وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه آموزش و ترویج کشاورزی
جهش تولید با مشارکت مردم

معاونت علمی و فناوری

شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

بررسی تولید اقلیم-هوشمند سویا در کشور

سخنران:

دکتر فرزین پرچمی عراقی

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل

محقق معین / مدرس

۲۲ خرداد ۱۴۰۳- ساعت: ۱۰ الی ۱۱:۱۵

يا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لا تَخُونُوا اللَّهَ وَ الرَّسُولَ وَ تَخُونُوا أَماناتِكُمْ وَ أَنْتُمْ تَعْلَمُونَ ﴿ الأنفال : ٢٧ ﴾

مشخصات فردی و اطلاعات تماس ارائه دهنده

نام و نام خانوادگی: فرزین پرچمی عراقی

مدرک تحصیلی: دکتری آبیاری و زهکشی

وابستگی سازمانی: عضو هیات علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (مغان)

آدرس ایمیل: f.parchamiaraghi@areeo.ac.ir

اثر تغییراقلیم بر بخش کشاورزی

اثر تغییراقلیم بر بخش کشاورزی

- ✓ بر اساس اهداف توسعه پایدار (Sustainable Development Goals, SDGs)، جامعه جهانی متعهد به ریشه‌کنی فقر، پایان دادن به گرسنگی و اقدام فوری برای مقابله با تغییراقلیم و اثرات آن تا سال ۲۰۳۰ است.
- ✓ بخش کشاورزی مهمترین عامل کلیدی در دستیابی به این اهداف است و وضعیت آن بر رشد تمامی بخش‌های دیگر و در نتیجه کل اقتصاد کشورها، به‌ویژه کشورهای در حال توسعه، اثرگذار است.
- ✓ با این حال، تغییراقلیم و نوسانات اقلیمی تهدید قابل توجهی برای تولیدات کشاورزی و معیشت روستایی، به‌ویژه برای کشاورزان خرده‌مالکی است.
- ✓ با این حال، تغییراقلیم و نوسانات اقلیمی تهدیدی قابل توجه برای تولیدات کشاورزی و معیشت روستایی، به‌ویژه برای کشاورزان خرده‌مالکی است.
- ✓ چراکه اکثر شیوه‌های کشاورزی خرده‌مالکی فعلی، غیربهینه بوده، استفاده غیربهینه‌ای از نهاده‌ها داشته، نوسان تولید آنها قابل توجه بوده و در برابر تغییراقلیم تاب‌آوری ندارند.

اثر تغییراقلیم بر بخش کشاورزی

- ✓ تغییراقلیم یکی از پیچیده‌ترین مسائل زیست‌محیطی و اجتماعی فراروی جهان امروز است.
- ✓ به‌دلیل ریسک‌های اقتصادی و عدم قطعیت‌های ذاتی دخیل در فعالیت‌های کشاورزی، این بخش یکی از آسیب‌پذیرترین بخش‌ها در برابر اثرات تغییراقلیم است.
- ✓ عمده این تهدیدها دارای مولفه اقلیمی بوده و همه آنها به‌نحوی (از نظر شدت اثر، گستره زمانی/مکانی اثر یا فراوانی وقوع) متاثر از تغییراقلیم هستند.
- ✓ اثر شرایط نامساعد اقلیمی بر تولید محصولات زراعی می‌تواند در مقیاس‌های منطقه‌ای تا جهانی متفاوت باشد.
- ✓ از آنجا که متغیرهای هواشناسی (از جمله، تشعشع خورشیدی، دما و بارندگی) پیشران‌های اصلی فرآیند رشد گیاه محسوب می‌شوند، در مقیاس جهانی، تغییراقلیم اثری منفی بر عملکرد محصول خواهد داشت.
- ✓ بخش عمده کشور ما در مناطق خشک و نیمه خشک جهان قرار گرفته و بخش کشاورزی به‌شدت به منابع آبی و بارندگی وابسته است. پدیده تغییراقلیم پیامدهایی مانند کمبود آب، افزایش دما و در نتیجه افزایش تبخیر-تعرق را به‌همراه خواهد داشت که منجر به شدت یافتن تنش خشکی طی مراحل مختلف رشد گیاه می‌شود.

اثر تغییراقلیم بر بخش کشاورزی

- ✓ بر اساس پیش‌بینی‌های صورت گرفته، در نتیجه پدیده گرمایش جهانی، تولید محصولات زراعی تا سال ۲۰۸۰ بین ۳ تا ۱۶ درصد کاهش خواهد یافت.
- ✓ همچنین، اکثر کشورهای در حال توسعه، به‌ویژه کشورهایی با متوسط دمای هوای نزدیک یا بالاتر از سطح تحمل گیاه، طی دهه ۲۰۸۰ میلادی به‌طور متوسط، بین ۱۰ تا ۲۵ درصد کاهش عملکرد محصول را تجربه خواهند کرد.
- ✓ این در حالیست که بر اساس پیش‌بینی‌های صورت گرفته و با روند فعلی افزایش جمعیت جهان، دو برابر شدن تولید مواد غذایی تا سال ۲۰۵۰ اجتناب‌ناپذیر است.
- ✓ این در حالی است که با آهنگ فعلی بهبود عملکرد ارقام زراعی، تنها حدود ۵۵ درصد از تولید مورد نیاز در افق ۲۰۵۰ قابل تامین خواهد بود و انتظار می‌رود تولید محصول کافی در شرایط بروز تبعات تغییراقلیم دشوارتر نیز بشود.

اثر تغییراقلیم بر بخش کشاورزی

- ✓ این تبعات، شامل افزایش دمای هوا، تغییر در الگوی زمانی و مکانی رویدادهای بارندگی، بالا آمدن سطح آب دریا و افـزایش فراوانی وقوع رویدادهای فرین هواشناسی (مانند سیل، خشکسالی و موج‌های گرما) است.
- ✓ بر اساس پیشگویی‌های صورت گرفته تا سال ۲۰۵۰ میلادی، وسعت بخشی از جهان که در پی تغییراقلیم دچـار تـنش آبـی فزاینده می‌شوند، دو برابر وسعت نواحی است کاهش تنش آبی را تجربه خواهند کرد.
- ✓ در شرایط کنونی، اثرات مخرب تغییراقلیم، محدودیت منابع آب کشاورزی و شوری ثانویه خاک به‌عنوان یکی از چالش‌هـای اساسی فراروی بخش کشاورزی آبی به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک بیش از پیش نمایان شده است.
- ✓ گزارش‌ها حاکی از آن است که با تداوم روند فعلی تغییراقلیم و بدون لحاظ کردن مداخلات مناسب، تلاش‌های صورت گرفته برای استفاده از کشاورزی به‌عنوان فرصتی برای دستیابی به اهداف تعیین شده در نیل به توسعه پایدار به‌شدت به چالش کشیده شده و شکست کامل آنها دور از انتظار نخواهد بود.

اثر تغییراقلیم بر بخش کشاورزی

- ✓ فرآیندهای فیزیولوژیکی گیاهی به‌شدت متاثر از عوامل محیطی از جمله خاک (عمدتاً تغییرات در محتوای آب خاک و غلظت شوری آب خاک) و شرایط اقلیمی است.
- ✓ در صورتی که عوامل محیطی به کاهش نرخ فتوسنتز در گیاه منجر شود، این امر می‌تواند موجب به جلو افتادن زمان انتقال مواد جذبی ذخیره شده در بافت‌های رویشی به اندام‌های ذخیره‌ای گیاه شود.
- ✓ گرم شدن هوا نیز احتمال در معرض قرار گرفتن گیاه با تنش گرمایی را افزایش داده و از سوی دیگر، موجب افزایش نیاز آبی گیاه و در نتیجه، بروز تنش خشکی شود.
- ✓ این امر، به‌ناگزیر، رقابت بین کشاورزی و سایر بخش‌ها بر سر برای منابع آب را تشدید می‌کند. افزایش غلظت CO_2 اتمسفری و بارندگی احتمالاً برای محصولات زراعی به‌ویژه گیاهان C3 مفید است.

اثر تغییراقلیم بر بخش کشاورزی

- ✓ با در نظر گرفتن اثر کلی تغییراقلیم بر گیاهان زراعی و به‌ویژه در شرایط تنش خشکی، افزایش غلظت CO_2 ممکن است کاهش عملکرد ناشی از دما و بارندگی را جبران کند.
- ✓ همین‌طور، افزایش دما ممکن است رشد گیاه را تسریع و دوره رشد آن را کوتاه کند.
- ✓ از این‌رو، اندازه و جهت اثر تغییراقلیم بر رشد گیاه و عملکرد محصول پیچیده است.
- ✓ به‌دلیل پیچیدگی اندرکنش‌های موجود بین متغیرهای اقلیمی مختلف (دما، غلظت CO_2 اتمسفری و بارش)، الگوی تغییرات این متغیرها در شرایط اقلیمی آینده ممکن است اثرات مثبت یا منفی بر عملکرد محصول به‌همراه داشته باشند.

اثر تغییراقلیم بر بخش کشاورزی

- ✓ بنابراین، حفاظت از امنیت غذایی در شرایط افزایش محدودیت دسترسی به آب و اقلیم آینده، چالش اصلی فراروی بخش کشاورزی است.
- ✓ با توجه به تفاوت در الگوهای زمانی و شدت اثرات تغییراقلیم در بخش‌های مختلف کره زمین، ارزیابی پاسخ گیاهان زراعی استراتژیک و بهره‌وری آب کاربردی در تولید آنها نسبت به تغییراقلیم در مناطق مختلف کشور حایز اهمیت فراوان است.
- ✓ چراکه از این طریق امکان توسعه استراتژی‌های سازگاری با هدف بهبود تاب‌آوری بخش کشاورزی در برابر اثرات مخرب خشکسالی و تغییراقلیم فراهم خواهد شد.

سیمای تولید سویا در ایران و جهان

سیمای تولید سویا در ایران و جهان

- ✓ سویا (*Glycine max* L.) یکی از حبوبات استراتژیک جهانی است که دانه آن سرشار از پروتئین (با متوسط محتوای ۴۰ درصدی) و روغن (با متوسط محتوای ۲۰ درصدی) بوده که منبعی غنی از نشاسته، فیبر، پروتئین، لیپیدها و مواد معدنی ضروری را برای انسان و دام فراهم می‌کند.
- ✓ سویا در اقلیم‌های گرمسیری، نیمه‌گرمسیری و معتدل قابل کشت بوده و طول دوره رشد گیاه بین ۱۰۰ تا بیشتر از ۱۳۰ روز متغیر است.
- ✓ کشت گیاه در دامنه وسیعی از کلاس‌های بافتی خاک (به‌جز خاک‌های بسیار سبک) امکان‌پذیر بوده و میزان بهینه pH محلول خاک بین ۶ تا ۶/۵ است.
- ✓ سویا نسبت به شرایط ماندابی حساس و نسبت به شوری خاک نسبتا مقاوم (با آستانه کاهش محصول ۵ دسی‌زیمنس بر متر برای شوری عصاره اشباع خاک) است.

سیمای تولید سویا در ایران و جهان

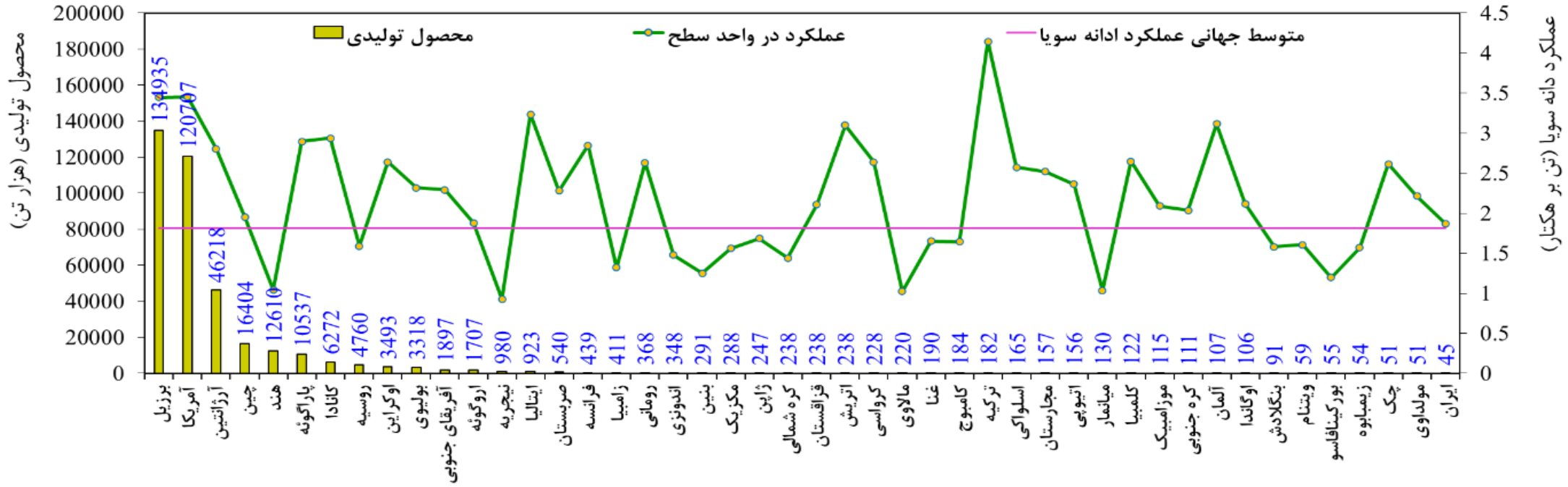
- ✓ سویا در بسیاری از نقاط جهان به‌صورت دیم کشت می‌شود. به‌منظور کاهش نوسانات محصول تولیدی و تضمین سطوح اقتصادی تولید محصول، کشت آبی سویا و یا انجام آبیاری تکمیلی به‌طور فزاینده‌ای در حال گسترش بوده و آبیاری شیاری رایج‌ترین شیوه آبیاری گیاه سویا محسوب می‌شود.
- ✓ بسته به میزان دسترسی به آب، مدیریت کودآبیاری و فاصله ردیف‌های کشت، عملکرد محصول سویا می‌تواند به‌طور قابل توجهی متغیر باشد.
- ✓ در شرایط دیم، عملکرد محصول بین ۱/۵ تا ۲ تن بر هکتار به عنوان عملکرد رضایت‌بخش محسوب می‌شود. در شرایط کشت آبی و کشت ارقام بهبود یافته سویا، عملکرد محصول بین ۲/۵ تا ۳/۵ تن دانه بر هکتار قابل انتظار است.
- ✓ میزان نمایه بهره‌وری آب صرف شده در فرآیند تبخیر-تعرق (WP_{ET}) برای محصول دانه سویا حاوی رطوبت شش تا ۱۰ درصد در حدود ۰/۴ تا ۰/۷ کیلوگرم بر متر مکعب گزارش شده است.
- ✓ اثر اعمال آبیاری بر محتوای پروتئین و روغن دانه‌های سویا بسیار ناچیز است. با این حال، در شرایط اعمال آبیاری کافی، گرایشی به سمت افزایش اندک محتوای پروتئین و کاهش اندک محتوای روغن وجود دارد.

سیمای تولید سویا در ایران و جهان

- ✓ این گیاه به‌طور گسترده‌ای به‌عنوان یک لگوم دانه‌ای و دانه روغنی در جهان و به‌ویژه در کشورهای آمریکا، برزیل، آرژانتین، چین و هند تولید می‌شود و ۵۶ درصد از کل تولید دانه روغنی جهان به آن اختصاص دارد.
- ✓ سویا نه‌تنها به‌عنوان یک منبع غذایی برای انسان و دام از تقاضای بالایی برخوردار است، بلکه به‌طور بالقوه می‌تواند ماده اولیه تولید سوخت و پلاستیک زیست‌تخریب‌پذیر در آینده باشد.
- ✓ به‌علاوه، سویا در کاربردهای صنعتی، دارویی و تولید بیودیزل مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- ✓ به‌دلیل تنوع موارد استفاده سویا، این گیاه به یک محصول بسیار مطلوب تبدیل شده و تقاضا برای آن به‌سرعت در حال افزایش است.

سیمای تولید سویا در ایران و جهان

- ✓ سویا با سطح زیرکشتی در حدود ۱۲۸/۹۳ میلیون هکتار و تولید سالانه ۳۴۹/۴۰ میلیون تن دانه سویا در سطح جهان، یکی از مهمترین منابع تولید روغن و پروتئین محسوب می‌شود.
- ✓ بر اساس آمار فائو در سال ۲۰۲۱، کشور ایران به‌لحاظ سطح زیر کشت سویا در بین کشورهای تولید کننده ایــن محصــول در رتبه ۴۶ قرار داشته و برزیل، آمریکا، آرژانتین، چین و هند به‌ترتیب، کشورهای عمده تولید کننده سویا محسوب می‌شوند.

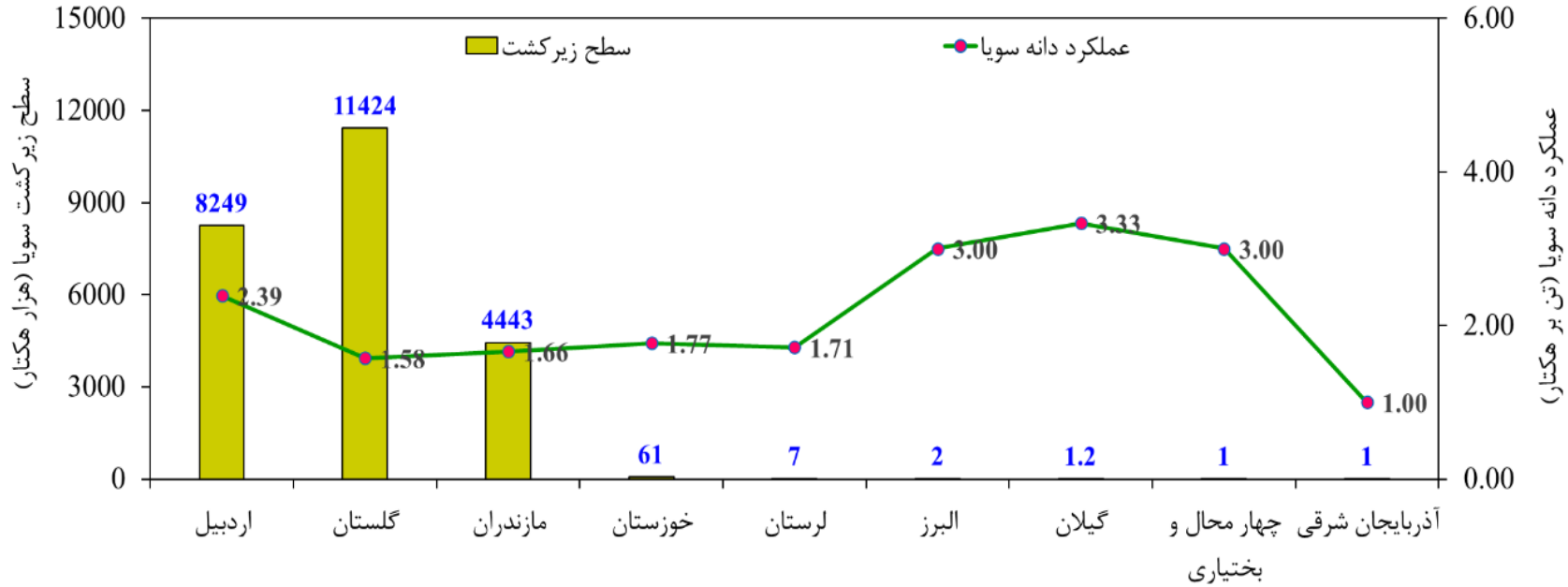


- بر اساس آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی در سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ برای محصولات زراعی، سطح زیرکشت سویا در حدود ۲۴/۲ هزار هکتار (شامل ۲۱/۲ و ۳/۰ هزار هکتار به‌ترتیب، برای کشت آبی و دیم) و تولید دانه سویا در حدود ۴۵/۲ هزار تن (با عملکرد ۱/۹۳ و ۱/۴۳ تن بر هکتار به‌ترتیب، در کشت آبی و دیم) گزارش شده است.

سیمای تولید سویا در ایران و جهان

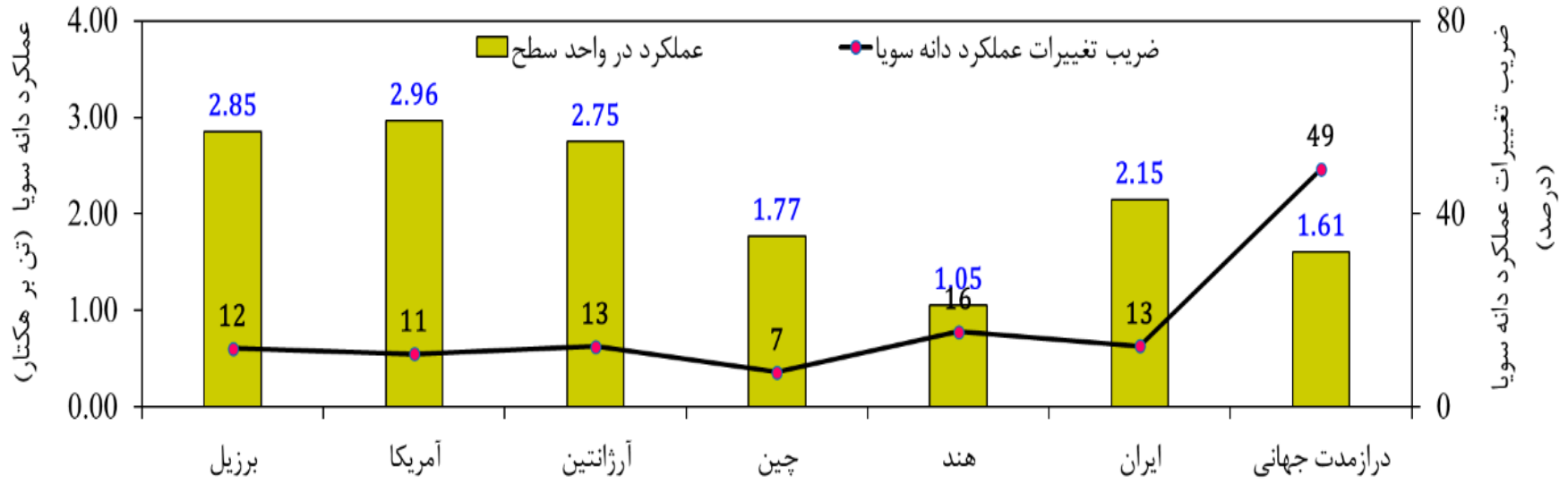
- بر اساس آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی در سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ (مرکز آمار، فناوری اطلاعات و ارتباطات وزارت جهاد کشاورزی، ۱۴۰۲)، تولید سویا در استان‌های آذربایجان شرقی، اردبیل، البرز، چهار محال و بختیاری، خوزستان، گلستان، گیلان، لرستان و مازندران صورت گرفته و کشت دیم این محصول تنها در استان‌های گلستان و مازندران تجربه شده است.

- با این حال، بخش عمده (۹۹/۷ درصد) سطح زیرکشت و تولید سویا در کشور در استان‌های گلستان، اردبیل و مازندران (به‌ترتیب، با سهم ۴۷، ۳۴ و ۱۸ درصدی از کل سطح زیرکشت سویا و سهم ۴۰، ۴۴ و ۱۶ درصدی از کل تولید سویا در کشور) تمرکز یافته است.



سیمای تولید سویا در ایران و جهان

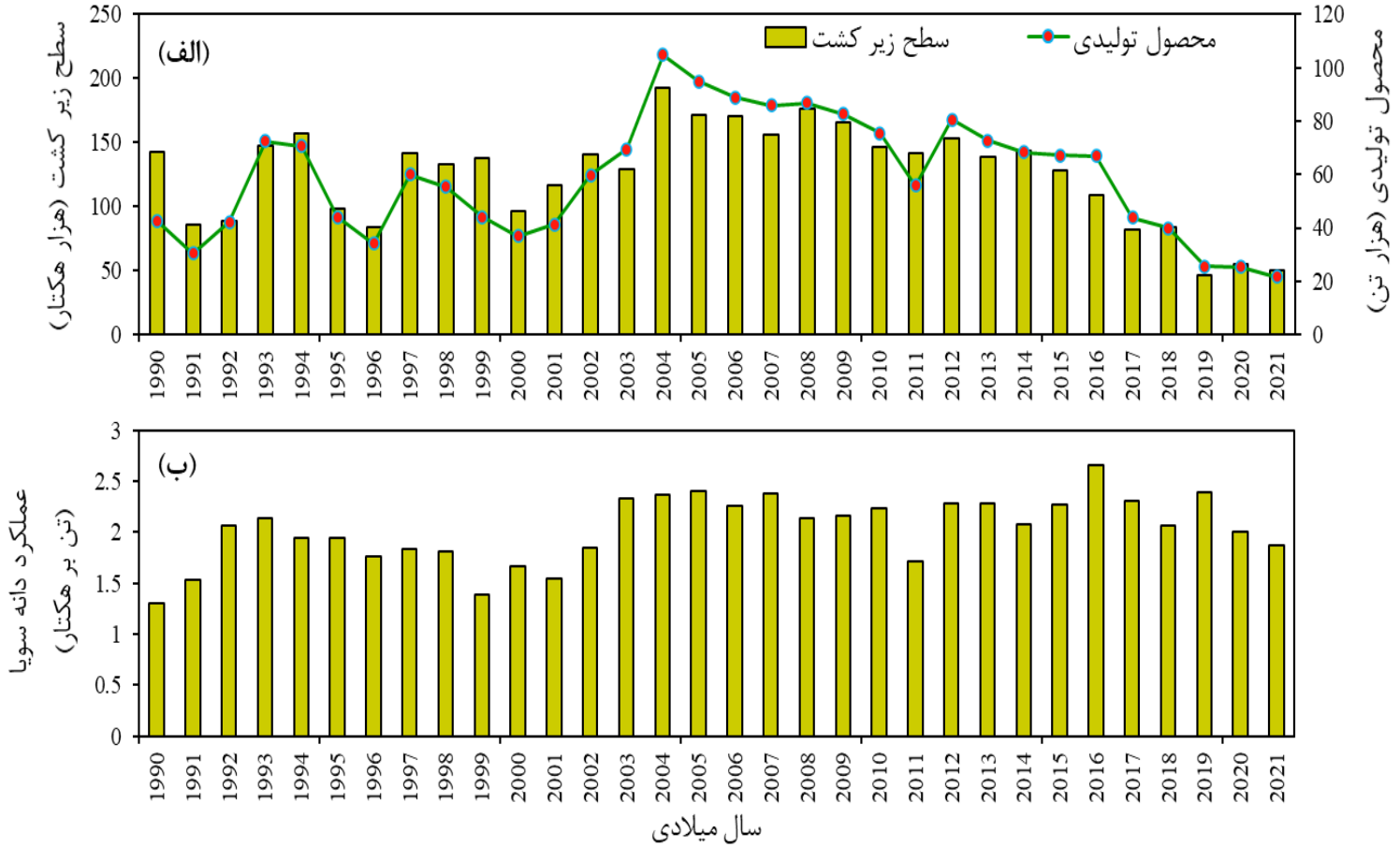
- ✓ میانگین و ضریب تغییرات عملکرد دانه سویا در یک دوره زمانی ۳۱ ساله (سال‌های ۲۰۰۰ الی ۲۰۲۱ میلادی) در ایران و پنج کشور تولید کننده عمده سویا مورد مقایسه قرار گرفته است.
- ✓ میانگین عملکرد دانه سویا در ایران به‌طور قابل توجهی بالاتر از مقدار آن در کشورهای چین و هند بوده و تغییرپذیری عملکرد دانه سویا در ایران مشابه مقدار آن در کشور آرژانتین و حدود ۳ درصد پایین‌تر از کشور هند است.
- ✓ این امر بیانگر شرایط مطلوب‌تر و پایدارتر تولید سویا در کانون‌های تولید این محصول در ایران در مقایسه با کشورهای چین و هند است.



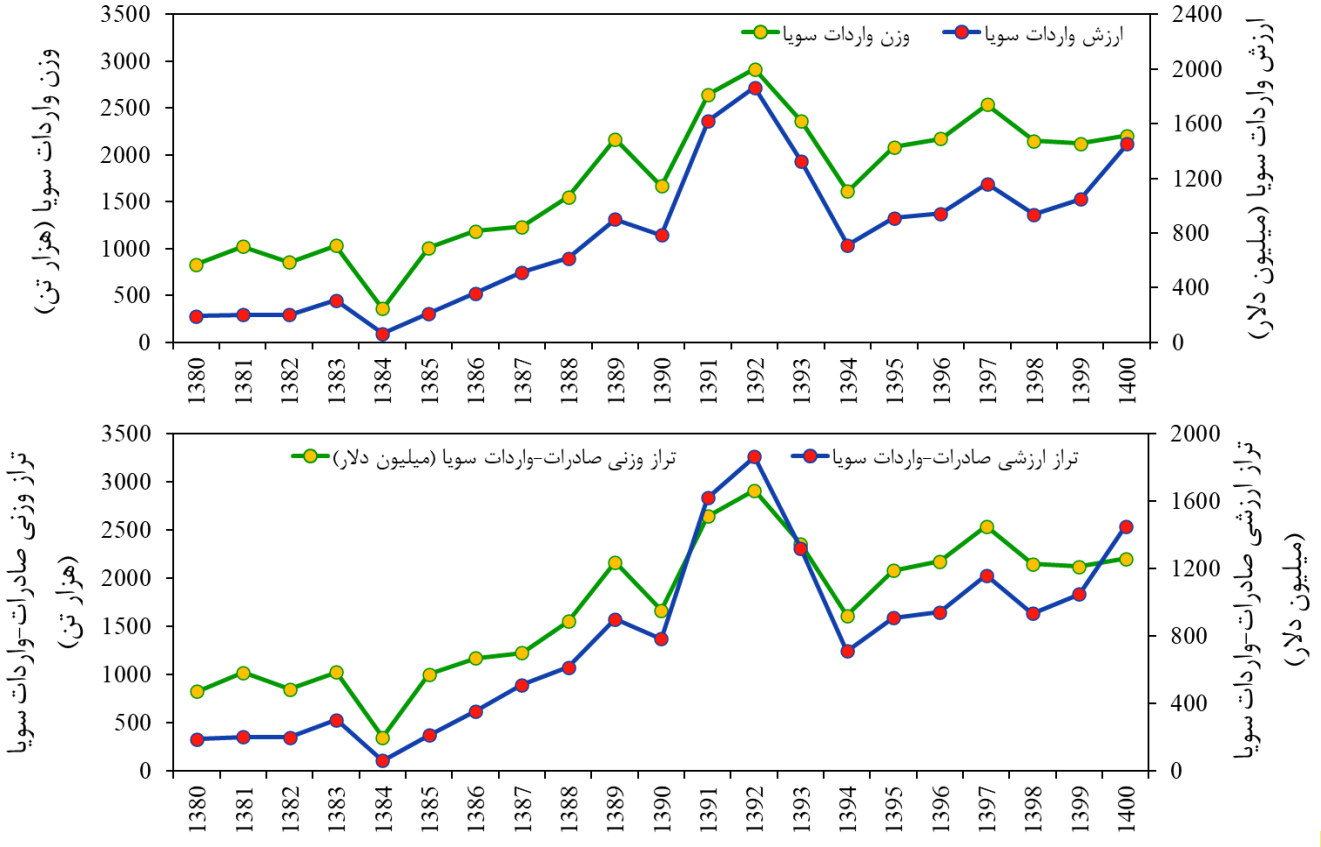
- ✓ دلیل این امر را می‌توان ناشی از شرایط نسبتا مساعد رشد این گیاه در کانون‌های اصلی تولید سویا در ایران (استان‌های گلستان، اردبیل و مازندران) به‌ویژه به‌لحاظ دسترسی به منابع آب کشاورزی طی سالیان گذشته دانست.
- ✓ با این حال، از آنجا که عمده سویا تولیدی کشور در قالب کشت تابستانه تولید می‌شود، اعمال آبیاری به‌منظور کاهش نوسانات عملکرد محصول و تضمین سطوح اقتصادی تولید محصول ضروری است.
- ✓ از سوی دیگر، در نتیجه اثرات تغییراقلیم بر افزایش نیاز آبی گیاه، افزایش فراوانی وقوع رویدادهای فرین هواشناسی و شدت گرفتن خشک‌سالی‌ها در ترکیب با بارگذاری‌های بی‌رویه بر منابع آبی و سایر محدودیت‌های فراروی کشت سویا در شرایط واقعی مزارع (به‌ویژه کشت دیرهنگام و خسارت آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز) تولید سویا در ایران را چه به‌لحاظ سطح زیرکشت و به‌لحاظ عملکرد دانه در واحد سطح متاثر کرده است.

سیمای تولید سویا در ایران و جهان

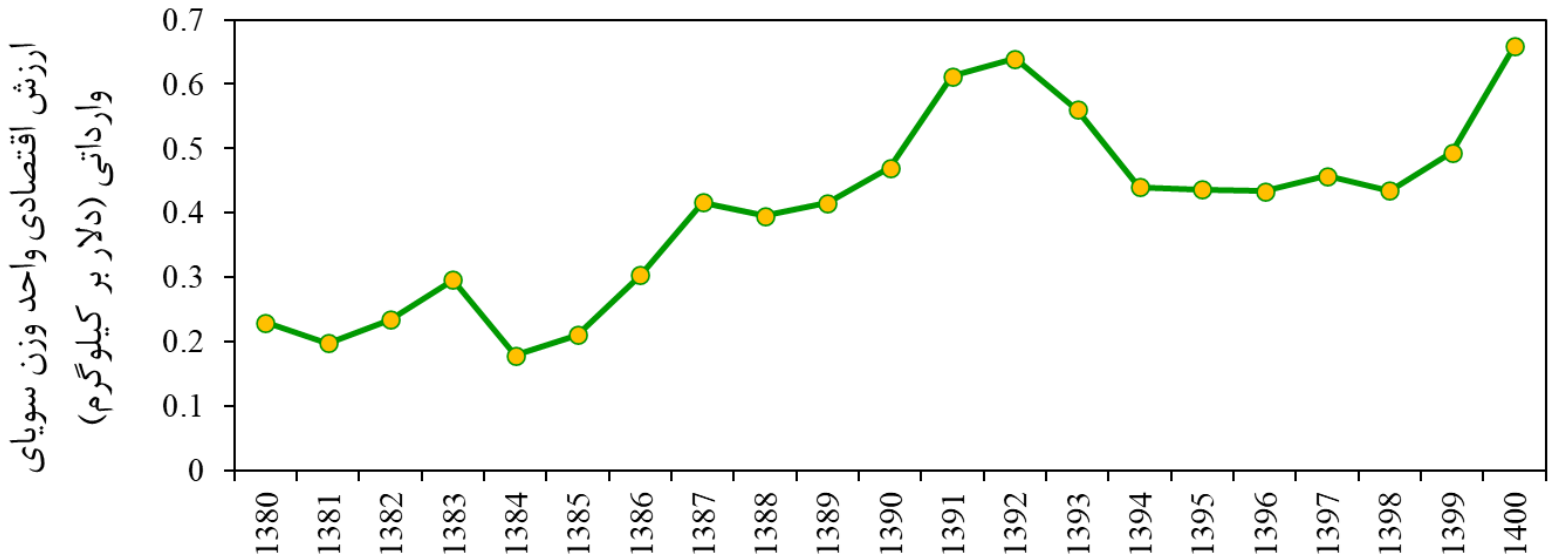
- ✓ طی دوره زمانی ۸ ساله بین سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۲۱ میلادی، سطح زیرکشت سویا در کشور از یک روند نزولی مشهود برخوردار بوده است.
- ✓ این روند نزولی در مورد عملکرد دانه سویا (طی دوره زمانی ۶ ساله بین سال‌های ۲۰۱۶ تا ۲۰۲۱ میلادی) نیز مصداق داشته است.



- از سوی دیگر، تولید داخلی سویا جهت تامین نیاز کشور کافی نبوده و واردات سویا و فرآورده‌های آن هرساله ارزبری قابل توجهی را به کشور تحمیل می‌کند.
- به‌گونه‌ای که تراز ارزشی صادرات-واردات سویا طی دوره ۱۳۸۰ تا ۱۴۰۰ با میانگین سالیانه ۷۷۶/۲ میلیون دلار، بین ۶۱ تا ۱۸۶۴ میلیون دلار متغیر بوده است.



سیمای تولید سویا در ایران و جهان



تحلیل اثرات تغییراقلیم بر تولید سویا در ایران

تحلیل اثرات تغییراقلیم بر تولید سویا در ایران

- ✓ در این تحلیل، اثرات تغییراقلیم بر تولید سویا در کانون های اصلی تولید سویا در کشور (استان های گلستان، اردبیل و مازندران) مورد بررسی قرار گرفت.
- ✓ پیش‌نگری‌های اقلیم آینده بر اساس بروندادهای همادی چندمدلی توسعه یافته مبتنی بر CMIP5 تحت سناریوی واداشت تابشی RCP8.5 برای دوره ۲۰۴۰-۲۰۲۱ توسعه یافت.
- ✓ نتایج نشان داد که در هر سه استان مورد بررسی، میانگین حداقل، حداکثر دما و بارندگی دارای روندی افزایشی است.
- ✓ حداکثر دما و بارندگی دارای اثری معنی‌دار مثبت و دمای حداقل دارای اثر معنی‌دار منفی بر عملکرد دانه سویا بود.
- ✓ افزایش ۱ درصدی بارندگی، موجب افزایش ۰/۳۲ درصدی عملکرد دانه سویا شد.
- ✓ افزایش ۱ درصدی در دمای حداقل و حداکثر به‌ترتیب، موجب کاهش ۰/۲۹ درصدی و افزایش ۱/۲۱ درصدی عملکرد دانه سویا شد.
- ✓ بررسی ها نشان داد که عملکرد دانه سویا برای دوره ۲۰۴۰-۲۰۲۱ در استان های اردبیل، گلستان و مازندران به ترتیب، در حدود ۳۳۰، ۵۰۰ و ۲۶۰ کیلوگرم بر هکتار نسبت به دوره پایه افزایش خواهد یافت.

کشاورزی اقلیم–هوشمند

- ✓ در شرایط فعلی، به‌کارگیری گونه‌های مختلف فن‌آوری یا شیوه‌های کشاورزی موثر در جهت حفاظت از امنیت غذایی، ارتقای تاب‌آوری بخش کشاورزی در برابر اثرات تغییراقلیم و نیز کاهش یا حذف انتشار گازهای گلخانه‌ای به‌منظور حفاظت از پایداری معیشت کشاورزان ضروری است.

- ✓ از این رو، دستیابی به امنیت غذایی و در عین حال، پاسخ به اثرات تغییراقلیم از طریق اجرای یک رویکرد کشاورزی تاب‌آورتر و کم‌انتشارتر مورد توجه فزاینده‌ای قرار گرفته است.

- ✓ از آنجا که جهان با چالش‌های بالقوه ناشی از تغییراقلیم مواجه است، تحلیل‌های زیادی به‌سمت امکان‌سنجی اجرای رویکردهای سازگاری، به‌ویژه برای کشاورزان در کشورهای فقیر و در حال توسعه شکل گرفته است.

- ✓ رویکرد کشاورزی اقلیم-هوشمند یکی از این گزینه‌های سازگاری است که کاربرد آن امیدبخش بوده و اخیراً مورد توجه پژوهشگران متعددی گرفته است.

✓ رویکرد کشاورزی اقلیم-هوشمند (Climate-Smart Agriculture, CSA) به‌عنوان یک پارادایم جدید برای سازگاری بخش کشاورزی با تغییراقلیم و تضمین پایدار امنیت غذایی و در عین حال، تسکین اثرات مخرب تغییراقلیم ظهور یافته است.

شالوده CSA بر اهداف سه‌گانه ذیل بنیان‌گذاری شده است:

۱) ارتقای پایدار تولید و عایدات کشاورزی و تضمین امنیت غذایی

۲) ارتقای سازگاری و تاب‌آوری نسبت به تغییراقلیم

۳) حتی‌الامکان، تسکین فرآیند تغییراقلیم کره زمین از طریق کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و افزایش ترسیب کربن اتمسفری در خاک

- ✓ اساسا، رویکرد کشاورزی اقلیم-هوشمند به‌عنوان جایگزینی مناسب برای کشاورزی سنتی و نیز به‌عنوان رویکردی برای یاری‌رسانی به مدیریت سیستم‌های کشاورزی به‌منظور واکنش و اقدام موثر نسبت به تغییراقلیم و لذا، بهبود تاب‌آوری بخش کشاورزی در برابر تغییراقلیم ظهور یافته است.

- ✓ کشاورزی اقلیم-هوشمند دربرگیرنده مجموعه‌ای از مداخلاتی (اعم از فناوری‌ها و شیوه‌های مدیریتی قدیمی یا جدید کشاورزی) است که پتانسیل دست‌یابی به درجات مختلفی از اهداف سه‌گانه ترسیمی برای آن را دارد که در مقیاس‌های مختلف در یک سیستم کشاورزی ادغام می‌شوند.

- ✓ نتایج پژوهش‌های اخیر صورت گرفته (به ویژه در کشورهای جنوب صحرای افریقا)، حاکی از قابلیت رویکرد CSA در بهبود تاب‌آوری بخش کشاورزی در شرایط تغییراقلیم بوده است.

توسعه ارقام اقلیم–هوشمند سویا
و چالش های سیستم های تولید سویا در شرایط تغییراقلیم

- ✓ تغییراقلیم و شرایط آب و هوایی فرین عمدتا، اثری منفی بر عملکرد محصول دارد.
- ✓ علاوه بر این، تغییراقلیم خسارت‌های ناشی از آفات و بیماری‌ها و همچنین، عرضه و تقاضای آب آبیاری را متاثر می‌سازد.
- ✓ بنابراین، تمرکز بر توسعه ارقام پرمحصول و با ارزش غذایی بالا که از نظر زیست‌محیطی پایدار و در برابر شرایط فـرین آب و هوایی مقاوم هستند، ضروری است.
- ✓ بدون شک، علم اصلاح نباتات عملکرد سویا و مقاومت در برابر تنش‌های زنده و غیرزنده را برای دستیابی به سطح تقاضـای فعلی بهبود بخشیده است.
- ✓ با این حال، چالش اصلی، ادامه افزایش تولید تحت سناریوی فعلی تغییراقلیم است.

زمان گلدهی و بلوغ

- ✓ در سویا، زمان گلدهی و بلوغ از صفات زراعی مهمی است که برای توسعه ارقام سویا با سازگاری جغرافیایی وسیع‌تر مفید است.
- ✓ سویا یک گیاه روز کوتاه است: روزهای کوتاه موجب تحریک گیاه به گلدهی شده و طول روز بلند، تاخیر در گلدهی را به‌دنبال خواهد داشت.
- ✓ دوره نوری و دمای هوا در طول فصل، عوامل اصلی در تعیین ارقام سویای متناسب با هر منطقه هستند.
- ✓ درک مکانیسم‌های تنظیمی زمان گلدهی و بلوغ به ما امکان می‌دهد که چرخه‌های رشد سویا برای غلبه بر تنش‌های مختلف در شرایط تغییراقلیم را با اصلاح این دو صفت تغییر دهیم.

ترکیبات دانه

- ✓ کیفیت دانه سویا از طریق تعیین ترکیبات دانه، شامل پروتئین، روغن، قندها و مواد معدنی مشخص می‌شود.
- ✓ وزن خشک دانه سویا حاوی ۴۰ درصد پروتئین، ۲۰ درصد روغن، ۱۵ درصد کربوهیدرات‌های قابل انحلال در آب و ۱۵ درصد فیبر است.
- ✓ پروتئین و روغن عمده‌ترین و با ارزش‌ترین ترکیبات موجود در آن هستند.

تحمل تنش‌های غیرزنده-تنش خشکی

به‌منظور دستیابی به پایداری کشاورزی در شرایط تغییراقلیم، توسعه ارقام گیاهی مقاوم در برابر تنش‌های غیرزنده از اهمیت فراوان برخوردار است.

تنش خشکی عمده‌ترین تنش غیرزیستی است که تولید محصولات زراعی را تهدید می‌کند و این عامل یکی از مهمترین عوامل محدود کننده عملکرد دانه سویا محسوب میشود.

در این رابطه، بهبود تحمل خشکی در سویا با برجسته کردن صفات مؤثر در تحمل خشکی، از جمله معماری سیستم ریشه، کارآیی مصرف آب، آهنگ پژمردگی تاج پوشش گیاهی تحت تنش خشکی و تثبیت پایدار N در شرایط تنش خشکی خلاصه می‌شود.

هیرم کاری، تنش خشکی ابتدای فصل و کاربرد زیست محرک ها در بهبود توسعه ریشه گیاه موثر است.

چالش های سیستم های تولید سویا در شرایط تغییراقلیم

تحمل تنش‌های غیرزنده-تنش اکسیژن (ماندابی)

- ✓ داده‌های اخیر تغییراقلیم مبنی از افزایش ۳۰ درصدی بارش‌های سنگین تا سال ۲۰۳۰، حاکی از آن است که شدت تنش ماندابی در آینده افزایش خواهد یافت.
- ✓ سویا نسبت به شرایط ماندابی حساس بوده و در این شرایط، عملکرد دانه به‌طور قابل توجهی (بین ۴۶ تا ۵۶ درصد) کاهش می‌یابد.
- ✓ شرایط ماندابی موجب آسیب ریشه شده که متعاقبا، بر جذب آب و مواد مغذی تأثیرگذار است و متعاقباً، باعث کاهش تشکیل گره‌ها، اختلال در فتوسنتز و مرگ گیاه و در نهایت، کاهش عملکرد دانه میشود.

تحمل تنش‌های غیرزنده-تنش شوری

- ✓ به‌طور کلی، سویا نسبت به تنش شوری حساس است.
- ✓ با رسیدن شوری عصاره اشباع خاک به ۹ دسی‌زیمنس بر متر، عملکرد دانه سویا تا ۵۰ درصد کاهش می‌یابد.
- ✓ بهبود مقاومت در برابر تنش شوری در سویا به‌منظور تامین امنیت غذایی جهان ضروری است. موفقیت دستیابی به چنین بهبودی تا حدود
- ✓ سویا نسبت به شرایط ماندابی حساس بوده و در این شرایط، عملکرد دانه به‌طور قابل توجهی (بین ۴۶ تا ۵۶ درصد) کاهش می‌یابد.
- ✓ شرایط ماندابی موجب آسیب ریشه شده که متعاقبا، بر جذب آب و مواد مغذی تأثیرگذار است و متعاقباً، باعث کاهش تشکیل گره‌ها، اختلال در فتوسنتز و مرگ گیاه و در نهایت، کاهش عملکرد دانه میشود.

تحمل تنش‌های غیرزنده-تنش گرمایی

- ✓ دمای بالای هوا، کاهش حدود ۴۰ درصدی عملکرد دانه سویا را در پی خواهد داشت.
- ✓ تنش گرمایی در مرحله رویشی بر رشد سویا تأثیرگذار است و وقوع تنش گرمایی در مرحله رشد زایشی، تلفات گل و غلاف را افزایش داده و وقوع تنش‌های گرمایی طولانی مدت در مرحله پر شدن غلاف، منجر به کاهش تعداد و اندازه دانه‌ها و کاهش قوه نامیه بذر می‌شود.

تحمل تنش‌های زنده-حشرات

- ✓ افزایش دمای هوا در نتیجه تغییراقلیم، می‌تواند جمعیت حشره-آفت سویا را از راه‌های پیچیده و متغیر متعدد قرار دهد.
- ✓ حشرات موجوداتی خونسرد هستند و دمای بدن آنها تقریباً با دمای محیط یکسان است. به‌همین دلیل، تغییرات دمای هوا می‌تواند به طور مستقیم یا غیرمستقیم بر فیزیولوژی و رشد حشرات تأثیر بگذارد و رفتار، توزیع، رشد، بقا و تولیدمثل حشرات را متاثر سازد.
- ✓ تأثیرات دقیق افزایش دما بر حشرات تا حدودی نامشخص است، زیرا این تغییرات ممکن است به نفع برخی حشرات بوده و یا مهار برخی دیگر را به‌دنبال داشته باشد.
- ✓ به طور کلی، افزایش دمای هوا به نفع حشرات با دوره تولید مثل کوتاه‌تر به‌دلیل توانایی آنها در سازگاری سریع‌تر با شرایط جدید است.
- ✓ با افزایش دما به‌میزان ۲ درجه سانتیگراد، حشرات ممکن است یک تا پنج چرخه زندگی اضافی را در هر فصل تجربه کنند و در نتیجه به محصولات بیشتری آسیب بزنند.

تحمل تنش‌های زنده-حشرات

- ✓ بنابراین، با تغییرات اقلیمی، تولیدکنندگان سویا ناگزیر به فایق آمدن بر چالش‌های بسیاری در رابطه با راهبردهای مدیریت حشرات هستند.
- ✓ کاهش مرگ و میر زمستانی حشرات به دلیل زمستان‌های گرم‌تر، می تواند موجب افزایش جمعیت حشرات شود.
- ✓ دماهای گرمتر می‌تواند منجر به کاربرد گسترده حشره‌کش‌ها برای نگه داشتن جمعیت حشرات زیر آستانه آسیب اقتصادی شود.
- ✓ کاربرد گسترده حشره‌کش‌ها می‌تواند منجر به طغیان آفات شده و پیامدهای منفی زیست‌محیطی و اقتصادی بیشتری را تحمیل کند.
- ✓ به‌علاوه، اثربخشی کاربرد برخی از کلاس‌های آفت‌کش‌ها (مانند پیرتروییدها و اسپینوساد) برای کنترل حشرات در دماهای بالا، کاهش می‌یابد.

چالش های سیستم های تولید سویا در شرایط تغییراقلیم

تحمل تنش‌های زنده-حشرات

- ✓ علاوه بر این، احتمال مقاوم شدن حشرات در برابر سموم پرکاربرد افزایش می‌یابد.
- ✓ مشاهده شده است که اثر کاربرد شیوه‌های کشاورزی نیز با تغییراقلیم متاثر می‌شوند.
- ✓ به‌عنوان مثال، تناوب زراعی به عنوان یک استراتژی مدیریت حشرات می‌تواند با نمود زودهگام تر حشرات یا افزایش نرخ زمستان‌گذرانی آنها از کارآیی کمتری برخوردار شود.
- ✓ بهینه‌ترین و موفقیت‌آمیزترین برنامه اقدام برای تولیدکنندگان سویا، استفاده از شیوه‌های مدیریت یکپارچه آفات برای اتخاذ اقدامات کنترلی مناسب از نظر اقتصادی و زیست محیطی است.

تحمل تنش‌های زنده-بیماری ها

- ✓ تغییرات اقلیمی به‌عنوان عاملی موثر در تغییر علائم بیماری های سویا و ظهور بیماری‌های جدید نقش دارد و از سوی دیگر، پیش‌بینی اثرات خاص تغییرات اقلیمی بر بیماری‌های سویا دشوار است.
- ✓ اخیرا، بسیاری از عوامل بیماری‌زای جدید در سویا به‌عنوان پیامد مستقیم یا غیرمستقیم تغییرات محیطی در سراسر جهان ظهور کرده یا گسترش یافته‌اند که در این رابطه، میتوان به بیماری زنگ سویا و پوسیدگی زغالی ریشه اشاره کرد.
- ✓ عوامل اصلی تغییراقلیم که بر شدت و گسترش بیماری سویا تأثیرگذارند، عبارتند از: افزایش دما و رطوبت هوا، افزایش CO_2 اتمسفری، باران‌های شدید و غیرفصلی و خشکسالی.
- ✓ درجه تهاجمی بودن بسیاری از جدایه‌هایی که باعث پوسیدگی بذر، میرایی و پوسیدگی ریشه در سویا می‌شوند، با افزایش دما از ۱۵ به ۲۵ درجه سانتی‌گراد افزایش می یابد.

مدیریت اقلیم هوشمند کود در مزرعه

- ✓ بخش کشاورزی دارای سهمی ۷۰ تا ۹۰ درصدی در انتشار گاز اکسید نیتروس (N_2O) است که بخش عمده آن از کاربرد کودهای نیتروژنه ناشی می‌شود.
- ✓ از سوی دیگر، نشان داده شده است که با افزایش CO_2 اتمسفری، تقاضای گیاه برای نیتروژن (N) افزایش می‌یابد.
- ✓ بنابراین، در شرایط غلظت بالای CO_2 اتمسفری، تامین نیتروژن کافی در افزایش عملکرد محصول مفید است.
- ✓ به‌منظور افزایش عملکرد دانه سویا، علاوه بر کارآیی جذب نیتروژن، قابلیت جابجایی نیتروژن از ریشه تا اندام هوایی و بافت زایشی دارای اهمیت است. با افزایش کاربرد نیتروژن، عملکرد دانه سویا بیشتر از طریق افزایش تعداد دانه‌ها افزایش می‌یابد.
- ✓ استفاده از کودهای شیمیایی نیتروژنه در شرایط غلظت بالای CO_2، باعث کاهش تثبیت طبیعی N می‌شود.
- ✓ تولید کود نیتروژن تا حد زیادی به منابع گاز طبیعی وابسته است و برآورد می شود که این منابع تا ۵۰ سال دیگر دوام داشته باشد و دیگر منابع تولید گود نیتروژن گرانقیمت تر هستند.
- ✓ کاربرد مداوم نیتروژن نیز با افزایش انتشار N_2O و CO_2 از خاک کوددهی شده به اثر گلخانه‌ای می‌افزاید.

- ✓ توصیه‌های کاربرد کود اغلب بر اساس داده‌های مربوط به میانگین پاسخ هر گیاه در مقیاس منطقه ای است.
- ✓ با این حال، ظرفیت تأمین مواد مغذی و پاسخ گیاه به مواد مغذی در شرایط مزرعه از تغییرات مکانی بالایی برخوردار است.
- ✓ بنابراین، توصیه‌های عمومی کاربرد کود ممکن است کشاورزان برخی مناطق را به کوددهی بیش از حد و در برخی مناطق دیگر به کوددهی کمتر از نیاز گیاه سوق داده یا موجب شوند که تعادل نامناسبی از مواد مغذی برای خاک یا محصول ایجاد شود.
- ✓ در برخی موارد، با به حداقل رساندن استفاده از کودها، می‌توان انتشار گازهای گلخانه‌ای را تا ۵۰ درصد کاهش داد.
- ✓ یکی از گزینه های دستیابی به این مهم، رویکرد مدیریت موضعی مواد مغذی (SSNM) است که از طریق استفاده کارآمدتر از کودها، موجب حفظ با افزایش سطح عملکرد محصول و افزایش عایدات اقتصادی کشاورز و کاهش انتشار گازهای گلخانه ای می‌شود.

مدیریت موضعی مواد مغذی جایگزینی برای رهنمودهای عمومی کاربرد کود بوده و هدف آن بهینه‌سازی تامین مواد مغذی خاک در زمان و مکان و در انطباق با نیاز گیاه از طریق چهار اصل کلیدی (استفاده از کود مناسب، شدت کاربرد صحیح، زمـان و محـل مناسب کاربرد کود) است.

ویژگی های مدیریت موضعی مواد مغذی:

- ✓ تامین مواد غذایی خاک را در انطباق با نیاز گیاه در زمان و مکان بهینه‌سازی می شود.
- ✓ موجب افزایش عملکرد محصول و کارآیی مصرف کود می‌شود.
- ✓ موجب تخفیف انتشار گازهای گلخانه‌ای در اراضی کشاورزی با مصرف بالای کودهای نیتروژنه می‌شود.
- ✓ انگیزه پذیرش این رویکرد به‌شدت به قیمت کود وابسته است.

- ✓ بنابراین، مدیریت موضعی مواد مغذی مزایایی چون بهبود عایدات اقتصادی، کاهش انتشار اکسید نیتروس و کاهش اثرات زیست محیطی کشاورزی و بهبود مقاومت گیاه در برابر بیماری‌ها را در پی دارد.

چالش‌های اجرای مدیریت موضعی مواد مغذی:

- ✓ نیازمندی‌های فن‌آوری و دانشی
- ✓ محدودیت دسترسی به کودها
- ✓ عایدات اقتصادی متغیر: این رویکرد در صورتی می‌تواند موجب افزایش عایدات کشاورز شود که یا ۱) بدون کاهش عملکرد محصول، میزان کود کاربردی کاهش یابد یا ۲) افزایش محصول در حدی باشد که هزینه مازاد ناشی از کاربرد این رویکرد را پوشش دهد. در شرایط بالا بودن ارزش اقتصادی گیاه یا گران‌قیمت بودن کودهای کاربردی، احتمال قابل توجه بودن سود اقتصادی ناشی از اجرای این رویکرد افزایش می‌یابد.

ابزارهای پیاده سازی مدیریت موضعی مواد مغذی در مزرعه:

- ✓ سنجنده های نوری نیازمندی‌های فن‌آوری و دانشی
- ✓ نرم افزارهای مدیریت کاربرد کود (نظیر Nutrient Expert و Crop Manager)

مدیریت موضعی مواد مغذی-اندرکنش با شیوه های اقلیم هوشمند دیگر:

مدیریت موضعی مواد مغذی و مدیریت یکپارچه حاصلخیزی خاک

- ✓ عملا مکمل یکدیگر هستند.
- ✓ اساسا، مدیریت موضعی مواد مغذی، کاربرد منطقی کودهای شیمیایی را مدنظر قرار دارد، در حالی کـه مـدیریت یکپارچـه حاصلخیزی خاک به‌دنبال بهبود بهره‌وری در سیستم‌های بسیار کم نهاده و با وابستگی به کودهای آلی است.

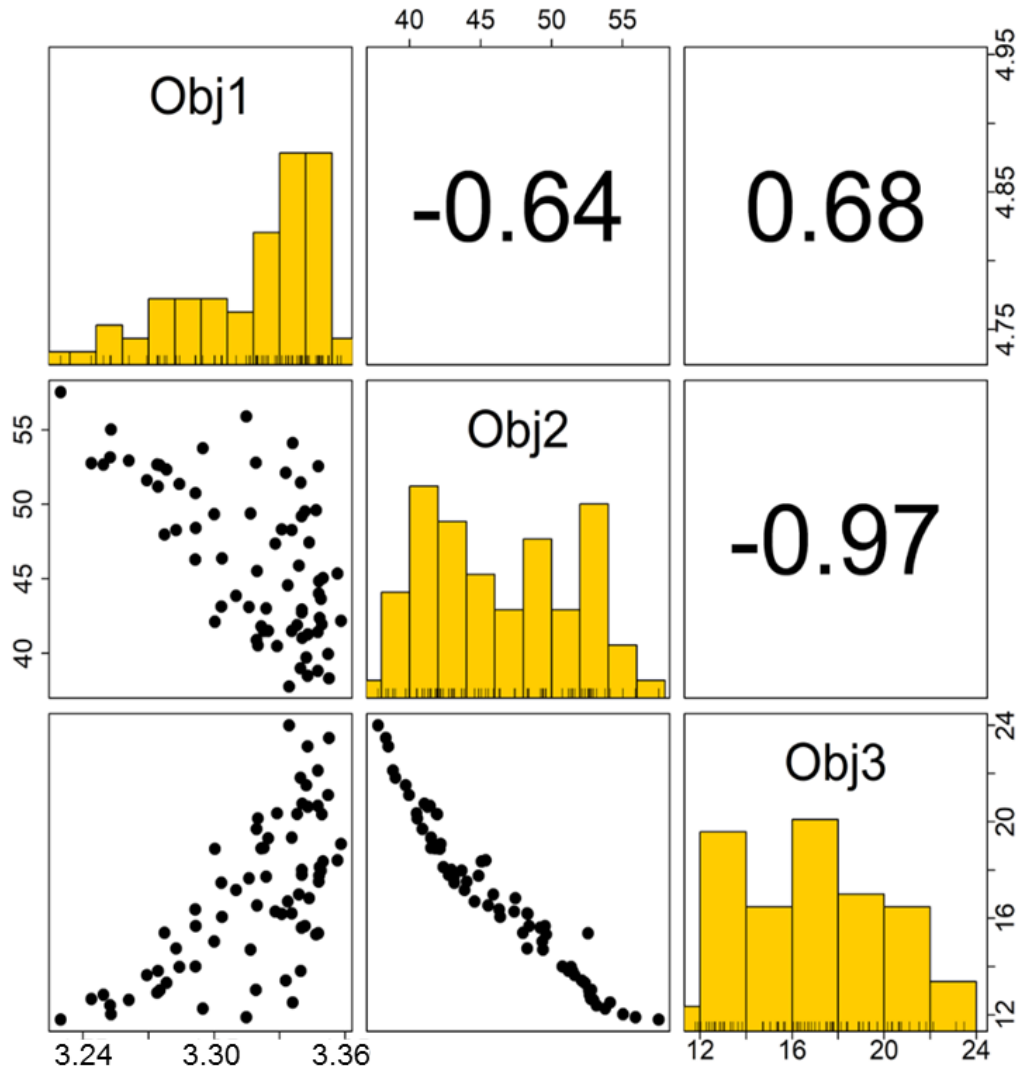
مدیریت موضعی مواد مغذی و کشاورزی حفاظتی نیز عملا مکمل یکدیگر هستند.

کشاورزی حفاظتی شیوه‌ای برای تولید محصول و مدیریت خاک بر اساس خاک‌ورزی حداقلی، باقی گذاردن بقایای گیاهی بر روی سطح خاک و تناوب زراعی است که از طریق این سه اصل کلیدی، فرآیندهای فیزیکی، شیمیایی و بیوشیمیایی خـاک را متـأثر کرده و به نوبه خود، دینامیک مواد مغذی در خاک را اصلاح می کند.

استراتژی های اقلیم–هوشمند مدیریت آب

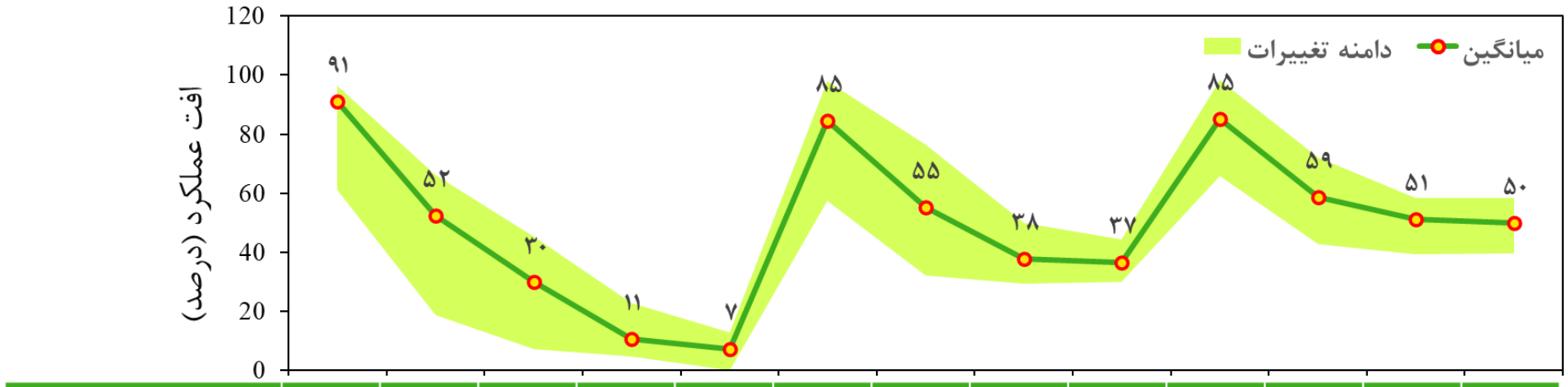
استراتژی های اقلیم–هوشمند مدیریت آب

- ✓ اتخاذ استراتژی‌های موثر در بهبود بهره‌وری آب و صرفه‌جویی واقعی آب در شرایط تغییراقلیم و نوسانات اقلیمی، یکی از مولفه‌های کلیدی کشاورزی اقلیم–هوشمند محسوب می‌شود.
- ✓ در این رابطه، بهبود مدیریت سیستم‌های زراعی فعلی از طریق توسعه استراتژی‌های اقلیم–هوشمند برنامه‌ریزی آبیاری، تاریخ کشت و سطح زیرکشت در شرایط تغییراقلیم و نوسانات اقلیمی حایز اهمیت است.
- ✓ از سوی دیگر، انجام چنین تحلیل‌هایی، دامنه مقدار فصلی آب مورد نیاز برای تولید محصولات مختلف در شرایط تغییراقلیم و نوسانات اقلیمی را به‌دست می‌دهد.
- ✓ طبعا، در دست داشتن چنین برآوردهایی، پیش‌نیاز طرح‌ریزی مدیریت منابع آب و توسعه الگوی کشت تاب آور در شرایط تغییراقلیم و نوسانات اقلیمی است.
- ✓ ترکیب مدل های شبیه سازی رشد گیاه و رویکردهای بهینه سازی تکاملی، گزینه ای کارآمد برای توسعه این استراتژی ها محسوب می شود.



توضیحات: در این شکل، Obj1، Obj2 و Obj3 به‌ترتیب، بیانگر اهداف بیشینه‌سازی عملکرد دانه کلزا (تن بر هکتار)، کمینه‌سازی حجم زه‌آب خروجی از مزرعه (سانتی‌متر) و کمینه‌سازی تغییرات فصلی ذخیره املاح خاک (میلی‌گرم بر سانتی‌متر مربع) است.

استراتژی های اقلیم–هوشمند مدیریت آب



تعداد آبیاری قابل اعمال	۱	۲	۳	۴	۵	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴
تاریخ کشت	۲۸ اردیبهشت					۱ تیر				۱۰ تیر			
نوع کشت	بهاره (خشکه‌کاری)					تابستانه (خشکه‌کاری)				تابستانه (هیرم‌کاری)			

جمع بندی

جمع بندی

- ✓ کشاورزی اقلیم-هوشمند رویکردی است که تولید را افزایش داده، تاب‌آوری بخش کشاورزی در برابر اثرات تغییراقلیم را بهبود بخشیده و تغییراقلیم را تسکین می‌بخشد.
- ✓ نکته حایز اهمیت در خصوص کشاورزی اقلیم هوشمند آن است که این رویکرد بر اساس دانش و فناوری‌های قابل دسترس و مبانی علمی-فنی کشاورزی در شرایط حاضر برای تلاش در جهت پایداری کشاورزی متمرکز بنا شده است که این امر، لحاظ کردن ارتباط بوم‌شناسی فرهنگی و دانش بومی محلی را ضروری می‌سازد.
- ✓ کاربرد این رویکرد در کشورهای جنوب صحرای افریقا، به موفقیت های قابل توجهی دست یافته است.
- ✓ توسعه ارقام پرمحصول و تاب آور در برابر تنش های زنده و غیرزنده یکی از راهبردهای اصلی کشاورزی اقلیم هوشمند است.
- ✓ مدیریت اقلیم-هوشمند مصرف کود در مزرعه می تواند به طور موثری منجر به بهبود تاب آوری کشاورزان در برابر اثرات تغییراقلیم شود.

جمع بندی

- ✓ به کارگیری سامانه های نوین آبیاری و بهبود انعطاف پذیری خدمات تحویل آب در شبکه های آبیاری یکی از گزینه های کشاورزی اقلیم-هوشمند در مواجهه با اثرات تغییراقلیم محسوب میشود.
- ✓ بهبود دسترسی کشاورزان به خدمات ترویجی، خدمات پیش بینی معتبر هواشناسی و سامانه های مدیریت آبیاری هوشمند از شالودهای اصلی کشاورزی اقلیم-هوشمند محسوب می شود.

مشخصات فردی و اطلاعات تماس ارائه دهنده

نام و نام خانوادگی: فرزین پرچمی عراقی

مدرک تحصیلی: دکتری آبیاری و زهکشی

وابستگی سازمانی: عضو هیات علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (مغان)

آدرس ایمیل: f.parchamiaraghi@areeo.ac.ir

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه آموزش و ترویج کشاورزی
جهش تولید با مشارکت مردم

معاونت علمی و فناوری

شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

بررسی تولید اقلیم-هوشمند سویا در کشور

سخنران:

دکتر فرزین پرچمی عراقی

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل

محقق معین / مدرس

۲۲ خرداد ۱۴۰۳- ساعت: ۱۰ الی ۱۱:۱۵