شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو

فصلنامه

دانش آزمایشگاهی ایران

ISSN 2538-3450

سال دوازدهم ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۴۰۳ ■ شماره پیاپی ۴۷

ریسک در بی‌طرفی آزمایشگاه

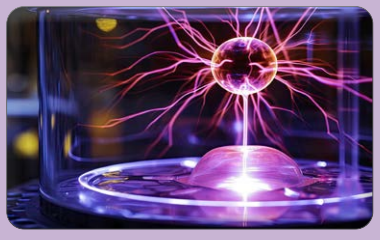
یازدهمین نشست سراسری مدیران مراکز عضو شبکه آزمایشگاهی

محصولات تراریخته: دوست یا دشمن

اندازه‌گیری وزن مولکولی ملکول‌های زیستی با استفاده از تجهیزات تفرق نور پویا

ارزیابی خطر ناشی از فلزات سنگین کادمیوم و سرب نمونه‌های گندم وارداتی در استان خراسان

کاربرد میکروسکوپ Cryo-FIB-SEM برای آماده‌سازی لاملا میکروسکوپ الکترونی عبوری کرایو از نمونه‌های زیستی منجمد



کاربرد پلاسمای سرد در کشاورزی و مواد غذایی

www.IJLK.ir
info@ijlk.ir

محصولات تراریخته: دوست یا دشمن

نویسندگان
مریم احمدی[1*]
خسرو آقایی‌پور[2]
۱- مسئول بخش بیوتکنولوژی مجتمع آزمایشگاهی بهشت آئین
۲- مدیریت و مدیر فنی مجتمع آزمایشگاهی بهشت آئین
*Maryam.ahmadi3836@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۶/۱۲
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۱۱

واژه‌های کلیدی
محصولات تراریخته، پروتئین‌های خارجی، برچسب‌گذاری، واکنش زنجیره‌ای پلیمراز.

چکیده

ارگانیسم‌های تغییر یافته ژنتیکی یا تراریخته‌ها[1] محصولاتی هستند که DNA[2] آنها با استفاده از روش‌های مهندسی ژنتیک تغییر پیدا کرده است و به‌طور عمومی با اضافه کردن یک یا تعداد بیشتری ژن در آزمایشگاه تولید می‌شوند. تراریخته کردن گیاهان مزایایی مانند: بهبود طول عمر گیاه، عملکرد و کیفیت بالا، مقاومت به آفات، گرما، سرما، خشکی، تنش‌های زیستی و غیر زیستی و بیان پروتئین‌های خارجی با ارزش دارویی (انسولین، هورمون رشد و غیره) و صنعتی دارند. نگرانی‌هایی راجع به اینکه محصولات تراریخته چه تاثیری روی سلامتی انسان‌ها و محیط‌زیست دارند وجود دارد. اگرچه تاکنون اثرات زیان‌آور محصولات تراریخته از نقطه نظر علمی برای انسان‌ها و حیوانات به اثبات نرسیده است ولی با توجه به احتمالات خطرات ممکن در آینده، باید حقوق مشتری از نظر دانستن اینکه کالای مصرفی تراریخته یا طبیعی است، رعایت شود. الزامات ردیابی و برچسب‌گذاری، اطلاعات مربوط به تراریخته‌ها را برای مصرف‌کنندگان در دسترس قرار می‌دهند. انجام آزمون‌های شناسایی تراریختگی محصولات با روش‌های مختلفی همچون سنجش ایمونوسوربنت مرتبط با آنزیم[3] و واکنش زنجیره‌ای پلیمراز[4] انجام می‌شود. از بین این روش‌ها، روش PCR حساس‌ترین و دقیق‌ترین روش سنجش تراریختگی است که با استفاده از دستگاه ترموسایکلر[5] برای تکثیر قطعات DNA هدف در محیط آزمایشگاه انجام می‌شود و امروزه برای مطالعات مولکولی از جمله تعیین محصولات تراریخته به کار می‌رود.

مقدمه

محصولات تراریخته محصولاتی هستند که DNA آنها با استفاده از روش‌های مهندسی ژنتیک تغییر پیدا کرده است. این کار با هدف معرفی صفت جدید به محصول است که به‌طور طبیعی در آن وجود ندارد. یک موجود تراریخت دارای ژن و یا ژن‌هایی است که به‌صورت مصنوعی وارد آنها شده‌اند. ژنی که وارد می‌شود می‌تواند از یک موجود غیرمرتبط و یا از یک گونه کاملا متفاوت باشد. هدف از وارد کردن ترکیبی از ژن‌ها به یک محصول این است که تا حد امکان آن محصول را مقاوم، سودمند و پربازده کنند [۱].

از اوایل دهه ۱۹۹۰، گیاهان دستکاری شده ژنتیکی به‌صورت تجاری در دسترس بوده‌اند [۲]. حیوانات اصلاح شده ژنتیکی (تراریخته) کاربردهای زیادی دارند. موجودات ساده‌ای مانند مگس میوه برای مطالعه اثرات تغییرات ژنتیکی در طول نسل‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. موش‌های تراریخته، بیشتر برای مطالعه پاسخ‌های سلولی و بافتی خاص به بیماری استفاده می‌شوند [۳]. گاوها و بزهای تراریخته نیز برای بیان انواع محصولات مفید زیستی توسعه یافته‌اند. از جمله اولین آنها گاو «هرمن[۶]» بود که در سال ۱۹۹۰ با توالی ژن انسان در حالی که به شکل جنین بود برای تولید لاکتوفرین که یک پروتئین سیستم ایمنی است تغییر ژنتیکی یافت [۴]. به دنبال آن یک بز تراریخته که پروتئین‌های ابریشم را بیان می‌کرد (شبیه به ابریشم عنکبوت) توسط شرکت کانادایی نکسی[۷] با نام تجاری «بایواستیل تی ام[۸]» توسعه یافت [۵]. در ۶ فوریه سال ۲۰۰۹، اداره غذا و داروی ایالات متحده، اولین داروی زیستی انسان را تأیید کرد که از شیر بز استخراج شده‌است. داروی آترین[۹] یک ضد انعقاد است که احتمال لخته شدن خون را در حین جراحی یا زایمان کاهش می‌دهد[۳].

گیاهان تراریخته

گیاهان مهندسی ژنتیکی شده به‌طور عمومی با اضافه کردن یک یا تعداد بیشتری ژن در آزمایشگاه تولید می‌شوند. هسته سلول گیاهی هدف DNA جدید است. بیشتر گیاهان تراریخته با روش بیولیستیک (تفنگ ژنی) یا انتقال به واسطه آگروباکتریوم تولید شده‌اند. ژنی که به گیاه تراریخته وارد می‌شود، می‌تواند از ژنوم هر موجود زنده دیگری از قبیل جانور، گیاه، باکتری و یا ویروس باشد [۱].

مزیت‌های گیاه تراریخته

گیاهان تراریخته به اصطلاح «نسل اول» برای ویژگی‌هایی مهندسی شده‌اند که عملکرد کشاورزی را افزایش می‌دهند. چنین ویژگی‌هایی شامل مقاومت در برابر آفات، علف‌کش‌ها، آب و هوای شدید و همچنین بهبود ماندگاری محصول است. به‌عنوان مثال، از زمانی که اولین کشت آنها در سال ۱۹۹۶ تجاری شد، گیاهان برای مقاومت به علف‌کش‌های گلوفوسینات[۱۰] و گلایفوسیت[۱۱] دستکاری ژنتیکی شدند. در «نسل دوم» مهندسی گیاهان با هدف افزایش رضایت مصرف کننده از طریق بهبود طعم و مزه، بافت و ظاهر محصول انجام می‌شود [۳].

تراریخته کردن گیاهان مزایایی مانند: بهبود طول عمر، عملکرد بالا، بالا بردن کیفیت، مقاومت به آفات، گرما، سرما، خشکی، تنش‌های زیستی و غیر زیستی دارد. همچنین گیاهان تراریخته می‌توانند راهی برای بیان پروتئین‌های خارجی با ارزش دارویی و صنعتی باشند. اولین گیاهان تراریخته در سال ۱۹۸۳ گزارش شدند. از آن به بعد، بسیاری از پروتئین‌های نوترکیب در چندین گونه گیاه زراعی مهم مانند: تنباکو، ذرت، گوجه‌فرنگی، سیب‌زمینی، موز، یونجه و کانولا بیان شدند. گیاه تنباکو به‌طور عمومی برای تولید واکسن انسانی استفاده شده‌است [۱].

از آنجایی که جمعیت جهان در حال افزایش است، غذا به‌عنوان یک مشکل جهانی مطرح شده‌است. غذاهای تغییر ژنتیکی یافته به واسطه بهبود عملکرد، کاهش هزینه‌های حمل و نقل و افزایش محتوای مواد مغذی منافع قابل توجهی دارند. واریته‌هایی تجاری در آمریکا و کانادا تولید شده‌اند که مقاوم به حشرات، آفات، ویروس‌ها و علف‌کش‌های خاصی هستند. در موارد محدودی، قیمت پایین این محصولات مربوط به کاهش هزینه‌ها و تولید راحت آنها است. مهمترین مزیت گیاهان تراریخته، افزایش توانایی مقاومت به حمل و نقل در مسافت‌های طولانی است. گیاهان تراریخته زمانی که هنوز سبز هستند، چیده می‌شوند و در حین حمل و نقل می‌رسند؛ بنابراین، ماندگاری بیشتری دارند. حتی با حمل دریایی و زمان ذخیره طولانی مدت، محصول بدون خراب شدن به مقصد می‌رسد. بنابراین، گیاهان تراریخته باعث افزایش عملکرد و کاهش هزینه‌ها می‌شوند [۱]. گیاهان تراریخته دارای مزایای زیادی از جمله کاهش استفاده از آفت‌کش‌ها، افزایش محتوای ویتامین‌ها، افزایش عملکرد هستند و این پتانسیل را دارند که در آینده مزیت‌های بیشتری نیز داشته باشند [۶].

باکتری‌های اصلاح شده ژنتیکی به‌طور معمول به‌عنوان وسیله‌ای برای تولید مقادیر زیادی از پروتئین‌های خالص انسانی برای استفاده در پزشکی استفاده می‌شوند. به‌عنوان مثال، می‌توان به تولید انسولین برای درمان دیابت، عوامل انعقادی برای درمان هموفیلی و هورمون رشد انسانی برای

درمـان اشـکال مختلـف کوتاهـی قـد اشـاره کـرد [۳].

مضرات گیاهان تراریخته

ارزیابـی تهدیـد بالقوه ناشـی از پیشـرفت در زیسـت فناوری به ویـژه از نظـر ارگانیسـم‌های تغییـر ژنتیکـی یافته و زیست‌شناسـی مصنوعـی همچنـان موضوعـی بحـث برانگیـز اسـت [۳]. اسـتفاده از گیاهـان تراریختـه نگرانی‌هایـی را ایجـاد کـرده اسـت کـه ایـن نگرانی‌هـا بـه دو گـروه تقسـیم می‌شـوند:

- نگرانـی راجـع بـه اینکـه مـواد تغییـر یافتـه ژنتیکـی چـه تاثیـری روی سـلامتی انسـان‌ها دارنـد. به‌عنـوان مثـال، گیاهـان تراریختـه باعـث ایجـاد آلـرژی در برخـی از افراد می‌شـوند؛ اگرچه ایـن موضـوع ثابت نشـده اسـت اما ممکن اسـت گیاهـان تراریخته منبـع ایجـاد این آلرژی باشـند و انسـان‌ها بـا خـوردن گیاهانی که بخشـی از DNA آنهـا از منابـع دیگـر مانند باکتری‌هـا و ویروس‌ها نشـات گرفته‌انـد، احسـاس ناخوشـایندی پیـدا کننـد. ژن‌هـای مقاومـت بـه آنتی‌بیوتیـک کـه در ایـن گیاهـان قـرار می‌گیرنـد، ممکن اسـت باعـث مقاومت بـه آنتی‌بیوتیک‌هـا و همچنین موجب بـه وجـود آمـدن میکروب‌هـای مقـاوم بـه آنتی‌بیوتیک‌هـا شـوند کـه بـا تیمـار آنتی‌بیوتیکـی از بیـن نمی‌رونـد [۱] و می‌تواننـد دُز خوراکـی آنتی‌بیوتیک‌هـا را غیرفعـال کننـد [۷]. امـکان آلودگـی گیاهـان تراریختـه و تولیدات آنها بـا مایکوتوکسـین‌ها، آفت‌کش‌ها و علف‌کش‌هـا وجـود دارد [۱].

- نگرانـی دیگـر ایـن اسـت کـه آیـا گیاهـان تغییـر یافتـه ژنتیکـی بـه محیط‌زیسـت طبیعـی آسـیب می‌زننـد. به‌عنـوان مثـال، پخـش شـدن گرده‌هـای گیاه تراریختـه که قابلیت کشـتن لاروهـای پروانـه مونـارچ[۱۲] را دارنـد. نشـان داده شده‌اسـت کـه هیبریـد ذرت در گـرده خـود، سَـم باکتریایـی دارد کـه بیشـتر از ۶۰ متـر می‌توانـد توسـط بـاد حرکـت کنـد؛ بنابرایـن، ایـن سَـم روی گیاهانـی کـه در نزدیکـی ایـن ذرت‌ها کشـت شـده‌اند، رسـوب می‌کنـد کـه می‌توانـد بـا ارگانیسـم‌های غیرهـدف ماننـد پروانـه مونـارچ خـورده شـده و منجـر بـه مـرگ آنهـا شـود [۱]. ممکـن اسـت گیاهـان تراریختـه در اکوسیسـتم طبیعـی پخـش شـوند و باعـث اثـرات غیرمسـتقیم روی تنـوع گیاهـان، جریـان ژنـی در طـی انتقـال گـرده و یـا در طـی انتقـال افقـی ژن بـا میکروارگانیسـم‌ها و توسـعه مقاومـت در ارگانیسـم‌های هـدف شـوند [۷]. ممکـن اسـت ژن مقاومـت بـه آنتی‌بیوتیـک کـه در گیاهـان تراریختـه وجـود دارد بـه پاتوژن‌هـای دسـتگاه گوارش و خـاک منتقـل شـود و آنهـا را مقـاوم بـه آنتی‌بیوتیـک کنـد [۸]. میکروارگانیسـم‌ها در همـه جـای طبیعت هسـتند؛ خیلـی از آنها بی‌ضـرر بـوده و بیشـتر آنهـا هم‌زیسـت‌های مفیـدی هسـتند کـه مـا را از گسـترش عوامـل بیمـاری‌زا حفـظ و ویتامین‌هـا را تولیـد می‌کننـد و در عملکـرد مناسـب روده شـرکت دارنـد. مشـاهداتی مبنـی بـر اینکه DNA گیاهـان تراریختـه به میکروارگانیسـم‌های خـاک انتقـال یافته‌انـد، پیـدا نشده‌اسـت [۷].

برچسب‌زنی محصولات تراریخته

بحـث برچسـب‌زنی موادغذایـی تراریخته تقریبـا الزامی جهانی اسـت کـه اخیـرا در بیشـتر کشـورها از جملـه ایـران بـه آن توجه زیـادی شده‌اسـت. تحـولات در مهندسـی ژنتیـک مـواد غذایـی توسـط موافقـان، تشـویق و توسـط مخالفـان، نکوهـش شده‌اسـت. گیاهـان تراریختـه در ایـالات متحـده حساسـیت و توجـه عمومـی بـه نسـبت کمـی را بـه خود جلـب کرده‌انـد امـا در اروپا به شـدت مـورد بحـث و مقاومـت قـرار گرفتـه اسـت. در پاسـخ بـه تـرس عمومـی در اروپـا، اتحادیـه اروپـا تـلاش کـرده اسـت کـه رشـد و واردات محصـولات تراریختـه را ممنـوع و یا به شـدت محدود کند، امـا ایـالات متحـده، کانـادا و آرژانتیـن بـا موفقیت ایـن ممنوعیت را در سـازمان تجـارت جهانـی[۱۳] بـه چالش کشـیدند. WTO حکم داد کـه ممنوعیـت تراریختـه در اتحادیـه اروپـا ناقـض موافقتنامـه اعمـال اقدامـات بهداشـتی و گیاهی[۱۴] اسـت. برای کنتـرل واردات و رشـد داخلـی تراریخته‌هـا، اتحادیـه اروپـا فرآیندهـای تاییـدی سـختگیرانه‌ای را همـراه بـا یـک سیسـتم برچسـب‌گذاری واضح در نظـر گرفتـه اسـت. نگـرش ضـد تراریختگـی اتحادیـه اروپـا بـه کشـورهای دیگـر از جملـه اسـترالیا، نیوزلنـد، ژاپـن، اندونـزی و کره‌جنوبـی گسـترش یافتـه اسـت کـه همگـی در حـال حاضـر، نوعـی قانـون برچسـب‌گذاری تراریختگـی را دارنـد [۶].

همچنیـن در آفریقـا، ایـن تـرس وجـود دارد کـه درصـورت کشـت و صـادرات محصـولات تراریختـه، اتحادیـه اروپـا بـه خطـر بیفتـد؛ بنابرایـن، مخالفت شـدیدی با کاشـت محصـولات تراریخته ایجـاد شده‌اسـت. ایـن تـرس، برخـی از دولت‌هـای آفریقایـی را وادار کـرده اسـت کـه محموله‌هـای کمک‌هـای غذایـی تراریختـه را رد کننـد و ایـن امـر منجـر بـه گرسـنگی بیشـتر ایـن کشـورها شده‌اسـت. طرفـداران برچسـب‌گذاری در ایـن کشـورها و سـایرین اسـتدلال می‌کننـد کـه مصـرف کننـده «حـق دارد بداند» کـه آیا غـذای او تراریختـه اسـت یـا خیـر [۹].

بـا ایـن حـال، سـازمان غـذا و داروی ایـالات متحـده[۱۵]، ایـن دیـدگاه را رد و بیـان می‌کنـد کـه «حـق دانسـتن» مصرف‌کننـده، توجیـه کافـی بـرای برچسـب‌گذاری اجبـاری براسـاس قوانیـن موجـود نیسـت. موضـع FDA ایـن اسـت کـه بـا دسـتورزی ژنتیکـی، محصولـی تولیـد نشده‌اسـت کـه از نظـر مـواد موجـود با محصـولات مشـابه تولیـد شـده بـا اسـتفاده از روش‌هـای متـداول کشـاورزی تفـاوت داشـته باشـد؛ بنابرایـن، محصـولات تراریختـه نیـاز بـه برچسـب گـذاری ندارنـد. FDA بسـیاری از انـواع گیاهان تراریختـه را بـرای فـروش تجـاری تاییـد کـرده اسـت. در ایـالات متحـده بـا توجـه بـه موضـع FDA، تولیدکننـدگان مـواد غذایـی ملـزم به افشـای وجود مـواد تراریختـه با برچسـب زدن محصولات خـود نیسـتند بـا ایـن حـال، برخـی از برچسـب‌گذاری‌ها مجـاز اسـت. به‌عنـوان مثـال، FDA بـه تولیدکنندگان اجـازه می‌دهد که برچسـب محصـولات خـود را «غیرتراریخته[۱۶]» بگذارند و برچسـب

«ارگانیک[17]» نشان می‌دهد که غذا عاری از تراریخته‌ها است. از سوی دیگر، اتحادیه اروپا، بیشتر انواع محصولات تراریخته را برای فروش تجاری تایید نکرده است. برای چند مورد که تایید کرده است، نیاز است که محصولات با بیش از ۰/۹ درصد محتوای اصلاح شده ژنتیکی با عنوان «تغییر یافته ژنتیکی» برچسب‌گذاری شوند [۶].

شیوه‌نامه جهانی ایمنی زیستی کارتاهنا

تاکنون اثرات زیان‌آور محصولات مهندسی ژنتیک و زیست فناوری از نقطه نظر علمی به اثبات نرسیده است؛ اما نکته قابل تعمق و تأمل در این زمینه، آثار منفی احتمالی این محصولات بر محیط‌زیست و بهداشت انسانی است که موجب نگرانی‌هایی نیز شده‌است. در طول تاریخ اهداف سودجویانه و برتری‌طلبانه انسانی به‌منظور نیل به اهداف تجاری و مقاصد اقتصادی صورت گرفته، موجب شده‌است تا ابعاد ایمنی، معیارهای انسانی و منافع عمومی نادیده گرفته شود. احتمال چنین بهره‌برداری سوء از فناوری زیستی نیز بعید به نظر نمی‌رسد؛ بنابراین، هدف این شیوه‌نامه آن است که در زمینه انتقال، دست‌ورزی و کاربرد سازواره‌های تغییر یافته زنده که حاصل زیست فناوری جدید هستند و ممکن است اثرات زیان‌آوری بر حفظ و پایداری تنوع زیستی داشته باشند، اصول ایمنی و حفاظتی به‌طور کافی مراعات و مخاطرات آنها برای سلامت انسان در نظر گرفته شود و نقل و انتقالات بین مرزی با دقت بیشتری صورت گیرد. این شیوه‌نامه باید در نقل و انتقال بین مرزی، جابجایی، بکارگیری و استفاده از کلیه سازواره‌های تغییر یافته زنده که ممکن است اثرات گوناگونی بر منابع طبیعی، تنوع زیستی و سلامتی انسان داشته باشند، به کار گرفته شود [۱۰].

در این شیوه‌نامه به این نکته اشاره شده‌است که در محموله‌های صادراتی کالاهای کشاورزی که احتمال حضور سازواره‌های زنده اصلاح شده (تراریخته) وجود داشته باشد، باید به وضوح در اسناد ارسالی به این مسئله اشاره شود و کشورهای وارد کننده قادر خواهند بود براساس رویکرد احتیاطی درخصوص صدور مجوز یا امتناع از واردات محصولات تراریخته تصمیم‌گیری نمایند [۱۰].

در حالی که بخش اعظم اجلاس‌ها و شیوه‌نامه‌های محیط‌زیست با توجه به تهدیدات یا مخاطرات، مورد مذاکره قرار گرفته و براساس یقین علمی نیز به تصویب رسیده‌اند، شیوه‌نامه ایمنی زیستی به‌عنوان یک معاهده نوین بین‌المللی و علیرغم عدم یقین علمی، تمهیدات احتیاطی را به کار می‌برد [۱۰].

یکی از موارد مهم اشاره شده در شیوه‌نامه کارتاهنا، کاربرد، حمل و نقل و بسته‌بندی سازواره‌های اصلاح شده در شرایط ایمن است به طوری که به روشنی قابل شناسائی بوده و در اسناد همراه، سازواره‌های زنده تغییر یافته هویت و ویژگی‌های خاص، الزامات مربوط به بسته‌بندی با اطلاعات بیشتری ذکرشود. اعضاء این شیوه‌نامه باید تضمین کنند که توسعه، حمل و نقل، کاربرد، دست‌ورزی، جابجایی و رهاسازی سازواره‌های تغییر یافته زنده به‌گونه‌ای انجام شود که زیان‌آور نبوده و یا خطرات آن را برای تنوع زیستی کاهش دهد و همچنین مخاطرات آن برای سلامت انسان را مد نظر داشته باشند. اعضاء باید ترغیب شوند تا درصورت لزوم متخصصین، تخصص و ابزارها و عملیاتی را به کار گیرند که در محدوده جهانی، خطراتی را برای سلامت انسان به همراه نداشته باشد [۱۰].

قانون اتحادیه اروپا[18] در رابطه با محصولات تراریخته

قانون اتحادیه اروپا در مورد ارگانیسم‌های اصلاح شده ژنتیکی، سطح بالایی از حفاظت را برای انسان، حیوان، بهداشت محیط و بازار داخلی اتحادیه اروپا برقرار می‌کند. وجود این چارچوب، انتشار تراریخته‌ها در محیط‌زیست و استفاده از آنها به‌عنوان غذا را تنظیم می‌کند. این قانون سه رکن اصلی دارد: مجوز قبل از تجارت، قابلیت ردیابی و برچسب‌گذاری. در این چارچوب قانونی، مجوزی خاص توسط مقررات کمیسیون اروپا[19] به شماره ۱۸۲۹/۲۰۰۳ در مورد غذا و خوراک تراریخته تعیین شده‌است. فقط در مواردی مجوز داده می‌شود که براساس ارزیابی‌های یک نهاد ارزیابی خطر، هیچ خطری برای سلامت انسان یا محیط‌زیست وجود نداشته باشد [۱۱].

در سطح اتحادیه اروپا، ارزیابی خطرات بر عهده سازمان ایمنی غذای اروپا[20] است. مجوز تراریختگی تنها زمانی اعطا می‌شود که براساس نتیجه ارزیابی خطر، هیچ گونه اثرات نامطلوب بهداشتی یا زیست محیطی شناسایی نشده باشد. علاوه‌بر این، چارچوب قانونی اتحادیه اروپا سطح بالایی از شفافیت رویه مجوز را تضمین می‌کند. الزامات ردیابی و برچسب‌گذاری تضمین می‌کند که اطلاعات مربوط به تراریخته‌ها برای مصرف‌کنندگان در دسترس است. مقررات (EC) به شماره ۲۰۰۳/۱۸۳۰ به برچسب زدن تراریخته‌ها و قابلیت ردیابی آنها در موادغذایی می‌پردازد، در حالی که مقررات (EC) به شماره ۲۰۰۳/۱۸۲۹ الزامات مربوط به برچسب زدن مواد غذایی تراریخته را مشخص می‌کند. تراریخته‌های مجاز و موادغذایی که درصد تراریختگی آنها بیشتر از ۰/۹ درصد باشد باید برچسب‌گذاری شوند. در کنفرانس کمیسیون اروپا در سپتامبر ۲۰۱۷، درباره تحولات جدید فناوری‌های زیستی مدرن گفتگو شد. پیام‌های کلیدی کنفرانس این بود که روش‌های جدید، در حالی که نوآوری را در اتحادیه اروپا تقویت می‌کنند نباید سطح بالای ایمنی اتحادیه اروپا را به خطر بیندازد. هر چند نوآوری به تنهایی، به ویژه در فناوری زیستی، کافی نیست: باید نیازها، پذیرش و اعتماد جامعه مدنی را در نظر گرفت. این نکته اخیر در اتحادیه اروپا از اهمیت بالایی برخوردار است:

تاکنون حدود ۱۱۸ محصول تراریخته در اتحادیه اروپا مجاز شناخته شده‌است که بیشتر آنها برای تغذیه حیوانات استفاده می‌شوند و تعداد بسیار کمی از آنها برای مصارف انسانی مورد استفاده قرار می‌گیرند. تاکنون به‌طور تقریبی، هیچ بازاری برای مواد غذایی تراریخته در اروپا وجود ندارد و دلیل این امر آن است که مصرف کنندگان هیچ مزیتی در محصولات تراریخته نمی‌بینند و بنابراین، به آزادی انتخاب اهمیت زیادی می‌دهند [۱۲].

شناسایی محصولات تراریخته با استفاده از واکنش زنجیره‌ای پلیمراز

همان‌طورکه اشاره شد، محصولات تراریخته دارای DNA خارجی در ژنوم خود هستند؛ اگر روشی برای شناسایی DNA خارجی در این محصولات وجود داشته باشد به راحتی می‌توان آنها را از محصولات غیرتراریخته متمایز کرد. واکنش زنجیره‌ای پلیمراز (PCR) روش مطمئنی برای تکثیر قطعات DNA مشخص در محیط آزمایشگاه است که در زیست‌شناسی مولکولی و تعیین گیاهان تراریخته استفاده می‌شود. این روش نسبت به دیگر روش‌های تشخیص تراریختگی، روشی سریع (بیشینه مقدار زمان ۴ تا ۵ ساعت)، راحت، به نسبت ایمن (بدون مواد رادیواکتیو) و مقرون به صرفه است. مزیت دیگر، تجزیه و تحلیل مقدار زیادی نمونه در زمانی کوتاه است [۱۳]. برای انجام PCR از دستگاه ترموسایکلر استفاده می‌شود که کار تکثیر DNA را انجام می‌دهد و در عرض چند ساعت، هزاران کپی از ژن مورد نظر (ژنی که در تراریخته‌ها وارد شده‌است) را تکثیر کرده و آن را با استفاده از الکتروفورز روی ژل آگارز قابل رویت می‌کند.

نتیجه‌گیری

تاکنون عواقب جبران ناپذیر در مورد محصولات تراریخته معرفی نشده‌است. با این حال، باید به این موضوع دقت کرد که آیا محصولات تراریخته در مقایسه با محصولات رایج کنونی آسیب زیست‌محیطی بیشتری دارند؟ تا به امروز، هیچ چارچوب قابل قبولی در مورد اینکه چه مجموعه‌ای از آزمایش‌ها می‌توانند تمامی خطرات تراریخته‌ها را ارزیابی کند، وجود ندارد. نسل آینده محصولات تراریخته، برای محیط‌زیست‌های خشن، افزایش محتوای مواد مغذی، تولید مواد دارویی، تولید انرژی زیستی و سوخت زیستی مناسب هستند. محققان امیدوارند که در آینده، واکسن‌ها و داروهای بیشتری را در محصولات تراریخته تولید کنند که بتوانند آنها را در کشورهای در حال توسعه راحت‌تر در اختیار مردم قرار دهند. داروهایی که به این طریق تولید می‌شوند حمل و نقل و ذخیره‌سازی راحت‌تری نسبت به داروهای مرسوم دارند. گیاهان تراریخته روش جدیدی برای تولید آنتی‌بادی‌های انسانی است. استفاده از مهندسی ژنتیک برای تولید داروهایی مانند انسولین شناخته شده‌است. برای تشخیص محصولات تراریخته می‌توان از آزمون PCR و دستگاه ترموسایکلر استفاده کرد و براساس نتایج به‌دست آمده و قوانین دولتی، اقدام به برچسب‌گذاری محصولات تراریخته نمود و به مصرف کنندگان قدرت انتخاب اینکه از محصولات تراریخته استفاده کنند یا خیر را داد.

پی‌نوشت

1. Genetically Modified Organism (GMO)
2. Deoxyribonucleic acid (DNA)
3. The enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA)
4. The polymerase chain reaction (PCR)
5. Thermal cycler
6. Herman
7. Nexia
8. BioSteel TM
9. Atryn
10. Glufosinate
11. Glyphosate
12. Monarch
13. World Trade Organization (WTO)
14. Sanitary and Phytosanitary (SPS)
15. Food and Drug Administration (FDA)
16. GMO-free
17. USDA-Organic
18. European Union (EU)
19. European Commission (EC)
20. The European Food Safety Authority (EFSA)

مراجع

[1] S. Jhansi Rani, R.Usha, Transgenic plants: types, benefits, public concerns and future. Journal of pharmacy research, 6 (2013) 879-883.

[2] Hails, Rosie S, "Genetically modified plants – the debate continues", Institute of Virology and Environmental Microbiology, Tree, 15 (1) (2000) 14-18.

[3] Jerry Warner, James Ramsbotham, Ewelina Tunia and James J. Valdes, Analysis of the Threat of Genetically Modified Organisms for Biological Warfare. Center for Technology and National Security Policy National Defense University, (2011) 1-37.

[4] M.F. Brink, M. D. Bishop and F. R, Pieper. Developing efficient strategies for the generation of transgenic cattle which produce biopharmaceuticals in milk. Theriogenology, An International Journal of animal Reproduction, 53 (1) (2000) 139-148.

[5] Vendrely, Charlotte. Thomas, Scheibel. Biotechnological Production of Spider-Silk Proteins Enables New Applications, Macromolecular Biosciences, 7 (4) (2007) 401-409.

[6] Valery Federici, Genetically Modified Food and Informed Consumer Choice: Comparing U.S. and E.U. Labeling Laws, 35 (2) (2010) 514-561.

[7] Alfred O. Ubalua. Transgenic plants: Successes and controversies. Biotechnology and Molecular Biology Reviews, 4 (6) (2009) 118-127.

[8] Daniell H, Muthukumar B, Lee S.B, Marker free transgenic plants: Engineering the chloroplast genome without the use of antibiotic selection, Curr. Gene, 37 (2001) 109-116.

[9] Arthur E. Appleton, The Labeling of GMO Products Pursuant to International Trade Rules, 8 (2000) 566-578.

[10] CARTAGENA PROTOCOL ON BIOSAFETY TO THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, Montreal, (2000) 1-30.

[11] Regulation (EC) No 1829/2003 of the European Parliament and of the Council of 22 September 2003 on genetically modified food and feed, OJ L 268, (2003) 1–23.

[12] Chantal Bruetschy. The EU regulatory framework on genetically modified organisms (GMOs). Springer Nature Transgenic Res, 28 (2019) 169–174.

[13] S., Ari, K., Bajrovic, N., Gozukirmizi. Determination of transgenic plants using polymerase chain reaction. Turkish Journal of Biology. 19 (1995) 331-335.

No.47 ■ Fall 2024 ■ Issue 3 ■ Volume 12
Iranian Journal of Laboratory Knowledge

Transgenic products: friend or enemy

Authors

Maryam Ahmadi[1*]

Khosrow Aghaeipour[2]

*Maryam.ahmadi3836@gmail.com

1. Biotechnology Department of Behesht Aein Laboratory Complex, Tehran, Iran.

2. Management and technical manager of Behesht Aein Laboratory Complex, Tehran, Iran.

Abstract

Genetically modified organisms or transgenics (GMO) organisms are Organism that their DNA are altered via genetic engineering techniques and are generally produced by adding one or more genes in the laboratory. Transgenic plants have advantages such as: improved plant life span, high performance and quality, resistance to pests, heat, cold, drought, biotic and abiotic stresses, and also the expression of foreign proteins with medicinal and industrial value (insulin, growth hormone, etc.). There are concerns about the impact of transgenic products on the environment and human health. Although from a scientific point of view no harmful effects for humans and animals have not been proven from currently certified transgenic products, but because of the considering possible future risks, it is the customer's rights to know whether the consuming product is transgenic or natural. Thus, it should be respected the possibility of tracking by labeling products to make clear either it is GM or not. Testing for transgenic products is done by different methods such as ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent assay) and polymerase chain reaction (PCR). Among these, the PCR method is the most sensitive and accurate method of measuring transgenicity, which is performed by a thermocycler to replicate target DNA fragments in a proper laboratory. It is used for many kinds of molecular studies, including the determination of transgenic products.

Keywords

transgenic products, foreign proteins, labeling, polymerase chain reaction.

Iran Nanotechnology Laboratory Network

Iranian Journal of laboratory Knowledge

ISSN 2538-3450

Volume 12 ■ Issue 3 ■ Fall 2024 ■ No.47

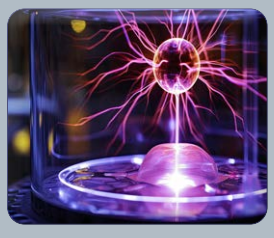
Risk in Third-Party Experiment

Application of Cryo-FIB-SEM for Cryo-TEM lamella preparation from frozen biological specimen

Transgenic products: friend or enemy

Aprossessment of the risk caused by heavy metals cadmium and lead in imported wheat samples in khorasan vince

Biomolecules Molecular weight measurements using Dynamic Light Scattering equipments



Application of cold plasma in agriculture and food

www.IJLK.ir
info@ijlk.ir