



نقش اقلیم بر موفقیت برنامه تولید کلزا در ایران

علی شهنوازی*

۱- استادیار بخش تحقیقات اقتصادی، اجتماعی و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران.

چکیده

مطالعه پیش‌رو با معرفی شاخص‌های اقلیمی، نحوه محاسبه و بررسی ارتباط آن‌ها با متغیرهای اقتصادی در پی کمی‌سازی نقش اقلیم بر میزان تولید کلزا آبی در ایران می‌باشد. نتایج مطالعه بیانگر آن است که از ۳۰ استان و یک منطقه مورد مطالعه، ۱۹ استان در رژیم رطوبتی نیمه‌خشک، هشت استان در رژیم رطوبتی خشک و فراخشک و سه استان در رژیم رطوبتی نیمه مرطوب و مرطوب واقع شده‌اند. مقایسه سطح زیر کشت تحقق یافته و پیش‌بینی شده نیز نشان داد که درصد تحقق اهداف در رژیم‌های رطوبتی نیمه مرطوب و مرطوب، نیمه‌خشک و خشک و فراخشک به ترتیب ۵۷، ۲۳ و ۲۲ درصد است. میانگین عملکرد ثبت شده در سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ در استان‌هایی با رژیم رطوبتی مرطوب و نیمه مرطوب ۹۴۰/۷ کیلوگرم در هکتار، در رژیم‌های رطوبتی خشک و فراخشک ۱۷۵۲/۸ کیلوگرم در هکتار و در رژیم رطوبتی نیمه‌خشک ۱۸۱۴ کیلوگرم در هکتار بوده است. درصد تحقق اهداف برنامه‌ای عملکرد نیز در رژیم‌های رطوبتی نیمه مرطوب و مرطوب، خشک و فراخشک و نیمه‌خشک به ترتیب ۶۹، ۸۹ و ۸۶ درصد می‌باشد. همچنین میانگین تولید استانی کلزا آبی در رژیم‌های رطوبتی خشک و فراخشک، نیمه‌خشک و نیمه مرطوب و مرطوب در سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ به ترتیب ۱۹۴۱/۵، ۴۵۵۸/۹ و ۱۶۷۷۰/۳ تن بوده است که در رژیم رطوبتی نیمه‌مرطوب و مرطوب بیشتر از دیگر رژیم‌های رطوبتی می‌باشد. بررسی مشابهی در خصوص نقش شاخص‌های تیپ زمستانه و تیپ تابستانه بر سطح زیر کشت، عملکرد و تولید کلزا آبی در میان گروه‌های مختلف انجام پذیرفت ولی تفاوت معنی‌داری از این نظر میان استان‌های کشور مشاهده نشد.

واژه‌های کلیدی: اقتصاد، الگوی کشت، رژیم رطوبتی، عملکرد

* نویسنده مسئول: a.shahnavazi@areeo.ac.ir

بیان مسئله

اقلیم، کیفیت و کمیت دارایی‌های کشاورزی (خاک، آب و سرمایه)، الگوهای رفتاری بهره‌برداران و متغیرهای اقتصادی در کنار یکدیگر، میزان تولید، درآمد و پایداری را تحت تأثیر قرار می‌دهند. مطالعات اخیر به‌وضوح، تأثیرپذیری سیستم‌های کشاورزی از تغییرات اقلیمی را نشان داده و ضرورت افزایش توجه به متغیرهای اقلیمی (رژیم رطوبتی، شاخص خشکی، نوع تیپ تابستانه و نوع تیپ زمستانه) در مدیریت فعالیت‌های کشاورزی را مشخص ساخته‌اند. نکته حائز اهمیت، هدر رفت منابع اقتصادی به دلیل عدم رعایت نیازهای اقلیمی گیاهان زراعی در فعالیت‌های کشاورزی می‌باشد. از آنجاکه در محاسبات، بیشتر بر میزان تولید و درآمد توجه می‌گردد، حجم محصول و درآمدی که به دلایل متعدد از جمله تغییرات اقلیمی از دست می‌رود معمولاً نادیده گرفته می‌شود. همچنین با افزایش سرعت تغییرات اقلیمی، لازم است واکنش‌هایی مناسب در سطوح مختلف اتخاذ گردد. چنانچه رفتار مدیریتی به‌گونه‌ای باشد که بعد از رخداد تغییرات اقلیمی، تصمیم برای طراحی و اجرای اقدامات مناسب گرفته شود آن چیزی که از دست رفته، زمان ارزشمند و فرصت اقدام‌های به‌موقع خواهد بود.

نیاز کشور به روغن‌های خوراکی و واردات گسترده این محصولات، اهمیت تولید آن‌ها در داخل کشور را با رعایت اصول فنی، اقتصادی و اقلیمی افزایش داده است. برنامه توسعه کشت محصولات روغنی، متنوع می‌باشد که در این میان کلزا از نظر حجم و اهمیت از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. در سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ در برنامه تولید بهینه یا الگوی کشت زراعی برای تولید ۵۲۰ هزار تن کلزا برنامه‌ریزی شده بود که در عمل ۱۵۲ هزار تن یا ۲۹ درصد برنامه تحقق یافت. توجه به عنصر عملکرد بیانگر تحقق ۸۵ درصدی اهداف می‌باشد، به‌طوری‌که به‌جای ۲۰۰۱ کیلوگرم در هکتار، ۱۶۹۹ کیلوگرم در هکتار به‌طور میانگین از مزارع کلزا آبی برداشت گردید. عامل دیگر مؤثر در تحقق میزان تولید مدنظر، سطح زیر کشت کلزا آبی می‌باشد که طبق گزارش‌های منتشر شده ۳۰ استان و یک منطقه مورد مطالعه، سطح تحقق آن ۳۸ درصد از میزان پیش‌بینی شده است، به‌عبارت دیگر از ۲۵۹ هزار هکتار برنامه‌ریزی شده تنها حدود ۹۸ هزار هکتار کشت شده است (سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۱۴۰۳)؛ بنابراین با افزایش سطح مزارع مناسب از نظر اقلیمی برای کشت این محصول، انتظار می‌رود علاوه بر تأمین سودآوری زراعی و کاهش هدر رفت منابع، میزان تحقق اهداف کلان کشوری در قالب برنامه الگوی کشت نیز افزایش یابد. در مطالعه پیش رو پهنه‌های اقلیم کشاورزی کشور از نظر شاخص‌های پیش‌گفته، معرفی شده و ارتباط این شاخص‌ها با عملکرد، سطح زیر کشت و تولید کلزا آبی در ۳۰ استان و یک منطقه در سطوح برنامه‌ای و تحقیقی با این هدف که چگونه می‌توان با رعایت نکات اقلیمی، عملکرد، سطح زیر کشت و تولید کلزا را در کشور افزایش داد، بررسی می‌گردد.

معرفی دستاورد (راهکار)

در این قسمت ابتدا شاخص‌های اقلیمی و نحوه محاسبه آن‌ها به‌نحوی که هر بهره‌بردار توانایی تعیین نوع اقلیم واحد تولیدی که در آن فعالیت می‌کند را داشته باشد، ارائه می‌گردد. سپس پهنه‌های اقلیم کشاورزی کشور با استناد به یافته‌های علمی، معرفی شده و در پایان نیز تأثیر شاخص‌های اقلیمی بر سطح زیر کشت، عملکرد و تولید کلزا آبی در ۳۰ استان و یک منطقه مورد مطالعه تحقق آن بررسی می‌گردد.

الف) معرفی شاخص‌های اقلیمی و نحوه محاسبه آن‌ها

برای تعیین نوع اقلیم کشاورزی روش‌های مختلفی معرفی شده است که در میان آن‌ها روش ارائه شده توسط یونسکو از اعتبار بیشتری برخوردار می‌باشد. در این مدل با توجه به عوامل مؤثر بر رشد گیاه سه شاخص رژیم رطوبتی، تیپ زمستان و تیپ تابستان در تعیین نوع اقلیم منطقه محاسبه می‌شود. برای محاسبه رژیم رطوبتی، شاخص خشکی که نسبت بارش به تبخیر و تعرق مطلق گیاه می‌باشد، برآورد می‌گردد. هرچه این نسبت کمتر باشد بیانگر خشک بودن منطقه و کم بودن سهم نزولات جوی در تأمین آب محصولات کشاورزی می‌باشد. چنانچه شاخص خشکی کمتر از ۰/۳ باشد، رژیم رطوبتی فراخشک بوده و با افزایش آن، رژیم رطوبتی به خشک (۰/۲-۰/۳)، نیمه‌خشک (۰/۵-۰/۲)، نیمه مرطوب (۰/۷۵-۰/۵)، مرطوب (۱-۰/۷۵) و خیلی مرطوب (بیشتر از یک) تغییر می‌یابد؛ بنابراین هر بهره‌بردار که تولید آن به‌نوعی متأثر از تغییرات اقلیمی می‌باشد ضروری است اطلاعات به‌روزی از میزان بارش سالانه و تقاضای گیاه به آب (تبخیر و تعرق) داشته باشد. به‌طور مثال، چنانچه بارش سالانه ۲۵۰ میلی‌متر و تبخیر و تعرق گیاه در کلزا، ۲/۰۹ میلی‌متر در روز باشد با احتساب دوره رشد ۲۷۰ روزه از اول مهر تا آخر خرداد، تبخیر و تعرق کلزا ۵۶۴/۳ میلی‌متر در سال و شاخص خشکی ۰/۴۴ خواهد بود (یونسی و همکاران، ۱۴۰۱). به‌عبارت دیگر رژیم رطوبتی منطقه مورد نظر، نیمه‌خشک می‌باشد. بدیهی است که با تغییر هر یک از پارامترهای فوق‌الذکر (میزان بارش و تبخیر و تعرق) به دلایل مختلف، میزان وابستگی به آبیاری تکمیلی از منابع آب غیر از بارش، افزایش یافته و این موضوع دارای آثار اقتصادی و زیست محیطی در سطوح خرد و کلان می‌باشد.

در کنار رژیم رطوبتی منطقه دو شاخص تیپ زمستانه و تیپ تابستانه با توجه به تأثیرگذاری بر رشد و توسعه گیاهی (مراحل فنولوژیک گیاهی) از طریق تغییرات دمایی و تأمین نیاز دمایی نیز بر تعیین نوع اقلیم کشاورزی مؤثر می‌باشند. در محاسبه این دو شاخص، میانگین ماهانه سردترین و گرم‌ترین دمای روزانه زمستان و تابستان ملاک می‌باشد. چنانچه میانگین دمای روزانه سردترین ماه سال میان ۲۰-۱۰ درجه سانتی‌گراد باشد، تیپ زمستانه منطقه، ملایم بوده و امکان رشد گیاهی در فصل زمستان وجود دارد و نیازی به گیاه مقاوم به سرما یا گیاه با رشد فنولوژیک سریع در فصل بهار نیست ولی چنانچه این میانگین میان ۱۰-۰ درجه سانتی‌گراد (تیپ زمستانه خنک) و کمتر از صفر (تیپ زمستانه سرد) باشد در آن صورت گیاه مورد کشت باید مقاوم به سرمای

زمستانه و دارای توانایی رشد سریع در فصل بهار باشد. تیپ تابستانه خود متأثر از میزان بارش بوده و دارای چهار تیپ خیلی گرم (بیشتر از ۳۰ درجه سانتی‌گراد)، گرم (بین ۲۰-۳۰ درجه سانتی‌گراد)، ملایم (بین ۱۰-۲۰ سانتی‌گراد) و خنک (بین ۰-۱۰ درجه سانتی‌گراد) می‌باشد. هر چه میزان بارش‌ها بیشتر، منظم‌تر و دارای تغییرات کمتری باشد، تیپ تابستانه به سمت ملایم و خنک تغییر می‌یابد؛ بنابراین بهره‌برداران در مرحله انتخاب رقم گیاهی مورد کشت، ضروری است از هماهنگی ویژگی‌های اقلیم منطقه و نیازهای اقلیمی رقم، دانش کافی داشته باشند، عدم هماهنگی میان تقاضای گیاهی با شرایط موجود، تأثیر خود را در کاهش عملکرد و درآمد اقتصادی نشان خواهد داد.

ب) پهنه‌بندی اقلیم کشاورزی کشور

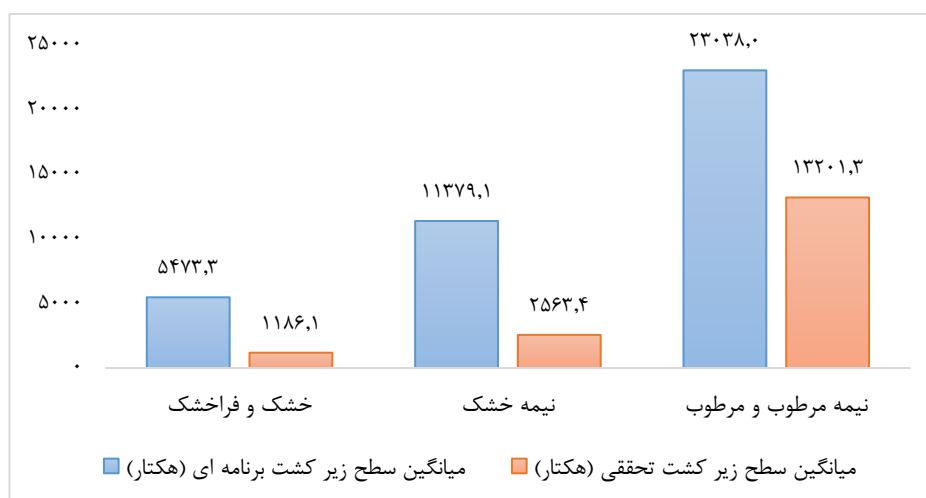
بر اساس روش یونسکو و با ترکیب شاخص‌های پیش‌گفته، ۲۷ اقلیم کشاورزی در ایران شناسایی شده است که اقلیم خشک با زمستان خنک و تابستان گرم با ۲۶/۲ درصد وسیع‌ترین پهنه اقلیمی کشور است. چنانچه وضعیت اقلیمی کشور دقیق‌تر مطالعه شود در آن صورت مشخص خواهد شد که ۹۴/۸ درصد از مساحت کشور از نظر رژیم رطوبتی جز مناطق خشک و نیمه‌خشک است. از نظر مساحت رژیم رطوبتی خشک (۶۴/۷ درصد)، نیمه‌خشک (۲۹/۴ درصد)، فراخشک (۲/۷ درصد)، نیمه مرطوب (۲/۳ درصد)، خیلی مرطوب (۰/۵ درصد) و مرطوب (۰/۳ درصد) به ترتیب در رتبه‌های اول تا ششم قرار گرفته‌اند. از نظر تیپ زمستان ۵۵ درصد مساحت کشور دارای تیپ خنک، ۲۵ درصد دارای تیپ سرد و ۲۰ درصد دارای تیپ زمستانه ملایم می‌باشند. همچنین از لحاظ تیپ تابستانه، ۵۵/۷ درصد مساحت کشور دارای تیپ تابستانه گرم، ۴۰ درصد دارای تیپ تابستانه خیلی گرم، ۴/۲ درصد دارای تیپ زمستانه ملایم و ۰/۱ درصد دارای تیپ تابستانه خنک می‌باشد (غفاری و همکاران، ۱۳۹۴). در جدول (۱)، تقسیم‌بندی استان‌های کشور بر اساس رژیم رطوبتی گزارش شده است.

جدول ۱- گروه‌بندی استان‌ها و مناطق کشور از لحاظ رژیم رطوبتی

ردیف	رژیم رطوبتی	استان و منطقه
۱	خشک و فراخشک	اصفهان، سمنان، بوشهر، جنوب کرمان، خراسان جنوبی، خوزستان، قم و هرمزگان
۲	نیمه‌خشک	اردبیل، ایلام، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، البرز، تهران، چهارمحال و بختیاری، خراسان رضوی، خراسان شمالی، زنجان، شمال خوزستان، فارس، قزوین، کردستان، کرمانشاه، کهگیلویه و بویراحمد، لرستان، مرکزی و همدان
۳	مرطوب و نیمه مرطوب	مازندران، گلستان و گیلان

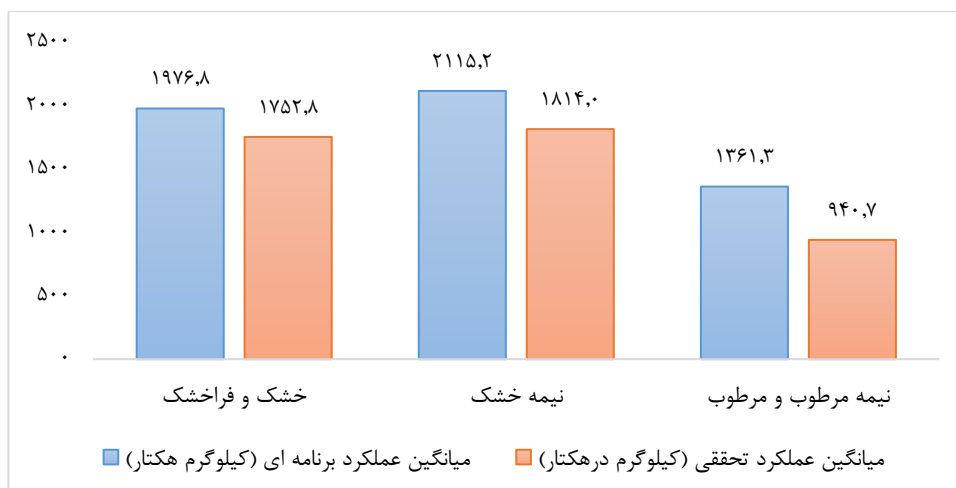
ج) نقش شاخص‌های اقلیمی بر سطح زیر کشت، عملکرد و تولید کلزا آبی در کشور

بررسی این موضوع که از نظر شاخص رژیم رطوبتی، استان‌های کشور از نظر سطح زیر کشت کلزا در چه وضعیتی هستند، بیانگر آن است که از ۳۰ استان و یک منطقه مورد مطالعه به ترتیب ۱۹ استان در رژیم رطوبتی نیمه‌خشک و ۸ استان در رژیم رطوبتی خشک و فراخشک و ۳ استان در رژیم رطوبتی نیمه مرطوب و مرطوب واقع شده‌اند. میانگین سطح زیر کشت در این مناطق به ترتیب ۲۵۶۳/۴، ۱۱۸۶/۱ و ۱۳۲۰۱/۳ هکتار می‌باشد. تحلیل آماری نشان داد که در سطح احتمال یک درصد، نوع رژیم رطوبتی بر میانگین سطح زیر کشت استان‌های کشور مؤثر می‌باشد، به نحوی که میانگین سطح زیر کشت در استان‌هایی با اقلیم نیمه مرطوب و مرطوب به‌طور معنی‌داری از میانگین سطح زیر کشت استان‌های واقع در اقلیم با رژیم رطوبتی خشک و فراخشک و نیمه‌خشک بیشتر است. توجه به اطلاعات برنامه‌ای الگوی کشت در سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ مشخص می‌سازد که تفاوت معنی‌داری از نظر میانگین سطح زیر کشت در رژیم‌های رطوبتی مختلف هنگام برنامه‌ریزی وجود نداشته است. در شکل (۱)، میانگین سطح زیر کشت کلزا آبی در رژیم‌های رطوبتی در حالت‌های تحقیقی و برنامه‌ای مربوط به سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ نمایش داده شده است. مقایسه سطح تحقیقی و برنامه‌ای نشان می‌دهد که درصد تحقق در رژیم‌های رطوبتی نیمه‌مرطوب و مرطوب، نیمه‌خشک و خشک و فراخشک به ترتیب ۵۷، ۲۳ و ۲۲ درصد می‌باشند.



شکل ۱- میانگین سطح زیر کشت کلزا آبی استان‌های کشور (برنامه‌ای و تحقیقی) در رژیم‌های رطوبتی (سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۲)

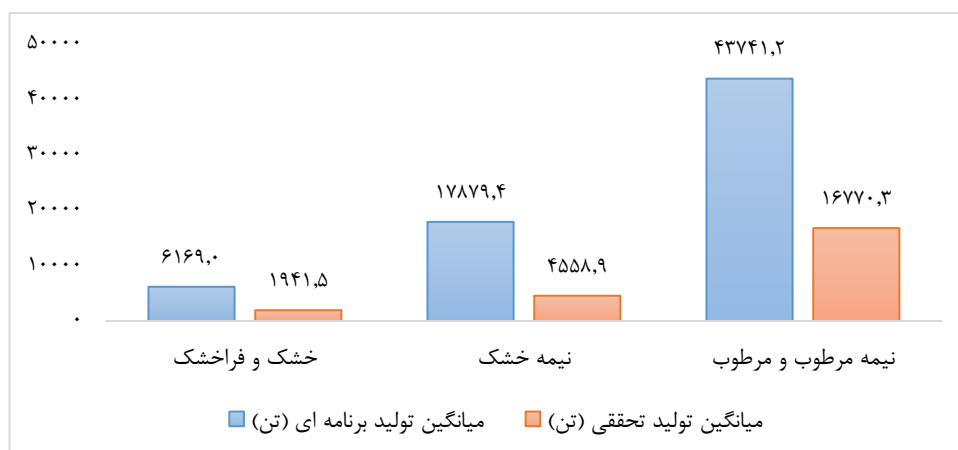
در مورد اینکه تا چه اندازه رژیم رطوبتی بر عملکرد کلزا آبی مؤثر است می‌توان گفت که این شاخص هم در سطح برنامه‌ای و هم در سطح تحقیقی بر میزان عملکرد تأثیر معنی‌داری داشته است. به‌گونه‌ای که در سطح تحقیقی، میانگین عملکرد کلزا آبی در استان‌های واقع در اقلیم با رژیم رطوبتی مرطوب و نیمه مرطوب به‌مراتب کمتر از میانگین عملکرد استان‌هایی با رژیم رطوبتی خشک و فراخشک می‌باشد. میانگین عملکرد ثبت شده در سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ در استان‌هایی با رژیم رطوبتی مرطوب و نیمه مرطوب ۹۴۰/۷ کیلوگرم در هکتار و در رژیم‌های رطوبتی خشک و فراخشک، ۱۷۵۲/۸ و نیمه‌خشک، ۱۸۱۴ کیلوگرم در هکتار بوده است. در شکل (۲)، میانگین عملکرد برنامه‌ای و تحقیقی کلزا آبی در رژیم‌های رطوبتی مختلف نمایش داده شده است. درصد تحقق اهداف برنامه‌ای در رژیم‌های رطوبتی، نیمه مرطوب و مرطوب، خشک و فراخشک و نیمه‌خشک به ترتیب ۶۹، ۸۹ و ۸۶ درصد بوده است.



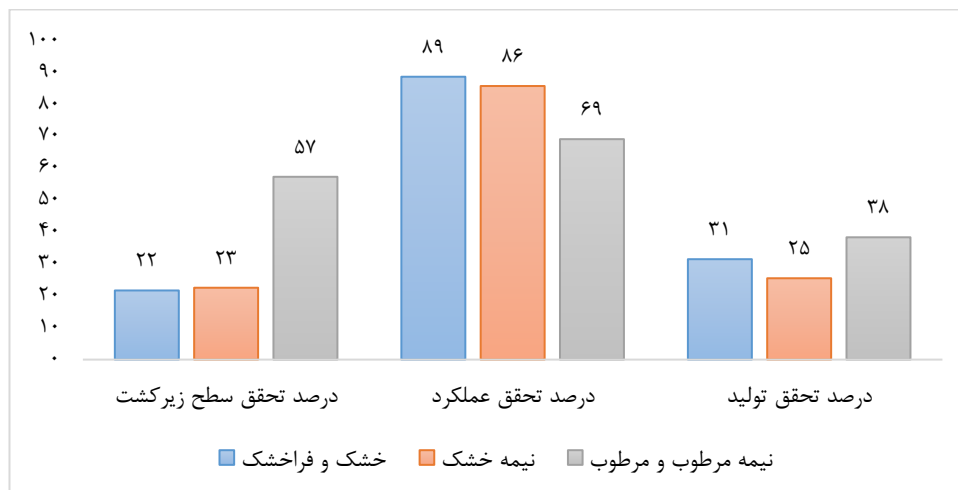
شکل ۲- میانگین عملکرد کلزا آبی استان‌های کشور (برنامه‌ای و تحقیقی) در رژیم‌های رطوبتی (سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۲)

میانگین تولید کلزا آبی در رژیم‌های رطوبتی خشک و فراخشک، نیمه‌خشک و نیمه مرطوب و مرطوب در سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ به ترتیب ۱۹۴۱/۵، ۴۵۵۸/۹ و ۱۶۷۷۰/۳ تن بوده است و استان‌های واقع در رژیم رطوبتی نیمه مرطوب و مرطوب به‌طور معنی‌داری، میانگین تولید بیشتری نسبت به دیگر رژیم‌های رطوبتی داشته‌اند. البته در سطح برنامه‌ای این تفاوت آماری در میانگین تولید استان‌های واقع در رژیم‌های رطوبتی متفاوت، مشاهده نمی‌گردد. در شکل (۳)، میانگین تولید برنامه‌ای و تحقیقی کلزا آبی استان‌های کشور در رژیم‌های رطوبتی مورد مطالعه نشان داده شده است. درصد تحقق اهداف تولیدی در رژیم‌های رطوبتی خشک و فراخشک، نیمه‌خشک و نیمه‌مرطوب و مرطوب به ترتیب ۳۱، ۲۵ و ۳۸ درصد بوده است (شکل ۴).

بررسی مشابهی در خصوص نقش شاخص‌های تیپ زمستانه و تیپ تابستانه بر سطح زیر کشت، عملکرد و تولید کلزا آبی میان گروه‌های مختلف انجام پذیرفت ولی تفاوت معنی‌داری از این نظر میان استان‌های کشور مشاهده نشد. از نظر تیپ زمستانه، تیپ زمستانه سرد (۱۹ استان)، خنک (۱۰ استان) و ملایم (۴ استان) و از نظر تیپ تابستانه، تیپ تابستانه گرم (۲۵ استان) و خیلی گرم (۵ استان) بیشترین فراوانی را داشتند.



شکل ۳- میانگین تولید کلزا آبی استان‌های کشور (برنامه‌ای و تحقیقی) در رژیم‌های رطوبتی (سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۲)



شکل ۴- درصد تحقق اهداف سطح زیر کشت، عملکرد و تولید کلزا آبی در سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

توصیه ترویجی

آنچه مشخص است تأثیرپذیری درآمد و رفتار کشاورزان از متغیرهای اقلیمی در زراعت کلزا آبی می‌باشد. به‌نحوی که در استان‌هایی با بارش زیاد تمایل به افزایش سطح زیر کشت کلزا در سطح مشخصی از عملکرد وجود دارد ولی در استان‌هایی با بارش کمتر اولویت، ارتقای عملکرد در سطح مشخصی از مساحت اختصاص یافته به زراعت کلزا می‌باشد. ترکیب این دو رویکرد باعث شده در استان‌های مرطوب، توسعه سطح زیر کشت (زراعت افقی) و در استان‌های کم بارش توسعه عملکرد (زراعت عمودی) کلزا اتفاق بیفتد؛ بنابراین در استان‌های پربارش، لازم است برنامه‌ریزی برای ارتقای عملکرد بوده و در مناطق خشک‌تر، مکان‌یابی اراضی مستعد برای زراعت کلزا آبی در اولویت قرار گیرد. در سطح برنامه‌ریزی لازم است در تعیین میزان سطح زیر کشت هدف برای کلزا آبی در استان‌ها، بیشتر به ویژگی‌های اقلیمی به‌ویژه رژیم رطوبتی توجه گردد. بررسی نشان داد که در مرحله برنامه‌ریزی به این مهم توجه کافی نشده است به‌نحوی که برای مناطق مرطوب و نیمه مرطوب، اهداف سطح زیر کشتی کمتر و برای مناطق نیمه‌خشک، خشک و فراخشک بیشتر از پتانسیل اقلیمی هدف‌گذاری شده ولی در مورد عملکرد، برنامه‌ریزی دقیق‌تر بوده و برای مناطق مرطوب و نیمه مرطوب عملکرد بالایی، هدف‌گذاری نشده است. به نظر می‌رسد تعیین اهداف عملکردی بالاتر برای مناطق نیمه‌خشک، خشک و فراخشک و تلاش برای دستیابی به آن‌ها، گامی مؤثر در مسیر تحقق افزایش خوداتکایی دانه‌های روغنی در کشور باشد.

منابع

- سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۱۴۰۳. دبیرخانه تدوین الگوی کشت. گزارش نظارت و عملکرد استان‌ها. قابل دسترس در پایگاه اینترنتی ncp.areeo.ac.ir، ۲۵ آذرماه ۱۴۰۳.
- غفاری، ع.، قاسمی، و. ر. و ا. دپائو. ۱۳۹۴. پهنه‌بندی اقلیم کشاورزی ایران با استفاده از روش یونسکو. نشریه زراعت دیم ایران، ۴(۱): ۶۳-۷۴.
- یونسی، م.، مشعل، م. و یوسف گمرکچی، ا. ۱۴۰۱. برآورد تبخیر و تعرق واقعی گندم و کلزا با استفاده از الگوریتم سبال (مطالعه موردی: ایستگاه تحقیقات کشاورزی اسماعیل‌آباد استان قزوین). اکو هیدرولوژی، ۹(۲): ۴۸۷-۴۷۵.