دانشگاه علوم پزشكي و خدمات بهداشتي درماني استان گلستان

GMOو GMF در بیوتکنولوژی مواد غذایی

تهیه و تنظیم

سانازکمالی

گیاه تراریخته

به گیاهی اطلاق می‌شود که ساختار ژنتیکی آن از طریق مهندسی ژنتیک تغییر یافته باشد. این تغییر معمولاً جهت بهبود مقاومت گیاه به برخی آفات یا بیماریهای گیاهی صورت می‌گیرد.

غالباً هدف از مهندسی ژنتیک در گیاهان انتقال یک یا چند ژن به گیاه می‌باشد که در صورت موفقیت یک ویژگی جدید به گیاه می‌بخشند. این ویژگی جدید معمولاً در گیاهان هم خانواده یافت نمی‌شود. به همین دلیل انتقال ژن یا ژنهای عامل این ویژگی، که گاهی در گیاهان غیر هم خانواده یا حتی موجود زندهٔ دیگر مانند یک گونهٔ باکتری موجود می‌باشد، از طریق روشهای متداول اصلاح نباتات محقق نخواهد شد. نمونه‌های استفاده از گیاهان تراریخته با صفتی چون مقاومت به یک آفت، بیماری یا خشکی را می‌توان در کشاورزی مدرن یافت. گیاهان تراریخته در صنعت داروسازی جهت تولید صنعتی برخی ترکیبات با کاربرد پزشکی نیز استفاده می‌شوند.

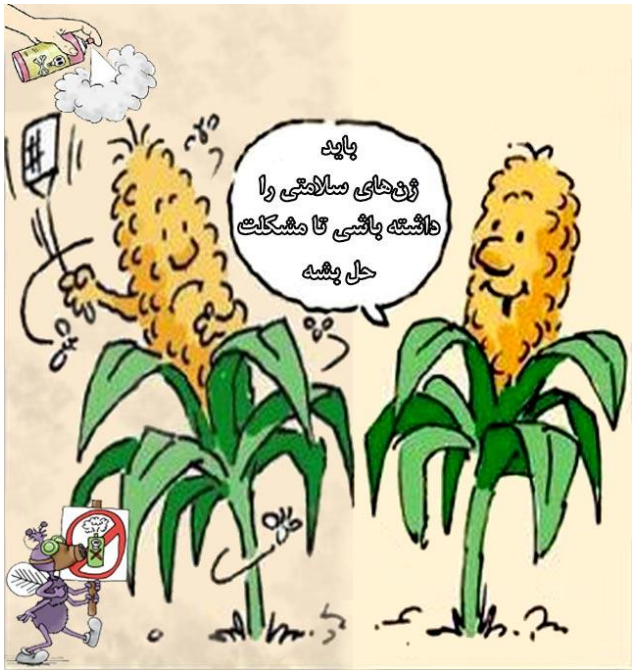
غذاهاي اصلاح شده ژنتيكي

۱- غذاهايي كه يک توالي ژني از آنها حذف يا به آنها اضافه شده است .

۲- محصولات دامي توليد شده از حيواناتي كه با غذاهاي اصلاح شده ژنتيكي تغذيه شده اند.

۳- محصولات توليد شده به وسيله ارگانيسمهاي اصلاح شده ژنتيكي

غذاهاي اصلاح شده ژنتيكي (**Genetically modified food**) را ارگانيسمهاي اصلاح شده ژنتيكي(**Genetically modified organism**) نيز مي نامند.



عمده ترين كاربرد فناوري اصلاح ژنتيكي براي توليد مواد غذايي در عرصه محصولات كشاورزي صورت گرفته است. در حال حاضر بيش از نيمي از مواد غذايي فرآوري شده در ايالات متحده امريكا شامل سويا، ذرت، كلزا، پنبه يا سيب زميني مهندسي ژنتيكي شده هستند. استفاده ازارگانيسمهاي اصلاح شده ژنتيكي براي توليد مواد غذايي تخميري، آنزيمها، افزودنيهاي غذايي، طعم دهنده ها و اسيدهاي آمينه نيز موفقيتهاي شايان توجهي به همراه داشته است.

GMO Foods

For more information go to
olmag.co/gmo-foods

Tomato

Tomatoes have been genetically modified, but they are not being grown commerically at thia time

Rice

GMO rice has been approved but is not yet being used commercially

Sweet Corn

More than 70 percent of corn grown in the United States has been genetically engineered

Summer Squash

Farmers don't like GMO squash but some experts say GM squash have blended with wild squash

Salmon

GMO salmon has not been approved by the FDA, but it will be very soon

Canola Oil

87% of canola grown commercially, and 80% of wild canlola is GMO

Yeast

GMO yeast for wine has been approved

Alfalfa

GMO alfalfa is contaminating non GMO alfalfa crops at a rapid rate

Wheat

Unapproved GMO has contaminated wheat fields, and we don't yet know the extent of it

Sugar Beets

90% of Sugar Beets (used to make 50% of our sugar) are GMO

Soy

More than 93% of soybeans the United States produces are genetically modified

Peas

Peas have been genetically modified but are not approved or availlable

Hawaiian Papaya

Most Hawaiian papaya is GMO, even many organic crops are contaminated

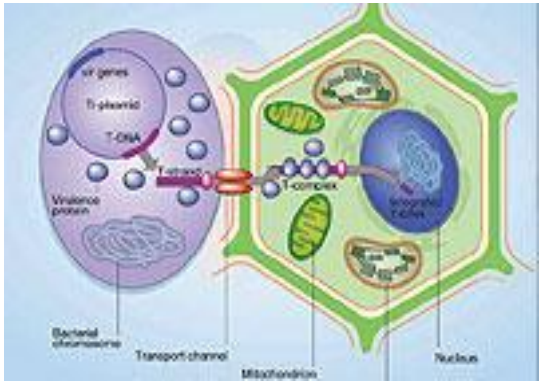
Cotton

At least half of cotton grown in the world is GMO

organic lifestyle MAGAZINE

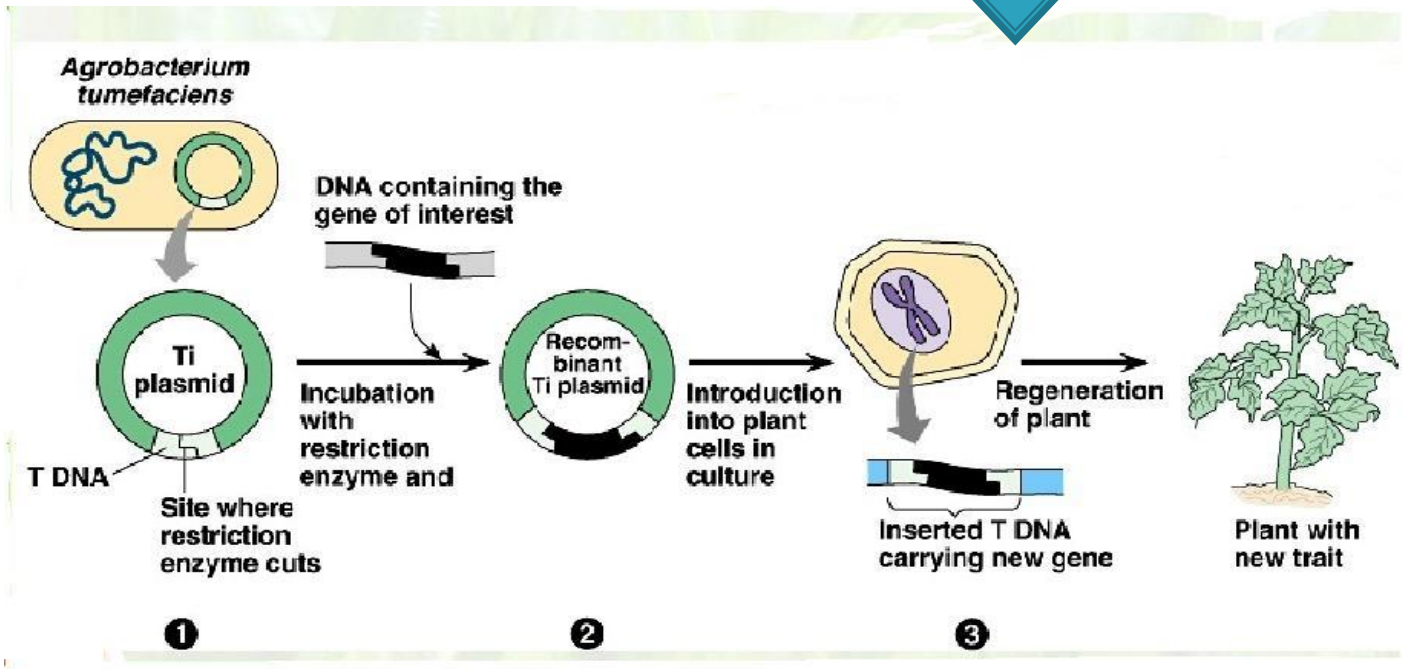
فواید محصولات تراریخته

- تولید محصولات قوی تر: محصولات تراریخته در برابر بیماری‌ها مقاوم هستند.
- محافظت محیط در برابر سموم: به دلیل اینکه محصولات تراریخته نیاز کمتری به سم پاشی از طریق مواد شیمیایی دارند باعث محافظت محیط در برابر سمپاشی و آفت کش‌ها می‌شوند.
- ماندگاری بیشتر محصولات: با تغییر در ساختار ژنی این محصولات، بدون نیاز به ماده اضافه‌ای محصولات مدت زمان بیشتری با کیفیت باقی می‌مانند.
- جنگل زدایی کمتر: با افزایش جمعیت دنیا، نیاز به تخریب جنگل‌ها بیشتر می‌شود اما اگر غذای کافی برای این جمعیت فراهم شود نیازی به جنگل زدایی نیست.
- کاهش گرم شدن زمین: در صورت دستکاری ژنتیکی گیاهان آن‌ها می‌توانند دی اکسید کربن بیشتری مصرف کرده و اکسیژن بیشتری را به اتمسفر برسانند که پدیده گلخانه‌ای را کاهش می‌دهد و باعث کاهش گرم شدن زمین می‌شود.
- کاهش قیمت غذا: اگر تولید محصولات زیاد شود قیمت آن‌ها کاهش می‌یابد.
- تولید محصولات جدید: با دستکاری ژنتیکی محصولاتی به دست می‌آید که می‌توانند در هر محیطی رشد کنند. مثلاً تولید گوجه فرنگی در زمین نمکی.
- مقاومت در برابر حشرات: این محصولات به دلیل مقاومت در برابر حشرات نیاز کمتری به حشره کش‌ها دارند



۱- روشهاي انتقال مستقيم (تراريختي مستقيم)

۲- ترانسفورماسيوم به وسيله آگروباكتروم



روشهاي انتقال مستقيم (تراريختي مستقيم) :

بوسيله تفنگ ژني قابل انجام مي باشد. در اين روش اسيد نوكلئيك برروي ذراتي از جنس طلا يا تنگستن به قطر۵-۰/۵ ميكرومتر پوشش داده شده وبا سرعت زياد معادل ۳۰۰ تا ۶۰۰ متر بر ثانيه توسط گاز هليم به داخل بافتهاي سالم انتقال مي يابد ذرات ناقل پس از قرار گرفتن بر روي يك غشاي ناقل با فشار در داخل محفظه ي تفنگ ژني پرتاب شده و پس از برخورد با صفحه اي به نام صفحه متوقف كننده (توري فلزي) به داخل بافت مورد نظر نفوذ مي يابند. براي مشاهده رشد سلولها با ژنهاي جديد سلول تحت نظر قرار مي گيرد كه اين عمل در ظرف آزمايشگاهي تحت كنترل انجام مي گيرد. در دانشگاه كورنل در پژوهشي از ميان ۱۰ گياه برنج تغيير يافته فقط ۱ يا ۲ گياه در راه توليد گياه جديد رشد نموده ا ند. براي موفق بودن اين روش شرايط فيزيكي بمباران، بزرگي، شكل و تركيب مهم مي باشد.

ترانسفورماسيوم به وسيله آگروباكتروم

آگروباكتريوم تومي فاسينس پاتوژن گياهي موجود در خاك در ترانسفرماسيون گياهان بطور گسترده اي استفاده مي شود. از مزاياي اين سيستم انتقال T–DNA،با كيفيت و ترانسفرماسيون بالا مي باشد. در اين روش هدف انتقال ژن به داخل باكتري اگروباكتريوم وسپس انتقال اين باكتري به داخل سلول مورد نظر مي باشد كه همراه با ژن قسمتي از DNA باكتري به داخل جاندار مورد نظر منتقل مي شود در اين تكنيک از دو باكتري اگروباكتريو م تومي فاسينس و اگروباكتريوم ريزوژنز استفاده مي شود. اين دو باكتري قابليت انتقال DNA خود را به ژنوم گياهان دارا مي باشند. عليرغم اينكه دراكثرغلات از روش بمباران مستقيم جهت تغيير ژن استفاده مي شود در محصولاتي مانند ذرت و برنج تغيير ژن با روش آگروباكتريوم تومي فاسينس موفق مي باشد. تغيير ژنتيكي غلات بستگي به سرعت رشد بافتهاي منتقل شده به محيط مناسب و قابليت افزايش مجدد گياهان از اين بافتها را دارد. از محصولات موفق در انتقال ژن گوجه فرنگي، سيب زميني، ذرت، لوبيا، پنبه، توتون و كلزا مي باشد.

برنج

- ۱/۳ کالري مردم کره زمين از محصول برنج تامين ميشود که مانند غلات ديگر در اين محصول نيز آفات باعث يکسري مشکلات عديده شده است. ازسال ۱۹۸۰ روشهاي ژنتيکي بر روي اين محصول مورد بررسي قرار گرفته است. در سالهاي اوليه روشهاي ترانسفرماسيون بمباران ذره اي Particle Bombardment – الکتروپوريشن (ايجاد منافذ به وسيله الکتريسته) استفاده مي شد. ولي در اواخر آگروباکتريوم تومي فاسينس مورد استفاده قرار مي گيرد تا به امروز قريب ۵۰ نوع برنج پرورش داده شده است که نسبت به علف کش، حشره، ويروس و قارچ مقاوم شده و در جهت افزايش بازده تغيير شکل يافته اند. ضمناً در پژوهشهاي انجام يافته با انتقال دوژن از نرگس معمولي و دو ژن از باکتري Ervinia با استفاده از T_DNA ورود به برنج توسط آگروباکتريوم قادر به توليد برنجي با بتا کاروتن بسيار بالاتر از برنج معمولي موسوم به برنج طلايي (Golden rice) شده اند. همچنين در برنجهاي اصلاح شده مقدار آهن را نيز افزايش داده اند.

گندم

- ۱۷درصد مساحت کشت دنیا را (بیشتر از ۲۰۰ میلیون هکتار) گندم به خود اختصاص داده است که در تغذیه انسان بعنوان یک منبع کربوهیدرات و پروتئین استفاده مي شود. گندم داراي گلوتن، بعنوان ماده خام نان، محصولات صبحانه، کیک، شیريني و بیسکویت استفاده مي شود. علاوه بر آن مواد افزودني زیادي از گندم تهیه مي شود که بهبود دهنده خصوصیات ارگانولپتیکي محصولاتي است که بطور گسترده در صنایع غذایي ا ستفاده مي شو ند و ضمناً به عنوان مواد غذایي دام نیز استفاده مي گردد. در سال ۲۰۲۵ که تقریبا جمعیت دنیا نزدیك به ۸ میلیارد خواهد شد تولید محصولات غذایي سالانه باید حدود ۱/۲ درصد افزایش یابد به همین علت توسعه ژنتیکي گندم در جهت افزایش بازده، افزایش مقاومت به پاتوژنها و آفات و همچنین به حداقل رساندن کاهش بذر ضروري به نظر مي رسد. اولین دگرگون سازي در گندم تریتیکوم مونوکوم انجام شد که با انتقال ژن nptll به سوسپانسیون سلولي متشکل از پروتوپلاسم آغاز گردید.
- در پژوهشهاي بعدي بافت مورد هدف بخش جوانه بود. که با ذرات تنگستن حامل ULDA قسمت جوانه مورد بمباران قرار گرفت. تا سال ۱۹۹۱ بر روي گندم تریتیکوم آستیوم دگرگون سازي زیادي انجام شد. تا اینکه اولین بار Ark و Vasil با روش ریز تزریقي به سلولهاي سوسپانسیون ژنهایي مانندEsps, unlda , nptll را انتقال دادند. ضمناً این دو محقق با استفاده از روش بمباران ذره اي اولین گندم ترانس ژنتیك را تولید نمودند. که در سالهاي بعد روش آگروباکتریوم مورد استفاده گرفت.

ذرت

اولين بار ذرت اصلاح شده در سال ۱۹۹۷ در آمريكا و كانادا كاشته شد. ازاين محصول بيشتر براي توليد علوفه و نشاسته استفاده شده است. براي توليد ذرت GM از ژن يک ميكروب گياهي استفاده شده است.

Bacillus thuringiensis (B. t) يک باكتري گياهي طبيعي است كه توليد كريستالهاي پروتئيني مي كند كه قادر است لارو حشرات را از بين ببرد. لذا ژن توليد كننده كريستالهاي پروتئيني از B. t به داخل ذرت وارد مي شوند.

مطالعات نشان داده است كه ذرت مقاوم به حشره (ذرت B. t) در برابر ساير آفات، قارچها و كپكها نيز مقاومت داشته، بنابراين مقدار سمومي همچون آفلاتوكسين در ذرت B. t بسيار كمتر از نوع بدون B. t است. استفاده از بذرهای مقاوم به آفات نيز مصرف آفت كشها را تقليل داده و در حفظ محيط زيست موثرند.

متداولترين روش انتقال ژن در ذرت تكنيكهاي ترانسفرماسيون ريزتزريقي و آگروباكتريوم تومي فاسينس مي باشد. در تمامي اين روشها DNA حاوي ژن مورد هدف وارد هسته سلولهاي ذرت مي شوند.

سیب زمینی

سيب زميني هاي اصلاح شده مقاومت بيشتري نسبت به سرمازدگي دارند. همچنين سيب زميني هاي GM مقاوم به نماتودها نيز مي باشند. در اين سيب زميني ها پروتئين و اسيدهاي آمينه بيشتري وجود دارد.

گوجه فرنگي

اولين محصول خوراکی حاصل از دستورزی ژنتیکی که به بازار عرضه شد گوجه فرنگی به نام Flavr Savr، طوری مهندسی شده بود که بدون آنکه نرم و شل شود برسد. این گوجه فرنگی توسط شرکت کالیفرنیایی Calgene تولید شد و در سال ۱۹۹۲ به اداره ی غذا و دارو (FDA)ارائه شد. در ۱۷ می ۱۹۹۴ بررسی های FDAبر روی Flavr Savrکامل شد و نتیجه حاصل از آن، نشان داد که Flavr Savrبی خطر است. به این ترتیب در سال ۱۹۹۴ Flavr Savrبرای پخش و عرضه در بازار به تائید FDA رسید. ژن آنتي سنس در گوجه فرنگي هاي فليورسيور فرايند رسيدن محصول را به تعويق انداخته و امكان نگهداري بهتر را فراهم مي نمايد. گوجه فرنگي سمبل مواد غذايي اصلاح شده است كه به دليل قدمت كاشت آن مي باشد.

تشخيص و اندازه گيري GMO

بدليل نگراني هاي موجود در مورد ايمني وسلامت محصولات، اين مسئله اهميت ويژه اي پيدا كرده است. روش هاي آناليزي كمي و كيفي متعددي جهت تشخيص حضور و اندازه گيري ميزان GMOها در مواد خام كشاورزي و تركيبات فرآوري و خالص شده، ارائه شده اند. علاوه بر روش هاي كلاسيک آناليز DNAمانند واكنش زنجيري پليمراز (PCR) و آناليز پروتئين اليزا (ELISA)، انواع خاصي از مواد حاوي GMOرا مي توان توسط روش هاي نويني كه به منظور رفع نقص هاي روش هاي موجود ابداع شده اند، آناليز كرد. در مواد غذايي فرآوري يا خالص شده، اجزايي با منشاء GMO،توسط روش هاي مرسوم قابل تشخيص نمي باشند و بايستي از روش هاي نويني كه بدين منظور ابداع شده اند، استفاده كرد. در سال هاي اخير روش هايي مانند اسپكتروسكوپي جرمي و ابزارهايي مانند ريز تراشه ها و حسگرهاي زيستي به منظور آناليز مواد غذايي حاوي GMO ارائه شده اند.

روش آنالیز بر پایه پروتئین :

از عمده ترين روشهاي آناليز ايمونوشيميايي ، روش الايزا مي باشد كه معايب مانند كم بودن تمايل آنتي بادي به آنتي ژن ، كم بودن پروتئين ترا ريخته و تغيير ساختار پروتئين در حين فراوري و توليد ماده غذايي،از كارايي آن مي كاهد.امروزه تعداد زيادي كيتهاي آماده الايزا به صورت تجاري و با كاربردهاي مختلف جهت تشخيص پروتئين هاي ويژه در مواد غذايي ارائه شده اند.

روشهاي آناليز بر پايه DNA:

PCR:

اين روش در حال حاضر پركاربردترين روش جهت تشخيص و اندازه گيري ميزان تركيبات GM در مواد غذايي مي باشد كه اساس آن تكثير قطعه مورد نظر از DNA توسط آنزيم Taq- پليمراز به صورت بسيار اختصاصي به حدود ميليونها برابر اندازه اوليه آن مي باشد.

عدم تشخيص DNA در مواد غذايي حرارت داده شده ،هيدروليز و خالص شده ، و نياز به كمي سازي محصولات واكنش ،سبب ظهور تكنيكهاي تكميلي براي اين روش شده است.

۱- PCR مركب (Multiplex-PCR)
۲- PCR كمي رقابتي (Quantitative Competitive)
۳- PCR-ELISA
۴- PCR همزمان (Real-time PCR)
۵- PCR-ELISA بر پايه هيبريد شدن فاز مايع (Liquid Phase Hybridization - PCR/ELISA)
۶- Electrochemiluminescence PCR
۷- Convective interaction media monolithic column PCR

يافته هاي نوين در زمينه تشخيص تركيبات GM در مواد غذايي:

با توجه به نياز بكارگيري از روشهاي سريع و كاملا اختصاصي براي تشخيص تركيبات GM در مواد غذايي ، دستيابي به اتوماسيون و ابداع روشها و تكنيكهاي نوين ضروري به نظرمي رسد .اين تكنيكها عبارتند از:

۱- فناوري Microarray: هدف مينياتوري كردن و گسترش محدوده آناليز با هزاران پروب مختلف در يک آزمايش ساده هيبريد شدن مي باشد.

۲- اسپكتروسكوپي جرمي (Mass Spectroscopy):اين روش جهت آناليز مولكولهاي بزرگ زيستي مانند پروتئين و اليگونوكلئوتيدها و همچنين پلي مورفيسم تک نوكلئوتيدي ژن ها به كار رفته است.

۳- رزونانس سطحي پلاسمون(Surface Plasmon Resonance):توسط اين تكنيک مي توان DNA ، پروتئين و اليگونوكلئوتيدها را آناليز كرد.

۴- حسگر ژني يكبار مصرف(Disposable Genosensor):در اين تكنيک عنصر ژنتيكي حاضر در GMO ها به طريقه ولتاژسنجي الكتروشيميايي و توسط معرف متيلن بلو تشخيص داده مي شود.

۵- Lab Chip:اين فناوري يک سيستم الكتروفورز كاپيلاري نوين مي باشد كه جهت آناليز كمي محصولات PCR و به منظور افزايش دقت و صحت نتايج بدست آمده و سهولت به كارگيري طراحي شده است.

آرمان کمیته ایمنی زیستی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

گسترش بهره برداری سالم از دستاوردهای زیست فناوری مولکولی در راستای حفظ و ارتقاء سطح سلامت جامعه.

جهت اطلاع بیشتر از قوانین و مقررات ایمنی زیستی در ایران و سایر کشورهای عضو پروتکل و یا هرگونه اطلاعات در خصوص ایمنی زیستی و موجودات زنده تغییر ژنتیکی یافته به سایت زیر مراجعه فرمائید.

http://bch.cbd.int

اعضاء کمیته:

- رئیس سازمان غذا و دارو و رئیس کارگروه تخصصی ایمنی زیستی
- رئیس مرکز آزمایشگاه های مرجع کنترل غذا و دارو
- مدیرکل نظارت و ارزیابی فرآورده های غذایی و آرایشی و بهداشتی
- دبیر کارگروه تخصصی ایمنی زیستی
- نماینده اعضاء هیات علمی در شورای ملی ایمنی زیستی
- رئیس مرکز توسعه و هماهنگی تحقیقات و فناوری
- مدیر کل روابط عمومی و بین الملل انستیتو پاستور
- رئیس مرکز سلامت محیط و کار معاونت بهداشت
- رییس اداره نظارت و ارزیابی تولید فرآورده های آرایشی بهداشتی
- دبیر کمیته علمی غنی سازی مواد خوراکی آشامیدنی
- مسئول بخش فرآورده های تراریخته آزمایشگاه های مرجع کنترل غذا و دارو

سازمان غذا و دارو

اداره کل نظارت و ارزیابی فرآورده های غذایی، آرایشی و بهداشتی

دستورالعمل اجرايي وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی در خصوص موجودات زنده تغيير ژنتيکی يافته و فرآورده های آن مرتبط با مواد غذايی

بازنگری اول: ديماه ۱۳۹۳

دستورالعمل حاضر بر روي سايت سازمان غذا و دارو
در قسمت دبيرخانه کميته http://fda.behdasht.gov.ir
تخصصی ايمنی زيستی موجود است.

اين دستورالعمل در ۱۷ صفحه تنظيم و در تاريخ ۱۳۹۳/۱۱/۱۵ به تصويب رئيس سازمان غذا و دارو رسيده و از تاريخ تصويب، لازم الاجرا است.

حقوق مصرف كنندگان

ضرورت انتقال اطلاعات مرتبط با سلامتي (مانند وجود آلرژن يا تغييرتركيب)

در اغلب قوانين موجود جهاني درج عبارت " اصلاح شده ژنتيكي" در ارتباط با نام ماده غذايي و يا اجزاء سازنده آن مورد توجه قرار گرفته است. دليل برچسب گذاري مواد غذايي GM(و مواد غذايي به طور كلي) آگاهي مصرف كننده در زمينه ايمني مواد غذايي و آشكارسازي اجزاء سازنده آن مي باشد. در ايالات متحده امريكا برچسب گذاري مواد غذايي معمولا به دلايلي غيراز ايمني محصولات، اجباري نمي باشد. در حالي كه گروههاي مدافع حقوق مصرف كنندگان در كشورهاي ديگر به حق آگاهي مصرف كننده اشاره ميكنند و اظهار مي دارند كه برچسب گذاري مواد غذايي GM حق انتخاب محصولات را براساس ترجيح مصرف كننده اعطا مي كند.

براساس قانون جديدي كه از سپتامبر ۲۰۰۳ توسط كميسيون كدكس مواد غذايي وضع شده است برچسب گذاري براي تمامي غذاهاي انسان و خوراک حيوانات بدون توجه به DNA يا پروتئين تغيير ژن يافته الزامي مي باشد.

منتقدان تراریختگی

منتقدان محصولات تراریخته معتقدند فعلاً در مورد تولید انبوه محصولات کشاورزی تراریخته صبر و تأمل شود، چرا که در آینده ممکن است دانش آن پیشرفت کند و زوایای پنهان این علم و تکنولوژی آشکار شود.هدف از این دستکاری پاسخ به سیل مصرف حاصل از سبک زندگی سرمایه‌داری با طمع سودآوری بیشتر به دنبال تولید حداکثری با بهترین سر و شکل ظاهری فراورده است. از آنجا که علم بشر در حوزه مهندسی ژنتیک محدود است و از توانایی تاثیرگذاری و مدیریت همه خصوصیات فراورده نهایی برخوردار نیست و دقیقاً نمی‌داند حاصل پیوند ژنتیکی مثلاً ماهی و گوجه فرنگی یا ویروس و ذرت چه خواهد شد و لذا عاقبت مصرف کننده چنین فراورده‌ای اعم از دام یا انسان به بیماریهای نا معلوم ختم می‌شود.

نتيجه گيری:

مي توان اظهار داشت كه غذاهاي GM اين پتانسيل را دارند كه بسياري از مشكلات سوتغذيه اي و قحطي در جهان را برطرف نمايند و باعث افزايش بازده محصول شوند و فوايد ديگري داشته باشند .ولي چالشهاي بسياري روبروي دولتها در زمينه آزمونهاي ايمني ،آيين نامه ها ،سياستهاي بين المللي و برچسب گذاري مواد غذايي GM وجود دارد.بسياري از افراد معتقدند كه مهندسي ژنتيک موج غير قابل اجتناب در آينده است و ما نمي توانيم از تكنولوژي كه داراي فوايد عظيمي است چشم پوشي كنيم .اگر چه بايستي با احتياط حركت كرد تا از ايجاد آسيبهاي غير قابل پيش بيني به افراد و محيط جلوگيري شود.

منابع:

- فرانک کمپکن،کریستین جونگ .(۲۰۱۰).دست ورزی ژنتیکی گیاهان.جلد ۱.مرکز نشر دانشگاهی.۱۳۹۲
- فرانک کمپکن،کریستین جونگ .(۲۰۱۰).دست ورزی ژنتیکی گیاهان.جلد ۲.مرکز نشر دانشگاهی.۱۳۹۲
- نجات بوشهری.اکتاویو پارادوکس لوپز.(۱۹۹۹).بیوتکنولوژی مولکولی و تولید مواد غذایی گیاهی.انتشارات نقش مهر.تهران.۱۳۸۵
- محمدی زاده،توحیدفر،محسن پور.۱۳۸۹.تراریزش گیاه گندم بواسطه اگراباکتریوم به منظور انتقال ژن های کیتیناز و گلوکاناز.فصلامه علمی پژوهشی .شهید باهنر کرمان.مقاله ۶.دوره ۲.شماره ۱
- محمدی زاده،توحیدفر،ملکی زنجانی،محسن پور.(۱۳۹۰).تراریزش گیاه گندم با استفاده از تفنگ ژنی به منظورانتقال ژنهای کیتیناز و گلوکاناز.ژنتیک نوین.دوره هفتم.شماره ۱.بهار ۱۳۹۱
- حسینپور بالو،تاری نژاد، رشیدی، کوثری نسب . (۱۳۹۱). بهینه سازی انتقال ژن به گندم رقم پیشتاز با استفاده از روش های غیر مبتنی بر کشت بافت Planta In .سیویلیا.سومین همایش ملی بیوتکنولوژی کشاورزی ایران
- ممی پور، پژوهنده . (۲۰۱۶). ایجاد گیاه تراریخته سیب زمینی مقاوم به علف کش . دومین همایش بین المللی و ۱۴ مین همایش کشوری ژنتیک.تهران

Arman pazuki, Mohammad Mehdi SOHANI1.(2013). Phenotypic evaluation scutellum-derived calluses in ‘Indica’ rice .of The University of Guilan cultivars