

واکاوی علل کاهش بهره‌وری و سطح زیر کشت جو در منطقه گرم و خشک استان خوزستان، ایران و ارائه

راهکارهای سیاستی-اجتماعی

علی اکبر آبادی^{۱*}، فاضل غیبشاهی^۲

^۱ استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان،

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران

^۲ بخش تحقیقات اقتصادی و اجتماعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان، سازمان تحقیقات،

آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران

چکیده

جو به عنوان یکی از غلات راهبردی، نقش مهمی در تأمین امنیت غذایی، پایداری نظام‌های کشاورزی و تأمین خوراک دام ایفا می‌کند. با وجود سازگاری بالای این محصول با شرایط اقلیمی متنوع، طی سال‌های اخیر تمایل کشاورزان به کشت آن در مناطق گرم و خشک ایران، به ویژه استان خوزستان، به دلیل کاهش سودآوری در مقایسه با گندم، به طور محسوسی کاهش یافته است. پژوهش حاضر با رویکردی کاربردی و توصیفی-تحلیلی، با هدف شناسایی عوامل مؤثر بر کاهش سطح زیر کشت و بهره‌وری جو و ارائه راهکارهای سیاستی و ترویجی برای ارتقای پایداری تولید آن انجام شد. در این مطالعه، داده‌های آماری و اقتصادی مرتبط با تولید جو و گندم در استان خوزستان طی دوره زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۳ گردآوری و با استفاده از تحلیل هزینه-درآمد و مقایسه روند قیمت و عملکرد محصولات مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که شکاف قابل توجه در قیمت خرید تضمینی و عملکرد دو محصول، موجب کاهش سودآوری کشت جو شده است؛ به طوری که اختلاف قیمت خرید تضمینی (حدود ۷۵۰۰ تومان به ازای هر کیلوگرم) و تفاوت عملکرد (حدود ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار) سبب شده است سود خالص کشت جو در مقایسه با گندم، بیش از ۲۵ میلیون تومان در هر هکتار کمتر باشد. همچنین نرخ رشد سالانه عملکرد جو آبی (۱/۱ درصد) کمتر از گندم آبی (۷/۱ درصد) برآورد شد و عملکرد جو دیم نیز روندی کاهشی با نرخ منفی ۴۲/۲ درصد را نشان داد. یافته‌ها بیانگر آن است که کاهش سطح زیر کشت جو، صرفاً یک مسئله اقتصادی نیست بلکه پیامدهایی نظیر کاهش تاب‌آوری نظام‌های کشاورزی، افزایش آسیب‌پذیری زنجیره تأمین خوراک دام و تهدید امنیت غذایی را نیز به همراه دارد. بر این اساس، مجموعه‌ای از راهکارها در سه سطح فنی، اقتصادی و ترویجی پیشنهاد شد که از جمله آن‌ها می‌توان به توسعه و ترویج ارقام مقاوم به تنش‌های محیطی، بازنگری در نظام قیمت‌گذاری تضمینی و توسعه پوشش‌های بیمه‌ای، تقویت برنامه‌های آموزشی و ترویجی، توسعه بازارهای جدید و حمایت از تشکلهای تولیدی اشاره کرد. در مجموع، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که کاهش کشت جو در مناطق گرم و خشک ایران، پدیده‌ای چندبعدی و متأثر از عوامل اقتصادی، فنی و اجتماعی است. اجرای هم‌زمان و هماهنگ راهکارهای سیاستی و ترویجی پیشنهادی، می‌تواند ضمن افزایش توجیه‌پذیری اقتصادی و بهره‌وری کشت جو، به ارتقای امنیت غذایی، پایداری نظام‌های کشاورزی و افزایش تاب‌آوری بهره‌برداران در برابر چالش‌های آتی کمک کند.

کلمات کلیدی: امنیت غذایی، بهره‌وری جو، تحلیل اقتصادی، کشاورزی پایدار، سیاست قیمت‌گذاری.

مقدمه

جو، یکی از غلات مهم جهان است که پس از گندم، ذرت و برنج، بیشترین سطح زیر کشت و تولید را به خود اختصاص داده است. اهمیت این محصول، افزون بر کاربرد گسترده به‌عنوان خوراک دام و طیور و مصرف روزافزون در صنایع غذایی و دارویی، به سازگاری اکولوژیک وسیع و دوره رشد کوتاه آن بازمی‌گردد که امکان کشت در محیط‌های متنوع از جمله مناطق با بارندگی کم، شوری خاک و تنش‌های گرمایی و خشکی را فراهم می‌آورد (Abarnak et al., 2020; FAOSTAT, 2024). جو در ایران، به‌ویژه در مناطق گرم و خشک نظیر استان خوزستان، از جایگاهی راهبردی برخوردار است. بر اساس آمارنامه کشاورزی در سال زراعی ۱۴۰۳-۱۴۰۲، مجموع سطح زیر کشت جو (آبی و دیم) کشور بالغ بر ۱,۷۵۴,۶۵۷ هکتار و میزان تولید آن ۳,۸۱۰,۴۷۹ تن بوده است. در همین بازه، سطح زیر کشت این محصول در استان خوزستان ۸۲,۳۳۸ هکتار و تولید آن ۸۲,۹۱۴ تن گزارش شده است (مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات وزارت جهاد کشاورزی، ۱۴۰۳). بااین‌حال، واکاوی روند تولید جو در کشور طی ۱۳ سال اخیر نشان‌دهنده‌ی نوسانات عملکردی است؛ به‌گونه‌ای که تولید از ۲/۷ میلیون تن در سال ۱۳۹۰ به حدود ۳/۸ میلیون تن در سال ۱۴۰۳ رسیده است که اگرچه میانگین رشد سالانه‌ای در حدود ۲/۷ درصد را نشان می‌دهد اما این افزایش در مقایسه با رشد مستمر و فزاینده‌ی تقاضا برای این محصول راهبردی، ناچیز و ناکافی است. بیش از ۷۰ درصد از مصرف داخلی جو به بخش خوراک دام و طیور اختصاص دارد که خود متأثر از رشد جمعیت و افزایش سرانه مصرف گوشت است. این ناترازی میان تولید داخل و تقاضای رو به رشد، نه‌تنها وابستگی کشور به واردات جو را تشدید کرده بلکه زنجیره‌ی تأمین گوشت و پروتئین کشور را با آسیب‌پذیری مواجه ساخته است (بدخشان و همکاران، ۱۴۰۳).

مسئله‌ی اصلی آن است که با وجود پتانسیل‌های بالای کشت جو در اقلیم‌های گرم و خشک نظیر خوزستان، کشاورزان به‌طور فزاینده‌ای به سمت کشت گندم گرایش یافته‌اند. این تغییر الگوی کشت که عمدتاً ناشی از سودآوری کمتر نسبی جو در مقایسه با گندم است، پیامدهای متعددی همچون اختلال در تنوع زیستی و تناوب زراعی، افزایش ریسک شیوع آفات و بیماری‌ها (Jafari et al., 2022)، کاهش تاب‌آوری نظام کشاورزی در برابر تغییرات اقلیمی (Lin, 2011) و تهدید امنیت غذایی کشور از طریق افزایش وابستگی به واردات خوراک دام (Kazemi et al., 2026) را به‌همراه دارد. با وجود اهمیت موضوع، تاکنون پژوهشی جامع که به‌طور همزمان ابعاد اقتصادی، اجتماعی و فنی این چالش را در مناطق گرم و خشک ایران بررسی کرده و راهکارهای سیاستی مشخصی ارائه دهد، انجام نشده است.

بر اساس آمارهای موجود، مصرف سالانه جو در ایران بین ۵/۶۴ تا بیش از ۷ میلیون تن برآورد می‌شود. در مقابل، تولید داخلی در سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ برابر با ۳/۸۱ میلیون تن بوده است. این اختلاف، که از طریق واردات سالانه حدود ۲/۹۹ تا ۳/۳ میلیون تن جبران می‌شود، نشان‌دهنده‌ی شکاف قابل‌توجهی بین تولید و مصرف است (مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات وزارت جهاد کشاورزی، ۱۴۰۳). همچنین روند افزایشی تقاضا (با نرخ رشد سالانه ۱/۱۶ درصد) و سهم عمده‌ی آن در خوراک دام (۵/۳۲ میلیون تن در سال ۱۴۰۲)، بیانگر وابستگی روزافزون کشور به واردات برای تأمین این نهاده‌ی راهبردی است. با توجه به شکاف روزافزون بین تولید و مصرف جو و پیامدهای آن بر امنیت غذایی، این مطالعه با هدف اصلی «ارائه‌ی راهکارهای عملیاتی و مبتنی بر شواهد برای احیای کشت جو و بهبود بهره‌وری آن در مناطق گرم و خشک ایران (مطالعه موردی: استان خوزستان)» طراحی شده است. در این راستا، اهداف ویژه‌ی پژوهش عبارت است از:

(الف) تحلیل کمی عوامل اقتصادی (قیمت، هزینه) و متغیر فنی-زراعی (عملکرد) و اجتماعی (معیشت و ریسک‌پذیری کشاورزان) مؤثر بر کاهش کشت جو؛
(ب) بررسی روند تغییرات بهره‌وری فنی (عملکرد در واحد سطح) جو و گندم طی دوره زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۳؛
(ج) ارائه‌ی بسته‌ی سیاستی یکپارچه در سه سطح فنی، اقتصادی و اجتماعی برای بازگرداندن جذابیت اقتصادی کشت جو و کاهش وابستگی به واردات.
نوآوری مقاله در ارائه‌ی تحلیل مقایسه‌ای جامع از سودآوری و بهره‌وری جو و گندم با استفاده از داده‌های به‌روز استانی و کشوری و ارائه‌ی راهکارهای اجتماعی-اقتصادی برای تحریک تقاضا و پایداری کشت این محصول است.

معرفی دستاوردها یا راهکار

با توجه به همسانی نسبی مراحل زراعی (آماده‌سازی زمین، کاشت، داشت و برداشت) در دو محصول گندم و جو، مهم‌ترین عامل تمایز اقتصادی آن‌ها در عملکرد در واحد سطح و قیمت خرید تضمینی نهفته است. بر اساس داده‌های عملکرد غالب استان خوزستان (جدول ۱)، عملکرد جو در هر هکتار حدود ۵۰۰ کیلوگرم کمتر از گندم است و قیمت تضمینی آن نیز ۷,۵۰۰ تومان به ازای هر کیلوگرم پایین‌تر تعیین شده است. این دو شکاف، درآمد ناخالص کشت جو را نسبت به گندم به میزان ۳۵,۰۰۰,۰۰۰ تومان در هر هکتار کاهش می‌دهد (۷۰,۰۰۰,۰۰۰ در برابر ۳۵,۰۰۰,۰۰۰ تومان). پس از کسر هزینه‌های تولید (۳۷,۷۳۰,۷۲۵ تومان برای گندم در برابر ۲۸,۱۲۲,۹۴۳ تومان برای جو)، سود خالص حاصل از کشت جو فقط ۶,۸۷۷,۰۵۷ تومان در هکتار برآورد می‌شود که در مقایسه با سود گندم (۳۲,۲۶۹,۲۷۵ تومان) اختلافی معادل ۲۵,۳۹۲,۲۱۸ تومان را نشان می‌دهد. این اختلاف، انگیزه‌ی اقتصادی کشاورزان را برای توسعه‌ی کشت جو کاهش داده و یکی از علل اصلی افت سطح زیرکشت این محصول در سال‌های اخیر محسوب می‌شود. ازاین‌رو،

بازنگری در سیاست قیمت‌گذاری تضمینی جو، به‌ویژه افزایش نرخ خرید دولتی، می‌تواند ضمن بهبود نسبی سودآوری، وابستگی به واردات را کاهش داده و امنیت غذایی کشور را تقویت کند.

تولید جو در بازه‌ی سیزده‌ساله‌ی اخیر، نوساناتی را تجربه کرده است. این محصول از سطح ۷/۲ میلیون تن در سال ۱۳۹۰ با روندی نسبتاً افزایشی به ۸/۳ میلیون تن در سال ۱۴۰۳ رسیده است؛ با این حال، در سال ۱۳۹۶ تولید به ۹۷/۲ میلیون تن کاهش یافت و مجدداً در سال‌های ۱۳۹۷ تا ۱۳۹۹ صعودی شد و در سال ۱۳۹۹ به ۹/۳ میلیون تن بالغ شد. اما در سال ۱۴۰۰ با افت چشمگیری مواجه شد و به ۵/۲ میلیون تن تنزل یافت. به‌طور کلی، متوسط نرخ رشد سالانه‌ی تولید جو در این دوره حدود ۷/۲ درصد محاسبه می‌شود که نشان‌دهنده‌ی تأثیرپذیری بالا از شرایط اقلیمی و سیاست‌های حمایتی است.

کشت جو در مقایسه با گندم از جذابیت اقتصادی کمتری برای کشاورزان برخوردار است. این موضوع عمدتاً ناشی از عدم تناسب میان قیمت خرید تضمینی پایین‌تر جو و هزینه‌های تولید آن است. در شرایط تورمی، افزایش قیمت نهاده‌ها (مانند بذر، کود و سم) هزینه‌ی تولید را برای هر دو محصول افزایش می‌دهد. با این حال، از آنجا که قیمت پایه‌ی خرید تضمینی جو همواره کمتر از گندم است، حاشیه‌ی سود این محصول تحت تأثیر تورم، آسیب بیشتری می‌بیند و سودآوری نسبی آن کاهش می‌یابد. این اختلال در سیگنال‌دهی اقتصادی، همراه با وابستگی به نهاده‌های پرهزینه و ریسک‌های اقلیمی (به‌ویژه برای ارقام پرمحصول ولی حساس به کم‌آبی)، موجب نوسانات بیشتر در سطح زیر کشت جو نسبت به گندم شده است. در نهایت، هنگامی که کشاورزان اطمینان نداشته باشند که درآمد حاصل از فروش جو می‌تواند هزینه‌های تولید و ریسک‌های پیش‌رو را پوشش دهد، به‌سوی کشت محصولاتی با صرفه اقتصادی قطعی‌تر، مانند گندم، گرایش پیدا می‌کنند.

- خلاصه عوامل کلیدی مؤثر بر تصمیم‌گیری کشاورزان را می‌توان در چهار محور زیر دسته‌بندی کرد:
۱. **قیمت و سیاست‌گذاری:** قیمت خرید تضمینی پایین‌تر جو در مقایسه با گندم.
 ۲. **هزینه و بهره‌وری:** هزینه‌های تولید و عملکرد پایین‌تر در واحد سطح.
 ۳. **ریسک‌های محیطی:** وابستگی به آب و حساسیت به شرایط اقلیمی.
 ۴. **نوسانات بازار:** بی‌ثباتی در تقاضا و قیمت‌های غیررسمی.

جدول ۱: تحلیل اقتصادی مقایسه‌ای کشت آبی گندم و جو در یک هکتار در سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ (مطالعه موردی: استان خوزستان)

عملیات زراعی	گندم	جو	اختلاف دو محصول
آماده سازی زمین	۳,۲۳۴,۶۴۲	۲,۹۳۵,۵۷۲	۲۹۹,۰۷۰
کاشت	۹,۰۵۰,۶۲۱	۴,۷۶۷,۰۷۱	۴,۲۸۳,۵۵۰
داشت	۷,۷۴۲,۹۷۶	۴,۶۲۳,۹۴۲	۳,۱۱۹,۰۳۴
برداشت	۳,۳۹۵,۳۶۳	۳,۰۹۱,۷۵۰	۳۰۳,۶۱۳
زمین	۱۴,۱۹۰,۰۸۴	۱۲,۶۹۴,۰۷۶	۱,۴۹۶,۰۰۸
بیمه	۱۱۷,۰۳۹	۱۰,۵۳۲	۱۰۶,۵۰۷
جمع کل هزینه های انجام شده (تومان)	۳۷,۷۳۰,۷۲۵	۲۸,۱۲۲,۹۴۳	۹,۶۰۷,۷۸۲
عملکرد غالب استان (تن)	۴/۰۰۰	۳/۵۰۰	۰/۵۰۰
قیمت خرید محصول (تومان)	۱۷,۵۰۰	۱۰,۰۰۰	۷,۵۰۰
درآمد ناخالص حاصل از برداشت (تومان)	۷۰,۰۰۰,۰۰۰	۳۵,۰۰۰,۰۰۰	۳۵,۰۰۰,۰۰۰
سود خالص (تومان)	۳۲,۲۶۹,۲۷۵	۶,۸۷۷,۰۵۷	۲۵,۳۹۲,۲۱۸

۱. **منبع داده‌های عملکرد:** میانگین عملکرد در هکتار برای محصولات گندم آبی و جو آبی در سال زراعی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ از سالنامه آماری کشاورزی وزارت جهاد کشاورزی استخراج شده است. این میانگین کشوری به عنوان شاخصی برای مقایسه بهره‌وری در نظر گرفته شده است.
۲. **منبع قیمت‌های تضمینی:** قیمت‌های خرید تضمینی برای سال زراعی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ از سازمان غله و خدمات بازرگانی کشور اخذ شده است.
۳. **روش محاسبه درآمد ناخالص:** از ضرب «عملکرد» در «قیمت خرید تضمینی هر کیلوگرم» به دست آمده است.
*مثال برای گندم: ۴۰۰۰ کیلوگرم $\times$ ۱۷۵۰۰ تومان = ۷۰,۰۰۰,۰۰۰ تومان.
۴. **روش محاسبه سود خالص:** از کسر «جمع کل هزینه‌های انجام شده» از «درآمد ناخالص حاصل از برداشت» محاسبه شده است.
*مثال برای گندم: ۷۰,۰۰۰,۰۰۰ تومان - ۳۷,۷۳۰,۷۲۵ تومان = ۳۲,۲۶۹,۲۷۵ تومان.
۵. **دامنه مطالعاتی و قابلیت تعمیم:** هزینه‌های عملیاتی ارائه شده در این جدول بر اساس بررسی میدانی و قیمت‌های نهاده در استان خوزستان در سال ۱۴۰۳-۱۴۰۲ تنظیم شده است.

آن معادل ۱/۴۳- درصد بوده است. نوسانات و افت محسوس در سال‌های خشک (نظیر ۱۳۹۷ با عملکرد ۵۵۰ کیلوگرم) در این بخش مشهود است. از سوی دیگر، عملکرد جو آبی از ۴۲۱۶ به ۴۸۰۰ کیلوگرم در هکتار افزایش یافته و رشد متوسط سالانه آن معادل ۱/۱۱ درصد بوده است. بیشترین مقدار جو آبی در سال ۱۴۰۱ (۵۱۰۰ کیلوگرم) و کمترین آن در سال ۱۳۹۷ (۴۱۰۰ کیلوگرم) به دست آمده است. در مقابل، عملکرد جو دیم از ۱۱۲۵ به ۸۰۰ کیلوگرم در هکتار کاهش

بررسی روند عملکرد در واحد سطح گندم و جو طی دوره‌ی سیزده‌ساله (۱۴۰۲-۱۳۹۰) اختلافی را در نرخ رشد بهره‌وری این دو محصول نشان می‌دهد (جدول ۲). عملکرد گندم آبی از ۴۶۸۵ به ۵۳۰۰ کیلوگرم در هکتار افزایش یافته و با رشد متوسط سالانه ۱/۷ درصد، بیشترین مقدار را در سال ۱۴۰۱ (۵۷۵۰ کیلوگرم) و کمترین را در سال ۱۳۹۷ (۴۶۰۰ کیلوگرم) ثبت کرده است. عملکرد گندم دیم نیز از ۱۰۸۹ به ۹۰۰ کیلوگرم در هکتار کاهش یافته و میانگین رشد سالانه

عنوان: واكاي علل كاهش بهره‌وري و سطح زير كشت جو در منطقه گرم و خشك استان خوزستان، ايران و ارائه راهكارهاي سياسي-اجتماعي

گندم آبي	۴۶۸۵	۴۸۰۰	۴۷۵۰	۴۹۲۰	۵۰۵۰	۵۱۵۰	۴۹۸۰	۴۶۰۰	۵۲۰۰	۵۴۰۰	۵۶۰۰	۵۷۵۰	۵۳۰۰	۱/۷
گندم ديم	۱۰۸۹	۱۱۵۰	۹۸۰	۱۲۱۰	۱۳۰۰	۱۲۸۰	۸۵۰	۵۵۰	۱۱۰۰	۱۳۵۰	۱۴۰۰	۱۲۵۰	۹۰۰	-۱/۴۳
جو آبي	۴۲۱۶	۴۳۵۰	۴۳۰۰	۴۴۱۰	۴۵۰۰	۴۶۲۰	۴۴۰۰	۴۱۰۰	۴۷۰۰	۴۸۵۰	۴۹۵۰	۵۱۰۰	۴۸۰۰	۱/۱۱
جو ديم	۱۱۲۵	۱۱۸۰	۱۰۵۰	۱۲۲۰	۱۳۵۰	۱۳۰۰	۹۰۰	۶۰۰	۱۰۰۰	۱۲۵۰	۱۳۰۰	۱۱۵۰	۸۰۰	-۲/۴۲

منبع: آمارنامه كشاورزي استان خوزستان و داده‌هاي وزارت جهاد كشاورزي، دوره‌هاي ۱۳۹۰-۱۴۰۲ (محاسبه نرخ رشد سالانه توسط مؤلفان).

هزينه خانوارها فشار وارد مي‌كند بلكه امنيت غذايي كشور را در بخش پروتئين حيواني تحت تأثير قرار مي‌دهد.

شواهد اين چالش در نمودار (۱) قابل مشاهده است. اين نمودار، مقايسه‌ي روند قيمت خريد تضميني گندم و جو طي سال‌هاي ۱۳۹۷ تا ۱۴۰۳ در كشور را نشان مي‌دهد (سازمان غله و خدمات بازرگاني، ۱۴۰۳). اگرچه قيمت هر دو محصول با رورندي افزايشي همراه بوده اما شكاف قيمتي پايدار و قابل‌توجهي بين آن‌ها به‌طور متوسط حدود ۷۰۰۰ تومان به ازاي هر كيلوگرم) حفظ شده است. اين در حالي است كه هزينه‌هاي توليد هر دو محصول، به دليل افزايش قيمت جهاني و داخلي نهاده‌هاي مشترك اساسي مانند كودهاي شيميايي (به‌ويژه اوره و فسفات)، سموم دفع آفات، سوخت و لاستيك ماشين‌آلات كشاورزي، با سرعت بالاتري رشد كرده است. افزايش قيمت اسمي خريد تضميني جو، همگام با افزايش هزينه‌هاي توليد نبوده و در نتيجه، قدرت خريد و سودآوري واقعي كشاورزان از اين محصول كاهش يافته است. در چنين شرايطي، سيگنال قيمتي قوي‌تري به نفع كشت گندم صادر مي‌شود.

براي ايجاد انگيزه پايدار در كشاورزان جهت بازگشت به كشت جو و كاهش وابستگي به واردات، اتخاذ بسته‌سياستي جامع ضروري است:

۱- بازطراحي نظام قيمت‌گذاري با رويكرد

تركيبي حمايتي (نه رقابتي با گندم): به‌جاي اتكا به معيار «نسبت بهره‌وري»، قيمت خريد تضميني جو بايد بر اساس هزينه تمام‌شده واقعي توليد (با لحاظ نرخ تورم بخشي و

با توجه به ثبات نسبي توليد جو در كشور طي دهه گذشته و نوسانات ناشي از عوامل اقليمي و سياسي (Aliabadi & Fakari, 2024; FAOSTAT, 2024)، پيش‌بيني مي‌شود كه در سال‌هاي آتي، شكاف ميان عرضه داخلي و تقاضاي رو به رشد براي اين محصول راهبردي تشديد شود. بر اساس گزارش فائو، توليد جو ايران در سال‌هاي اخير حدود ۳ ميليون تن در سال بوده است، درحالي‌كه مطابق داده‌هاي USDA، مصرف كل جو ايران در سال زراعي ۱۴۰۲-۱۴۰۱ بالغ بر ۵/۶۴ ميليون تن برآورد شده است. اين شكاف ميان توليد و مصرف، نشان‌دهنده‌ي وابستگي كشور به واردات براي تأمين نياز داخلي است؛ به‌گونه‌اي كه بيش از ۴۰ درصد از نياز كشور از طريق بازارهاي بين‌المللي تأمين مي‌شود (Aliabadi & Fakari, 2024). از آنجاكه سهم عمده‌اي از مصرف داخلي جو (بيش از ۷۰ درصد) به بخش خوراك دام و طيور اختصاص دارد (اتحاديه ملي توليدكنندگان خوراك دام، ۱۴۰۲) و مطابق داده‌هاي گزارش‌لي نكر، ايران در سال ۱۴۰۲ با مصرف خوراكي حدود ۵/۳۲ ميليون تن، پنجمين كشور جهان در مصرف خوراك دام از جو بوده است (ReportLinker, 2023)، اين كمبود عرضه، مستقيم‌ترين تأثير خود را بر زنجيره‌ي تأمين پروتئين حيواني كشور خواهد گذاشت. افزايش شكاف عرضه و تقاضاي جو در بازار داخلي، قيمت اين نهاده‌ي اصلي را افزايش داده و با توجه به سهم بالاي هزينه‌ي خوراك در كل هزينه‌هاي پرورش دام و طيور (بيش از ۶۰ درصد)، نهايتاً به افزايش قيمت گوشت قرمز، مرغ و تخم‌مرغ منجر خواهد شد. اين امر نه‌تنها بر سبد

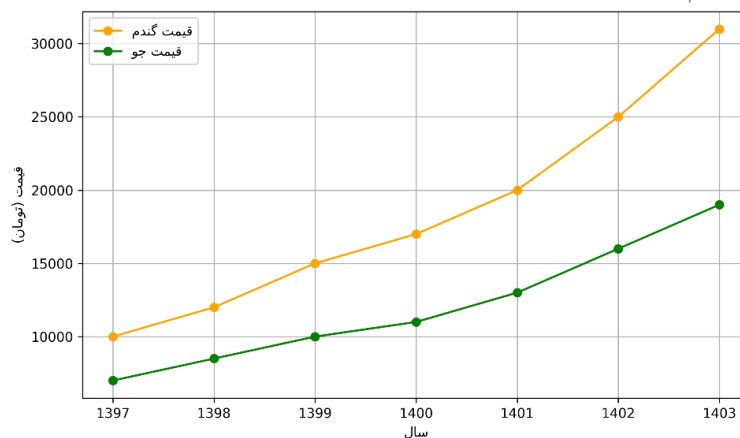
جو را از مسیر کاهش هزینه‌ی تولید و کاهش ریسک فروش افزایش می‌دهد، نه صرفاً از طریق رقابت قیمتی با گندم.

۲- **حمایت هدفمند از نهاده‌ها:** تخصیص سهمیه نهاده‌های یارانه‌ای (کود و سم) یا پرداخت یارانه نقدی مستقیم به کشاورزان برای کشت جو، جهت جبران بخشی از افزایش قیمت این نهاده‌ها.

۳- **تقویت نظام بیمه‌ای:** توسعه و ترویج بیمه محصولات کشاورزی با پوشش ریسک‌های اقلیمی (خشکسالی، گرمادگی) و حتی ریسک قیمتی، برای کاهش نااطمینانی و جلب اعتماد کشاورزان به‌ویژه در مناطق خشک.

۴- **تنوع‌بخشی به بازارهای مصرف و افزایش ارزش افزوده:** سرمایه‌گذاری در تحقیقات کاربردی برای توسعه صنایع تبدیلی و فرآوری جو در حوزه‌های غذایی انسانی (نان جو، بیسکویت، نوشیدنی‌های مالت)، دارویی (بتا-گلوکان) و صنعتی، به منظور کاهش وابستگی تقاضای جو صرفاً به بخش دامپروری و ایجاد ثبات در بازار.

هزینه‌ی نهاده‌های کلیدی نظیر آب، انرژی، بذر و کود) به‌اضافه نرخ بازگشت سرمایه‌ی متعارف (حاشیه سود معقول) محاسبه و سالانه تعدیل شود. هدف این بسته‌سیاستی، جلوگیری از ریزش بیشتر سطح زیرکشت جو و تثبیت درآمد کشاورزان جوکار است، نه ایجاد انگیزه برای جانمایی جو به‌جای گندم. بدین ترتیب، حمایت از جو در چارچوب تأمین امنیت غذایی (خوراک دام) تعریف می‌شود، بدون آنکه خللی در اولویت‌های حمایتی محصول راهبردی گندم ایجاد کند. به‌موازات اصلاح قیمت، باید از ترکیب ابزارهای سیاستی مکمل شامل: (الف) اعطای یارانه مستقیم به نهاده‌های اختصاصی کشت جو (به‌ویژه بذرهای متحمل به خشکی و کود)، (ب) توسعه پوشش بیمه محصول با سهم بالای دولت در مناطق گرم و خشک جهت پوشش ریسک تنش‌های اقلیمی و (ج) حمایت از توسعه بازارهای بورسی و قراردادهای مستقیم کشاورزان با صنایع خوراک دام استفاده کرد. این رویکرد چندبعدی، ضمن پرهیز از ایجاد شکاف قیمتی بازدارنده با گندم، جذابیت اقتصادی کشت



نمودار ۱- نمودار روند مقایسه قیمت خرید تضمینی جو و گندم در کشور طی سال‌های ۱۳۹۷ تا ۱۴۰۳ (آمارنامه کشاورزی

(۱۴۰۳)

• **کاهش تنوع کشت:** کاهش سطح زیر کشت جو، تنوع محصولات زراعی را کاهش می‌دهد و پیامدهای منفی برای خاک و محیط‌زیست به همراه دارد. جو به‌عنوان یکی از

لذا در صورت کاهش سطح زیر کشت جو، پیامدهای زیر قابل انتظار خواهد بود:

یافته است (Araya et al., 2021). جو علاوه بر آن که یکی از نهاده‌های اصلی تغذیه دام محسوب می‌شود، در نظام غذایی انسان نیز جایگاه ویژه‌ای دارد. کاهش عرضه این محصول می‌تواند رقابت بر سر سایر غلات را تشدید کرده و به افزایش قیمت‌ها و کاهش دسترسی مصرف‌کنندگان منجر شود. همچنین در برخی مناطق، مصرف جو به‌عنوان خوراک دام داخلی تقریباً متوقف شده و دامداران را به استفاده از منابع جایگزین که اغلب هزینه بیشتری دارند، سوق داده است.

• **تأثیر بر دامداران و پایداری نظام تولید:** کاهش سطح زیر کشت جو، به‌طور مستقیم هزینه‌های تولید در بخش دامداری را افزایش می‌دهد؛ زیرا کاهش عرضه این نهاده مهم، موجب افزایش قیمت آن می‌شود. جو، به‌ویژه در مناطقی مانند غرب آمریکای شمالی و بخش‌هایی از اروپا، جایگزینی مهم برای ذرت در جیره غذایی دام به شمار می‌رود (Nkurunziza et al., 2017). کاهش تولید این محصول نه‌تنها تعادل تغذیه‌ای دام را بر هم می‌زند بلکه نظام‌های تولیدی تثبیت‌شده را نیز مختل کرده و می‌تواند به چالش‌های اقتصادی و زیست‌محیطی گسترده‌تری بینجامد (Jacob & Pescatore, 2012).

نادیده گرفتن اهمیت تولید جو، فشار اقتصادی مضاعفی بر دامداران وارد کرده و سودآوری و پایداری فعالیت آنان را تهدید می‌کند. افزون بر این، جو در نظام‌های تناوب زراعی، به‌ویژه در کشاورزی ارگانیک، نقشی کلیدی دارد؛ زیرا به قطع چرخه بیماری‌ها و کنترل آفات کمک می‌کند (Araya et al., 2017; Nkurunziza et al., 2021). ازاین‌رو، کاهش مصرف جو به‌عنوان خوراک دام، دامداران را ناگزیر به استفاده از منابع جایگزین و عمدتاً پرهزینه می‌کند که در نهایت، بر ثبات عرضه مواد غذایی و قیمت محصولات برای مصرف‌کنندگان نهایی تأثیر منفی خواهد گذاشت. این وابستگی متقابل میان کشت جو، تغذیه دام و پایداری کشاورزی، اهمیت راهبردی این محصول را در نظام غذایی جهانی به‌خوبی نمایان می‌سازد.

غلات راهبردی، به‌ویژه در نظام‌های تناوب زراعی، نقش مهمی در کشاورزی جهان ایفا می‌کند. این محصول چندمنظوره با افزایش تنوع زیستی و تقویت پایداری محیطی، آثار نامطلوب کشت تک‌محصولی را کاهش می‌دهد. مزایای جو در تناوب زراعی، اهمیت این محصول را نه‌تنها از منظر بهره‌وری بلکه از حیث تاب‌آوری بوم‌شناختی نیز آشکار می‌سازد (Lammas and Shitikova, 2024; Saretto et al., 2024).

• **اختلال در مدیریت آفات و بیماری‌ها:** حذف جو از الگوی کشت، راهبردهای مدیریت آفات و بیماری‌ها را مختل کرده و می‌تواند به افزایش جمعیت آفات و وابستگی بیشتر به آفت‌کش‌های شیمیایی منجر شود؛ موضوعی که پیامدهای اقتصادی و زیست‌محیطی قابل توجهی به همراه دارد (Visioni et al., 2023).

• **کاهش تاب‌آوری کشاورزی در برابر تغییرات اقلیمی:** جو به دلیل سازگاری بالا با شرایط اقلیمی متنوع، نقش مهمی در افزایش تاب‌آوری بخش کشاورزی در برابر تغییرات آب‌وهوایی ایفا می‌کند (Visioni et al., 2023). کاهش کشت این محصول، نظام‌های زراعی را در برابر تنش‌هایی نظیر تغییر الگوی بارش و نوسانات دمایی آسیب‌پذیرتر ساخته و در بلندمدت می‌تواند به افت عملکرد سایر محصولات نیز منجر شود (Murphy, 2021).

• **همگن‌سازی و تضعیف اکوسیستم‌های کشاورزی:** توقف یا کاهش کشت جو می‌تواند به یکنواخت شدن الگوهای تولید کشاورزی بینجامد و در نتیجه، تاب‌آوری اکوسیستم‌های کشاورزی را تضعیف کند. کاهش تنوع گیاهی، توان اکوسیستم در مقابله با تنش‌های زیستی و غیرزیستی را کاهش داده و پایداری بلندمدت آن را تهدید می‌کند.

• **تأثیر بر امنیت غذایی:** کاهش تولید و عملکرد جو، نگرانی‌های جدی در زمینه امنیت غذایی ایجاد می‌کند. مطالعات نشان می‌دهد که در برخی دوره‌ها، ازجمله اواسط قرن بیستم، عملکرد این محصول بین ۶ تا ۱۱ درصد کاهش

الف) راهکارهای فنی

این دسته از راهکارها بر بهبود مستقیم فرآیند تولید، افزایش بهره‌وری و ارتقای کیفیت محصول متمرکز هستند:

- حمایت از تحقیق و توسعه: سرمایه‌گذاری در توسعه ارقام جدید جو با ویژگی‌هایی نظیر عملکرد بالاتر، مقاومت بیشتر در برابر آفات و بیماری‌ها و سازگاری با شرایط ناشی از تغییرات اقلیمی.

- ارائه آموزش‌های تخصصی: توانمندسازی کشاورزان از طریق آموزش روش‌های نوین کشت، مدیریت بهینه آفات و بیماری‌ها و به‌کارگیری فناوری‌های افزایش بهره‌وری در تولید جو.

- توسعه زنجیره ارزش: ایجاد و تقویت زنجیره ارزش پایدار از مرحله تولید تا فرآوری، بسته‌بندی و بازاریابی، با هدف افزایش ارزش افزوده و بهبود درآمد تولیدکنندگان.

ب) راهکارهای اجتماعی

این راهکارها بر تقویت بسترهای اجتماعی، اقتصادی و نهادی مؤثر بر پایداری تولید و مصرف جو تأکید دارند:

۱. تحریک و تنوع‌بخشی به تقاضا: به‌منظور افزایش تقاضا و ارتقای جایگاه جو در نظام غذایی و دام‌پروری، اقدامات زیر پیشنهاد می‌شود.

- آگاهی‌بخشی عمومی: اجرای برنامه‌های آموزشی و ترویجی برای معرفی مزایای مصرف جو در سلامت انسان به‌عنوان یک غله کامل و همچنین تبیین اهمیت آن در تغذیه دام.

- توسعه بازار محصولات با ارزش افزوده: حمایت از تولید و عرضه محصولات متنوع مبتنی بر جو، از جمله نان‌های غنی و سلامت‌محور، مالت و سایر نوشیدنی‌های مبتنی بر جو، فرآورده‌های غذایی آماده و خوراک دام غنی شده.

- سیاست‌های تشویقی برای صنایع وابسته: طراحی مشوق‌های اقتصادی و حمایتی برای صنایع غذایی و

دام‌پروری به‌منظور افزایش استفاده از جو در محصولات و جیره‌های غذایی.

۲. تقویت نهادها و شبکه‌های تولیدی: حمایت از تشکیل و توسعه تعاونی‌های کشاورزی و تشکلهای مرتبط با زنجیره ارزش جو، با هدف افزایش قدرت چانه‌زنی کشاورزان، تسهیل دسترسی به نهاده‌ها، کاهش هزینه‌های مبادله و بهبود دسترسی به بازار.

۳. سیاست‌گذاری و حمایت‌های حاکمیتی: طراحی و اجرای بسته‌های حمایتی هدفمند، شامل خرید تضمینی، یارانه نهاده‌های تولید، بیمه محصولات کشاورزی و سایر ابزارهای مدیریت ریسک، به‌منظور افزایش امنیت اقتصادی و کاهش ناطمینانی برای تولیدکنندگان.

درمجموع، راهکارهای فنی و اجتماعی مکمل یکدیگر بوده و تحقق پایداری در تولید و احیای کشت جو مستلزم اجرای هم‌زمان و هماهنگ این دو دسته از سیاست‌ها است. راهکارهای فنی ظرفیت تولید و بهره‌وری را ارتقا می‌دهند، درحالی‌که راهکارهای اجتماعی و نهادی، به‌ویژه از طریق ایجاد تقاضای پایدار و بهبود سازوکارهای بازار، انگیزه اقتصادی لازم را برای تولیدکنندگان فراهم می‌کند. درواقع، بدون شکل‌گیری بازار پایدار و تضمین بازده اقتصادی مناسب، حتی پیشرفته‌ترین فناوری‌های تولید نیز نمی‌توانند استمرار کشت این محصول راهبردی را تضمین کنند.

چالش‌های اقتصادی کشت جو

کشت جو با چالش‌های اقتصادی متعددی روبه‌رو است که عمدتاً حول محور قیمت، بازار و رقابت شکل گرفته‌اند.

۱. سودآوری محدود: اگرچه هزینه‌های عملیاتی تولید جو در مقایسه با برخی محصولات زراعی پایین‌تر است اما هزینه‌های سرمایه‌ای اولیه و قیمت نهاده‌هایی مانند بذر و کود

راهكارهاى اقتصادى

به‌منظور كاهش چالش‌هاى اقتصادى و افزايش جذابيت كشت جو، راهكارهاى زير پيشنهاد مى‌شود.

۱. حمايت‌هاى قيمتى و بيمه‌اى: بازنگرى در قيمت خريد تضمينى جو متناسب با هزينه‌هاى واقعى توليد و توسعه پوشش‌هاى بيمه‌اى به‌منظور كاهش ريسك‌هاى ناشى از عوامل اقليمى و اقتصادى.

۲. تنوع‌بخشى به بازار و تقاضا: توسعه بازارهاى جديد براى مصرف جو، از جمله صنايع غذايى، دارويى و صنايع فراورى، با هدف كاهش وابستگى انحصارى اين محصول به بخش خوراك دام.

۳. كاهش هزينه‌ها و افزايش بهره‌ورى: تسهيل دسترسى كشاورزان به نهاده‌هاى با كيفيت و مقرون‌به‌صرفه و ترويج روش‌هاى نوين و كم‌هزينه توليد به‌منظور افزايش بهره‌ورى و سودآورى.

توصيه‌هاى ترويجى

خدمات ترويجى با فراهم آوردن دانش، مهارت و اطلاعات مورد نياز كشاورزان، نقش مهمى در ارتقاى بهره‌ورى و پايدارى كشت جو ايفا مى‌كنند. با اين حال، اثربخشى اين خدمات مستلزم بومى‌سازى آن‌ها متناسب با شرايط اقليمى، خاكى و اقتصادى هر منطقه است. در استان خوزستان، با توجه به گرمائى شديد، شورى خاك و آب و محدوديت منابع آبى، توصيه‌هاى ترويجى زير قابل طرح است.

۱. آموزش روش‌هاى نوين آبيارى و مديريت آب: آموزش عملى سامانه‌هاى آبيارى تحت فشار (قطره‌اى و بارانى) و آبيارى نوارى، همراه با ترويج مديريت آبيارى بر اساس مراحل مختلف رشد گياه، مى‌تواند نقش موثرى در كاهش مصرف آب و افزايش بهره‌ورى داشته باشد.

۲. ترويج ارقام مقاوم به گرما و شورى: معرفى و توسعه ارقام اصلاح‌شده مقاوم به شورى و گرما و نيز ارقام زودرس، به‌ويژه از طريق مزارع نمايشى و مشاركت كشاورزان پيشرو،

مى‌تواند قابل توجه باشد. از سوى ديگر، پايين‌تر بودن قيمت خريد جو نسبت به گندم و ناكافى بودن حمايت‌هاى قيمتى، حاشيه سود اين محصول را كاهش داده و در بسيارى از موارد، كشت آن را به فعاليتى كم‌بازده يا حتى سربه‌سر تبديل كرده است.

۲. رقابت با محصولات جاگزين: در مناطق گرم و خشك، به‌ويژه استان خوزستان، مهم‌ترين رقيب جو، گندم است. قيمت خريد تضمينى بالاتر، حمايت‌هاى گسترده‌تر دولت و عملکرد بيشتر گندم در واحد سطح، موجب شده است كه اين محصول از جذابيت اقتصادى بيشترى براى كشاورزان برخوردار باشد.

۳. رقابت با واردات: حجم بالاي واردات جو، يكي از چالش‌هاى اساسى توليد داخلى اين محصول به شمار مى‌رود. به‌گونه‌اى كه تنها در شش ماهه نخست سال ۱۴۰۳، بيش از يك ميليون تن جو به ارزش حدود ۲۴۰ ميليون دلار وارد كشور شده است. عرضه اين محموله‌ها با قيمتى به مراتب پايين‌تر از محصول داخلى، فشار رقابتى شديدى بر توليدكنندگان وارد كرده و حاشيه سود كشاورزان را به شدت كاهش داده است. فعالان بخش كشاورزى نيز تأكيد كرده‌اند كه تداوم اين وضعيت، انگيزه كشاورزان براى ادامه كشت اين محصول راهبردى را تضعيف مى‌كند.

۴. وابستگى به بازار دامدارى و ريسك نوسانات: تقاضا براى جو به شدت تحت تأثير وضعيت صنعت دامدارى كشور قرار دارد. نوسانات قيمت محصولات دامى، تغييرات جمعيت دام و طيور، شيوع بيمارى‌ها و همچنين بي‌ثباتى سياست‌هاى مرتبط با واردات و صادرات دام و نهاده‌هاى دامى، به‌طور مستقيم بر تقاضاى خوراك دام و در نتيجه بازار جو اثرگذار است. افزون بر اين، ضعف دسترسى به بازارهاى رسمى و وابستگى به واسطه‌ها و دلالتان، موجب كاهش سهم كشاورزان از ارزش نهايى محصول و افزايش ريسك بازاریابى و فروش مى‌شود.

سیاست‌های قیمتی و بیمه‌ای باید در اولویت برنامه‌های اجرایی قرار گیرد. اجرای هماهنگ این اقدامات می‌تواند ضمن افزایش توجیه‌پذیری اقتصادی کشت جو، به بهبود معیشت کشاورزان، ارتقای پایداری نظام‌های کشاورزی و افزایش تاب‌آوری بخش کشاورزی کشور در برابر چالش‌های آینده کمک کند.

می‌تواند ریسک‌های ناشی از تنش‌های اقلیمی را کاهش دهد.

۳. تقویت ارتباط میان پژوهش و ترویج: توسعه همکاری میان مراکز تحقیقاتی و سازمان جهاد کشاورزی استان، برگزاری کارگاه‌های آموزشی در مراحل کاشت، داشت و برداشت و ایجاد مزارع الگویی، زمینه انتقال سریع‌تر یافته‌های علمی به عرصه تولید را فراهم می‌کند.

۴. ترویج بهره‌گیری از سیاست‌های حمایتی: اطلاع‌رسانی و تسهیل دسترسی کشاورزان به تسهیلات حمایتی، بیمه محصولات و برنامه‌های دولتی مرتبط با توسعه کشت جو، می‌تواند نقش مهمی در کاهش ریسک تولید و افزایش انگیزه بهره‌برداران داشته باشد.

۵. توسعه بازار و کاهش وابستگی به واسطه‌ها: تقویت تعاونی‌های تولیدی، ایجاد سامانه‌های بازاریابی الکترونیکی و انعقاد قراردادهای پیش‌خرید با صنایع مرتبط، به افزایش ثبات درآمدی کشاورزان و کاهش نوسانات بازار کمک خواهد کرد.

یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که کاهش سطح زیر کشت جو در مناطق گرم و خشک ایران، به‌ویژه استان خوزستان، پدیده‌ای چندبعدی است که تحت تأثیر عوامل اقتصادی، فنی و اجتماعی قرار دارد. با وجود مزایای متعدد این محصول، ازجمله سازگاری با شرایط اقلیمی خشک، نقش آن در تأمین خوراک دام و اهمیت آن در امنیت غذایی، پایین بودن سودآوری در مقایسه با گندم، مهم‌ترین عامل کاهش تمایل کشاورزان به ادامه کشت جو محسوب می‌شود.

ازاین‌رو، توسعه پایدار کشت جو مستلزم اجرای هم‌زمان راهکارهای اقتصادی و ترویجی است. توسعه خدمات آموزشی و ترویجی، ترویج فناوری‌های نوین مدیریت آب، معرفی ارقام مقاوم به گرما و شوری، تقویت ارتباط میان مراکز تحقیقاتی و بهره‌برداران، توسعه بازارهای پایدار و حمایت از

منابع

اتحادیه ملی تولیدکنندگان خوراک دام. (۱۴۰۲). گزارش سالانه صنعت خوراک دام ایران: آمار تولید، مصرف و واردات [گزارش]. تهران، ایران.

- Lin, B. B. (2011). Resilience in agriculture through crop diversification: Adaptive management for environmental change. *BioScience*, 61(3), 183–193.
- Murphy, D. (2021). *Economic Impact Payments*. Washington, DC, USA: Brookings Institution.
- Nkurunziza, L., Chongtham, I. R., Watson, C. A., Marstorp, H., Öborn, I., Bergkvist, G., & Bengtsson, J. (2017). Understanding effects of multiple farm management practices on barley performance. *European Journal of Agronomy*, 90, 43–52.
- Saretto, F., Roy, B., Encarnação Coelho, R., Reder, A., Fedele, G., Oakes, R., ... Capela Lourenço, T. (2024). Impacts of climate change and adaptation strategies for rainfed barley production in the Almería Province, Spain. *Atmosphere*, 15(5), 606.
- Visioni, A., Basile, B., Amri, A., Sanchez-Garcia, M., & Corrado, G. (2023). Advancing the conservation and utilization of barley genetic resources: Insights into germplasm management and breeding for sustainable agriculture. *Plants*, 12(18), 3186.
- بدخشان، ز.، مهربانى بشرآبادى، ح.، و زارع مهرجردى، م.ر. (۱۴۰۳). بررسى روند پايدارى توليد جو و ذرت دانه‌اى در ايران. *مجله اقتصاد كشاورزى*، ۱۸(۲)، ۱۷۳–۱۹۶.
- مرکز آمار ايران. (۱۴۰۲). *سالنامه آمارى كشاورزى* (۱۴۰۱–۱۴۰۲). سازمان برنامه و بودجه كشور
<https://www.amar.org.ir>
- مرکز فناورى اطلاعات و ارتباطات وزارت جهاد كشاورزى. (۱۴۰۳). گزارش سالانه عملکرد مرکز فناورى اطلاعات و ارتباطات وزارت جهاد كشاورزى. تهران: وزارت جهاد كشاورزى.
- وزارت جهاد كشاورزى. (۱۳۹۰–۱۴۰۰). *سالنامه آمارى كشاورزى*. تهران: مرکز فناورى اطلاعات و ارتباطات، انتشارات وزارت جهاد كشاورزى.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2024). FAOSTAT statistical database [Data set].
<https://www.fao.org/faostat/en/#data>
- Abarnak, S., Zarei, L., & Cheghamirza, K. (2020). Comparison of current Iranian and European barley cultivars for different agronomic and laboratory traits in temperate rainfed conditions. *Iranian Dryland Agronomy Journal*, 8(2), 177–197.
- Aliabadi, M. M. F., & Fakari, B. (2024). Economic sanctions and barley price regime change in Iran. *Bio-based and Applied Economics*, 13(2), 161–170.
- Araya, A., Prasad, P., Gowda, P., Djanaguiramana, M., & Gebretsadkan, Y. (2021). Modeling the effects of crop management on food barley production under a midcentury changing climate in northern Ethiopia. *Climate Risk Management*, 32, 100308.
- Jacob, J., & Pescatore, A. (2012). Using barley in poultry diets: A review. *Journal of Applied Poultry Research*, 21(4), 915–940.
- Jafari, L., Asadi, S., & Asgari, A. (2022). Temporal and regional shifts of crop species diversity in rainfed and irrigated cropland in Iran. *PLOS ONE*, 17(3), e0264702.
- Kazemi, H., Alignier, A., Ghazelsefloo, M., & Azimi, M. (2026). Effects of landscape structure on ecosystem services provision in an agricultural landscape of northeast Iran. *Agriculture, Environment & Society*, e242627.
- Lammas, M., & Shitikova, A. (2024). Spring barley is a promising crop in agricultural production. In *BIO Web of Conferences*.