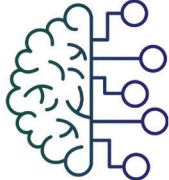


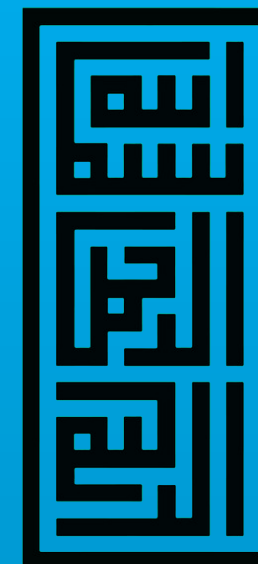


دوفصلنامه علمی-دانشجویی زیست پژوه
سال اول، شماره اول، تابستان ۱۴۰۲
انجمن علمی-دانشجویی بیوتکنولوژی، گروه به‌نژادی و
بیوتکنولوژی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، ایران



فهرست

۲		سختن نخست
۴		معرفی انجمن
۷		مقاله جا
۲۰		اخبار و معرفی کتاب
۲۶		معرفی دستگاه
۲۸		ذهن کاوشگر
۳۴		مصاحبه
۳۶		ایستگاه ورزش ذهنی



شناسنامه

صاحب امتیاز: انجمن علمی-دانشجویی بیوتکنولوژی دانشگاه تبریز

مدیر مسئول: ثنا علوی غازانی

سر دبیر: علیرضا غلامشاهی

استاد راهنما: دکتر ابراهیم دورانی

هیئت تحریریه: سمیه محمدخانی، مهدی پارسا، امیرحسین چیتساز، الهام مطلب زاده، ثنا

علوی غازانی، محدثه رضایی، فاطمه جهانبخش

طراح و صفحه‌آرا: محمود نورآوری

با سپاس از همکاری اعضای محترم انجمن، جناب آقای فیضی و جناب آقای دکتر طاهری

ایمیل ارتباطی: zistpejoh@gmail.com

دانشگاه تبریز، تابستان ۱۴۰۲

سخن نخست

یرفع الله الذین آمنو منکم والذین اوتوا العلم درجات والله بما تعملون خبیر
(۱۱ مجادله)

که ایزد مقامی ببخشد بلند
بر اعمال روشن به سر ضمیر

بر آنان که در بحر دانش درند
همه هست آگه خدای خبیر

با عرض سلام و ادب؛ خدا را شاکرم که در نخستین شماره از نشریه زیست پژوه انجمن علمی-دانشجویی بیوتکنولوژی وابسته به دانشگاه تبریز میزبان شما هستیم.

کلمه بیوتکنولوژی از دو کلمه زنده و زندگی یا سامانه زنده و تکنولوژی به معنای یک روش علمی به منظور دستیابی به یک هدف علمی شکل گرفته است. بیوتکنولوژی به طور کلی به مجموعه‌ای از فناوریها اطلاق می‌شود که سامانه‌های زنده یا بیولوژیکی گیاه، حیوان، میکروارگانیسم یا ترکیبات مخصوص مشتق شده از این سامانه‌ها را به منظور تولید کالاها و خدمات صنعتی بکار می‌گیرد. باید توجه کرد که مبحث بیوتکنولوژی امروزه ضامنی برای امنیت غذایی و تولیدات در تمامی زمینه‌های مربوطه است. هدف از این نشریه این است که بتوان تحقیقات به‌روز، اخبارها و فعالیت‌ها و... به‌صورت دوفصلنامه در اختیار علاقمندان این حوزه قرار دهد.

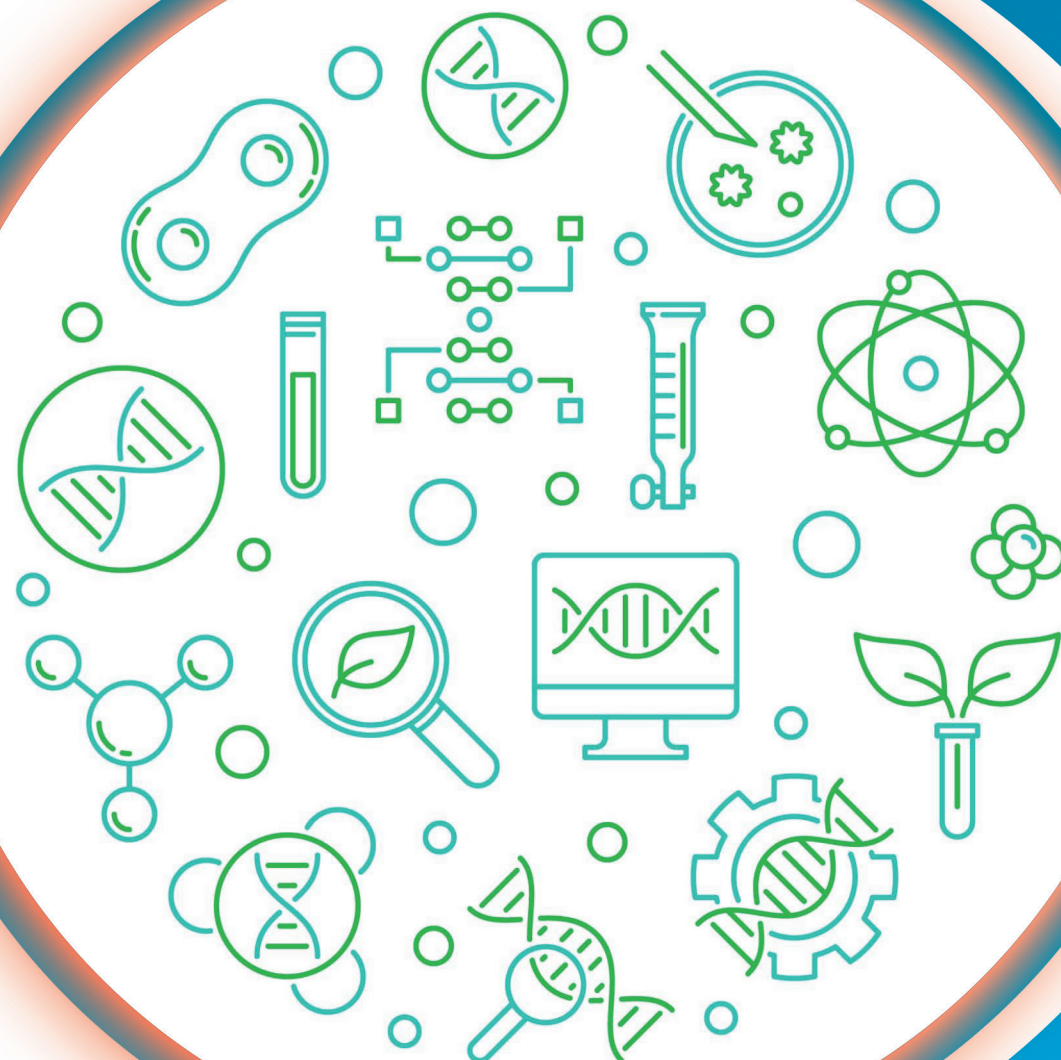
دوستان و دانشجویان عزیز، مجموعه دست اندرکار تهیه مجله زیست پژوه خوشحال است که این مجله را تهیه و در اختیار شما قرار می‌دهد. بخت با من یار بود که چنین تجربه ارزشمندی نصیبم شد؛ صادقانه خواستار کشف ایرادات آن و مسرورانه پذیرای پیشنهادات شما هستیم.

امید بر این است که این نشریه بتواند گامی هرچند کوچک در پیش‌برد اهداف علمی کشور برداشته باشد.

زندگیتان پر از رد خدا

مدیر مسئول

ثنا علوی غازی



معرفی انجمن

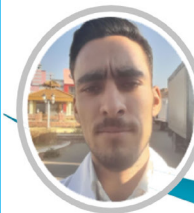
انجمن علمی بیوتکنولوژی دانشکده کشاورزی که در سال ۱۳۹۴ تاسیس شده بود، بالاخره پس از مدت‌ها مجدداً در آبان ۱۴۰۲ فعالیت رسمی خود را آغاز کرد.

شورای مرکزی انجمن علمی بیوتکنولوژی

دانشگاه تبریز



علیرضا غلامشاهی
دبیر انجمن



مهدی اسدی
دبیر کارگروه تشکیلات
و روابط عمومی



علیرضا محمدی
دبیر کارگروه طرح و برنامه



شنا علوی
مدیر مسئول نشریه



فاطمه دلخون
دبیر کارگروه دانش بنیان



الهام مطلب زاده
دبیر کارگروه هماهنگی و اجرا

عضویت و اعلام همکاری در ۹۰ ثانیه

(با اسکن کد زیر)



آدرس دفتر مرکزی: تبریز، بلوار ۲۹ بهمن، دانشگاه تبریز، دانشکده کشاورزی



جهت اطلاع از برنامه‌ها با ما در فضای مجازی همراه باشید

گزارش ۶ ماهه اول

• سلسله بازدیدهای دانش بنیان

این برنامه با هدف آشنایی دانشجویان مربوطه با محیط کاری، تحقیقات و فناوری‌های جدید در این حوزه آشنا شوند و فرصتی برای همکاری‌های دوجانبه باشد.

۱. پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی شمال غرب کشور
۲. پژوهشکده بیوتکنولوژی غذایی شمال غرب کشور

• مدرسه ژاتاک، اولین دوره جامع مهارت‌افزایی

این دوره جامع با هدف افزایش سطح مهارتی دانشجویان و سایر افراد به صورت فرادانشگاهی برگزار گردید. در این مدرسه ۶ کارگاه و ۲ وبینار با حضور اساتید مجرب و همینطور اشخاص علمی مربوطه اجرا شد.

کارگاه‌ها:

۱. کارگاه آمار و طرح آزمایشات پژوهشی
۲. کارگاه مهارت‌های هفتگانه رایانه (ICDL)
۳. کارگاه برنامه‌نویس حرفه‌ای R
۴. کارگاه برنامه‌نویس حرفه‌ای Python
۵. کارگاه تولید حرفه‌ای محتوای دیجیتال
۶. اصول کشت بافت گیاهی

وبینارها:

۱. وبینار نقش بیوتکنولوژی در تولید داروهای گیاهی
۲. وبینار تامین امنیت غذایی با محوریت زیست فناوری

• اولین کتاب جامع روش تدریس

چاپ اولین کتاب انجمن علمی تحت عنوان «کتاب جامع روش تدریس» توسط جناب آقای مهندس حامد رحیم پور

برنامه های ۶ ماهه دوم آینده

۱. اولین مسابقه ملی رایا، ایده های فناورانه در بیوتکنولوژی گیاهی
۲. سومین بازدید دانش بنیان، از مرکز تحقیقات کشاورزی استان آذربایجان شرقی
۳. دوره جامع تکنسین بیوتکنولوژی گیاهی
۴. دوره جامع کارشناس اختلاط سموم و کودها در کشاورزی
۵. وبینار آشنایی با بیوتکنولوژی و فرصت های شغلی - تحقیقاتی
۶. کارگاه استخراج ژن از الکتروفورز

مقاله ها



عنوان ها:

بیوانفورماتیک با آنفولانزا مقابله می کند.

اسانس ها به عنوان عوامل ضد میکروبی در مواد غذایی

رنگدانه های میکروبی به عنوان منابع رنگ طبیعی

حشرات تراریخته و اصلاح شده ژنتیکی



بیوانفورماتیک با آنفولانزا مقابله می‌کند.



امیر حسین چیتساز | کارشناسی مهندسی برق دانشگاه تبریز
ایمیل نویسنده: amirhoseinchitsazoriginal2020@gmail.com

تجسم سه بعدی ذرات آنفولانزا به سازنده واکسن کمک می‌کند تا نحوه محافظت در برابر ویروس را پیش بینی کند.

در ابتدا مانند یک اتاق کنفرانس معمولی به نظر می‌رسد: دیوارهای نرم، میز بلند، صندلی‌های با پشت بلند. اما پس از آن چراغ‌ها کم می‌شوند و صفحه‌ای روی دیوار دور شروع به درخشیدن می‌کند. عینک سه بعدی را زدم.

یک ویروس آنفولانزا از صفحه نمایش می‌پرد. نه به معنای واقعی کلمه، خوشبختانه. در طبقه چهارم یک ساختمان غیرقابل توصیف در کمبریج، ماساچوست، من با تیمی از دانشمندان از Sanofi Pasteur، بخش واکسن شرکت داروسازی چند ملیتی Sanofi، نشستام. در این اتاق، تیم از فناوری شبیه واقعیت مجازی برای تجزیه و تحلیل تصاویر سه بعدی ذرات ویروس آنفولانزا - که در حال حاضر یک گوی بزرگ بنفش و زرد با پره‌های قرمز ناهموار است - و آنتی‌بادی‌های انسانی که به آنها حمله می‌کنند، استفاده می‌کند. این بخش مهمی از تلاش بیوانفورماتیک Sanofi است که از ابزارهایی مانند مدل‌سازی ساختاری و استخراج ژنتیکی برای بهبود گزینه‌های واکسن آنفولانزا استفاده می‌کند.

الیود اولو، مدیر گروه ساختار، ژنومیک و انفورماتیک در Sanofi Pasteur می‌گوید: آزمایشگاه تجسم سه بعدی به ما امکان می‌دهد تجزیه و تحلیل بصری این مولکول‌ها را با جزئیات سطح اتمی انجام دهیم. او تصویر پس از تصویر ویروس را روی صفحه نمایش می‌کشد، گاهی اوقات تا سطح پیوندهای هیدروژنی منفرد زوم می‌کند. Oloo می‌گوید این جزئیات - و توانایی دیدن آن

به روشی واقع‌بینانه و سه بعدی - به طراحی واکسن‌هایی کمک می‌کند که مؤثرتر باشند و ماندگاری بیشتری داشته باشند.

هدف این تیم کمک به تولید چیزی است که آن‌ها «واکسن آنفولانزای محافظتی گسترده» یا BPIV می‌نامند، که می‌تواند فرد را در برابر بسیاری از گونه‌های آنفولانزا، حتی آن‌هایی که هنوز ظاهر نشده‌اند، در طی چندین سال محافظت کند. Sanofi Pasteur در حال حاضر ۲۱ واکسن تایید شده را تولید می‌کند - از جمله اولین واکسن دنگی که سال گذشته در مکزیک تایید شد - و ۱۲ واکسن جدید دیگر از طریق تحقیق و توسعه تولید می‌کنند.

واکسن آنفولانزا جان ده‌ها هزار نفر را نجات می‌دهد، اما جای زیادی برای بهبود وجود دارد. هر ساله، واکسن سالانه - که نه تنها توسط سانوفی پاستور بلکه بسیاری از شرکت‌های داروسازی دیگر در سراسر جهان تولید می‌شود، در برابر سه تا چهار سویه آنفولانزا محافظت می‌کند، اما همیشه درست نیست که کدام گونه شایع‌ترین یا کشنده‌ترین سویه است. حتی زمانی که واکسن دقیق باشد، فقط از ۵۰ تا ۶۰ درصد افرادی که آن را دریافت می‌کنند محافظت می‌کند. و سازمان بهداشت جهانی تخمین می‌زند که آنفولانزای مزمن هنوز هم سالانه بین ۲۵۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰ نفر را در سراسر جهان می‌کشد. شیوع گونه‌های عفونی و کشنده همیشه یک تهدید است.

در اتاق تجسم سانوفی، تنظیم ساده و در عین حال مؤثر است. دو پروژکتور با وضوح بالا تصویری را برای چشم چپ و راست تولید می‌کنند تا

جلوه سه بعدی ایجاد کنند. از آنجایی که این تیم نور پس‌زمینه را ترجیح می‌داد، اما همچنان نیاز به پر کردن صفحه‌نمایش ۶،۵ متر مربعی داشت، آنها دو آینه بلند و افقی برای انعکاس نور از پروژکتورها در مسیری طولانی به سمت صفحه تنظیم کردند.

این تیم از نرم افزارهای تجاری سه بعدی مانند PyMOL برای تجسم ذرات آنفولانزا استفاده می‌کند و آنها را از طریق یک خوشه کامپیوتری محلی نیرو می‌دهد. مولکول‌های روی صفحه با داده‌هایی از انواع پایگاه‌های داده عمومی که حاوی توالی‌های DNA از سویه‌های گذشته و حال ویروس هستند، تولید می‌شوند. آنها همچنین بر داده‌های داخلی در مورد ساختارهای ویروسی و آنتی‌بادی تولید شده توسط سایر آزمایشگاه‌های Sanofi تکیه می‌کنند.

Oloo روی یک ذره آنفولانزا زوم می‌کند تا نشان دهد که چگونه یک آنتی‌بادی انسانی - پروتئینی که به ویروس متصل می‌شود تا آن را خنثی کند - به پروتئین سطح ویروسی به نام هم‌گلوتینین، سلاح مخفی ویروس که بر روی سلول انسانی می‌تابد تا ویروس بتواند آن را آلوده کند، می‌چسبد. آی‌تی.

این تیم همچنین از سیستم سه بعدی برای مشاهده چگونگی جهش هم‌گلوتینین در فضا و زمان استفاده می‌کند، زیرا ویروس برای جلوگیری از آنتی‌بادی‌های انسانی تکامل می‌یابد. این می‌تواند به محققان کمک کند تا قسمت‌هایی از پروتئین را شناسایی کنند که با جهش ویروس کمتر تغییر می‌کنند - مانند هدف قرار دادن یک هدف ثابت در مقابل یک هدف متحرک. بنابراین مهم نیست که ویروس در آینده چگونه جهش می‌یابد، آنتی‌بادی که به آن جیب خاص متصل می‌شود می‌تواند آن را خاموش کند.

آنها همچنین از این سیستم برای چرخاندن و تجزیه و تحلیل آنتی‌بادی‌های مختلف انسانی استفاده می‌کنند، زیرا برخی از آنها در اتصال و فعال کردن سیستم ایمنی انسان بهتر از سایرین هستند. اولو می‌گوید: اگر بیوانفورماتیک‌ها بتوانند آن آنتی‌بادی‌ها را شناسایی کنند، می‌توانند از

آن‌ها برای محدود کردن فهرست نامزدهای واکسن استفاده کنند و به طور بالقوه در آزمایش‌های آزمایشگاهی و بالینی صرفه‌جویی کنند.

انتظار تیم این نیست که واکسنی «جهانی» همانطور که سایر شرکت‌ها دنبال می‌کنند، تولید نکند که بتواند برای تمام عمر از همه گونه‌های آنفولانزا محافظت کند. هری کلانتوس، رئیس تحقیقات اکتشاف در آمریکای شمالی برای سانوفی پاستور، فکر نمی‌کند که در آینده نزدیک این امر واقع‌بینانه باشد. در عوض، شرکت آنچه را که اکنون کار می‌کند دوباربر کرده است: واکسن‌هایی که آنتی‌بادی‌هایی را برای خنثی کردن انتهای «تجاری» پروتئین‌های هم‌گلوتینین القا می‌کنند، بنابراین آنها نمی‌توانند به سلول‌های انسانی بچسبند و آنها را آلوده کنند.

Kleanthous می‌گوید: «ما فکر می‌کنیم که شما به همان مکانیسم‌های مؤثری نیاز دارید که امروز با واکسن‌های مجاز فعلی به آن تکیه می‌کنیم، اما باید این پوشش را در برابر ویروس‌های در حال گردش بیشتر گسترش دهیم.» «و ما فکر می‌کنیم که می‌توان آن را انجام داد.»

اینها اهداف بزرگی هستند، اما با کمک تحلیل سه بعدی، کلیانتوس و اولو خوشبین هستند. این گروه همچنین از روش‌های تجسم برای مطالعه زیکا، ویروس سنسایشیال تنفسی (RSV) و سایر بیماری‌های عفونی استفاده کرده است.

برگرفته از سایت <https://spectrum.ieee.org>



اسانس‌ها به عنوان عوامل ضد میکروبی در مواد غذایی



سمیه محمدخانی | دانشجوی ارشد زیست فناوری مواد غذایی دانشگاه تبریز
ایمیل نویسنده: somaye.mohammadkhani1430@gmail.com

چکیده

یک جایگزین جدید برای نگهدارنده‌های مصنوعی، استفاده از محصولات طبیعی مانند اسانس (EO) به عنوان یک نگهدارنده طبیعی برای مواد غذایی است. اسانس‌ها به طور کلی به عنوان ایمن (GRAS) شناخته می‌شوند، بنابراین می‌توان آن‌ها را راهی جایگزین برای افزایش ماندگاری محصولات غذایی بسیار فاسد شدنی با ممانعت از تکثیر پاتوژن‌های منتقله از غذا در نظر گرفت. اسانس‌ها به دلیل دارا بودن گروه عاملی فنولیک به دلیل خواص ضد باکتریایی، ضد ویروسی، ضد قارچی، ضد انگلی و آنتی اکسیدانی آن به خوبی شناخته شده است. ارگانوسم‌های گرم مثبت نسبت به اثر اسانس‌ها حساس‌تر هستند. پس اسانس‌ها ماندگاری محصولات بسته بندی شده را بهبود می‌بخشند، رشد میکروبی را کنترل می‌کنند و نگرانی مصرف کننده در مورد استفاده از نگهدارنده‌های شیمیایی را برطرف می‌کنند.

کلمات کلیدی: اسانس، ضد میکروب، نگهدارنده غذا، افزایش ماندگاری

مقدمه

ایمنی غذا به عنوان موضوع کلیدی بهداشت عمومی در سطح جهانی مورد بحث قرار می‌گیرد (WHO, 2020a). این تلاش‌ها در پاسخ به تعداد فزاینده‌ای از مشکلات ایمنی مواد غذایی و افزایش نگرانی‌های مصرف کنندگان در سطح جهان انجام می‌شود (Vergis et al, 2015). افزایش بیماری‌های منتقله از غذا و بیماری‌های روده‌ای، تحقیقات را در سراسر جهان وادار کرد تا روش‌های جدیدی را برای از بین بردن پاتوژن‌های منتقله

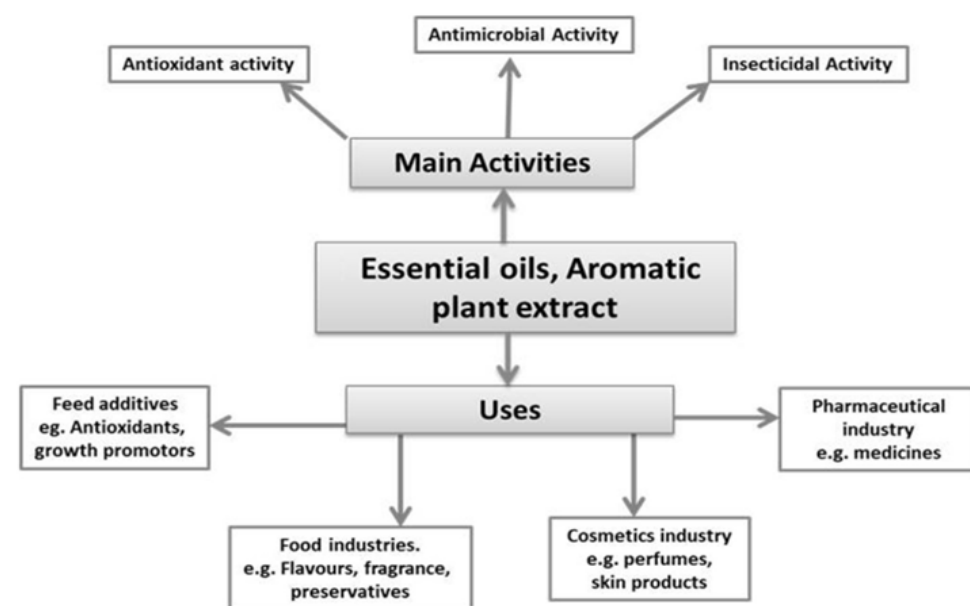
از غذا در ارتباط با روش‌های موجود ترکیب کنند (Leistner, 1987). عوامل ضد میکروبی که برای از بین بردن یا مهار رشد باکتری‌های بیماری‌زا یا فاسد کننده مواد غذایی استفاده می‌شوند، می‌توانند در اشکال طبیعی یا مصنوعی وجود داشته باشند (Angane et al, 2022). استفاده از ترکیبات ضد میکروبی مصنوعی به عنوان نگهدارنده مواد غذایی نگرانی مصرف کنندگان را برانگیخته است، زیرا آنها مشکلات سمی متعددی دارند و ممکن است برای مصرف انسان ایمن نباشند (Singh et al, 2019). از این رو، در طول دو دهه گذشته، عوامل ضد میکروبی طبیعی مانند اسانس‌ها به دلیل خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فرد و فعالیت‌های بیولوژیکی متنوع، مورد توجه جامعه علمی قرار گرفته‌اند (El Asbahani et al, 2015).

اسانس‌ها

اسانس‌ها از جمله متابولیت‌های ثانویه مهم گیاهان دارویی و معطر هستند (Shahrivari et al, 2022). اسانس یک مایع آبگریز غلیظ حاوی ترکیبات معطر فرار حاصل از گیاه است (Sapkota et al, 2022). در تعریف ذکر شده توسط Rios (2016)، اسانس‌ها مواد فرار معطر و روغن مانند موجود در مواد گیاهی مانند میوه‌ها، پوست، دانه‌ها، پالپ، پوست، ریشه و گیاه کامل هستند. Calo و همکاران (2015) گزارش کردند که اسانس‌ها شامل ترکیبات متعددی مانند هیدروکربن‌های معطر، تریپن (مونوترپن‌ها و سسکووترپن‌ها)، ترپنوئیدها، استرها، الکل‌ها، اسیدها، آلدئیدها و کتون‌ها هستند. اسانس‌ها به دلیل خواص ضد میکروبی طبیعی خود ابزار ارزشمندی برای نگهداری مواد غذایی هستند (Hyldgaard, Mygind, & Meyer, 2012).

اثرات ضد میکروبی اسانس‌ها

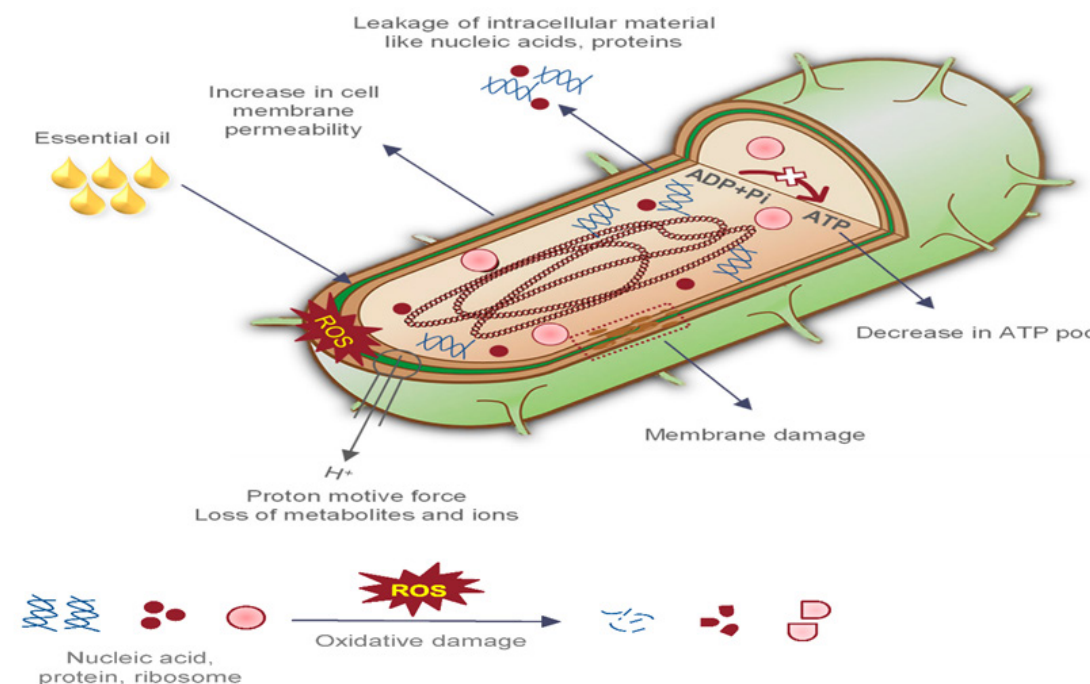
استفاده از اسانس‌ها به عنوان یک افزودنی غذایی با توجه به خواص ضد میکروبی و آنتی اکسیدانی قوی آنها مورد توجه فزاینده اخیر است (Calo et al, 2015). از آنجایی که اسانس‌ها که مخلوط پیچیده‌ای از ترکیبات هستند، کاربرد آنها می‌تواند به طور موثر پاتوژن ناشی از مواد غذایی مانند باکتری‌ها، کپک‌ها و سموم مرتبط را بدون افزایش مقاومت مدیریت کند (Prakash et al, 2013). علاوه بر این، اکثر اسانس‌ها دارای سمیت کم برای پستانداران و طبیعت هستند که آنها را برای سلامت و محیط زیست نسبتاً ایمن می‌کند (Calo et al, 2015; Prakash & Kiran, 2016). شکل (۱).



شکل ۱. فعالیت‌ها و کاربردهای مختلف اسانس‌ها.
Figure 1. Different activities and uses of essential oils.

حذف یون‌ها و سایر محتویات سلولی می‌شود (Massiha et al, 2013). برخی از مطالعات نشان دادند که این ترکیبات با یکپارچگی و عملکرد غشای سلولی تداخل می‌کنند، پتانسیل غشایی را تغییر می‌دهند، باعث از بین رفتن مواد سیتوپلاسمی و همچنین بر روی میتوکندری می‌شوند که منجر به کمبود انرژی و متابولیسم تنفسی می‌شود (Burt, 2004; Bakkali, 2008). شکل (۲). اسانس‌ها به عنوان ضد میکروبی موثر در برابر چندین پاتوژن غذایی از جمله *Hv.E. coli* O157, *Salmonella Typhimurium*, *S. aureus*, *L. monocytogenes*, *Campylobacter* و دیگران به اثبات رسیده‌اند (Callaway et al, 2011).

مطالعات نشان داده است که ترکیبات فنولی (حضور این ترکیبات در اسانس) نقش مهمی در خواص ضد میکروبی گیاهان دارند. این ترکیبات از طریق تخریب دیواره‌های سلولی و پروتئین‌ها، تداخل در کار آنزیم‌های غشایی و تأثیر بر تکثیر DNA و RNA، میکروارگانیسم‌ها را از بین می‌برند. اسانس‌هایی که ترکیب شیمیایی متفاوتی دارند، مکانیسم‌های مختلفی را برای از بین بردن میکروارگانیسم‌ها اعمال می‌کنند. مهمترین خواص این گروه داشتن خاصیت آبگریز است، به طوری که این مواد به غشای سلولی باکتری‌ها و میتوکندری‌ها نفوذ کرده و باعث اختلال در عملکرد سلولی و به دنبال آن افزایش نفوذپذیری و در نتیجه



شکل ۲. مکانیسم ضد باکتری اسانس‌ها.

Figure 2. Antibacterial mechanism of essential oils.

اسانس‌ها در سیستم‌های غذایی

اجزای چربی دوست و فرار اسانس‌ها مستعد پلیمریزاسیون و اکسیداتیو در طول ذخیره‌سازی هستند که ممکن است ترکیب عملکردی اجزای فعال و همچنین خواص ضد میکروبی اسانس را تغییر دهند (Turek & Stintzing, ۲۰۱۳). ماتریکس غذایی (چربی، پروتئین، کربوهیدرات‌ها، فعالیت آب، محتوای نمک و pH)، همراه با عوامل بیرونی مانند دما، ترکیب گازی و انواع میکروارگانیسم‌ها می‌تواند قدرت ضد میکروبی اسانس‌ها را کاهش دهد (Gutierrez, Barry-Ryan, & Bourke, ۲۰۰۸; Rattanachaikunsopon & Phumkhachorn, ۲۰۱۰; Calo et al, ۲۰۱۵). در سیستم غذایی اسانس‌ها ممکن است به لیپیدها، پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها متصل شود، بنابراین برای دستیابی به اثر ضد میکروبی که ممکن است سطوح آستانه حسی را تغییر دهد به دوزهای بالایی نیاز دارد (Weiss, Loeffler, & Terjung, ۲۰۱۵). عطر شدید اکثر اسانس‌ها حتی در دوز پایین ممکن است بر خواص ارگانولپتیک (طعم، رنگ، طعم و بافت) مواد غذایی قابل استفاده تأثیر منفی بگذارد و منجر به کاهش پذیرش مصرف کننده شود (Noori, Zeynali, & Almasi, ۲۰۱۸).

نتیجه‌گیری

ترکیب اسانس‌ها در نگهداری و بسته‌بندی مواد غذایی محافظت بهتری در برابر میکروب‌ها ایجاد می‌کند و همچنین رضایت مصرف کننده را از دیدگاه مفهوم مصرف گرایی سبز تضمین می‌کند. شواهد حاصل از مطالعات *in situ* و *in vitro* نشان می‌دهد که اسانس‌ها دارای فعالیت ضد باکتریایی خوبی در برابر طیف وسیعی از پاتوژن‌های غذایی هستند. اسانس‌های مختلف به دلیل خاصیت چربی دوست، ایمنی را از مهم‌ترین باکتری‌های بیماری‌زای غذایی مانند *Listeria*, *Salmonella*, *Aeromonas*, *Clostridium botulinum*, *Enterobacter*, *Staphylococci* سموم آن‌ها تامین می‌کنند پس می‌توانند به عنوان یک نگهدارنده طبیعی منجر به افزایش

sion-based edible coating containing ginger (*Zingiber officinale*) essential oil and its effect on safety and quality attributes of chicken breast fillets. Food control, 84, 312-320.

Prakash, B., Singh, P., Yadav, S., Singh, S. C., & Dubey, N. K. (2013). Safety profile assessment and efficacy of chemically characterized *Cinnamomum glaucescens* essential oil against storage fungi, insect, aflatoxin secretion and as antioxidant. Food and chemical toxicology, 53, 160-167.

Prakash, B., & Kiran, S. (2016). Essential oils: a traditionally realized natural resource for food preservation. Current Science, 110(10), 1890-1892.

Rattanachaikunsopon, P., & Phumkhachorn, P. (2010). Assessment of factors influencing antimicrobial activity of carvacrol and cymene against *Vibrio cholerae* in food. Journal of bioscience and bioengineering, 110(5), 614-619.

Rios, J. L. (2016). Essential oils: What they are and how the terms are used and defined. In Essential oils in food preservation, flavor and safety (pp. 3-10). Academic Press.

Singh, B., Singh, J. P., Kaur, A., & Singh, N. (2019). Antimicrobial potential of pomegranate peel: A review. International Journal of Food Science & Technology, 54(4), 959-965.

Shahrivari, S., Alizadeh, S., Ghassemi-Golezani, K., & Aryakia, E. (2022). A comprehensive study on essential oil compositions, antioxidant, anticholinesterase and antityrosinase activities of three Iranian *Artemisia* species. Scientific Reports, 12(1), 1-12.

Sapkota, S., Kadariya, I. P., Pandey, M., Risal, P., & Basnet, B. B. (2022). Research article ANTIOXIDANT ACTIVITY OF ESSENTIAL OIL OF *Artemisia vulgaris* COLLECTED FROM SUB-TROPICAL REGION OF BAGMATI PROVINCE, NEPAL. Journal of Agriculture and Forestry University, 5, 203.

Turek, C., & Stintzing, F. C. (2013). Stability of essential oils: a review. Comprehensive reviews in food science and food safety, 12(1), 40-53.

Vergis, J., Gokulakrishnan, P., Agarwal, R. K., & Kumar, A. (2015). Essential oils as natural food antimicrobial agents: A review. Critical reviews in food science and nutrition, 55(10), 1320-1323.

WHO (2002a). Food safety and food-borne illness. World Health Organization Fact sheet 237, revised January 2002. Geneva.

Weiss, J., Loeffler, M., & Terjung, N. (2015). The antimicrobial paradox: why preservatives lose activity in foods. Current Opinion in Food Science, 4, 69-75.

ماندگاری مواد غذایی شوند. با این حال، کاربرد آنها در محصولات غذایی در مقیاس صنعتی محدود شده است، زیرا دوزهای بالایی برای دستیابی به فعالیت ضد میکروبی خوب مورد نیاز است.

منابع

Angane, M., Swift, S., Huang, K., Butts, C. A., & Quek, S. Y. (2022). Essential oils and their major components: an updated review on antimicrobial activities, mechanism of action and their potential application in the food industry. Foods, 11(3), 464.

Burt S. 2004. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods—a review. Intl J Food Microbiol 94: 223-253. DOI: 10.1016/j.ijfoodmicro.2004.03.022.

Bakkali F, Averbeck S, Averbeck D, Idaomar M. 2008. Biological effects of essential oils – A review. Food Chem Toxicol 46: 446-475. DOI:10.1016/j.fct.2007.09.106.

Callaway, T. R., Carroll, J. A., Arthington, J. D., Edrington, T. S., Anderson, R. C., Ricke, S. C., ... & Nisbet, D. J. (2011). Citrus products and their use against bacteria: potential health and cost benefits. Nutrients, dietary supplements, and nutraceuticals: Cost analysis versus clinical benefits, 277-286.

Calo, J. R., Crandall, P. G., O'Bryan, C. A., & Ricke, S. C. (2015). Essential oils as antimicrobials in food systems—A review. Food control, 54, 111-119.

El Asbahani, A., Miladi, K., Badri, W., Sala, M., Addi, E. A., Casabianca, H., ... & Elaissari, A. (2015). Essential oils: From extraction to encapsulation. International journal of pharmaceuticals, 483(1-2), 220-243.

Gutierrez, J., Barry-Ryan, C., & Bourke, P. (2008). The antimicrobial efficacy of plant essential oil combinations and interactions with food ingredients. International journal of food microbiology, 124(1), 91-97.

Hyldgaard, M., Mygind, T., & Meyer, R. L. (2012). Essential oils in food preservation: mode of action, synergies, and interactions with food matrix components. Frontiers in microbiology, 3, 12.

Leistner, L. (1978). Hurdle effect and energy saving. Food quality and nutrition, 553.

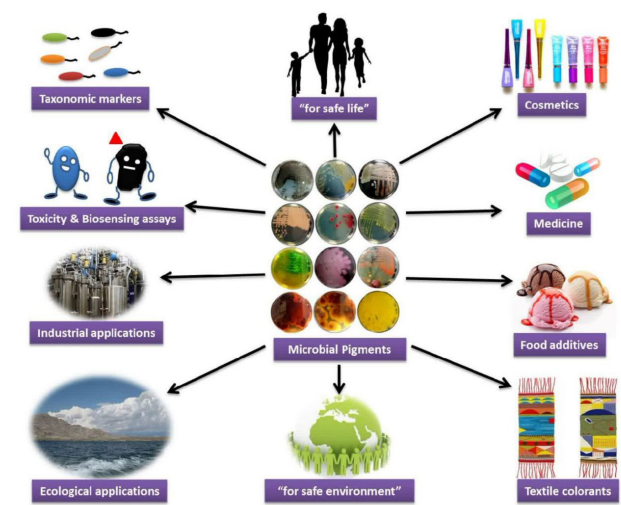
Massiha, A., Khoshkholgh-Pahlaviani, M. M., Isazadeh, K., Bidarigh, S., & Zarrabi, S. (2013). Antibacterial activity of essential oils and plant extracts of *Artemisia* (*Artemisia annua* L.) in vitro. Zahedan Journal of Research in Medical Sciences, 15(6).

Noori, S., Zeynali, F., & Almasi, H. (2018). Antimicrobial and antioxidant efficiency of nanoemul-

رنگدانه های میکروبی به عنوان منابع رنگ طبیعی



سمیه محمدخانی | دانشجوی ارشد زیست فناوری مواد غذایی دانشگاه تبریز
ایمیل نویسنده: somaye.mohammadkhani1430@gmail.com



چکیده

رنگ های مصنوعی به طور گسترده در صنایع مختلف از جمله مواد غذایی، نساجی، آرایشی و بهداشتی و دارویی استفاده می شوند. با این حال مشکلات مسمومیت ناشی از رنگدانه های مصنوعی باعث تحقیقات شدید در مورد رنگ های طبیعی شده است. در میان منابع طبیعی، میکروارگانیسم های تولیدکننده رنگدانه پتانسیل امیدوارکننده ای برای مقابله با چالش های امروزی دارند. علاوه بر این، رنگ های طبیعی نه تنها بازار فروش محصول را بهبود می بخشد، بلکه ویژگی های اضافی مانند آنتی اکسیدان، خواص ضد سرطانی و غیره را نیز اضافه می کنند. در این بررسی، ما منابع مختلفی از رنگدانه های میکروبی را به همراه کاربرد های آن را بررسی می کنیم.

کلید واژه ها: رنگ های طبیعی، رنگدانه های میکروبی، کاربرد پزشکی - غذایی

۱-مقدمه

رنگ ها خوشایندترین و اولین پارامتری هستند که در مورد

هر ماده ای توسط گیرنده توجه می شود (Tuli et al ۲۰۱۵). رنگ های مصنوعی که بیشتر در صنایع غذایی و آرایشی استفاده می شوند، در مقایسه با رنگ های طبیعی که گران قیمت، پایداری کمتر و شدت کمتری دارند، قابل اعتماد و مقرون به صرفه هستند (Joshi et al ۲۰۰۳). سازمان هایی مانند سازمان بهداشت جهانی (WHO)، سازمان غذا و داروی ایالات متحده (FDA) و سازمان استانداردهای غذایی اروپا (EFSA) دوز ایمن رنگ های مصنوعی را در مواد غذایی، داروها و اقلام آرایشی توصیه کرده اند (Clydesdale ۱۹۹۳; Wodicka ۱۹۹۶; Wissgot and Bortlik ۱۹۹۶).

با این حال، بسیاری از رنگ های مصنوعی به دلیل حساسیت زایی، سرطان زایی و سایر مشکلات سم شناسی ممنوع شده اند. این اثرات نامطلوب رنگ های مصنوعی جامعه علمی را به سمت رنگ های طبیعی منحرف کرده است (Reyes et al ۱۹۹۶). تلاش های تحقیقاتی زیادی برای جایگزینی رنگدانه های مصنوعی با رنگدانه های طبیعی انجام شده است، زیرا طبیعت منبع غنی از موجودات مولد رنگدانه های رنگی از جمله گیاهان، حیوانات و میکروارگانیسم ها است. تحقیقات اخیر به طور برجسته ارزش رنگ های طبیعی را نسبت به رنگ های مصنوعی پیش بینی کرده است (Tuli et al ۲۰۱۵). در سال ۲۰۱۱، فروش جهانی رنگ های طبیعی به ۶۰۰ میلیون دلار رسید که تقریباً ۲۹ درصد نسبت به سال ۲۰۰۷ افزایش داشت که نشان دهنده رشد سالانه بیش از ۷ درصد است (Tuli et al ۲۰۱۵).

میکروارگانیسم ها به دلیل مزایایی که نسبت به گیاهان از نظر در دسترس بودن دارند، ثبات، بهره وری هزینه؛ کارایی؛ عملکرد و فراوری آسان پایین دستی به عنوان یک منبع بالقوه برای تولید رنگدانه های زیستی شناخته می شوند. (Joshi et al ۲۰۰۳). انواع رنگدانه های زیستی مانند کاروتنوئیدها، ملانین ها، فلاوین ها، کینین ها، موناسین ها، ویولانسنین با استفاده از میکروارگانیسم ها تولید شده اند (Duffose ۲۰۰۶). کشت میکروارگانیسم ها را می

توان از طریق حالت جامد و تخمیر غوطه ور بر روی مواد خام طبیعی / ضایعات آلی صنعتی (از جمله پساب حاصل از کشاورزی و فراوری مواد غذایی) به دست آورد (Tuli et al ۲۰۱۵). بسیاری از رنگدانه های میکروبی نه تنها به عنوان عوامل رنگی در صنایع مختلف فراوری مواد غذایی و آرایشی عمل می کنند، بلکه دارای فعالیت های ضد سرطانی، آنتی اکسیدانی، ضد التهابی و ضد میکروبی هستند (Venil and Lakshmanaperumalsamy ۲۰۰۹). هم چنین، رنگدانه های میکروبی باید برخی از ویژگی های مهم را پوشش دهند، مانند غیر بیماری زا بودن، غیر سمی بودن، تولید رنگ موثر، تحمل در برابر شرایط نامطلوب فراوری مانند غلظت نمک، pH و دما (Babitha et al ۲۰۰۹).

۲-منابع میکروبی رنگ طبیعی

میکروارگانیسم ها همه کاره ترین ابزار در بیوتکنولوژی برای تولید انواع مولکول ها از جمله آنزیم ها، آنتی بیوتیک ها، اسیدهای آلی و رنگدانه ها هستند (Tuli et al ۲۰۱۵). مطالعات اخیر نشان داده اند که میکروارگانیسم ها منبع امیدوار کننده ای برای رنگ های طبیعی هستند. وجود رنگدانه ها در کل جهان میکروبی از جمله باکتری ها، قارچ ها، مخمرها، جلبک ها و تک یاخته ها گزارش شده است (Tuli et al ۲۰۱۵). این میکروارگانیسم ها را می توان از منابع مختلف محیطی مانند آب، خاک، گیاهان، حشرات و حیوانات جدا/کشت/خالص کرد (Tuli et al ۲۰۱۵). باکتری ها مولدهای بالقوه رنگدانه های کاروتنوئیدی به ویژه بتاکاروتن هستند (Usmani et al ۲۰۲۰). چندین گزارش تحقیقاتی امکان پذیری سویه های باکتریایی را برای تولید رنگدانه میکروبی مانند تولید لیکوپین *Streptomyces chrestomyceticus* برای زاگزانتین و لوتئین *Flavobacterium sp* و برای *Canthaxanthin* *Brevibacterium*،

Corynebacterium، *Rhodococcus maris* sp. نشان دادند (Herz et al ۲۰۰۷). رنگدانه های بالقوه تولید کننده سویه های مخمر عبارتند از *Rhodotorula glutinis*، *Phaffia rhodozyma*، *Yarrowia lipolytica*، *Xanthophyllomyces dendrorhous* و *Phaffia rhodozyma* و غیره (Dufossé et al ۲۰۰۶).

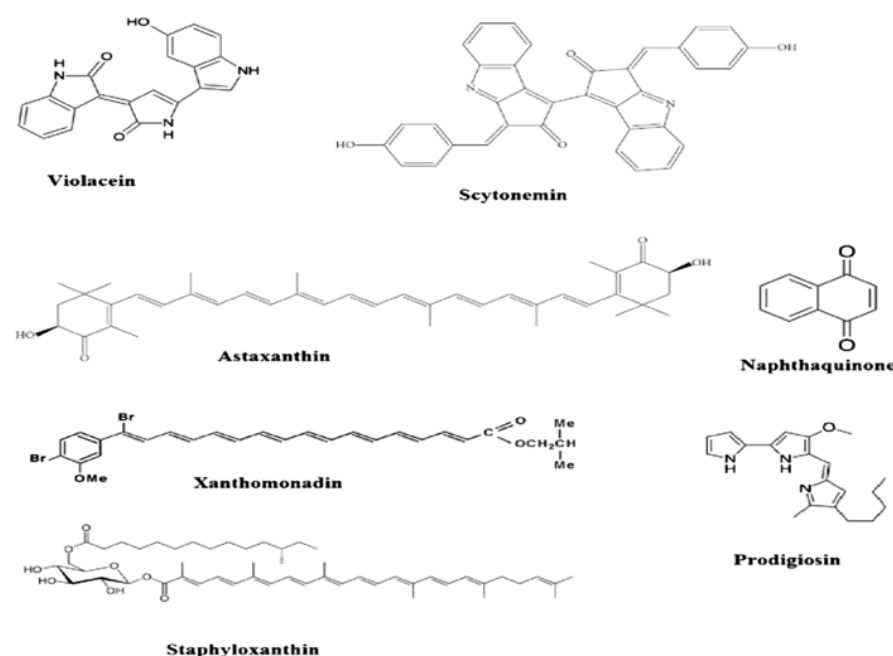
۳-استراتژی تخمیر

پیشرفت در تکنیک های تخمیر منجر به تولید و جداسازی آسان رنگدانه های رنگی شده است. رنگدانه های میکروبی را می توان با تخمیر بستر جامد یا تخمیر غوطه ور تولید کرد. در تخمیر بستر جامد، کشت زیست توده میکروبی روی سطح یک بستر جامد اتفاق می افتد (Araújo et al ۲۰۱۰). از سوی دیگر، در تخمیر غوطه ور، میکروارگانیسم ها در محیط مایع به صورت هوازی با هم زدن مناسب کشت می شوند تا رشد همگن سلول ها و اجزای محیط حاصل شود (Cho et al ۲۰۰۲).

۴-کاربرد رنگدانه میکروبی

۴-۱-کاربرد زیست پزشکی

میکروارگانیسم ها به تولید انواع ترکیبات فعال بیولوژیکی و دارویی معروف هستند. تعداد فزاینده ای از مطالعات برای یافتن فعالیت های آنتی اکسیدانی، ضد سرطانی و ضد میکروبی با استفاده از رنگدانه های میکروبی انجام شده است. این می تواند جایگزینی برای ترکیبات مصنوعی در فناوری غذایی و دارویی باشد تا داروهای جدیدی برای درمان اختلالات پاتولوژیک مختلف تولید کند (Tuli et al ۲۰۱۵). اهمیت دارویی برخی از رنگدانه های میکروبی مهم در زیر به همراه ساختار شیمیایی آنها مورد بحث قرار گرفته است (شکل ۱).



شکل ۱- ساختارهای شیمیایی برخی از رنگدانه های میکروبی فعال دارویی

Fig1. Chemical structures of some pharmacologically active microbial pigments

۴-۱-۱- آنتی اکسیدان

بیماری های مزمن مانند سرطان، دیابت، اختلالات قلبی عروقی و خودایمنی با رادیکال های آزاد مرتبط هستند (Tuli et al, ۲۰۱۵). رنگدانه های میکروبی مانند کاروتنوئید، نفتاکینون و ویولاسئین به دلیل عملکردهای بیولوژیکی خود دارای فعالیت آنتی اکسیدانی قوی هستند (Duran et al, ۲۰۱۲; Patel et al, ۲۰۰۷). مطالعات نشان داد که رنگدانه زرد به نام استافیلوکسانتین حاصل از استافیلوکوکوس اورئوس از استرس اکسیداتیو ناشی از تتراکلرید کربن در موش های آلبینو سوئیسی جلوگیری می کند (Kurjogi et al, ۲۰۱۰).

۴-۱-۲- ضد میکروبی

توسعه مقاومت دارویی در میکروارگانیسم های بیماری زای انسانی، محققان را بر آن داشت تا به دنبال عوامل ضد میکروبی بهتری باشند (Tuli et al, ۲۰۱۵). در سناریوی فعلی، درمان بیماری های عفونی به دلیل ظهور پاتوژن های مقاوم به چند دارو دشوار شده است (Keith et al, ۲۰۰۰). چنین تغییرات تکاملی در میکروارگانیسم های بیماری زا، توسعه نسل جدیدتری از عوامل ضد میکروبی را ضروری می کند. Nakamura و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند که ویولاسئین نه تنها باعث مهار رشد می شود بلکه باعث مرگ باکتری ها نیز می شود. علاوه بر این ویولاسئین دارای فعالیت ضد قارچی (Shirata et al, ۱۹۹۷) و ضد ویروسی (Andrighetti-Frohner et al, ۲۰۰۳) است.

۴-۱-۳- ضد سرطان

نقش رنگدانه های میکروبی در القای آپوپتوز و مهار چرخه سلولی توسط مطالعات بسیاری گزارش شده است (Montaner et al, ۲۰۰۰; Pandey et al, ۲۰۰۷). Prodigiosin, حاصل از *Serratia marcescens* یک اثر آپوپتوتیک قوی بر روی سلول های سرطان دهانه رحم انسان به روشی وابسته به دوز با میانگین IC_{50} ۷۰۰ nM نشان داد (Kavitha et al, ۲۰۱۰). علاوه بر این دخالت در مسیر آپوپتوز، رنگدانه های میکروبی، همچنین شناخته شده است که چرخه سلولی را در نقاط چک خاص متوقف می کند. Scytonemin, یک رنگدانه سبز زرد جدا شده از سیانوباکتری های آبی، با مهار فعالیت پروتئین کیناز تنظیم کننده چرخه سلولی، اثر ضد تکثیری از خود نشان داد (Stevenson et al, ۲۰۰۲).

۴-۲- کاربرد صنعتی

۴-۲-۱- صنایع غذایی

صنایع تولید رنگ مواد غذایی با چالش های متعددی روبرو هستند. برخی از آنها شامل کاهش تقاضا برای رنگدانه های مصنوعی به دلیل اثرات بد سلامتی آنها و توسعه رنگدانه های طبیعی جدید با فعال زیستی بالقوه و حداکثر پایداری برای همه کاربردهای صنعتی است (Usmani et al, ۲۰۲۰). عوارض جانبی احتمالی رنگ های مصنوعی مانند فعالیت بیش از حد در کودکان، مشکلات آلرژی زایی، سم شناسی و سرطان زایی، منجر به ممنوعیت استفاده بسیاری از رنگ های مصنوعی مواد غذایی شده است که منجر به انتقال از استفاده از رنگ های خوراکی مصنوعی به رنگ های طبیعی شده است (Potera, ۲۰۱۰; Oplatowska-Stachowiak & Elliott, ۲۰۱۷). میکروب ها رنگدانه های مختلفی تولید می کنند که می توانند به عنوان رنگ خوراکی مانند کاروتنوئیدها، فلاوین ها، ملانین ها، کینین ها، موناسین، ویولاسئین و غیره استفاده شوند (Sen et al, ۲۰۱۹). رنگدانه های میکروبی مانند رنگدانه موناسکوس، قرمز آرپینک (نام طبیعی قرمز-صنعتی) حاصل از *Penicillium oxalicum*، بتاکاروتن حاصل از *Blakeslea trispora* و آستاگرانترین حاصل از میکروب های مختلف در حال حاضر در صنایع غذایی برای رنگ آمیزی غذاها استفاده می شود (Dufossé, ۲۰۱۶; Dufossé, ۲۰۱۸).

۵- نتیجه گیری

درک عمومی نسبت به رنگ های طبیعی به دلیل ایمنی- بهداشتی و طبیعت دوستدار محیط زیست افزایش یافته است. رنگدانه های میکروبی که منبع مهمی برای رنگ های طبیعی هستند دارای طیف وسیعی از خواص دارویی هستند. هم چنین غذاهای طبیعی یک دسته غذایی مهم و رو به رشد هستند که به مواد و افزودنی های طبیعی نیاز دارند. پس از آن، تقاضای زیادی برای جایگزینی رنگدانه های مصنوعی با رنگدانه های طبیعی در غذا و نوشیدنی وجود دارد پس برای داشتن یک بستر ارگانیک ارزان برای رشد میکروارگانیسم های تولیدکننده رنگ، تلاش های دقیق تری لازم است. چرا که این رنگ های طبیعی منجر به تولید غذای فراسودمند می شود. همچنین باید به تأثیر پارامترهای مختلف فرآیند بر میزان تولید رنگدانه های میکروبی توجه کرد.

۶- منابع

- Andrighetti-Frohner, C. R., Antonio, R. V., Creczynski-Pasa, T. B., Barardi, C. R. M., & Simões, C. M. O. (2003). Cytotoxicity and potential antiviral evaluation of violacein produced by *Chromobacterium violaceum*. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 98, 843-848.
- Babitha, S. (2009). Microbial pigments. *Biotechnology for Agro-Industrial Residues Utilisation: Utilisation of Agro-Residues*, 147-162.
- Clydesdale, F. M. (1993). Color as a factor in food choice. *Critical reviews in food science and nutrition*, 33(1), 83-101.
- Cho, Y. J., Hwang, H. J., Kim, S. W., Song, C. H., & Yun, J. W. (2002). Effect of carbon source and aeration rate on broth rheology and fungal morphology during red pigment production by *Paecilomyces sinclairii* in a batch bioreactor. *Journal of Biotechnology*, 95(1), 13-23.
- Dufossé, L. (2006). Microbial production of food grade pigments. *Food technology and Biotechnology*, 44(3), 313-323.
- Durán, M., Ponezi, A. N., Faljoni-Alario, A., Teixeira, M. F., Justo, G. Z., & Durán, N. (2012). Potential applications of violacein: a microbial pigment. *Medicinal Chemistry Research*, 21, 1524-1532.
- Dufossé, L. (2016). Current and potential natural pigments from microorganisms (bacteria, yeasts, fungi, microalgae). In *Handbook on natural pigments in food and beverages* (pp. 337-354). Woodhead Publishing.
- Dufossé, L. (2018). Microbial pigments from bacteria, yeasts, fungi, and microalgae for the food and feed industries. In *Natural and artificial flavoring agents and food dyes* (pp. 113-132). Academic Press.
- Herz, S., Weber, R. W., Anke, H., Mucci, A., & Davoli, P. (2007). Intermediates in the oxidative pathway from torulene to torularhodin in the red yeasts *Cystofilobasidium infirmominiatum* and *C. capitatum* (Heterobasidiomycetes, Fungi). *Phytochemistry*, 68(20), 2503-2511.
- Joshi V, Attri D, Bala A, Bhushan S (2003) Microbial Pigments. *Indian J Biotechnol* 2:362-369
- Kaye, K. S., & Kaye, D. (2000). Multidrug-resistant pathogens: mechanisms of resistance and epidemiology. *Current infectious disease reports*, 2(5), 391-398.
- Kavitha, R., Aiswariya, S., & Ratnavali, C. M. (2010). Anticancer activity of red pigment from *Serratia marcescens* in human cervix carcinoma. *International Journal of PharmTech Research*, 2(1), 784-787.
- Kurjogi, M. M., Sanakal, R. D., & Kaliwal, B. B. (2010). Antibiotic susceptibility and antioxidant activity of *Staphylococcus aureus* pigment staphyloxanthin on carbon tetrachloride (ccl4) induced stress in swiss albino mice. *Int J Biotechnol Appl*, 2(2), 33-40.
- Montaner, B., Navarro, S., Piqué, M., Vilaseca, M., Martinell, M., Giralt, E., ... & Pérez-Tomàs, R. (2000). Prodigiosin from the supernatant of *Serratia marcescens* induces apoptosis in haematopoietic cancer cell lines. *British Journal of Pharmacology*, 131(3), 585-593.
- Nakamura, Y., Asada, C., & Sawada, T. (2003). Production of antibacterial violet pigment by psychrotropic bacterium RT102 strain. *Biotechnology and Bioprocess Engineering*, 8, 37-40.
- Oplatowska-Stachowiak, M., & Elliott, C. T. (2017). Food colors: Existing and emerging food safety concerns. *Critical reviews in food science and nutrition*, 57(3), 524-548.
- Pandey, R., Chander, R., & Sainis, K. B. (2007). Prodigiosins: a novel family of immunosuppressants with anti-cancer activity.
- Potera, C. (2010). Diet and nutrition: the artificial food dye blues.
- Patel, K. C., Patel, M. A., Chauhan, K., Anto, H., & Trivedi, U. (2007). Production of an antioxidant naphthoquinone pigment by *Comamonas testosteroni* during growth on naphthalene.
- Reyes, F. G. R., Valim, M. F. C. F. A., & Vercesi, A. E. (1996). Effect of organic synthetic food colours on mitochondrial respiration. *Food Additives & Contaminants*, 13(1), 5-11.
- Stevenson, C. S., E. A. Capper, A. K. Roshak, B. Marquez, K. Grace, William H. Gerwick, R. S. Jacobs, and Lisa A. Marshall. «Scytonemin-a marine natural product inhibitor of kinases key in hyperproliferative inflammatory diseases» *Inflammation Research* 51, no. 2 (2002): 112.
- Sen, T., Barrow, C. J., & Deshmukh, S. K. (2019). Microbial pigments in the food industry—challenges and the way forward. *Frontiers in Nutrition*, 6, 7.
- Tuli, H. S., Chaudhary, P., Beniwal, V., & Sharma, A. K. (2015). Microbial pigments as natural color sources: current trends and future perspectives. *Journal of food science and technology*, 52, 4669-4678.
- Usmani, Z., Sharma, M., Sudheer, S., Gupta, V. K., & Bhat, R. (2020). Engineered microbes for pigment production using waste biomass. *Current Genomics*, 21(2), 80-95.
- Venil, Chidambaram Kulandaisamy, and Perumalsamy Lakshmanaperumalsamy. «An insightful overview on microbial pigment, prodigiosin» *Electronic Journal of Biology* 5, no. 3 (2009): 49-61.
- Wissgott, U., & Bortlik, K. (1996). Prospects for new natural food colorants. *Trends in Food Science & Technology*, 7(9), 298-302.
- Wodicka, V. O. (1996). Regulation of food: where have we been?. *Food technology (USA)*.

حشرات تراریخته، اصلاح شده ژنتیکی

مهدی پارسا | دانشجوی دکتری حشره شناسی کشاورزی دانشگاه تبریز
ایمیل نویسنده: mehdiparsa901@gmail.com



مگس های تراریخته

پژوهشگران انگلیسی قصد دارند با استفاده از نوعی مگس اصلاح ژنتیکی شده، روش مؤثر و کم هزینه ای برای مقابله با آفات ابداع کنند. مگس میوه مدیترانه یک آفت کشاورزی متداول محسوب می شود و استرلیزه کردن یا استفاده از حشره کش ها، روش های موجود برای کنترل این آفات هستند. اما این روش ها ضعیف عمل می کنند و این تلاش تقریباً بی نتیجه است. با این حال مگس های تراریخته ای که توسط پژوهشگران شرکت انگلیسی Oxitec تولید شده اند، از قابلیت جفت گیری با حشرات ماده و انتقال ژن کشنده به بدن آنها برخوردار هستند. با استفاده از آنتی بیوتیکی به نام «تتراسایکلین»، ژن کشنده در بدن مگس نر ایجاد شده و پس از جفت گیری، به بدن حشره ماده منتقل می شود. این ژن منجر به از بین رفتن مگس ماده و فرزندان پیش از رسیدن به بلوغ می شود؛ در این شرایط پس از مدتی فقط مگس های نر باقی مانده و به مرور جمعیت آنها به شدت کاهش پیدا می کند. به گفته پژوهشگران، استفاده از مگس تراریخته حاوی ژن کشنده روشی کاملاً مؤثر، کم هزینه و دوستدار محیط زیست برای کنترل آفات و جلوگیری از آسیب دیدگی محصولات کشاورزی محسوب می شود. با این وجود رهاسازی مگس های تراریخته در طبیعت همواره با عوارض ناخواسته ای همراه است.

در گام بعدی و پس از دریافت مجوز، پژوهشگران قصد دارند از مگس های تراریخته در طبیعت به صورت محدود استفاده کنند؛ هدف نهایی این طرح، استفاده از این حشرات برای مقابله با تب دانگ در برزیل عنوان شده است. نتایج این دستاورد در مجموعه مقالات انجمن سلطنتی انگلیس منتشر شده است.

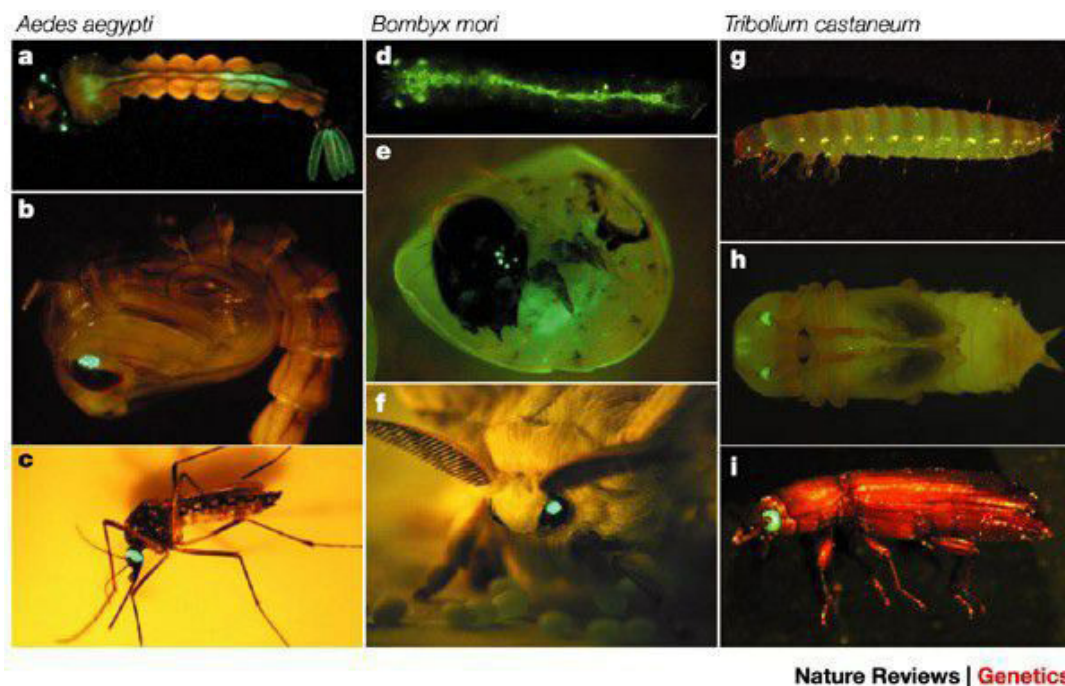
پشه های مهندسی شده

ویتنام با هدف مقابله با گسترش بیماری تب دانگ، لشگری از پشه های مهندسی شده حامل نوع خاصی باکتری را در مناطق پر خطر این کشور رها سازی می کند. بیماری تب

دانگ توسط پشه های «آندس ایچیپتی» (*Aedes aegypti*) منتقل می شود و اگر بیماری به موقع تشخیص داده و درمان نشود، فرد در خطر مرگ قرار می گیرد. این بیماری در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری به ویژه در جنوب آسیا شیوع دارد. بر اساس اعلام سازمان بهداشت جهانی (WHO) بیش از ۲۵۵ میلیون نفر از مردم جهان در معرض خطر بیماری تب دانگ قرار دارند و تخمین زده می شود که سالانه ۵۰ تا ۱۰۰ میلیون عفونت جدید گزارش شود. کلید مقابله با تب دانگ، دستکاری ژنتیکی پشه برای حمل باکتری *Wolbachia* است؛ این باکتری به صورت طبیعی در بدن ۷۰ درصد حشرات جهان وجود دارد و می تواند از تکثیر بیماری های مانند تب زرد، نیل غربی و دانگ پیشگیری کند؛ اما پشه آندس فاقد این باکتری است. پژوهشگران برنامه تحقیقات بیماری تب دانگ در ویتنام با پژوهشگران استرالیایی، پس از سال ها مطالعه موفق به یافتن روشی برای آلوده کردن پشه به این باکتری شده اند. با روش های مهندسی زیستی، پشه آندس به عفونت باکتریایی *Wolbachia* آلوده شده و مصونیتی نسبت به دانگ در بدن پشه ایجاد می شود. در حضور این باکتری ویروس رشد پیدا نکرده و حتی در صورت رشد نیز به بدن انسان منتقل نمی شود. همین روش مقاوم سازی برای مقابله با پشه مالاریا نیز مورد استفاده قرار گرفته است و پژوهشگران قصد دارند با هدف پیشگیری از شیوع بیماری تب دانگ، پشه های مهندسی شده را در برخی مناطق ویتنام به صورت آزمایشی رهاسازی کنند. در مرحله نخست، پشه های آلوده به باکتری *Wolbachia* در جزیره کوچکی از ویتنام رهاسازی می شوند و در ادامه این طرح، برنامه رهاسازی گروه دیگری از پشه های مهندسی شده در مناطقی از اندونزی برنامه ریزی شده است.

تغییر ژنتیکی پشه ها

دانشمندان دانشگاه «راکفلر نیویورک» شیوه ای برای تغییر ژنتیکی پشه ها یافته اند که علاقه آنها به بوی انسان را از بین می برد. پشه ها با استفاده از علائم بو، گرمای بدن و دی



اکسیدکربن استنشاق شده، میزبانان شان را شکار می کنند. گونه های پشه *Anopheles gambit* و *Aedes aegypti* به شدت به بوی انسان علاقه مند هستند و با هدف قرار دادن انسان ها، بیماری هایی از قبیل مالاریا و تب دانگ را شیوع می دهند. در مطالعه جدید، پژوهشگران پشه هایی با ژن بویایی جهش یافته را مهندسی کردند که حس بویایی آنها مختل شده است. پشه های جهش یافته در واکنش به بوی انسان به جز در حضور دی اکسیدکربن، ناکام ماندند؛ حتی پس از آن نیز، آنها بیشتر از حیوانات به سمت انسان ها جذب نشدند. خون آشام های اصلاح شده همچنین بیزاری از بوی ماده دافع حشرات DEET را از دست دادند، اما هنوز قادر به کشف مواد شیمیایی قوی روی سطح پوست انسان بودند. دانشمندان عواملی که پشه ها را به سمت انسان ها جذب می کند، راه را برای کشف کانال های جدید اجتناب از آنها باز می کند. «لزل ووشال» و همکارانش در دانشگاه راکفلر ژنی موسوم به ORCO را در مگس ها بررسی کردند که نقش مهمی را در توانایی آنها برای شناسایی بوها ایفا می کند.

علائمی وجود داشتند مبنی بر این که پشه ها از بوهای محیط استفاده می کنند و دانشمندان معتقد بودند که این ژن باید برای پشه ها به اندازه مگس ها مهم باشد. با استفاده از روش های مهندسی ژنتیک، ووشل و تیمش ژن مزبور را در پشه های *Aedes aegypti* جهش دادند. آنها پشه های معمولی و جهش یافته را در معرض بوی آستین های نایلونی انسان ها در حضور یا غیاب دی اکسید کربن، قرار دادند. این دانشمندان توانایی پشه ها برای تمییز دادن بین هوایی که از روی بازوی یک انسان یا خوکچه هندی می گذشت، را نیز آزمایش کردند. پشه های جهش یافته قادر به شناسایی بوی انسان در غیاب دی اکسیدکربن نبودند. حتی با وجود دی اکسید کربن، این حشرات هیچ ترجیحی برای بوی انسان را از خود نشان ندادند و به طور یکسان به

سمت بوی انسان و خوکچه هندی جذب شدند. در آزمایش های دیگر، تیم علمی چگونگی واکنش حشرات جهش یافته به DEET (ماده فعال در بسیاری از دافع های حشرات) را اندازه گیری کردند. این حشرات در معرض بازوی انسانی آغشته به DEET یا بازوی تمییز قرار گرفتند. پشه های با ژن بویایی جهش یافته به سمت هر دوی این بازوها پرواز کردند، اما پس از فرود، بازوی آغشته به دافع حشرات را شدیداً تنفرآور یافتند. یافته ها نشان می دهند که پشه ها از دو مکانیسم متمایز برای شناسایی استفاده می کنند: مکانیسمی که در فواصل دور و مکانیسمی که در مجاورت نزدیک به پوست عمل می کند. پژوهش های بیشتر چگونگی تأثیرگذاری ژن ORCO بر گیرنده های بویایی را که حشره ها برای بوکردن گوشت انسان استفاده می کنند، بررسی می کنند. درک چگونگی عملکرد دافع حشرات موجود، دانشمندان را قادر به طراحی انواع بهتری از آنها خواهد کرد. جزئیات این موفقیت علمی در *Nature* منتشر شد. همچنین پژوهشگران آمریکایی موفق شدند با کمک باکتری اصلاح ژنتیکی شده، انگل ایجاد کننده مالاریا را پیش از انتقال به انسان نابود کنند. دستاورد پژوهشگران «موسسه تحقیقاتی مالاریا دانشگاه جان هاپکینز» می تواند به پیشگیری از انتقال مالاریا به انسان توسط پشه عامل این بیماری منجر شود.

پژوهش های قبلی بر اصلاح ژنتیکی پشه ها به منظور مقاوم سازی در برابر مالاریا تمرکز داشتند؛ در حالی که اصلاح ژنتیکی باکتری همان اثربخشی را با استفاده از یک روش ساده نشان می دهد. در این روش با ایجاد تغییر در باکتری *Pantoea agglomerans*، پروتئین هایی ترشح می شوند که برای انگل مالاریا سمی هستند، اما برای پشه یا انسان ضرری ندارند. این باکتری به طور معمول در روده پشه وجود دارد و به گفته پژوهشگران، باکتری اصلاح شده قادر به کاهش ۹۸ درصدی بار انگل مالاریا است.



گندم ضد سرطان کشت شد.

نان هنگام پخت یک ماده سمی خطرناک به نام آکریل آمید تولید می کند که به اعتقاد کارشناسان سرطان زاست و هنگام تست شدن، مرگبارتر می شود. هرچه رنگ نان تست تیره تر شود، میزان آلودگی تولید شده نیز بیشتر خواهد بود و به همین دلیل کارشناسان توصیه می کنند از خوردن غذاهای سوخته پرهیز شود. کنون موسسه راثماتد ریسرچ در هارتفورد شایر آزمایش های میدانی روی گندمی انجام داده که به طور ژنتیکی تولید شده تا میزان آکریل آمید آن هنگام پخت کمتر شود. آزمایش ها نشان داد هنگامیکه این غله به آرد تبدیل و سپس پخته شد، میزان آکریل آمید آن تا ۴۵ درصد کمتر از نان های معمول بود. پروفیسور نایجل هالفورد رهبر این پژوهش می گوید: نان حاوی مقدار آکریل آمید است و این میزان هنگام تست کردن نان بیشتر می شود. ما گندم را مهندسی کردیم تا ژن هایی مربوط به تولید این فرایند در غله حذف شود. آکریل آمید در سال ۲۰۰۲ میلادی کشف شد و از آن زمان تاکنون تولید کنندگان مواد غذایی را نگران کرده است. این ماده به سرطان در جوندگان منجر می شود و کمیسئون اتحادیه اروپا نیز اعلام کرده آکریل آمید در غذا احتمالاً ریسک ایجاد سرطان در بدن مصرف کنندگان در تمام گروه های سنی را افزایش می دهد. آکریل آمید علاوه بر نان تست شده در غذاهای سرخ کردنی، پختنی، کبابی از جمله چیپس، سیب زمینی کبابی و قهوه نیز وجود دارد.

دستکاری ژنتیک برای تولید جو در شرایط آب و هوایی سخت

گرم شدن زمین امنیت غذایی کشور ها را در دهه های آینده به طور جدی به خطر می اندازد. روش هایی مانند دستکاری ژنتیک کریسپر در کشور هایی مثل ژاپن برای تولید گونه ای جهش یافته از جو مورد استفاده قرار گرفته که از جوانه زدن زود رس این گیاه جلوگیری میکند. جو یکی از محصولات زراعی است که برای تولید نان، غلات، علوفه حیوانات و مائلشعیر مورد استفاده قرار می گیرد. گاهی اوقات جوانه زدن زودرس جو باعث می شود از ارزش غذایی آن به میزان زیادی کاسته شود. استفاده از روش دستکاری ژنتیک موجب به خواب رفتن طولانی مدت دانه ها و جلوگیری از جوانه زدن زودرس آنها می شود. محققان ژاپنی بدین منظور از روش دستکاری ژنتیکی کریسپر استفاده کرده اند محققان می گویند جویی که بدین شیوه تولید می شود در برابر برداشت زودهنگام مقاوم است و از این روش می توان برای تنظیم دقیق میزان تولید محصولات پرمصرف جهان و مدیریت بهتر اثرات تغییرات آب و هوایی در حوزه امنیت غذایی استفاده کرد. از روش مذکور می توان برای افزایش ۵۰ درصدی برداشت سیب زمینی و برنج، مهندسی تولید انواع محصولات کشاورزی با هدف کاهش ۲۵ درصدی نیاز آنها به آب، تولید کلم بروکلی در فصول متفاوت و غیره استفاده کرد.



اخبار و معرفی کتاب

حفظ کیفیت و افزایش ماندگاری سیلوی علوفه ای با فرآورده باکتریایی



در حال حاضر حدود ۲۰ میلیون تن علوفه تولیدی در کشور بیش از ۵۰٪ حدود ۱۰ میلیون تن به صورت سیلویی استفاده میشود که سالانه بین ۱۰ تا ۲۰ درصد این علوفه سیلویی حدود یک میلیون تن به دلیل نقص در فعالیت باکتری های اسید لاکتیک موجود در آنها و در نتیجه عدم پایداری و ماندگاری هوازی سیلاژ از بین میرود. استفاده از باکتری های اسید لاکتیک به عنوان افزودنی به دلیل کاهش جمعیت مخمرها و میکروارگانیسم های هوازی می تواند به افزایش معنی دار ماده خشک و ماندگاری هوازی و کیفیت سیلاژ علوفه ای منجر شود.

رئیس پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی با بیان این که بازار جهانی افزودنی های باکتریایی سیلاژ علوفه ای در حال حاضر به بیش از ۳۰۰ میلیون دلار شده است، محققان پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی در تلاش برای دستیابی به فرمولاسیون میکروبی افزاینده ماندگاری سیلوی علوفه ای مبتنی بر باکتری های بومی شده به نمونه برداری از سیلوهای باکیفیت کشور و مطالعه متاژنومیکس برخی سیلوهای علوفه ای کشور پرداختند تا فلور میکروبی غالب آن ها را شناسایی کنند. در ادامه پس از جداسازی، شناسایی مولکولی و ارزیابی بیوشیمیایی باکتری های بومی اسید لاکتیک مؤثر در فرایند سیلاژ، تاثیر باکتری های منتخب بر کیفیت و ماندگاری سیلوی ذرت در فاز آزمایشگاهی، ارزیابی و برترین سویه ها انتخاب شدند که در ارزیابی میدانی سیلاژ ذرت استفاده شدند.

دستیابی به دانش فنی تولید رنگدانه ای در صنایع غذایی و دارویی از نوع ریزجلبک



محققان پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی به دانش فنی تولید رنگدانه ای طبیعی از نوعی ریزجلبک با کاربردهای وسیع در صنایع دارویی، غذایی، آرایشی، آبزی پروری و خوراک طیور شدند؛ این فناوری آماده واگذاری به بخش خصوصی است. به گزارش ایسنا، دکتر مریم هاشمی، رئیس بخش بیوتکنولوژی میکروبی پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی و مجری پروژه خاطرنشان کرد: آستاگزانتین با توان آنتی اکسیدانتهی فراوان، کاربردهای وسیعی در صنایع دارویی، غذایی، آرایشی، آبزی پروری و خوراک طیور دارد.

این رنگدانه به دو روش سنتتیک و طبیعی تولید می شود؛ اگرچه به دلیل ملاحظات ایمنی زیستی، تولید آستاگزانتین طبیعی از ریز جلبک هماتوکوکوس پلوویالیس نسبت به نوع سنتتیک ترجیح داده می شود. وی افزود: تجارت جهانی آستاگزانتین به عنوان قدرتمندترین آنتی اکسیدانت طبیعی، ۵۰۰ میلیون دلار در سال ۲۰۱۸ بوده که در واقع ۳۲ درصد تجارت جهانی کارتنوئیدها را به خود اختصاص داده است و پیش بینی می شود در سال ۲۰۲۲ به ۷۷۲ میلیون دلار برسد. ارزش تجاری زیست

تنش اشاره کرد. در حال حاضر این محصول ارزشمند در کشور تولید نمی شود. رئیس بخش بیوتکنولوژی میکروبی پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی یادآور شد: بر اساس اهمیت موضوع برای کشور پروژه جامعی با هدف ارائه روشی کارآمد و مقرون به صرفه برای تولید آستاگزانتین از ریز جلبک هماتوکوکوس پلوویالیس پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی انجام شد. وی ادامه داد: طراحی و بهینه سازی رویکردهای نوین در هر دو فاز سبز (رشد سلولی) و قرمز (تجمع آستاگزانتین) به منظور افزایش بهره وری سامانه تولید و کاهش هزینه در کنار سهولت افزایش مقیاس تولید از اهم دستاوردهای این طرح است. مجری طرح اظهار کرد: از نتایج بدست آمده می توان به بهینه سازی ترکیبات محیط کشت ریزجلبک در دو فاز رشد و تجمع آستاگزانتین، مهندسی تزریق دی اکسید کربن و نوردهی مناسب در محیط کشت بهینه، امکان تولید آستاگزانتین از ریز جلبک هماتوکوکوس پلوویالیس با سهولت بیشتر و هزینه ای به مراتب کمتر اشاره کرد. مصرف بهینه دی اکسید کربن بدون نیاز به سامانه های کنترل برخط، مدیریت دقیق و بهینه شدت نور در هر دو فاز سبز و قرمز موجب افزایش بهره وری تولید همزمان با کاهش هزینه تولید شده است.

باکتری مهندسی شده جایگزین کود کشاورزی می شود

محققان نوعی باکتری خاکی را طوری مهندسی ژنتیکی کرده اند که آمونیاک تولید کند و به عنوان کود برای محصولات کشاورزی به کار رود. به گزارش خبرگزاری مهر به نقل از نیواطلس، آمونیاک در کشاورزی به عنوان کود استفاده می شود که به نوبه خود هنگام جاری شدن آب در مزارع، آن را آلوده می کند. در همین راستا تحقیقی جدید نشان می دهد در آینده یک باکتری مهندسی شده می تواند جایگزین چنین کودهایی شود. گروهی از محققان به رهبری پروفسور فلورنس ماس در دانشگاه ایالتی واشنگتن نوعی باکتری که در خاک زندگی می کند را مهندسی ژنتیک کرده اند. این باکتری *Azotobacter vinelandii* نام دارد. هرچند این باکتری هم اکنون برای تبدیل انبوهی از گاز نیتروژن به آمونیاک مشهور است، اما نوع مهندسی شده آن می تواند به طور مداوم در غلظت بالاتر و بدون توجه به شرایط محیطی، آمونیاک تراوش و تولید کند. هنگام آزمایش نسخه مهندسی شده این باکتری به خاکی افزوده شده که در آن برنج رشد می کرد. محققان متوجه شدند گیاهان آمونیاک تولید شده توسط باکتری را جذب می کردند. محققان اکنون روی توسعه نوع دیگری از باکتری مذکور تمرکز کرده اند که آمونیاک با نرخ متفاوتی تولید می کند. با توجه به نیاز هر گیاه به آمونیاک می توان نسخه های مهندسی شده ای از این باکتری را برای آنها به کار برد. به این ترتیب می توان مطمئن بود که گیاهان از آمونیاک استفاده می کنند، بنابراین مازاد آن روی خاک جاری و وارد راه آب ها نمی شود. علاوه بر آن کشاورزان هزینه ای اضافی برای کود نمی پردازند.



روش جدید دستکاری ژنتیک ابداع شد

محققان ابزار جدیدی برای مهندسی ژنتیک ابداع کرده اند که از روش کریسپر کارآمدتر است.

به گزارش خبرگزاری مهر به نقل از انگجت، محققان انستیتو وایس دانشگاه هاروارد یک ابزار جدید مهندسی ژنتیک ابداع کرده‌اند که به محققان کمک می‌کند همزمان میلیون‌ها آزمایش ژنتیکی انجام دهند. این روش «Retron Library Recombination» یا (RLR) نام گرفته که با استفاده از قسمت‌های دی ان ای باکتریایی به نام «رترون» می‌تواند بخش‌هایی از یک شاخه دی ان ای را بسازد. در حوزه مهندسی ژنتیک، ابزار «CRISPR-CAS9» مشهورترین روش به حساب می‌آید و طی سال‌های گذشته به نوآوری‌های مهمی منجر شده است. این ابزار به محققان کمک می‌کند تا به راحتی توالی دی ان ای را دگرگون کنند، اما محدودیت‌هایی نیز دارد. به عنوان مثال به سختی می‌توان آن را در مقیاس انبوه به کار گرفت و همین امر در مطالعات چالش برانگیز است. از سوی دیگر ممکن است این روش برای سلول‌ها سمی باشد، زیرا آنزیم Cas9 (قیچی مولکولی که وظیفه بریدن شاخه‌های دی ان ای را دارد) بیشتر اوقات مقاطعی غیر از قسمت هدف را نیز می‌برد. ابزار CRISPR به طور فیزیکی دی ان ای را قطع می‌کند تا یک توالی جهش یافته را به ژنوم آن متصل کند. اما رترون‌ها می‌توانند شاخه دی ان ای جهش یافته را به سلول تکثیر شده متصل کنند. از سوی دیگر توالی رترون‌ها به عنوان بارکد یا «برچسب نام» عمل می‌کند و به محققان اجازه می‌دهد هر توالی را به طور جداگانه ردیابی کنند. این بدان معنا است که می‌توان از رترون‌ها برای مهندسی ژنتیک بدون آسیب به دی ان ای اولیه استفاده کرد و همچنین می‌توان آنها را برای انجام چند آزمایش به کار برد. محققان دانشگاه هاروارد RLR را روی باکتری «ای کولای» آزمایش کردند و ثابت کردند استفاده از این روش در آزمایش‌های ژنتیکی وسیع کارآمد است. آنها طی آزمایشات خود، توانستند با تعیین توالی بارکد رترون‌ها، به جای تعیین توالی جهش‌های جداگانه، جهش‌های مقاومت آنتی بیوتیکی در باکتری‌ای کولای را بیابند و در نتیجه فرایند سریع‌تر انجام شد.

مکس شوبرت یکی از مؤلفان این تحقیق می‌گوید: RLR ما را قادر به انجام کارهایی می‌کند که با CRISPR ممکن نیست. ما به طور تصادفی ژنوم باکتری را جدا و این بخش‌های ژنتیکی را به شاخه‌های جداگانه دی ان ای تبدیل کردیم. سپس از آنها برای بررسی میلیون توالی همزمان استفاده کردیم. RLR یک ابزار مهندسی ژنتیک انعطاف پذیرتر است که می‌توان آن را برای آزمایش‌های متعدد استفاده کرد. همچنین ویژگی سمی بودن ابزار که در آزمایش‌های CRISPR مشاهده می‌شود نیز حذف می‌شود و در نتیجه توانایی محققان برای بررسی جهش‌ها در سطح ژنوم بالا می‌رود. البته هنوز باید بررسی و تحقیقات بیشتری درباره روش RLR شود تا بتوان آن را به طور گسترده به کار برد. محققان معتقدند این امر به ایجاد نوآوری‌های جدید و غیرمنتظره ای منجر می‌شود.

معرفی کتاب

کتاب مرجع بیولوژی کمپبل مهم ترین نوشته Neil A.Campbell است این کتاب بی نظیر در هشت موضوع متفاوت به بررسی دنیای زنده می پردازد شیمی، حیات، سلول، ژنتیک، مکانیسم تکامل، تاریخچه ی تکامل و تنوع زیستی ساختار و عمل گیاهان ساختار و عمل جانوران و اکولوژی موضوعاتی هستند که هر یک در چندین فصل و با زیبایی های کاملاً منحصر به فرد مورد بررسی دقیق قرار گرفته‌اند.



موضوعات این کتاب در ۱۰ فصل مختلف تدوین شده است که به تمامی جنبه های تاثیر نانوذرات در زندگی گیاه (شامل جذب و انتقال نانوذرات در سلول و بافت، نانوپرایمینگ و جوانه زنی بذر، واکنش های رشد و نمو، روابط آبی و تغذیه مواد معدنی، وضعیت فتوسنتز و رنگیزه های فتوسنتزی، الگوی تغییر گونه های فعال اکسیژن و سیستم دفاعی آنتی اکسیدان، تولید متابولیت های اولیه و ثانویه، کشت های درون شیشه ای و تنش های محیطی) می پردازد. این کتاب می تواند برای علاقمندان به نانوفناوری در علوم گیاهی و دانشجویان رشته های کشاورزی و محیط زیست در مقاطع مختلف (کارشناسی تا دکتری) مورد استفاده قرار گیرد. لیکن، دانش کافی از اصول و مبانی فیزیولوژی و بیوشیمی گیاهی پیش نیاز مطالعه برخی مباحث این کتاب می باشد.



کتاب زیست فناوری مقاومت به بیمارگرهای گیاهی در بخش اول، سازوکارهای زیستی درگیر در مقاومت گیاهان به بیماریها را بررسی کرده؛ در بخش دوم، به مطالعات موردی گروههای مهم بیمارگرهای گیاهی اشاره کرده و سپس این موضوع را بررسی کرده است که چرا استفاده از بیمارگرهای مهم گیاهی و راهبردهای مبتنی بر رویکردهای تراریختی طراحی شده به منظور هدف قراردادن بیمارگرهای گیاهی، میتواند تولید و عملکرد محصولات مدنظر را بهبود بخشد در پایان، فناوریهای پیشرفته در مهندسی صفاتی که موجب افزایش مقاومت گیاهان در برابر بیمارگرها میشوند، بررسی شده است



PCR کمک رسان اولیه، ژنتیک

مترجم : ثنا علوی غازی

PCR چیست؟

واکنش زنجیره ای پلیمراز (PCR) یک روش آزمایشگاهی رایج است که برای ساختن بسیاری از کپی ها (میلیون ها یا میلیاردها!) از یک ناحیه خاص از DNA استفاده می شود. این ناحیه DNA می تواند هر چیزی باشد که آزمایشگر به آن علاقه دارد. برای مثال، ممکن است ژنی باشد که محقق می خواهد عملکرد آن را بفهمد، یا نشانگر ژنتیکی باشد که توسط دانشمندان پزشک قانونی برای تطبیق DNA صحنه جرم با مظنونین استفاده می شود.

به طور معمول، هدف PCR ساختن مقدار کافی از ناحیه DNA هدف است که بتوان آن را آنالیز کرد یا به روش دیگری استفاده کرد. به عنوان مثال، DNA تکثیر شده توسط PCR ممکن است برای تعیین توالی فرستاده شود، با الکتروفورز ژل تجسم شود، یا برای آزمایش های بیشتر در پلاسمید کلون شود. PCR در بسیاری از زمینه های زیست شناسی و پزشکی از جمله تحقیقات زیست شناسی مولکولی، تشخیص پزشکی و حتی برخی از شاخه های اکولوژی استفاده می شود.

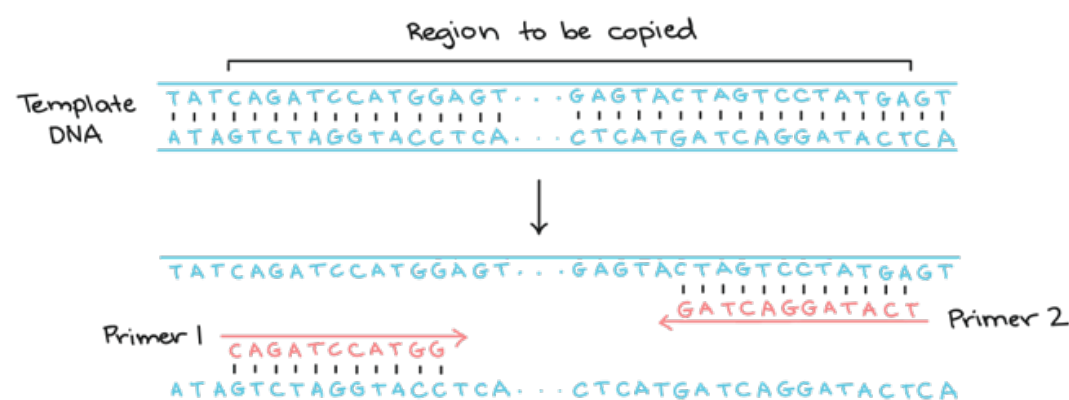
Taq پلیمراز

مانند تکثیر DNA در ارگانیسم، PCR به یک آنزیم DNA پلیمراز نیاز دارد که رشته های جدیدی از DNA را با استفاده از رشته های موجود به عنوان الگو می سازد. DNA پلیمرازی که معمولاً در PCR استفاده می شود، Taq polymerase نامیده می شود که به نام باکتری مقاوم به حرارت که از آن جدا شده است (Thermus aquaticus) نامیده می شود.

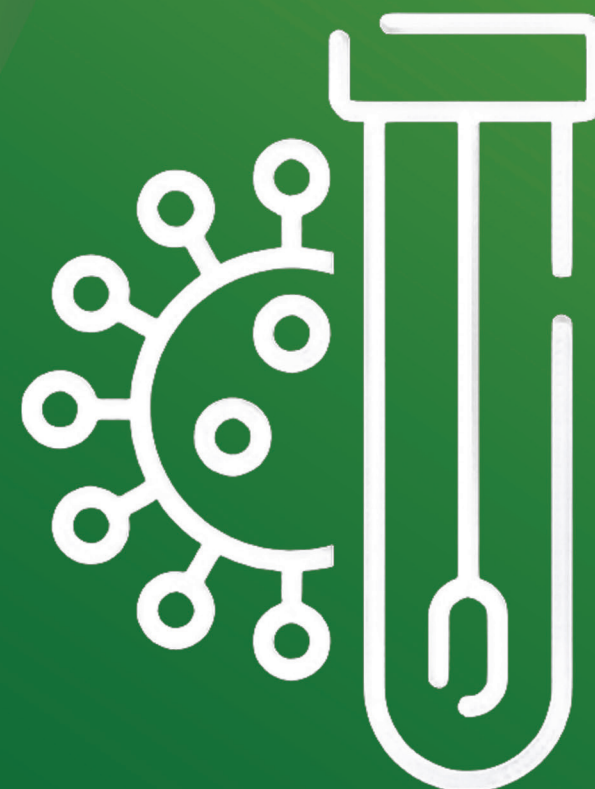
T. aquaticus در چشمه های آب گرم و دریچه های هیدروترمال زندگی می کند. DNA پلیمراز آن در برابر حرارت بسیار پایدار است و در اطراف بسیار فعال است دمایی که در آن یک DNA پلیمراز انسانی یا E. coli غیرعملکردی است. این پایداری حرارتی Taq پلیمراز را برای PCR ایده آل می کند. همانطور که خواهیم دید، دمای بالا به طور مکرر در PCR برای دناتوره کردن DNA الگو یا جداسازی رشته های آن استفاده می شود.

پرایمرهای PCR

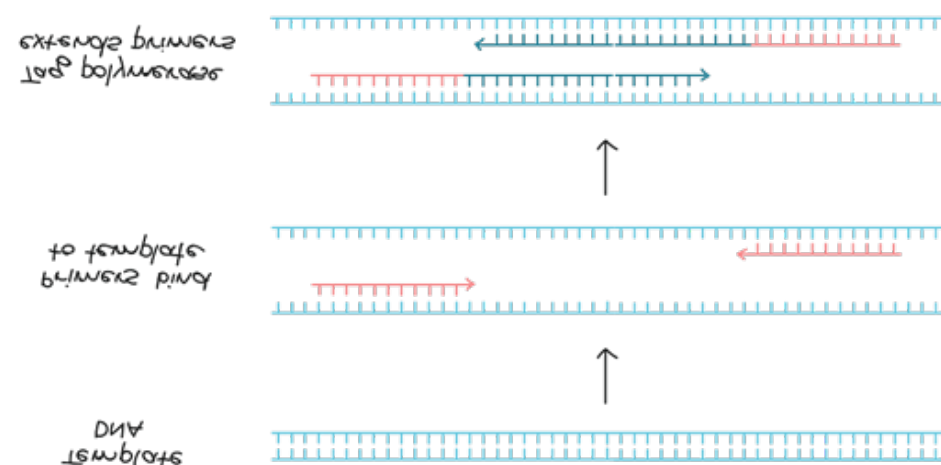
مانند سایر DNA پلیمرازها، Taq polymerase تنها زمانی می تواند DNA بسازد که یک آغازگر به آن داده شود، توالی کوتاهی از نوکلئوتیدها که نقطه شروعی را برای سنتز DNA فراهم می کند. در واکنش PCR، آزمایش کننده ناحیه ای از DNA را که توسط پرایمرهایی که انتخاب می کند کپی یا تقویت می شود، تعیین می کند پرایمرهای PCR قطعات کوتاهی از DNA تک رشته ای هستند که معمولاً در اطراف قرار دارند ۲۰-۲۰۰ طول نوکلئوتیدها در هر واکنش PCR از دو پرایمر استفاده می شود و به گونه ای طراحی شده اند که ناحیه مورد نظر (منطقه ای که باید کپی شود) کنار هم قرار گیرند. یعنی توالی هایی به آنها داده می شود که آنها را به رشته های مخالف DNA الگو، درست در لبه های ناحیه ای که قرار است کپی می شود، متصل کند. پرایمرها با جفت شدن پایه مکمل به الگو متصل می شوند.



معرفی دستگاه



هنگامی که پرایمرها به قالب متصل می شوند، می توان آنها را توسط پلیمراز گسترش داد و ناحیه ای که بین آنها قرار دارد کپی می شود.



مراحل PCR

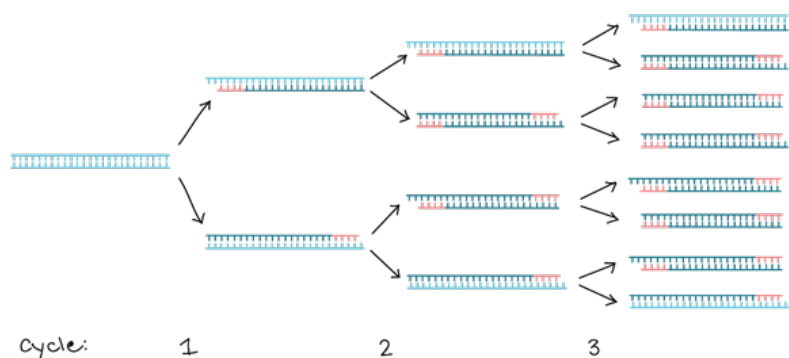
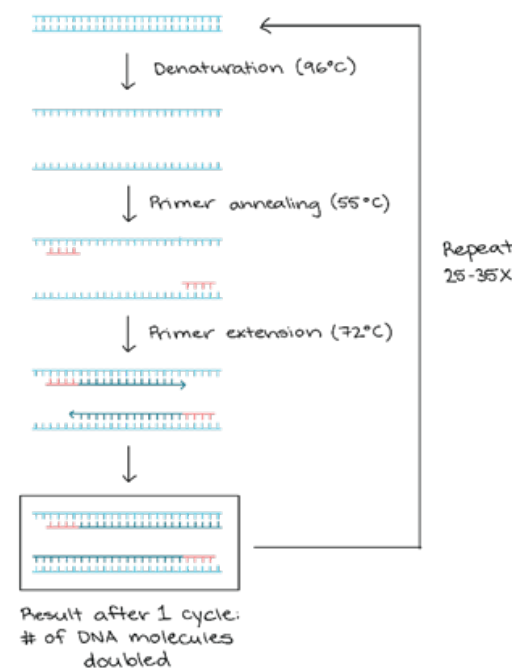
اجزای اصلی واکنش PCR عبارتند از Taq پلیمراز، پرایمرها، DNA الگو و نوکلئوتیدها. بلوک های سازنده DNA. مواد تشکیل دهنده در یک لوله همراه با کوفاکتورهای مورد نیاز آنزیم جمع می شوند و در چرخه های مکرر گرمایش و خنک سازی قرار می گیرند که امکان سنتز DNA را فراهم می کند.

مراحل اساسی عبارتند از:

۱. Denaturation درجهشی در ۹۶ درجه سانتی گراد واکنش را به شدت گرم کنید تا رشته های DNA جدا یا دناتوره شوند. این الگوی تک رشته ای را برای مرحله بعدی فراهم می کند.
۲. Annealing درجهشی در ۵۵-۶۵ درجه سانتیگراد واکنش را خنک کنید تا پرایمرها بتوانند به توالی های مکمل خود در DNA الگوی تک رشته ای متصل شوند.
۳. Extension درجهشی ۷۲ درجه سانتی گراد دمای واکنش را افزایش دهید تا Taq polymerase پرایمرها را گسترش دهد و رشته های جدیدی از DNA را سنتز کند.

در یک واکنش معمولی PCR، این چرخه ۲۵-۳۵ بار تکرار میشود که معمولاً طول می کشد ۲-۴ ساعت، بسته به طول ناحیه DNA طول میکشد اگر واکنش کارآمد باشد (به خوبی کار کند)، منطقه هدف می تواند از یک یا چند نسخه به میلیاردها برسد.

دلیلش این است که این فقط DNA اصلی نیست که هر بار به عنوان یک الگو استفاده می شود. در عوض، DNA جدیدی که در یک دور ساخته می شود، می تواند به عنوان یک الگو در دور بعدی سنتز DNA باشد. نسخه های زیادی از آغازگرها و مولکول های زیادی از Taq polymerase در اطراف واکنش شناور هستند، بنابراین تعداد مولکول های DNA در هر دور چرخه تقریباً دو برابر می شود. این الگوی رشد نمایی در تصویر زیر نشان داده شده است.



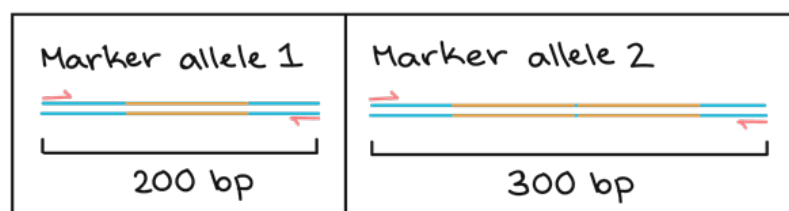
کاربردهای PCR

با استفاده از PCR، یک توالی DNA را می توان میلیون ها یا میلیارد ها بار تقویت کرد و به اندازه کافی کپی DNA تولید کرد تا با استفاده از تکنیک های دیگر آنالیز شود. به عنوان مثال، DNA ممکن است با الکتروفورز ژل تجسم شود، برای تعیین توالی فرستاده شود، یا با آنزیم های محدود کننده هضم شود و در یک پلاسمید شبیه سازی شود.

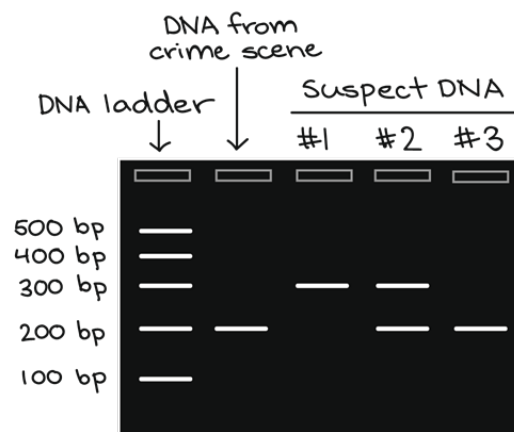
PCR در بسیاری از آزمایشگاه های تحقیقاتی استفاده می شود و همچنین کاربردهای عملی در پزشکی قانونی، آزمایش های ژنتیکی و تشخیص دارد. به عنوان مثال، PCR برای تقویت ژن های مرتبط با اختلالات ژنتیکی از DNA بیماران یا از DNA جنین، در مورد آزمایشات قبل از تولد استفاده می شود. PCR همچنین می تواند برای آزمایش باکتری یا ویروس DNA در بدن بیمار استفاده شود: در صورت وجود پاتوژن، ممکن است بتوان مناطق از DNA آن را از نمونه خون یا بافت تکثیر کرد.

PCR در پزشکی قانونی

فرض کنید در آزمایشگاه پزشکی قانونی کار می کنید. شما به تازگی یک نمونه DNA از موی رها شده در صحنه جنایت به همراه نمونه DNA از سه مظنون احتمالی دریافت کرده اید. وظیفه شما این است که یک نشانگر ژنتیکی خاص را بررسی کنید و ببینید آیا هر یک از سه مظنون با DNA موی این نشانگر مطابقت دارد یا خیر. نشانگر در دو آلل یا نسخه موجود است. یکی شامل یک تکرار منفرد (ناحیه قهوه ای زیر) است، در حالی که دیگری حاوی دو نسخه از تکرار است. در واکنش PCR با پرایمرهایی که در کنار ناحیه تکرار قرار دارند، اولین آلل ۲۰۰ bp دنا تولید میکند در حالی که دومین آلل ۳۰۰ bp دنا تولید میکند



سپس همانطور که در شکل زیر نشان داده شد است PCR را انجام میدهم و نتایج را روی الکتروفورز مشاهده میکنیم



منابع:

<https://www.khanacademy.org/science/ap-biology/gene-expression-and-regulation/biotechnology/a/polymerase-chain-reaction-pcr>

<https://jackwestin.com/resources/mcat-content/recombinant-dna-and-biotechnology/polymerase-chain-reaction>

آیا گیاهان می‌توانند یاد بگیرند؟

مهدیه رضایی
دانشجوی مهندسی ژنتیک گیاهی

در سال ۲۰۱۶ یک تیم بین‌المللی از محققان شواهدی را منتشر کردند که نشان می‌دهد گیاهان نیز دارای یادگیری تداعی هستند.

همان‌طور که سگ‌ها گوشت را دوست دارند، گیاهان نخود نیز نور را دوست دارند. محققان گیاه نخود را در لوله‌های Y شکل پرورش دادند. گیاهان می‌توانند در هر دو بازوی «Y» رشد کنند. طی یک سری جلسات آموزشی گیاهان از طریق یکی از دو بازو در معرض نور قرار گرفتند. کدام بازو بر اساس یک برنامه؛ برنامه‌ریزی شده روشن می‌شد. هر بار که یک فن همیشه از یک بازو می‌دمد یا همیشه از بازوی مخالف از نور می‌وزید.

فن درست مثل زنگ پاولوف است. سپس محققان گیاهان را در تاریکی کامل با بادبزن در یک دهانه لوله رها کردند. این آزمایش نشان داد که همان‌طور که سگ‌های پاولوف یاد گرفتند زنگ را با غذا مرتبط کنند، گیاهان نیز یاد گرفتند که بادبزن را با نور مرتبط کنند و از آن به‌عنوان نشانه‌ای برای تعیین اینکه در کدام بازوی «Y» رشد کنند استفاده کنند.

محققان دانشگاه فلورانس در ایتالیا تصمیم گرفتند ببینند آیا می‌توان به یک گیاه یاد داد رفتارش را عوض کند یا نه.

محققان برای این کار به سراغ گیاه میموسا پودیکا یا همان گل قهر و آشتی رفتند؛ گیاهی که در واکنش به تماس برگ‌های خود را می‌بندد. گیاه‌های مورد آزمایش از ارتباط ۱۵ سانتیمتری به روی سطح فوم (ابری) انداخته می‌شدند تا واکنش آنها بررسی شود. پس از تکرار آزمایش که در آن گیاه آسیبی نمی‌دید، گیاه دیگر خودش را پس نکشید. این تغییر رفتار حتی پس از اینکه گیاه یک ماه به حال خود گذاشته شد، ادامه یافت. گیاه «به یاد سپرد» که برخوردها آسیب‌زننده نیستند و آنها را نادیده گرفت. دکتر گایلانو از دانشگاه استرالیای غربی نتیجه گرفت که گیاهان رفتارهای طولانی‌مدت را «یاد می‌گیرند»، یا می‌توان گفت که حافظه دارند. بنابراین؛ اگر حق با محققین باشد، گیاهان می‌توانند تداعی را یاد بگیرند!

منبع:

<https://meidaan.com/archive/۱۶۸۰۱>

<https://indianapublicmedia.org/amomentofscience/can-plants-learn.php>



مصاحبه با دکتر کسری اصفهانی

مدیر گروه زیست فراورده های گیاهی پژوهشگاه ملی ژنتیک

گردآوردگان: ثنا علوی غازی، الهام مطلب زاده

سلام آقای دکتر بنده مطلب زاده هستم دانشجوی ژنتیک گیاهی از دانشگاه تبریز

- حقیقتا ما در زمینه بیوتکنولوژی کشاورزی فعالیت می کنیم

- ما یک انجمنی داریم به نام انجمن بیوتکنولوژی

- بله بله از دانشکده خودمون، که از دانشجویهای های مهندسی بیوسیستم، مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، زراعت و اقتصاد فعالیت دارند. چند تا سوال داشتم از شما راجع به دستاوردها و فعالیت های شما که مطالعه می کردم اخیرا یک مقاله ژورنالی دارید با موضوع طراحی و ساخت کاست رمزکننده عامل رشد اپیدرمی انسانی برای بیان در بذر گیاه جو

درسته؟

- بله

- راجع به این توضیح مختصری اگر بدهید ممنون می شوم

- خواهش می کنم، خیلی خوشحال میشم. کلیت کار ما این هست که وقتی در molecular farming میخواهید از یک گیاه استفاده کنید برای اینکه تولید یک ماده که معمولا یک پروتئین هست چون ماده موثره molecular farming نیست برای اینکه بخواهیم جزو molecular farming در نظر بگیریم باید کاری بکنیم تا اون ماده بیشتر تولید شود یا مسیرهای موازی که وجود دارد را ناک آوت می کنیم، یا حتی ناک داون می کنیم تا ماده مورد نظر بیشتر تولید شود مثلا اگه بخواهید در گیاه شقایق مورفین تولید کنید باید مسیرهای موازی اش را ببندید و ژن هایش را خاموش کنید تا فقط مورفین را به مقدار زیاد تولید کند یا مثلا در نعنا می خواهید منتول رو بالا ببرید باید مسیرهای دیگر را حذف کنید تا فقط منتول تولید شود، این را شاید جزو molecular farming در نظر بشود گرفت ولی عمده تا در metabolic engineering در نظر می گیرند.

- در فارمینگ بیشتر پروتئین مورد نظر هست، شما وقتی می خواهید در یک گیاه پروتئین را بیان کنید خیلی خیلی چیزها را باید رعایت کنید از مسائل اقتصادی گرفته، کشت راحت آن گیاه و... حالا به چند تا از عواملی که باید بررسی بکنید تا شما بتوانید یک گیاه را به عنوان میزبان انتخاب کنید اشاره می کنم و همیشه این انتخاب لزوما انتخاب خوبی نیست، ممکن هست کار تحقیقات شما دشوار باشد ولی وقتی گیاه مورد نظر پروتئین را بیان می کند نتیجه ممکن است خیلی خیلی عالی باشد مثلا باید زیست توده اش بالا باشد مکان ذخیره سازی خوبی برای پروتئین داشته باشید هزینه نگهداری و هزینه کشت کم باشد افزایش مقیاس بالا باشد زمین مورد نیاز هم مهم هست مثلا اگر یک گیاه داشته



باشید که مقدار بیشتری از ماده مورد نظر تولید کند خب گزینه بهتری هست، چرخه تولیدش باید پایین باشد و هزینه های فراوری و استخراج پایین دست هم مهم هستند و در بعضی موارد اگر مثلا خوراکی باشد یا در پماد استفاده کنید این موارد هم مهم هستند تا ببینید در نهایت کاربرد نهایی به چه صورت هست. این ها ملاحظات فنی هستند برای انتخاب گیاه همچنین خود گیاه هم باید انتقال ژن و بازدهیش راحت باشد.

- این ویژگی باید در خود گیاه باشد؟

- معمولش یک گزینه خیلی مهم این هست که انتقال ژن و بازدهی بالا باشد ولی مثلا ما رفتیم یه گیاه خاص انتخاب کردیم که انتقال ژنش مشکلی نیست ولی ریجینیرشنش خیلی مشکل هست یعنی گیاه جو که یکی از گیاهای بد قلق و به شدت بستگی به نوع ژن داره و هر رقمش قابل استفاده نیست ما مثلا با ۲۰ رقم داخلی کار کردیم که جواب نداد آخر سر یکی از دوستان از اعضای هیئت علمی آلمانی برامون بذری از آلمان آورد که روی اون جواب گرفتیم

یعنی آخر سر روی یک رقم اروپایی توانستیم ریجینیرشن را پیاده کنیم برای اینکه شما یک پروتئین را تولید بکنید اندامکی که قراره داخلش پروتئین ذخیره شود هم خیلی مهم هست برای اینکه یک اندامک خاص را درون سلول انتخاب کنید تا در حقیقت منبع اون پروتئین باشد شما از ترکیب فورموترن و سیگنال پیتاید استفاده می کنید فورموترن مشخص می کند که پروتئین کجا بیان می شود و سیگنال پیتاید هم پروتئین را داخل سلول مورد نظر برای ذخیره سازی می برد این کلیات کار ماست.

البته ما در ساخت سازه، چیزهای دیگری هم در نظر می گیریم از جمله اپتیمیزیشن کدونی که در میزان بیان در سطح ترجمه موثر هست، یعنی همه کارها را در سطح رونویسی نمی کنیم بعضی ها را هم در بحث ترجمه توجه می کنیم که میزان بیان در سطح ترجمه هم بالا باشد

- لطفا توضیحاتی در مورد کار پژوهشگاه ژنتیک بفرمایید

- این پژوهشگاه تنها پژوهشگاه ملی کشور هست در حوزه زیست فناوری و مهندسی ژنتیک و دارای ۳ پژوهشکده است که هر کدام ۲۰ الی ۳۰ استاد و هیئت علمی دارد. پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی ۳ بخش دارد که در سایت هم میتوانید مشاهده کنید یک بخش زیست فراورده گیاهی است که بنده مدیر گروه این بخش هستم، بخش دیگر زیست فناوری مولکولی و بخش دیگر زیست فناوری دامی هست که در حوزه بیوتکنولوژی دام و ازیان فعالیت میکنند. در بخشی که زیست فناوری گیاهی است روی molecular farming و متابولیتهای ثانویه و بعضی همکاران روی گیاهان دارویی فعالیت میکنند. بنده خودم روی platform development کار میکنم یعنی مهندسی یک پلتفرم

بیان پروتئین نو ترکیب همچنین یکی از همکاران بنده روی بیان پروتئین گیاه فعالیت داره یکی از دانشجو های ما بر روی humanize کردن پلتفرم کار میکنند که پروتئین تولید شده با پروتئینی که در بدن انسان تولید می شود از هر لحاظ مشابهت داشته باشد.

- آقای دکتر توصیه شما برای کسانی که تازه پژوهش و تحقیقات را شروع کردن چیست؟

- فقط یک چیز مهمی که میتونم بگم اینه که شرایط برای علم اندوزی و دانش اندوزی در حال حاضر از هر زمان دیگری بهتر هست شما با چند تا کلیک به مقاله یا مطلبی که مورد نظرتون هست دست پیدا میکنید دوران دانشجویی هم دوران شیرینی هست و یکبار برای همه تکرار میشود حالا بماند که به ندرت بعضی ها چند تا فوق لیسانس یا دکترا دارند. بنابراین باید از این دوران جوانی نهایت استفاده را به عمل آورد و تا جایی که ممکن هست کتاب های مختلف و انواع مقالات را مطالعه کنند و اگر به زمینه ی خاصی علاقه مند بودند مقالات primary search و از قبیل این ها را مطالعه کنند. بهانه برای موفق نشدن بسیار هست ولی کسانی موفق میشوند که هیچ بهانه ای نیارند و تمام تلاش خود را بکنند حتی اگر ادمی پایه ی ضعیفی داشته باشد با تلاش بیشتر مسلما میتواند ضعف خود را جبران کند

- بنظر شما دانشجویان در این دوران چه فعالیتی میتوانند داشته باشند که در آینده شغلی آنها تاثیر بگذارد؟

در حال حاضر یکی از مسائل روز دنیا ویراش ژنومی، AI یا هوش مصنوعی یا کوانتم هست که البته به موضوع ما مربوط نیست اما اگر بتوانند مطالعه ای در این زمینه ها داشته باشند براشون خوب هست

- آینده ی شغلی رشته ی اصلاح و نباتات از دید شما چگونه است؟

- زمین اجاره کنن برن کشاورزی!

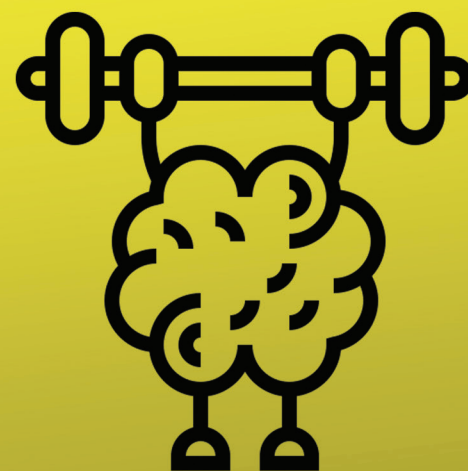
هیچ چیز به اندازه کشاورزی در ایران نمی تواند درآمد زا باشد به شرط اینکه بلد باشند.

ولی متاسفانه دانشجویان رشته های کشاورزی انقدر که باید مطالعه ندارند اما اگر قصد شروع فعالیتی رو داشتن چون در کشاورزی، بحث راجب تامین غذا هست، به بن بست نخواهند رسید.

- یعنی بیشتر منظور شما روی کارافرینی هست ؟

- کارافرینی تعریف خاص خودشو داره ینی شما یه فعالیتی رو شروع کنین و ده نفر رو استخدام کنید لزوما نیاز به کارافرینی نیست شما می توانید با اجاره یک زمین و استخدام چند کارگر کار خودتان را شروع کنید.

- ممنون از وقت ارزشمندی که در اختیار ما قرار دادین سپاسگذارم



ایستگاه ورزش دجنی

میسکانتوس یک گیاه C₄ چندساله با رشد بالا بوده که منشأ اصلی آن آسیای جنوب شرقی است. در فصل رشد (فصل سوم به بعد تا بیش از ۴ متر رشد میکند). در آب وهوای معتدل اروپا ، بسته به موقعیت مکانی عملکرد جرم خشک ۱۶-۴۶ تن در هکتار در سال را از خود نشان میدهد. توانایی میسکانتوس برای رشد در مناطق حاشیه ای و در شرایط آب وهوایی نسبتاً سرد با جذب کربن دی اکسید و عملکرد تولید بالا، گزینه مناسبی برای تولید انرژی پاک از زیست توده است. میسکانتوس به طور عمده برای گرما و تولید الکتریسیته مورد استفاده قرار میگیرد، اما میتوان از میسکانتوس که صورت مرطوب برداشت شده برای تولید اتانول استفاده کرد. در صورت برداشت خشک ، میتواند به صورت مستقیم و یا فرآوری شده به صورت پلیت در دیگ های زیست توده سوز مورد استفاده قرار گیرد.

استفاده از میسکانتوس برای تولید بیوگاز در مرحله تحقیق قرار دارد و در صورت موفقیت منجر به تغییر در روند استفاده از زیست توده خواهد شد .

سوال : دانشمندان چگونه میتوانند به طور انتخابی ژن های موجود در گیاه میسکانتوس را با حذف یا تغییر آن ها مورد هدف قرار دهند و ژن های جدید را در آن مکان معرفی کنند؟

قرعه کشی برای مغز ها!

با ارسال پاسخ صحیح سوال به ادرس ایمیل زیر شانس خود را در قرعه کشی محک بزنید.

@zistpejoh@gmail.com

pammc.areeo.ac
www.sciencedaily.com

