دانشگاه تبریز

نشریه علمی حیات سبز



گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی،
دانشکده کشاورزی،
دانشگاه تبریز.
شماره اول | زمستان ۱۴۰۴

بسم الله الرحمن الرحیم

دانشگاه تبریز

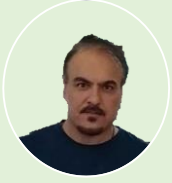
نشریه علمی – دانشجویی حیات سبز
شماره اول| زمستان ۱۴۰۴



صاحب امتیاز و مدیر مسئول: یگانه رضائی



سر دبیر و دبیر هیئت تحریریه و ویراستار: وحید رزم‌گیر



استاد مشاور نشریه: دکتر عادل دباغ محمدی نسب

شماره مجوز:

ک ن ت ۱۲۷/۲

فهرست مطالب

سخن سردبیر و مدیر مسئول نشریه ۴

دیدگاه اسلام و مقام معظم رهبری ۵

تاریخچه ژنتیک گیاهی ۶

تاریخچه دانشکده کشاورزی ۷

مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی ۸

مصاحبه با اساتید دانشکده کشاورزی ۱۱

اگرواکولوژی ۱۷

اگروتکنولوژی ۱۹

ژنتیک و به نژادی ۲۱

گیاهان دارویی ۲۳

کلاس یادگیری ۳۲

وقت مسابقه ۳۹

سخن مدیر مسئول نشریه

یگانه رضائی

اگر تنها کاری که می‌توانید انجام دهید، خزیدن است، شروع به خزیدن کنید

اگر گویی که بتوانم قدم درنه که بتوانی وگرگویی که نتوانم برو بنشین که نتوانی

باسلام و احترام

من به عنوان سردبیر و مدیر مسئول نشریه علمی حیات سبز، در زمینه رشته مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، خوشحالم که امروز در این نشریه به شما خوش آمد می‌گویم.

سلام به پژوهشگران، دانشجویان و تمامی علاقمندان در حوزه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی. این نشریه برای منافع علمی جامعه و برای اشتراک‌گذاری دانش و تجربیات در این حوزه بنا شده است، از آن جایی که اولین جلد نشریه اگرواکولوژی می‌باشد، لازم می‌دانم به معرفی کلی این رشته بپردازم.

مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی به عنوان رشته‌ای پویا و رو به رشد به ما امکان می‌دهد تا با بهره‌گیری از تکنولوژی‌های پیشرفته، تولید گیاهانی با ویژگی‌های مطلوب را در نظر بگیریم. این روش‌ها شامل تغییرات در ژنوم گیاهان، افزایش بهره-وری و مقاومت در برابر بیماری‌ها و شرایط آب و هوایی است. مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی نه تنها به بهبود کیفیت و کمیت محصولات کشاورزی می‌انجامد بلکه به پایداری منابع طبیعی و حفاظت از محیط زیست نیز کمک شایانی می‌کند. دراین راستا نوآوری و تحقیق در این زمینه می‌تواند راه‌گشای چالش‌های بزرگ جهانی از قبیل کمبود مواد غذایی و تغییرات اقلیمی باشد.

از تمامی محققان دعوت می‌کنیم تا نتایج تحقیقات خود را با ما به اشتراک بگذارند، ما معتقدیم که تبادل اطلاعات و تجربیات، کلید پیشرفت و توسعه پایدار در این حوزه است. این نشریه حاصل تلاش‌های بی وقفه‌ی من و تیم قوی نشریه اگرواکولوژی است که بی هیچ چشم داشتی در راستای انتشار مطالب علمی کوشیده‌اند. همچنین با توجه به اهمیت روز افزون این مباحث امید داریم که مقالات منتشر شده در این نشریه، چراغ راهی برای پژوهش‌های بعدی بوده و الهام بخش محققان جوان باشد. درنهایت از تمامی اساتید گرانقدر و تیم عزیز و قوی اگروسیستم و نیز حمایت‌های معاونت فرهنگی دانشگاه تبریز کمال تشکر را دارم.



«من وَجَد ماءاً و تراباً ثم افتقر فأبعده اللّه.»

«هر کس آب و خاک داشته و با این حال نیازمند باشد خداوند او را از رحمت خود دور می-کند.»

این گهر گفته به آدمیان تنبه می‌دهد که آب و خاک سرمایه‌ای است عظیم و ماندگار، و خداوند آن دو را به گونه‌ای خلق فرموده که آدمی با تکیه بر دانش و تجربه و با بهره‌وری از تدبیر درست می‌تواند از دامن آن دو نیازهای خود را برآورد. بذر فشاند و گیاهان دل انگیز و سرسبز در خاک بنشاند و از محصولات آن‌ها خوراک خود و دام‌هایش را فراهم سازد و در پرتو کشاورزی افزون بر تأمین غذا و بخش عظیمی از پوشاک و دیگر نیازهای زندگی، محیطی سالم برای ادامه حیات خود و هم نوعانش پدید آورد.

رهبر معظم انقلاب به صراحت از اهمیت کشاورزی سخن گفتند و آن را محور توسعه ایران اسلامی دانستند. از دیدگاه ایشان کشاورزی برای کشور ما بسیار مهم است تا آن جا که باید آن را بخشی ویژه و استثنایی دانست؛ زیرا از سویی جمعیت کشور رو به افزایش است و کشوری که دارای ده‌ها میلیون جمعیت است بیش از هر چیز و پیش از هر برنامه‌ای باید به فکر تأمین غذای این جمعیت باشد. ایشان در این باره واژه «امنیت غذایی» را به کار بردند که درخور تأمل بسیار است. امنیت غذایی به معنای آن است که هرگاه کشوری در برابر تحریم-های دشمنان، حوادث ناگوار و وقایعی از قبیل جنگ قرار گرفت بتواند روی پای خود بایستد و با بهره‌وری از امکانات خود مردم را سیر کند. دستیابی به امنیت غذایی تنها در سایه توسعه پایدار و ماندگار کشاورزی است.



تاریخچه ژنتیک گیاهی

در دهه‌های ۱۹۴۰ و ۱۹۵۰، تحقیقات بر روی هورمون‌های گیاهی و اثرات آن‌ها بر رشد و توسعه گیاهان آغاز شد. پس از آن در دهه ۱۹۷۰، با پیشرفت فنون مولکولی مثل کلون‌سازی و شناسایی DNA، امکان دست‌کاری ژنتیکی گیاهان فراهم شد. اولین گیاهان تراریخته در این دهه تولید شدند. به عنوان مثال، در سال ۱۹۸۲، اولین گیاه تراریخته، گیاه تنباکو، تولید و منتشر شد. در دهه ۱۹۹۰، با پیشرفت‌های بیشتر در بیوتکنولوژی، گیاهان تراریخته‌ای مانند سویا و ذرت که مقاومت به آفات و علف‌کش‌ها داشتند، به بازار آمدند. این گیاهان به دلیل ویژگی‌های خاص خود، مورد استقبال گسترده کشاورزان قرار گرفتند.

قبل از قرن بیستم، در طول تاریخ، انسان‌ها از روش‌های سنتی مانند انتخاب نژاد و تکثیر ویژگی‌های مطلوب گیاهان برای بهبود محصولات استفاده می‌کردند. این فرآیند به تدریج با تجربه و علم امروزه بهبود یافته است. گرگور مندل، دانشمند پایان قرن نوزدهم و یک برادر روحانی آگوستینی بود. مندل "وراثت صفات" را مطالعه کرد، که الگوهایی در نحوه انتقال صفات از والدین به فرزندان بود، او مشاهده کرد که جانداران ویژگی‌هایی را به‌وسیله «واحدهای وراثت» مجزا به‌ارث می‌برند. این اصطلاح که هنوز هم امروزه مورد استفاده قرار می‌گیرد، یک تعریف تاحدی مبهم از چیزی است که به‌عنوان ژن شناخته می‌شود. بسیاری از کارهای مندل با گیاهان هنوز اساس ژنتیک گیاهی مدرن را تشکیل می‌دهد.

همچنان که تکنولوژی گسترش می‌یافت، نیاز به تنظیم و کنترل برنامه‌های تحقیقاتی و تجاری‌سازی گیاهان تراریخته احساس می‌شد. به همین دلیل، سازمان‌ها و نهادهای دولتی در کشورهای مختلف اقدام به وضع قوانین و مقررات لازم در این زمینه کردند. در دو دهه اخیر بحث‌های مربوط به ایمنی و تأثیرات زیست‌محیطی گیاهان تراریخته افزایش یافته است. مطالعات بسیار درباره فواید و معایب این گیاهان انجام شده است. همچنین تکنیک‌های نوین مانند ویرایش ژن با استفاده از فناوری CRISPR نیز به این حوزه افزوده شده و تحقیقات بیشتری در زمینه بهبود و اصلاح گیاهان انجام می‌شود.

تاریخچه دانشکده کشاورزی

دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز پس از دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران از لحاظ قدمت دومین مرکز آموزش عالی در زمینه کشاورزی است که در سال ۱۳۳۴ ش. تاسیس یافت و با ۶۱ نفر دانشجو فعالیت آموزشی خود را آغاز کرد. در سال ۱۳۴۵ ش. به ساختمان فعلی که یکی از مدرن‌ترین مراکز آن زمان در شهر تبریز بحساب می‌آمد، انتقال یافت و بعداً ساختمانهای مستقل گروههای آموزشی آبیاری و ماشین‌های کشاورزی نیز به فضای آموزشی دانشکده اضافه گردید. دوازده گروه آموزشی در حال حاضر در این دانشکده فعالیت دارند که شامل: مهندسی آب، اقتصاد کشاورزی، باغبانی، علوم و مهندسی خاک، اکوفیزیولوژی گیاهی، به نژادی و بیوتکنولوژی گیاهی، علوم دامی، علوم و صنایع غذایی، مهندسی فضای سبز، گیاهپزشکی، ترویج و توسعه روستایی و ماشین‌های کشاورزی می باشند.



امنیت غذایی؛ پایه استقلال ملی و تحقق اقتصاد مقاومتی

امنیت غذایی یکی از ارکان اساسی امنیت ملی هر کشور محسوب می‌شود. بر اساس تعریف سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (FAO)، امنیت غذایی زمانی محقق می‌شود که همه افراد جامعه در تمامی زمان‌ها به غذای کافی، سالم، مغذی و قابل دسترسی داشته باشند. در جهان امروز، امنیت غذایی تنها یک مسئله تغذیه‌ای نیست، بلکه مفهومی راهبردی در حوزه سیاست، اقتصاد و استقلال ملی به شمار می‌رود. در شرایطی که نظام بین‌الملل با بحران‌های متعدد نظیر جنگ‌های منطقه‌ای، تحریم‌های اقتصادی، تغییرات اقلیمی و نوسانات بازارهای جهانی روبه‌روست، کشورهایی که وابستگی بالایی به واردات محصولات اساسی دارند، در معرض آسیب‌پذیری بیشتری قرار می‌گیرند. تجربه بحران جهانی غلات در سال‌های اخیر نشان داد که افزایش قیمت جهانی گندم و نهاده‌های دامی می‌تواند امنیت غذایی کشورهای وابسته را با چالش جدی مواجه سازد. از این رو، تقویت تولید داخلی محصولات استراتژیک نه‌تنها یک ضرورت اقتصادی، بلکه یک الزام راهبردی در مسیر استقلال کشور است.

جایگاه کشاورزی در اقتصاد مقاومتی

اقتصاد مقاومتی بر پایه کاهش وابستگی به خارج، تقویت تولید داخلی و افزایش تاب‌آوری اقتصادی شکل گرفته است. در این چارچوب، بخش کشاورزی جایگاهی ویژه دارد؛ زیرا تأمین‌کننده اصلی نیاز غذایی جامعه، ایجادکننده اشتغال در مناطق روستایی و نقش‌آفرین در جلوگیری از مهاجرت و حاشیه‌نشینی است. اگرچه سهم بخش کشاورزی در تولید ناخالص داخلی کشور حدود ۸ تا ۱۰ درصد برآورد می‌شود، اما سهم آن در اشتغال مستقیم و غیرمستقیم به حدود ۱۵ تا ۱۸ درصد می‌رسد. علاوه بر این، بسیاری از صنایع تبدیلی، صنایع غذایی و زنجیره‌های ارزش وابسته به تولیدات کشاورزی هستند. بنابراین هرگونه تضعیف این بخش می‌تواند آثار اقتصادی و اجتماعی گسترده‌ای به دنبال داشته باشد. از سوی دیگر،

کشاورزی ایران با چالش‌هایی نظیر محدودیت منابع آب، فرسایش خاک، تغییر اقلیم و بهره‌وری پایین در برخی مناطق روبه‌روست. تحقق اقتصاد مقاومتی در این حوزه مستلزم افزایش بهره‌وری، مدیریت بهینه منابع و حرکت به سوی کشاورزی پایدار است.

نقش دانش‌بنیان شدن کشاورزی در تقویت استقلال غذایی

تحولات علمی دهه‌های اخیر نشان داده است که کشاورزی سنتی به‌تنهایی پاسخگوی نیازهای آینده نخواهد بود. رشد جمعیت، کاهش منابع طبیعی و فشارهای محیط‌زیستی ایجاب می‌کند که تولید غذا بر پایه دانش و فناوری نوین استوار شود. دانش‌بنیان شدن کشاورزی به معنای بهره‌گیری از فناوری‌های پیشرفته در تمامی مراحل تولید است؛ از اصلاح ژنتیکی و تولید ارقام مقاوم به تنش‌های زیستی و غیرزیستی گرفته تا کشاورزی دقیق، سنجش از دور، استفاده از سنسورهای هوشمند، مدیریت و تحلیل داده. مطالعات نشان داده‌اند که استفاده از ارقام اصلاح‌شده می‌تواند عملکرد محصولات را به‌طور متوسط ۲۰ تا ۴۰ درصد افزایش دهد. همچنین سامانه‌های آبیاری هوشمند قادرند مصرف آب را تا حدود ۳۰ درصد کاهش دهند و مدیریت دقیق تغذیه گیاه می‌تواند موجب کاهش قابل توجه مصرف کودهای شیمیایی شود. این دستاوردها نه‌تنها بهره‌وری را افزایش می‌دهد، بلکه به حفظ منابع طبیعی و کاهش آسیب‌های زیست‌محیطی نیز کمک می‌کند. ترکیب علوم ژنتیک، بیوتکنولوژی، مهندسی تولید، داده‌کاوی و فناوری‌های نوین، افق جدیدی را در کشاورزی گشوده است که می‌تواند پایه‌های استقلال غذایی کشور را مستحکم‌تر سازد. در این مسیر، حمایت از پژوهش‌های کاربردی، توسعه شرکت‌های دانش‌بنیان و ارتباط مؤثر میان دانشگاه و مزرعه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی

امروزه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی به عنوان دو رکن اساسی در کشاورزی پیشرفته شناخته می‌شوند. با افزایش جمعیت جهانی و تغییرات اقلیمی، نیاز به توسعه گیاهان مقاوم به خشکی، آفات و بیماری‌ها بیش از پیش احساس می‌شود. فناوری‌های نوین مانند ویرایش ژنومی و انتخاب به کمک نشانگرهای مولکولی امکان ایجاد ارقام پربازده با ویژگی‌های مطلوب را فراهم کرده‌اند. این پیشرفت‌ها نه تنها امنیت غذایی را تضمین می‌کنند، بلکه به کاهش مصرف آب و کودهای شیمیایی نیز کمک شایانی می‌نمایند.

بیوتکنولوژی گیاهی با استفاده از روش‌هایی مانند تراریخته و کشت بافت، انقلابی در تولید گیاهان با صفات بهبودیافته ایجاد کرده است. برای مثال، تولید گیاهان مقاوم به علف‌کش‌ها یا غنی شده از ریزمغذی‌ها (مانند برنج طلایی) نمونه‌های بارزی از دستاوردهای این علم هستند. همچنین، مهندسی تولید با بهینه‌سازی فرآیندهای کشت، برداشت و فرآوری، نقش کلیدی در افزایش بهره‌وری و کاهش ضایعات کشاورزی ایفا می‌کند.

با وجود پیشرفت‌های چشمگیر، چالش‌هایی مانند ملاحظات اخلاقی، قوانین حقوقی و نگرانی-های زیست محیطی پیرامون گیاهان تراریخته وجود دارد. پژوهش‌های آینده باید بر توسعه روش‌های دقیق‌تر ویرایش ژن، کاهش هزینه‌های تولید و افزایش پذیرش عمومی متمرکز شوند. ترکیب هوش مصنوعی و علم داده با ژنتیک گیاهی نیز می‌تواند مسیر جدیدی برای پیش‌بینی عملکرد ژن‌ها و بهینه‌سازی برنامه‌های اصلاح نباتات باز کند.

همگرایی علوم مهندسی تولید، ژنتیک، بیوانفورماتیک و رباتیک، افق‌های تازه‌ای را در کشاورزی دقیق گشوده است. برای نمونه، استفاده از سنسورهای هوشمند و تصویربرداری ماهواره‌ای به همراه داده‌های ژنومی، امکان نظارت بلادرنگ بر رشد گیاهان و شناسایی سریع تنش‌های محیطی را فراهم می‌کند. این رویکرد بین رشته‌ای نه تنها بازدهی محصولات را افزایش می‌دهد، بلکه به کشاورزی پایدار و سازگار با محیط زیست منجر خواهد شد.



مصاحبه با دکتر
عادل دباغ محمدی نسب

هیئت علمی دانشکده کشاورزی
دانشگاه تبریز

سوال ۱:

در حوزه علف‌های هرز، کدام زمینه پژوهشی هنوز در ایران کمتر کار شده ولی پتانسیل تحول دارد؟

یکی از حوزه‌هایی که در ایران هنوز نسبتاً کم‌کار شده اما ظرفیت ایجاد تحول جدی دارد، «اکولوژی تکاملی علف‌های هرز و پایش ژنتیکی/ زیستی جمعیت‌ها» است؛ یعنی فهم دقیق اینکه چرا و چگونه جمعیت‌های علف هرز در مزرعه به‌سرعت سازگار می‌شوند (مثلاً مقاومت به علف‌کش، تغییر زمان سبز شدن، یا رقابت‌پذیری بالاتر) و چطور می‌شود این روند را پیش‌بینی کرد. اگر ما بتوانیم با داده‌های میدانی و آزمایشگاهی، الگوی بانک بذر خاک، چرخه جوانه‌زنی و پراکنش، و نیز نشانگرهای ژنتیکی مرتبط با مقاومت را در مناطق مختلف کشور رصد کنیم، می‌توانیم مدیریت را از حالت واکنشی (بعد از خسارت) به حالت پیشگیرانه و مبتنی بر «پیش‌بینی ریسک» تبدیل کنیم. این رویکرد به‌خصوص برای ایران که تنوع اقلیمی بالایی دارد و الگوهای کشت در حال تغییر است، بسیار راهبردی است.

سوال ۲:

آیا فناوری‌هایی مانند هوش مصنوعی و کشاورزی دقیق می‌توانند مدیریت علف‌های هرز را متحول کنند یا هنوز فاصله زیادی با کاربرد عملی دارند؟

هوش مصنوعی و کشاورزی دقیق واقعاً توانایی متحول کردن مدیریت علف‌های هرز را دارند، اما میزان «کاربرد عملی گسترده» وابسته به زیرساخت و اقتصاد مزرعه است. از نظر علمی، بینایی ماشین می‌تواند علف هرز را از گیاه زراعی تشخیص دهد، نقشه پراکنش لکه‌ای بدهد و علف‌کش را «نقطه‌ای/ لکه‌ای» یا حتی «تک‌بوته‌ای» اعمال کند؛ این یعنی کاهش مصرف سم، کاهش فشار انتخابی برای مقاومت، و کاهش هزینه‌های محیط‌زیستی. فاصله با اجرا بیشتر در اینجاست: نیاز به داده‌های تصویری بومی (گونه‌های ایران، مراحل رشدی متفاوت، نور و خاک‌های مختلف)، سخت‌افزار مناسب (دوربین، GPS دقیق، سمپاش‌های هوشمند) و خدمات پشتیبانی/کالیبراسیون. بنابراین فناوری آماده است، ولی برای فراگیر شدن باید مدل‌های بومی‌سازی‌شده، آزمایش‌های مزرعه‌ای در مقیاس بزرگ و مسیرهای اقتصادی برای کشاورز (ROI) جدی گرفته شود.

سوال ۳:

به نظر شما استفاده از روش‌های بیولوژیک کنترل علف‌های هرز تا چه حد می‌تواند جایگزین روش‌های شیمیایی شود؟

کنترل بیولوژیک می‌تواند بخشی از راه‌حل باشد، اما در اغلب سیستم‌های زراعی به‌سختی «جایگزین کامل» علف‌کش‌ها می‌شود و بیشتر نقش «کاهش وابستگی» و «تکمیل مدیریت تلفیقی» را دارد. عوامل بیولوژیک (حشرات، قارچ‌های بیمارگر، یا رقابت گیاهان پوششی و آللوپاتی) معمولاً عملکردشان وابسته به شرایط محیطی است و سرعت اثرگذاری‌شان ممکن است کمتر از علف‌کش‌ها باشد، به‌خصوص در شرایطی که کشاورز نیاز به واکنش سریع دارد. با این حال، در ایران می‌توان روی رویکردهای قابل اتکا تمرکز کرد: استفاده هوشمند از گیاهان پوششی، تناوب‌های رقابتی، مدیریت بقایا و خاک‌ورزی هدفمند، و در موارد خاص بهره‌گیری از زیست‌عوامل بومی علیه گونه‌های مسئله‌دار. نکته مهم این است که کنترل بیولوژیک وقتی موفق‌تر است که هدف «پایدارسازی و کاهش بانک بذر» باشد، نه صرفاً نابودی سریع علف هرز در یک مقطع کوتاه.

سوال ۴:

اگر قرار باشد تنها یک سیاست ملی برای کنترل پایدار علف‌های هرز تدوین شود، آن سیاست چه باید باشد؟

اگر فقط یک سیاست ملی بخواهیم انتخاب کنیم، منطقی‌ترین و اثرگذارترین گزینه «الزام و حمایت از اجرای مدیریت تلفیقی علف‌های هرز (IWM) با محوریت مدیریت مقاومت به علف‌کش» است؛ یعنی برنامه‌ای که مصرف علف‌کش را از حالت تکراری و یکنواخت خارج کند و به سمت تنوع ابزارها و تنوع مکانیسم اثر ببرد. این سیاست باید چند جزء کلیدی داشته باشد: پایش ملی مقاومت (شبکه نمونه‌برداری و آزمایش)، دستورالعمل‌های منطقه‌ای بر اساس اقلیم و الگوی کشت، آموزش و ترویج عملی برای کشاورزان و کارشناسان، و سازوکارهای تشویقی (مثلاً یارانه/وام برای ادوات وجین مکانیزه، سمپاش‌های لکه‌ای، یا بذر گیاهان پوششی). نتیجه این سیاست این است که به‌جای «تشدید مصرف سم»، فشار انتخابی کنترل می‌شود، بانک بذر کاهش می‌یابد و پایداری تولید در بلندمدت افزایش پیدا می‌کند.

سوال ۵:

برای دانشجویانی که می‌خواهند در گرایش علف‌های هرز ادامه تحصیل دهند، چه مهارت یا نگرشی از همه مهم‌تر است؟

مهم‌ترین ویژگی برای دانشجوی علف‌های هرز، داشتن «نگاه سیستمی و داده‌محور» است؛ یعنی علف هرز را فقط به‌عنوان یک مزاحم نبینیم، بلکه آن را بخشی از اکوسیستم مزرعه با دینامیک جمعیتی، تعامل با خاک، اقلیم، مدیریت زراعی و اقتصاد کشاورز بدانیم. از نظر مهارتی، توانایی طراحی آزمایش‌های مزرعه‌ای و تحلیل داده (آمار کاربردی، مدل‌سازی ساده جمعیت، GIS و کار با داده‌های مکانی، و تا حدی آشنایی با سنجش‌ازدور/تصویر) بسیار تعیین‌کننده است، چون آینده این حوزه به سمت پایش، پیش‌بینی و تصمیم‌یارها می‌رود. از نظر نگرشی هم «پایداری و اخلاق حرفه‌ای» مهم است: هدف فقط کنترل سریع نیست، بلکه کنترل مؤثر با کمترین آسیب به محیط‌زیست و با کمترین ریسک مقاومت در آینده است— همین دیدگاه است که یک پژوهشگر یا متخصص علف‌های هرز را از یک "مصرف‌کننده نسخه‌های آماده" جدا می‌کند.



مصاحبه با دکتر
سعید اهری زاد

هیئت علمی دانشکده کشاورزی
دانشگاه تبریز

سوال ۱:

به نظر شما مهم‌ترین چالش تأمین غذا در دهه آینده چیست؟

به اعتقاد من، مهم‌ترین چالش تأمین غذا در دهه آینده، دستیابی به تولید پایدار در شرایط محدودیت شدید منابع است. ما با افزایش جمعیت، تغییر الگوی مصرف، کاهش منابع آب، تخریب خاک و تغییرات اقلیمی مواجه هستیم. مسئله صرفاً افزایش عملکرد در واحد سطح نیست، بلکه افزایش بهره‌وری همراه با حفظ منابع پایه تولید است. اگر نتوانیم میان بهره‌وری اقتصادی، پایداری زیست‌محیطی و عدالت در دسترسی تعادل برقرار کنیم، امنیت غذایی در بلندمدت با مخاطره جدی روبه‌رو خواهد شد.

سوال ۲:

وقتی درباره امنیت غذایی صحبت می‌کنیم، بیشتر باید نگران کمبود تولید باشیم یا کیفیت و سلامت محصولات؟

امنیت غذایی مفهومی چندبُعدی است و تنها به میزان تولید محدود نمی‌شود. در شرایط فعلی، علاوه بر کمیت تولید، کیفیت تغذیه‌ای و سلامت محصولات اهمیت فزاینده‌ای پیدا کرده است. باقی‌مانده سموم، آلودگی‌های میکروبی، فلزات سنگین و افت ارزش غذایی محصولات می‌توانند حتی در صورت وفور تولید، سلامت جامعه را تهدید کنند. بنابراین، تمرکز آینده باید بر تولید غذای سالم، ایمن و مغذی باشد، نه صرفاً تولید بیشتر. کیفیت و ایمنی غذایی به همان اندازه کمیت در تضمین امنیت غذایی نقش دارند.

سوال ۳:

تغییر اقلیم و کاهش منابع آب چه تأثیری بر آینده تولید غذا در کشور خواهد داشت؟

تغییر اقلیم یکی از تعیین‌کننده‌ترین عوامل آینده کشاورزی کشور است. افزایش دما، بی‌نظمی در الگوی بارش و تشدید خشکسالی‌ها مستقیماً عملکرد محصولات را کاهش می‌دهد. از سوی دیگر، افت منابع آب زیرزمینی، الگوی کشت را ناگزیر تغییر خواهد داد. ما به سمت توسعه ارقام متحمل به خشکی و گرما، بهینه‌سازی مصرف آب، و استفاده از سامانه‌های آبیاری کارآمدتر حرکت خواهیم کرد. در حقیقت، آینده تولید غذا در کشور وابسته به میزان موفقیت ما در سازگاری علمی و مدیریتی با شرایط اقلیمی جدید است.

سوال ۴:

نقش دانشگاه‌ها و پژوهش‌های کشاورزی در تضمین امنیت غذایی چقدر پررنگ است؟

نقش دانشگاه‌ها در امنیت غذایی بنیادین و راهبردی است. توسعه ارقام جدید، بهبود بهره‌وری نهاده‌ها، مدیریت تنش‌های زیستی و غیرزیستی، و بهینه‌سازی سامانه‌های تولید، همگی حاصل پژوهش‌های دانشگاهی و مراکز تحقیقاتی هستند. با این حال، اثربخشی این پژوهش‌ها زمانی کامل می‌شود که ارتباط مؤثر میان دانشگاه، بخش اجرا و کشاورزان برقرار باشد. انتقال دانش از آزمایشگاه به مزرعه، حلقه حیاتی امنیت غذایی است. بدون این پیوند، حتی بهترین دستاوردهای علمی نیز تأثیر محدودی خواهند داشت.

سوال ۵:

اگر بخواهید یک تهدید پنهان برای تولید پایدار غذا را نام ببرید، آن تهدید چیست؟

به نظر من، تهدید پنهان اما بسیار جدی، تخریب تدریجی خاک است. کاهش ماده آلی، فرسایش، شوری، فشردگی و وابستگی بیش از حد به نهاده‌های شیمیایی، ظرفیت تولید خاک را در بلندمدت کاهش می‌دهد. این فرایند تدریجی و کم‌سرعت است و به همین دلیل کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد، اما اثرات آن عمیق و ماندگار است. اگر مدیریت پایدار خاک در اولویت سیاست‌های کشاورزی قرار نگیرد، حتی پیشرفته‌ترین فناوری‌ها نیز قادر به جبران کاهش توان تولید نخواهند بود.

اگرواکولوژی

اگرواکولوژی رویکردی است که مزرعه را مانند یک اکوسیستم زنده می‌بیند؛ یعنی فقط به افزایش عملکرد نگاه نمی‌کند، بلکه هم‌زمان به سلامت خاک، پایداری منابع، تنوع زیستی و تاب‌آوری تولید توجه دارد. در این نگاه، تعاملات بین گیاه – خاک – آب – اقلیم – موجودات زنده (میکروارگانیسم‌ها، حشرات مفید، گرده‌افشان‌ها و ...) تعیین‌کننده کیفیت و پایداری تولید هستند.



کشاورزی امروز با چالش‌های کاهش حاصلخیزی خاک، کمبود آب، شور شدن خاک‌ها، مقاومت آفات و علف‌های هرز و تغییر اقلیم روبه‌روست؛ اگرواکولوژی به‌دنبال راهکارهایی است که با کمترین آسیب محیط‌زیستی، تولید را پایدار نگه دارد.

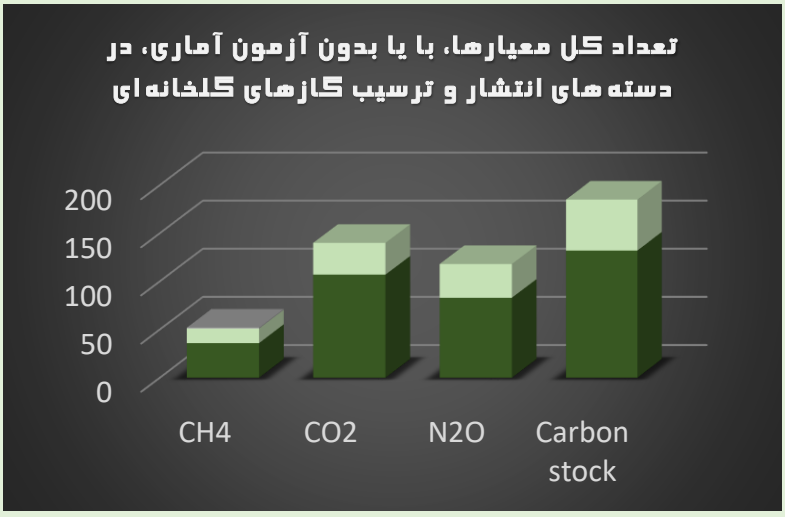
محورهای کلیدی

- ✓ تنوع کشت و تناوب زراعی
- ✓ مدیریت زیستی آفات و علف‌های هرز
- ✓ حاصلخیزی پایدار خاک
- ✓ مدیریت آب و خاک در مقیاس مزرعه و یا منطقه
- ✓ تاب‌آوری در برابر تنش‌ها

Article

Multiple agroecological practices use and climate change mitigation.
Agronomy for Sustainable Development, 2025

در این مطالعه جهانی، بیش از ۱۶،۰۰۰ مطالعه بررسی شده تا نشان دهد که ترکیب چند عمل اگرواکولوژیک (مثل خاک‌ورزی کم، کشت چندگونه‌ای، کاشت پوششی و سامانه‌های پیچیده‌تر نظیر جنگل‌زاری) می‌تواند بر کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و افزایش ذخیره کربن در مزرعه اثر مثبت داشته باشد، خصوصاً وقتی چندین عمل به‌طور همزمان به کار می‌روند.



نتیجه گیری: به‌کارگیری هم‌زمان چند شیوه اگرواکولوژیک در مقایسه با سیستم‌های متداول، به‌طور کلی اثرات مثبت‌تری بر کاهش اثرات تغییر اقلیم دارد، به‌ویژه از طریق افزایش ذخیره کربن در خاک. با این حال، در برخی موارد ممکن است افزایش برخی گازهای گلخانه‌ای مانند N_2O یا CH_4 مشاهده شود، بنابراین ارزیابی این رویکردها باید به‌صورت جامع و با در نظر گرفتن شرایط مکانی و مدیریتی انجام شود. در مجموع، اگرواکولوژی رویکردی امیدوارکننده برای کاهش اثرات اقلیمی کشاورزی محسوب می‌شود.

اگروتکنولوژی

اگروتکنولوژی یعنی استفاده از فناوری و مدیریت مهندسی برای افزایش بهره‌وری تولید در واحد سطح، کاهش هزینه‌ها و بهینه‌سازی مصرف نهاده‌ها. این محور بیشتر روی «چگونه بهتر تولید کنیم» تمرکز دارد؛ یعنی مدیریت عملیات زراعی، مکانیزاسیون، فناوری‌های نوین و تصمیم‌گیری مبتنی بر داده.



چون افزایش تولید صرفاً با مصرف بیشتر کود و آب ممکن نیست. اگروتکنولوژی کمک می‌کند با مدیریت دقیق‌تر، همان منابع را بهتر استفاده کنیم و بهره‌وری را بالا ببریم (مثل افزایش کارایی مصرف آب، کود و انرژی).

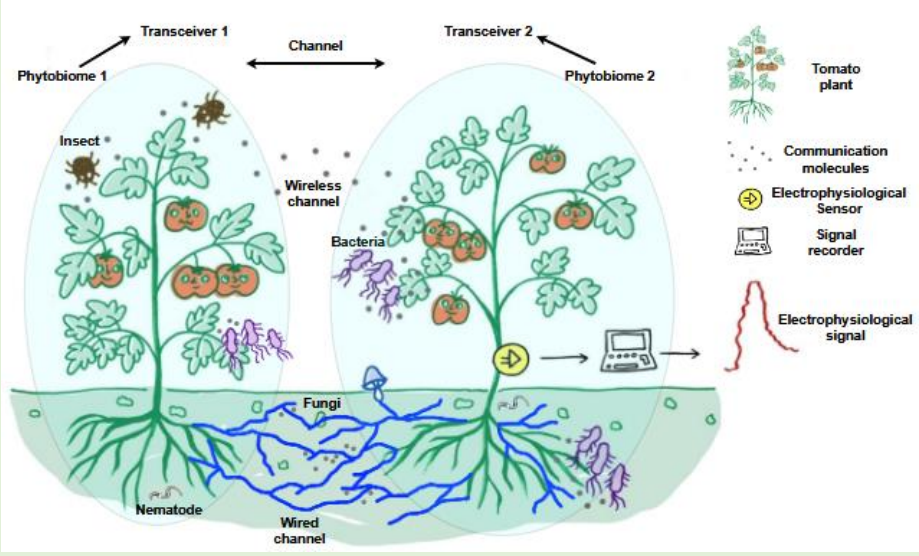
محورهای کلیدی

- ✓ کشاورزی دقیق:
- ✓ مدیریت بهینه آبیاری:
- ✓ مکانیزاسیون و فناوری‌های نوین:
- ✓ مدیریت تغذیه گیاه:
- ✓ مدیریت تنش‌ها و افزایش کارایی تولید

Article

Decoding & Engineering the Phytobiome Communication for Smart Agriculture.
Agronomy for Sustainable Development, 2025

این مطالعه چارچوب ارتباطات فیتوبیوم را برای کشاورزی هوشمند معرفی می‌کند و نشان می‌دهد چگونه ترکیب اینترنت اشیاء، هوش مصنوعی و سنجش‌های مولکولی می‌تواند ارتباط بین گیاه و میکروبیوم آن را برای بهبود بهره‌وری و پایایی تولید غذا مدل‌سازی و به‌کار گیرد.



نتیجه گیری: درک و مهندسی ارتباطات فیتوبیوم - شامل ترکیبات پیچیده میان گیاه، میکروارگانیسم‌ها و محیط - می‌تواند بنیان نسل جدید کشاورزی را شکل دهد. با ترکیب زیست‌شناسی مولکولی، سنجش‌های پیشرفته، اینترنت اشیاء و الگوریتم‌های مصنوعی، امکان پایش و هدفمندی این گیاهان فراهم می‌شود تا بهره‌وری، سلامت و تابش گیاهی در برابر تنش‌ها افزایش یابد. مهندسی فیتوبیوم تحقیقاتی نویدبخش برای کاهش وابستگی به نهاده‌های شیمیایی و حرکت به سوی سیستم‌های تولید پایدار و داده‌محور در کشاورزی آینده است.

ژنتیک و به نژادی

ژنتیک و به‌نژادی گیاهی به مطالعه پایه‌های وراثت در گیاهان و بهبود صفات آن‌ها می‌پردازد؛ هدف نهایی، تولید ارقامی است که عملکرد بالاتر، کیفیت بهتر و مقاومت بیشتر داشته باشند. اگر اگروتکنولوژی می‌گوید چگونه بهتر مدیریت کنیم، ژنتیک و به‌نژادی می‌گوید چه گیاهی (چه رقم/ژنوتیپی) برای شرایط ما مناسب‌تر است.



چون بخش زیادی از توان تولید، «درون ژن‌ها»ست. شما هرچقدر هم مدیریت عالی داشته باشید، اگر رقم پتانسیل ژنتیکی پایینی داشته باشد، سقف عملکرد محدود می‌ماند. همچنین در شرایط تنش، داشتن ژن‌های مقاومت یک مزیت استراتژیک است.

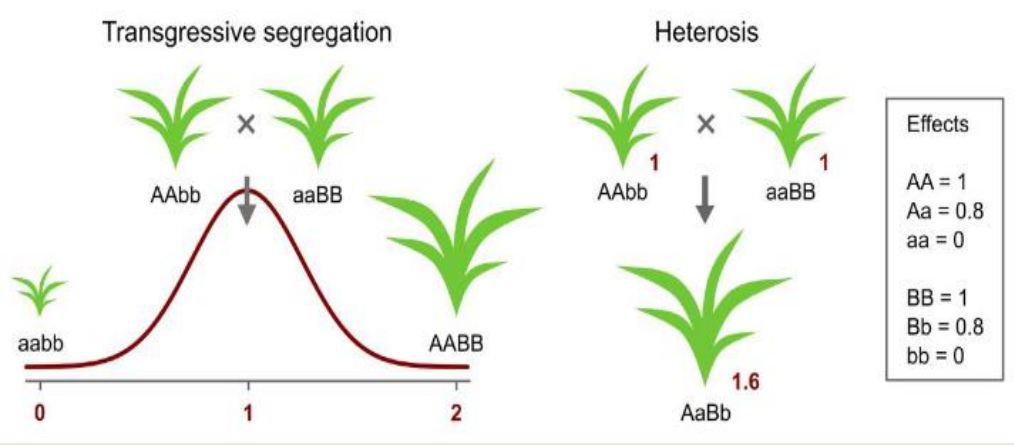
محورهای کلیدی

- ✓ اصلاح کلاسیک
- ✓ اصلاح برای تنش‌ها
- ✓ صفات کمی و کیفی
- ✓ ابزارهای مولکولی
- ✓ فناوری‌های نوین
- ✓ پیوند با کنترل و گواهی بذر

Article

Integrating molecular genetics with plant breeding to deliver impact.
Plant Physiology, 2025

چالش‌ها و فرصت‌های واقعی در کاربرد روش‌های ژنتیک مولکولی (از جمله انتخاب مبتنی بر نشانگر، انتخاب ژنومی، و ویرایش ژن) در برنامه‌های اصلاح گیاه را بررسی می‌کند و بر اهمیت فهم عمیق فرایند به‌نژادی، استفاده از داده‌های کمی و مولکولی، و همکاری میان ژنتیکدان‌ها و اصلاح‌گران تأکید دارد تا تأثیر عملی این فناوری‌ها در توسعه ارقام جدید افزایش یابد.



نتیجه گیری: دستیابی به ارقام برتر و اثرگذار در کشاورزی آینده، مستلزم ادغام هدفمند ژنتیک مولکولی پیشرفته با برنامه‌های عملی به‌نژادی است. ابزارهایی مانند انتخاب مبتنی بر نشانگر، انتخاب ژنومی و ویرایش ژن زمانی بیشترین کارایی را خواهند داشت که در چارچوب درک عمیق از صفات کمی، تنوع ژنتیکی و نیازهای واقعی مزارع به کار گرفته شوند. نویسندگان نشان می‌دهند که فاصله میان کشفیات آزمایشگاهی و نتایج مزرعه‌ای تنها با همکاری نزدیک ژنتیک‌دانان، اصلاح‌گران و متخصصان داده قابل کاهش است. همگرایی داده‌های مولکولی، فنوتیپی و محیطی، مسیر اصلی افزایش سرعت و دقت برنامه‌های اصلاح نباتات در پاسخ به چالش‌های امنیت غذایی و تغییر اقلیم خواهد بود.

گیاهان دارویی



استفاده از گیاهان دارویی سابقه‌ای دیرینه دارد و امروزه نیز بخش مهمی از صنایع داروسازی و مکمل‌های غذایی بر پایه متابولیت‌های ثانویه گیاهی است. ترکیباتی مانند آلکالوئیدها، فلاونوئیدها، ترپن‌ها و فنول‌ها نقش درمانی دارند. ویژگی‌های تولیدی کیفیت مواد مؤثره تابعی از ژنوتیپ، شرایط اقلیمی، مرحله برداشت و روش فرآوری است. به همین دلیل: انتخاب اکوتیپ‌های برتر زمان‌بندی دقیق برداشت خشک‌کردن و فرآوری استاندارد اهمیت ویژه دارد.

رویکردهای نوین کشت بافت و بیوتکنولوژی: افزایش تولید متابولیت‌های خاص کشت ارگانیک و گواهی‌شده: افزایش ارزش افزوده و قابلیت صادرات استانداردسازی مواد مؤثره: تضمین یکنواختی کیفیت در سال‌های اخیر، توجه به کشت پایدار گیاهان دارویی بومی، ضمن حفظ تنوع زیستی، فرصت‌های اقتصادی جدیدی ایجاد کرده است.

زعفران



زعفران

فیزیولوژی و ویژگی‌های زیستی زعفران گیاهی چندساله و پیازی (کورم‌دار) از تیره زنبقیان است. چرخه رشد آن با بسیاری از گیاهان زراعی متفاوت است:

- ✓ دوره رکود تابستانه در شرایط گرم و خشک
- ✓ شروع رشد رویشی در پاییز با کاهش دما
- ✓ گل‌دهی در پاییز پیش از تکامل کامل برگ‌ها
- ✓ فتوسنتز عمدتاً در زمستان و اوایل بهار

کیفیت زعفران به تجمع سه ترکیب اصلی: کروسین (عامل رنگ) پیکروکروسین (عامل طعم) سافرانال (عامل عطر) در کلاله وابسته است.

اصول تولید و مدیریت زراعی

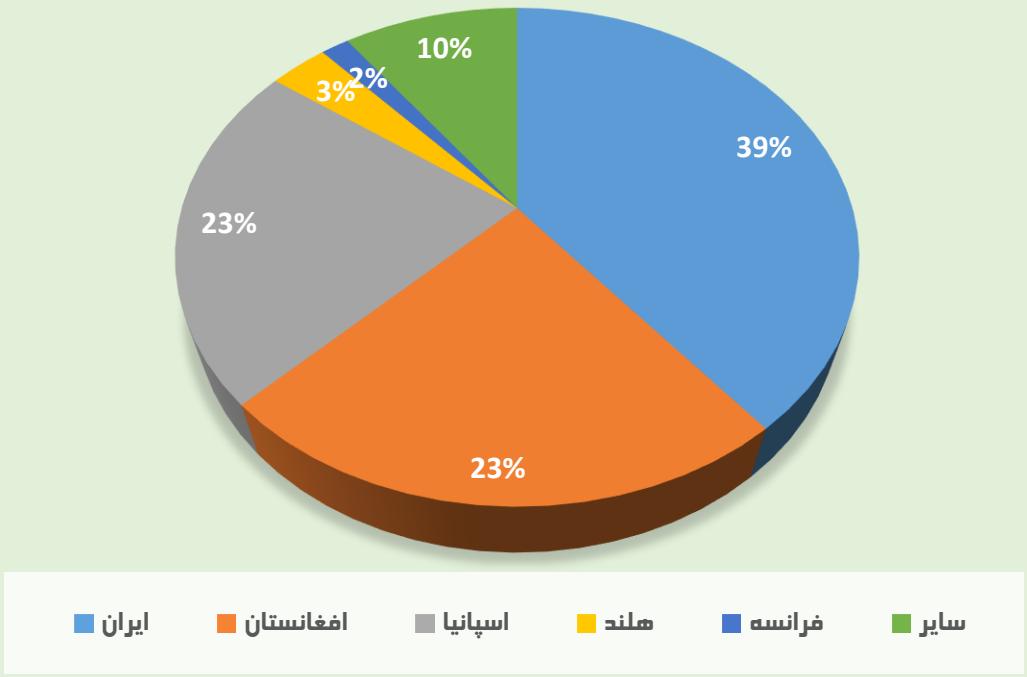
- ✓ تکثیر به‌وسیله کورم‌های سالم و درشت
- ✓ کاشت در تابستان در خاک‌های سبک با زهکش مناسب
- ✓ نیاز آبی کم، ولی آبیاری اول پاییز برای تحریک گل‌دهی ضروری است
- ✓ برداشت گل‌ها در صبح زود و جداسازی سریع کلاله‌ها

خواص دارویی اثرات ضدافسردگی و آرام‌بخش، خاصیت آنتی‌اکسیدانی قوی، کمک به بهبود عملکرد شناختی و اثرات بالقوه ضدالتهابی و محافظت قلبی

زعفران



صادرات زعفران



گل محمدی



گل محمدی

فیزیولوژی و ویژگی‌های زیستی گل‌محمدی گیاهی چندساله و خزان‌دار از تیره گل سرخیان است. اندام اقتصادی آن گلبرگ‌ها هستند که حاوی اسانس ارزشمند می‌باشند.

ویژگی‌های فیزیولوژیک مهم:

- ✓ نیاز به دوره سرمای زمستانه برای تحریک گل‌دهی
- ✓ گل‌دهی در بهار (اردیبهشت تا خرداد)
- ✓ تجمع اسانس در غدد ترشحی گلبرگ
- ✓ بیشترین غلظت اسانس در ساعات اولیه صبح

ترکیبات اصلی اسانس: سیترونلول ژرانیول نرول شدت نور، دمای معتدل بهار و رطوبت نسبی مناسب بر میزان اسانس اثرگذار است.

اصول تولید و مدیریت زراعی

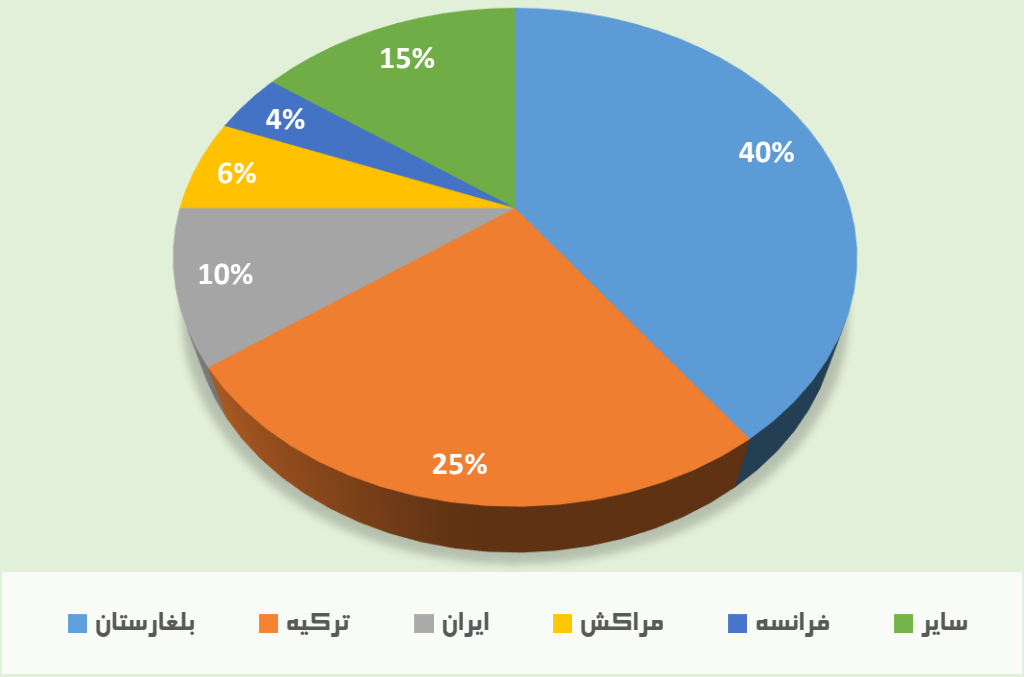
- ✓ تکثیر از طریق قلمه، پاجوش یا خوابانیدن
- ✓ خاک نیمه‌سنگین با زهکش مناسب
- ✓ آبیاری منظم در سال‌های اولیه استقرار
- ✓ برداشت گل در ساعات اولیه صبح برای حفظ کیفیت اسانس

خواص دارویی آرام‌بخش و ضداضطرابف اثر ملایم ضدافسردگی، تقویت‌کننده قلبف ضدالتهاب و آنتی‌اکسیدان و کاربرد گسترده در صنایع آرایشی و بهداشتی

گل محمدی



صادرات گل محمدی



بابونه



بابونه

فیزیولوژی و ویژگی‌های زیستی گیاهی یک‌ساله از تیره کاسنیان با گل‌های معطر. مواد مؤثره عمدتاً در گل‌ها تجمع می‌یابند، از جمله:

- ✓ کامازولن
- ✓ آلفا-بیزابولول
- ✓ فلاونوئیدها

دوره رشد کوتاه بوده و در شرایط آب‌وهوایی معتدل عملکرد بهتری دارد. شدت نور و مرحله گل‌دهی بر میزان اسانس اثرگذار است.

اصول تولید و مدیریت زراعی

- ✓ کشت مستقیم بذر در پاییز یا بهار
- ✓ نیاز به بذرکاری سطحی (بذر ریز)
- ✓ برداشت در مرحله گل کامل
- ✓ امکان چند چین در شرایط مناسب
- ✓ خشک‌کردن در دمای پایین جهت حفظ ترکیبات فعال

خواص دارویی ضدالتهاب و ضدحساسیت، آرام‌بخش و کمک به خواب، التیام زخم و تحریک بازسازی پوست، کاربرد گسترده در صنایع آرایشی و دارویی



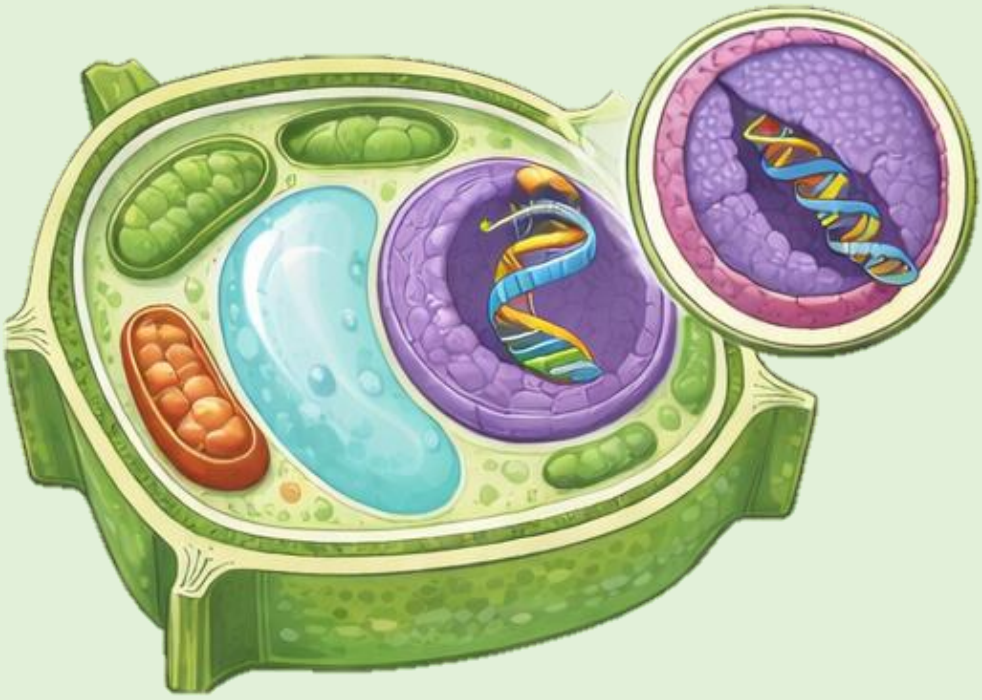
کلاس یادگیری

نشریه
حیات سبز

۳۲

مرحله ۱: محل قرارگیری ماده ژنتیکی در سلول گیاهی

در سلول گیاهی، ماده ژنتیکی عمدتاً در هسته قرار دارد و به آن DNA هسته‌ای گفته می‌شود که بخش اصلی ژنوم گیاه را تشکیل می‌دهد. علاوه بر هسته، کلروپلاست و میتوکندری نیز دارای DNA مستقل هستند که در فرآیندهای حیاتی مانند فتوسنتز و تنفس نقش دارند. با این حال، بیش از ۹۵ درصد اطلاعات وراثتی که صفات گیاه را کنترل می‌کند در DNA هسته‌ای ذخیره شده است. این سازمان‌دهی چندگانه ژنوم یکی از ویژگی‌های مهم سلول‌های گیاهی محسوب می‌شود.



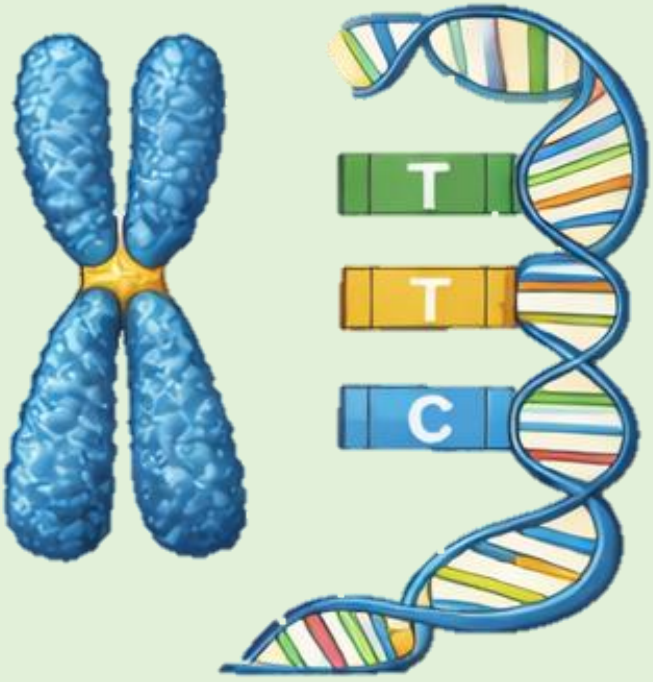
مرحله ۲: سازماندهی DNA در قالب کروموزوم

DNA در هسته به‌صورت آزاد وجود ندارد، بلکه به دور پروتئین‌هایی به نام هیستون پیچیده شده و ساختاری به نام نوکلئوزوم را تشکیل می‌دهد. مجموعه این نوکلئوزوم‌ها کروماتین را می‌سازند و هنگام تقسیم سلولی، کروماتین متراکم شده و به شکل کروموزوم دیده می‌شود. هر کروموزوم شامل هزاران ژن است که هر یک مسئول تولید یک RNA یا پروتئین خاص هستند. تعداد کروموزوم‌ها در گیاهان متفاوت است و در برخی محصولات زراعی مانند گندم، به دلیل پلی‌پلوئیدی، بیش از دو مجموعه کروموزومی وجود دارد.



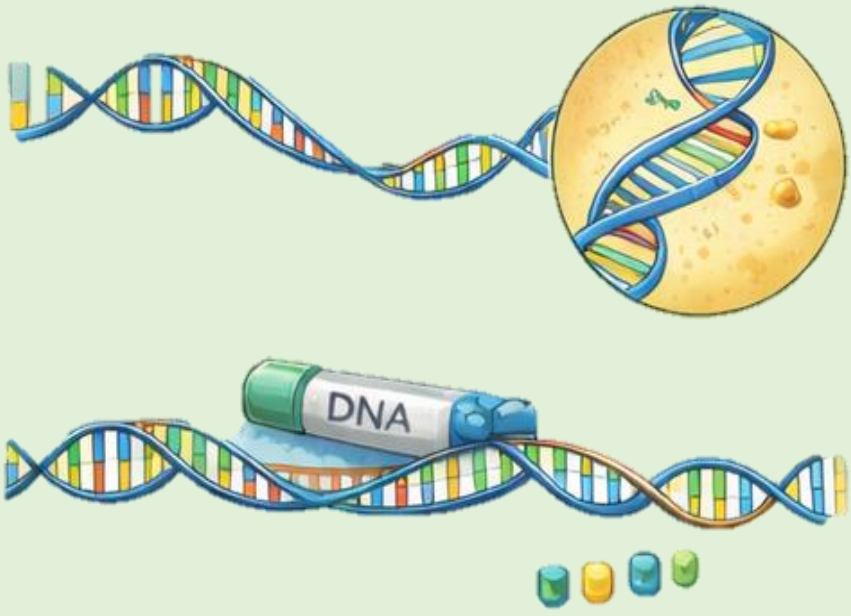
مرحله ۳: ساختار مولکولی DNA

DNA مولکولی دو رشته‌ای و مارپیچ است که از واحدهایی به نام نوکلئوتید تشکیل شده است. هر نوکلئوتید شامل یک قند دئوکسی‌ریبوز، یک گروه فسفات و یک باز نیتروژنی است. چهار باز اصلی شامل آدنین (A)، تیمین (T)، گوانین (G) و سیتوزین (C) هستند که به‌صورت مکمل با یکدیگر جفت می‌شوند A با T و G با C این جفت‌شدن مکملی پایه انتقال دقیق اطلاعات ژنتیکی و پایداری ساختار DNA را فراهم می‌کند.



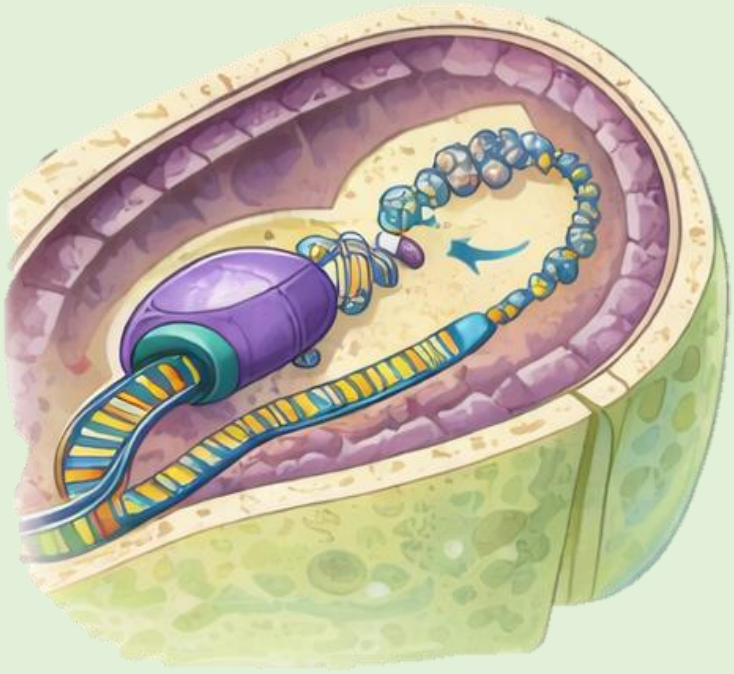
مرحله ۴: همانندسازی DNA

پیش از تقسیم سلولی، DNA باید کپی شود تا هر سلول دختر نسخه‌ای کامل از اطلاعات ژنتیکی دریافت کند. در این فرآیند، آنزیم هلیکاز دو رشته DNA را از هم باز می‌کند و سپس آنزیم DNA پلیمراز با افزودن نوکلئوتیدهای مکمل، رشته‌های جدید را می‌سازد. نتیجه این فرآیند تشکیل دو مولکول DNA یکسان است که هر یک شامل یک رشته قدیمی و یک رشته جدید می‌باشد. این مکانیزم نیمه‌محافظتی تضمین‌کننده انتقال دقیق صفات وراثتی است.



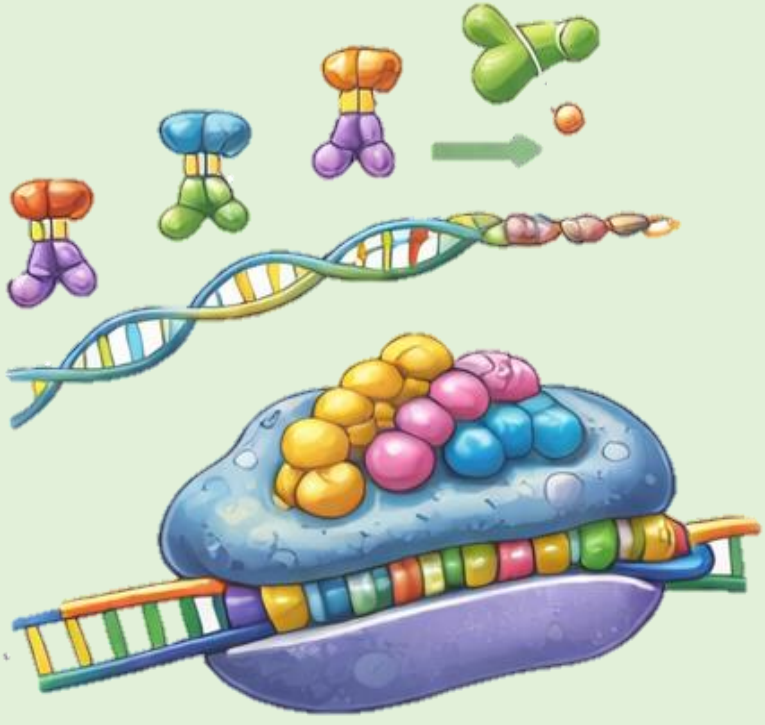
مرحله ۵: رونویسی

اطلاعات موجود در یک ژن از DNA به RNA پیام‌رسان (mRNA) منتقل می‌شود. این فرآیند توسط آنزیم RNA پلیمراز در داخل هسته انجام می‌شود. در RNA به‌جای تیمین، باز یوراسیل (U) وجود دارد. mRNA ساخته‌شده حامل پیام ژنتیکی بوده و پس از تکمیل، از هسته خارج شده و به سیتوپلاسم منتقل می‌شود تا مرحله بعدی بیان ژن انجام گیرد.

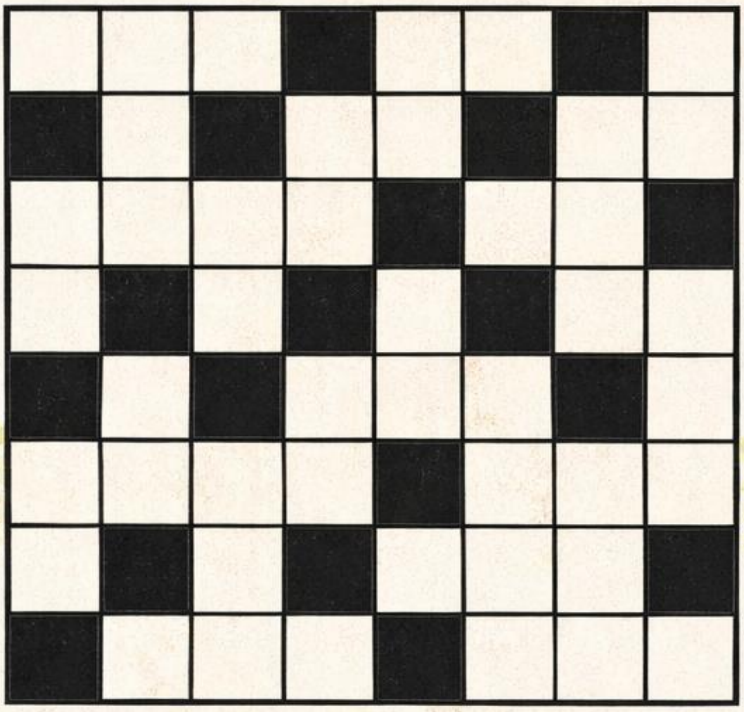


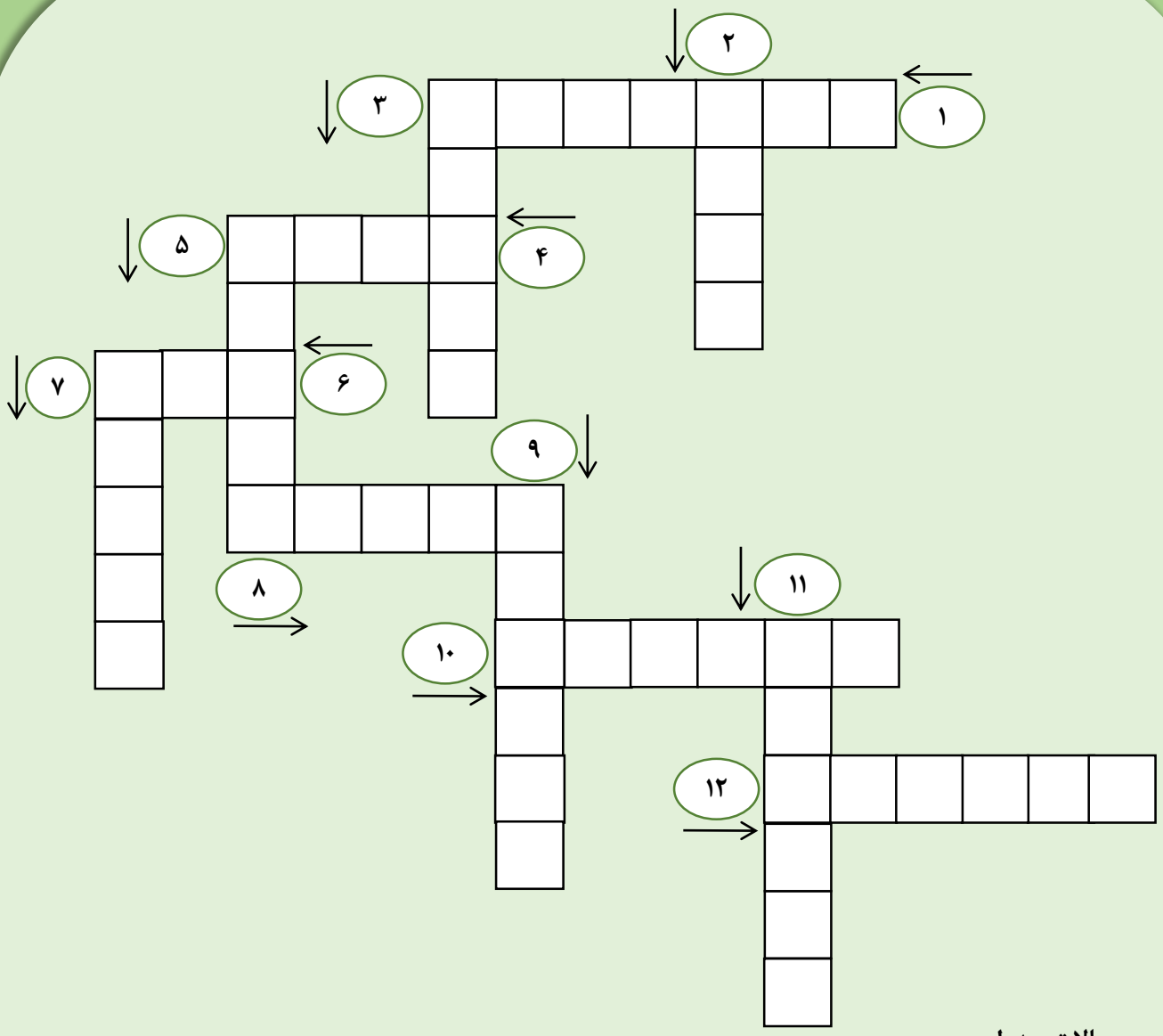
مرحله ۶: ترجمه

ریبوزوم‌ها توالی نوکلئوتیدی mRNA را به توالی اسیدهای آمینه تبدیل می‌کنند. هر سه نوکلئوتید متوالی (کدون) یک اسید آمینه را مشخص می‌کند. اسیدهای آمینه به‌صورت زنجیره‌ای به هم متصل شده و پروتئین ساخته می‌شود. این پروتئین‌ها آنزیم‌ها، ساختارهای سلولی یا مولکول‌های تنظیمی هستند که در نهایت منجر به بروز صفات ظاهری (فنوتیپ) در گیاه می‌شوند. بنابراین مسیر بیان ژن از DNA تا پروتئین، اساس شکل‌گیری ویژگی‌های گیاه را تشکیل می‌دهد.



وقت بازیه!





سوالات جدول

۱. فرآیند تولید ماده آلی در گیاه با استفاده از نور خورشید.
۲. حذف علف‌های هرز از مزرعه به‌صورت دستی یا مکانیکی.
۳. علم و فن کشت و مدیریت گیاهان زراعی.
۴. عوامل زنده‌ای که به محصولات کشاورزی خسارت می‌زنند.
۵. تأمین عناصر غذایی موردنیاز رشد گیاه.
۶. یکی از مهم‌ترین غلات پرمحصول در کشاورزی جهان.
۷. عملیات یا فرآیندی که قبل از کشت روی بذر یا گیاه انجام می‌شود.
۸. بخش پایدار ماده آلی خاک که حاصل تجزیه بقایای گیاهی است.
۹. عامل بیماری‌زا مانند قارچ، باکتری یا ویروس در گیاهان.
۱۰. عملیات پخش سم برای کنترل آفات و بیماری‌ها.
۱۱. ترکیب ژنتیکی یک گیاه که صفات آن را تعیین می‌کند.
۱۲. رقم یا تنوع ژنتیکی مشخص از یک گیاه زراعی.

Scientific Journal of Green Life

Tabriz University



Department of Plant Production Engineering and Genetics,
Faculty of Agriculture,University of Tabriz.
Issue 1 | Winter 1404