

## شناخت موانع توسعه کشاورزی حفاظتی در شرایط دیم استان آذربایجان شرقی: نگرش سنجی کشاورزان

رضا رحیم زاده<sup>۱\*</sup>، آرش محمدزاده<sup>۱</sup>، رویا فردوسی<sup>۱</sup>، رامین لطفی<sup>۱</sup>

۱- موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، مراغه، ایران

### چکیده مبسوط

**مقدمه:** کشاورزی حفاظتی یکی از راهکارهای بلندمدت در حفاظت از منابع تولید با مدیریت صحیح محصول و خاک می‌باشد. با وجود منافع گسترده کشاورزی حفاظتی، هنوز سطح اراضی تحت پوشش کشاورزی حفاظتی در سطح جهانی در مقایسه با نظام کشاورزی مرسوم بسیار اندک می‌باشد. همچنین، پس از دهه‌ها تلاش برای توسعه کشاورزی حفاظتی در ایران، مورد استقبال بسیاری از کشاورزان قرار نگرفته است. این موضوع می‌تواند تحت تاثیر عوامل مختلف فنی (مانند دسترسی به ادوات مخصوص کشاورزی حفاظتی)، اجتماعی (نظیر دانش و آگاهی کشاورزان) و اقتصادی (انواع سیاست‌های حمایتی) قرار بگیرد. بنابراین، با توجه به جایگاه ویژه کشاورزی، پژوهش حاضر به منظور شناسایی موانع توسعه کشاورزی حفاظتی در اراضی دیم و نگرش کشاورزان به این موضوع پرداخته شد.

**روش‌شناسی پژوهش:** این پژوهش در سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ در استان آذربایجان شرقی انجام گرفت. جامعه آماری کشاورزان مناطق دیم شهرستان‌های مراغه، هشترود، میانه، چاراویماق و اهر بودند. گردآوری داده‌ها و اطلاعات از طریق مصاحبه حضوری با کشاورزان و تکمیل پرسشنامه‌ای حاوی سوالات مرتبط با کشاورزی حفاظتی انجام گرفت. شناسایی کشاورزان قابل دسترس برای مصاحبه حضوری به کمک کارشناسان جهاد کشاورزی شهرستان‌های مورد مطالعه انجام گرفت که به ۵۳ نفر رسید. برای اطمینان از روایی محتوای گویه‌های منتخب، پرسشنامه توسط گروهی از اعضای هیأت علمی و متخصصان کشاورزی دیم مورد ارزیابی قرار گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از اکسل ۲۰۱۶ انجام گرفت. همچنین، همبستگی بین متغیرها با روش اسپیرمن و با استفاده از نرم افزار اوریزن پرو نسخه ۲۲ انجام گرفت.

**یافته‌های پژوهش:** نتایج نشان داد که با توجه به سهم بالای گندم و جو در الگوی کشت منطقه، تناوب زراعی به درستی رعایت نمی‌شود. قسمت عمده بقایای گیاهی به ویژه در غلات به عنوان محصول فرعی و به دلیل بالا بودن قیمت کاه و کلش در منطقه برداشت می‌شود. بیشتر کشاورزان عملیات آماده‌سازی و کشت محصول را به روش خاکورزی مرسوم انجام می‌دهند. کمبود ماشین‌آلات و ادوات مناسب کشاورزی، پایین بودن دانش و آگاهی برخی کشاورزان در خصوص کشاورزی حفاظتی و کاهش عملکرد محصول در سال‌های ابتدایی شروع سامانه کشاورزی حفاظتی، از موانع اصلی توسعه آن به شمار می‌رود. ارائه تسهیلات کم بهره به منظور خرید ماشین‌آلات و ادوات کشاورزی حفاظتی، تحقیقات مشارکتی با همکاری کشاورزان، محققان و مروجان و ایجاد مزارع الگویی در مزارع



\* نگارنده مسئول: rezarahimzadeh42@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۰۲

کشاورزان و وجود سیاست‌های حمایتی نظیر مشوق‌های مالی و یارانه‌ها می‌تواند راهکارهای مناسبی در توسعه آن باشد.

## واژه‌های کلیدی: کشاورزی دیم، خاک‌ورزی حفاظتی، تناوب زراعی، مدیریت بقایای گیاهی

### مقدمه

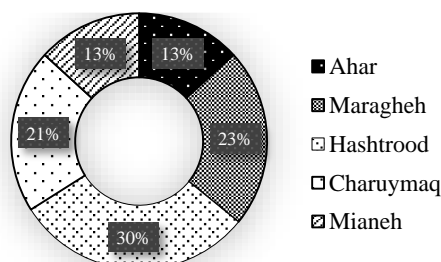
ترسیب کربن، افزایش درآمد و کاهش هزینه‌های تولید از جمله مزایای کشاورزی حفاظتی به شمار می‌روند (Cordeau *et al.*, 2023). در حال حاضر، با وجود اینکه کشاورزی حفاظتی مورد توجه پژوهشگران و سیاست‌گذاران سرتاسر جهان قرار گرفته است، هنوز سطح جهانی اراضی تحت پوشش کشاورزی حفاظتی در مقایسه با نظام کشاورزی مرسوم بسیار اندک می‌باشد (Latifi *et al.*, 2017). تجربیات و شواهد موجود در بسیاری از کشورهای دنیا نشان می‌دهد که پذیرش و گسترش سریع کشاورزی حفاظتی نیازمند تغییر در تعهدات و رفتار همه ذی‌نفعان مربوطه می‌باشد. در خصوص کشاورزان، تجربه، یادگیری و پذیرش یک پیش نیاز اساسی است. برای سیاست‌گذاران و مسئولین سازمانی، تبدیل نظام کشاورزی مرسوم به حفاظتی مستلزم آن است که مزایای اقتصادی، اجتماعی و بوم شناختی بلند مدت را به طور کامل درک کنند. علاوه بر این، این تحول مستلزم یک سیاست پایدار و حمایت نهادی است که بتواند مشوق‌ها و خدمات مورد نیاز کشاورزان را در اجرای کشاورزی حفاظتی و بهبود آن در طول زمان فراهم کند (Friedrich *et al.*, 2012). فرسایش خاک در ایران جزو مهمترین چالش‌های محیط زیستی به شمار می‌رود به طوری که سالانه میلیون‌ها تن خاک حاصلخیز و غنی به دلیل مدیریت نامناسب زمین‌های کشاورزی از دست می‌رود (Mohammadi *et al.*, 2021). طبق گزارشات، حدود ۱,۲ میلیون کیلومتر مربع از اراضی ایران در معرض انواع فرسایش خاک قرار دارد که هزینه فرسایش خاک و آب در اراضی کشاورزی

با افزایش جمعیت جهان که پیش‌بینی می‌شود در سال ۲۰۵۰ به بیش از ۹ میلیارد نفر برسد، تلاش‌ها برای تامین تقاضای غذا افزایش پیدا کرده است. استفاده نادرست و تعدد زیاد ادوات استفاده شده (کشاورزی مرسوم) به منظور حصول عملکرد بالا بدون توجه به حفظ منابع تولید، موجب تخریب گسترده منابع آب، خاک و محیط زیست شده و بدیهی است که با افزایش جمعیت، نیاز به این منابع افزایش یافته و مشکلات موجود را بیش از پیش تشدید می‌کند (United Nations, 2018). در این راستا، کشاورزی حفاظتی به عنوان راهکاری برای مقابله با چالش مذکور مطرح شده است که ریشه در حوادث رخ داده در دهه ۱۹۳۰ دارد که در آن زمان وقوع خشکسالی‌های متوالی سبب فرسایش شدید خاک‌ها در نتیجه عملیات خاک‌ورزی بی‌رویه شد (Cordeau *et al.*, 2023). استفاده بهینه از منابع و نهاده‌ها مهمترین هدف کشاورزی حفاظتی بوده و راهکاری برای دستیابی به تولید پایدار کشاورزی و گامی اساسی در گذار به کشاورزی پایدار است (Bazrafkan *et al.*, 2022). حداقل به هم خوردگی خاک، پوشش دائمی خاک با بقایای گیاهی (حداقل ۳۰ درصد)، و رعایت تناوب زارعی، سه رکن اساسی کشاورزی حفاظتی را تشکیل می‌دهند (Landers *et al.*, 2021). بهبود سلامت خاک، افزایش حاصلخیزی خاک، افزایش نفوذپذیری و ظرفیت نگهداری آب در خاک، کاهش استفاده از آفتکش‌ها بواسطه ایجاد تناوب زراعی، تخفیف اثرات تغییر اقلیم از طریق

خدمات ترویجی تاثیر زیادی بر میزان پذیرش کشاورزی حفاظتی توسط کشاورزان دارند. لحمار (Lahmar, 2010) دسترسی به ماشین آلات مناسب، دانش و آگاهی کشاورزان در خصوص مزایا و محدودیت‌های کشاورزی حفاظتی، سیاست‌های حمایتی از پژوهش، آموزش و نیز وجود تسهیلات اعتباری را از جمله عوامل پیش‌برنده توسعه کشاورزی حفاظتی می‌داند. در تحقیق دیگر در زیمباوه (Mugandani and Mafongoya, 2019) در خصوص پذیرش کشاورزی از سوی کشاورزان خرده‌پا مشخص شد که بین دانش و پذیرش و همچنین ادراک و پذیرش کشاورزی حفاظتی ارتباط معنی‌داری وجود دارد. با توجه به جایگاه ویژه کشاورزی حفاظتی در توسعه پایدار بخش کشاورزی و گستردگی و اهمیت نظام های زراعی دیم در کشور، پژوهش حاضر به منظور شناسایی موانع توسعه کشاورزی حفاظتی در اراضی دیم و نگرش کشاورزان به این موضوع پرداخته شد.

### مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر در سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ در استان آذربایجان شرقی انجام گرفت. جامعه آماری کشاورزان دیم‌کار شهرستان‌های مراغه، هشتگرد، میانه، چارواپماق و اهر بودند (شکل ۱).



شکل ۱. فراوانی نمونه‌ها در شهرستان‌های مورد مطالعه

Figure 1. Frequency of samples in studied counties

ابزار مورد استفاده در این تحقیق برای گردآوری داده‌ها و اطلاعات، پرسشنامه‌ای شامل سوالات مرتبط

معادل ۴ درصد تولید ناخالص داخلی کشور (بیش از ۳۷۰۰ دلار) تخمین زده می‌شود (Hosseinalizadeh *et al.*, 2020). از این رو، توجه به کشاورزی حفاظتی به منظور حفظ منابع خاک و آب به ویژه در اراضی دیم کشور که بیشتر در معرض فرسایش‌های آبی و بادی قرار دارند، بیش از پیش ضروری به نظر می‌رسد. با وجود توسعه کشاورزی حفاظتی در بسیاری از مناطق دنیا که از سال ۲۰۰۹-۲۰۰۸ میلادی تاکنون به طور متوسط سالانه ۱۰ میلیون هکتار اضافه شده و در سال‌های اخیر به بیش از ۲۰۵ میلیون هکتار رسیده است (Kassam *et al.*, 2022)، سهم کشور ما بسیار ناچیز و حدود ۲۴۰ هزار هکتار بوده است (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۴۰۲). موانع متعددی بر سر توسعه کشاورزی حفاظتی در ایران ذکر شده که از مهمترین آنها می‌توان به عدم سرمایه‌گذاری دولت، گران بودن تجهیزات کشاورزی حفاظتی و ضعف مالی کشاورزان، هزینه پایین سوخت در کشور، عدم ثبات در سیاست‌گذاری‌ها، عدم ارتباط و پیوستگی بین سازمانی، ضعف در قوانین و مقررات مربوطه، شرایط متنوع اقلیمی، کمبود علوفه و برداشت بقایای گیاهی، توزیع و مالکیت اراضی، چرای دام، دانش کم کشاورزان از اهمیت حفاظت از منابع خاک و آب، عدم تطابق ماشین‌الات کشاورزی با شرایط اقلیمی منطقه، و ضعف آموزش و تحقیقات اشاره کرد (Ataei *et al.*, 2021). مطالعه غلامی و همکاران (Gholami *et al.*, 2021) نشان داد که پیشینه کار، میزان درآمد سالیانه، سطح تحصیلات، شرکت در کلاس‌های آموزشی و ترویجی، اندازه اراضی و نگرش و دانش در زمینه کشاورزی حفاظتی ارتباط معنی‌داری با پذیرش کشاورزی حفاظتی دارد. مطالعه انجام گرفته در زیمباوه (Mazvimavi and Twomlow, 2009) نشان داد که عوامل آگرواکولوژیک، اندازه اراضی، حمایت سازمان‌های غیردولتی و میزان دسترسی به

که مالک زمین هستند به احتمال زیاد رغبت بیشتری برای اجرای کشاورزی حفاظتی در راستای حفظ بافت و حاصلخیزی خاک زمین خود خواهند داشت. بررسی تنوع گونه‌های زراعی مورد کشت توسط کشاورزان دیمکار نشان داد که محصول گندم توسط ۹۶ درصد کشاورزان کشت می‌شود. پس از گندم، محصولات جو و نخود به ترتیب با ۷۲ و ۷۰ درصد بیشترین انتخاب را برای کشت توسط کشاورزان داشته‌اند. همانطور که در جدول (۱) نشان داده شده است، حدود ۵۳ درصد کشاورزان طی ۵ سال اخیر از تسهیلات بانکی استفاده کرده‌اند که ۹/۶۵ درصد آن برای خرید دنباله‌بندها، ۵۴/۸۳ درصد برای خرید تراکتور، ۶/۴۵ درصد برای احداث باغ، ۳/۲ درصد برای دام و طیور، ۹/۶۵ درصد برای خرید کمباین و ۱۶/۲۲ درصد برای خرید کارنده‌ها بوده است.

**تنوع محصولات تحت کشت دیم: بررسی تنوع محصولات زراعی مورد کشت توسط کشاورزان نشان داد که محصول گندم توسط ۹۶ درصد کشاورزان کشت می‌شود. پس از گندم، محصولات جو و نخود به ترتیب با ۷۲ و ۷۰ درصد بیشترین انتخاب را برای کشت توسط کشاورزان داشته‌اند (شکل ۲).** محصولات عدس، دانه‌های روغنی و علوفه نیز محصولاتی هستند که توسط کمتر از ۲۰ درصد کشاورزان کشت می‌شوند. همانگونه که بیان شد، افزایش تنوع محصولات کشاورزی یکی از سه اصل اساسی کشاورزی حفاظتی به شمار می‌رود (Kassam *et al.*, 2022). افزایش تنوع در بوم نظام‌های زراعی (تنوع مکانی و زمانی)، مصرف نهاده‌های ورودی را کاهش داده و با بهبود کارایی استفاده از منابع تولید، سبب افزایش بهره‌وری و سودآوری آن‌ها می‌شود (Hoque *et al.*, 2023).

با کشاورزی حفاظتی بود. برای اطمینان از روایی محتوای گویه‌های منتخب، پرسشنامه توسط گروهی از اعضای هیأت علمی و متخصصان کشاورزی موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور مورد ارزیابی قرار گرفت. برای اندازه‌گیری برخی متغیرهای مربوط به نگرش کشاورزان نسبت به کشاورزی حفاظتی از طیف لیکرت پنج قسمتی (خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد) استفاده گردید. پس از شناسایی کشاورزان قابل دسترس برای انجام مصاحبه به کمک کارشناسان جهاد کشاورزی شهرستان‌های مورد مطالعه، در مجموع مصاحبه با ۵۳ نفر از کشاورزان انجام پذیرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها و رسم نمودارها با استفاده از اکسل ۲۰۱۶ انجام گرفت. همبستگی بین متغیرها با روش اسپیرمن و با استفاده از نرم افزار اوریزن پرو نسخه ۲۲ انجام گرفت.

## نتایج و بحث

نتایج توصیفی ویژگی‌های فردی کشاورزان در جدول (۱) بیان می‌کند که حداقل سن و حداکثر سن کشاورزان پاسخگو به ترتیب ۱۹ و ۷۱ سال و میانگین سن کل کشاورزان ۳۴/۶ سال است. ۵۳ درصد آن‌ها تحصیلات زیر دیپلم و ۲۶ درصد دیپلم دارند. همچنین، نتایج حاصل از بررسی میزان سابقه کشاورزان نشان می‌دهد که ۹۰ درصد کشاورزان سابقه‌ای بیش از ۲۰ سال در فعالیتهای کشاورزی دارند. لذا اکثر پاسخگویان در زمینه کشاورزی باتجربه هستند. مطابق نتایج به دست آمده بیش از ۸۰ درصد کشاورزان زمین را اجاره کرده‌اند که همین امر در پذیرش کشاورزی حفاظتی می‌تواند نقش بسزایی داشته باشد. زیرا اثرات سوء کشاورزی مرسوم بر بافت خاک در بلندمدت مشخص می‌شود. لذا کشاورزانی

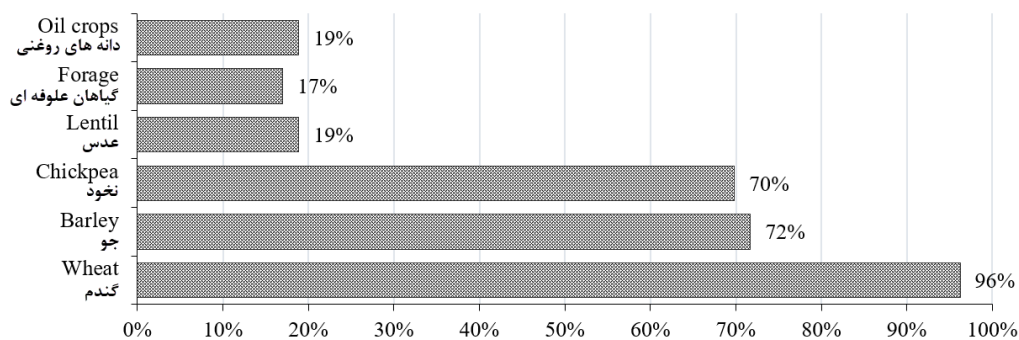
جدول ۱- ویژگی‌های عمومی کشاورزان

Table 1- General characteristics of farmers

کشت دیم Dryland cultivation فراوانی (درصد) Frequency (%)	متغیر Variable	
11.8	بیسواد (illiterate)	
19	ابتدایی (primary)	
22	راهنمایی (middle)	تحصیلات education
26.4	دیپلم (diploma)	
1.9	کاردانی (associate)	
18.8	بالتر (higher)	
0	کمتر از ۵ سال (less than 5 year)	
2	۵-۱۰ سال (years 10-5)	سابقه کشاورزی Agricultural experience
4	۱۰-۱۵ سال (years 15-10)	
4	۱۵-۲۰ سال (years 20-15)	
90	بیشتر از ۲۰ سال (more than 20 years)	
24.5	خیر (No)	
34.58	باغداری (gardening)	
8.5	دامداری (animal husbandry)	
1.58	مرغداری (poultry)	شغل غیرزراعت Non-agricultural job
3.16	فرش بافی (weaving carpet)	بله Yes
11	خدمات (services)	
16.67	سایر موارد (other cases)	
85.5	اجاره‌ای (rental)	مالکیت زمین Land ownership
14.5	شخصی (property)	
96	گندم (wheat)	نوع محصول کشت شده Type of crop grown
72	جو (barley)	
70	نخود (chickpeas)	
19	عدس (lentils)	
17	علوفه (fodder)	
19	دانه روغنی (oil seed)	

ادامه جدول ۱- ویژگی‌های عمومی کشاورزان

47.2	خیر (No)	
9.65	خرید دنباله‌بند (agricultural implements)	
54.83	خرید تراکتور (buy a tractor)	
6.45	احداث باغ (Construction of a garden)	بله Yes
3.2	دام و طیور (livestock and poultry)	
9.65	خرید کمباین (buy a combine)	
16.22	خرید کارنده (buy a seeder)	

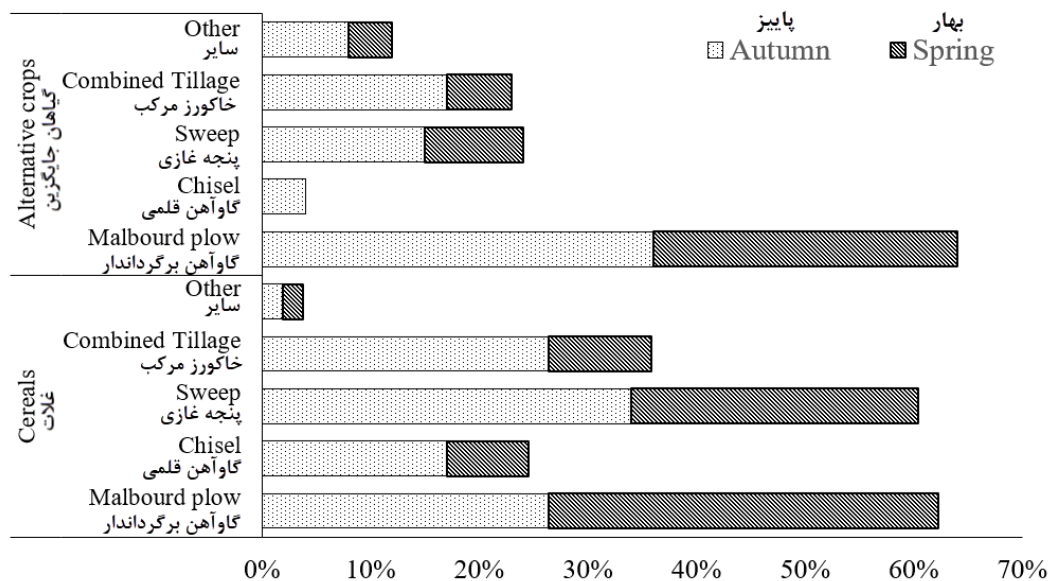


شکل ۲. تنوع محصولات زیر کشت توسط کشاورزان مورد مطالعه

Figure 2. Diversity of cultivated crops by the farmers in the study area

جایگزین مثل نخود استفاده می‌شود (شکل ۳). به طور کلی، میزان استفاده از انواع مختلف تجهیزات خاک‌ورزی به میزان پذیرش کشاورزی حفاظتی از سوی کشاورزان بستگی دارد، به طوری که بیشتر سهم ادواتی نظیر گاوآهن برگردان‌دار و دیسک کاهش یافته و گاوآهن چیزل، کولتیواتورها و خاکورزهای مرکب افزایش پیدا می‌کند. مطالعه انجام گرفته در نبراسکا آمریکا (Dickey et al., 1987) نشان داد که با توسعه کشاورزی حفاظتی، میزان استفاده از گاوآهن برگردان‌دار از ۵۰ درصد در سال ۱۹۷۴ به ۱۶ درصد در سال ۱۹۸۴ رسید. همچنین، درصد استفاده از گاوآهن قلمی (از ۱۳ به ۲۹ درصد)، پنجه‌غازی (۳/۲ به ۶/۸ درصد)، خاکورزی پشته‌ای (۳/۴ به ۸/۳ درصد)، و سیستم کشت مستقیم (۰/۴ به ۳ درصد) در این مدت افزایش پیدا کرد.

ادوات مورد استفاده برای آماده‌سازی بستر: بررسی ادوات مورد استفاده در کشت گندم نشان داد که حدود ۶۰ درصد از کشاورزان از گاوآهن برگردان‌دار و پنجه‌غازی در عملیات آماده‌سازی بستر بذر استفاده می‌کنند در حالی که میزان استفاده از خاکورز مرکب حدود ۳۵ درصد و گاوآهن قلمی کمتر از ۲۵ درصد می‌باشد (شکل ۳) که عمدتاً کاربرد آنها در فصل پاییز است. در مورد آماده‌سازی بستر بذر برای کشت محصولات جایگزین، حدود ۶۴ درصد از کشاورزان از گاوآهن برگردان‌دار استفاده می‌کنند (۳۶ درصد در پاییز و ۲۸ درصد در بهار). پنجه‌غازی و خاکورز مرکب نیز به ترتیب توسط ۲۴ درصد و ۲۳ درصد کشاورزان برای آماده‌سازی بستر بذر محصولات



شکل ۳. درصد استفاده از ادوات در آماده‌سازی بستر بذر محصولات جایگزین و غلات در تناوب آیش

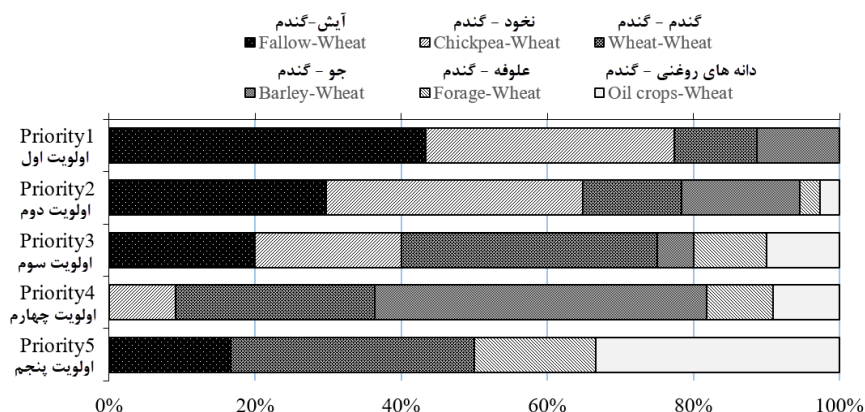
### 3. Share of equipment application in seedbed preparation of alternative crops and cereals after fallow

محصول، مدیریت آفات و بیماری‌های گیاهی، کاهش استفاده از نهاده‌های شیمیایی، تنوع‌بخشی به محصولات با افزایش فرصت بازار و کاهش ریسک‌های اقتصادی و اقلیمی، توزیع زمانی مناسب فعالیت‌های

تناوب غالب در کشت محصولات دیم: رعایت تناوب زراعی یکی از ارکان کشاورزی حفاظتی بوده و تاثیر آن بر بهبود ساختار و حفظ باروری و ماده آلی خاک در بلند مدت، افزایش حاصلخیزی خاک و عملکرد

دوم بود (شکل ۴). متاسفانه تناوب‌های علوفه-گندم و دانه‌های روغنی-گندم علیرغم اهمیت بالای گنجاندن لگوم‌های علوفه‌ای و دانه‌های روغنی در راستای افزایش تنوع زیستی در اولویت‌های بعدی کشاورزان قرار دارد. از این رو، لزوم تحقیقات بیشتر و اقدامات ترویجی در این خصوص از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

زراعی و افزایش تنوع زیستی به خوبی اثبات شده است ( Zhao et al., 2020, Zegada-Lizarazu and Monti, 2011). نتایج به دست آمده نشان داد که تناوب‌های آیش-گندم (۴۳ درصد) و نخود-گندم (۳۴ درصد) بیشترین سهم را در اولویت اول کشاورزان دارند. تناوب‌های گندم-گندم و جو-گندم نیز انتخاب برخطی از کشاورزان در اولویت‌های اول و

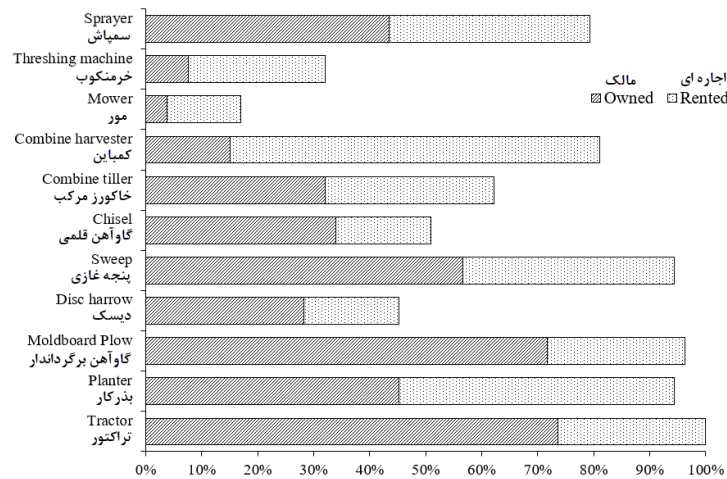


شکل ۴. اولویت انتخاب تناوب محصولات زراعی دیم توسط کشاورزان

Figure 4. Priority of crop rotation in the study area

وضعیت مالکیت ادوات کشاورزی: نتایج نشان داد که بیش از ۷۰ درصد کشاورزان تراکتور بوده و گاواهن برگرداندار دارند. همچنین، پنجه‌غازی، سمپاش و بذرکار نسبت به سایر ادوات دیگر بیشتر تحت تملک کشاورزان است. این در حالی است که کشاورزان کمتری خود صاحب دروگر، خرمکوب و کمباین بوده و بسیاری از کشاورزان ترجیح می‌دهند به صورت اجاره‌ای از این ادوات استفاده کنند (شکل ۵).

روش کاشت محصولات: بیش از ۹۰ درصد محصول گندم و جو به صورت مکانیزه کشت می‌شود. همچنین، میزان کشت مکانیزه در محصولات علوفه‌ای بیش از ۶۰ درصد و در دانه‌های روغنی (گلرنگ) بیش از ۷۰ درصد است. این در حالی است که کشت مکانیزه در نخود کمتر از ۴۰ درصد و در عدس حدود ۱۰ درصد می‌باشد. بنابراین، به منظور بهبود سطح سبز مزرعه و ایجاد تراکم گیاهی مناسب و نیز کاهش استفاده از بذر مصرفی در نخود و عدس لازم است کشت مکانیزه محصولات در بخش تحقیقات و اجرا بیشتر مورد توجه قرار گیرد.

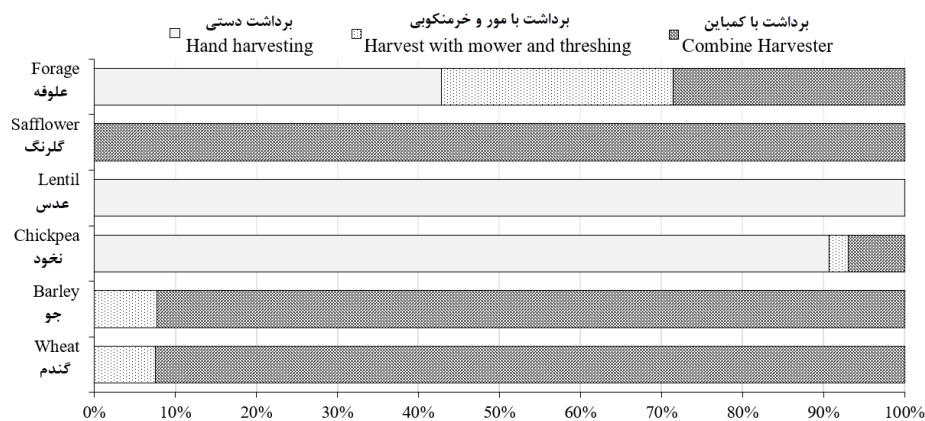


شکل ۵. نوع مالکیت ادوات مورد استفاده در تولید محصول

Figure 5. The ownership of the equipment's used in the crop production

(ارتفاع پایین بوته) و نبود ماشین آلات مناسب برداشت می‌باشد. برداشت محصولات علوفه‌ای بسته به شرایط هم به صورت دستی (کمتر از ۵۰ درصد) و هم به صورت مکانیزه (دروگر و کمباین) صورت می‌گیرد. توسعه برداشت مکانیزه محصولات جایگزین نظیر حبوبات یکی از عواملی است که با کاهش نیاز به نیروی انسانی و هزینه‌های تولید می‌تواند سهم این گروه از محصولات را در تناوب زراعی افزایش دهد (Dhimate *et al.*, 2018, Golpira *et al.*, 2009).

نحوه برداشت محصول: در بین محصولات مورد بررسی، گلرنگ، گندم و جو عموماً به صورت مکانیزه برداشت می‌شوند هر چند که در مورد غلات، در کمتر از ۱۰ درصد موارد برداشت هنوز به صورت دستی یا مور و خرمنکوبی محصول انجام می‌گیرد (شکل ۶). در حالی که در مورد عدس و تا حد زیادی در نخود، برداشت به صورت دستی بوده و درصد بسیار کمتری از کشاورزان به صورت مکانیزه برداشت می‌کنند که دلیل آن خصوصیات گیاهی محصول



شکل ۶. نحوه برداشت محصولات مورد مطالعه

Figure 6. Type of crop harvesting

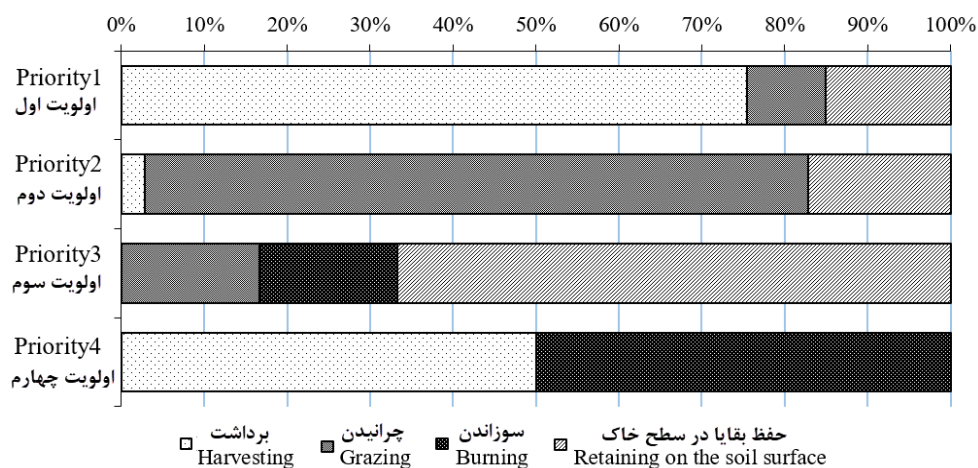
مورد مدیریت بقایای گیاهی، برداشت آن به عنوان علوفه دام اعلام کردند. حدود ۱۰ درصد کشاورزان چرانیدن بقایا و ۱۵ درصد نیز برگرداندن آن به خاک را اولویت اول در مدیریت بقایای گیاهی انتخاب

مدیریت بقایای محصول: از ارکان دیگر کشاورزی حفاظتی، حفظ بقایای گیاهی در سطح خاک می‌باشد (Kassam *et al.*, 2022). در مطالعه حاضر، حدود ۷۵ درصد کشاورزان اولویت اول خود را در



ذخیره رطوبتی خاک، و نیز فراهمی عناصر غذایی و حاصلخیزی خاک دارد (Anderson and Siddique, 2015). به منظور حفظ بقایای گیاهی در خاک و کاهش برداشت آن به عنوان علوفه دام، برخی محققین (Unger et al., 1991) راهکارهای جایگزین نظیر حذف محدود یا انتخابی بقایا (بسته به شرایط محیطی)، توسعه کشت گیاهان علوفه‌ای با کیفیت زیاد به جای مصرف بقایا به عنوان خوراک دام، و برقراری تعادل بین جمعیت دام و تامین علوفه را پیشنهاد کرده‌اند. از نظر محدودیت‌های فنی، توسعه ماشین‌آلات کشاورزی مناسب که بتواند عملکرد خوبی در قرار دادن کود و بذر در داخل بقایای گیاهی داشته باشد نیز می‌تواند کمک موثری بر حفظ بقایای گیاهی در سطح خاک نماید (NAAS, 2012).

می‌کنند (شکل ۷). چرانیدن بقایای گیاهی به عنوان اولویت دوم در مدیریت بقایا مطرح بوده و معمولاً زمانی اتفاق می‌افتد که قیمت کاه به عنوان محصول فرعی از نظر اقتصادی چندان قابل توجه نباشد. افزایش قیمت کاه به عنوان محصول فرعی که به نوعی درآمد مازاد برای کشاورزی می‌باشد در کنار عواملی مانند مالکیت دام، دسترسی به خدمات و توصیه‌های ترویجی و ترس از آتش گرفتن مزارع همسایه و اثرات منفی بر کیفیت خاک سبب شده است تا در سال‌های اخیر سوزاندن بقایای گیاهی در مزارع کاهش پیدا کرده و بیشتر به عنوان علوفه و محصول فرعی برداشت شود (Nahid and Karami, 2012). مدیریت بقایای گیاهی به خصوص در مناطق خشک و نیمه خشک اثر موثری بر کاهش فرسایش خاک، افزایش ماده آلی خاک، کاهش تبخیر و افزایش



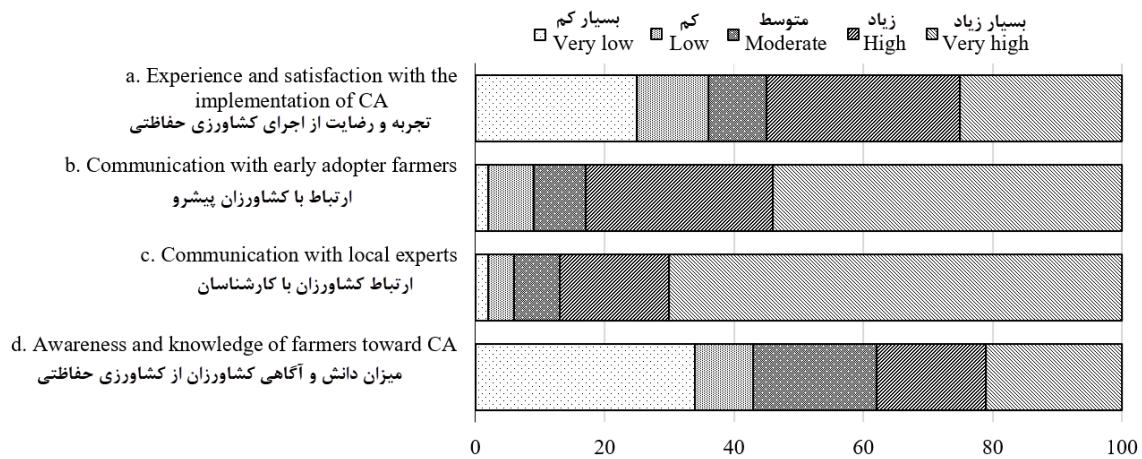
شکل ۷. اولویت کشاورزان در مدیریت بقایای گیاهی  
Figure 7. Priority of crop residue management

کردند که آگاهی خیلی زیادی در مورد کشاورزی حفاظتی دارند (شکل ۸). سطح آگاهی در خصوص کشاورزی حفاظتی از عوامل اصلی پذیرش از سوی کشاورزان است که بیشتر تحت تاثیر عواملی مانند سن، میزان تحصیلات و نوآوری افراد قرار می‌گیرد (Ramasubramaniyan et al., 2016). با فرض ارتباط مثبت بین آگاهی و آموزش، نقش آموزش در افزایش آگاهی و در نتیجه پذیرش کشاورزی حفاظتی

آگاهی کشاورزان از کشاورزی حفاظتی: نتایج به دست آمده نشان داد که ۳۴ درصد کشاورزان آگاهی خیلی کمی از کشاورزی حفاظتی دارند. همچنین، حدود ۹ درصد کشاورزان اطلاعات کم و ۱۹ درصد نیز اطلاعات متوسط در مورد کشاورزی حفاظتی دارند. اطلاعات حدود ۱۷ درصد کشاورزان در مورد کشاورزی حفاظتی زیاد بوده و ۲۱ درصد نیز عنوان

کشاورزان از کشاورزی حفاظتی بیشتر سایر کشاورزان، رسانه‌های دیداری و شنیداری، برگزاری جلسات و یا کارشناسان ترویجی می‌باشند که میزان اثرگذاری آن‌ها می‌تواند متفاوت باشد ( Knowler and Bradshaw, 2007).

را می‌توان بسیار مهم دانست. از این‌رو، آموزش نقش کلیدی در ایجاد انگیزه پذیرش داشته و نیاز به اطلاعات و تجربه مناسب، معتبر و مناسب دارد که از طریق کانال‌های مناسب انتقال پیدا کند. خدمات ترویجی را می‌توان راهکار اصلی انتقال اطلاعات به ویژه در مورد فناوری‌های جدید و نوظهور دانست (Knowler and Bradshaw, 2007). منشأ آگاهی



شکل ۸. تجربه و رضایت از اجرای کشاورزی حفاظتی؛ ارتباط با کشاورزان پیشرو؛ ارتباط کشاورزان با کارشناسان و میزان دانش و آگاهی کشاورزان از کشاورزی حفاظتی

Figure 8. Farmers knowledge and satisfaction toward conservation agriculture and their communication with experts and early adopter farmers

حفاظتی به شمار می‌رود و کشاورزان اشاره ای به این موارد نداشتند.

شرکت در کلاس‌های آموزشی - ترویجی مرتبط با کشاورزی حفاظتی: شرکت در کلاس‌های آموزشی- ترویجی یکی از مهمترین راهکارها و اقداماتی است که می‌تواند به آشنایی کشاورزان با مزایای اجرای کشاورزی حفاظتی و چالش‌های پیاده سازی آن کمک کند. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که نزدیک ۸۰ درصد کشاورزان در کلاس‌های آموزشی- ترویجی برگزار شده با موضوع کشاورزی حفاظتی شرکت کرده‌اند. به عقیده سواری و همکاران (Savari et al., 2016) برگزاری کلاس آموزشی- ترویجی مانند ایجاد کارگاه‌های آموزشی در زمینه کشاورزی، برگزاری کلاس‌های توجیهی جهت توجه به اندیشه‌های پایداری، بازدید کشاورزان از مراکز

درک مفهوم کشاورزی حفاظتی: از نظر ۱۷ درصد کشاورزان، نحوه انجام عملیات خاکورزی تفاوت اصلی میان خاکورزی مرسوم و حفاظتی می‌باشد. ۸ درصد از کشاورزان دفعات عملیات خاکورزی را تفاوت بین کشاورزی مرسوم و حفاظتی عنوان کردند. ۱۷ درصد از کشاورزان، تفاوت اصلی در کشاورزی حفاظتی و مرسوم را در میزان جابجایی خاک در عملیات خاکورزی می‌دانند. ۳۳ درصد از کشاورزان نوع سیستم خاکورزی را تفاوت بین کشاورزی حفاظتی و مرسوم دانسته و ۸ درصد نیز اعلام کردند که اطلاعاتی در این خصوص ندارند. این در حالی است که در کنار خاکورزی حفاظتی، حفظ بقایای گیاهی در سطح خاک و تناوب زراعی از اصول مهم کشاورزی

(شکل ۸)، ۵۴ درصد کشاورزان ارتباط خیلی زیاد و ۲۹ درصد ارتباط زیاد با کشاورزان پیشرو دارند. غلامی و همکاران (Gholami *et al.*, 2021) بازدیدهای گروهی از مزارع الگویی و نمایشی کشاورزی حفاظتی را یکی از عوامل بسیار مهم در افزایش دانش کشاورزان و پذیرش کشاورزی حفاظتی از سوی آنان دانستند.

منشأ آگاهی از کشاورزی حفاظتی: طبق اظهار نظر کشاورزان، کارشناسان جهاد کشاورزی مراکز خدمات کشاورزی در شهرستان‌ها بیشترین نقش (۷۳ درصد) را در ترویج کشاورزی حفاظتی داشته‌اند. پژوهشگران معین با ۶ درصد در رتبه بعدی قرار گرفته و سهم سایر عوامل به ویژه تلوزیون و سایر رسانه‌های جمعی سهم بسیار اندکی در این خصوص داشته‌اند.

سابقه اجرای کشاورزی حفاظتی و رضایت‌بخشی از آن: نتایج نشان داد که تنها ۵۶ درصد از کشاورزان مورد مطالعه سابقه اجرای کشاورزی حفاظتی داشته‌اند و میزان رضایت بخشی از نتیجه اجرای کشاورزی حفاظتی توسط این کشاورزان در ۲۵ درصد رضایت خیلی زیاد و ۳۰ درصد رضایت زیاد، ۱۱ درصد رضایت کمی و ۲۵ درصد از آنان رضایت بسیار کم داشتند. برخی محققین داشتن تجربه کشاورزی حفاظتی را در پذیرش آن مثبت (Clay *et al.*, 1998) و برخی آن را بی‌تاثیر (Traoré *et al.*, 1998) گزارش کرده‌اند.

دلایل پذیرش و عدم پذیرش کشاورزی حفاظتی از سوی کشاورزان: مهمترین عوامل موثر در پذیرش و عدم پذیرش کشاورزی حفاظتی از سوی کشاورزان در شکل ۹ و ۱۰ ارائه شده است. کمبود یا عدم وجود ماشین‌آلات و ادوات مناسب کشاورزی حفاظتی یکی از چالش‌های اساسی در توسعه کشاورزی به شمار می‌رود. آشنایی کمتر کشاورزان با دانش و فناوری کشاورزی حفاظتی که نیازمند آموزش و ترویج

تحقیقاتی مرتبط با کشاورزی حفاظتی و ارائه نشریه‌ها در زمینه کشاورزی حفاظتی به کشاورزان باسواد و مددکاران ترویجی جهت راهنمایی کردن کشاورزان بی‌سواد می‌تواند نقش زیادی در پذیرش کشاورزی حفاظتی از سوی کشاورزان داشته باشد.

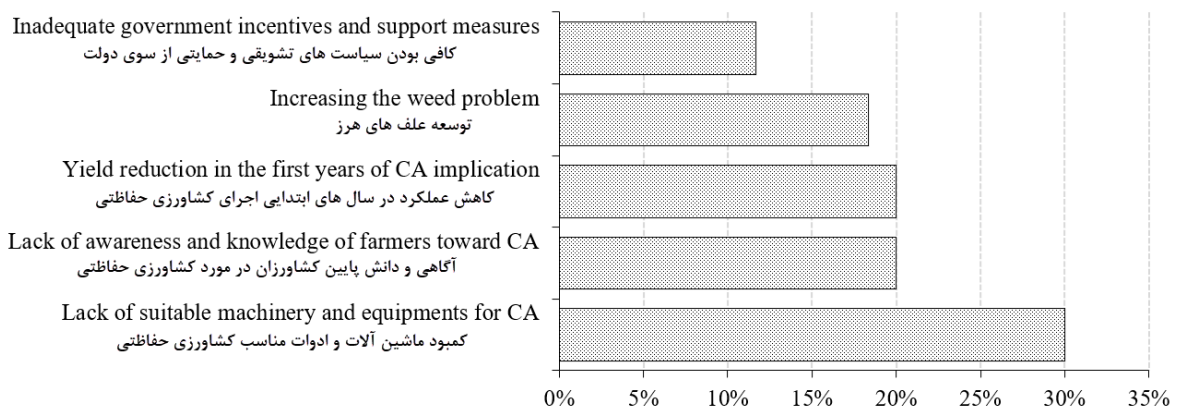
استفاده از نشریات آموزشی در زمینه کشاورزی نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که حدود ۵۶ درصد از کشاورزان از نشریات آموزشی مرتبط با کشاورزی حفاظتی استفاده می‌کنند. نشریات آموزشی یکی دیگر از منابع آموزش کشاورزان است که در کنار سایر روش‌ها می‌تواند در ترویج یافته‌های نوین تحقیقاتی موثر باشد.

ارتباط با مراکز جهاد کشاورزی و شرکت‌های خدمات مشاوره: نتایج بررسی میزان ارتباط کشاورزان با مراکز جهاد کشاورزی و شرکت‌های خدمات مشاوره نشان داد (شکل ۸)، ۷۰ درصد کشاورزان مورد مطالعه ارتباط خیلی زیاد و ۱۷ درصد، ارتباط زیاد با این مراکز دارند. به طور کلی، هرچقدر ارتباط کشاورزان با کارشناسان جهاد کشاورزی بیشتر باشد، امکان آموزش و ترویج یافته‌های علمی افزایش پیدا خواهد کرد و انتظار می‌رود که چنین کشاورزانی فرایند تولید محصولات زراعی را مطابق دستورالعمل‌های محققین پیش ببرند.

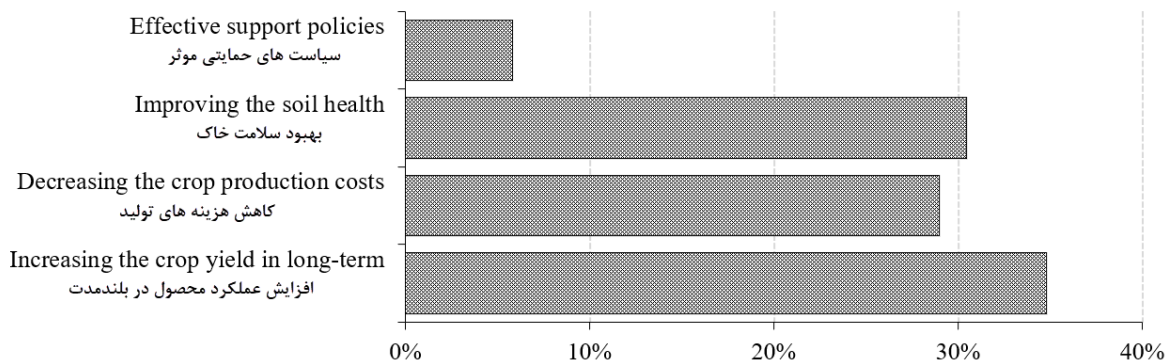
ارتباط با کشاورزان پیشرو در زمینه کشاورزی حفاظتی: یکی از راهکارهای تسریع انتقال یافته‌های تحقیقاتی و ترویج آن در عرصه کشاورزی، بهره‌گیری از کشاورزان پیشرو در هر منطقه می‌باشد. به طوری که از این گروه به عنوان پلی میان تحقیقات و مزرعه یاد شده است. به نقل از معاون وزیر جهاد کشاورزی در شرایط مشابه عملکرد کشاورزان پیشرو سه برابر کشاورزان معمولی است. با این وجود نتایج بررسی میزان ارتباط جامعه آماری مورد مطالعه نشان داد

مجازی را برای توسعه کشاورزی توصیه کردند. کارمونا و همکاران (Carmona *et al.*, 2015) در مطالعه انجام گرفته در جنوب اسپانیا به این نتیجه رسیدند که انجام پژوهش های مشارکتی با همکاری محققان، کشاورزان، تولید کنندگان ماشین آلات و ادوات و دیگر ذی نفعان می تواند نقش موثری در توسعه کشاورزی حفاظتی داشته باشد. به عبارتی، درگیر شدن خود کشاورزان در فرایند پژوهش و تحقیقات میدانی سرعت پذیرش کشاورزی حفاظتی از سوی کشاورزان را به ویژه در مناطقی که به عنوان فناوری جدید شناخته می شود، افزایش می دهد (Farooq and Siddique, 2015).

یافته های تحقیقاتی در این زمینه بوده در کنار احتمال پایین بودن عملکرد محصول در سال های ابتدایی اجرای کشاورزی حفاظتی از دیگر عوامل مهم تاثیرگذار بر توسعه کشاورزی حفاظتی از نظر کشاورزان بود. همچنین، توسعه علف های هرز و حمایت های ناکافی دولت از توسعه کشاورزی حفاظتی از دیگر مواردی بود که از نگاه کشاورزان مانعی برای توسعه کشاورزی محسوب می شود. این موارد با نتایج گزارش شده توسط غلامی و همکاران (Gholami *et al.*, 2021) در مورد نگرش و رفتار کشاورزان در کرمانشاه نسبت به کشاورزی حفاظتی همخوانی دارد. آنها برنامه ریزی و برگزاری دوره های ترویجی، اجرای مزارع نمایشی و بهره مندی از فضای



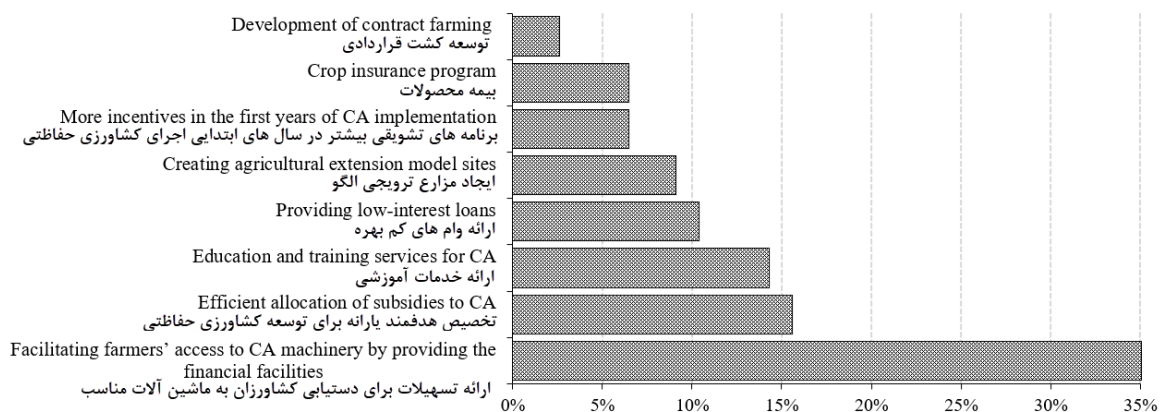
شکل ۹. عوامل موثر در عدم پذیرش کشاورزی حفاظتی از سوی کشاورزان  
Figure 9. Effective factors in the fail of CA adoption by the farmers



شکل ۱۰. عوامل موثر پذیرش کشاورزی حفاظتی از سوی کشاورزان  
Figure 10. Effective factors in the CA adoption by the farmers

یارانه و تخصیص وام‌های بلندمدت را در ترغیب کشاورزان برای اجرای عملیات کشاورزی حفاظتی مفید می‌دانند. برگزاری کلاس‌های آموزشی - ترویجی و ایجاد مزارع نمونه و الگویی راهکارهای دیگری بود که توسط کشاورزان پیشنهاد شد. این موارد توسط سایر محققین (Alipoor and Alizadeh, 2018, Latifi *et al.*, 2017, Gholami *et al.*, 2021) نیز به عنوان عامل موثر بر توسعه کشاورزی حفاظتی مورد تاکید قرار گرفته است. سایر سیاست‌های حمایتی دولتی مانند تخصیص تسهیلات کم‌بهره، بیمه محصولات کشاورزی و حمایت مالی در سال‌های اولیه از دیگر راهکارهای ارائه شده برای توسعه کشاورزی حفاظتی توسط کشاورزان بود.

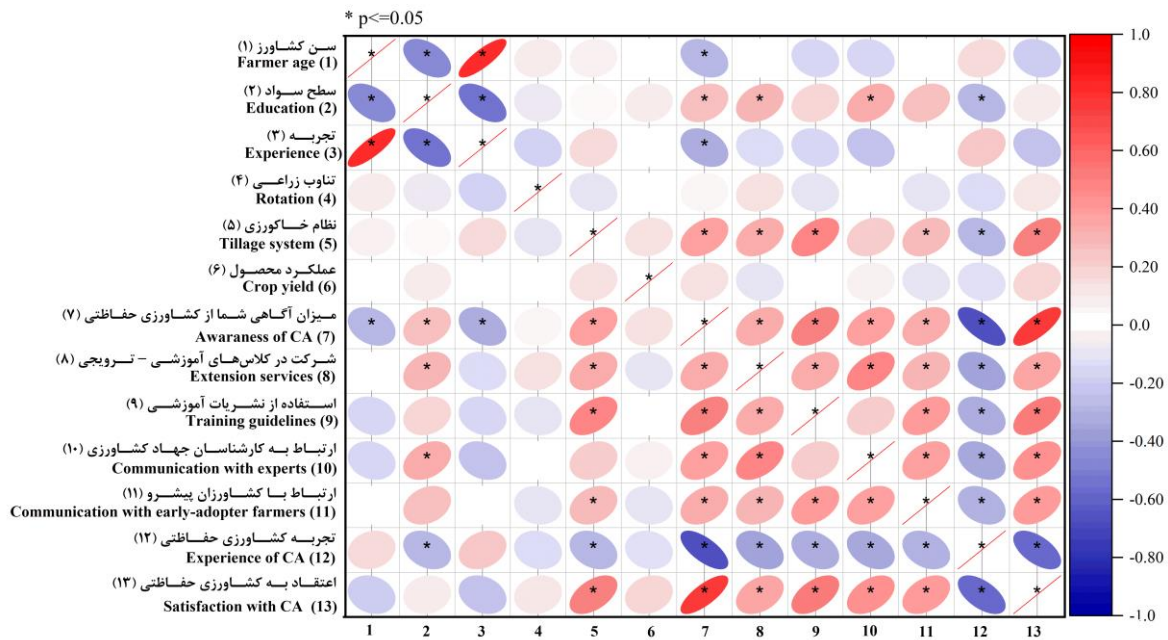
راهکارهای کشاورزان برای توسعه کشاورزی حفاظتی: با توجه به شکل ۱۱، تسهیل در دسترسی کشاورزان به ماشین‌آلات و ادوات مناسب کشاورزی با تسهیلات کم‌بهره مهمترین راهکار برای توسعه کشاورزی حفاظتی توسط کشاورزان عنوان شده است. پژوهشگران تامین ماشین‌آلات و ادوات کشاورزی مناسب کشاورزی حفاظتی را پیش‌نیاز اصلی و از مسائل بنیادین توسعه کشاورزی حفاظتی می‌دانند (Gholami *et al.*, 2021). تخصیص یارانه نهاده‌ها به ویژه یارانه کود و بذر به عنوان سیاست حمایتی دولتی برای توسعه کشاورزی حفاظتی توسط کشاورزان پیشنهاد شد. در این راستا، علیپور و علیزاده (Alipoor and Alizadeh, 2018) پرداخت



شکل ۱۱. راهکارهای ارائه شده توسط کشاورزان برای توسعه کشاورزی حفاظتی  
Figure 11. Presented strategies by the farmers to expanding CA

آموزشی-ترویجی و ارتباط با کارشناسان جهاد کشاورزی وجود دارد. کشاورزانی که آگاهی بیشتری از کشاورزی حفاظتی داشته و بیشتر در کلاس‌های آموزشی-ترویجی شرکت کرده و از نشریات ترویجی استفاده کرده‌اند و همچنین با کشاورزان پیشرو ارتباط بیشتری داشته‌اند، بیشتر از سایرین اقدام به عملیات خاکورزی حفاظتی نموده‌اند.

همبستگی شاخص‌های مورد ارزیابی در کشاورزی حفاظتی: نتایج به دست آمده از همبستگی متغیرها (شکل ۱۲) نشان داد که ارتباط منفی و معنی‌داری بین سن کشاورزان با میزان آگاهی از کشاورزی حفاظتی وجود دارد. همچنین، ارتباط مثبت و معنی‌داری بین سطح سواد کشاورزان با میزان آگاهی از کشاورزی حفاظتی، شرکت در کلاس‌های



شکل ۱۲. همبستگی عوامل موثر بر توسعه کشاورزی حفاظتی

Figure 12. Correlation of effective factors on the expanding of conservation agriculture

ادوات کشاورزی حفاظتی، برنامه آموزش و ترویج یافته‌های تحقیقاتی با ایجاد مزارع الگویی در مزارع کشاورزان و وجود بسته‌های حمایتی برای کاهش ریسک تولید در سال‌های ابتدایی توسعه کشاورزی می‌تواند راهکارهای مناسبی در توسعه آن باشد.

### قدردانی

این مقاله مستخرج از پروژه تحقیقاتی با عنوان «بررسی چالش‌های توسعه کشاورزی حفاظتی در اراضی دیم و آبی استان آذربایجان شرقی» و با کد مصوب ۰۰۱۱۲۶-۰۳۷-۰۳۷-۱۵۷-۱۵۵-۱۵-۳ است. بدین وسیله از تمام همکاران مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور و کارشناسان مراکز خدمات کشاورزی سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی، که در اجرای این پروژه ما را یاری نمودند سپاسگزاری می‌گردد.

### نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که با توجه به سهم عمده غلات دانه‌ریز (گندم و جو) در الگوی کشت، افزایش تنوع محصولات در کشاورزی دیم و افزایش سهم محصولات جایگزین برای توسعه کشاورزی حفاظتی و تولید پایدار محصولات دیم در منطقه بسیار ضروری است. در خصوص حفظ بقایای گیاهی، با وجود سهم بسیار کم سوزاندن بقایای گیاهی، قسمت عمده بقایای گیاهی به ویژه در غلات به عنوان محصول فرعی و به دلیل بالا بودن قیمت علوفه در منطقه برداشت می‌شود در حالی که حفظ بقایا می‌تواند کمک موثری در کاهش فرسایش‌های بادی و آبی و نیز افزایش ماده الی خاک داشته باشد. کمبود ماشین‌آلات و ادوات مناسب کشاورزی و نیز پایین بودن دانش و آگاهی برخی کشاورزان در خصوص کشاورزی از موانع اصلی توسعه آن به شمار می‌رود. ارائه تسهیلات کم بهره به منظور خرید ماشین‌آلات و

- Alipoor H, Alizadeh N. 2018. Analysis of Mechanisms Affecting Conservation Agriculture in Order to Optimize Water Management of Irrigated Wheat Farmers in Kermanshah Province. *Journal of Water Research in Agriculture* 32: 383-94
- Anderson W, Siddique K. 2015. The role and value of crop residues in dryland agriculture. *Indian Journal of Agronomy* 60: 332-340
- Ataei P, Sadighi H, Aenis T, Chizari M, Abbasi E. 2021. Challenges of applying conservation agriculture in Iran: an overview on experts and farmers' perspectives. *Air Soil and Water Research* 14: 1178622120980022
- Bazrafkan K, Valizadeh N, Khandejad S, Kianmehr N, Bijani M, Hayati D. 2022. What drives farmers to use conservation agriculture? Application of mediated protection motivation theory. *Frontiers in Psychology* 13: 991323
- Carmona I, Griffith DM, Soriano M-A, Murillo JM, Madejón E, Gómez-Macpherson H. 2015. What do farmers mean when they say they practice conservation agriculture? A comprehensive case study from southern Spain. *Agriculture, ecosystems and environment* 213: 164-177
- Clay D, Reardon T, Kangasniemi J. 1998. Sustainable intensification in the highland tropics: Rwandan farmers' investments in land conservation and soil fertility. *Economic development and cultural change* 46: 351-377
- Cordeau S, Gatere L, Jat ML, Pittelkow CM, Thierfelder C. 2023. Conservation agriculture: knowledge frontiers around the world. *Frontiers in Agronomy* 5: 1177412
- Dhimate AS, Dogra B, Dogra R, Reddy BS, Srinivas I, Adake R. 2018. Mechanization in chickpea cultivation-Current scenario and Scope. *Agricultural engineering today* 42: 1-11
- Dickey EC, Jasa PJ, Dolesh BJ, Brown LA, Rockwell SK. 1987. Conservation tillage: Perceived and actual use. *Journal of soil and water conservation* 42: 431-434
- Farooq M, Siddique KH. 2015. Conservation agriculture: concepts, brief history, and impacts on agricultural systems. *Springer*: 3-17
- Friedrich T, Derpsch R, Kassam A. 2012. Overview of the global spread of conservation agriculture. *Field Actions Science Reports. The journal of field actions*. <http://factsreports.revues.org/1941>
- Gholami M, Alibaygi A, Papzan A. 2021. Knowledge, attitude and behavior of farmers about conservation agriculture in Kermanshah province. *Journal of Agricultural Education Administration Research* 13: 131-147
- Golpira H, Tavakoli T, Khoshtagaza M, Minaei S. 2009. Determining some mechanical properties of chickpea to use in the design of its harvesting machines. *Agricultural Science* 19: 24-33
- Hoque MA, Gathala MK, Timsina J, Ziauddin MA, Hossain M, Krupnik TJ. 2023. Reduced tillage and crop diversification can improve productivity and profitability of rice-based rotations of the Eastern Gangetic Plains. *Field Crops Research* 291: 108791
- Hosseinalizadeh M, Alinejad M, Mohammadian Behbahani A, Khormali F, Kariminejad N, Pourghasemi HR. 2020. A review on the gully erosion and land degradation in Iran. *Gully Erosion Studies from India and Surrounding Regions*: 393-403
- Kassam A, Friedrich T, Derpsch R. 2022. Successful experiences and lessons from conservation agriculture worldwide. *Agronomy* 12: 769
- Knowler D, Bradshaw B. 2007. Farmers' adoption of conservation agriculture: A review and synthesis of recent research. *Food policy* 32: 25-48
- Lahmar R. 2010. Adoption of conservation agriculture in Europe: lessons of the KASSA project. *Land use policy* 27: 4-10
- Landers JN, De Freitas PL, De Oliveira MC, Da Silva Neto SP, Ralisch R, Kueneman EA. 2021. Next steps for conservation agriculture. *Agronomy* 11: 2496
- Latifi S, Raheli H, Yadavar H, Saadi HA. 2017. Identification and Analysis of Driving Factors of Conservation Agriculture Development in Iran. *Iranian Agricultural Extension and Education Journal* 13: 105-125
- Mazvimavi K, Twomlow S. 2009. Socioeconomic and institutional factors influencing adoption of conservation farming by vulnerable households in Zimbabwe. *Agricultural systems* 101: 20-29

- Mohammadi S, Balouei F, Haji K, Khaledi Darvishan A, Karydas CG, 2021. Country-scale spatio-temporal monitoring of soil erosion in Iran using the G2 model. *International Journal of Digital Earth* 14, 1019-1039
- Mugandani R, Mafongoya P. 2019. Behaviour of smallholder farmers towards adoption of conservation agriculture in Zimbabwe. *Soil Use and Management* 35: 561-575
- Naas ND. 2012. Management of Crop Residues in the Context of Conservation Agriculture. In.: National Academy of Agricultural Sciences, Delhi
- Nahid N, Karami EA. 2012. Determinants of Crop Residues Management In Marvdasht County, Iran. *Iranian Agricultural Extension and Education Journal* 8: 1-15
- Ramasubramaniyan R, Vasanthakumar J, Bs H. 2016. Knowledge and adoption of conservation agriculture technologies by the farming community in different agro-climatic zones of Tamil Nadu state in India. *Journal of Agricultural Science* 8: 154-69
- Savari M, Shiri N, Shabanali Fami H. 2016. Analysis Factors Affecting the Practice of Agriculture Conservation operation By Farmer Exploitation (Case study: Divandarreh County). *Regional Planning* 5: 177-190
- Traoré N, Landry R, Amara N. 1998. On-farm adoption of conservation practices: the role of farm and farmer characteristics, perceptions, and health hazards. *Land economics* 3: 114-127
- Unger P, Stewart B, Parr J, Singh R. 1991. Crop residue management and tillage methods for conserving soil and water in semi-arid regions. *Soil and Tillage Research* 20: 219-240
- United Nations, 2018. Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2015). *World Population Prospects: The 2015 Revision, Methodology of the United Nations Population Estimates and Projections.*
- Zegada-Lizarazu W, Monti A. 2011. Energy crops in rotation. A review. *Biomass and bioenergy* 35: 12-25
- Zhao J, Yang Y, Zhang K, Jeong J, Zeng Z, Zang H. 2020. Does crop rotation yield more in China? A meta-analysis. *Field Crops Research* 245: 107659





## Identifying the challenges of applying conservation agriculture under dryland conditions of East-Azərbayjan province: Farmers' perspectives

Reza Rahimzadeh<sup>1\*</sup>, Arash Mohammzadeh<sup>1</sup>, Roya Ferdowsi<sup>1</sup>, Ramin Lotfi<sup>1</sup>

*1- Dryland Agricultural Research Institute (DARI), Agriculture Research, Education and Extension Organization (AREEO), Maragheh, Iran*

### Extended abstract

**Introduction:** Conservation agriculture represents a sustainable strategy for the long-term preservation of natural resources through effective crop and soil management practices. Despite its numerous advantages, the global adoption of conservation agriculture remains relatively limited when compared to conventional agricultural systems. In Iran, efforts to promote conservation agriculture over several decades have not resulted in widespread adoption among farmers. This can be attributed to a variety of factors, including technical challenges (such as access to specialized machinery and equipment), social barriers (including farmer knowledge and awareness of conservation agriculture), and economic obstacles (such as the availability of financial support policies). Considering the importance of conservation agriculture in sustainable crop production especially in dryland condition, this research aimed to identify the challenges of applying conservation agriculture in dryland crop production systems from the perspective of farmers.

**Materials and Methods:** The present study was performed in east Azerbaijan province of Iran during 2022-2023. The target population was the farmers engaged in rainfed crops in dryland condition of Maragheh, Hashtrood, Mianeh, Charuymaq and Ahar counties. The data used in this study was obtained through face-to-face interviews with 53 farmers who were available for interview identified by local Jihad agriculture experts. The questionnaire validity was evaluated by the faculty members and experts in dryland agriculture. Data analysis was done by using Excel 2016 software. Also, correlation analysis between variables was done by Origin Pro software version 22.

**Research findings:** Results showed that because the higher share of cereals (wheat and barley) in cropping pattern, there is no proper crop rotation in the study area. A large part of crop residue especially in cereals, is harvesting as forage because of feed higher prices in the area. The most of farmers prefer to use conventional tillage system for seedbed preparation. Lack of suitable machinery, lack of awareness and knowledge of farmers toward conservation agriculture, and yield reduction in the first years of adoption are the main barriers of rapid expansion of conservation agriculture. Facilitating farmers' access to conservation agriculture machinery by providing the financial facilities; participatory research involving farmers, researchers and extension agents and creating agricultural extension model sites, and support policies such as economic incentives or subsidies are the main strategies for the adoption of conservation agriculture.

**Keywords:** Dryland agriculture, Conservation tillage, Crop rotation, Crop residue management

\* Corresponding author: [rezarahimzadeh42@gmail.com](mailto:rezarahimzadeh42@gmail.com)

Submit date: 2024/05/13 Accept date: 2024/12/12

