

دانش گیاه پزشکی

گاهنامه علمی تخصصی انجمن علمی دانشجویی گیاه پزشکی

سال دهم، شماره دوم، جلد دوازدهم، دی ماه ۱۴۰۳

آنچه در این شماره می خوانید:

- برج های ائروپونیک
- نیروگاه‌های گیاهی
- قارچ‌ها و دنیای آخرالزمان
- هوش مصنوعی در کشاورزی
- CRISPR/Cas انقلابی در مهندسی ژنتیک
- تاثیرات کشاورزی غیر اصولی بر خشک شدن دریاچه ارومیه



مصاحبه با دکتر سلیمان قاسمی



در جستجوی جوانی

بسم الله الرحمن الرحیم

گاهنامه علمی تخصصی انجمن علمی دانشجویی دانش گیاه‌پزشکی دانشگاه تبریز ـــ دانشگاه تبریز

شماره مجوز ۵۱۰ ک.ن.ت.

سال دهم، شماره دوم، جلد دوازدهم

صاحب امتیاز: انجمن علمی دانشجویی گیاه‌پزشکی دانشگاه تبریز

مدیر مسئول: مهدی سلیم‌زاده

(دانشجوی دکتری تخصصی بیماری شناسی گیاهی-Salimzadehmahdi۳۲۱@gmail.com)

سردبیر: زهرا مهدیزاده

(دانشجوی دکتری تخصصی بیماری شناسی گیاهی-Zahra.mV۸۲۲۵@gmail.com)

هیئت تحریریه: زهرا مهدیزاده، ندا حسینی، جاوید ساکتی، زهرا خواجه نصیری، فاطمه جلیلی، اسما افشار، سهیل پناهی، امیرمحمد عباسی

طراحی جلد و گرافیست: محرم رحمانی - @ShAyArtt

ویراستار: مهدی سلیم‌زاده

نشانی: استان آذربایجان شرقی، تبریز، خیابان پرستار، دانشگاه تبریز، دانشکده کشاورزی، انجمن علمی دانشجویی گیاه‌پزشکی دانشگاه تبریز



حرف بنده به شما کشاورزان عزیز و به همه‌ی کشاورزان سراسر کشور این است که کاری که شما بر عهده گرفته‌اید، کار کوچکی نیست. همان کشاورزی که در یک نقطه‌ی دوردستی از کشور فرض کنیم بر روی یک یا پنج هکتار زمین مشغول کار است، به سهم خود یکی از پایه‌های اساسی حیات این کشور را بالا می‌برد. مواظب باشید کشاورزی تحقیر نشود؛ کشاورزی بسیار حایز اهمیت و دارای عزت است. ارزشی هم که در شرع مقدس اسلام شنیده‌اید که برای قشر کشاورز بیان شده است، ناشی از اهمیت این کار است.

جهش تولید با مشارکت مردم

سال ۱۴۰۳



سرمقاله



نیروگاه‌های گیاهی



برج ائروپونیک



قارچ‌ها
و دنیای آخرالزمان



در جستجوی جوانی



هوش مصنوعی
در کشاورزی



CRISPR/Cas
انقلابی در مهندسی ژنتیک؛



مصاحبه با دکتر
سلیمان قاسمی



تاثیرات کشاورزی غیر اصولی
بر خشک شدن دریاچه ارومیه

سلامی گرم خدمت تمام خوانندگان گرانقدر نشریه دانش گیاه‌پزشکی

در وهله‌ی اول خدا را شاکریم تا باری دیگر ما را پناه داد تا بتوانیم در خدمت جامعه دانشجویی و خوانندگان عزیز باشیم. از تمام کسانی که در این شماره از تلاش و دانش خود ما را دریغ نکردند سپاس گزاریم.

گیاه‌پزشکی یکی از رشته‌ها ی کمتر شناخته شده و نه کم اهمیت در کشاورزی می‌باشد. به‌همین جهت ما می‌کوشیم تا در راستای شناساندن این رشته و نشان دادن اهمیت آن و موضوعات مرتبط با این رشته پیش برویم و خوانندگان را با دنیای شگفت انگیز گیاهان، جانوران، حشرات و میکروارگانیسم ها که نمودی از عظمت خلقت این جهانند آشنا سازیم.

بدین منظور، در این شماره از دانش گیاه‌پزشکی برای آشنایی با تولیدات زیستی، دکتر سلیمان قاسمی مدیر تحقیق و توسعه‌ی بخش پروبیوتیک‌های گیاهی شرکت بایوران مهمان مصاحبه‌ی ما بودند و به تفصیل اهمیت فعالیت درتولید پروبیوتیک‌های گیاهی، کود و سم زیستی و مزایای آن را شرح دادند که از ایشان بابت فرصتی که به ما دادند متشکریم.

همچنین طی گزارشی از مطالعات نوین دانشمندان روی نماتد مدل، ***C elegans***، به شانسی برای یافتن راه بازگشت به جوانی، آرزوی پایدار بشریت، پرداخته‌ایم.

در اردیبهشت ماه سال جاری، هفدهمین جشنواره ملی حرکت درون دانشگاهی برگزار شد که از موضوعات خبری این شماره می‌باشد. در این جشنواره، انجمن علمی دانشجویی گیاه‌پزشکی موفق به کسب رتبه برگزیده در حوزه کارآفرینی و شایسته تقدیر در حوزه انجمن پویا در بخش دانشگاهی و در بخش کشوری موفق به کسب رتبه برگزیده در دو حوزه کارآفرینی و حوزه فناوری و نوآوری اجتماعی شد.در ادامه، خبری از دریاچه ارومیه به میان آورده و از سخنان عضو هیئت علمی دانشگاه تبریز، آقای دکتر ابوالفضل مجنونی، و آقای مهندس مهدی صاغی، دبیر انجمن علوم مهندسی آب برای نشان دادن اهمیت این دریاچه در آینده‌ی کشاورزی منطقه، بهره برده‌ایم.

در این شماره ، به تازه‌های بکار بردن فناوری‌های نوین در کشاورزی با هدف کاهش بیماری‌های گیاهی پرداخته‌ایم. یکی از این موارد، دستگاه برج ایروپونیک است که حدود ۴۰ سال از اولین ساخت آن می‌گذرد و به دلیل مزایای آن در دست گسترش استفاده می‌باشد. همچنین کاربرد هوش مصنوعی در کشاورزی که با وجود تازگی آن، رشته‌های دیگر را مسخّر خود نموده است، موضوع بحث برانگیز این روزها و این شماره می‌باشد. علاوه بر آن مطلبی در زمینه کمبود انرژی برق که این روزها با آن دست و پنجه نرم می‌کنیم و روشی پاک برای جایگزینی منبع تولید، یعنی گیاهان، در نظر گرفته‌ایم.

در نهایت، سرگرمی شما عزیزان، متنی برای معرفی سریال محبوب این روزها، آخرین بازماندگان تنظیم کردیم تا با دنیای فانتزی ولی نزدیک به واقعیت زامبی‌ها و قارچ‌ها آشنا شوید.

با آرزوی سلامتی برای تمام خوانندگان ارجمند، امیدواریم خواندن این شماره برای شما نیز فرح بخش باشد.

زهرا مهدیزاده

سردبیر نشریه دانش گیاه‌پزشکی

نیروگاه‌های گیاهی:

فناوری حیرت انگیز تولید برق از رُستنی ها



اسما افشار

دانشجوی کارشناسی
مهندسی گیاه‌پزشکی دانشگاه تبریز

asmafshar@gmail.com

• مدار مولد برق از گیاهان
• پیل‌های سوختی گیاهی و انواع آن
• سلول بیوفتوالکتروشیمیایی در گیاهان گوشتی (Succulent)

در دنیای پر از شگفتی اطرافمان، گیاهان مثال تکه‌های جواهر در طبیعت با پرتوی نور خود، راه را به سوی معنای عمیقی که در پشت پرده زندگی نهفته است، روشن کرده اند. طبق یافته‌های دانشمندان هلندی، در آینده ای نزدیک، روشنایی خانه و کاشانه‌مان را مدیون گیاهان خواهیم بود

کاهش نگران کننده منابع سوخت های فسیلی و افزایش تقاضای انرژی، جهان به منابع جایگزین نیاز دارد. این منابع باید تجدیدپذیر و به وفور در دسترس باشند. از این رو، چندین منبع مختلف را می‌توان شناسایی کرد؛ مانند انرژی باد، خورشید و انرژی زیست توده که منشاء زیستی داشته و از موجودات زنده و بقایای آن‌ها که دارای مواد آلی

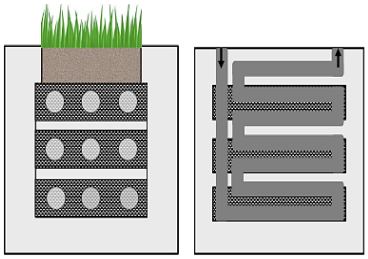


هستند، برای تولید الکتریسیته و یا گرما به کار می‌رود. با وجود اینکه زیست توده به‌طور فراوان در دسترس است، اما پایداری زیست توده بعنوان یک منبع انرژی و هم‌زمانی رقابت احتمالی با تولید مواد غذایی برای همان زمین زراعی، همچنان مورد بحث کارشناسان این حوزه می‌باشد. پیل سوختی میکروبی (MFC) بر پایه این تکنولوژی‌ست که انرژیِ واقعا پایدار تولید می‌کند. در MFC انرژی خورشیدی به صورت طبیعی به برق تبدیل می‌شود. گیاه از نور خورشید برای فتوسنتز استفاده می‌کند و در نتیجه ترکیبات آلی تولید می‌کند. بخشی از این ترکیبات توسط گیاه برای رشد استفاده می‌شود و بخشی از آن به طور غیرفعال آزاد می‌شود یا به طور فعال از طریق ریشه‌ها به خاک دفع می‌شود. در خاک میکروارگانیسم‌ها مواد آلی را به CO_2 تجزیه می‌کنند. در یک MFC الکترون‌ها توسط یک ماده رسانا که به عنوان یک الکترود منفی (آند) عمل می‌کند، جذب می‌شوند. در محفظه دوم که توسط غشایی از محفظه اول جدا می‌شود،

یک الکترود مثبت (کاتد) در جایی قرار می‌گیرد که از الکترون‌ها برای کاهش اکسیژن استفاده می‌شود. جریان الکترون‌ها از طریق سیم، به ما این امکان را می‌دهد تا این انرژی را به عنوان برق برداشت کنیم. با این حال، میزان جریان خروجی الکتریکی این سیستم بسیار کم است و به صرفه نیست. برای افزایش میزان جریان خروجی الکتریکی، فرآیندهای پیچیده بیولوژیکی و الکتروشیمیایی که در سیستم رخ می‌دهد باید برای تولید برق مشخص و بهینه شود. تحقیقات اخیر نشان داده است که یکی از عوامل محدود کننده در سیستم مقاومت انتقال یون‌ها از آند، از طریق غشاء، به کاتد است. این مقاومت را می‌توان با کاهش فاصله بین آند و کاتد و افزایش سطح غشا را کاهش داد. در طراحی صفحه تخت MFC، آند و کاتد به هم نزدیک هستند و از یک منطقه غشای بزرگ استفاده می‌شود.

مارجولین هلدر از دانشگاه واگنینگن هلند برای این دستاورد اظهار کرد: " در سال‌های آینده سعی خواهیم کرد فرآیندهای این سیستم را مشخص کنیم و سیستمی را توسعه دهیم که در واقع می‌تواند در جامعه به عنوان یک منبع انرژی تجدید پذیر استفاده شود"

اولین نمونه از این سیستم که به نام «برق سبز» نام‌گذاري شده، بر روي سقف يكي از بناهاي دانشگاه واگنينگن نصب شده و محققان در حال رفع اشكالات اين طرح و تكميل آن هستند. وي افزود: «با استفاده از اين روش و كاشتن گياهان در سقف يک خانه مي‌توان تقريبا ۵۰ درصد از برق مورد نياز آن را تامين كرد.»



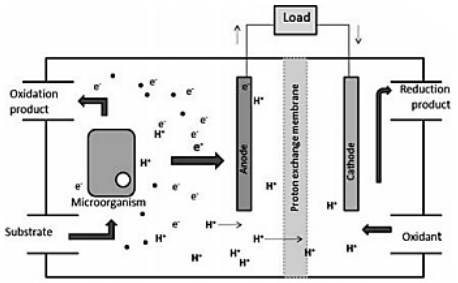
شکل ۱- شمای کلی تولید برق از گیاهان کاشته شده در بام خانه

در ایران هم دکتر وکیلی و همکاران در سال ۱۳۹۶ از دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران، ایده تولید برق و انرژی سوختی از گیاهان را بدین صورت مورد آزمایش قرار داده و به نتایجی مهم دست یافته اند. طبق اذعانات ایشان، گیاهان و ریز سازواره‌ها، منابع مناسبی برای تولید انرژی هستند ولی

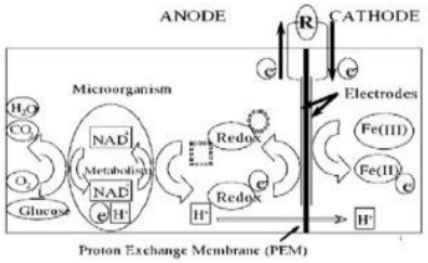


برای بهره برداری انرژی تولیدی از آنها، نیاز به ابزارهایی است تا بتوان به وسیله آنها، انرژی تولیدی توسط این موجودات را در اختیار و کنترل قرار داد. یکی از مهمترین این ابزارها پیل‌های سوختی میکروبی می‌باشند. گیاهان در حین فتوسنتز،

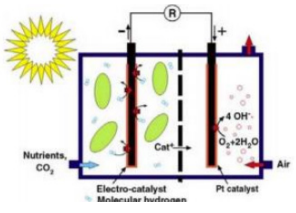
انرژی نورانی را جذب می‌کنند. در این فرآیند CO_2 و H_2O نیاز جذب و تبادل با پیوندهای شیمیایی موجود در ساختار مواد تولیدی می‌شوند. بخشی از این انرژی ذخیره شده شیمیایی در مواد بیوسنتزی از ریشه به خاک منتقل می‌شود. انرژی منتقل شده به خاک، توسط باکتریهایی که باکتری‌های فعال الکتروشیمیایی نامیده می‌شوند، مصرف می‌شود. این ریزسازواره‌ها قادر به اکسیداسیون ماده آلی و انتقال الکترونهای غنی از انرژی به سمت الکترود می‌باشند. انرژی منتقل شده توسط الکترونها به انرژی الکتریکی تبدیل شده و سپس الکترونها در الکترود دیگر برای تشکیل آب با اکسیژن ترکیب میشوند. این فناوری، «پیل سوختی میکروبی-گیاهی» نام دارد.



شکل۲-نمای مفهومی یک پیل سوختی میکروبی



شکل۳-مکانیزم عمل یک پیل سوختی میکروبی



شکل۴-شماتیک پیل سوختی میکروبی فتوسنتزی شامل باکتری‌های فتوسنتزی تولید کننده هیدروژن به همراه بیوکاتالیست

در تحقیق منتشر شده توسط نشریه ACS Applied Materials & Interfaces سال ۲۰۲۲ میلادی، تحت عنوان "Self-Enclosed Bio-Photoelectrochemical Cell in Succulent Plants" با مطالعه محلول آبی موجود در بافت‌های گیاهان گوشتی به این پی برده‌اند که می‌توان از این محلول به عنوان یک سلول بیوفتوالکتروشیمیایی استفاده کرد و این فرایند یک رویکرد جدید از فتوسنتز می‌باشد که گیاهان را وادار به تبدیل انرژی نور به انرژی شیمیایی می‌کند.

ساز و کار بنیادین این فرایند بدین صورت است که اگر یک مهار کننده‌ای به سیستم فتوسنتزی گیاهان، با عملکرد مهار سازی داد و ستد الکترون‌ها افزوده شود، باعث دریافت جریان الکتریکی از این سیستم‌های فتوسنتزی زیستی می‌شود که این کار معمولا با غوطه‌وری سیستم در یک محلول الکترولیتی به‌دست می‌آید، الکترون‌ها به طور طبیعی به عنوان بخشی از فرآیندهای بیولوژیک در همه سلول‌های زنده جابه‌جامی‌شوند.





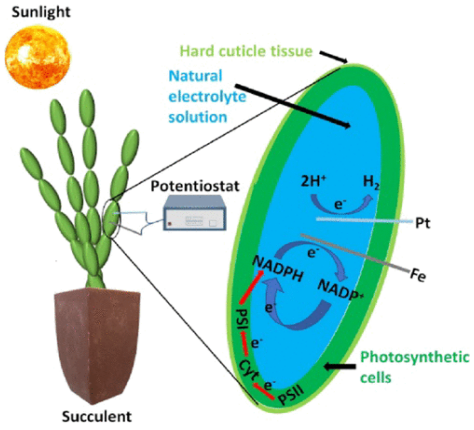
در این فرآیند، پوست خارجی ضخیم گیاه گوشتی، آب را نگهداری و به عنوان مخزن الکتروشیمیایی عمل می‌کند و جریان نور، الکترون‌ها را از بخش دارای آب به حرکت در می‌آورد که در نهایت منجر به تولید قند و اکسیژن می‌شود. این به معنی آن است که سلول‌های زنده فتوسنتزی، به طور مداوم در حال ساخت جریانی از الکترون‌ها هستند که می‌توان آن‌ها را به عنوان یک جریان نوری، مهار کرده و مانند یک سلول خورشیدی از آن برای تامین برق یک مدار خارجی استفاده نمود.

در ادامه به نحوه انجام اتصال مدار به یک گیاه گوشتی خواهیم پرداخت.

در این تحقیق، از گونه گیاه *Corpuscularia lehmannii* که به گیاه یخ معروف است، استفاده شد. محتوی آب داخلی این گیاه به عنوان الکترولیت می‌باشد که دانشمندان یک آند آهنی و یک کاتد پلاتینیومی را وارد یکی از برگ‌های این گیاه کردند و دریافتند که ولتاژ آن ۰/۲۸ ولت است. زمانی که ۰/۵ ولت به آند آهن اضافه شود، چگالی جریان تقریبا ۱۰ برابر افزایش می‌یابد و گاز هیدروژن تولید شده می‌تواند با کارایی فارادی ۲/۱ و ۳/۵٪ نور جمع آوری کند. اضافه کردن مهارکننده که یک سیستم فتوسنتزی دی متیل اوره می‌باشد، جریان نوری را مهار کرده و ثابت می‌کند که اکسایش آب، منبع اصلی الکترون‌ها در نور است.

اندازه گیری فلورسانس های دو بُعدی نشان می‌دهد که اصلی ترین مولکول‌های انتقال الکترون در گیاه، مولکول‌های NADH و NADPH است و این‌ها فتوسنتز را به الکترودهای فلزی متصل می کنند.

بعید نیست در آینده نه چندان دور، بخاطر کمبودهای حوزه انرژی، اشباع شدن ظرفیت تولید برق از روش‌های مرسوم



شکل ۵- نمای کلی تولید برق از ساکولنت‌ها

امروزی، بالا رفتن جمعیت و... بشر به دنبال چاره نوآورانه‌تری برای تامین الکتریسیته، به گیاهان و نباتات اطراف خود روی آورده و حتی به فکر احداث مزارع تولید برق باشد! کما اینکه روش‌های «پیل سوختی» و «برق سبز» بعنوان روش‌های سرآمد این رویکرد، امروزه در حال آزمون پس دادن و مورد استفاده قرار گرفتن هستند.

همچنین با توجه به اثر سوء آلاینده‌های نیروگاه‌های برق، تخریب‌های محیط زیستی جبران ناپذیر در کشور، این ایده می‌تواند با یک تیر دو نشان مهم «حفظ نباتات و کشاورزی پایدار» و «افزایش بهره‌وری انرژی» را هدف قرار دهد.

منابع:

Blankenship, R. E. Early Evolution of Photosynthe-
.sis. Plant Physiol. 2010, 154, 2, 434–348
Shlosberg, Y. et al. Self-Enclosed Bio-Photoelectro-
chemical Cell in Succulent Plants. ACS Appl. Mater.
.Interfaces 2022, 14, 48, 53761–53766
Shlosberg, Y. et al. Bioelectricity Generation from
Live Marine Photosynthetic Macroalgae. Biosens.
.Bioelectron. 2022, 198, 113824



«برج ائروپونیک؛ نردبان ترقی کشاورزی»



سهیل پناهی

دانشجوی کارشناسی
مهندسی گیاه‌پزشکی دانشگاه تبریز

suheylpanahi@gmail.com

- برج ایروپونیک چیست و از چه اجزایی تشکیل شده است؟
- مزایای کشت محصولات با برج عمودی ایروپونیک نسبت به کشت هیدروپونیک و کشت سنتی
- تاریخچه سیستم‌های ایروپونیک
- انواع مختلف برج ایروپونیک
- ایروپونیک در فضا

همزمان با کم شدن منابع زمین‌های کشاورزی و آب شیرین، جمعیت انسان‌ها افزایش می‌یابد. اگر ما روش‌های کشاورزی کارآمدتر و پایدارتر را دنبال نکنیم، احتمالا تا سال ۲۰۵۵ با کمبود جهانی غذا و آب مواجه خواهیم شد. پس شاید بهتر است به جای رو به جلو رفتن در این مسیر، رو به بالا حرکت کنیم

اولین دستگاه ائروپونیک موجود در بازار توسط شرکت GTi در سال ۱۹۸۳ تولید و به بازار عرضه شد. در آن زمان، آن را ماشین پیدایش (Genesis) نامیدند،

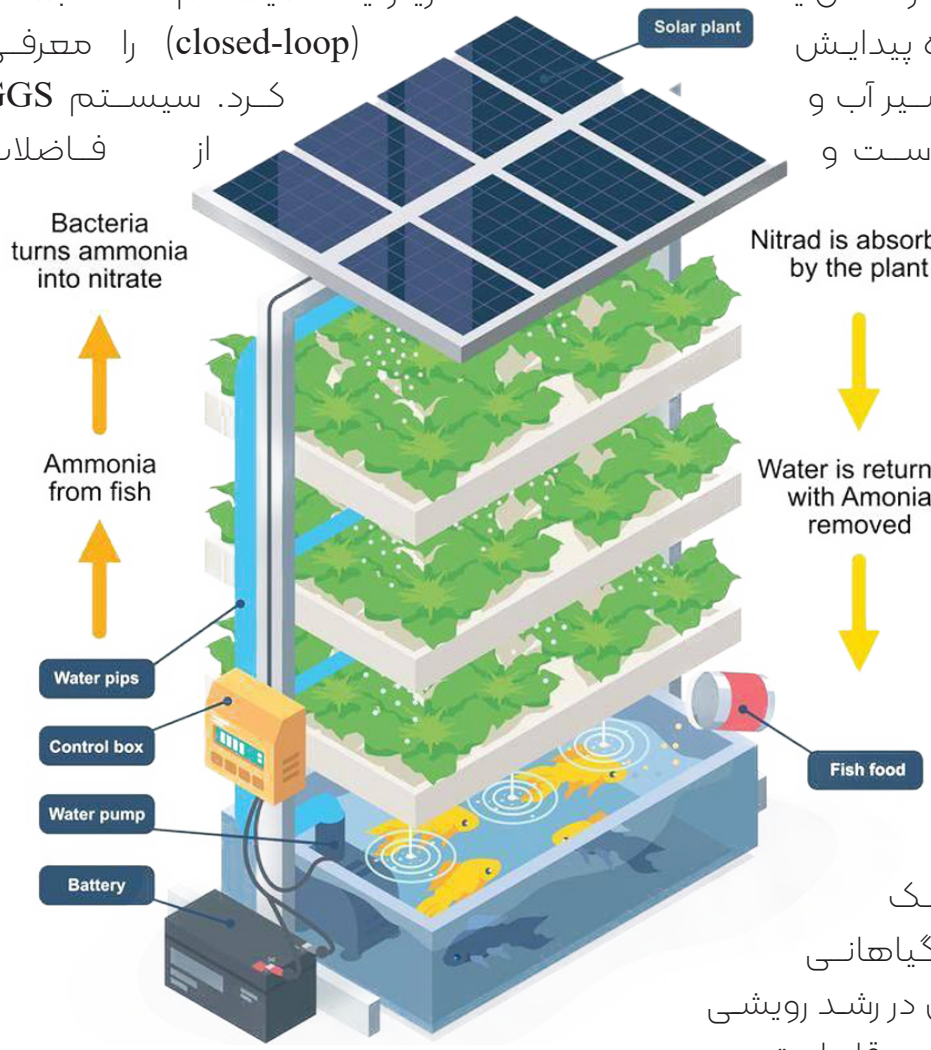


که از فیلم Star Trek II: The Wrath Of Khan الهام گرفته بود. دستگاه پیدایش به عنوان «Genesis Rooting System» به بازار عرضه شد.

دستگاه GTi دارای یک سیستم آب محور حلقه باز (open-loop) بود که توسط یک میکروچیپ کنترل می‌شد. این سیستم، دارای یک اسپري مواد مغذي با فشار بالا و هیدرو اتمي در داخل یک اتاق هوایي بود. دستگاه پیدایش برای اتصال آسان به شیر آب و پریز برق طراحی شده است و منابع لازم برای کار را فراهم می‌کند.

کشت ائروپونیک، انقلابی در تکثیر رویشی گیاهان ایجاد کرده است. این باعث شده است که تکثیر گیاهان متعدد، که قبلا دشوار یا غیرممکن تلقی می‌شدند، از طریق قلمه‌های ساق در معرض هوا بسیار آسان‌تر شود. ائروپونیک نقش مهمی در تکثیر گیاهانی که میزان موفقیت پایین در رشد رویشی داشته، کاربردهای دارویی قابل توجه دارند، تقاضای مصرفشان بالا بوده و نیز در ایجاد گونه‌های جدید دارد. به عنوان مثال، گیاه شحم *Leptadenia reticulata*، یک گیاه دارویی مهم با نرخ تولید مثل پایین از طریق دانه‌ها و قلمه‌ها، تکثیر آسان‌تری از طریق کشت دادن در سیستم ائروپونیک دارد. همچنین به تحمل و زنده ماندن درختان نارون، از جمله گونه‌های *Ulmus americana*، که به شدت تحت تأثیر بیماری مرگ نارون هلندی قرار گرفته اند، کمک کرده است.

در سال ۱۹۸۵، GTi نسل دوم سخت افزار کشت ایروپونیک را که به عنوان «GGS» شناخته می‌شود، معرفی کرد. این دستگاه جدید نشان دهنده پیشرفت قابل توجهی در فناوری هواشناسی بود زیرا یک سیستم حلقه بسته (closed-loop) را معرفی کرد. سیستم GGS از فاضلاب

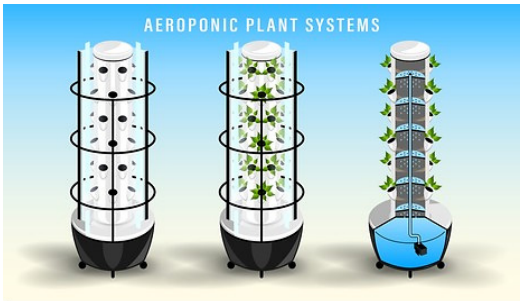


بازیافتی استفاده می‌کرد که توسط یک ریز پردازنده کوچک و دقیق کنترل می‌شد. این گونه سیستم‌های به اصطلاح open-loop و closed-loop تا به امروز استفاده شده و کاربرد دارند.

در سال ۱۹۸۶، استونر با تبدیل شدن به اولین فردی که با موفقیت غذاهای تازه تولید شده در هوا را به یک زنجیره مواد غذایی ملی عرضه

کرد، به یک نقطه عطف مهم دست یافت.

برج ائروپونیک (Vertical Aeroponic Tower) از یک مخزن ۲۰ گالنی تشکیل شده است. مواد مغذی آلی ضروری مانند نیتروژن، فسفر و پتاسیم به مخزن بزرگ آب اضافه می‌شوند. این مواد به شکل خالص به راحتی توسط گیاهان هضم می‌شوند و جذب را سریع‌تر و ساده‌تر می‌کنند.



این مخزن مجهز به یک پمپ با قدرت کم است که محلول مواد مغذی را تا بالای برج می‌رساند.

سپس محلول در حالی که به آرامی ریشه‌ها را با مواد مغذی در راه بازگشت به مخزن ماساژ می‌دهد، از برج پایین می‌آید. با استفاده از یک تایمر، پمپ برنامه‌ریزی شده است تا ریشه‌ها به مدت ۱۲ دقیقه در هر ساعت با این مواد، تغذیه شوند و بقیه وقت را در معرض هوای داخل سازه توخالی برج قرار داشته باشند.



واحدهای فشار پایین: در اکثر باغ‌های ائروپونیک کم فشار، ریشه‌های گیاه در بالای یک مخزن محلول مواد مغذی یا در داخل یک کانال متصل به یک مخزن معلق هستند. یک پمپ فشار پایین برای تحویل محلول مواد مغذی از طریق مبدل‌های اولتراسونیک استفاده می‌شود و محلول اضافی سپس به مخزن می‌ریزد یا تخلیه می‌شود. با این حال، با بالغ شدن گیاهان در این واحدها، خشک شدن بخش‌های خاصی از سیستم‌های ریشه معمول است که مانع جذب مناسب مواد مغذی می‌شود. این واحدها معمولا فاقد ویژگی‌های لازم برای تصفیه محلول مواد مغذی و حذف موثر ناسازگاری‌ها، زباله‌ها و پاتوژن‌های مضر هستند. به دلیل محدودیت هزینه، چنین واحدهایی اغلب برای رشد در مقیاس کوچک و نشان دادن اصول ایروپونیک مناسب‌تر هستند.

دستگاه‌های فشار بالا:

تکنیک‌های ایروپونیک فشار بالا که از تولید مه از طریق پمپ فشار بالا استفاده می‌کنند، معمولا در کشت محصولات و نمونه‌های گیاهی با ارزش‌تر استفاده می شوند. مزایای استفاده از این روش در باغبانی می‌تواند هزینه‌های بالاتر راه

اندازی را جبران کند. سیستم‌های ایروپونیک فشار بالا شامل فن آوری‌های پیشرفته برای تصفیه هوا و آب، استریل مواد مغذی، استفاده از پلیمرهای کم جرم و سیستم‌های تحویل مواد مغذی تحت فشار است. این ویژگی‌ها کارایی و اثربخشی سیستم ائروپونیک را افزایش می دهند .

سیستم‌های تجاری: سیستم‌های کشت هوایی (ائروپونیک) تجاری شامل سخت افزار با فشار بالا همراه با سیستم‌های بیولوژیکی است.سیستم‌های بیولوژیکی شامل پیشرفت‌های مختلفی است که هدف آن افزایش عمر گیاه و تسریع بلوغ محصول است. این سیستم‌های هوایی تجاری، از جمله دستگاه‌های فشار بالا، در درجه اول برای کشت محصولات با ارزش بالا استفاده می‌شوند، که امکان چرخش چندین محصول را در مقیاس تجاری مداوم فراهم می‌کند. سیستم‌های تجاری پیشرفته با ترکیب جمع‌آوری داده‌ها، نظارت، بازخورد تحلیلی و اتصال به اینترنت به ز یر سیستم‌های مختلف، افزایش کارایی و بهره وری کلی، یک قدم جلوتر می‌روند.

از مزایای سیستم ایروپونیک به موارد زیر میتوان اشاره کرد:

•هر کجا بخواهید میتوانید مزرعه ایروپونیک احداث کنید: مهم نیست محیطِ خانه باشد یا گلخانه، به لطف سیستم عمودی برج، می‌توان آن را در اندازه‌های مختلف برای محیط‌های کار، منزل یا باغچه مورد نظر طراحی کرد.

•هزینه کمتر آن به نسبت مزارع کشت خاکی: احداث و بهره برداری سیستم کشت ایروپونیک تا ۷۵٪ سرمایه اولیه



کمتری به نسبت مزرعه‌های کلاسیک نیاز دارد.

•بیشترین بازده در حداقل فضا با ظرفیت حداکثر ۲۵۰,۰۰۰ گیاه در هر هکتار: یک واحد برج ایروپونیک کمتر از ۶ فوت مربع را اشغال می‌کند و از بخش‌های قابل انباشت روی هم استفاده می‌کند که هر کدام می‌توانند حداقل چهار گیاه را در خود جای دهند. این بدان معنی است که شما می‌توانید تا ۱۰ برابر بیشتر از یک مزرعه معمولی با همان اندازه تولید کنید، بدون پرداخت هزینه برای زمین اضافی.

• ۳۰ درصد محصول بیشتری به بازار تحویل بدهید، ۳ برابر سریعتر: فرآیند رشد با برج ایروپونیک در مقایسه با روش‌های کشاورزی سنتی تا ۳۰ ٪ بازده بیشتر و سه برابر رشد سریعتر را به همراه دارد. برای اکثر گیاهان و سبزیجات، چرخه بذرکاری تا برداشت می‌تواند تا ۲۱ روز کوتاه‌تر باشد.

• رشد پایدار و تا ۹۸ درصد

مصرف آب کمتر: با تکنولوژی حلقه بسته (closed-loop)، سیستم‌های برج ائروپونیک، آب و مواد مغذی را بازیافت می‌کنند. همچنین، این روش تا ۹۸ درصد کمتر از مزارع معمولی آب مصرف می‌کند، که به ویژه برای کسانی که در مناطق خشکسالی زده رشد می‌دهند، بسیار مهم است.

• انتخاب از بین ۱۵۰ گیاه مختلف: در بسیاری از سیستم‌های کشاورزی هیدروپونیک، تنوع محصولاتی که می‌توان کشت کرد محدود است. اما با سیستم برج ائروپونیک، می‌توان بیش از ۱۵۰ گیاه مختلف را به بار نشاند از گیاهان ظریف و سبزیجات گرفته تا محصولاتی مانند گوجه فرنگی و کدو. در نتیجه، می‌توانید استراتژی انتخاب محصول خود را در سریعترین زمان برای پاسخگویی به تقاضای بازار تغییر دهید.

• پرورش محصول برتر با قیمت بالاتر: روش‌های ائروپونیک در واقع تراکم مواد مغذی برخی از محصولات مانند کلم پیچ، گوجه فرنگی و کدو را افزایش می‌دهد. این بدین معناست که محصول تولیدی شما، برتر از محصولات برداشتی از مزارع سنتی بوده و ارزش بالاتری دارد.

• مزرعه مادام العمر : برخلاف بیشتر پلاستیک‌های سفید رنگ که در کشاورزی استفاده می‌شود که با گذر زمان و تابش نور خورشید تخریب می‌شوند استفاده از پلاستیک‌های سازگار با استاندارد FDA، با تحمل تابش UV تا مدت زمان بیشتری بدون تحلیل رفتن یا خرابی یا آسیب به محصولات، در چرخه سیستم کار می‌کنند. بنابراین می‌توانید روی کشت تمرکز کنید، نه جایگزینی تجهیزات در هر فصل.

مشکلات عمومی کشاورزی سنتی را ندارید: با رشد دادن محصولات در برج‌ها بجای سطح زمین، خطر آفات خاکزاد و بیماری‌های گیاهی را کاهش می‌دهید. از آنجا که هر برج به طور مستقل رشد می‌کند، می‌توانید هر مشکلی را بدون به خطر انداختن کل مزرعه برطرف کنید (بر خلاف بسیاری از سیستم‌های هیدروپونیک؛ که واحدهای در حال رشد را به یک مخزن مشترک متصل می‌کنند اینکار اجازه می‌دهد تا بیماری و امراض در طول شب گسترش یابد و یک مزرعه را از بین ببرد).

کنترل آب و هوای رشد و اطمینان از نتیجه: برای کشاورزی مبتنی بر خاک، تغییر در آب و هوا می‌تواند تفاوتی چشمگیر در میزان برداشت ایجاد کند. اما با مزارع برج، شما هرگز نگران خشکسالی یا سیل نیستید و اگر در داخل خانه یا گلخانه رشد می‌دهید، حتی می‌توانید دما، نور، رطوبت و سایر متغیرها را کنترل کنید تا بدون توجه به آب و هوا، به طور مداوم بازده قابل پیش بینی تولیدکنید.



روند کشاورزی ساده شده: کشاورزی کار سختی است. اما این سیستم با خودکار کردن چرخه‌های تغذیه و آبیاری، از بین

بردن علف‌های هرز و حفاری و به حداقل رساندن خطر آفات، کار را آسان‌تر می‌کند و اگر در طول مسیر به کمک نیاز داشته باشید، به منابع آنلاین به روز کشاورزی و راهنمایی‌های همکاران کشاورز دسترسی خواهید داشت.

ائروپونیک در فضا: فرستادن انسان به فضا یک چالش مهم با خود دارد؛ تامین تغذیه کافی برای آنها. روش‌های سنتی شامل ذخیره کردن غذا برای کل ماموریت است، اما برای سفرهای بلند مدت مانند سفر بین سیاره ای امکان پذیر نیست. غذای فرآوری شده فاقد قابلیت مصرف شدن در طولانی مدت است. از این رو، ناسا اثرات جاذبه صفر را بر سبزیجات بررسی می‌کند.



شکل۱- تصاویر جوانه زنی و ریشه زایی و به ثمر رسیدن کاهو (در روز ۳۰ ام)، تحقیقات استونر، سازمان فضایی ناسا

گیاهان اولین برخورد خود را با مدار زمین در سال ۱۹۶۰ در دو ماموریت جداگانه، یعنی Sputnik4 و Discoverer17 داشتند. ماموریت Sputnik4 شامل حمل دانه‌های گندم، نخود، ذرت، پیاز بهار و Nigella damascena بود، در حالی که سلول‌های Chlorella pyrenoidosa در ماموریت Discoverer17 به مدار برده شدند.

بعدها در دهه ۹۰ میلادی، ناسا بر روی تحقیقات ریچارد استونر سرمایه گذاری کرده و سیستم Inflatable Aeroponic را در فضا آزمایش کردند. این یک سیستم کاشت و برداشت است که نیازی به اعمال داشت یا آفت کش ندارد. محصولات می‌توانند از نظر اقتصادی در نصف زمان مورد نیاز سیستم‌های هیدروپونیک یا بر پایه خاک رشد کنند.

در مسیر رسیدن به هدف کشاورزی پایدار و مدیریت منابع آبی و خاکی، برج ایروپونیک جزو کارآمدترین روش‌های تحقق این امر می‌باشد. موسسات تحقیقاتی و مراکز علمی برتر دنیا با آینده‌نگری و تحلیل محدودیت‌های منابع طبیعی، در پروژه‌های کشت محصولات کشاورزی بصورت بی نیاز از خاک سرمایه‌گذاری کرده و امید دارند بتوانند هم این کره خاکی را برای نسل‌های بعدی حفظ کرده، هم انرژی و محصولات و خوراک آنان را تامین کنند و هم کشاورزی را به مرزهای بیرون از خانه سبز خسته‌مان گسترش دهند.

منابع:

Lakhiar, Imran Ali; Gao, Jianmin; Syed, Tabinda (Naz; Chandio, Farman Ali; Buttar, Noman Ali (2018

Stoner, R.J. and J.M. Clawson (1997-1998). A High Performance, Gravity Insensitive, Enclosed Aeroponic System for Food Production in Space. Principal Investigator, NASA SBIR NAS10-98030.

یکی از پربازدید ترین سریال‌های روز: آخرین بازمانده از ما

قارچ‌ها و دنیای آخرالزمان

زمانی که قارچ‌ها، انسان را به زامبی تبدیل می‌کنند.



زهرا مهدیزاده

دانشجوی دکتری بیماری‌شناسی گیاهی
دانشگاه تبریز

Zahra.mv۸۲۲۵@gmail.com



"اگر فکر می‌کنی امیدی برای دنیا وجود ندارد چرا خودت را به زحمت بیاندازی؟ گاهی اوقات همه چیز آنطور که ما امیدواریم پیش نمی‌رود. می‌توانی احساس کنی که به پایان خود رسیده‌ای و نمی‌دانی در مرحله بعد چه کاری انجام دهی. اما اگر فقط به راه خود ادامه دهی، چیز جدیدی برای مبارزه پیدا می‌کنی".

دیالوگ ذکر شده از سریال محبوب این روزها، آخرین بازمانده از ما است که پیش از این با بازی کامپیوتری با همین نام ذهن ها را مسخر خود کرده بود و ساخته شدن این سریال پس از پاندمی کرونا موجی عظیم از توجه را به خود جلب نمود. در ابتدای این سریال با گفت‌وگوی داغ تلویزیونی مواجه می‌شویم که یک متخصص پاندمی می‌گوید نگرانی آن از پاندمی بعدی نه درمورد باکتری و نه ویروس است؛ بلکه نگرانیش در مورد قارچ هاست. چون برخی قارچ‌ها به‌دنبال کشتن نیستند بلکه به دنبال کنترل کردن هستند. ال اس دی و سایلوسایبین‌ها همه از قارچ‌ها نشات گرفته‌اند و قارچ‌ها می‌توانند شیمی مغز را دچار دگرگونی کنند. قارچی وارد مغز مورچه می‌شود و آن را به سمت خواسته خودش کنترل می‌کند. اما قارچ‌ها در دمای پایین قادر به رشدند و



THE LAST OF US 2023

با افزایش دمای اقلیمی و ایجاد شدن جهش در قارچ‌ها برای بقا، ممکن است بتوانند در بدن انسان با دمای بالاتر هم زنده بمانند و رشد کنند. میلیون‌ها انسان تبدیل به عروسک خیمه‌شب بازی قارچ‌ها می‌شوند و ما می‌بازیم.

حال بعد از گذشت چندین سال، این اتفاق رخ داده و در سال ۲۰۲۳ شصت درصد مردم جهان توسط قارچ آلوده شده‌اند. دنیایی پساآخرالزمانی که زامبی ها از سر و کولش بالا می‌روند. در این بین، دختری چهارده ساله به نام الی یکبار در معرض این قارچ قرار گرفته اما به این قارچ مبتلا نشده و وقتی مارلین متوجه وجود الی و اتفاقی که براش پیش آمده می‌شود، متقاعد می‌شود که الی راه حل مقابله با این قارچ است. مارلین وظیفه رساندن الی به آزمایشگاه فایرفلایز را به یک قاچاقچی به نام جوئل می‌سپارد، جوئل و الی در ابتدا نسبت به هم ناآشنا بودند، اما هرچه به آزمایشگاه فایرفلایز نزدیک‌تر می‌شوند نسبت به هم وابستگی بیشتری پیدا می‌کنند و جوئل تبدیل به تنها کسی می‌شود که الی به آن اطمینان کامل دارد...



این سریال جذاب که توسط شبکه HBO پخش شد، توانست امتیاز ۸/۷ را در IMDB کسب کند. آمیخته شدن عناصر تخیلی و علمی باعث خیره کننده شدن فیلم‌ها و سریال‌ها می شود. اما از طرفی نگرانی‌هایی به بار می‌آورد. در ادامه برای شفاف‌سازی این مسئله می‌خواهیم کمی از نظرات قارچ‌شناسی را در مورد این داستان بدانیم:

پاول ادوارد استامتس قارچ‌شناس برتر، این سریال را تحسین کرده‌است: "دیدن این فرصت برای بردن ما به یک ماجرا جویی ادبی به قلمرو علمی تخیلی و در عین حال سوء استفاده از شیفتگی، ترس و شادی مردم از قارچ ها می‌شود. ".او در ادامه خاطرنشان کرد که اگرچه "این احساسات ترکیبی باعث نوشتن عالی می‌شود ... اگرچه این مجموعه‌ها آخرالزمانی هستند، اما به طرز عجیبی زیبا هستند زیرا طبیعت شهرها را با گیاهان و میسلیوم ها می‌پوشاند و شهر را در بین آن‌ها هضم می‌کند". اما در ادامه می‌گوید: بیایید واقع‌بین باشیم. کوردیسپس نمی‌تواند انسان‌ها را آلوده کند.

در واقع، قارچ‌ها طی تکاملی میلیون ساله توانسته‌اند با میزبان خود برهمکنش ایجاد کنند و وارد عصب حشرات شوند. برای اینکه بتوانند در تغییر اقلیمی نیز بقا یابند و به انسان حمله کنند زمان زیادی نیاز است تا بتوانند انسان را آلوده کرده و مغز آن را تسخیر کنند. پس می‌توانید بدون نگرانی این سریال شله قلمکار از انواع ژانرها از قبیل پساآخرالزمانی، هیجانی، اکشن، درام، معمایی، علمی تخیلی و ماجراجویی را تماشا کنید و از آن لذت ببرید.

کشف اکسیر جوانی توسط دانشمندان

در جستجوی جوانی



ندا السادات حسینی

دانشجوی کارشناسی
مهندسی گیاه‌پزشکی دانشگاه تبریز

NedahosseiniA.۲۴@gmail.com

پیری، پدیده‌ای جهانی و اجتناب‌ناپذیر است که تأثیرات گسترده‌ای بر سلامتی انسان‌ها دارد و همه ما در آن سهیم هستیم. اما تحقیقات اخیر نشان می‌دهد که شاید بتوان با دستکاری‌های ژنتیکی، روند پیری را به تأخیر انداخت.

در این گزارش، به بررسی یافته‌های جدیدی می‌پردازیم که ممکن است درک ما از پیری را متحول کند و راه را برای درمان‌های نوین هموار سازد.

نماتد *Caenorhabditis elegans*، موجودی کوچک اما با اهمیت در مطالعات پیری، به دلیل داشتن مسیرهای سلولی مشترک با انسان‌ها و عمر کوتاهش، اغلب در مرکز توجه قرار می‌گیرد. این نماتدها، که معمولاً بین سه تا چهار هفته زندگی می‌کنند، ابزاری ایده‌آل برای بررسی تأثیرات تغییرات ژنتیکی و دارویی بر طول عمر هستند. در گذشته، دانشمندان با استفاده از داروها و مهندسی ژنتیک، توانسته‌اند طول عمر *C. elegans* را تا ۵۰ تا ۱۰۰ درصد افزایش دهند. این افزایش، اگر به طور مستقیم به میانگین طول عمر انسان‌ها اعمال شود، می‌تواند به معنای زندگی بین ۱۲۰



تا ۱۶۰ سال باشد. اما در مطالعه‌ای جدید، محققان به طور غیرمنتظره‌ای موفق شده‌اند کرم‌ها را پنج برابر بیشتر از حد معمول عمر کنند، که اگر به انسان‌ها تعمیم داده شود، معادل ۴۰۰ سال عمر کردن خواهد بود. این کشف می‌تواند نشان‌دهنده پتانسیل‌های جدیدی در درمان‌های ضدپیری و افزایش طول عمر سالم باشد. با این حال، لازم است تحقیقات بیشتری برای درک کامل تأثیرات و امکان کاربرد آن‌ها در انسان‌ها انجام شود.

جارود رولینز، از آزمایشگاه زیست‌شناسی MDI می‌گوید: "تأثیر هم‌افزایی آن واقعا زیاد است. این اثر، یک اثر یک به‌اضافه‌ی یک برابر دو نیست، این یک به‌اضافه‌ی یک برابر پنج است."

تغییر دادن ژن‌های انسان برای مطالعه پیری از نظر اخلاقی قابل قبول نیست. به همین دلیل،

دانشمندان به سراغ مدل‌های حیوانی مانند موش، مگس سرکه و نماتدها می‌روند. این موجودات با عمر کوتاه‌تر و سیستم‌های بیولوژیکی قابل مقایسه با انسان‌ها، ابزارهای ارزشمندی برای کشف مکانیسم‌های پیری و توسعه درمان‌های جدید هستند. با اینکه تغییر دادن ژن‌های انسان برای مطالعه پیری ممکن نیست، مدل‌های حیوانی می‌توانند درک ما از این فرآیند را بهبود بخشند.

مطالعات بر روی موش‌ها نشان داده‌اند که افزایش طول تلومرها می‌تواند طول عمر را افزایش دهد و خطر ابتلا به بیماری‌هایی مانند سرطان را کاهش دهد. همچنین، داروی متفورمین، که برای درمان دیابت نوع ۲ استفاده می‌شود، قابلیت به تأخیر انداختن آغاز بیماری‌های مرتبط با سن را دارد و در حال حاضر در آزمایش‌های بالینی مورد بررسی قرار دارد.

کشف مسیرهای سلولی در نماتد *C. elegans* که پیری را کنترل می‌کنند، نشان می‌دهد که پیری نتیجه تعاملات پیچیده‌ای است. درک این تعاملات می‌تواند به توسعه درمان‌هایی برای افزایش طول عمر سالم کمک کند. با این حال، هنوز مسیر طولانی در پیش است تا بتوانیم این یافته‌ها را به درمان‌های مؤثر برای انسان‌ها تبدیل کنیم.

هرمن مالر، رئیس آزمایشگاه زیست‌شناسی MDI می‌گوید:«با وجود کشف مسیرهای سلولی کرم الگانس که پیری را کنترل می‌کنند، مشخص نیست نحوه‌ی تعامل این مسیرها چگونه است. با کمک به تشریح این تعاملات، دانشمندان راه را برای درمان‌های موردنیاز برای افزایش طول عمر سالم جمعیتی هموار می‌کنند که به‌سرعت در حال پیرشدن است.»

افزایش طول عمر انسان‌ها فراتر از حد معمول، موضوعی است که برخی از افراد نسبت به آن نگرانی‌هایی دارند. این نگرانی‌ها بر اساس تأثیرات احتمالی بر جمعیت، محیط زیست و منابع طبیعی است برخی از صاحب‌نظران بر این باورند که طول عمر طولانی‌تر می‌تواند به افزایش جمعیت و در نتیجه، نیاز به منابع بیشتر منجر شود. این امر می‌تواند به ایجاد زباله بیشتر، انتشار کربن و آلودگی گسترده‌تر کمک کند. همچنین، با توجه به افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای، آلودگی میکروپلاستیک و آثار رادیواکتیو ناشی از آزمایش‌های هسته‌ای، برخی معتقدند که افزایش طول عمر می‌تواند وضعیت کنونی زمین را بدتر کند.

این بحث‌ها نشان‌دهنده اهمیت در نظر گرفتن تأثیرات جمعیتی و زیست‌محیطی در هرگونه تلاش برای افزایش طول عمر انسان‌ها است. لازم است که پیش از پیشبرد چنین اهدافی، تأثیرات آن‌ها بر جامعه و کره زمین به دقت مورد بررسی قرار گیرد.

منابع:

-bahroneaC .S tijiauhC ,J yorsgnohT ,S gneyaeJ
-otohP dna gnigA ydutS ot ledoM a sa snagele sitid
.iod//:sptth .5321:(01)41 ;4202 .selucelomoiB .gniga
53210141moib/0933.01/gro
.Z ,iL & ,.G ,gnaW ,.T ,uohZ ,.F ,iL ,.S ,gnahZ
rof ledom lufesu a sa snagele sitidbahroneaC .(0202)
,ygolonircodne ni sreitnorF .snoitatum gniga gniyduts
-atum gniga gniyduts rof ledom lufesu a sa499455 ,11
499455 ,11 ,ygolonircodne ni sreitnorF .snoit

«هوش مصنوعی در کشاورزی»



امیر محمد عباسی

دانشجوی کارشناسی
مهندسی گیاه‌پزشکی دانشگاه تبریز
amirmohammadabbasi۱۳۷۵@gmail.com

در دنیای پر سرعت امروزی، تمامی صنایع نیاز به دقت و کیفیت در اموراتشان را دارند. به همین دلیل بسیاری از آنها به استفاده از فناوری‌های جدیدی از قبیل هوش مصنوعی و یادگیری عمیق روی آورده‌اند. به طور معمول استفاده از این فناوری‌ها منجر به حذف انسان از آن حوزه‌های کاری می‌شود، اما استفاده از هوش مصنوعی در صنعت کشاورزی لزوما باعث حذف کارهای انسانی نخواهد شد.

دانشمندان بسیاری در ایران و حتی سایر کشورهای همسایه به دلیل ساده‌تر شدن کار کشاورزان و افزایش محصولات با کیفیت بالا، به کاربرد هوش مصنوعی در صنعت کشاورزی پی برده‌اند و در نتیجه‌ی این پی بردن‌ها ربات‌ها و پهپادهایی در این خصوص اختراع و تولید کردند. بطور مثال پهپاد P4 اسپکترال ساخت شرکت DJI که در ایران هم به راحتی در دسترس است و ویژگی این پهپاد قابلیت تصویربرداری دقیق هوایی با حداکثر ۲۷ دقیقه زمان پرواز با هر باتری است .این پهپاد یک پهپاد کاملا یکپارچه تصویربرداری چند طیفی با برد انتقال تصویر ۷ کیلومتر می باشد و مدت پرواز آن ۲۷ دقیقه با هر نوع باتری است. حداکثر سرعت آن ۵۰ کیلومتر بر ساعت و پایداری در برابر باد ۴۰ کیلومتر می باشد. شرکت سازنده این پهپاد کمپانی بزرگ DJI در کشور چین است. در ایران هم شرکت پیشرو صنعت اتراتوس اولین شرکت تخصصی ارائه دهنده خدمات پهپادی در شرق کشور و بزرگترین وارد کننده محصولات DJI می باشد.

هدف آن آموزش دادن ماشین‌ها به وسیله داده‌ها، بدون برنامه ریزی مستقیم است. یادگیری عمیق نوعی شبکه عصبی از چندین لایه نورون مصنوعی است که با استفاده از مجموعه داده‌های بزرگ آموزش داده می‌شود. در نتیجه امروزه با استفاده از تکنولوژی هوش مصنوعی و یادگیری عمیق، امکان تشخیص آفات و بیماری‌های گیاهان با دقت بالاتری فراهم شده است. در این روش تصاویر با



استفاده از الگوریتم‌های یادگیری عمیق و شبکه‌های عصبی بررسی می‌شوند و با توجه به الگوهایی که از تصاویر به دست می‌آیند، بیماری‌ها یا آفات موجود در مزارع یا باغات تشخیص داده می‌شوند. به عنوان مثال، شبکه‌های عصبی از نوع کانولوشنی (CNN) برای تشخیص بیماری‌هایی مانند پژمردگی گیاه، لکه‌های سیاه و سفید و... استفاده می‌شود.

یکی دیگر از روش‌های تشخیص آفات و بیماری‌های گیاهان استفاده از داده‌های سنجش از دور می‌باشد. در این روش با استفاده از داده‌های حاصل از سنجش از دور، مانند تصاویر ماهواره‌ای، به صورت دقیق آفات و بیماری‌های گیاهی شناسایی می‌شوند. برای مثال با تحلیل تصاویر ماهواره‌ای به طور دقیق موقعیت آفات و بیماری‌ها را تعیین شده و از این طریق راهبردهای مدیریتی مورد نیاز برای کنترل آفات و بیماری‌ها را می‌توان انجام داد.

در اینجا باید توجه کرد که هر دو روش تشخیص آفات و بیماری‌های گیاهان با استفاده از تصاویر گیاهان و داده‌های سنجش از دور می‌توانند با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری عمیق و شبکه‌های عصبی انجام شوند و این الگوریتم‌ها و شبکه‌های عصبی با استفاده از مجموعه‌ای از تصاویر گیاهان و داده‌های سنجش از دور به تشخیص الگوهای مرتبط با آفات و بیماری‌های مختلف در گیاهان می پردازند. در طول زمان، شبکه‌های عصبی و شبکه‌های پیچشی-بازگشتی (RNN) برای تشخیص بیماری‌ها و آفات در گیاهان توانایی بیشتری پیدا کرده اند. شبکه‌های پیچشی رده ای از شبکه های عصبی ژرف هستند که معمولا برای انجام تحلیل های تصویری یا گفتاری در یادنگاری ماشین استفاده می شود. به عنوان مثال شبکه‌هایی از نوع بازگشتی می‌توانند برای تشخیص بیماری‌های گیاهان مانند پژمردگی گیاه، لکه‌های سیاه و سفید، ریزش برگ‌ها و آلودگی‌های قارچی و



باکتریایی و... استفاده شوند. همچنین با توجه به پیشرفت در زمینه هوش مصنوعی و یادگیری عمیق، توسعه و تکامل سامانه‌های بومی تشخیص آفات و بیماری‌های گیاهان در آینده امکان پذیرخواهد بود. این سامانه‌های بومی به طور خودکار می‌توانند بیماری‌ها و آفات را شناسایی کرده و اقدامات لازم را





برای رفع آن‌ها انجام دهند. به عنوان مثال این سامانه‌ها قادرند با تشخیص بیماری گیاه، به طور خودکار از گسترش آن به طور موثری جلوگیری کنند. به عنوان مثال، برای درک بهتر از آینده هوش مصنوعی در کشاورزی می‌توان به سمپاشی خودکار مزارع و باغات به وسیله پهپادهای مدرن سمپاش که با



استفاده از داده‌های مدیریتی استخراج شده از این سامانه‌های هوشمند مجهز به الگوریتم‌های یادگیری عمیق اشاره کرد.

شرکت‌های مختلفی در سطح جهان، برای برآورد ساختن هر یک از هدف‌های کشاورزی مدرن، تمهیداتی اندیشیده اند و در حوزه‌های تخصصی فعالیت دارند. مثلا شرکت John Deere در توسعه سیستم‌های کاوش خودکار و نظارت بر کشاورزی، شرکت IBM در تصمیم‌گیری هوشمند و بهبود عملکرد کشاورزی، شرکت Agribotix بر روی سیستم‌های تشخیص آفات و بیماری‌های گیاهی و نظارت بر خطوط کشاورزی، شرکت Intelinair در حوزه تحلیل داده‌های زمین و پیش بینی عملکرد محصولات کشاورزی و Blue River Technology بر روی توسعه ربات‌های کاشت و تشخیص علف‌های هرز در کشاورزی فعالیت می‌کنند.

شرکت‌های فعال هوش مصنوعی کشاورزی در ایران نیز موفقیت‌هایی به‌دست آورده‌اند که به اختصار به آنها اشاره می‌شود:

- **شرکت ویرا پایش مزرعه** (KANAT):

شرکت دانش بنیان ویرا پایش مزرعه از سال ۱۴۰۰ فعالیت خود را با تشکیل تیمی از فارغ التحصیلان دانشگاه های صنعتی شریف، صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی و دانشگاه تبریز که سابقه فعالیت در حوزه ژئوماتیک شامل سنجش از دور، فتوگرامتری و GIS و زمینه های نوین در صنعت کشاورزی را داشتند با محوریت ارائه خدمات فناورانه آغاز کرده و موفق به پذیرش در پارک علم و فناوری استان آذربایجان شرقی گردید. سپس با توسعه سامانه پایشگر کانات به عنوان سکوی ارائه خدمات کشاورزی دقیق در دی ماه ۱۴۰۱ موفق به اخذ تاییده دانش بنیانی شد. در حال حاضر طی گذشت زمان و انجام پروژه های مختلف، سرمایه های فنی شرکت شامل، نیروی انسانی توانمند، سیستم های محاسباتی با قدرت پردازش

بالا، تجهیزات GPS چند فرکانسه و پهپادهای فتوگرامتری توسعه یافته اند تا امکان مشارکت شرکت در پروژه های در سطح کلان میسر باشد.

- **سامانه پایشگر رطوبت خاک و گیاه برای آبیاری هوشمند بر پایه اینترنت اشیا (IoT)** یکی از این دستاوردها است که توسط شرکت هوش آب خوان صنعت البرز به تولید رسیده است. سنسورهای خاک و رطوبت و گیت وی با پروتکل لورا به همراه نرم افزار اینترنت اشیاء برای مدیریت زمین‌های کشاورزی نیز در شرکت فناوری آوید نیز محصول دیگر این حوزه است.

-**پکیج هوشمند چاه کشاورزی شرکت فراسنجش افزار پردیس**، نود سنسوری بیسیم اینترنت اشیاء در کشاورزی شرکت هوبر آریا تک، نرم افزار طراحی شبکه‌های آبیاری شرکت دانش تدبیرآسیا، امداد کشاورز (سامانه مشاوره و ارتباط بین کشاورزان و کارشناسان خبره) توسط شرکت مشاوره مهندسی سیستم‌های اطلاعاتی صنعت‌یار و سیستم اتوماسیون و کنترل واحدهای کشاورزی شرکت کنترل گستر کهربا اشاره کرد.

- **طراحی و پیاده‌سازی هوشمندسازی گلخانه‌های کشاورزی، ساختمان‌های مسکونی، تجاری و دامپروری گروه فنی مهندسی ساعیان صنعت نوین یزد**، باغ بازار- سامانه آنلاین رویدادهای کشاورزی شرکت ارزش آفرینان‌کوهستان جنوبی، پارسی گل-سامانه تخصصی عرضه مجازی گل و سایر ملزومات گل و گیاه شرکت به روز اندیشان پارسی گل، کشاورزی هوشمند مبتنی بر IoT شبکه ایرانیان هوشمند تمدن سبز نیز دیگر دستاوردهای این حوزه است.

- **شرکت‌های پالیز گستر ویرا، کیانا فردوس شهر، آوش ایده بهسان، صدرا تجارت سروش، طبیعت دوستان نوین کشت پالیز، پرواز یاران سیرنگ، تلاشگران سرو پایدار و توسعه تجارت دشت میوه بلوط** هم در این حوزه فعالیت می‌کنند و محصولاتی، چون فروشگاه اینترنتی محصولات کشاورزی و باغبانی، فروشگاه اینترنتی گل و گیاه و سرویس گل اشتراکی و پهپاد کشاورزی تولید کرده‌اند.

بنابراین در مسیر تحقق یافتن اهداف کشاورزی مدرن، استفاده از هوش مصنوعی در پهپادها در سال‌های اخیر نمود بیشتری داشته است. به طوری که موسسات تکنولوژی و مراکز علمی برتر دنیا در این حوزه به دلیل ساده‌تر شدن کار کشاورزان و افزایش محصولات با کیفیت بالا، در صنعت کشاورزی اختراعات و تولیدات قابل توجهی داشته‌اند. با این وجود هنوز این فناوری ظرفیت پیشرفت فراوانی دارد که نیازمند سرمایه‌گذاری‌ها و تحقیقات جدید علمی و عملی در سطوح وسیع‌تری می‌باشد. اما آیا جامعه ما آماده پذیرش این تکنولوژی هست یا هنوز خواستار ادامه دادن به روش‌های سنتی خود است؟

CRISPR/Cas انقلابی در مهندسی ژنتیک؛



جاوید ساکتی

دانشجوی کارشناسی ارشد رشته
بیماری‌شناسی گیاهی دانشگاه تبریز

javidsaketi@gmail.com

ژنوم موجودات مختلف حاوی مجموعه‌ای از پیام‌ها و دستورالعمل‌ها هستند که در توالی DNA آن‌ها کدگذاری شده‌است. با ویرایش ژنوم و تغییر توالی‌های آن می‌توان باعث تغییر پیام و نتیجه نهایی ژن‌ها شد. ویرایش ژنوم روشی برای ایجاد تغییرات خاص در DNA یک سلول یا ارگانیسم است. می توان از آن برای افزودن، حذف یا تغییر DNA در ژنوم استفاده کرد.

ویرایش ژن نیازمند نوکلئاز برش‌دهنده مخصوص می‌باشد که می‌تواند توالی خاصی را شناسایی کند، این نوکلئاز ها نه‌تنها موقعیت ژنوم ه‌عنوان قیچی مولکولی برای برش توالی های خاص عمل می‌کنند. چهار خانواده اصلی از نوکلئاز ها که برای ویرایش ژنوم استفاده می‌شوند مگانوکلئازها، ZFNs، TALENو CRISPR/Cas هستند. سه فناوری اول به‌ویژه ZFNs و TALEN به‌طور گسترده مورد مطالعه



و برای طیف وسیعی از ژن‌ها در گیاهان و حیوانات به‌کار گرفته شده و حتی برخی از محصولات تجاری تولید کرده‌اند یا در آزمایشات بالینی در درمان بیماری‌های ژنتیکی انسانی مورد استفاده قرار می‌گیرند. با این حال استفاده از این سیستم‌ها دشوار بوده و همه آن‌ها آزمایشگاهی و هزینه‌بر هستند. بعدها روش کریسپر توجه دانشمندان را به خود جلب کرد و اکنون به روشی محبوب برای ویرایش ژنوم تبدیل شده‌است.

در حوزه بیوتکنولوژی، تعداد کمی از نوآوری ها به اندازه کریسپر باعث ایجاد هیجان، بحث و جدل شده‌است. کریسپر با ارائه دقت و کارایی بالا در ویرایش ژن تحقیقات ژنتیکی را متحول کرده و قابلیت‌های گسترده‌ای برای کاربرد های مختلف از کشاورزی تا پزشکی از خود نشان داده‌است. این فناوری چشم‌انداز تحقیقات ژنتیک و بیوتکنولوژی را با ابزاری همه‌کاره و دقیق برای ویرایش ژنوم متحول کرده و طیف گسترده‌ای از برنامه‌های کاربردی در زمینه‌های مختلف را فعال نموده‌است.

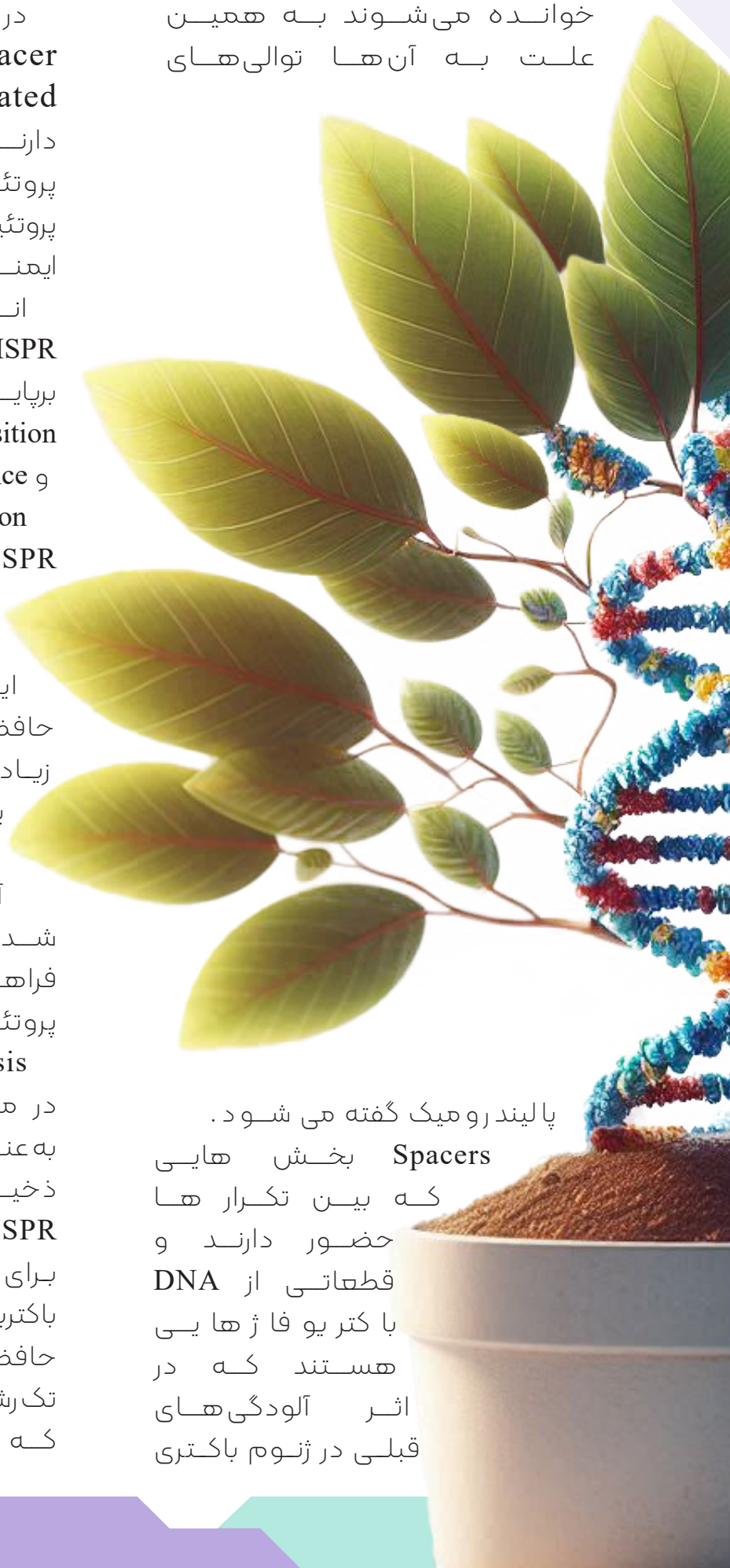
واژه‌ی CRISPR (با تلفظ کریسپر) از لحاظ لغوی خلاصه شده‌ی عبارت Clustered Regulary Interspaced Short Palindromic Repeats به‌معنی توالی های کوتاه پالیندرومی فاصله‌دار منظم خوشه‌ای می‌باشد، بخشی از DNA باکتری که repeat ها و spacer ها یا به‌زبان فارسی تکرارها و فاصله‌ها را شامل می‌شود. منشا این توالی‌ها قطعات DNA باکتریوفاژهایی هستند که باکتری را مورد حمله قرارداده و با



به‌جا گذاشتن ژنوم خود در باکتری باعث ایجاد نوعی ایمنی اکتسابی در باکتری بر علیه همان فاژ می شوند.

Repeats– بخش هایی از DNA که همگی توالی یکسانی داشته و معمولا به طول ۳۰ جفت باز می‌باشند. تکرارها توالی‌هایی هستند

که در هر دو جهت روی رشته‌های مکمل یکسان خوانده می‌شوند به همین علت به آن‌ها توالی‌های پالیندرومیک گفته می شود.



Spacers بخش هایی که بین تکرار ها حضور دارند و قطعاتی از DNA باکتریوفاژ هایی هستند که در اثر آلودگی‌های قبلی در ژنوم باکتری ماندگار شده و به‌صورت حافظه های مولکولی عمل می‌کنند.

در اکثر موارد در نزدیکی توالی های repeat-spacer ژن‌هایی با عنوان Crisper associated یا Cas حضور دارند که نقش آن‌ها کدگذاری پروتئین‌های Cas می‌باشد که این پروتئین ها تمامی موارد مربوط به ایمنی را عهده‌دار می‌باشند.

انواع سیستم‌های مختلفی از CRISPR وجود دارد اما همه آن‌ها برپایه سه مرحله اصلی: Spacer acquisition، CRISPR RNA biogenesis و Interference استوار هستند.

Spacer acquisition مکانیسم عمل CRISPR برپایه‌ی به‌خاطر سپردن و یادآوری آلودگی‌های قبلی می‌باشد بنابراین اولین قدم ایمنی، ثبت ژنوم خارجی در حافظه میزبان بوده که شباهت زیادی به واکسیناسیون دارد. زمانیکه یک باکتریوفاژ یک باکتری مجهز به سیستم CRISPR/Cas را آلوده می‌کند امکان اضافه شدن توالی Spacer به کریسپر فراهم می‌شود. در این فرآیند دو پروتئین Cas1 و Cas2 دخیل هستند.

– CRISPR RNA Biogenesis

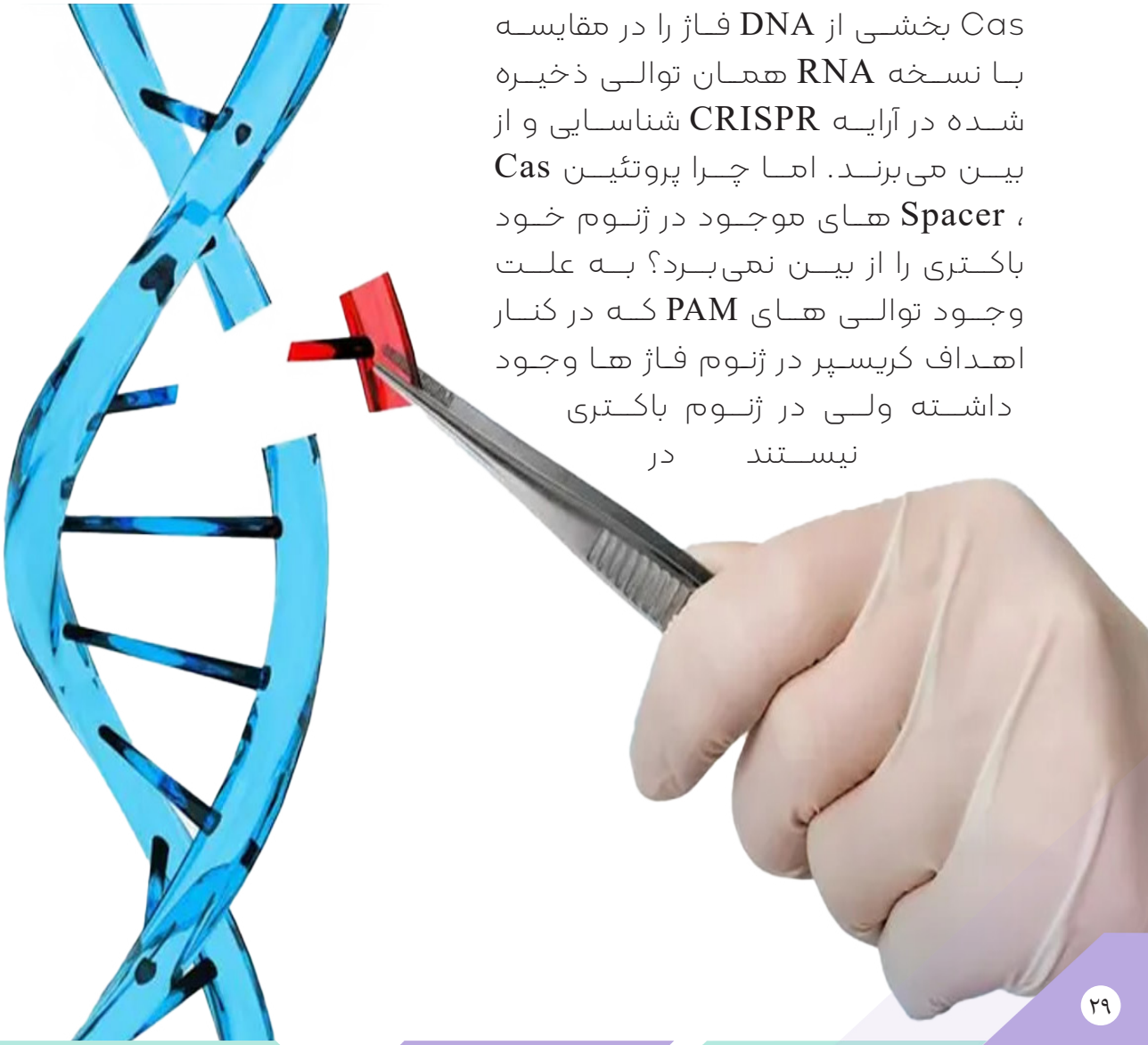
در مرحله قبل که ژنوم خارجی به‌عنوان خاطره در DNA باکتری ذخیره شد اما سیستم‌های CRISPR از DNA بصورت مستقیم برای تشخیص آلودگی و حضور مجدد باکتریوفاژ استفاده نمی‌کنند بلکه حافظه‌های DNA به RNA های تک‌رشته‌ای تبدیل می‌شوند که این روند با عنوان

CRISPR RNA Biogenesis شناخته می‌شود که شامل رونویسی از کل Repeats و Spacers بوده که پس از طی فرآیندهایی بصورت CRISPER RNA(crRNAs) درمی‌آیند. پروتئین های Cas از هر crRNA برای شناسایی و ازبین بردن باکتریوفاژ اختصاصی خود عمل می‌کند.

Interference- مرحله نهایی با ترکیب یک یا چند پروتئین Cas با crRNa منجربه تخریب DNA فاژ مهاجم می‌شود. این فرآیند به‌علت تداخل یا توقف چرخه زندگی فاژ توسط سیستمCRISPR تداخل یا Interference نامیده می‌شود.

در سیستم کریسپر پروتئین‌های Cas بخشی از DNA فاژ را در مقایسه با نسخه RNA همان توالی ذخیره شده در آرایه CRISPR شناسایی و از بین می‌برند. اما چرا پروتئین Cas ، Spacer های موجود در ژنوم خود باکتری را از بین نمی‌برد؟ به علت وجود توالی های PAM که در کنار اهداف کریسپر در ژنوم فاژ ها وجود داشته ولی در ژنوم باکتری نیستند در نتیجه ژنوم خود باکتری از تخریب مصون می‌ماند.

این فناوری از زمان کشف آن به‌عنوان یک مکانیسم طبیعی در باکتری‌ها راه زیادی را پیموده‌است. دانشمندان از پتانسیل آن برای ویرایش دقیق ژن‌ها استفاده کرده و راه را برای پیشرفت‌های پیشگامانه در مهندسی ژنتیک هموار کرده‌اند. محققان این سیستم دفاعی را برای ویرایش DNA تطبیق دادند. آنها یک قطعه کوچک از RNA را با یک توالی راهنما کوتاه ایجاد می‌کنند که به یک توالی هدف خاص در DNA سلول متصل می‌شود مانند بخش های RNA که باکتری ها از آرایه



CRISPR تولید می‌کنند. این RNA به آنزیم Cas نیز متصل می‌شود. هنگامی که RNA به سلول وارد می‌شود، توالی DNA مورد نظر را تشخیص می‌دهد و آنزیم Cas، DNA را در محل مورد نظر برش می‌دهد. در ابتدا کریسپر عمدتا برای ویرایش ژن‌های خاص در موجودات استفاده می‌شد اما دامنه آن به‌سرعت گسترش یافت و درحال‌حاضر این تکنولوژی به‌صورت گسترده در موارد مختلفی استفاده می‌شود. این فناوری در حوزه پزشکی نقش مهمی در توسعه درمان های جدید برای اختلالات ژنتیکی و حتی درمان بیماری‌هایی که زمانی غیرقابل درمان تلقی می‌شدند دارا می باشد.

در کشاورزی انتظار می‌رود جمعیت کره زمین تا سال ۲۰۵۰ به ۹/۶ میلیارد نفر برسد. افزایش مواد غذایی با کیفیت بالا امیدوارکننده‌ترین رویکرد برای امنیت غذایی است. CRISPR یک ابزار با پتانسیل بالا برای تحول آفرینی در حوزه کشاورزی می‌باشد. با استفاده از این فناوری می توان به برخی از مهم ترین چالش ها در حوزه امنیت غذایی و پایداری زیست محیطی فائق آمد.

پیاده‌سازی و یا حذف صفات مدنظر از گیاه، اصلاح ژن‌ها برای افزایش بهره‌وری محصولات، به حداکثر رساندن رشد گیاه با دستکاری در ژن های دخیل، افزایش ماندگاری محصولات غذایی و مهار افزایش ضایعات در آن‌ها، افزایش مقاومت دربرابر شوری خاک ، بی‌آبی، آفات، میکروارگانیسم ها، عمل آوری گیاه با محتوای تغذیه‌ای بهبود یافته برای مثال تولید گندم های بدون گلوتن برای افراد مبتلا به بیماری سلیاک و ... مواردی هستند که با این تکنولوژی دور از دسترس نیستند .

اما با وجود تمام این موارد مثبت در مورد فناوری کریسپربحث های اخلاقی فراوانی پیرامون این تکنولوژی وجوددارد. این‌که انسان ها در حال دستکاری کد ژنتیکی هستند و این دستکاری ها ازنسلی به نسل دیگر منتقل می شوند. ما فکر می‌کنیم که واقف به تمام زوایای این تکنولوژی و تغییرات حاصل ازآن هستیم اما همیشه این احتمال که مواردی ناخواسته رخ دهد وجود دارد و ترس اصلی این است که این تغییرات منجر به مقاومت آنتی بیوتیکی یا جهش های دیگر شود که در بین جمعیت ها رخ داده و غیرقابل کنترل باشد.

منابع:

Gostimskaya I. CRISPR-Cas9: A History of Its Discovery and Ethical Considerations of Its Use in Genome Editing. Biochemistry (Mosc). 2022 Aug;87(8):777-788. doi: 10.1134/S0006297922080090. PMID: 36171658; PMCID: .PMC9377665

/https://bitesizebio.com/47927/history-crispr

مصاحبه با دکتر سلیمان قاسمی

مدیر تحقیق و توسعه‌ی بخش پروبیوتیک‌های گیاهی شرکت بایوران





زهرا خواجه‌نصیری

دانشجوی کارشناسی ارشد رشته
بیماری‌شناسی گیاهی دانشگاه تبریز

Nasirizahra۵۹۸@gmail.com

دکتر سلیمان قاسمی تحصیلات کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری خود را به ترتیب در دانشگاههای شاهد، تهران و تربیت مدرس گذرانده‌اند. حوزه‌ی تخصصی ایشان کنترل بیولوژیک و مشخصاً کنترل بیولوژیک صنعتی در حوزه‌ی پروبیوتیک‌های گیاهی یا کشاورزی است و در حال حاضر مدیر تحقیق و توسعه‌ی بخش پروبیوتیک‌های گیاهی و همچنین مسئول فنی آفت‌کش‌های میکروبی در حفظ نباتات شرکت بایوران و عضو هیات مدیره انجمن ارگانیک ایران هستند.

شرکت فناوری زیستی طبیعتگرا (بایوران)، با هدف ترویج فرهنگ مقابله با مصرف بی‌رویه مواد شیمیایی، سموم شیمیایی و آنتی‌بیوتیک‌ها در حوزه کشاورزی، محیط زیست و دامپروری، حفظ و صیانت از منابع طبیعی و محیطزیست، ارتقاء سطح سلامت و امنیت غذایی جامعه و با تکیه بر تیم متخصص و مجرب و با بهره‌گیری از دانش بومی، مطابق با جدیدترین روش‌های موجود در دنیا، اقدام به تولید طیفی از فرآورده‌های بیولوژیک سازگار با محیطزیست و سلامت انسان و سایر موجودات کرده و با ارائه راه‌حل‌های مناسب و کارآمد، چشم انداز خود را در جهت کاهش مصرف بی‌رویه مواد سنتتیک و شیمیایی در سیستم‌های کشاورزی، دامپروری، محیط زیست و انسانی ایجاد کرده است. کودهای بیولوژیک، موادی حاوی میکروارگانیسم‌ها هستند که با افزودن آنها به خاک، حاصلخیزی آن را افزایش داده و باعث

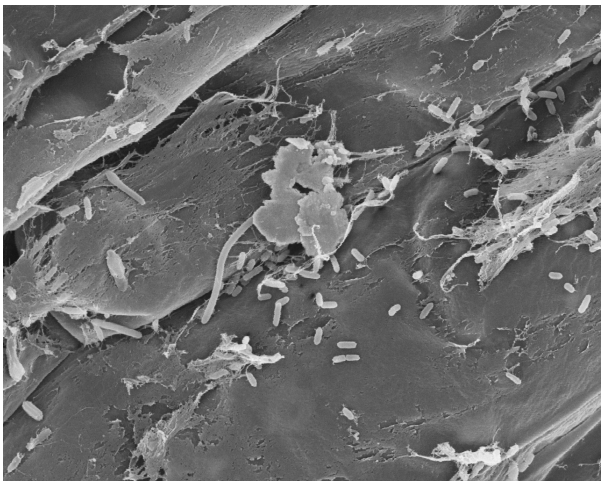
رشد گیاه می‌شوند. این کودها جایگزین مناسبی برای کودهای شیمیایی هستند و در جلوگیری از آلودگی محیط زیست و هوا نقش موثری دارند. استفاده از این کودها علاوه بر حفظ طبیعت باعث افزایش باروری درختان و محصولات کشاورزی می‌شود. هدف از این مصاحبه آشنایی با اهمیت و پیچیدگی تولید محصولات بیولوژیک است که دکتر قاسمی به عنوان مسئول بخش تحقیق و توسعه شرکت بایوران به سوالات پاسخ داده‌اند.

انتخاب استرین مناسب برای تولید کود بیولوژیک نقش حیاتی در کیفیت و موفقیت تجاری دارد. آیا می‌توانید درباره فرآیند انتخاب استرین مناسب برای تولید محصولات خود توضیح دهید؟

استرین باید بتواند در هر مرحله‌ای از فرآیند تجاری شدن، از صفر تا صد، به خوبی پاسخ دهد. اگر این فرآیند در هر مرحل‌های ناقص باشد و استرین آن توانمندی را نداشته باشد، کیفیت نهایی افت خواهد کرد. به عنوان مثال، یک استرین جدا شده در دانشگاه یا مرکز تحقیقاتی ممکن است در آزمایشگاه ویژگی‌های خوبی داشته باشد و در خیلی از تست‌ها در شرایط خوبی قرار بگیرد، اما آیا این استرین از مراحل تولید انبوه هم عبور کرده است؟ قطعا خیر

یک سویه مناسب باید در ابتدا دارای ویژگی‌های خوب ژنتیکی باشدو بتواند آنها را بیان کرده و کمتر تحت تاثیر تنش‌ها قرار بگیرد و در شرایط تنش، خصوصیات خود را حفظ کند. یکی از این تنش‌ها به خصوص در شرکت‌های بزرگی است که تولید انبوه انجام می‌دهند، مثل شرکت ما.

تفاوت شرکت ما با بخش آزمایشگاهی و آزمایشگاه‌های دانشگاه‌ها این است که فعالیت‌هایی که انجام می‌دهیم درهم تنیده با تولید است. به عبارت دیگر زمانی که نمونه‌برداری انجام میشود و سپس یک سویه جداسازی و شناسایی میشود، شرکت ما خصوصیات



پروبیوتیکی آن سویه را احراز میکند و توسط پیمانتورهای نیمه صنعتی در همان محیط تولید ارزیابی میشود. بنابراین شرکت ما این چند مرحله غربالگری را هم انجام میدهد. در نهایت فرمولاسیون هم تاثیرگذار است، به این معنا سویه باید بتواند در فرمولاسیون مورد نظر به خوبی عمل کند.

تولید انبوه با فواید بسیار زیادی همراه است، اما نیازمند مدیریت دقیق و حساس برای پیشگیری از مشکلات و چالش‌های آن است. شرکت بایوران چه تکنولوژی‌هایی را برای بهبود فرآیند تولید و کنترل کیفیت محصولات خود انجام می‌دهد؟

تولید انبوه شرایط خاص

خود را دارد، یکی از شرایطی که شرکت ما برای تولید انبوه فراهم کرده است (که اصولاً هم باید وجود داشته باشد) Scale up است، این شرط امکان افزایش تدریجی حجم تولید را فراهم میکند و کمک می‌کند که مرحله به مرحله IPQC حین فرآیند داشته باشید. به عنوان مثال: یک باکتری از یک کلنی کوچک از بانک میکروبی تحویل گرفته می‌شود، سپس با افزایش حجم چند لیتری به حجم چند هزار لیتری (با حفظ جمعیت) در هر مرحله این افزایش حجم رصد می‌شود. این موضوع موجب نظارت دقیق بر کیفیت و استاندارد محصول شده و همچنین کمک میکند در



صورت بروز مشکل، بهترین راه‌حل را پیدا کنید.

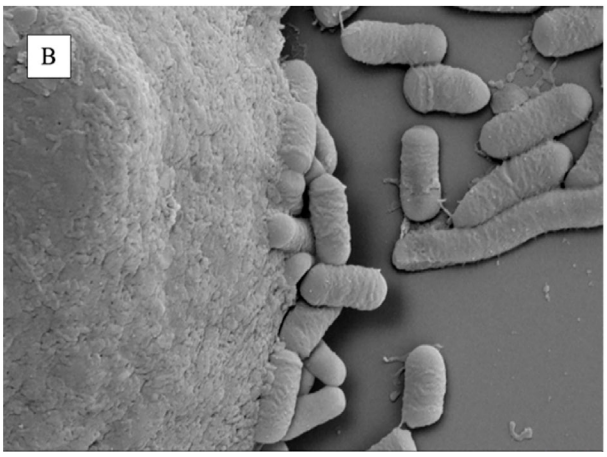
اگر یک بانک مستقیماً به حجم بسیار زیاد برده شود، احتمال آلودگی بسیار بالا می‌رود و در صورت آلوده شدن خسارت وارده بسیار زیاد خواهد بود.

بنابراین آنچه که ما انجام می‌دهیم: در شرکت بایوران یک بخش پشتیبانی قوی با تجهیزات و دستگاه‌های پیشرفته وجود دارد که به شکل همیشگی (همیشگی به معنای ضمانت شده و تضمین شده به لحاظ پایداری کارکردشان) می‌توانند شرایط استریل و مناسب را برای تولید در مخازن انتقال در خطوط فراهم کنند. این تجهیزات و دستگاه‌ها همیشه دمای لازم، PH مناسب و فشار مناسب برای میکروارگانیسم‌ها را فراهم می‌کنند تا روند رشد و تکثیر باکتری و میکروارگانیسم به خوبی پیش رود. در حین اجرای کار بحث QC پیش می‌آید و آن را هم لحاظ میکنیم و کمک می‌کند تا بتوانیم بهترین کیفیت محصول را در حجم بالا داشته باشیم. پس مدیریت دقیق و حساس کاملاً به جا و درست است، یک بخش آن بخش تجهیزاتی آن است که شرکت بایوران آن را از قبل در نوع تجهیزات و ابزار دقیقی که به کار میبرد فراهم کرده است و بخش دوم مانیتورینگ و دانش این تکنولوژی است که بتوان پایش و رصد کرد و آن را به شکلی از تولید پیش برد که کمترین احتمال ریسک را داشته باشد و بتوان بهترین کیفیت را از محصول دریافت کرد.

با توجه به خصوصیات منحصر به فرد هر محصول بیولوژیک، فرمولاسیون‌ها نقش بسزایی در پایداری و اثربخشی این محصولات دارند. شما برای فرموله کردن محصولات خود از چه روش‌هایی استفاده می‌کنید؟

به دلیل تنوع و تعداد بسیار زیاد

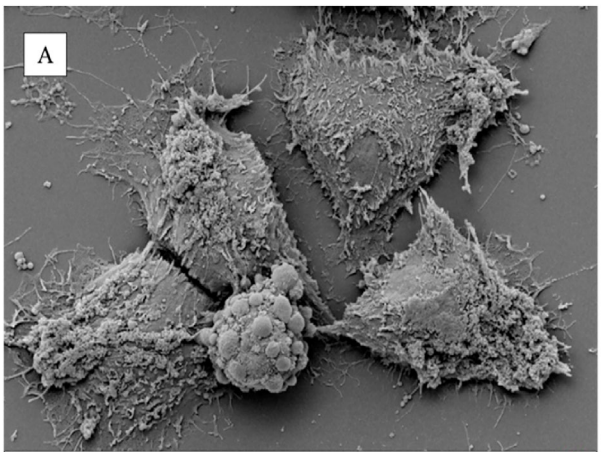
محصولات ما، حدود بیش از ۱۰۰ محصول در مجموعه ما وجود دارد، که حدود ۲۰ تا ۳۰ محصول مربوط به پروبیوتیک‌های گیاهی هستند. با توجه به هر بازار مصرفی،



هر شکل مصرفی، هر میزبان و هر گیاهی، ضروری است برخی اقلام را در فرمولاسیون رعایت کنیم. یک بخش از فرمولاسیون به شکل و ظاهر و جنس آن اختصاص دارد، در حالی که بخش دیگر مربوط به محتوای آن است که ترکیبات مختلف با اهداف گوناگون در آن استفاده می‌شوند.

در حقیقت، ما در بخش گیاهی حداقل ۴ گروه فرمولاسیون داریم: ۱- گرانول مستقیم، ۲- گرانول آهسته رهشی که مربوط به حشره‌کش اختصاصی پشه‌ی ناقل مالاریاست، ۳- فرمولاسیون مایع یا سوسپانسیون غلیظ، ۴- فرمولاسیون پودر وتابل

قطعاً ما این ۴ فرمولاسیون اصلی را در مجموعه داریم و استفاده از هر کدام نیازمند روش و تجهیزات متفاوت است. به عنوان مثال، برای فرمولاسیون پودر وتابل نیاز به دستگاهی به نام اسپریدرایر داریم تا بتوانیم فرم پودر میکروارگانیسم را ایجاد کنیم بدون آسیب رساندن به موجودات زنده یا ترکیب زنده‌ای که در فرمولاسیون وجود دارد. همچنین زمان استفاده از فریزدرایر، تلاش میکنیم در شرایط خلا و دمای منفی فرم مایع را به پودر تبدیل کنیم. در



مورد گرانول‌های آهسته رهشی، نیاز به کریری داریم تا ماده موثره را به نوعی رویش سوار کنیم تا به مرور آزاد شود و هدف را بیشتر مورد تاثیر قرار دهد. بنابراین، برای دستیابی به یک فرمولاسیون خاص و منحصر به فرد، نیاز به روش‌ها، تجهیزات و خطوط متفاوت است.

چه استراتژی‌هایی برای بازاریابی و فروش محصولات خود انتخاب می‌کنید؟

در کشور ما، استراتژی کشاورزی بر پایه استفاده از سموم و کودهای شیمیایی بنا گذاشته شده است. ورود به بخش کشاورزی با استفاده از ابزار و وسایل غیر شیمیایی در حال حاظر بسیار دشوار، زمانبر و هزینه‌بر است به ویژه برای شرکتهایی که تنها هستند مثل ما در کشور. بنابراین شرکت ما باید با بیش از ۲۵۰ تا ۳۰۰ شرکت دیگر که محصولات شیمیایی تولید میکنند، رقابت کند.

ایجاد این بازار و بازاریابی و فروش این محصولات در کشور خودش یک چالش است ضمن اینکه شرکت‌های تولیدکننده مواد شیمیایی به صورت مستقیم یا غیر مستقیم حمایت مالی هم میشوند در صورتی که برای شرکت ما هیچ حمایتی وجود ندارد.

به منظور انجام تلاش‌هایمان بر اساس شرایط و توانمندی‌های خود، سعی می‌کنیم تا حد امکان بخشی از آن به صورت روال معمول انجام شود.



«در کشور ما، استراتژی کشاورزی بر پایه استفاده از سموم و کودهای شیمیایی بنا گذاشته شده است. ورود به بخش کشاورزی با استفاده از ابزار و وسایل غیر شیمیایی در حال حاضر بسیار دشوار، زمان‌بر و هزینه‌بر است.»

به عنوان مثال، در زمینه بازاریابی تلاش میکنیم تا شبکه توزیعی را برقرار کنیم، در استان‌ها نماینده داشته باشیم و آنها نیز شبکه و عوامل توزیع خود را داشته باشند تا فروش را انجام دهند.

با وجود این شبکه، یکی از اهداف بخش فنی و علمی ما این است که بتوانیم تجربه‌های موفق را برای مصرف کنندگان در هر منطقه ایجاد کنیم، به نحوی که آنها با دیدن نتایج مثبت محصولات بیولوژیک، ضمن اینکه خودشان مشتری شده و استفاده می‌کنند، این محصولات را جایگزین محصولات شیمیایی میکنند و به عنوان ترویج کننده‌های محصولات عمل میکنند.همچنین، بخش دیگر استراتژی ما شامل استفاده از سایت و فضای مجازی نظیر اینستاگرام و تلگرام و ... است و ما سعی میکنیم این اطلاعات و فرهنگ‌سازی و تجربه را ایجاد کرده و توسعه بدهیم و از این طریق مصرف ترکیبات بیولوژیک را توسعه بدهیم.

به طور کلی محصولات شما چگونه به بهبود رشد گیاهان و عملکرد خاک کمک می‌کنند؟

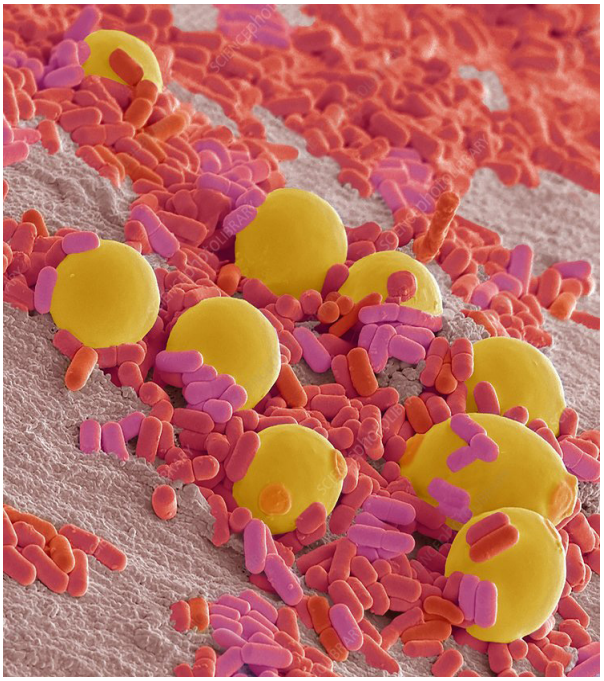
پروبیوتیکهای گیاهی دارای مکانیسم های متنوعی هستند و در این حوزه باکتری‌های انتخاب شده و تولید شده خصوصیات بیولوژیکی، محرک رشدی و کود زیستی دارند. این باکتری‌ها علاوه بر انجام زیست‌پالایی، میتوانند به طور غیر مستقیم بر روی آفات (حتی آفات مکنده) اثرگذار باشند، هورمون‌های رشد تولید کنند و به



طور کلی بهبود رشد گیاه را به طرق مختلف امکان‌پذیر کنند. با استفاده از روش کاربردی مناسب، باکتریها با ریشه گیاه ارتباط همزیستی برقرار میکنند و ترکیبات محرک رشد و

آنتی‌بیوتیک‌های مفید تولید می‌کنند. این باکتری‌ها علاوه بر حل کردن عناصر غذایی غیر قابل جذب در خاک، آنها را به گیاه انتقال میدهند و جذب عناصری مانند آهن، روی، فسفر و پتاسیم را تسهیل میکنند.

بخشی از این باکتری‌ها ازت را از جو می‌گیرند و به فرم قابل جذب گیاه تبدیل میکنند و مجموعه اینها باعث بهبود رشد گیاه می‌شود. یک

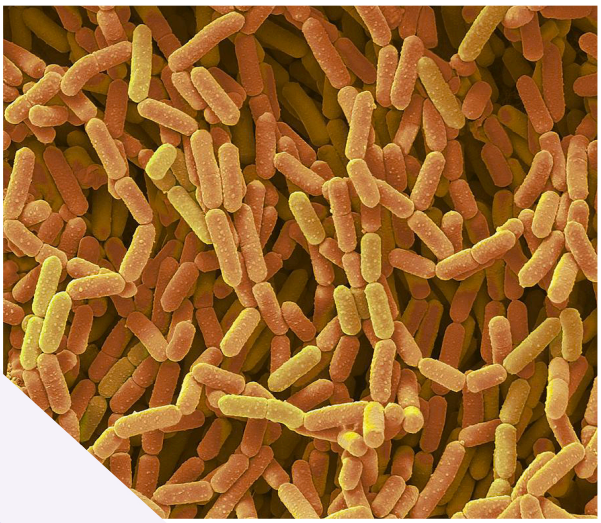


نکته خیلی مهم وجود دارد و اینکه چرا الان عوامل بیوکنترل به خوبی جا افتاده‌اند و به نوعی اثرات خیلی خوبی می‌گذارند؟ زیرا ما با کاربرد کودها و سموم شیمیایی به شکل بی‌رویه خیلی از موجودات زنده که برای گیاه مفید هستند را در خاک‌ها از بین برده‌ایم که باعث شده خاکمان به سمت مردن برود پس آنچه که باعث افزایش عملکرد خاک می‌شود تنوع زیستی است که با اضافه کردن میکروارگانیسم ها عملا تنوع زیستی خاک را افزایش میدهیم و آن را به سمت زنده بودن هدایت می‌کنیم.

چه اقداماتی را انجام میدهید تا از کیفیت و اثربخشی محصولات خود اطمینان حاصل کنید؟

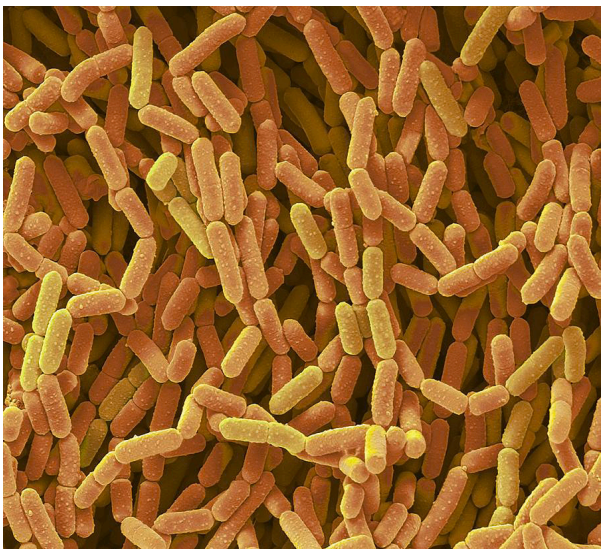
یکی از وظایف بخش کنترل کیفی ما، این است که در انتهای فرآیند، هر محصولی که قرار است از خط تولید خارج شود را ارزیابی می‌کند. این بررسی در دو مرحله انجام می‌شود؛ یکی در حین فرآیند (IPQC) که استانداردهای مشخصی را تعریف کرده و همکاران ما آن را اجرا می‌کنند تا به کیفیت بهتری دست پیدا کنیم. دومین مرحله، مربوط به مواد اولیه است؛ یعنی ورود ترکیبات و مواد لازم برای تولید. هر ترکیبی که وارد مجموعه شود و در تولید استفاده شود، تحت کنترل کیفی ما قرار می‌گیرد تا از کیفیت مناسب آن اطمینان حاصل شود. به طور خلاصه، این سه نقطه کمک می‌کند تا از کیفیت محصولات خود مطمئن شویم.

بخش تضمین کیفیت در مجموعه، محصول را به صورت دوباره بررسی می‌کند و اطمینان حاصل می‌کند که کیفیت مورد نیاز وجود دارد. این بررسی بر اساس پارامترها و مولفه‌های اجباری است که در اختیار



ما قرار دارد.

در اینجا، ما در مورد حشره‌کش های زیستی که تولید می‌کنیم، به عنوان مثال حشره‌کش مبتنی بر BT، یک انسکتاریوم داریم که یک آفت مدل کشاورزی را در آن پرورش می‌دهیم و دائما جمعیت لاروی از



آن داریم و هر وجه تولیدی را روی آن تست و ارزیابی میکنیم تا اطمینان حاصل کنیم که محصول دارای مرگ و میر لازم است و سپس اجازه خروج آن را می‌دهیم.

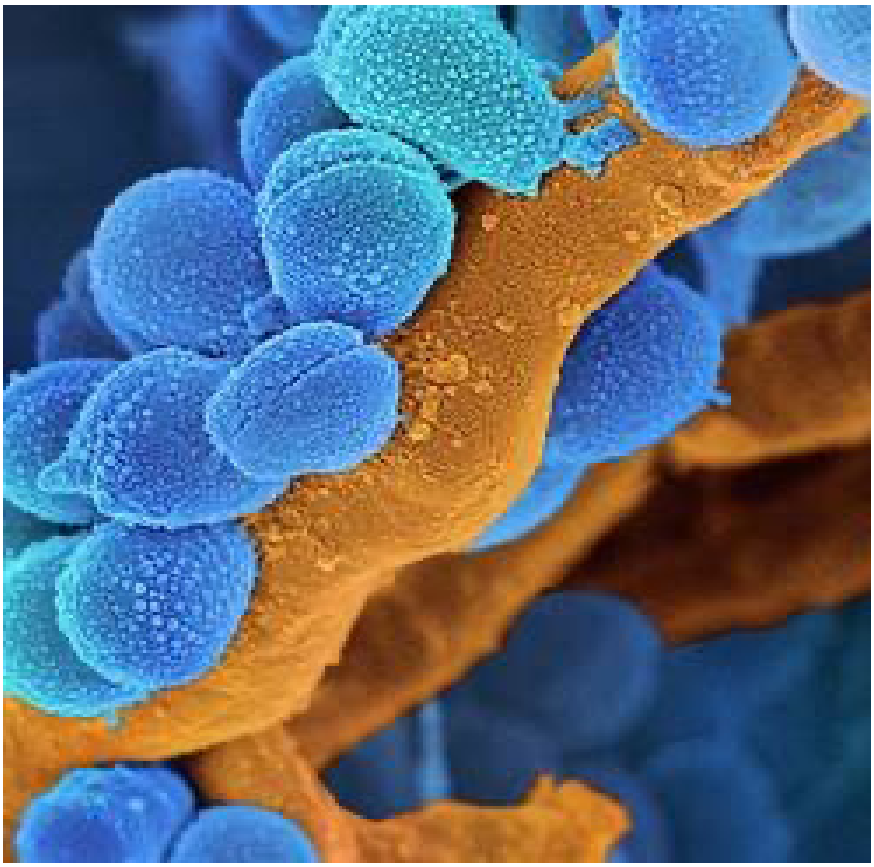
در مورد کودهای زیستی، ما در جاهای مختلف پایلوت برگزار می‌کنیم و زمین یا مزرعه را تحت نظر قرار می‌دهیم تا از اثرگذاری و اثربخشی آنها اطمینان حاصل کنیم. به دلیل اینکه اثربخشی کودهای زیستی به سرعت نمی‌تواند اندازه‌گیری شود، حداقل یک فصل زمان نیاز دارد. در برخی موارد، با همکاری مراکز تحقیقاتی و دانشگاه‌ها، پایان‌نامه‌های علمی‌تر روی محصولات انجام می‌دهیم تا کارایی محصولات را از نظر کمیت و کیفیت بررسی کنیم.

چگونه با چالش‌های فنی و علمی پیش آمده در زمینه تولید پروبیوتیک و کودهای بیولوژیک روبه رو می‌شوید؟

قطعاً چالش یک جزء حیاتی تولید است، به ویژه زمانی که با میکروارگانیسم‌ها سر و کار داریم. از نظر دانش فنی، علمی و تکنیکی ممکن است مشکلاتی پیش بیاید. اما ما دارای تیم قوی تولید و کنترل کیفی و همچنین تیم تحقیق و توسعه‌ای هستیم که زمانی که با مشکلات روبرو می‌شویم، جلسات فنی برگزار کرده و درباره آنها بحث و تبادل نظر می‌کنیم. در برخی مواقع، چالش‌هایی پیش می‌آید که نیازمند ارزیابی و بررسی بیشتر است، در نتیجه پروژه‌های تحقیقاتی طولانی یا کوتاه تعریف می‌شود و بخش تحقیق و توسعه ما روی آنها کار می‌کند تا مشکلات حل شوند. گاهاً ممکن است با توجه به ارتباطات ما با دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی، مسائل را به آنها محول کنیم و آنها به عنوان بخشی از پایان‌نامه یا طرح تحقیقاتی این کار را برایمان انجام دهند. بنابراین با استفاده از دانش و تجربه همکاران و طراحی و اجرای پروژه‌های تحقیقاتی و علمی، سعی می‌کنیم چالش‌ها را شناسایی و برطرف کنیم.

چه تفاوت هایی بین محصولات شما و محصولات رقبا وجود دارد؟

در حوزه میکروبیولوژی و میکروبی، همه محصولات بیولوژیک منحصر به فرد هستند، به این معنا که هر شرکت و تولیدکننده‌ای یک سویه



اختصاصی را جدا می‌کند و آن را محصول خود معرفی می‌کند. یک باکتری یک موجود منحصر به فرد است، مانند هر انسان که اثر انگشت اختصاصی خود را دارد؛ این سویه‌ها یا استرین‌ها نیز منحصر به فرد هستند. بنابراین، اولین تفاوت آنها در ماده موثره‌شان به عنوان بخش میکروبی است، حتی اگر نام گونه‌شان یکسان باشد، استرین‌ها حتماً متفاوت هستند، مگر اینکه تخلفی صورت گرفته باشد.

تفاوت دیگر این است که ما دسترسی به تجهیزات و فرآیندهایی داریم که ممکن است محصولات رقیب ما در همان شرایط تولید نشده باشند. با این حال، ما تلاش می‌کنیم که بالاترین استانداردها را رعایت کنیم و حجم و ظرفیت تولیدمان منحصر به فرد است. در حال حاضر، ما قادر به تولید فرمولاسیون‌هایی هستیم که هیچ رقیبی ندارند، مانند فرمولاسیون پودر وتابل، و فرمولاسیون گرانول آهسته رهشی که در حال حاضر منحصر به فرد هستند و در اختیار ما قرار دارند. با این حال، این محصولات ممکن است شباهت‌ها و تفاوت‌هایی داشته باشند که توسط مصرف‌کننده در سطح مصرف قابل تشخیص باشد.

چه اهدافی برای توسعه و گسترش فعالیت‌های شرکت در آینده دارید؟

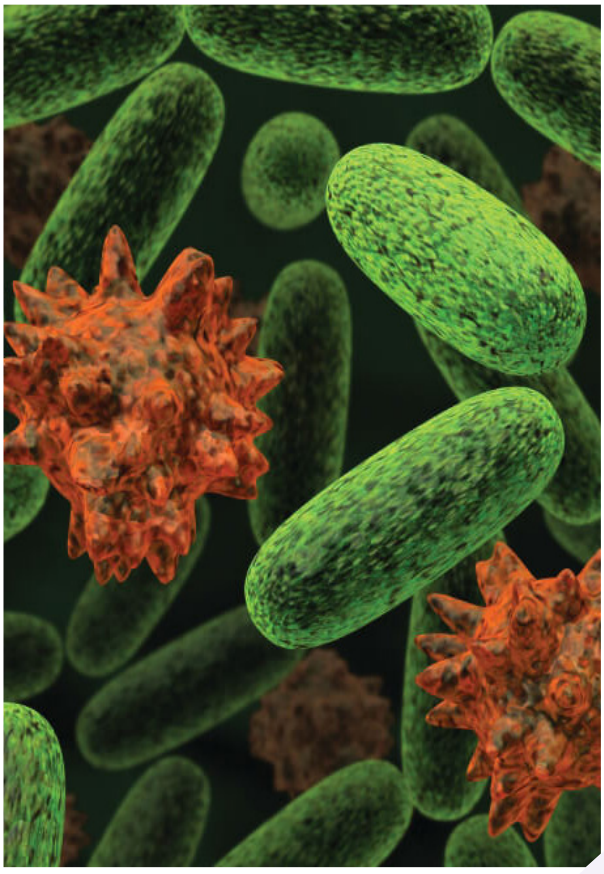
ما به دنبال توسعه‌ی سبد محصولاتمان بر اساس نیاز بازار هستیم و سعی داریم ترکیبات شیمیایی مضر را که به درستی استفاده نمی‌شوند و آسیب زیادی به کشاورزی و محیط زیست وارد می‌کنند، با معادل‌های بیولوژیک کم خطرتر و بیخطر جایگزین کنیم. این تلاش‌ها به منظور رفع بخشی از مشکلات موجود صورت می‌گیرد. اما هدف اصلی و ارزشمندتر در این زمینه، توسعه‌ی صنعتی است که منجر به افزایش تولید داخلی و اشتغال‌زایی می‌شود، همچنین باعث بهبود سلامت جامعه خواهد شد. این اهداف و برنامه‌ها جزو اهداف میان مدت و بلند مدت ما می‌باشند.

چه رویکردهایی را برای حفظ محیط زیست و استفاده پایدار از منابع در تولید محصولات خود اتخاذ می‌کنید؟

هنگامی که وارد این حوزه

«استفاده از عوامل بیولوژیک، راندمان مصرف ترکیبات شیمیایی را افزایش می‌دهد. به این معنا که سرانه مصرف آنها را کاهش می‌دهد، زیرا این محصولات به جذب و مصرف عناصر موجود در خاک کمک می‌کنند و عناصر تثبیت شده خاک را آزاد می‌کنند.»

شدیم، تصمیم گرفتیم رویکردی را در پیش بگیریم که به نفع محیط زیست و سلامت جامعه باشد. به جای استفاده از سموم شیمیایی و کودهای شیمیایی، به سمت بیوتکنولوژی و محصولات بیولوژیک و ارگانیک حرکت کنیم. این رویکرد به حفظ محیط زیست، کاهش آلاینده‌ها در محیط، کاهش باقی‌مانده‌ها در مواد



غذایی و کشاورزی پایدار و تولید پایدار کمک می‌کند و این ویژگی‌ها به طور ذاتی در محصولات ما وجود دارد.

یک نکته مهم این است که استفاده از عوامل بیولوژیک، راندمان مصرف ترکیبات شیمیایی را افزایش می‌دهد. به این معنا که سرانه مصرف آنها را کاهش می‌دهد، زیرا این محصولات به جذب و مصرف عناصر موجود در خاک کمک می‌کنند و عناصر تثبیت شده خاک را آزاد می‌کنند. بنابراین، نیاز به مصرف مداوم ترکیبات و عناصر شیمیایی که به شکل محلول است، کاهش می‌یابد. برای مثال این روش باعث میشود به جای استفاده از فسفر در حجمهای بسیار بالا در خاک، آن را به مقدار کمتر همراه با باکتری به خاک داد تا جذب بیشتری داشته باشد و این موضوع باعث میشود منابع فسفرحفظ شوند و این عمل را در مورد همهی عناصر میتوان در نظر گرفت. قطعا در آینده میتوان منابع عنصری را حتی بهتر مدیریت کرد و برای آینده حفظ کرد.

کشاورزی بی رویه، قاتل خاموش دریاچه ارومیه!

اثرات کشاورزی غیر اصولی بر خشک شدن دریاچه ارومیه



فاطمه جلیلی

دانشجوی کارشناسی ارشد رشته
بیماری‌شناسی گیاهی دانشگاه تبریز

fatemehjalili۸۲@gmail.com

دریاچه ارومیه در شمال‌غربی ایران، که از ان به عنوان دریاچه رو به مرگ یاد می‌شود، با سرعت نگران کننده‌ای در حال خشک شدن است این مسئله عواقب ناگواری را بر کل منطقه خواهد داشت.

با گذشت زمان و خشک شدن دریاچه ارومیه، یکی از بزرگترین دریاچه‌های شور جهان، مشکلات جدی برای صنعت کشاورزی در منطقه پیش آمده است. این ارتباط بین کاهش سطح آب در دریاچه و وضعیت کشاورزی، به یکی از مسائل اصلی منطقه تبدیل شده است.

فرایند خشک شدن دریاچه ارومیه به یکی از بزرگترین چالش‌های محیط زیستی در ایران و جهان تبدیل شده است در حالی که عوامل متعددی می‌توانند در این فرایند نقش داشته باشند اما نگاهی نو به علل اصلی خشک شدن این دریاچه نشان می‌دهد که کشاورزی نیز یکی از عوامل اساسی در این روند است.

مصرف بالای آب در کشاورزی به خصوص در مناطقی که سازگاری آبی پایینی دارند به خشک شدن منابع آبی منجر می‌شود که در منطقه ارومیه،



کشاورزی با نیاز آبی بالا و بهره برداری نامتوازن از منابع آبی به یکی از عوامل اصلی خشک شدن دریاچه تبدیل شده است.

عضو هیئت علمی گروه علوم و مهندسی آب دانشگاه تبریز گفت: ۴ محصول گندم، یونجه، سیب و چغندر که نیاز آبی بالایی دارند سالانه حدود ۶۵۰ میلیون متر مکعب آب معادل ۶۵ درصد از کل آب کشاورزی شرق حوضه دریاچه را مصرف می‌کنند.

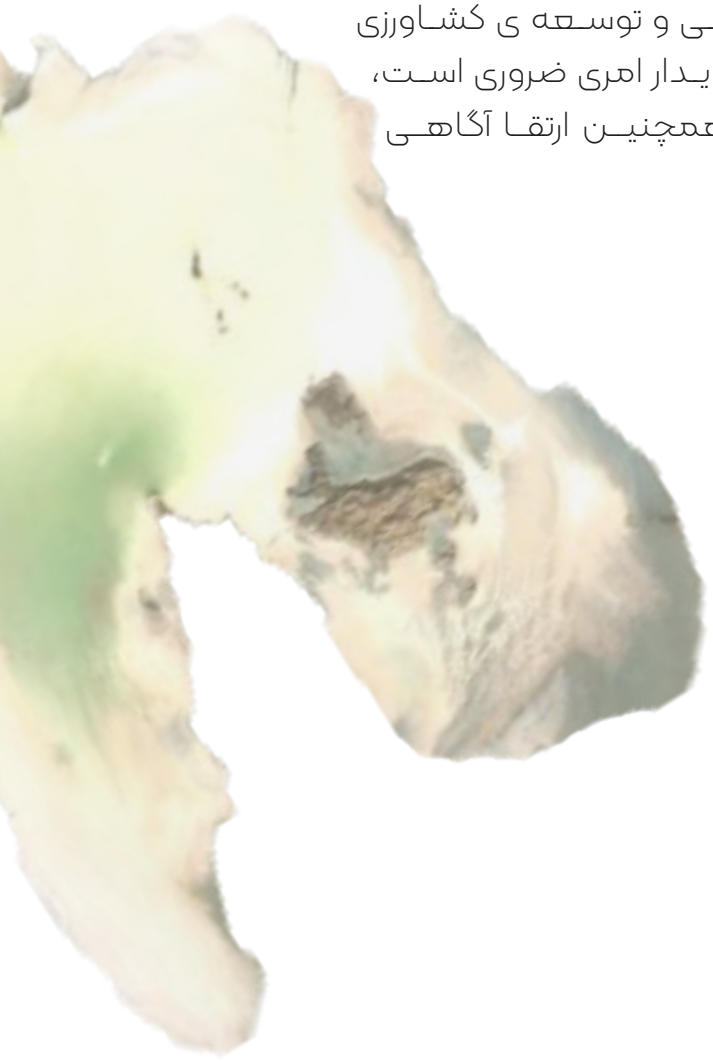
محصولاتی مانند برنج، کلزا و حبوبات که به طور گسترده در این منطقه کشت می‌شوند نیاز آبی بالایی دارند و افزایش کشت این محصولات به همراه نقص استانداردهای کشاورزی پایدار ومدیریت نامناسب منابع آبی، باعث کاهش سطح آب در دریاچه ارومیه و افزایش مشکلات محیط زیستی شده است .

مصرف بسیار زیاد آب در این منطقه موجب بروز مشکلاتی در منابع آبی می‌شود و همچنین اکثر محصولات باغی حوضه دریاچه ارومیه نیز که به سیب و انگور اختصاص دارد، محصولاتی با نیاز آبی بالا به شمار می‌روند .

ابوالفضل مجنونی هریس، عضو هیئت علمی دانشگاه تبریز، گفته است: با اطلاع از این وضعیت در خصوص این ۴ محصول (گندم، یونجه، سیب و چغندر) نمی‌توان گفت اقدامی انجام نشده ولی این اقدامات کافی و اثر بخش نبوده است. معتقدم توقف کاشت آن‌ها در حوضه تنها اقدام موثر ممکن نیست. وی با بیان این که توسعه گسترده کاشت چغندر در حوضه دریاچه نیز یکی از این معضلات است افزود: کشت چغندر در برخی شهرهای دارای کارخانجات قند، با موفقیت انجام نمی‌شود و این کارخانجات برای تهیه مواد اولیه با مشکل مواجه می‌شوند و برای تامین ان به منطقه شمالغرب کشور روی می‌آورند .

وی ادامه داد: خرید مقدار زیاد چغندر از سوی سایر شهرهای کشور، باعث کشت بیشتر چغندر در حوضه آبریز دریاچه ارومیه شده است و قطعا این موضوع به معیشت و اقتصاد منطقه کمک می‌کند ولی از سوی دیگر منابع آبی منطقه را از تعادل خارج کرده است. .

در این شرایط اتخاذ سیاست‌ها و برنامه‌های موثر برای مدیریت منابع آبی و توسعه ی کشاورزی پایدار امری ضروری است، همچنین ارتقا آگاهی





عمومی و همکاری بین دولت، کشاورزان و محققین برای یافتن راه‌حل‌های مناسب از اهمیت بالایی برخوردار است.

با درک عمیق‌تر از اثرات کشاورزی بر منابع آبی و محیط زیست، می‌توانیم به تدابیری عملی برای حفظ و بازیابی منابع آبی اقدام کرده و به تعادل بیش‌تری بین نیازهای کشاورزی و حفظ محیط زیست دست یابیم.

برای برخی مسائل مهم حوضه آبریز دریاچه ارومیه نیز آقای مهندس مهدی صاغی، دبیر انجمن علوم مهندسی آب دانشگاه تبریز بدین شکل اظهار نظر نمودند.

تاثیر آبیاری مزارع کشاورزی بر دریاچه ارومیه :

توسعه کشاورزی و مصرف آب در این بخش، به عنوان یکی از علل اصلی خشک شدن دریاچه ارومیه، تاثیر بسیار زیادی در کمبود آب در این حوزه دارد. مطالعات ستاد احیاء دریاچه ارومیه در سال ۱۳۹۳ نشان داد که با کاهش ۴۰ درصدی مصرف آب در بخش کشاورزی می‌توان دریاچه ارومیه را احیا کرد. توسعه کشاورزی در این حوضه خارج از ظرفیت اکولوژی منطقه بوده و بخش کشاورزی بزرگ‌ترین مصرف‌کننده آب حوضه است که حدود ۹۰ درصد آب را مصرف می‌کند. این امر موجب می‌شود حقابه ۳/۲ میلیارد مترمکعبی دریاچه ارومیه محقق نشود و حجم آب از ۳۰ میلیاردمترمکعب در سال ۱۳۷۸ به کمتر از یک میلیارد متر مکعب برسد.

اقدامات لازم برای کاهش اثرات منفی کشاورزی بر دریاچه:

هر سیاست و تصمیمی که بتواند حقابه دریاچه را بازگرداند، می‌تواند وضعیت دریاچه را بهبود بخشد. اما چالش اصلی، مواجهه با مسائل اجتماعی و اقتصادی حاکم بر این سیاست‌ها است. ستاد احیاء طرح نکاشت را برنامه‌ریزی کرده بود اما به دلیل فشارهای اجتماعی و سیاسی کنار گذاشته شد و به جای آن طرح بهکاشت جایگزین شد که کاهش ۴۰ درصدی مصرف آب رامحقق نکرد. از طرفی همچنان شاهد توسعه کشاورزی در حوضه هستیم بطوری که در دهه گذشته حدود ۲۰ هزار هکتار به سطح زیرکشت اضافه شده و به تبع آن مصرف آب هم بیش‌تر شده است که نیازمند اصلاح سیاست‌های اتخاذ شده است. واقعیت این است که آب یک مسئله ساده نیست بلکه یک مسئله پیچیده و در هم

تنیده ای است که با مسائل مختلف سیاسی، فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی، فنی، محیط زیستی و ....درهم آمیخته شده است و حل این مسئله نیازمند پیدا کردن بر آینده همه این مسائل و اجماع نظر ذی‌نفعان است.

نقش تغییر الگوی کشت وکار و تکنولوژی‌های کشاورزی پایدار:

کشاورزی پایدار یعنی نه تنها نیازهای نوین جامعه را برآورده کنیم بلکه از نظر اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی نیز اکوسیستم پایدار بماند تا نسل‌های آینده هم بتوانند کشاورزی کنند متاسفانه در حوضه دریاچه ارومیه ما با یک محیط زیست آسیب دیده مواجه هستیم که باید آن را درمان کنیم و درمان ان کاهش مصرف آب در حوضه و ختصاص آن به دریاچه است.

تغییر الگوی کشت در کنار چالش‌های اجتماعی و اقتصادی خودش، یک پروسه زمان‌بر برای کاهش مصرف آب است که در سال‌های اخیر در قالب طرح بهکاشت دنبال شده و اگر بصورت جدی پیگیری شود در درازمدت می‌تواند در کاهش مصرف کشاورزی حوضه موثر واقع شود. به‌عنوان مثال چغندر یک محصول آب بر نباید در حوضه کشت شود و وقتی جهت کنترل کشت این محصول، انتقال این محصول به کارخانه‌های چغندر مشهد ممنوع اعلام می‌شود جلو مافیایی که کارخانه چغندر را به مراغه منتقل می‌کنند هم گرفته شود.

رفتن به سمت کشاورزی مدرن و استفاده از فناوری روز هم نقش مهمی در پایداری کشاورزی می‌تواند ایفا کند به شرطی که درست مدیریت شود متاسفانه با وجود حمایت دولت از اجرای طرح‌های آبیاری مدرن در سال‌های اخیر، ما در عمل شاهد بودیم که آب ذخیره نشده و آب باقی مانده از افزایش راندمان صرف توسعه سطح زیر کشت شده است.

بنابراین استفاده از فناوری روز و رفتن به سمت کشاورزی پایدار در کنار اشتغال جایگزین برای کاهش وابستگی معیشت مردم به کشاورزی با مدیریت صحیح و مشارکت ذی نفعان تنها راه کاهش مصرف آب در بخش کشاورزی وبه تبع ان بهبود وضعیت دریاچه ارومیه است.

راهکارهای مدیریت بهتر منابع آبی:



برای مدیریت منابع آب یک سری استانداردهای جهانی داریم از جمله اینکه ما حق نداریم بیشتر از ۴۰ درصد از منابع تجدیدپذیر خود را آن هم درحالت تنش آبی برداشت کنیم متاسفانه در حوضه دریاچه ارومیه این مقدار حدود ۸۵ درصد است و این یک فاجعه برای منابع آبی ما محسوب می‌شود. یعنی اگر عدد ۸۵ را به ۴۵ برسانیم و به استاندارد جهانی نزدیک شویم اکوسیستم بازیابی می‌شود به عبارتی اگر ما با منابع آبی خودمان درست رفتار کنیم نیازی نیست کار خارق‌العاده‌ای انجام شود و با همین رفتار صحیح دریاچه احیا خواهد شد.

الان حقابه ۳/۲ میلیارد مترمکعبی گروگان بخش کشاورزی است چون ما طی ۳۰ سال تعداد چاه‌هایمان را ۴ برابر کردیم و با آن اراضی کشاورزی خود را از ۳۲۰ هزار هکتار به ۶۸۰ هزار هکتار رساندیم و اگر برای هر هکتار متوسط ۱۰ هزار متر مکعب آب در نظر بگیریم ۳/۶ میلیارد مترمکعب مصرف آب اضافه شده و این آب بجای جاری شدن به سمت دریاچه، زمین‌های زیر کشت را آبیاری می‌کند.

ما در سال‌های گذشته مفهوم توسعه را بدون توجه به توسعه پایدار بیشتر در مفهوم رشد اقتصادی دنبال کردیم و در منطقه هم اقتصاد ما بر مبنای آب توسعه پیدا کرده است بدون اینکه متوجه باشیم که پیامدهای محیط زیستی می‌تواند چندین برابر یک طرح اقتصادی آسیب‌زا باشد و اکنون در منطقه اکثر مشاغل و معیشت مردم وابسته به آب است ابتدا باید این وابستگی در حد امکان کم شود و در اختصاص حقابه دریاچه همت جدی و جمعی شکل بگیرد و از همه مهم‌تر طرح‌های آب محور جدیدی هم شکل نگیرد. با این پیش‌فرض‌ها می‌توان با مدیریت یکپارچه تمام مسائل در حوضه به سمت پایداری اکوسیستم گام برداشت.

اثر استفاده از کودها و سموم شیمیایی بر دریاچه ارومیه

سموم شیمیایی این قابلیت را دارند که در اثر آب برگشتی کشاورزی به سفره‌های آب زیرزمینی وارد شده و حجم وسیعی از آب را آلوده کنند و استفاده مجدد از آن آب را محدود کنند و لذا با کاهش کیفیت آب در دسترس، به کمبود آب شیرین در حوضه دامن می‌زنند و تبعات آن هر چند کم ولی در تامین حقابه دریاچه می‌تواند اثرگذار باشد.





تاثیر از بین رفتن موجودات زنده دریاچه بر زندگی افراد و کشاورزی:

بله، وقتی یک محیطی در طول سالیان متمادی به یک پایداری نسبی می‌رسد با بهم خوردن شرایط طبیعی، همه فرایندهای داخل آن اکوسیستم بهم می‌ریزد و در زندگی همه جانداران اثر می‌گذارد.

امروزه با خشک شدن بخش‌هایی از دریاچه، نمک خشک در بستر بصورت ریزگرد نمکی توسط باد در اطراف پخش می‌شود مطالعات نشان داده شعاع پراکنش این نمک تا ۵۰۰ کیلومتری اطراف را در بر می‌گیرد و از تبریز تا تهران را در معرض طوفان‌های نمکی قرار خواهد داد و همچنین کشورهای همسایه را هم تهدید خواهد کرد و این ریزگردها برای سلامتی انسان بسیار مضر است و پژوهش‌ها نشان می‌دهد در مناطق اطراف دریاچه بیماری‌هایی مثل آسم، خس خس سینه، سرفه‌های خشک، صدای سوت در تنفس، گرفتگی مجاری و محدودیت‌های تنفس با خشک شدن دریاچه روند افزایشی داشته است.

همچنین گردوغبار نمکی باعث شور شدن خاک کشاورزی و کاهش حاصلخیزی خاک می‌شود که امروزه در برخی روستاهای نزدیک دریاچه کشاورزی بهره‌وری خود را از دست داده است؛ درختان مثمر خشک می‌شود؛ توان تولیدی مراتع به حداقل می‌رسد و برای سایر موجودات زنده مثل دام وطیور هم اثرات منفی مثل کندی رشد، تغییر در متابولیسم بدن، کاهش تولید شیر و فراورده‌های دامی، کاهش باروری و افزایش تلفات به همراه دارد.

علاوه بر سونامی گردوغبار نمکی، با خشک شدن دریاچه ما شاهد افزایش تشعشعات خورشیدی فرابنفش در اثر افزایش البدو هم هستیم که در این مدت بیش از ۴ برابر شده است و پیامد این اتفاق بروز بیماری‌های سرطان، آسیب‌های چشمی و پوستی است و بیماری‌های ناشی از ریزگرد نمکی هم که اخیرا مجمع اقتصاد جهانی اعلام کرده مهم‌ترین تهدید برای آینده کره زمین را خطرات محیط زیستی اعلام کرده و خشک شدن دریاچه ارومیه هم یک چالش و تهدید زیست‌محیطی جدی در شمال‌غرب کشور است که اگر به حال خود رها شود می‌تواند منطقه را با یک بحران جدی مواجه سازد.





دی ماه ۱۴۰۳