

کشت بوم

نشریه انجمن علمی دانشجویی زراعت دانشکده کشاورزی تربیت مدرس
سال ۱ / شماره ۱ / بهار و تابستان ۱۴۰۵

شماره مجوز: ۱۹۳۵/۲۷۸۳۹



- جهان در تب
- تغییر اقلیم، امنیت غذایی و آینده بوم‌سازگان‌ها
- از بحران جهانی تا مزرعه ایرانی



کشت‌بوم



نشریه انجمن علمی دانشجویی زراعت دانشکده کشاورزی تربیت مدرس

سال ۱ / شماره ۱ / بهار و تابستان ۱۴۰۵

صاحب امتیاز: انجمن علمی دانشجویی زراعت دانشگاه
تربیت مدرس (معاونت دانشجویی فرهنگی و اجتماعی)

مدیر مسئول: سحر کیانی مطلق

سر دبیر: زهرا کاظمی

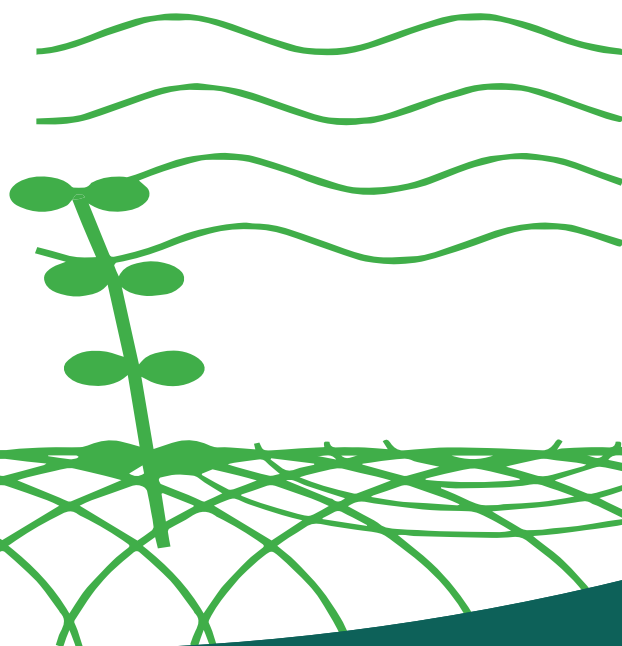
دبیر علمی و مسئول فنی: محمدمبین معلم

ویراستار علمی و ادبی: شهره روحبانی

طراحی و صفحه‌آرایی: آرزو انصاری

استاد مشاور انجمن: دکتر اسحاق کشتکار

شماره و تاریخ انتشار: شماره ۱ | سال ۱۴۰۵



فهرست مطالب

- ◀ سخن مدیرمسئول: کشت‌بوم: آغاز یک مسیر ۴
- ◀ یادداشت سردبیر: از تب زمین، تا تصمیم در مزرعه ۳
- ◀ پرونده افتتاحیه ۵
- ◀ اقلیم زمین در چند عدد؛ هشدارهای علم برای آینده ایران ۵
- ◀ شواهد تغییر اقلیم ۸
- ◀ وقتی زمین تغییر می‌کند؛ داده‌ها چه می‌گویند؟ ۸
- ◀ اکوسیستم‌های زیر فشار ۱۲
- ◀ تخریب جنگل‌های بارانی؛ نابودی تنوع زیستی و تشدید تغییر اقلیم ۱۲
- ◀ مقاله ویژه ایران ۱۵
- ◀ تالاب و مزرعه؛ حقایق طبیعت، امنیت آب و آینده کشاورزی ۱۵
- ◀ تاب‌آوری زیستی و زراعی ۱۸
- ◀ از تاغ تا گندم؛ گیاهان چگونه با گرما و خشکی کنار می‌آیند؟ ۱۸
- ◀ راهکارهای طبیعت‌محور ۲۱
- ◀ طبیعت به‌عنوان راه‌حل؛ از کمربند سبز آفریقا تا جنگل‌های حرا در ایران ۲۱
- ◀ کشاورزی کم‌کربن ۲۴
- ◀ مزرعه کم‌کربن؛ از مدیریت نیتروژن تا ذخیره کربن در خاک ۲۴
- ◀ گذار انرژی ۲۷
- ◀ انرژی پاک در مزرعه؛ باد و خورشید با چه شرطی کم‌کربن‌اند؟ ۲۷
- ◀ سیاست اقلیمی ۳۰
- ◀ از کیوتو تا بلم؛ جهان چگونه برای مهار بحران مذاکره می‌کند؟ ۳۰
- ◀ بخش ویژه انجمن ۳۳
- ◀ از بذر ایده تا رویش اثر ۳۳
- ◀ فعالیت‌های انجمن | رویدادهای شاخص ۳۴
- ◀ از رویداد تا اثر ۳۶
- ◀ چند کلمه از طرف من، از طرف ما ۳۷
- ◀ همراه انجمن بمانید ۳۸

سخن مدیرمسئول

کشت بوم: آغاز یک مسیر

هر نشریه، پیش از آنکه مجموعه‌ای از نوشته‌ها و تصاویر باشد، تلاشی برای گفت‌وگوست؛ گفت‌وگویی میان دانش، تجربه و دغدغه‌هایی که آینده ما را شکل می‌دهند. «کشت بوم» نیز از همین نگاه شکل گرفت؛ با این هدف که بستری برای بیان دغدغه‌ها، تجربه‌ها و نگاه‌های علمی دانشجویان رشته زراعت فراهم کند.

برای ما، راه‌اندازی این نشریه تنها به معنای انتشار یک شماره نیست؛ بلکه آغاز مسیری است که امیدواریم در ادامه، با همراهی دانشجویان، استادان و علاقه‌مندان حوزه کشاورزی، گسترده‌تر و پربارتر شود. تلاش کرده‌ایم «کشت بوم» محلی باشد برای نزدیک‌تر شدن دانش دانشگاهی، به مسائل واقعی کشاورزی و محیط‌زیست و فرصتی برای آنکه دانشجویان بتوانند در کنار آموختن، پرسش کنند، بنویسند، نقد کنند و ایده‌های خود را با دیگران به اشتراک بگذارند.

انتخاب نام «کشت بوم» نیز برای ما بی‌دلیل نبوده است؛ زیرا کشاورزی را نمی‌توان جدا از بستر طبیعی، اجتماعی و اقلیمی آن دید. آینده کشاورزی به خاک، آب، اقلیم، تنوع زیستی و تصمیم‌هایی وابسته است که امروز گرفته می‌شوند.

برای ما مهم است که «کشت بوم» صرفاً محلی برای باز نشر مطالب علمی نباشد؛ بلکه بستری باشد برای پرسشگری، گفت‌وگو، تجربه و یادگیری جمعی دانشجویان. به همین دلیل، در کنار مطالب تخصصی، بخشی را نیز به فعالیت‌های انجمن علمی اختصاص داده‌ایم تا نشریه بخشی از مسیر واقعی فعالیت‌های دانشجویی را روایت کند.

از تمام کسانی که برای شکل‌گیری این شماره وقت گذاشتند، از نویسندگان و اعضای تحریریه تا همراهان انجمن علمی، صمیمانه سپاسگزارم. امیدوارم این نشریه بتواند سهم کوچکی در ساختن نسلی داشته باشد که کشاورزی را نه جدا از طبیعت، بلکه در پیوند با آن می‌بیند.

این شماره، نخستین قدم ماست و امیدواریم آغاز یک مسیر سبز و ماندگار باشد.

سحر کیانی مطلق

مدیرمسئول نشریه «کشت بوم»

یادداشت سردبیر

از تب زمین، تا تصمیم در مزرعه

چرا اقلیم برای دانشجوی زراعت یک موضوع حاشیه‌ای نیست؟

هر نشریه‌ای با یک پرسش آغاز می‌شود و «کشت‌بوم» برای ما با این پرسش آغاز شده است: در جهانی که اقلیم آن با سرعتی بی‌سابقه در حال تغییر است، سهم ما، به‌عنوان دانشجویان زراعت، در فهم و ساختن آینده کشاورزی چیست؟

تغییر اقلیم، دیگر مسئله‌ای دور از مزرعه نیست. افزایش دما، تغییر الگوی بارش، خشکسالی، تنش‌های گرمایی و فشار بر منابع آب، همگی به‌طور مستقیم و غیرمستقیم بر تولید کشاورزی اثر می‌گذارند. در چنین شرایطی، کشاورزی فقط یکی از بخش‌های آسیب‌پذیر در برابر تغییر اقلیم نیست؛ بلکه می‌تواند بخشی از راه‌حل نیز باشد. از مدیریت آب و خاک گرفته تا انتخاب رقم، الگوی کشت، مصرف کود و استفاده از انرژی، تصمیم‌های کشاورزی می‌توانند در شکل دادن به آینده نقش داشته باشند.

«کشت‌بوم» در نخستین شماره خود می‌خواهد از همین نقطه آغاز کند؛ از جایی که دانش زراعت با مسائل واقعی محیط‌زیست و جامعه پیوند می‌خورد. در این شماره تلاش کرده‌ایم که تصویری چندوجهی از تغییر اقلیم ارائه کنیم؛ از داده‌ها و شواهد علمی تغییرات اقلیمی گرفته تا فشار بر جنگل‌ها و تالاب‌ها، سازوکارهای سازگاری گیاهان، راهکارهای طبیعت‌محور، کشاورزی کم‌کربن، انرژی‌های پاک و سیاست‌های جهانی اقلیم.

با این حال، هدف ما صرفاً کنار هم گذاشتن مجموعه‌ای از مطالب علمی نیست. می‌خواهیم «کشت‌بوم» فضایی برای گفت‌وگو و پرسشگری دانشجویی باشد؛ جایی که بتوان در آن درباره مسائل کشاورزی امروز با نگاهی علمی، نقادانه و در عین حال نزدیک به واقعیت‌های مزرعه صحبت کرد.

شاید ابتدای راه، پاسخ بسیاری از پرسش‌های اقلیمی روشن نباشد. شاید حتی برخی از راهکارهایی که امروز به‌عنوان راه‌حل معرفی می‌شوند، در شرایطی خاص خود به مسئله‌ای تازه تبدیل شوند. اما دقیقاً همین پیچیدگی است که اهمیت دانش، پژوهش و گفت‌وگو را بیشتر می‌کند.

«کشت‌بوم» با همین نگاه متولد شده است؛ با امید به اینکه بتواند میان آنچه در دانشگاه می‌آموزیم و آنچه در مزرعه، طبیعت و جامعه رخ می‌دهد، پلی هرچند کوچک ایجاد کند.

این نخستین شماره ماست و طبیعی است که آغاز هر مسیری با آزمون و خطا همراه باشد. امیدواریم این نشریه در شماره‌های بعدی با کمک شما پخته‌تر شود؛ با پرسش‌های تازه، تجربه‌های دانشجویی، پژوهش‌های بیشتر و نگاه‌های متنوع‌تر.

در نخستین گام، از شما دعوت می‌کنیم همراه «کشت‌بوم» شوید؛

برای شناخت بهتر زمین، برای فهم دقیق‌تر کشاورزی و برای ساختن آینده‌ای تاب‌آورتر.

زهراکاظمی

سردبیر نشریه «کشت‌بوم»



آینده کشاورزی فقط به تولید
بیشتر وابسته نیست؛ به توان
تولید پایدار در محدوده واقعی آب،
خاک و اقلیم بستگی دارد.



پرونده افتتاحیه

اقلیم زمین در چند عدد؛
هشدارهای علم برای آینده ایران

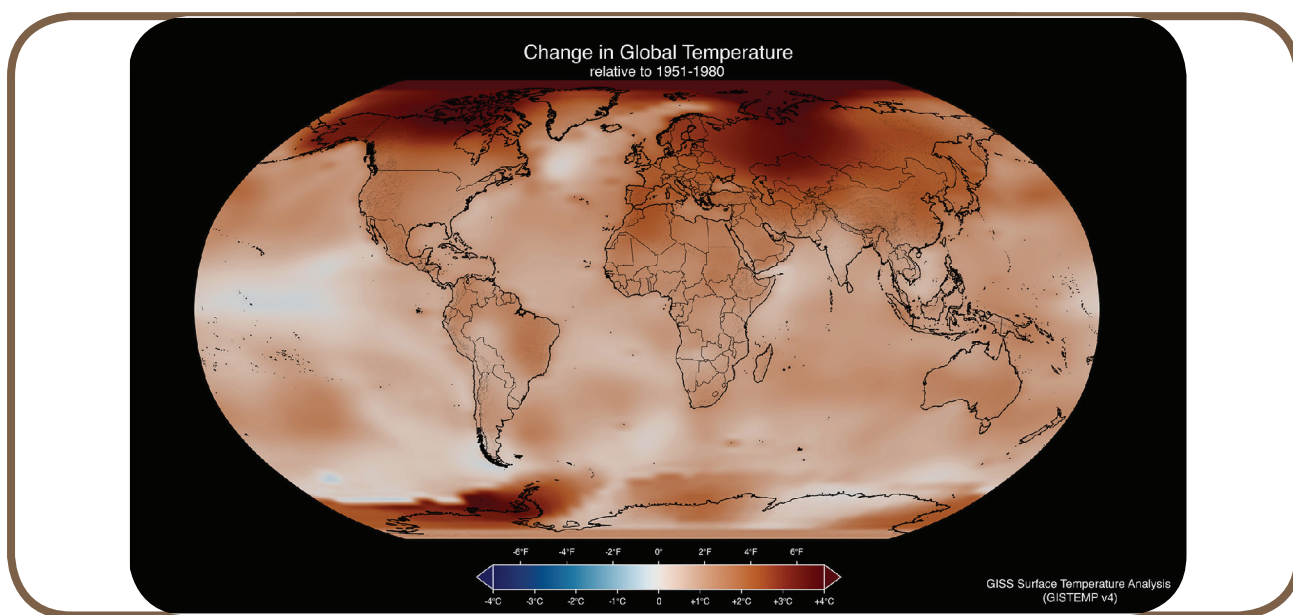
نویسنده: فخرالدین مؤمنزاده

۱/۴۳ درجه سلسیوس	۲۰۲۵-۲۰۱۵
برآورد افزایش میانگین دمای جهانی در سال ۲۰۲۵ نسبت به ۱۹۰۰-۱۸۵۰	گرم‌ترین دوره یازده ساله ثبت‌شده در تاریخ مشاهدات
۲/۸ درجه سلسیوس	۲/۳ تا ۲/۵ درجه سلسیوس
مسیر تقریبی گرمایش تا پایان قرن در صورت ادامه سیاست‌های فعلی	مسیر برآوردی در صورت اجرای کامل تعهدات اقلیمی کنونی کشورها
۱۲ تا ۱۴ برابر	بیش از ۴۰۰ میلیون هکتار
فاصله نیاز مالی سازگاری کشورهای درحال توسعه با جریان مالی عمومی موجود	برآورد تالاب‌های ازدست‌رفته جهان از سال ۱۹۷۰

بحران اقلیم دیگر مربوط به آینده دور نیست

گزارش وضعیت اقلیم جهانی ۲۰۲۵ سازمان جهانی هواشناسی نشان می‌دهد که سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۵ گرم‌ترین یازده سال ثبت‌شده بوده‌اند و سال ۲۰۲۵، حدود ۱/۴۳ درجه سلسیوس گرم‌تر از میانگین دوره پیشاصنعتی ۱۸۵۰ تا ۱۹۰۰ بوده است. یک سال منفرد بالاتر یا پایین‌تر از ۱/۵ درجه به‌معنای عبور قطعی از هدف بلندمدت توافق پاریس نیست، اما تکرار رکوردها نشان می‌دهد سامانه اقلیمی در مسیری پرخطر حرکت می‌کند.

گزارش وضعیت اقلیم جهانی ۲۰۲۵ سازمان جهانی هواشناسی نشان می‌دهد که سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۵ گرم‌ترین یازده سال ثبت‌شده بوده‌اند و سال ۲۰۲۵، حدود ۱/۴۳ درجه سلسیوس گرم‌تر از میانگین دوره پیشاصنعتی ۱۸۵۰ تا ۱۹۰۰ بوده است. یک سال منفرد بالاتر یا پایین‌تر از ۱/۵ درجه به‌معنای عبور قطعی از هدف بلندمدت توافق پاریس نیست، اما تکرار رکوردها نشان می‌دهد سامانه اقلیمی در مسیری پرخطر حرکت می‌کند.



ناهنجاری دمای سطح زمین در سال ۲۰۲۵ نسبت به میانگین ۱۹۵۱-۱۹۸۰
اعتبار: NASA Scientific Visualization Studio / NASA GISS.

و فشار بر منابع آب را افزایش دهد. سازگاری ضروری است، اما سازگاری نیز مرز دارد؛ در دماهای بالاتر، هزینه و دشواری حفظ تولید بیشتر می‌شود.

ایران؛ اقلیم خشک در کنار مدیریت ناپایدار

ایران به دلیل قرار گرفتن در منطقه خشک و نیمه‌خشک، حساسیت زیادی به تغییر بارش و افزایش تبخیر دارد. با این حال، بحران آب کشور حاصل یک علت واحد نیست. افت آب‌های زیرزمینی، فرونشست، کاهش جریان رودخانه‌ها و خشک‌شدن تالاب‌ها از برهم‌کنش اقلیم با برداشت بیش از ظرفیت، توسعه نامتوازن و الگوهای مصرف شکل می‌گیرند. تغییر اقلیم این سامانه از پیش تحت فشار را آسیب‌پذیرتر می‌کند.

برای مدیریت این وضعیت، «افزایش عرضه» به‌تنهایی کافی نیست. حفاظت از آبخوان، کاهش تلفات واقعی، بازنگری در الگوی کشت، حسابداری آب، بازچرخانی، حفظ جریان‌های محیط‌زیستی و تقویت سامانه‌های هشدار و بیمه باید در کنار هم قرار گیرند. همچنین لازم است میان صرفه‌جویی در

افزایش میانگین دما فقط یک عدد جهانی نیست. گرم‌شدن اقیانوس‌ها، ذوب یخچال‌ها، کاهش یخ دریایی، تشدید برخی موج‌های گرما و بارش‌های سنگین و افزایش تبخیر، پیامدهایی‌اند که بر آب، سلامت، زیرساخت و کشاورزی اثر می‌گذارند. شدت خسارت در تمام مناطق یکسان نیست و به‌میزان مواجهه، کیفیت زیرساخت و توان سازگاری بستگی دارد.

فاصله میان تعهد و عمل

گزارش شکاف انتشار ۲۰۲۵ برنامه محیط‌زیست سازمان ملل برآورد می‌کند که اجرای کامل تعهدات تعیین‌شده ملی، جهان را هنوز در مسیر حدود ۲/۳ تا ۲/۵ درجه گرمایش قرار می‌دهد و سیاست‌های موجود به حدود ۲/۸ درجه می‌انجامند. بنابراین توافقات جهانی اثر داشته‌اند، اما سرعت و مقیاس اجرای آنها با هدف ۱/۵ درجه فاصله زیادی دارد.

این شکاف، برای کشاورزی اهمیت مستقیم دارد. هر مقدار افزایش گرمایش می‌تواند احتمال هم‌زمانی تنش گرما و خشکی، اختلال در زمان‌بندی بارش، کاهش پایداری عملکرد

♦ دو اصطلاح کلیدی

کاهش انتشار (Mitigation) یعنی کاستن از گازهای گلخانه‌ای یا افزایش جذب آنها؛ سازگاری (Adaptation) یعنی کاهش آسیب و افزایش توان پاسخ به پیامدهایی که اکنون یا در آینده رخ می‌دهند. کشاورزی پایدار به هر دو نیاز دارد.

منابع

1. World Meteorological Organization. (2026). State of the Global Climate 2025.
2. United Nations Environment Programme. (2025). Emissions Gap Report 2025.
3. United Nations Environment Programme. (2025). Adaptation Gap Report 2025: Running on Empty.
4. IPCC. (2023). Climate Change 2023: Synthesis Report.
5. Barati, A. A., Azadi, H., Scheffran, J., & Lebailly, P. (2023). Water crisis in Iran: A system dynamics approach on water, energy, food, land and climate nexus. Science of the Total Environment, 882, 163549.

مقیاس مزرعه و کاهش واقعی برداشت در مقیاس حوضه تفاوت گذاشته شود؛ هر افزایش راندمان الزاماً به بازگشت آب به طبیعت منجر نمی‌شود، مگر آنکه سقف برداشت و تخصیص نیز اصلاح شود.

صرفه‌جویی در مزرعه

=

لزوماً کاهش برداشت در حوضه

سازگاری بدون عدالت ممکن نیست

گزارش شکاف سازگاری ۲۰۲۵ برآورد می‌کند که نیاز مالی سالانه سازگاری کشورهای در حال توسعه تا سال ۲۰۳۵ چندین برابر جریان مالی عمومی بین‌المللی موجود است. کشاورزان خرد، جوامع روستایی و مناطق دارای زیرساخت ضعیف معمولاً کمترین نقش را در انتشار تاریخی داشته‌اند، اما با خطر بیشتری مواجه‌اند؛ بنابراین، سیاست اقلیمی فقط مسئله فناوری نیست؛ مسئله دسترسی به دانش، اعتبار، بیمه، داده و حق مشارکت در تصمیم‌گیری نیز هست. دانشگاه‌ها می‌توانند با تولید داده محلی، پایش بلندمدت، آزمایش راهکارها در شرایط واقعی و آموزش عمومی به کاهش این شکاف کمک کنند. پیام مشترک علم روشن است: هنوز امکان کاهش خطر وجود دارد، اما تأخیر، گزینه‌ها را محدود و هزینه‌ها را بیشتر می‌کند.





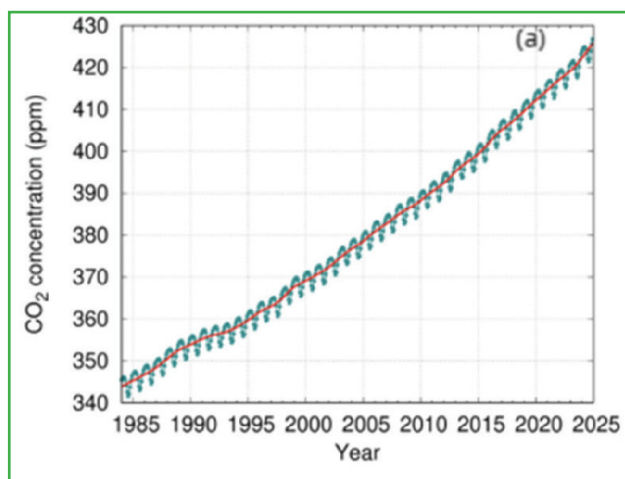
شواهد تغییر اقلیم

وقتی زمین تغییر می کند؛
داده ها چه می گویند؟

نویسنده: زهرا کاظمی

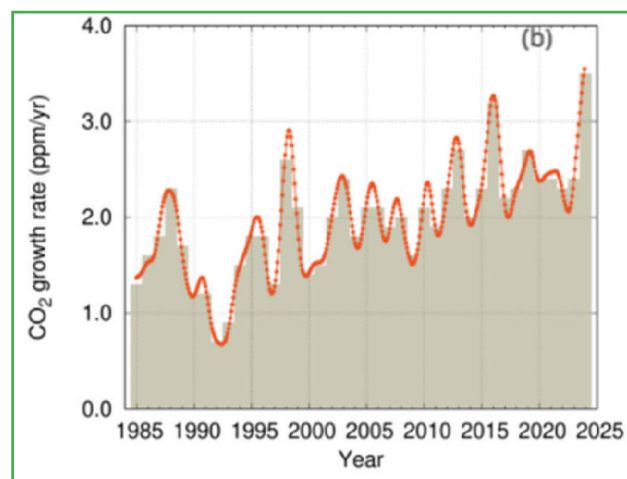
رد تغییر اقلیم در ترکیب هوای اطراف ما

یکی از مستقیم‌ترین شواهد تغییر اقلیم، تغییری است که در ترکیب شیمیایی اتمسفر ثبت شده است. براساس تازه‌ترین بولتن گازهای گلخانه‌ای سازمان جهانی هواشناسی، میانگین جهانی غلظت دی‌اکسیدکربن در سال ۲۰۲۴ به ۴۲۳/۹ قسمت در میلیون (ppm) رسید؛ یعنی حدود ۵۲ درصد بالاتر از سطح پیشاصنعتی. غلظت متان نیز به ۱۹۴۲ قسمت در میلیارد و اکسید نیتروژن به ۳۳۸ قسمت در میلیارد رسید و هر سه گاز در محدوده اندازه‌گیری‌های به‌روز به سطوح بی‌سابقه‌ای دست یافتند.



تغییر اقلیم، دیگر یک فرضیه درباره آینده نیست؛ ردپای آن را می‌توان در اندازه‌گیری‌های روزانه جو، اقیانوس‌ها، یخ‌کره و چرخه آب دنبال کرد. اما شاید مهم‌تر از هر رکورد منفرد، هم‌جهتی مجموعه‌ای از شواهد مستقل باشد. وقتی ترکیب شیمیایی جو، تراز انرژی زمین و رفتار منابع آب هم‌زمان تغییر می‌کنند، تصویری شکل می‌گیرد که نمی‌توان آن را صرفاً به نوسان طبیعی اقلیم نسبت داد.

در واقع، علم اقلیم فقط نمی‌پرسد «زمین گرم‌تر شده است یا نه؟»؛ بلکه بررسی می‌کند چه چیزی تغییر کرده، چرا تغییر کرده و آیا داده‌های مستقل یکدیگر را تأیید می‌کنند یا خیر.



روند غلظت جهانی CO₂ و نرخ رشد آن، ۱۹۸۴ تا ۲۰۲۴.

منبع و اعتبار: WMO Greenhouse Gas Bulletin No. 21 (2025).

زمین فقط گرم نمی‌شود؛ انرژی ذخیره می‌کند

یکی از شاخص‌هایی که کمتر در گفت‌وگوهای عمومی درباره تغییر اقلیم مشاهده می‌شود، عدم تعادل انرژی زمین است. زمین به‌طور مداوم از خورشید انرژی دریافت می‌کند و بخشی از آن را دوباره به فضا می‌فرستد. افزایش گازهای گلخانه‌ای این تعادل را تغییر داده و باعث شده مقدار انرژی بیشتری در سامانه زمین باقی بماند. گزارش وضعیت اقلیم جهانی ۲۰۲۵ سازمان جهانی هواشناسی نشان می‌دهد عدم تعادل انرژی زمین در سال ۲۰۲۵ به بالاترین مقدار در دوره ۶۵ ساله اندازه‌گیری‌ها رسید. بیش از ۹۰ درصد انرژی اضافی نیز در اقیانوس‌ها ذخیره شده است.

این اعداد صرفاً مقادیر شیمیایی نیستند. گازهای گلخانه‌ای بخشی از انرژی خروجی زمین را در سامانه اقلیم نگه می‌دارند. بنابراین، افزایش غلظت آنها باید در رفتار فیزیکی کل سامانه زمین نیز بازتاب پیدا کند.

اتفاقاً داده‌های سال‌های اخیر همین ارتباط را نشان می‌دهند. سازمان جهانی هواشناسی گزارش کرده است که افزایش غلظت CO₂ در فاصله ۲۰۲۳ تا ۲۰۲۴ حدود ۳/۵ ppm بوده؛ افزایشی بسیار بزرگ که علاوه بر انتشارهای انسانی، با کاهش جذب کربن توسط برخی مخازن طبیعی نیز ارتباط داشته است.

به بیان ساده‌تر، مسئله فقط این نیست که «گازهای گلخانه‌ای بیشتر شده‌اند»؛ بلکه ظرفیت طبیعی زمین برای جذب بخشی از این گازها نیز می‌تواند تحت تأثیر تغییرات اقلیمی قرار گیرد. این موضوع یک حلقه بازخورد مهم در سامانه اقلیم ایجاد می‌کند.

هم‌جهت را نشان می‌دهند، اطمینان علمی نسبت به وجود یک روند واقعی افزایش می‌یابد.

گزارش‌های اخیر سازمان جهانی هواشناسی نشان می‌دهند که در کنار تغییرات دما، شاخص‌هایی مانند غلظت گازهای گلخانه‌ای، تراز انرژی زمین، گرمای اقیانوس، وضعیت یخ‌کره و چرخه آب نیز دست‌خوش تغییر شده‌اند. این هم‌زمانی، یکی از مهم‌ترین دلایل علمی برای تشخیص تغییر در سامانه اقلیم است.

از سوی دیگر، مقایسه شبیه‌سازی‌های اقلیمی با داده‌های مشاهده‌شده نشان داده است که روند گرمایش چند دهه اخیر را نمی‌توان بدون در نظر گرفتن اثر فعالیت‌های انسانی توضیح داد. IPCC بر پایه مجموعه گسترده‌ای از شواهد نتیجه گرفته است که فعالیت‌های انسانی، به‌طور عمده از طریق انتشار گازهای گلخانه‌ای، به‌طور قطعی موجب گرم‌شدن جو، اقیانوس و خشکی شده‌اند.

بنابراین، شواهد تغییر اقلیم مانند قطعات یک پازل‌اند؛ هیچ قطعه‌ای به‌تنهایی تمام تصویر را نشان نمی‌دهد، اما کنار هم قرار گرفتن آنها تصویری روشن از تغییرات سامانه زمین ارائه می‌کند.

از آزمایشگاه و ماهواره تا مزرعه

شاید مهم‌ترین پرسش برای دانشجوی زراعت این باشد که این داده‌های جهانی چه ارتباطی با یک مزرعه دارند؟ پاسخ در مقیاس و زمان نهفته است. تغییر اقلیم در سطح جهانی اندازه‌گیری می‌شود، اما اثر آن در نهایت در مقیاس محلی تجربه می‌شود؛ جایی که کشاورز باید درباره زمان کاشت، انتخاب رقم، آبیاری و مدیریت خاک تصمیم بگیرد. برای همین، میانگین دمای سالانه یا مجموع بارش سالانه به‌تنهایی اطلاعات کافی در اختیار کشاورز قرار نمی‌دهد. آنچه اهمیت بیشتری پیدا می‌کند، زمان وقوع گرما، طول دوره‌های خشک، شدت بارش، رطوبت خاک و هم‌زمانی چند تنش اقلیمی است.

ممکن است مجموع بارش یک منطقه در یک سال تغییر چندانی نکند، اما اگر بارندگی از فصل رشد به خارج از آن منتقل شود، نتیجه برای محصول کاملاً متفاوت خواهد بود. به‌همین ترتیب، افزایش اندک میانگین دما ممکن است در سطح سالانه چشمگیر به‌نظر نرسد، اما افزایش تعداد روزهای بسیار گرم در مرحله گل‌دهی یا پر شدن دانه می‌تواند پیامد مهمی برای عملکرد داشته باشد.

این همان نقطه‌ای است که داده‌های اقلیمی باید به داده‌های مزرعه متصل شوند.

این نکته اهمیت زیادی دارد؛ زیرا دمای هوای سطح زمین تنها یکی از راه‌های مشاهده تغییر انرژی سیاره است. بخش بزرگی از انرژی اضافی وارد اقیانوس‌ها شده و بخشی نیز در خشکی، یخ‌کره و جو ذخیره می‌شود.

به‌همین دلیل، تغییر اقلیم را نمی‌توان با مقایسه دمای یک سال با سال دیگر سنجید. ممکن است نوسانات طبیعی، مانند ال‌نینو و لانینا، دمای سطح زمین را برای مدتی افزایش یا کاهش دهند؛ اما روند انباشت انرژی در کل سامانه زمین تصویر طولانی‌مدت‌تری ارائه می‌کند.

وقتی چرخه آب دیگر قابل پیش‌بینی سابق نیست

دومین سرنخ مهم را باید در آب جست‌وجو کرد. هوای گرم‌تر ظرفیت بیشتری برای نگهداری بخار آب دارد و افزایش دما می‌تواند نحوه جابه‌جایی و توزیع آب در سامانه اقلیم را تغییر دهد. این تغییر الزاماً به‌معنای «بارش بیشتر» یا «بارش کمتر» در همه جا نیست؛ بلکه می‌تواند به شکل تغییر در زمان بارندگی، افزایش نوسان، دوره‌های خشک طولانی‌تر یا بارش‌های شدیدتر ظاهر شود.

گزارش وضعیت منابع آب جهانی ۲۰۲۴ سازمان جهانی هواشناسی نشان می‌دهد تنها حدود یک‌سوم حوضه‌های رودخانه‌ای جهان در آن سال شرایط نزدیک به وضعیت عادی داشتند و بسیاری از مناطق با شرایط غیرعادی جریان رودخانه مواجه بودند. این گزارش همچنین بر افزایش بی‌نظمی چرخه آب در سال‌های اخیر تأکید می‌کند.

برای کشاورزی، این موضوع از یک تغییر در «مقدار بارش سالانه» مهم‌تر است. گیاه به بارش صرفاً به‌عنوان یک عدد سالانه نیاز ندارد؛ زمان، شدت و فاصله بین بارندگی‌ها تعیین می‌کنند که چه مقدار از آب واقعاً در اختیار ریشه قرار می‌گیرد. برای مثال، بارشی سنگین در مدت کوتاه ممکن است از نظر آماری بخش قابل توجهی از نیاز آبی یک منطقه را پوشش دهد، اما اگر بخش زیادی از آن به رواناب تبدیل شود، الزاماً به‌معنای افزایش آب قابل استفاده برای محصول نیست.

وقتی چند شاهد مستقل یکدیگر را تأیید می‌کنند

یکی از نقاط قوت علم اقلیم این است که نتیجه‌گیری‌ها بر پایه یک دستگاه یا یک ایستگاه اندازه‌گیری نیستند.

ایستگاه‌های هواشناسی، ماهواره‌ها، شناورها، اندازه‌گیری‌های اقیانوسی، پایش گازهای جوی، داده‌های یخچال‌ها و مدل‌های اقلیمی، هرکدام بخشی از تصویر را ثبت می‌کنند. وقتی این مجموعه‌های مستقل داده، تغییراتی

منابع

1. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2023). Climate Change 2023: Synthesis Report. Geneva: IPCC.
2. World Meteorological Organization (WMO). (2025). WMO Greenhouse Gas Bulletin No. 21. Geneva: WMO.
3. World Meteorological Organization (WMO). (2025). State of Global Water Resources 2024. Geneva: WMO.
4. World Meteorological Organization (WMO). (2026). State of the Global Climate 2025. Geneva: WMO.

یک تغییر اقلیمی، چندین سؤال زراعی

در کشاورزی، مسئله فقط این نیست که اقلیم «چقدر» تغییر کرده است؛ بلکه باید پرسید چه چیزی، چه زمانی و در کجا تغییر کرده است.

آیا دوره های خشک طولانی تر شده اند؟ آیا بارش های مؤثر برای محصول تغییر کرده اند؟ آیا تعداد روزهای بسیار گرم در مراحل حساس رشد افزایش یافته است؟ آیا نیاز آبی گیاه سریع تر از گذشته تأمین می شود؟ و آیا چند تنش، مانند گرما و کم آبی، بیشتر از گذشته با یکدیگر هم زمان می شوند؟

پاسخ به این پرسش ها نیازمند پیوند میان داده های هواشناسی، اطلاعات خاک، عملکرد محصول و مدیریت مزرعه است. به همین دلیل، پایش اقلیم در کشاورزی نباید فقط به ثبت دما و بارش محدود شود؛ بلکه باید به سمت داده های کاربردی برای تصمیم گیری زراعی حرکت کند.

آنچه داده ها به ما می گویند

اگر شواهد تغییر اقلیم را در یک قاب واحد قرار دهیم، چند پیام روشن به دست می آید:

جو تغییر کرده است. غلظت گازهای گلخانه ای به سطوح بسیار بالایی رسیده است.

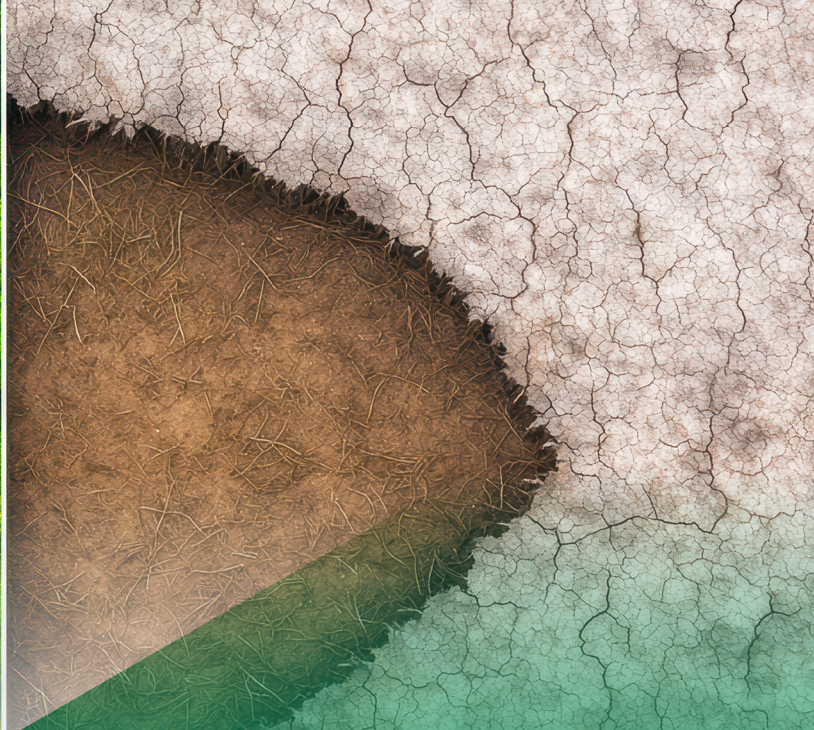
تراز انرژی زمین تغییر کرده است. بخش بزرگی از انرژی اضافی در اقیانوس ها ذخیره می شود.

چرخه آب بی ثبات تر شده است. بسیاری از مناطق جهان با نوسان های غیرعادی در منابع آب و جریان رودخانه ای مواجه اند.

این تغییرات به یکدیگر مرتبط اند. افزایش گازهای گلخانه ای، تغییر تراز انرژی و تغییر در رفتار سامانه آب را نمی توان جدا از یکدیگر بررسی کرد.

بنابراین، شواهد تغییر اقلیم فقط مجموعه ای از رکوردهای دمایی نیستند. آنها مجموعه ای از اندازه گیری های مستقل اند که در کنار یکدیگر نشان می دهند سامانه زمین در حال تغییر است. برای کشاورزی، این شناخت یک نقطه آغاز است، نه پایان کار. گام بعدی آن است که بدانیم این تغییرات در هر منطقه چگونه خود را نشان می دهند و کدام تصمیم های زراعی می توانند آسیب پذیری تولید را کاهش دهند.

در نهایت، اقلیم آینده را نمی توان فقط با یک عدد روی دماسنج توصیف کرد؛ همان طور که آینده کشاورزی را نیز نمی توان فقط با میانگین بارش یا دمای سالانه پیش بینی کرد. آنچه اهمیت دارد، شناخت الگوی تغییرات و تبدیل داده های اقلیمی به اطلاعات قابل استفاده در مزرعه است.



اکوسیستم‌های زیر فشار

تخریب جنگل‌های بارانی؛
نابودی تنوع زیستی و تشدید تغییر اقلیم

نویسنده: محمدامین معلم



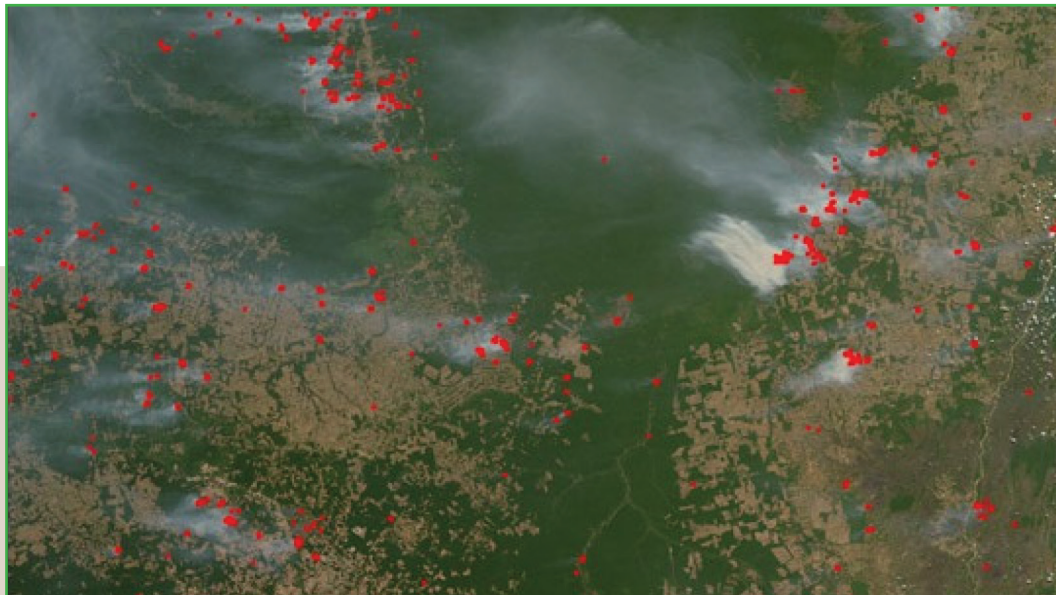
• دریگ نگاه

جنگل‌های بارانی فقط مجموعه‌ای از درختان نیستند؛ شبکه‌ای از کربن، آب، خاک، گونه‌ها و جوامع انسانی‌اند. جنگل‌کاری جدید می‌تواند مفید باشد، اما جایگزین کامل جنگل طبیعی و قدیمی نیست.

جنگل‌هایی که اقلیم را زنده نگه می‌دارند

نفر منبع معیشت، غذا و دارو هستند. جنگل‌های اولیه از نظر ساختار، تنوع و روابط اکولوژیک به‌سادگی جایگزین‌پذیر نیستند.

جنگل‌های بارانی آمزون، حوضه کنگو و جنوب شرق آسیا از مهم‌ترین کانون‌های تنوع زیستی جهان‌اند. این جنگل‌ها کربن را در زیست‌توده و خاک ذخیره می‌کنند، از طریق تبخیر و تعرق در گردش رطوبت و بارش نقش دارند و برای میلیون‌ها



آتش و جنگل‌زدایی در آمزون برزیل از دید ماهواره.
اعتبار: NASA / Wikimedia Commons (Public Domain)

کشاورزی؛ عامل مهم اما نه یک روایت ساده

گسترش دامداری و تولید کالاهایی مانند سویا، روغن نخل، کاکائو و قهوه از محرک‌های مهم تغییر کاربری در مناطق گرمسیری است. باین‌حال، نسبت‌دادن مسئله به «کشاورزان» به‌صورت کلی، تصویر ناقصی می‌سازد. زنجیره‌های تأمین جهانی، مالکیت زمین، جاده‌سازی، استخراج معدن، سیاست‌های تجاری و ضعف حکمرانی نیز در تصمیم به پاک‌تراشی نقش دارند.

بررسی‌های جهانی نشان داده‌اند که جنگل‌های جهان همچنان مخزن بزرگی برای کربن‌اند، اما جنگل‌زدایی و تضعیف جنگل‌های دست‌نخورده این ظرفیت را کاهش می‌دهد. قطع درختان فقط کربن ذخیره‌شده را آزاد نمی‌کند؛ توان جذب آینده اکوسیستم را نیز از بین می‌برد.

منابع

1. Barlow, J., et al. (2016). Anthropogenic disturbance in tropical forests can double biodiversity loss from deforestation. *Nature*, 535, 144–147.
2. Curtis, P. G., et al. (2018). Classifying drivers of global forest loss. *Science*, 361(6407), 1108–1111.
3. Gibson, L., et al. (2011). Primary forests are irreplaceable for sustaining tropical biodiversity. *Nature*, 478, 378–381.
4. Pan, Y., et al. (2024). The enduring world forest carbon sink. *Nature*, 631, 563–569.
5. Pendrill, F., et al. (2022). Disentangling the numbers behind agriculture-driven tropical deforestation. *Science*, 377(6611), eabm9267.

بخشی از زمین‌های جنگل‌زدایی‌شده پس از مدتی کوتاه کم‌بازده یا رها می‌شوند. این وضعیت نشان می‌دهد که افزایش تولید غذا تنها توضیح جنگل‌زدایی نیست و سود کوتاه‌مدت، نبود نظارت و مصرف جهانی نیز باید مشاهده شود. از نابودی زیستگاه تا اختلال در چرخه آب

تکه‌تکه‌شدن جنگل جمعیت گونه‌ها را کوچک و منزوی می‌کند، مسیر حرکت جانوران را می‌بندد و خطر انقراض را افزایش می‌دهد. آشفته‌گی‌هایی مانند برداشت گزینشی چوب، آتش‌های تکراری و ورود گونه‌های مهاجم ممکن است بدون پاک‌تراشی کامل رخ دهند، اما کارکرد جنگل را به شدت تضعیف کنند.

حذف پوشش جنگلی دمای سطح را بالا می‌برد، فرسایش و رواناب را افزایش می‌دهد و می‌تواند بر رطوبت و بارش منطقه‌ای اثر بگذارد. بنابراین، جنگل‌زدایی هم از تغییر اقلیم اثر می‌پذیرد و هم آن را تشدید می‌کند.

چه باید کرد؟ حفاظت پیش از جبران

نخستین اولویت، جلوگیری از نابودی جنگل‌های طبیعی باقی‌مانده است. احیای اکولوژیک ارزشمند است، اما بازسازی شبکه پیچیده یک جنگل قدیمی ممکن است دهه‌ها یا بیشتر زمان ببرد. سپس باید زنجیره‌های تأمین شفاف شوند، منشأ محصولات قابل ردیابی باشد و تولید در اراضی موجود با کاهش فشار بر زیستگاه‌ها بهبود یابد.

احیای جنگل جایگزین حفاظت از جنگل طبیعی نیست.

احیا زمانی مؤثر است که از گونه‌های بومی، اتصال زیستگاه‌ها، مشارکت جوامع محلی و حفاظت بلندمدت پشتیبانی کند. مزرعه‌داری جنگلی و سامانه‌های آگروفارستری نیز در برخی مناطق می‌توانند میان تولید و حفظ پوشش درختی پیوند ایجاد کنند، اما طراحی آنها باید محلی و علمی باشد.

♦ محصول مصرفی و جنگل‌زدایی پنهان

مصرف‌کننده معمولاً جنگل‌زدایی را در محصول نهایی نمی‌بیند. شفافیت زنجیره تأمین، گواهی معتبر، کاهش ضایعات و حمایت از تولیدکنندگان محلی می‌تواند فشار را کمتر کند؛ اما برچسب‌گذاری به تنهایی جایگزین قانون و نظارت نیست.



مقاله ویژه ایران

تالاب و مزرعه؛

حقابہ طبیعت، امنیت آب و آینده کشاورزی

نویسنده: تحریریه ویژه‌نامه انجمن علمی دانشجویی زراعت

چرا این موضوع برای زراعت مهم است؟

تالاب‌ها از ارزشمندترین زیست بوم‌های طبیعی کشورند که در حفظ تعادل آبی، پایداری محیط زیست و پشتیبانی از معیشت جوامع محلی نقش مهمی دارند. سلامت تالاب تنها به محدوده آن وابسته نیست، بلکه نتیجه تصمیم‌هایی است که در سراسر حوضه آبریز و به‌ویژه در بخش کشاورزی درباره سد، چاه، الگوی کشت، شیوه آبیاری، مصرف کود و مدیریت زه آب گرفته می‌شود. در مقابل، تالاب سالم می‌تواند با تعدیل سیلاب، پالایش طبیعی آب، کاهش گردوغبار و پشتیبانی از معیشت‌های محلی، به پایداری اقتصادی و زیست محیطی منطقه کمک کند.

تالاب؛ زیرساخت زنده آب

تالاب‌ها از مهم‌ترین زیرساخت‌های طبیعی آب به شمار می‌روند؛ زیست بوم‌هایی زنده که در تنظیم چرخه آب، کاهش آثار سیلاب، بهبود کیفیت آب، حفظ تنوع زیستی و پشتیبانی از جوامع محلی نقش دارند. با این حال، تداوم این خدمات حیاتی در بسیاری از نقاط جهان با فشارهای فزاینده‌ای روبه‌روست. بر اساس گزارش چشم‌انداز جهانی تالاب‌ها در سال ۲۰۲۵، از سال ۱۹۷۰ بیش از ۴۰۰ میلیون هکتار تالاب در جهان از بین رفته است و نزدیک به یک چهارم تالاب‌های باقی‌مانده نیز در وضعیت اکولوژیک نامطلوب قرار دارند.

تالاب‌ها جریان آب را تنظیم می‌کنند، بخشی از رسوب و مواد غذایی را نگه می‌دارند، زیستگاه ماهی‌ها و پرندگان و در دوره خشکسالی یا سیلاب به‌عنوان ضربه‌گیر طبیعی عمل می‌کنند. نابودی آنها ممکن است در کوتاه‌مدت زمین یا آب بیشتری برای یک مصرف ایجاد کند، اما هزینه‌های بلندمدت را به گردوغبار، کاهش کیفیت آب، از دست رفتن شیلات و افزایش آسیب‌پذیری منتقل می‌کند.

کشاورزی و تالاب؛ رابطه‌ای دوطرفه

کشاورزی از آب، خاک حاصل‌خیز و خدمات اکوسیستمی تالاب‌ها بهره می‌برد؛ درعین حال، برداشت بی‌رویه، زهکشی، ورود کود و آفت‌کش و تغییر کاربری می‌تواند تالاب را تخریب کند. بنابراین، مسئله حذف کشاورزی از حوضه نیست؛ بلکه تولید در محدوده‌ای است که جریان، کیفیت آب و تنوع زیستی را حفظ کند.

مفهوم «جریان محیط‌زیستی» به مقدار، زمان‌بندی و کیفیت جریان آب مورد نیاز برای تداوم اکوسیستم‌های رودخانه‌ای و تالابی اشاره دارد. حبابه محیط‌زیستی نباید صرفاً عددی باشد که پس از تخصیص تمام مصرف‌ها باقی می‌ماند؛ باید بخشی از طراحی اولیه تخصیص آب و برنامه خشکسالی باشد.

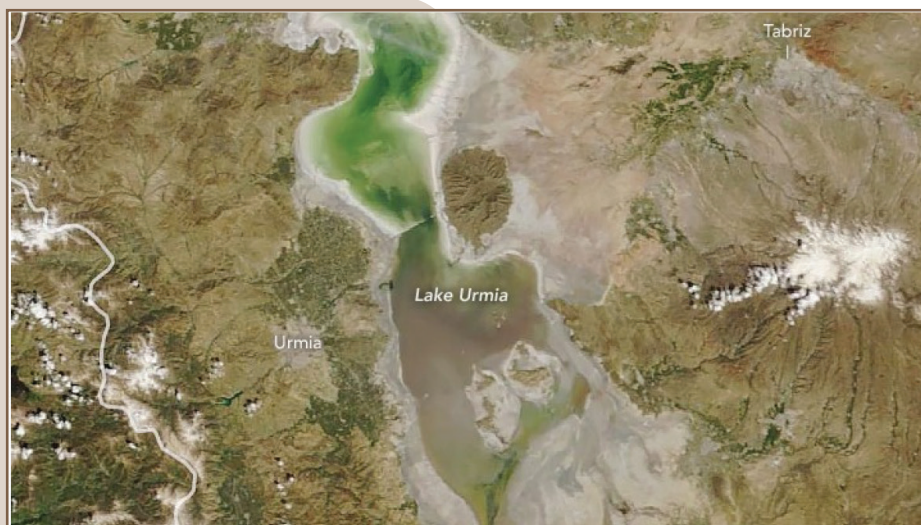
درس ایران؛ مشارکت محلی در حوضه دریاچه ارومیه

پروژه حفاظت از تالاب‌های ایران با مشارکت سازمان حفاظت محیط‌زیست و برنامه توسعه ملل متحد، رویکرد مدیریت یکپارچه و مشارکتی را در تالاب‌های مختلف کشور گسترش داد. در بخش مرتبط با دریاچه ارومیه، فعالیت‌های کشاورزی پایدار و حفاظت از تنوع زیستی در ۲۰۲ روستای پایلوت-۱۲۳ روستا در آذربایجان غربی و ۷۹ روستا در آذربایجان شرقی- اجرا شد و در مجموع ۱۳۵۰۰ کشاورز در این برنامه مشارکت داشتند. بر اساس نتایج گزارش شده برای فازهای ۱ تا ۵ پروژه، میانگین بهبود کارایی آبیاری حدود ۲۷/۱ درصد و کاهش مصرف مواد شیمیایی در سطح مزرعه حدود ۵۶/۸ درصد بوده است. این نتایج نشان می‌دهند که آموزش، مشارکت محلی و بهبود مدیریت مزرعه می‌توانند تغییرات قابل اندازه‌گیری ایجاد کنند؛ با این حال، این دستاوردها را نباید معادل احیای قطعی تالاب دانست، زیرا اثر نهایی بر دریاچه به کاهش برداشت آب در مقیاس حوضه، تداوم جریان‌های ورودی، شرایط اقلیمی و اجرای سیاست‌های بالادست وابسته است.

هفت اقدام برای مزرعه‌ای سازگار با تالاب

مدیریت آب بر پایه نیاز واقعی گیاه، اندازه‌گیری برداشت و پایش رطوبت خاک می‌تواند فشار بر منابع آب را کاهش دهد. مدیریت هدفمند کود و آفت‌کش‌ها، بر اساس آزمون خاک و زمان‌بندی مناسب، همراه با نوارهای حفاظتی گیاهی در حاشیه مزارع و آبراهه‌ها و پوشش خاک نیز به کاهش ورود رسوب و مواد مغذی به آبراهه‌ها کمک می‌کند. این اقدامات زمانی اثربخش‌ترند که با حفاظت از خاک و مدیریت بقایای گیاهی همراه شوند.

الگوی کشت باید در مقیاس حوضه و با توجه به آب قابل‌دسترس، نیازهای زیست محیطی تالاب، بازار و امنیت غذایی ارزیابی شود. جایگزینی محصول پرآب‌بر با محصول کم‌آب‌بر تنها زمانی پایدار است که بذر، دانش فنی، بازار و



دریاچه ارومیه از دید ماهواره‌ای؛ نمونه‌ای روشن از پیوند آب، کشاورزی و اکوسیستم.
اعتبار: NASA Earth Observatory.

ترکیب شود. «افزایش راندمان» به‌تنهایی نشان نمی‌دهد که آب واقعاً صرفه‌جویی شده است؛ زیرا آب آزاد شده ممکن است به توسعه سطح زیرکشت یا برداشت بیشتر منجر شود. مشارکت کشاورزان در پایش و تصمیم‌گیری حوضه نیز برای پذیرش و تداوم اقدامات ضروری است.

درآمد کشاورز نیز تأمین شود. در کنار آن، بخشی از آب باید برای حفظ جریان‌ها و نیازهای زیست‌محیطی تالاب در برنامه تخصیص آب لحاظ شود. پایش ماهواره‌ای و داده‌های مزرعه باید با اندازه‌گیری برداشت واقعی، تغییرات آب زیرزمینی و وضعیت تالاب

اقدام	فایده احتمالی	شرط موفقیت
۱. مدیریت آبیاری و حسابداری آب	کاهش برداشت و آبیاری اضافی	کنتور، سقف برداشت و آموزش
۲. حفظ نیاز زیست‌محیطی تالاب	حفظ کارکرد هیدرولوژیک تالاب	برنامه‌ریزی در مقیاس حوضه و لحاظ جریان زیست‌محیطی
۳. مدیریت کود و آفت‌کش‌ها	کاهش اتلاف نهاده و آلودگی آب	آزمون خاک و زمان‌بندی دقیق
۴. نوار حائل و پوشش گیاهی	کاهش رسوب و ورود مواد مغذی	عرض مناسب و نگهداری پوشش
۵. تنوع‌بخشی به الگوی کشت	کاهش ریسک و فشار بر آب	بازار، بذر و پشتیبانی فنی
۶. حفاظت از خاک و مدیریت بقایا	کاهش فرسایش و حفظ رطوبت خاک	پوشش مناسب و مدیریت بقایای گیاهی
۷. پایش و مشارکت در مدیریت حوضه	افزایش شفافیت و اثربخشی برنامه	داده‌های قابل اعتماد و مشارکت کشاورزان

منابع

1. Convention on Wetlands. (2025). Global Wetland Outlook 2025: Valuing, conserving, restoring and financing wetlands. DOI: 10.69556/GWO-2025-eng.
2. Convention on Wetlands. (2022). Wetlands and agriculture: impacts of farming practices and pathways to sustainability. Briefing Note 13.
3. United Nations Development Programme Iran. Conservation of Iranian Wetlands Project – Phase II (Scale-up). Project results and achievements.
4. United Nations Development Programme Iran. (2021). UNDP Iran supports efforts to conserve and preserve Iran's wetlands.
5. UN-Water. (2019). Environmental flows used to ensure sustainable freshwater use and supply.

◆ نکته تحلیلی

حفاظت از تالاب نباید در برابر کشاورز قرار گیرد. تعارض زمانی تشدید می‌شود که هزینه حفظ اکوسیستم بر دوش تولیدکننده محلی گذاشته شود، اما منافع مصرف آب و تصمیم‌های تخصیص در بخش‌های دیگر توزیع شود. سیاست مؤثر باید هم‌زمان آب، درآمد، امنیت غذایی و حق مشارکت را ببیند.



تاب آوری زیستی و زراعی

از تاغ تا گندم؛
گیاهان چگونه با گرما و خشکی کنار می آیند؟

نویسنده: محمدامین معلم

سازگاری، انعطاف پذیری و تاب آوری یکسان نیستند

در کشاورزی، رقم تاب آور رقمی نیست که در هر شرایطی عملکرد بالا داشته باشد. ممکن است یک رقم در خشکی ملایم پایدار باشد، اما در موج گرما هنگام گلدهی آسیب ببیند؛ بنابراین، مقاومت باید برای مرحله رشد، نوع تنش و محیط هدف تعریف شود.

سازگاری تکاملی حاصل تغییر ژنتیکی و انتخاب طبیعی در نسل‌هاست. انعطاف پذیری فنوتیپی یعنی یک ژنوتیپ بتواند بدون تغییر ژنتیکی فوری، رشد یا فیزیولوژی خود را با محیط تنظیم کند. تاب آوری نیز توان حفظ کارکرد و بازگشت نسبی پس از تنش است. این سه مفهوم به هم مرتبط‌اند، اما نباید به جای یکدیگر به کار روند.

مفهوم	تعریف ساده	نمونه
سازگاری	تغییر در طول نسل‌ها	انتخاب ژنوتیپ
انعطاف پذیری	پاسخ فنوتیپی به محیط	تغییر رشد
تاب آوری	حفظ/بازیابی کارکرد پس از تنش	بازگشت رشد

بسته شدن روزنه آب را حفظ می‌کند، ولی ورود دی‌اکسیدکربن و رشد را محدود می‌کند. اصلاح نباتات باید این مبادله‌ها را در محیط هدف بسنجد.

از ریشه تا پروتئین: شوک حرارتی

گیاهان بیابانی مانند تاغ با ریشه گسترده، کاهش سطح تعرق و سازوکارهای تحمل شوری و گرما زنده می‌مانند. در محصولات زراعی نیز معماری ریشه، تراکم و عمق ریشه می‌تواند دسترسی به آب را تغییر دهد. تنظیم روزنه‌ای، موم برگ، جهت برگ و دمای سایه‌انداز از ویژگی‌هایی هستند که بر مصرف آب و تحمل گرما اثر دارند.

سه راهبرد گیاه: فرار، اجتناب و تحمل

فرار از خشکی با کوتاه شدن دوره رشد و رسیدگی زودتر رخ می‌دهد؛ گیاه پیش از شدت گرفتن تنش چرخه خود را کامل می‌کند. اجتناب از خشکی به حفظ وضعیت آبی، مثلاً از طریق ریشه عمیق‌تر، کاهش سطح برگ یا بسته شدن روزنه‌ها مربوط است. تحمل خشکی یعنی سلول‌ها در پتانسیل آبی پایین‌تر، با تنظیم اسمزی، آنتی‌اکسیدان‌ها و حفاظت از غشاها کارکرد خود را حفظ کنند.

هیچ راهبردی همیشه بهترین نیست. رسیدگی زودرس ممکن است گیاه را از خشکی انتهای فصل نجات دهد، اما طول دوره فتوسنتز و پتانسیل عملکرد را کاهش دهد.



زمین‌های کشاورزی تحت خشکسالی در کلدو؛ بخش‌های سبز آبیاری شده و بخش‌های زرد کشت دیم گندم هستند. اعتبار: USDA (Public Domain).

منابع

1. Anderson, J. T., & Song, B.-H. (2020). Plant adaptation to climate change-Where are we? Journal of Systematics and Evolution, 58(5), 533-545.
2. Foyer, C. H., & Kranner, I. (2023). Plant adaptation to climate change. Biochemical Journal, 480(22), 1865-1869.
3. Scheffers, B. R., et al. (2016). The broad footprint of climate change from genes to biomes to people. Science, 354(6313), aaf7671.
4. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2025). FAO and Iran launch regional project to strengthen climate-resilient agriculture.

در سطح سلولی، تنظیم اسمزی با ترکیباتی مانند پرولین و قندهای محلول، سامانه آنتی‌اکسیدانی و پروتئین‌های شوک حرارتی به حفاظت از پروتئین‌ها و غشاها کمک می‌کند. با این حال، اندازه‌گیری یک شاخص فیزیولوژیک به‌تنهایی برای معرفی رقم متحمل کافی نیست؛ معیار نهایی باید پایداری عملکرد و کیفیت در چند محیط و چند سال باشد.

مدیریت مزرعه بخشی از تاب‌آوری است

تاریخ کاشت، تراکم، بقایای گیاهی، تغذیه متعادل و مدیریت علف‌های هرز می‌توانند شدت تنش را تغییر دهند. تاریخ کاشت مناسب ممکن است مرحله حساس گلدهی را از موج گرما دور کند. افزایش ماده آلی و پوشش خاک نیز نفوذ آب و تعدیل دمای خاک را بهبود می‌دهد.

در سال ۲۰۲۵، فائو و ایران پروژه‌ای منطقه‌ای برای تقویت کشاورزی تاب‌آور معرفی کردند که بر کینوا، ارزن‌ها و سویا، انتخاب مشارکتی ارقام و مدارس مزرعه‌ای تأکید دارد. اهمیت چنین برنامه‌ای فقط در معرفی محصول جدید نیست؛ موفقیت به ارزیابی محلی آب، خاک، بازار، تغذیه و پذیرش کشاورز وابسته است.

وقتی سازگاری کافی نیست

تنوع ژنتیکی و مدیریت بهتر می‌تواند خطر را کاهش دهد، اما هیچ رقم یا فناوری‌ای محدودیت‌های فیزیکی آب و دما را حذف نمی‌کند. اگر سرعت گرمایش بالا بماند یا آبخوان فراتر از ظرفیت برداشت شود، ظرفیت سازگاری نیز فرسوده می‌شود. از این رو اصلاح ارقام، حفاظت خاک، مدیریت آب و کاهش انتشار باید هم‌زمان پیش بروند.

◆ پنج پرسش پیش از معرفی یک محصول «مقاوم»

۱. تنش دقیق چیست و در کدام مرحله رخ می‌دهد؟
۲. مقایسه در چند محیط و سال انجام شده است؟
۳. عملکرد و کیفیت اقتصادی حفظ شده‌اند؟
۴. نیاز آبی در مقیاس فصل و حوضه چقدر است؟
۵. بذر، بازار و دانش فنی برای کشاورز در دسترس است؟



راهکارهای طبیعت محور

طبیعت به عنوان راه حل؛
از کمربند سبز آفریقا تا جنگل های حرا در ایران

نویسنده: کامیاب حسینی

هدف فقط افزایش تعداد درخت نیست؛ باید کارکرد اکوسیستم حفظ شود.

کمر بند سبز آفریقا؛ از دیوار درختی تا احیای چشم انداز

ابتکار کمر بند سبز آفریقا از سال ۲۰۰۷ برای مقابله با بیابان‌زایی و تخریب سرزمین در منطقه ساحل شکل گرفت. تصور اولیه یک نوار پیوسته درختی بود، اما برنامه به تدریج به مجموعه‌ای از احیای مرتع و مزرعه، مدیریت آب، کشاورزی پایدار و تقویت معیشت تبدیل شد.

راهکار طبیعت محور چیست؟

راهکارهای طبیعت محور اقداماتی برای حفاظت، مدیریت پایدار و احیای اکوسیستم‌اند که هم‌زمان به یک مسئله اجتماعی مانند سیلاب، گرما، فرسایش یا امنیت آب پاسخ می‌دهند و برای تنوع زیستی نیز منفعت ایجاد می‌کنند. جنگل، مرتع، تالاب، رودخانه، حرا و فضای سبز شهری می‌توانند بخشی از این رویکرد باشند. تفاوت این مفهوم با کاشت ساده نهال در توجه به کارکرد اکوسیستم است. هدف فقط افزایش تعداد درخت نیست؛ باید آب، خاک، گونه‌های بومی، اتصال زیستگاه، معیشت و پایش بلندمدت در طراحی دیده شوند.



نمای ماهواره‌ای از سبزی‌نگی در منطقه ساحل؛ پایش از دور یکی از ابزارهای ارزیابی احیای سرزمین است. اعتبار: ESA / Copernicus Sentinel-2, CC BY-SA 3.0 IGO

حرا؛ کربن آبی و سیر ساحلی

جنگل‌های حرا در مرز خشکی و دریا رشد می‌کنند، رسوب را نگه می‌دارند، زیستگاه آبزیان و پرندگان‌اند و بخشی از انرژی موج را کاهش می‌دهند. مقدار زیادی از کربن این اکوسیستم نه در تنه، بلکه در رسوبات کم‌اکسیژن ذخیره می‌شود؛ به همین دلیل حرا در بحث کربن آبی اهمیت دارد.

در سواحل جنوبی ایران، گونه *Avicennia marina* با شوری و گرمای بالا سازگار است. حفاظت از حراهای موجود معمولاً از کاشت جدید مهم‌تر است. احیای موفق به جریان طبیعی آب، شوری و رسوب مناسب، کنترل آلودگی و توسعه ساحلی و پایش بقای نهال نیاز دارد.

پایش ماهواره‌ای می‌تواند تغییر پوشش زمین، دمای سطح و شاخص‌های گیاهی را نشان دهد، اما موفقیت را نباید فقط با سبزتر شدن تصویر سنجید. پایداری معیشت، بقای پوشش، تنوع گونه‌ای، دسترسی عادلانه به زمین و آب و کیفیت حکمرانی نیز تعیین‌کننده‌اند. فاصله میان وعده مالی و اجرای محلی یکی از چالش‌های اصلی پروژه‌های بزرگ احیاست.



جنگل های حرا در قشم، ایران.

اعتبار: Rayeshman / Wikimedia Commons, CC BY-SA 4.0

منابع

1. IUCN. (2020). Global Standard for Nature-based Solutions: A user-friendly framework for the verification, design and scaling up of NbS.
2. Deng, A., et al. (2024). A preliminary assessment of land restoration progress in the Great Green Wall Initiative region using satellite remote sensing measurements. Remote Sensing, 16(23), 4461.
3. Macia, E. (2023). The Great Green Wall in Senegal: Questioning the idea of accelerating a socio-ecological fix. Ecology and Society, 28(1), 31.
4. Choudhary, B., Dhar, V., & Pawase, A. S. (2024). Blue carbon and the role of mangroves in carbon sequestration. Journal of Sea Research, 199, 102504.
5. Yap, C. K., & Al-Mutairi, K. A. (2025). Mangrove ecosystems in Western Asia: trends, conservation gaps, and sustainable management strategies. Frontiers in Forests and Global Change.

مال سازگاری؛ وقتی راه حل به مسئله تبدیل می شود

اگر در منطقه کم آب گونه پرمصرف کاشته شود، اگر جوامع محلی از تصمیم گیری کنار گذاشته شوند یا اگر پروژه بهانه ای برای ادامه انتشار و تخریب باشد، راهکار طبیعت محور می تواند به مال سازگاری تبدیل شود. مثال دیگر، تمرکز بر تعداد نهال کاشته شده بدون گزارش نرخ بقا و اثر بر منابع آب است. استانداردهای علمی راهکارهای طبیعت محور بر مسئله مشخص، مقیاس مناسب، منفعت خالص تنوع زیستی، مشارکت ذی نفعان، مدیریت تطبیقی و سنجش نتایج تأکید می کنند. طبیعت بخشی از راه حل است، نه مجوزی برای نادیده گرفتن کاهش انتشار.

آزمون ساده برای یک پروژه احیا

پیش از اجرا پیرسید:

- اکوسیستم مرجع چیست؟
- آب مورد نیاز از کجا می آید؟
- گونه ها بومی اند؟
- جامعه محلی چه نقشی دارد؟
- موفقیت با چه شاخصی و در چه بازه ای سنجیده می شود؟

اگر پاسخ روشن نیست، پروژه هنوز آماده اجرا نیست.



کشاورزی کم کربن

مزرعه کم کربن؛
از مدیریت نیتروژن تا ذخیره کربن در خاک

نویسنده: مهدی عادلی

کشاورزی هم منبع انتشار است و هم بخشی از راه حل

چارچوب 4R مدیریت کود بر چهار اصل استوار است: انتخاب منبع مناسب (Right Source)، مقدار مناسب (Right Rate)، زمان مناسب (Right Time) و مکان مناسب مصرف (Right Place). آزمون خاک، تقسیم کود، کوددهی نواری، بازدارنده های نیتریفیکاسیون، کود آهسته رهش و سنجش وضعیت گیاه ابزارهایی اند که باید براساس هزینه و شرایط محلی انتخاب شوند.

تولید کود، مصرف سوخت، مدیریت بقایای گیاهی، آبیاری، دام و تغییر کاربری زمین در انتشار گازهای گلخانه ای نقش دارند. در مقابل، خاک و پوشش گیاهی می توانند کربن را ذخیره کنند و مدیریت بهتر نهاده ها انتشار به ازای واحد محصول را کاهش دهد. هدف کشاورزی کم کربن، کاهش نهاده به هر قیمت نیست؛ تولید پایدار با اتلاف کمتر است.

خاک؛ مخزن زنده اما نه نامحدود

افزایش ماده آلی می تواند ساختمان خاک، نفوذ آب و فعالیت زیستی را بهبود دهد. گیاهان پوششی، تناوب متنوع، کاهش دوره خاک لخت و بازگرداندن مدیریت شده بقایا از مسیرهای مهم اند. با این حال، ذخیره کربن خاک دائمی و نامحدود نیست؛ با تغییر مدیریت، فرسایش یا گرمایش می تواند دوباره آزاد شود.

نیتروس اکسید؛ گاز پنهان کود نیتروژن

مصرف بیش از نیاز یا زمان بندی نامناسب کود می تواند نیتروژن را از مسیر آبشویی، آمونیاک و نیتروس اکسید (N_2O) از سامانه خارج کند. N_2O گازی گلخانه ای بسیار قوی است و بخش مهمی از انتشار کشاورزی را تشکیل می دهد. پژوهش های جهانی نشان می دهند که ظرفیت قابل توجهی برای کاهش انتشار بدون افت تولید، از طریق مدیریت بهتر وجود دارد.



بقایای گیاهی و خاک سالم در مزرعه ذرت؛ پوشش و مدیریت بقایا از ابزارهای مهم حفاظت خاک اند.

اعتبار: USDA NRCS / Wikimedia Commons

کود آلی و معدنی؛ دوگانه ای ساده انگارانه

کمپوست و کود آلی می توانند ماده آلی و مواد غذایی را تأمین کنند، اما مقدار، بلوغ، حمل و نقل و زمان مصرف مهم است. کود معدنی نیز اگر دقیق مصرف شود، می تواند کمبود را با مقدار کمتر و زمان مناسب جبران کند. در بسیاری

ارزیابی اقلیمی باید عملکرد محصول را نیز در نظر بگیرد. سامانه ای که انتشار در هکتار را کم می کند اما عملکرد را به شدت کاهش می دهد، ممکن است برای تولید همان مقدار غذا به زمین بیشتری نیاز داشته باشد. بنابراین، شاخص های هکتاری و محصول محور باید کنار هم گزارش شوند.

منابع

1. Cui, X., et al. (2024). The global potential for mitigating nitrous oxide emissions from croplands. *One Earth*, 7(3), 401–420.
2. Hiis, E. G., et al. (2024). Unlocking bacterial potential to reduce farmland N_2O emissions. *Nature*, 630, 421–428.
3. Silva, G. R., et al. (2025). Cover crops can reduce greenhouse gas emissions from no-till maize. *Agronomy*, 15(2), 267.
4. Bocean, C. G. (2025). The role of organic farming in reducing greenhouse gas emissions from agriculture in the European Union. *Agronomy*, 15(1), 198.
5. Haider, S., et al. (2025). Toward low-emission agriculture: contribution of inorganic nitrogen and organic fertilizers. *Plants*, 14(10), 1551.

از سامانه‌ها، تلفیق منطقی منابع آلی و معدنی از حذف کامل یکی از آنها مؤثرتر است.

میکروب‌ها و فناوری‌های نو

مطالعات جدید نشان داده‌اند که برخی میکروارگانیسم‌ها می‌توانند N_2O را در خاک کاهش دهند. آزمایش‌های مزرعه‌ای با یک سویه باکتریایی کاهش قابل‌توجهی در انتشار گزارش شده است، اما انتقال این فناوری به مقیاس وسیع نیازمند ارزیابی پایداری، هزینه، ایمنی و اثر بر جامعه میکروبی است. کشاورزی دقیق، سنجش از دور، حسگر رطوبت و نقشه‌برداری مزرعه نیز امکان کاربرد متغیر نهاده را فراهم می‌کنند. فناوری زمانی کم‌کربن است که به تصمیم بهتر منجر شود؛ خرید ابزار بدون داده معتبر، آموزش و برنامه نگهداری، الزاماً نتیجه‌ای ایجاد نمی‌کند.

از مزرعه تا زنجیره ارزش

کاهش ضایعات، خشک‌کردن و نگهداری کارآمد، انرژی تجدیدپذیر در فرآوری و کوتاه‌کردن مسیر حمل می‌تواند ردپای کربن محصول را کاهش دهد. در مقابل، تمرکز صرف بر مزرعه ممکن است انتشار بخش تولید کود، سردخانه، بسته‌بندی و حمل‌ونقل را نادیده بگیرد. ارزیابی چرخه عمر برای دیدن این جابه‌جایی‌ها مفید است.

افسانه و واقعیت

افسانه: هرچه کود کمتر، اقلیم بهتر. واقعیت: کمبود شدید می‌تواند عملکرد و کارایی زمین را کاهش دهد. هدف، حذف بی‌برنامه نیست؛ تشخیص نیاز واقعی و جلوگیری از اتلاف است.

چک‌لیست کشاورزی کم‌کربن

- ثبت مقدار، زمان و محل مصرف کود و آب؛
- آزمون خاک و پایش وضعیت تغذیه گیاه؛
- پوشش خاک در بیشترین زمان ممکن؛
- تناوب با ریشه و خانواده گیاهی متفاوت؛
- کاهش تردد و عملیات غیرضروری؛
- اندازه‌گیری عملکرد همراه با شاخص‌های محیط‌زیستی؛
- ارزیابی اقتصادی پیش از توصیه فناوری.



گذار انرژی

انرژی پاک در مزرعه؛
باد و خورشید با چه شرطی کم‌کربن‌اند؟

نویسنده: احسان وندا کبر میان‌دوآب و شیرین طیار آزاد



کم‌کربن، نه بدون اثر

توربین بادی و پنل خورشیدی هنگام تولید برق سوخت فسیلی نمی‌سوزانند، اما استخراج مواد، ساخت، حمل، نصب و پایان عمر تجهیزات اثر محیط‌زیستی دارد. به‌همین دلیل مقایسه علمی باید براساس چرخه عمر انجام شود. مطالعات چرخه عمر نشان می‌دهند که انتشار برق بادی معمولاً بسیار کمتر از برق فسیلی است، اما مقدار دقیق به فناوری، محل، شبکه و بازیافت بستگی دارد.

کاربرد در سامانه کشاورزی

برق تجدیدپذیر می‌تواند برای پمپ، گلخانه، تهویه، سردخانه، خشک‌کن، حسگر و واحد فرآوری استفاده شود. سامانه ترکیبی باد و خورشید در برخی مناطق می‌تواند نوسان تولید را کاهش دهد. انتخاب فناوری باید با الگوی مصرف، سرعت باد، تابش، فاصله شبکه و امکان نگهداری هماهنگ باشد.



نمونه سامانه اگروولتائیک در باغ؛ هم‌مکانی تولید کشاورزی و برق خورشیدی.
اعتبار: Kinglir2026 / Wikimedia Commons, CC BY 4.0

و اراضی کم‌تعارض معمولاً فشار کمتری بر زمین کشاورزی و طبیعت ایجاد می‌کند.

پمپ خورشیدی نمونه‌ای از فرصت و ریسک هم‌زمان است. کاهش هزینه انرژی می‌تواند دسترسی به آب را بهبود دهد، اما اگر با کنتور و سقف برداشت همراه نباشد، انگیزه افزایش پمپاژ را نیز ایجاد می‌کند. بنابراین، فناوری انرژی باید در چارچوب حکمرانی آب قرار گیرد.

اقتصاد و مشارکت محلی

موفقیت پروژه انرژی فقط به منبع باد یا تابش وابسته نیست. قرارداد نگهداری، دسترسی به قطعه، آموزش اپراتور، اتصال به شبکه و مدل تقسیم منافع اهمیت دارد. مشارکت جامعه محلی و شفافیت تصمیم‌گیری می‌تواند تعارض را کاهش دهد.

جانمایی و تنوع زیستی

توربین در مسیر مهاجرت پرندگان یا زیستگاه حساس می‌تواند برخورد و آشفته‌گی ایجاد کند. مطالعات پیش از ساخت، پایش پس از بهره‌برداری و توقف دوره‌ای در زمان‌های پرخطر می‌تواند اثر را کاهش دهد. پنل خورشیدی نیز به زمین، دسترسی و مدیریت پایان عمر نیاز دارد؛ استفاده از سقف‌ها

منابع

1. Atilgan Turkmen, B., Ercan, T., & Onat, N. C. (2024). Life cycle environmental impacts of wind turbines. Sustainability, 16(13), 5365.
2. Long, Y., Yoshida, Y., Dong, L., & Li, Z. (2023). The role of global installed wind energy in mitigating CO₂ emission and temperature rise. Journal of Cleaner Production, 423, 138778.
3. Nassar, Y. F., et al. (2024). Carbon footprint and energy life cycle assessment of wind energy industry in Libya. Energy Conversion and Management, 300, 117846.
4. Verma, S., Kumar, N. M., & Arora, A. (2022). Environmental impact indicators assessment of wind energy in India using life cycle assessment. Energies, 15(11), 3944.
5. IEA PVPS Task 12. (2026). Life Cycle Inventories of Photovoltaic Systems. International Energy Agency Photovoltaic Power Systems Programme.

پایان عمر و اقتصاد چرخشی

فلزات برج و تجهیزات تا حد زیادی قابل بازیافت‌اند، اما پره‌های کامپوزیتی توربین و برخی اجزای پنل چالش بیشتری دارند. خرید باید از ابتدا برنامه تعمیر، بازیافت و مسئولیت تولیدکننده را در نظر بگیرد. انرژی پاک زمانی پایدارتر است که طراحی برای طول عمر و بازیافت انجام شود.

راهنمای انتخاب برای مزرعه

پیش از خرید سامانه تجدیدپذیر، منحنی مصرف روزانه و فصلی، کیفیت منبع انرژی، هزینه نگهداری، دسترسی به قطعه، مجوز اتصال، وضعیت آب و سناریوی پایان عمر را بررسی کنید. ظرفیت بزرگ‌تر همیشه انتخاب بهتر نیست.





سیاست اقلیمی

از کیوتو تا بلم؛
جهان چگونه برای مهار بحران مذاکره می‌کند؟

نویسنده: سپیده صالحی

خط زمانی کوتاه

سال	رویداد
۱۹۹۲	کنوانسیون چارچوب تغییر اقلیم سازمان ملل (UNFCCC)؛ ایجاد بستر همکاری جهانی
۱۹۹۷	پروتکل کیوتو؛ تعهدات الزام آور برای بخشی از کشورهای توسعه یافته
۲۰۱۵	توافق پاریس؛ مشارکت همه کشورها از طریق مشارکت تعیین شده ملی یا NDC (Nationally Determined Contribution)
۲۰۲۳	COP28 دبی؛ نخستین جمع بندی جهانی و اشاره به گذار از سوخت های فسیلی در سامانه انرژی
۲۰۲۴	COP29 باکو؛ هدف جدید ۳۰۰ میلیارد دلار در سال تا ۲۰۳۵ و فراخوان برای افزایش تأمین مالی اقلیمی از همه منابع تا ۱/۳ تریلیون دلار در سال
۲۰۲۵	COP30 بلم؛ تصمیم های سازگاری، گذار عادلانه و شتاب اجرای تعهدات
۲۰۲۶	پیشرفت چرخه هفتم ارزیابی IPCC و بازبینی پیش نویس های علمی

توافق پاریس چگونه کار می کند؟

گزارش شکاف انتشار ۲۰۲۵ نشان می دهد که حتی اجرای کامل تعهدات کنونی با هدف ۱/۵ درجه فاصله دارد. بنابراین، مسئله فقط عضویت در توافق نیست؛ تبدیل هدف به قانون، بودجه، زیرساخت و اقدام بخشی اهمیت دارد.

هر کشور برنامه خود را برای کاهش انتشار و سازگاری در قالب NDC ارائه می کند و باید در دوره های بعدی آن را به روزرسانی کند. این مدل مشارکت جهانی را گسترش داد، اما میزان بلندپروازی و اجرای تعهدات به سیاست داخلی، تأمین مالی و شفافیت وابسته است.



صحنه ای از COP30 در بلم برزیل، ۲۰۲۵.

اعتبار: UN Trade and Development (UNCTAD) / Wikimedia Commons, CC BY-SA 4.0

از تأمین مالی تا عدالت اقلیمی

گزارش های رسمی مرتبط با COP30 بر تقویت اقدام های سازگاری و توجه به گذار عادلانه تأکید دارند؛ با این حال، فاصله میان نیازهای مالی کشورهای آسیب پذیر و جریان واقعی منابع همچنان قابل توجه است.

کشورهای کم درآمد و آسیب پذیر سهم تاریخی کمتری در انتشار گازهای گلخانه ای داشته اند، اما در برابر پیامدهایی مانند خشکسالی، سیلاب و ناامنی غذایی آسیب پذیری بیشتری دارند. تأمین مالی، انتقال فناوری و دسترسی به داده و دانش، از پیش شرط های مهم اجرای برنامه های سازگاری اند.

منابع

1. UNFCCC. (1992). United Nations Framework Convention on Climate Change.
2. UNFCCC. (2015). Paris Agreement.
3. UNFCCC. (2023). COP28 UAE Consensus and First Global Stocktake outcomes.
4. UNFCCC. (2026). COP30 Presidency Executive Report and UN Climate Change Quarterly Update Q4 2025.
5. IPCC. (2026). Seventh Assessment Report cycle: official programme and activities.
6. United Nations Environment Programme. (2025). Emissions Gap Report 2025.

IPCC؛ زبان مشترک علم، نه دولت جهانی

IPCC خود پژوهش جدید انجام نمی‌دهد؛ بلکه ادبیات علمی موجود را ارزیابی و جمع‌بندی می‌کند. این نهاد اکنون در چرخه هفتم ارزیابی قرار دارد و سه گزارش گروه کاری درباره علم فیزیکی، پیامدها و سازگاری، و کاهش انتشار، همراه با گزارش ترکیبی تهیه خواهد کرد..

در سال ۲۰۲۶ فرایند تدوین و بازبینی پیش‌نویس‌های هفتمین چرخه ارزیابی (AR7) IPCC ادامه دارد. برای جامعه دانشگاهی، مشارکت در بازبینی کارشناسی یکی از راه‌های اثرگذاری بر کیفیت ارزیابی جهانی است.

نقش ایران و دانشگاه

حتی در شرایط محدودیت‌های سیاسی و مالی، توسعه داده‌های باز، موجودی انتشار، ارزیابی خطر، برنامه سازگاری بخشی و همکاری علمی منطقه‌ای امکان‌پذیر است. دانشگاه می‌تواند میان پژوهش، سیاست و تجربه کشاورز واسطه باشد و از تبدیل شعارهای اقلیمی به شاخص‌های قابل سنجش حمایت کند.

◆ سه واژه ضروری

NDC: تعهد تعیین‌شده ملی؛ **NAP:** برنامه ملی سازگاری؛ **(GST) Global Stocktake:** ارزیابی جهانی پیشرفت جمعی در اجرای اهداف توافق پاریس.

بخش ویژه انجمن

از بذر ایده تا رویش اثر

روایت یک سال فعالیت انجمن علمی دانشجویی زراعت دانشگاه تربیت مدرس



انجمن علمی دانشجویی زراعت
دانشگاه تربیت مدرس

این دوره را با یک هدف روشن شروع کردیم: انجمن دوباره جایی باشد که دانشجو در آن فقط مخاطب نباشد؛ سؤال بپرسد، ایده بسازد، تجربه کند و در اجرای یک کار واقعی نقش بگیرد. در طول یک سال، از گفت‌وگوی علمی و پژوهش تا کارآفرینی، مهارت داده، یادگیری تعاملی و مسئولیت محیط‌زیستی را کنار هم گذاشتیم تا فعالیت انجمن به یک مسیر تبدیل شود، نه مجموعه‌ای از رویدادهای جدا از هم.

دانش
گفت‌وگوی علمی و دیده‌شدن پژوهش
نوآوری
کار تیمی و تبدیل مسئله به ایده

مهارت
روش تحقیق، تحلیل داده و ارائه
شبکه
ارتباط دانشجو، استاد و مجموعه‌های بیرون دانشگاه

«انجمن وقتی زنده است که دانشجو در آن فقط مخاطب نباشد؛ نقش‌آفرین باشد.»

فعالیت‌های انجمن | رویدادهای شاخص

چند قاب از یک سال

رویدادهایی که ایده، پژوهش و ارتباط را کنار هم آوردند



۱۹ آذر ۱۴۰۴

اگروتاک

نخستین نشست اگروتاک با ارائه ایده‌های دانشجویی و گفت‌وگوی آزاد میان دانشجو، استاد و فعالان بیرون از دانشگاه برگزار شد؛ فضایی برای دیدن مسیر ایده تا کاربرد و نزدیک‌تر شدن دانشگاه به زیست‌بوم نوآوری.
منبع تصویر: پایگاه خبری دانشگاه تربیت مدرس



۲۵ تا ۲۷ آذر ۱۴۰۴

استارت‌آپ ویکند کشاورزی

رویدادی سه‌روزه با تیم‌سازی، آموزش فشرده، منتورینگ و ارائه نهایی. تیم‌های «زرع‌سود»، «اگری‌زیست» و «پری‌زیت» رتبه‌های اول تا سوم را کسب کردند.
منبع تصویر: پایگاه خبری دانشگاه تربیت مدرس



۲۶ آذر ۱۴۰۴

نمایشگاه دستاوردهای پژوهشی

در غرفه گروه زراعت، بخشی از مقالات، پایان‌نامه‌ها و کتاب‌های استادان و دانشجویان معرفی شد و فعالیت‌های علمی انجمن نیز در معرض دید جامعه دانشگاهی قرار گرفت.
منبع گزارش: کانال رسمی انجمن و پایگاه خبری دانشگاه تربیت مدرس



اختتامیه هفته پژوهش

تقدیر با عنوان «انجمن علمی تلاشگر»

این تقدیر برای ما بیش از آنکه پایان یک مسیر باشد، نشانه‌ای بود از دیده‌شدن بازگشت انجمن و مسئولیتی برای ادامه‌دادن مسیر با کیفیت بیشتر.
منبع تصویر: پایگاه خبری دانشگاه تربیت مدرس

فعالیت‌های انجمن | یادگیری و مهارت

یادگیری نزدیک‌تر به تجربه

از تشخیص بذر تا روش تحقیق و تحلیل داده



۱۶ دی ۱۴۰۴

کارگاه «نخستین گام در پژوهش»

با تدریس دکتر مرضیه عطاریان فرد و همکاری انجمن‌های علمی دانشکده؛ برای منسجم‌تر کردن نگاه دانشجو به شروع یک پژوهش علمی.

از ۳۰ اردیبهشت ۱۴۰۵

مفاهیم آماری و تحلیل طرح‌های آزمایشی با SAS

دوره‌ای شش جلسه‌ای با تدریس دکتر سیدفرهاد صابری، با تمرکز بر طراحی آزمایش و تحلیل داده‌های پژوهشی.

۸ دی ۱۴۰۴

مسابقه علمی تشخیص بذر

با همکاری کانون نشاط و تندرستی و در هفته فرهنگی دانشگاه، شناخت تخصصی بذرها به یک تجربه علمی، رقابتی و مشارکتی برای دانشجویان، اعضای هیئت علمی و کارکنان تبدیل شد. منبع تصویر: پایگاه خبری دانشگاه تربیت مدرس

۱۷ دی ۱۴۰۴

پویش مدیریت مشارکتی پسماند

همکاری در یک پویش دانشگاهی برای کاهش پسماند، تفکیک اصولی و ترویج مدیریت سبز؛ یادآوری اینکه مسئولیت علمی فقط به کلاس و آزمایشگاه محدود نیست.

منابع این بخش: کانال رسمی انجمن علمی دانشجویی زراعت، صفحه رسمی انجمن و خبرهای منتشرشده در پایگاه خبری دانشگاه تربیت مدرس.

از رویداد تا اثر

چیزی بیشتر از یک تقویم برنامه

آنچه می‌خواستیم در تجربه دانشجویی باقی بماند

تجربه‌کردن	مسئله‌دیدن
مهارت فقط با شنیدن ساخته نمی‌شود؛ باید ارائه کنیم، تحلیل کنیم، تیم بسازیم و خطا کنیم.	به‌جای حفظ پاسخ‌های آماده، مسئله را دقیق‌تر ببینیم و سؤال درست‌تری بسازیم.
ادامه‌دادن	همکاری‌کردن
عنوان «انجمن علمی تلاشگر» را نقطه پایان نمی‌دانیم؛ معیار اصلی این است که انجمن برای دانشجوی بعدی هم فضایی باز، زنده و قابل‌ساختن باقی بماند.	بخش مهمی از برنامه‌ها با همراهی اعضای هیئت علمی، انجمن‌های علمی دانشکده، پارک علم و فناوری، جهاد دانشگاهی، شورای مدیریت سبز و مجموعه‌های همکار شکل گرفت.

فعالیت‌های محوری این دوره

- اگروتاک؛
- استارت‌آپ ویکند کشاورزی؛
- نمایشگاه دستاوردهای پژوهشی؛
- مسابقه علمی تشخیص بذر؛
- کارگاه نخستین گام در پژوهش؛
- دوره SAS؛
- پویش مدیریت مشارکتی پسماند.

«هر فعالیت، یک تجربه مستقل؛ همه در امتداد یک هدف مشترک: رشد علمی و حرفه‌ای دانشجو.»



انجمن علمی دانشجویی زراعت
دانشگاه تربیت مدرس

چند کلمه از طرف من، از طرف ما

چشم‌انداز و سخنی با دانشجویان

محمد امین معلم

دبیر انجمن به نمایندگی از اعضای انجمن علمی

دانشجویی زراعت دانشگاه تربیت مدرس

اگر بخواهم این یک سال را در چند کلمه خلاصه کنم، می‌گویم سال دوباره جان گرفتن انجمن بود؛ تلاشی برای اینکه انجمن علمی زراعت دوباره به چیزی بیشتر از یک نام یا برگزارکننده چند برنامه تبدیل شود و جای واقعی خودش را در میان دانشجویان پیدا کند. از همان ابتدا می‌خواستیم فضایی بسازیم که دانشجو در آن فقط مخاطب نباشد، بلکه بتواند ایده بدهد، سؤال بپرسد، نقد کند، یاد بگیرد و برای اجرای یک ایده از ابتدا تا انتها نقش داشته باشد. به همین دلیل، در کنار برنامه‌های آموزشی و پژوهشی، سراغ گفت‌وگوهای علمی، مهارت‌های کاربردی، تحلیل داده، کارآفرینی، فعالیت‌های محیط‌زیستی و ارتباط با مجموعه‌های مختلف رفتیم؛ از اگروتاک و استارت‌آپ و یکدند کشاورزی تا کارگاه‌های پژوهشی، دوره SAS، مسابقه تشخیص بذر و برنامه‌های هفته پژوهش و مدیریت سبز. البته همه‌چیز مطابق برنامه پیش رفت؛ بعضی ایده‌ها اجرا نشدند و بعضی جاها می‌توانستیم بهتر عمل کنیم، اما برای ما مهم بود که انجمن دوباره حرکت کند و این حرکت ادامه‌دار باشد. امروز بیشتر از همیشه باور داریم که دانشگاه فقط جایی برای گرفتن مدرک و گذراندن درس‌ها نیست؛ جایی است برای یاد گرفتن فکر کردن، تجربه کردن، گفت‌وگو و ساختن. چشم‌انداز ما برای انجمن هم همین است: انجمنی که متعلق به همه دانشجویان باشد، نه چند نفر خاص؛ جایی که هرکس با یک ایده، یک سؤال یا حتی یک دغدغه کوچک بتواند وارد شود و سهمی در ساختن داشته باشد. این چند صفحه، فقط مرور فعالیت‌های یک سال گذشته نیست؛ یادگاری از یک دوره است که تلاش کردیم دوباره شروع کنیم و چیزی بسازیم که بعد از ما هم ادامه پیدا کند. از همه دانشجویان، استادان و همراهانی که در این مسیر کنار انجمن بودند صمیمانه سپاسگزاریم و به دانشجویانی که بعد از ما می‌آیند فقط یک حرف داریم: **انجمن را تماشا نکنید؛ در ساختنش سهم داشته باشید.** شاید این مهم‌ترین چیزی باشد که می‌توانیم از خودمان به جا بگذاریم. این پایان یک سال است، نه پایان مسیر.

«این پایان یک شماره است، نه پایان این مسیر.»

همراه انجمن بمانید

از بذر دانش تا رویش فردا

برای آگاهی از کارگاه‌ها، نشست‌ها، محتوای علمی و فرصت‌های همکاری، صفحات رسمی انجمن را دنبال کنید.

تلگرام رسمی



t.me/AgronomysocietTMU

اینستاگرام رسمی



[@tmu.agronomy](https://www.instagram.com/tmu.agronomy)

پیام‌رسان بله



[@agronomytmu](https://t.me/agronomytmu)



انجمن علمی دانشجویی زراعت
دانشگاه تربیت مدرس

این بخش با اتکا به گزارش‌های رسمی انجمن، کانال‌های رسمی و خبرهای منتشرشده دانشگاه تربیت مدرس تا مرداد ۱۴۰۵ بازنویسی و تکمیل شده است.

کشت بوم

Agro Ecosystem



کشت بوم | روایت علم، مسئله و مسیرهای تازه

