، یادآور، حسین.، و سعدی. حشمت‌اله. و شهرستانی، سیدعلی (۱۳۹۷). شناسایی و تبیین مراحل اجرایی توسعه کشاورزی حفاظتی در ایران با رویکرد دلفی فازی. مهندسی بیوسیستم ایران، ۴۹(۱)،۱۲۰–۱۰۷.

لطیفی، سمیه.، راحلی، حسین.، یادآور، حشمت‌اله. و شهرستانی، سیدعلی. (۱۳۹۷). طراحی الگوی فرایندی توسعه کشاورزی حفاظتی در ایران با استفاده از رویکرد الگوسازی ساختاری تفسیری. تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، ۴۹(۱)، ۱۲۰–۱۰۵.

لطیفی، سمیه.، راحلی، حسین .، یادآور، حسین.، و سعدی، حشمت‌اله. (۱۳۹۶). تحلیل بازدارنده‌های توسعه کشاورزی حفاظتی در ایران. دانش کشاورزی و تولید پایدار، ۲۶(۴)، ۱۸۴–۱۶۷.

لطیفی، سمیه.، راحلی، حسین .، یادآور، حسین. و سعدی، حشمت‌اله (۱۳۹۶). شناسایی و تحلیل پیشران‌های توسعه کشاورزی حفاظتی در ایران. علوم

ترویج و آموزش کشاورزی، ۱۳(۱)، ۱۲۵-۱۰۵.
ناهید، نوشا.، و کرمی، عزت‌اله (۱۳۹۱). تعیین‌کننده‌های مدیریت بقایای گیاهی در شهرستان مرودشت. علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران. دوره ۸ شماره ۱ – صفحه ۱ تا ۱۵.

REFERENCES

Abdollahzadeh, G., Azhdarpour, A., & Sharif Sharifzadeh, M. (2018). Investigating Rural People Perceptions of Climate Changes and Adaptation Strategies in Zabol County. Geography and Environmental Planning, 28(4), 85-106

Abdullahzadeh, G. Farahani, N. & Shirizadeh. M. 1396. Factors influencing the adoption of protective methods in soil erosion control (study of garden lands in Chehlchai watershed). *Journal of environmental erosion research*, 7(1), 50-68. (in persian)

Abedi, S., Yazdani, S., Salehov, A., Salami, H. & Jahansuzef, M. R. 2013. Analysis of factors affecting the adoption of conservation agriculture in Fars province. Economic research and agricultural development of Iran. (in persian)

Abedi, S., Yazdani, S., Saleh, A. Salami, H. & Jahansoz, M. 2013. Analysis of factors affecting the adoption of conservation agriculture in Fars province. Economic Research and Agricultural Development of Iran, 45(2), 247-255. (in persian)

Abrol, I.P. & Sangar, S. 2006. Sustaining Indian agriculture - conservation agriculture the way forward. Current Science, 91(8), 1020-1025.

Adamu, G.K. Maharaz, A.Y. & Mohammed, A. (2014). Soil degradation in dry lands. Academic Research International, 5(1), 78-91.

Agazadeh, M.Asgari ,T. shahi,E. And farhamed, A. 1394. Design a process model for formulating the strategy of governance organizations based on the network governance paradigm. The management of government agencies, 4 (1), 27-56.(in persian)

Agriculture adoption and diffusion in Zambia: A dynamic perspective. The 32nd

Ahuja, V., Yang, J. & Shankar, R. (2009). Benefits of collaborative ICT adoption for building project management. Construction Innovation, 9(3), 323-340.

Alipour, H. & Alizadeh, N. 2017. Analysis of effective mechanisms on conservation agriculture in the direction of optimal water management in irrigated wheat farmers of Kermanshah province, 7(4), 55-68. (in persian)

Amelia, D.F., Kopainsky, B. & Nyanga, P.H. (2014). Exploratory model of conservation

Arabi, H. & Khademi, H. 2013. Organic agriculture, the face of agriculture in the future, an overview of the role of extension in agricultural development. (in persian)

Azar, A. & Fergie, H. 1389. Fuzzy Management Science. Tehran: kindly published.(in persian)

Basch, G., Kassam, A., González-Sánchez, E.J., & Streit, B. (2012). Making sustainable agriculture real in CAP 2010.

Baudron, F., Mwanza, H., Triomphe, B., & Bwalya, M. (2007). Conservation agriculture in Zambia: a case study of Southern Province.

Bell, R. W., Haque, M., Jahiruddin, M., Rahman, M., Begum, M., Miah, M. A., & Mahmud, M. N. H. Conservation agriculture for rice-based intensive cropping by smallholders in the eastern Gangetic plain. . (2019) Agriculture, 9(1), 5.

Bellotti, B. & Rochecouste, J.F. (2014). The development of conservation agriculture in Australia-farmers as innovators. International Soil and Water Conservation Research, 2(1), 21-34.

Borsy, P., Gadea, R. & Vera Sosa, E. (2013). Forest Management and Conservation Agriculture: Experiences of smallholder farmers in the eastern region of Paraguay. Integrated Crop Management, 18, 192.

Brouder, S.M. & 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.

Brown, B., Llewellyn, R., & Nuberg, I. (2018). Global learnings to inform the local adaptation of conservation agriculture in Eastern and Southern Africa. Global Food Security, 17, 213-220.

Calegari, A., Araújo, A.G., Costa, A., Lanillo, R.F, Junior, R.C. & Santos, D.R. (2014). Conservation Agriculture in Brazil. In: Jat, R.A., Sahrawat, K.L. and Kassam, A.H. Conservation Agriculture: Global Prospects and Challenges. Pp. 54-88.

Chinseu, E. L., Stringer, L. C., & Dougill, A. J. (2019). An empirically derived conceptual framework to assess dis-adoption of conservation agriculture: Multiple drivers and institutional deficiencies. *Journal of*

Sustainable Development, 12(5), 48-64.
Chompolola, A. & Kaonga, O. (2016). Adoption of Conservation Agriculture in Zambia: The Case of Chongwe District. *Journal of Sustainable Development*, 9(3), 77-86.
Colmenero, M. R, Bienes, R., Eldridge, D. J. & Marques, M. J. (2013). Vegetation cover reduces erosion and enhances soil organic carbon in a vineyard in the central Spain. CATENA, 104, 153-160.
Corbeels, M., Thierfelder, C. & Rusinamhodzi, L. (2015). Conservation Agriculture in Sub Saharan Africa. In: Farooq, M. & Siddique, K.H.M. Conservation Agriculture, Springer Cham Heidelberg New York Dordrecht London. Pp. 443-477.
D'Silva, J.L., Abu Samah, B., Uli, J., & Hayrol Azril. M.S. (2011). Acceptance of sustainable agricultural practices: The case of crop farmers. *American journal of agricultural and biological sciences*, 6, 227-230.
Department of Sustainable Agricultural Development, Ministry of Agricultural Jihad. 1380. Sustainable development strategy conference in executive departments of the country. National Committee for Sustainable Development of Tehran. Warsi, H. Taqvai, M. Sharifi, M. (2014). (in persian)
Derpsch, R. & Friedrich, T. (2009). Global overview of conservation agriculture adoption. 4th world congress on conservation agriculture, New Delhi, India. PP. 429-438.
Diabat, A. & Govindan, K. (2011). An analysis of the drivers affecting the implementation of green supply chain management. Resources, Conservation and Recycling, 55, 659-667.
Díaz-José, J., Rendón-Medelb, R., Govaertsc, B., Aguilar-Ávilab, J. & Muñoz Rodriguez, M. (2015). Innovation Diffusion in Conservation Agriculture: A Network Approach. *European Journal of Development Research*.
Dougill, A.J., Whitfield, S., Stringer, L.C., Vincent, K., Wood, B.T., Chinseu, E.L., Steward, P. & Mkwambisi, D.D. (2017). Mainstreaming conservation agriculture in Malawi: Knowledge gaps and institutional barriers. *Journal of Environmental Management*, 195(1), 25-34.
Erfani Far, S., Zibae, M. & Kasraei, M. 2014. Investigating socio-economic factors affecting the adoption of new technologies of conservation tillage in Darab region (application of multi-option logit model). *Journal of Conservation Agriculture Economics and Development*. (in persian)
European Conservation Agriculture Federation. (2005). Available at: http://www.ecaf.org.
FAO, 2001a. Conservation agriculture case studies in Latin America and Africa. Introduction. FAO Soils Bulletin No. 78. FAO, Rome.
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, (2009). Global agriculture towards 2050. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.
FAO, 2011a. Socio-economic analysis of conservation agriculture in Southern Africa. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome,Italy.
FAO, 2013a. Basic Principles of Conservation Agriculture. In: http://www.fao.org/ag/ca/1a.html (accessed 10.14).
Fartukzadeh, H. & Vazirif, J. 2018. Analysis of the institutional environment of innovation in the transition to the defense industries of tomorrow. Management thought. (in persian)
Findlater, K. M., Kandlikar, M., & Satterfield, T. (2019). Misunderstanding conservation agriculture: Challenges in promoting, monitoring and evaluating sustainable farming. Environmental Science & Policy, 100, 47-54.
Friedrich, T. & Kassam, A.H. (2009). Adoption of Conservation Agriculture Technologies: Constraints and Opportunities. Invited paper at the IV World Congress on Conservation Agriculture. 4 -7 February (2009), New Delhi, India
Friedrich, T., Derpsch, R. & Kassam, A. (2012). Global overview of the spread of conservation agriculture. Field Actions Science Reports, 6, 1-7.
Friedrich, T., Kassam, A. & Corsi, S. (2014). Conservation Agriculture in Europe. In: Jat, R.A., Sahrawat, K.L. and Kassam, A.H. Conservation Agriculture: Global Prospects and Challenges. Pp.127-179.
Hobbs, P., Lugandu, S., & Harrington, L. (2014). Policy and institutional arrangements for the promotion of conservation agriculture for small farmers in Asia and Africa. Paper presented at the Conference on Conservation agriculture for Smallholders (CASH) in Asia and Africa, Mymensingh, Bangladesh.
Hobbs, P., Sayre, K. & Gupta, R. (2008). The role of conservation agriculture in sustainable agriculture. Philosophical Transactions of the Royal Society, 363(1491), 543-555.
Hobbs, P.R. & Govaerts, B. (2010). How conservation agriculture can contribute to buffering climate change.

In: Reynolds, M. (Eds.), Climate change and crop production. CABI Climate Change Series, Vol. 1. CABI, Cambridge, Pp. 177–199.

Hosseini, S. M. & Sharifzadeh, A. 1394. Sustainable agriculture: the new paradigm of agricultural research and development. Published by jihad University, Tehran. (in persian)

Hosseini, S. M. & Sharifzadeh, A. 1393. Knowledge-based development of Agriculture Knowledge Management, Technology and innovation in agriculture. Published by jihad University, Tehran. (in persian)

Hsu, Y.L., Lee, C.H. & Kreng, V.B. (2010). The application of Fuzzy Delphi Method and Fuzzy AHP in lubricant regenerative technology selection. Expert Systems with Applications, 37, 419-425.

Imami, J. 1397. The book challenges of the development of conservation agriculture and its solutions.(in persian)

Jafari, A. Mahluji, M. salhif, M. & twelve imams, S. 1386. Principles, foundations and challenges of organic farming. Sustainable agriculture, 3 (4), 19-13. (in persian)

Kassam, A., Friedrich, T., & Derpsch, R. (2019). Global spread of conservation agriculture. *International Journal of Environmental Studies*, 76(1), 29-51.

Kochaki, A., Hosseini, M. & Hashemi Dezfuli, A. 2016. Sustainable agriculture. Publications University of Mashhad. (in persian)

Latifi, S., Rahli, H., Yadavar, H. & Saadi Shahrashtani, A. 2017. Identifying and explaining the implementation stages of conservation agriculture development in Iran with the fuzzy Delphi approach. Biosystem Engineering of Iran, 49(1), 107-120. (in persian)

Latifi, S., Rahli, H., Yadavar, H. & Saadi 2017. Designing the model of conservation agriculture development process in Iran using interpretive structural modeling approach. Economic Research and Agricultural Development of Iran, 49(1), 105-120.(in persian)

Latifi, S., Rahli, H., Yadavar, H. & Saadi, H. 2016. Identification and analysis of the development drivers of conservation agriculture in Iran. Extension Sciences and Agricultural Education, 13(1), 105-125. (in persian)

Latifi, S., Rahli, H., Yadavar, H. & Saadi, H. 2016. Analysis of the barriers to the development of conservation agriculture in Iran. Agricultural Knowledge and Sustainable Production, 26(4), 167-184. (in persian)

Mahmoudi, H., Mahdavi Damghani, A. M. & Liaqati, H. 2017. An income on organic agriculture. Publications University of Mashhad. (in persian)

Monjardino, M., Ridaura, S. L., Van Loon, J., Mottaleb, K. A., Kruseman, G., Zepeda, A., ... & Erenstein, O. (2021). Disaggregating the Value of Conservation Agriculture to Inform Smallholder Transition to Sustainable Farming: A Mexican Case Study. Agronomy, 11(6), 1214.

Momeni Chalaki, D., Hayati, B., Dashti, Q. & Mohammad Rezaei, R. 2013. Factors affecting the acceptance of mechanical soil protection operations in the rainfed lands of Izeh city. Agricultural research and development of Iran.(in persian)

Nahid, N. & Kerami, A. 2013. Determinants of plant residue management in Morodasht city. Extension sciences and agricultural education of Iran. (in persian)

Pezeshki rad, G. 1381. Overview of the concepts of sustainable agriculture. Promoters magazine. Number 14.(in persian)

Saei ahan, J. Ghasipur, H. & Mohammadi Asadi, N. ، 1388. Comprehensive Plan of conservation agriculture. Deputy Minister of plant birth affairs of the Ministry of agricultural jihad, Tehran. (in persian)

Salehi, S. Rezai Moghadam, K. & Agili, A. 1387. Application of performance monitoring technology: a model for Sustainable Agriculture. Agricultural Promotion and Education Sciences.(in persian)

Savari, M. Sherry, N. & Shaban Ali, H. 1396. Analysis of factors influencing the use of conservation farming operations by farmers (case study: devandere city). Scientific quarterly-Regional Planning Research, 5 (20), 177-190. (in persian)

Shiri Nemat alah, S. M. Mirkzadeh, A. & Ishaq, S. R. 1392. Factors influencing the use of soil protection operations by farmers in Elam. Iranian agricultural economics and Development Research. (in persian)

Spatial analysis & optimal location of urban green spaces (case example: Najafabad city). Scientific quarterly-research research and Urban Planning, 6 (21), 51-72. (in persian)

Toshih, &. Cadri, M. H. Rezaei, L. & Kohsar Bastani, M. 1389. Conservation agriculture, sustainability index of production and reduction of chemical fertilizer consumption in wheat cultivation. The first congress of fertilizer challenges in Iran. Water and soil Research Institute. (in persian)

Vice President of Plant Production Affairs, Ministry of Agricultural Jihad. 2013. Conservation Agriculture

Plan Explanation-Technical-Economic Report). Ministry of Agriculture.(in persian)
zare, sh. & Movaiedi, A. 1398. Economic evaluation of agricultural rotations in the conservation agriculture of the temperate-cold region of Mashhad. Agricultural ecology, 11 (1), 33-51. (in persian).

Analysis of Barriers to the Development of Conservation Agriculture in East Azarbaijan province

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

The importance of conservation agriculture (CA) in mitigating poverty is ensuring food security, and addressing challenges posed by climate change and increasing energy demands. CA aims to preserve soil fertility, reduce production costs, and enhance moisture retention, thereby improving agricultural productivity sustainably. It promotes practices such as permanent soil cover, minimal soil disturbance, and crop diversity, facilitating timely operations and enhancing rainfed and irrigated agriculture.

Various factors influence farmers' acceptance and participation in soil protection measures, including awareness, education, income, land characteristics, and access to resources and services. Studies have investigated these factors in different contexts, highlighting their significance in adopting sustainable soil management practices.

The study aims to identify factors influencing CA development in East Azarbaijan province through qualitative content analysis, expert interviews, and interpretive structural modeling. The goals include identifying drivers of CA development, ranking them, and designing a model to understand their relationships and levels of influence.

Materials and Methods

The current research was started in the fall of 1400 in East Azarbaijan province to identify and evaluate the factors driving the development of conservation agriculture. First, the qualitative content analysis method was used, the reason for that is the possibility it provides for regular analysis of information and deeper and more complex comments such as semi-guided interview reports. According to a number of experts, content analysis is quantitative in terms of the nature of research through which the qualitative content of sources is examined. This method was first used in communication sciences and is currently used in the analysis of various texts. In content analysis, the researcher analyzes the generated messages and seeks to find answers to his research questions. Content analysis is a suitable method to answer questions in and around the content of a message (Iman and Noushadi, 2019). Also, in the model design stage, an interpretation of the structural modeling method for the barriers to the development of conservation agriculture in East Azerbaijan province has been done. In this method, the effective and essential factors are first identified, and then, using the presented method, the relationships between these factors and the way to achieve progress are presented by them. The ISM method analyzes the relationship between indicators by analyzing the criteria at several different levels. The interpretive structure model is able to determine the relationship between indicators that are individually or collectively dependent on each other. This method analyzes the relationship between indicators by analyzing the criteria in several different levels. The ISM method can be used to analyze the relationship between multivariate attributes defined for a problem (Suti et al., 2010).

Results and Discussion

Based on the results obtained from the content analysis of the interviews, 37 driving factors for the development of conservation agriculture were identified in the initial coding stage. After the merging of the codes that were similar in nature, the primary codes were divided into eight main groups, including policy and planning, structural and institutional, support and financial, monitoring and evaluation, culture building, market input and infrastructure, research and development. and promotional and educational were classified. Among the primary codes, the most frequency is related to Pishran, attracting the cooperation of universities and educational centers for conservation agriculture training (culturalization), allocating credits for farmers to buy special tools (support and financing) and using packages and plans. Incentives to motivate the development of conservation agriculture (planning at the provincial and regional level) are in studies (Friedrich et al., 2009), (Kasem and Friedrich., 2011), (Ngendu et al., 2013). , (Latifi et al. 2018), the importance of conservation agriculture development drivers has been mentioned.

Conclusion

Using interpretive structural modeling method, the eight identified main drivers were placed in four levels. At the first level of the input market and infrastructure that the development of protective agriculture requires these factors as a base; The results of most researches show the effect of this factor on the adoption of conservation agriculture development in African countries (Ray et al., 2011). The drivers (policy and planning, structural and institutional, culture building, research and development, promotional and

educational) were placed in the second level of model design and it was found that there is a strong relationship between them. Also, in the third level of model design, support and service drivers were placed, and in the fourth level, monitoring and evaluation drivers were identified. Based on the results of the analysis and investigation of the driving force and dependence of the drivers of conservation agriculture development, based on the results obtained from the drivers of conservation agriculture development, the input and infrastructure market drivers (D6) are placed at the level of dependent variables (II). took This propellant has a strong dependency and a weak lead, and basically it has a high impact and a small impact on the system. Also, policy and planning drivers (D1), structural and institutional (D2), culture building (D5), research and development (D7), promotional and educational (D8), support and financial (D3) and Monitoring and evaluation (D4), in the group of linking factors (III), were placed with a high dependence force and a high driving force and have a high dependence on other drivers. So that any action regarding these factors will affect other drivers. There will also be a feedback effect on it.