

# جایگاه گیاهان تراریخته در محیط زیست و کشاورزی

- آئیژ عزمی / دانشجوی دکترای جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران
- حمید موحد محمدی / عضو هیات علمی دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، دانشگاه تهران
- هوشنگ ابروانی / عضو هیات علمی دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، دانشگاه تهران
- محمد رضا بی همتا / عضو هیات علمی دانشکده علوم زراعی و دامی، دانشگاه تهران

دریافت: ۳۰/۱۰/۸۵

پذیرش: ۵/۹/۸۶

## چکیده

را از دلایل موافقت خود با توسعه گیاهان تراریخته می دانند. در مقابل مخالفان تاکید دارند که گیاهان تراریخته موجب تولید ابر آفت شده، برای انسان آلرژی زا است و به حشرات مفید حمله می کند. در رابطه با کاهش خطرات احتمالی ناشی از تولید گیاهان تراریخته، کنوانسیون‌هایی چون ایمنی زیستی و پروتکل کارتاگنا ایجاد شد که ایران از جمله امضا کنندگان این کنوانسیون است. در ایران نیز امروزه برای توسعه گیاهان تراریخته گام‌هایی برداشته شده است. ایران در سال ۲۰۰۴ اولین برنج تراریخته به نام طارم مولایی را رها سازی کرد و هم اکنون دست به اقدام زده تا پنبه تراریخته را نیز تولید نماید.

## کلمات کلیدی:

گیاه تراریخته، فن آوری زیستی، کنوانسیون تنوع زیستی، پروتکل کارتاگنا

یکی از نوآوری‌هایی که در عرصه کشاورزی و زیست شناسی گیاهی مطرح شده است، موضوع گیاهان تراریخته می‌باشد. گیاهان تراریخته حاصل فن آوری زیستی هستند. واژه فن آوری زیستی نخستین بار در سال ۱۹۱۹ توسط کارل ارکلی به مفهوم کاربرد علوم زیستی و اثر متقابل اجزای آن در فن آوری‌های ساخت بشر به کار برده شد. از زمان پیدایش این گیاهان موافقان و مخالفانی با خود به همراه داشته است که هدف از این مقاله بررسی این دیدگاه‌ها و علل آنها است. روش این تحقیق کتابخانه‌ای بوده است. نتایج تحقیق این اثرات مثبت و منفی را به شرح زیر بیان می کند. اثرات مثبت گیاهان تراریخته، توسعه گیاهان تراریخته، افزایش تولید و عملکرد محصولات تولیدی، افزایش کیفی محصولات تولیدی، افزایش مقاومت به آفات و بیماریها و کاهش مصرف سموم کشاورزی



#### مقدمه:

در آمریکا و دیگر کشورها به آرامی به سمتی بیش می رفت که طی آن نیمی از سویا و پنبه و فراتر از یک سوم ذرت و کلزا، در آمریکا از محصولات تغییر ژنتیکی داده شده بود. از سال ۱۹۹۲، وزارتخانه کشاورزی آمریکا ۶۰ محصول تراریخته را از دایره نظارتی خود خارج کرد و لذا کشاورزان با دغدغه کمتری می توانستند این محصولات را تولید کنند. به دنبال آن کشاورزان به سرعت گیاهان تراریخته را پذیرفتند. در طی این دوره کشاورزان به صورت فعال در زمینه گیاهان تراریخته و امنیت زیستی کار می کردند. تا این که در سال ۱۹۹۸ سکوت در مورد گیاهان تراریخته با یک سری یافته‌های جدید شکسته شد. اولین نسیم این اعتراضات زمانی وزیدن گرفت که آرماند پاتزتای ایمنی شناس اسکاتلندی در مقابل تلویزیون انگلیس در گزارشی اعلام کرد که محصولات تراریخته بر روی سیستم ایمنی موشها تاثیر می گذارد. این مصاحبه توجهات را بر روی محصولات

در عصر حاضر فن آوری زیستی جزو نوآوریهای نوین علم کشاورزی محسوب می شود. خصوصاً که امروزه نگرانیهایی در زمینه تولید محصولات کشاورزی به چشم می خورد. این نوآوری نیز همانند تمام ایده‌های جدید همراه با گسترش خود مخالفانی پیدا کرده است که در مقابل این فن آوری مقاومت می کنند. طبیعی است که برای بررسی هر چه دقیق این نوآوری و یا هر نوع فن آوری جدیدی که پا به عرصه وجود می گذارد، ضروری است تحقیقاتی در مورد مفید یا مضر بودن آن صورت بگیرد. هدف از این تحقیق نیز بیان این نقاط قوت و ضعف در گیاهان تراریخته می باشد.

تا سال ۱۹۹۹ مباحثات بر سر محصولات تراریخته از حرکت‌های زیست محیطی در آمریکا نشات می گیرد. تا آن زمان تولید و تجاری سازی محصولات تراریخته



به کار برده شد. به طور کلی هر گونه استفاده مستقیم یا غیر مستقیم از موجودات زنده، بافتها، اندامها، سلولها و سازواره‌های زنده در جهت تولید، بهبود و عرضه محصولات گوناگون برای بهبود زندگی بشر، فن آوری زیستی نامیده می شود. در تعریف خاص تر و محدود تر، فن آوری زیستی استفاده از ابزار زیست شناسی ملکولی و به ویژه دست کاری ژنتیک ضروری است (۱۰).

گیاه تراریخته: یکی از مهم ترین و موثرترین موارد کاربرد روشهای فن آوری زیستی در امر کشاورزی انجام پژوهش و بررسی در مورد گیاهان تراریخته می باشد. تولید و استفاده از گیاهان تراریخته که امروزه در اغلب کشورهای پیشرفته به عنوان انقلابی در کشاورزی نوین شناخته می شود می تواند به طور جدی نوید بخش دستیابی به یک راه حل موثر جهت غلبه بر بسیاری از موانع تولید کشاورزی باشد. در بسیاری از موارد دانشمندان و پژوهشگران در بعضی از کشورهای جهان موفق شده اند با استفاده از تکنیکهای مهندسی ژنتیک، ژنهای جدید و موثری را به ساختار گیاهان زراعی داخل و گیاهان تراریخته ای را تولید نمایند که در مقابل بسیاری از عوامل مانند خشکی، شوری، علفکشها، آفات و عوامل بیماری زا مقاومت نشان دهند (۶).

تراریخته در امریکا متمرکز کرد. تا آن زمان تنها این گونه مباحث و خطرات احتمالی در کشور آمریکا مطرح می شد، اما مقاله ای که در مجله نیچر چاپ شد سبب ایجاد موجی در اروپا گردید. در طی این مقاله اشاره می شود که گرده‌های ذرت تراریخته که به جهت مقابله با حشرات تولید می شود و توسط باکتری باسیلوس توریجینسیس کدگذاری شده است، برای پروانه پادشاه مضر می باشد. فعالان محیط زیست نسبت به این عامل واکنش نشان دادند و یک جنگ تجاری در آستانه وقوع بود. کمپانیهایی مثل هینز و جربر محصولات تغییر ژنتیکی داده شده را از زیر مجموعه تولیدات خود خارج کردند (۲۱) و به این ترتیب اولین بحثهای جدی در مورد فواید و مضرات گیاهان تراریخته مطرح شد.

قبل از این که به بحث وارد شویم لازم است، اصطلاحاتی که در این مقاله با آنها روبرو هستیم را تعریف نماییم:

#### اصطلاحات

فن آوری زیستی: واژه فن آوری زیستی نخستین بار در سال ۱۹۱۹ توسط کارل ارکلی به مفهوم کاربرد علوم زیستی و اثر متقابل آن در فن آوریهای ساخت بشر

## باسیلوس تورینجینسیس چیست؟

باسیلوس تورینجینسیس یک باکتری است که کریستالهای پروتئین تولید می کند و این پروتئین برای بسیاری از حشرات سمی است (۲۲). اولین بار زیست شناس ژاپنی شیجتان ایشیواتاری وقتی علت بیماری سوتو (بیماری اضمحلال ناگهانی) را بررسی می کرد، با دیدن باکتری باسیلوس تورینجینسیس در کنار کرمهای ابریشم، علت مرگ آنها را ناشی از این باکتری دانست (۱۹۰۱). ارنست برلینر، یک باکتری را که سبب مرگ پروانه آرد مدیترانه ای بود در سال ۱۹۱۱ کشف کرد و لذا باسیلوس تورینجینسیس برای بار دوم کشف شد. او نام آنرا به خاطر شهر آلمانی تورینجینا که پروانه در آن پیدا شده بود، باسیلوس تورینجینسیس گذارد (۱۶).

خوردن باسیلوس تورینجینسیس سبب مرگ در حشرات می شود. سم باسیلوس تورینجینسیس در pH بالای روده حشرات حل شده و فعال می شود. سم سپس به سلولهای روده حشرات حمله کرده و آن را سوراخ می کند. اسپورهای باسیلوس تورینجینسیس به بیرون از معده رفته، در بدن حشره رشد و نمو کرده و در روزهای بعد سبب مرگ حشره می شوند. اگر چه سم، حشره را فوراً نمی کشد

اما چون حشره دیگر نمی تواند تغذیه نماید، لذا به گیاهان حمله نمی کند. اسپورهای باسیلوس تورینجینسیس به حشرات دیگر منتقل نمی شود و به عبارتی مسری نیستند (۱۷). حال در این جا به بررسی نظرات موافقان و مخالفان این گونه گیاهان می پردازیم.

## اثرات مثبت کشت گیاهان تراریخته

سازمان ملل پیش بینی می کند که جمعیت جهان تا سال ۲۰۲۰ با رشدی قابل توجه به ۷/۵ میلیارد نفر برسد. به طور میانگین ۷۳ میلیون نفر سالانه به جمعیت جهان اضافه می شوند که ۹۷٪ از آنها در کشورهای در حال توسعه زندگی می کنند. نزدیک ۱/۲ میلیارد نفر در فقر مطلق هستند و ۱۶۰ میلیون بچه زیر سن مدرسه دچار سوء تغذیه هستند. نیمی از آنها کمبود میکروارگانیزمهایی مثل آهن، روی و ویتامین A دارند. نبود امنیت غذایی و سوء تغذیه مشکلاتی را در سلامتی آنها ایجاد می کند. رشد زمینهای قابل کشت به خاطر رشد شهرها و تکه تکه شدن زمینها کم بوده است و با این رویه وضعیت در کشورهای در حال توسعه بدتر از توسعه یافته است. در ۱۹۹۰ تنها مصر، کنیا، بنگلادش، ویتنام و چین





سرانه زمینهای زیر کشت آنها زیر ۰/۲۵ هکتار است. تا سال ۲۰۲۵ کشورهایی مثل پرو، تانرانی، پاکستان، اندونزی و فیلیپین به این گروه می پیوندند. امکان یا عدم امکان افزایش در زمینهای قابل دسترس برای تولید محصولات و جمعیت روبه رشد مسایل مهم در طی ۳-۲ دهه آینده هستند. مهندسان ژنتیک پیشنهاد می کنند که اصلاح گران ژنتیکی به ژنهای دسترسی یابند که عملکرد محصولات را افزایش دهند(۲۰). این تاثیرات شامل:

- افزایش مقاومت به آفات، بیماریها و ...
- اصلاح کارایی عاملهای کنترل زیستی.
- افزایش ارزش غذایی (ویتامین A، آهن و ...) محصولات و کیفیت برداشت.
- افزایش اثر بخشی فسفر خاک و تثبیت نیتروژن.
- افزایش فعالیتهای فتوسنتزی، تولید قند و نشاسته تولیدی ناشی از فرایند فتوسنتز(۲۰).

تولیدات غذایی چه از نظر کمی و چه از نظر کیفی به همراه تولیدات جدید در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته در جهان نمی توانند به تنهایی پاسخی برای کشاورزی کلاسیک باشند. نجات انسانها از طریق افزایش بهره وری وابسته به تلفیق اصلاح نباتات با فن آوری زیستی گیاهی، ابزارهای جدیدی هستند که امروزه مطرح اند(۱۶). فن آوری زیستی می تواند:

- با اجرای پروژههایی برای طراحی نقشههای ژنتیکی چرخه انتخاب را کوتاه تر کند.
- تولید ارگانسیمهای مهندسی ژنتیکی که به سبب محدودیتهای ژنتیکی و یا سدهایی که بر سر راه تلاقی است صورت می گیرد. نتیجه آن امکان جداسازی ژنها، تلفیق و ایجاد ترکیبات جدید است.

استفاده از فن آوری تغییر ژنتیکی، برای ایجاد مقاومت نسبت به ویروسها هم می تواند مفید باشد که باید به موارد زیر در این زمینه توجه کرد

- انتخاب ژنها بر اساس پاتوژن هدف و نوع مکانیسم مقاومتی که مورد نیاز است.
- شکستن موانع ناسازگار ژنی و شکستن سدهایی که برای اصلاح نباتات گذر از آنها ممکن نبود.

• ایجاد مقاومت در مقابل عوامل بیماری زای متنوع و آفات (ویروس، باکتری، حشرات و نماتدها) و ترکیب آن با صفات تجاری و کمی.

• حذف فشارهای ناشی از بیماریهای گیاهی و در نتیجه ایجاد تقاضا برای محصولات با ارزش افزوده بالا که قبلا به خاطر فشارهای ناشی از بیماریها تقاضایی برای کشت آنها نبود.

- افزایش عملکرد و افزایش کمی عناصر اساسی در حیوانات و دیگر گیاهان (۱۸).

جدول ۱- محصولات مختلف تراریخته به همراه نام کشور و سطح زیر کشت محصول (۱۴)

| ردیف | کشور            | محصولات تراریخته               | سطح (میلیون هکتار) |
|------|-----------------|--------------------------------|--------------------|
| ۱    | اکیرما          | ایوس ترذ، هبنذ ازلاک و دک هبنا | ۸/۴۹               |
| ۲    | نیتازآ          | ایوس ترذ، هبنذ                 | ۱/۱۷               |
| ۳    | ل یزره          | ایوس                           | ۴/۹                |
| ۴    | اداناک          | ازلاک ترذ، ایوس                | ۸/۵                |
| ۵    | ن یچ            | هبنذ                           | ۳/۳                |
| ۶    | هئوگراپ         | ایوس                           | ۸/۱                |
| ۷    | دنه             | هبنذ                           | ۳/۱                |
| ۸    | ی اقر فآ ی بونج | ترذ ایوس هبنذ                  | ۵/۰                |
| ۹    | هئوگورا         | ایوس ترذ                       | ۳/۰                |
| ۱۰   | ایلارنسا        | هبنذ                           | ۳/۰                |
| ۱۱   | ک یزک           | هبنذ ایوس                      | ۱/۰                |
| ۱۲   | ی نامور         | ایوس                           | ۱/۰                |
| ۱۳   | ن بیلیف         | ترذ                            | ۱/۰                |
| ۱۴   | ایناپسا         | ترذ                            | ۱/۰                |
| ۱۵   | ایملک           | هبنذ                           | ۱/۰ >              |
| ۱۶   | ن اریا          | چ نر                           | ۱/۰ >              |
| ۱۷   | س ارونه         | ترذ                            | ۱/۰ >              |
| ۱۸   | ل اغتره         | ترذ                            | ۱/۰ >              |
| ۱۹   | ن املآ          | ترذ                            | ۱/۰ >              |
| ۲۰   | ه سطر ف         | ترذ                            | ۱/۰ >              |
| ۲۱   | ی روهمج ک چ     | ترذ                            | ۱/۰ >              |

در افریقا برنج و در ایتالیا سیب زمینی دچار همین مشکل شده بودند. بزرگ ترین اتفاق در این زمینه را باید مرهون کاشت و برداشت اولین سیب زمینی تراریخته که به ویروس PLRV و ویروس PVY مقاومت دارد، دانست (۱۸). در جدول شماره ۱ لیست کشورهای تولید کننده گیاهان تراریخته به همراه محصول تولیدی آنها ذکر شده است. در این جدول همان طور که مشخص است، امریکا، آرژانتین و برزیل سه کشور اول تولید کننده گیاهان تراریخته هستند.

علاوه بر مباحثی که در بالا بدانها اشاره شد، بیوتکنولوژی گیاهی می تواند در سه زمینه زیر نیز تغییراتی ایجاد می کند:

- رشد و توسعه کنترل آفات و بیماریها (تولید و ازدیاد)
- حمایت از گیاهان در مقابل هر نوع تهدید بر علیه آنها (۱۳).
- یک نمونه از انواع کنترل بیماری توسط گیاهان تراریخته انبه است که بیماری سبب شده بود که در تایوان و هاوایی این محصول و کاشت آن به مخاطره بیفتد.



در بررسیهای صورت گرفته اخیر (۵) شواهدی به دست آمده که نشان می دهد، کلم قمریهایی که ساختار ژنتیکی آنها تغییر داده شده است و به طور آزمایشی در برخی مزارع کاشته شدند، با انتقال گردههای خود به انواع وحشی این گیاه در مزارع اطراف محل آزمایش، ساختار ژنتیکی آنها دستخوش تغییر شده است. به این ترتیب این نگرانی در میان محققان پیدا شده است که آن دسته از گیاهان تراریخته که به طور آزمایشی به گونه ای تغییر یافته اند که در برابر علف کشها مقاوم باشند، با انتقال ساختار ژنتیکی خود به گیاهان وحشی و علفهای هرز موجب مقاومت این گیاهان در برابر سموم گیاهی می شوند.

علاوه بر احتمال شارش ژنی (ریسکهای بالقوه شامل عدم توانایی کنترل بر انتقال ژنها به گیاهان وحشی)، افزایش مقاومت به علف کشها، حشرات و ویروسها در اجداد وحشی و کاهش ذخایر ژنتیکی و همچنین اثرات زیان بار روی مکایسمهایی است که آفت نیستند، مثل حشرات مفید نیز وجود دارد (۱۵).

همچنین ژنهای مربوط به پروتئینهای موجود در گیاهان تراریخته می توانند آلرژی زا باشند. کمپانیهای فن آوری زیستی باید این پروتئینهای آلرژی زا را معرفی کنند تا مردم آنها را بشناسند و از مصرفشان خودداری کنند. وزارت بهداشت امریکا این مساله را در ۱۹۹۲ مطرح کرد، اما با توجه به این که این موضوع نظارت بالایی وزارت بهداشت امریکا را می خواهد لذا کمتر مردم می توانند به آن اطمینان کنند، بالاخص که تاکنون بر اثر سهل انگاری این وزارتخانه ۸ تا ۱۰ غذای آلرژیک تا به حال در بازار وارد شده اند. از طرفی این خصوصیت آلرژیک زا قابلیت انتقال هم دارد. نوردل و همکارانش نشان دادند که آلبومین ۲S از بادام برزیلی به داخل سویا منتقل شده است و کسانی که نسبت به بادام برزیلی حساسیت داشتند، این حساسیت را نسبت به سویا هم نشان دادند. در امریکا از هر ۴ نفر امریکایی یک نفر معتقد است که خود یا بچه هایش آلرژی دارند. با جمع آوری سرم، مشخص شده ۲٪ بالغین و ۴٪ بچه ها به این محصولات تراریخته آلرژی دارند» (۱۹).

این ادعا وجود دارد که در فن آوری زیستی چون یک محصول جدید تولید شده، تنوع زیستی افزایش می یابد. دکتر حیات غیب، کارشناس سازمان حفاظت محیط زیست، در میزگرد پژوهشکده محیط زیست جهاد دانشگاهی در این رابطه می گوید: «الان صحبت از این می شود که با محصول ترانس ژنیک تولید شده به افزایش تنوع زیستی کمک می کنیم، یعنی یک محصول جدید به تنوع زیستی اضافه کردیم ولی این به این معنی است که ما تولید بومی خود را فدا می کنیم، هر گونه جدید یک گونه مهاجم محسوب می شود. مثالهای بسیار زیادی

وجود دارد که گونه های جدید وارد محیط زیست شدند و تغییرات زیادی ایجاد کردند و حتی گونه های اصلی را از بین بردند. مانند گونه آژولا در بندرانزلی یا ماهی گامبوزیا که برای مبارزه با حشرات ناقل آمد و تخم ماهیهای سفید را در شمال از بین برد. اینها مطالعاتی است که در نوع خود باید ارزیابی بیشتری انجام شود. وقتی شما یک حشره کش جدید را معرفی می کنید، سه تا پنج سال طول می کشد، تا مطالعات مختلف روی آن انجام می شود و وارد بازار شود. وقتی یک محصول ترانس ژنیک تولید کردیم پیشنهاد می شود که سه تا پنج سال روی ژن آن کار شود و اثرات زیست محیطی آن روی محصولات دیگر بررسی شود که بفهمیم که آیا باعث کاهش محصولات و تاثیر بر گونه های دیگر می شود یا خیر؟ اثراتی که محصولات ترانس ژنیک ایجاد می کنند باید در دراز مدت سنجیده شود (۶)». به علاوه مخالفان گیاهان تراریخته معتقدند که:

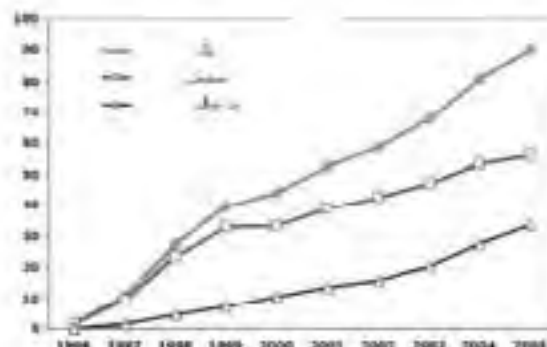


- امکان انتقال افقی ژنهایی که به گیاهان زراعی منتقل شده اند به گونه‌های مجاور که از علفهای هرز محسوب می شوند و در نتیجه امکان برخورداری بهتر از محیط برای رشد و افزایش قدرت تهاجمی آنها را فراهم می کند .
- افزایش مقاومت در موجودات هدف یا حساسیت در موجوداتی که هدف برنامه اصلاحی و انتقال ژن نیستند.
- افزایش استفاده از مواد شیمیایی (مانند سموم علف کش) در کشاورزی.
- تظاهر غیرقابل پیش بینی (یا پیش بینی نشده) ژنهای منتقل شده و یا پایداری و تظاهر ژنهای منتقل شده. (۶)

#### تاثیر گیاهان تراریخته بر کشاورزان

از همان ابتدای معرفی گیاهان تراریخته در چند سال گذشته، کشاورزان آمریکا به سرعت این گیاهان را پذیرفتند و مورد کشت و کار قرار دادند. سه محصول





در سال ۲۰۰۵ حدود ۷/۷ میلیون کشاورز خرده پای فقیر از محصولات تراریخته سود بردند که اکثریت آنها در چین با ۶/۴ میلیون نفر جمعیت، در هند با یک میلیون نفر و هزاران نفر در آفریقای جنوبی (به طور عمده کشاورزان زن، تولید کننده پنبه مقاوم به آفات) و بیش از ۵۰۰۰۰ نفر در فیلیپین و تعداد مشابهی در هفت کشور دیگر در حال توسعه تولید کننده محصولات میل ۲۰۰۵ بودند (۳) در نمودار شماره ۱ سرعت رشد کشورهای در حال توسعه را در قیاس با توسعه یافته در زمینه گسترش گیاهان تراریخته نشان می دهد .

این نخستین مرحله از تاثیرهای محدود محصولات تراریخته در دستیابی به هدف کاهش فقر به میزان ۵۰ درصد تا سال ۲۰۱۵ بوده، گام بزرگی در جهت توسعه محسوب می شود و پتانسیل بالایی را در دهه دوم تجاری شدن از سال ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۵ دارد. از ۲۱ کشوری که در سال ۲۰۰۵ محصول تراریخته کشت می کنند، ۱۱ کشور در حال توسعه و ۱۰ کشور صنعتی می باشند (۴).

یکی دیگر از مزایای بالقوه فن آوری زیستی افزایش درآمد کشاورزان است. به عنوان نمونه، فن آوری زیستی کیفیت بذور و توانایی آنها را برای تولید برداشت بیشتر از زمینهای فعلی مورد کشت ارتقاء داده است. به همین دلیل اهمیت افزایش عملکرد با کاهش مواد شیمیایی و کاهش هزینه‌های کارگر منجر به افزایش درآمد کشاورز می شود. بنابراین، می توان نتیجه گرفت که مزایای کاشت گیاهان تراریخته، عملکردهای بالاتر، هزینه‌های کمتر و مدیریت ساده تر مزرعه، پتانسیل کاهش مصرف آفت کشها در مزارع و افزایش درآمد کشاورزان می باشند (۲).

اما همه مسایل در مورد اثرات گیاهان تراریخته تنها معطوف به اثرات مثبت آن نیست. کاهش تعداد کشاورزان خرده پا، زیان اقتصادی به کشاورزان خرده پا، از بین رفتن خلوص مواد غذایی، وابسته کردن کشاورزان به نهاده‌های خاص، انحصاری شدن مواد غذایی، استعمار زیستی و نادیده گرفتن حقوق مصرف کننده از دلایل نگران کننده درباره تاثیر گیاهان تراریخته بر کشاورزان است (۷).

### پروتکل جهانی ایمنی زیستی کار تا هنا

کنوانسیون تنوع زیستی را امروزه می توان از اصلی ترین ابزار بین المللی برای کنترل نقل و انتقال فرامرزی محصولات مهندسی ژنتیک و فن آوری زیستی نوین در نظر گرفت. هدف اصلی این کنوانسیون، حفظ تنوع زیستی و استفاده پایدار از منابع طبیعی و تقسیم منافع حاصل از آن به گونه ای عادلانه است. مفاهیم اولیه ای که در این زمینه مورد نظر بوده است، حفظ سلامت انسان

اصلی که در ایالات متحده با واریته‌های دست ورزی شده ژنتیکی کشت شده اند عبارتند از: پنبه، ذرت و سویا. همچنین یک واریته جدید سیب زمینی در سطح محدودی کشت شده است. دلایلی که کشاورزان آمریکا محصولات دست ورزی شده ژنتیکی را انتخاب و کشت می کنند، متفاوت است. این حقیقت که واریته‌های تراریخته بخش عظیمی از بازارهای رقابتی آفت کشها (سموم) را برای محصولات مهم زراعی در دست خود گرفته اند، نشان دهنده مزایایی است که فن آوری جدید برای کشاورزان در بر داشته است. به عنوان مثال، زارعان سویاکار، واریته‌های مقاوم به علف کش رانداپ را به طور عمده به خاطر ساده و موثر بودن کنترل علفهای هرز به کار گرفته اند. استفاده از این واریته‌ها همچنین کشاورز را قادر می سازد که عملیات حفاظت خاک مثل سیستم حداقل شخم را که باعث کاهش فرسایش خاک می شود، به کار گیرد. واریته‌های ذرت باسیلوس توریجینسیس امکان کنترل یکی از آفات مخرب را که قبلا برای زارعان قابل کنترل نبود، فراهم نموده است و این امر باعث افزایش عملکرد قابل توجهی شده است. زارعین پنبه کار قادر شده اند که آفات مزارع خود را با تعداد محدودی تیمار آفت کش کنترل نمایند. این امر باعث کاهش مصرف آفت کشها شده و نه تنها اثر مثبت روی درآمد زارع دارد بلکه تاثیر مثبتی نیز بر محیط زیست خواهد داشت (۲)



جهاد کشاورزی، بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، امور خارجه، صنایع و معادن و بازرگانی و روسای سازمانهای حفاظت از محیط زیست و مدیریت و برنامه ریزی کشور یا معاونان ذی ربط دستگاههای مزبور با ریاست معاون اول رئیس جمهور و در غیاب ایشان وزیر جهاد کشاورزی تشکیل گردیده است. دبیرخانه شورای ملی ایمنی زیستی به عنوان کانون ملی موضوع ماده ۱۹ پروتکل ایمنی زیستی کارتاها در وزارت جهاد کشاورزی مستقر می گردد (۲۴).

ب- پس از تهیه پیش نویس اولیه

در بهمن سال ۱۳۸۶ مسوولیت دبیرخانه ایمنی زیستی به سازمان حفاظت محیط زیست واگذار و توسط این وزارتخانه پیش نویس قانون ایمنی زیستی تدوین شد (۷)، که موجب برخی انتقادات شد که در ادامه می آید:

مخالفتان

- \* بر دخالت مبهم وزارت امور خارجه، زایل شدن قدرت پژوهشگران بیوتکنولوژی در ایران و فرا قانونی عمل کردن سازمان حفاظت محیط زیست اشاره می کنند.
- \* اجرایی شدن نقش اجرایی دبیرخانه و شورا به جای ستادی
- \* سازمان حفاظت محیط زیست در دستگاههای ذی ربط دخالت و نقش آنها را کاهش می دهد
- \* یکی از مشکلات مهم پیش نویس در شمول قانون است. در این بخش

و محیط زیست از خطرات بالقوه محصولات فن آوری زیستی نوین است. از طرفی ظرفیتهای عظیم زیست فن آوری نوین در بهبود زندگی نوع بشر، به ویژه برطرف کردن نیازهای غذایی، کشاورزی و بهداشتی در نظر گرفته شده است. در نشست دوم که در نوامبر ۱۹۹۵ برگزار گردید، یک گروه کاری با تکیه بر جنبه های نقل و انتقال فرامرزی ارگانسیمهای تغییر یافته زنده که ناشی از عملکردهای زیست فناوری باشند تشکیل گردید که نتیجه کار آنها در ژانویه سال ۲۰۰۰ در مونترال کانادا نهایی شد (۸) که تحت نام پروتکل ایمنی زیستی کارتاها معروف شد.

پروتکل ایمنی زیستی یک موافقتنامه تعهدآور بین المللی زیست محیطی است که در روند مذاکرات به عمل آمده میان متخصصان، نمایندگان و صاحبان صنایع، تجارت و کشاورزی بیش از ۱۷۰ کشور و سازمان، طی اجلاس فوق العاده همایش متعهدان اجلاس تنوع زیستی به تصویب رسید (۸).

### وضعیت ایمنی زیستی در ایران

الف- پیش از تهیه پیش نویس اولیه

بر اساس مصوبه مورخ ۱۳۸۴/۴/۲۶ هیات محترم وزیران و به منظور سیاست گذاری ملی در عرصه ایمنی زیستی و هماهنگی بین دستگاههای ذیربط، شورایی تحت عنوان شورای ایمنی زیستی با عضویت وزیران علوم، تحقیقات و فناوری،

| مزرعه‌های      | گلخانه ای | نسل         | رقم پنبه    | نوع ژن  |
|----------------|-----------|-------------|-------------|---------|
| آماده به مزرعه | +         | دوم - سوم   | کوکر        | cry1Ab  |
| -              | +         | دوم         | ورامین      | cry1Ac  |
| آماده به مزرعه | +         | سوم         | کوکر        | Chi     |
|                |           | در حال اجرا | ورامین+ساحل | Chi+Glu |
|                |           | در حال اجرا | ورامین+ساحل | Chi+Bt  |

جدول ۲-رقم‌های پنبه تراریخته و مرحله اجرایی آن (۳)

## وضعیت گیاهان تراریخته در ایران

### برنج تراریخته

برنج تراریخته باسیلوس تورجینسیس که به طور رسمی در سال ۲۰۰۴ در ایران رهاسازی شده است، در سال ۲۰۰۵ در سطح زیر کشت معادل ۴۰۰۰ هکتار توسط صدها کشاورز به صورت تجاری کاشته شد و ذخیره خوبی از بذر جهت تجاری شدن کامل در ۲۰۰۶ تهیه شد (۴).

«برنج تراریخته، برنج خوش کیفیت و خوش عطری است که به منظور کاهش مصرف سموم دفع آفات نباتی و کاهش هزینه‌های تولید و بهبود رفاه کشاورزان و همچنین ارایه بذری که فاقد بقایای سموم باشد، با تغییر ژنتیکی برنج طارم مولایی تهیه شده است. تحقیقات مربوط به تهیه و تولید آن بیش از ده سال به طول انجامید و از نظرات بیش از ۲۰ نفر از برجسته‌ترین محققان کشور از موسسه تحقیقات برنج کشور، موسسه تحقیقات بیوتکنولوژی کشور و محققان بین‌المللی و متخصصین هندی، آمریکایی، مالزیایی و استرالیایی در آن استفاده شده است. ویژگی خاص برنج تراریخته این است که علاوه بر داشتن تمام صفات مطلوب برنج طارم مولایی غیر تراریخته پروتئینی در برگها و غلاف برگ دارد که قادر است مشخصاً کرم ساقه‌خوار و برگ‌خوار برنج را از بین ببرد. اما این پروتئین بر سایر موجودات اعم از حشرات، قورباغه‌ها، ماهیان، عنکبوتها و دیگر موجودات مفید مزرعه کاملاً بی‌اثر است. در نتیجه، با کشت این گیاه نه تنها به مصرف سم نیازی نیست و خود برنج پاک تر است، بلکه محیط هم پاک می‌شود و جمعیت موجودات مفید افزایش می‌یابد. با کاشتن گیاه تراریخته از یک طرف سم مصرف نمی‌کنیم از طرف دیگر فقط آفت از بین می‌رود(۱۱)».

### پنبه تراریخته

دومین محصول تراریخته که در این رابطه تولید شده است پنبه می باشد. «مهم ترین آفت پنبه کرم غوزه پنبه و بیماری ورتیسیلیوم می باشد. با استفاده از فن آوری ژنتیک، ژن ضد آفت کرم غوزه پنبه، به نام cry1Ab از باکتری خاکزی باسیلوس تورجینسیس جدا شده و با استفاده از تکنیک اگروباکتريوم به ریز نمونه‌های زیر لپه منتقل گردید. پروتئین حاصل از این ژن با اتصال به

پیش‌نویس از پروتکل کارتاها نیز فراتر رفته و موارد بیشتری از محصولات تراریخته و ژنتیکی را در قانون مشمول کرده است. پروتکل بین‌المللی ایمنی زیستی (کارتاها) به تصویب مجلس شورای اسلامی رسیده است و اکنون لزومی ندارد این پیش‌نویس به مواردی فراتر از آن اشاره کند و محصولات دیگری را نیز تحت شمول قانون درآورد

\* سازمان حفاظت از محیط زیست تنها یکی از ۹ دستگاهی است که در زمینه ایمنی زیستی مسوولیت دارد و باید تنها در مواردی که محصولات ژنتیک در محیط‌زیست آلودگی و اشکال زیستی به وجود می‌آوردند دخالت کند، اما آن چه در پیش‌نویس مشاهده می‌شود دادن نقش پررنگ به سازمان است که این امر تداخل در وظایف اجرایی سایر دستگاه‌ها را به دنبال دارد.

\* نقش وزارت امور خارجه در تدوین پیش‌نویس و موارد مربوط به ایمنی زیستی ابهام دارد و وظیفه این وزارتخانه به روشنی در پیش‌نویس مشخص نشده است. وزارت امور خارجه تنها در مواقعی که نیاز به ارتباط بین‌المللی در زمینه ایمنی زیستی وجود داشته باشد، می‌تواند وارد عمل شده و نقطه تماس باشد اما در زمینه‌های تخصصی مربوط به ایمنی زیستی، دبیرخانه ایمنی زیستی باید نقش نقطه تماس را ایفا کند(۷).

### موافقان

\* سازمان حفاظت از محیط زیست مدعی است که هیچ‌یک از مفاد قانونی مندرج در پیش‌نویس ایمنی زیستی بدون اجماع به تصویب نرسیده است و تمام افرادی که اکنون نسبت به پیش‌نویس اعتراض دارند در تدوین آن حضور داشته و با تدوین آن موافق بوده‌اند .

\* وزارت امور خارجه نقطه تماس کشور است و در رابطه با مسایل بین‌المللی مانند پروتکل ایمنی زیستی باید اعمال نظر کند.



به جز دو محصول برنج و پنبه، محصولات تراریخته دیگری نیز در دست تهیه است. «هم اکنون طرحهای دیگری همچون گندم تراریخته مقاوم به فوزاریوم، یونجه مقاوم به سرخرطومی یونجه در دست بررسی است که در مرحله نسل اول قرار دارد (۳)».

### نتیجه گیری

در این مقاله اشاره شد که موافقان توسعه گیاهان تراریخته افزایش تولید و عملکرد محصولات تولیدی، افزایش کیفی محصولات تولیدی، افزایش مقاومت به آفات و بیماریها و کاهش مصرف سموم کشاورزی را از دلایل موافقت خود با توسعه گیاهان تراریخته می دانند. در مقابل مخالفان تاکید دارند که گیاهان تراریخته موجب تولید ابر آفت شده، برای انسان آلرژی زا است، به حشرات مفید حمله می کند و احتمال وجود آمدن کابوس ابر علف هرز را تحقق می سازد. کنوانسیون تنوع زیستی و در نهایت تصویب پروتکل کارتاگنا از جمله کارهایی است که هدفش کاهش خطر احتمالی ناشی از تکثیر گیاهان تراریخته است. در ایران نیز امروزه برای توسعه گیاهان تراریخته گامهایی برداشته شده است. ایران در سال ۲۰۰۴ اولین برنج تراریخته به نام طارم مولایی را رها سازی کرد و هم اکنون دست به اقدام زده تا پنبه تراریخته را نیز تولید نماید. برنج تراریخته قادر است مشخصاً کرم ساقه خوار و برگ خوار برنج را از بین ببرد. اما بر سایر موجودات اعم از حشرات، قورباغه ها، ماهیان، عنکبوتها و دیگر موجودات مفید مزرعه بی اثر است. پنبه تراریخته نیز مقاومت بسیار بالایی در مقابل آفت کرم غوزه پنبه دارد و تمامی لاروهای آن قبل از هر گونه خسارتی از بین می روند.

### پیشنهادات

۱. باید پیش نویس قانون ایمنی زیستی با در نظر گرفتن نظر تمامی متخصصان و لحاظ کردن آن اجرایی شود و در صورت لزوم اصلاحات آن صورت بگیرد.
۲. باید نسبت به تجارب خوب یا بد کشورهای دیگر حساس بود و از تعجیل یا تاخیر بی مورد اجتناب کرد .

سیستمهای روده ای آفت باعث ایجاد سوراخ و در نهایت مرگ آفت می شود. گیاهان تولید شده همه بارور بودند و هیچ مشکلی در رشد و نمو و سایر صفات آنها دیده نشد. بذور حاصله کشت شده و انتقال صفت مزبور به نسلهای بعدی تایید گردید. آزمایش زیست سنجی که بر روی لارو کرم غوزه بر روی پنبه تراریخته صورت گرفت نشان داد که پنبه تراریخته حاصل مقاومت بسیار بالایی در مقابل آفت مزبور دارد و تمامی لاروهای آن قبل از هر گونه خسارتی از بین می روند. با اندازه گیری میزان خسارت به بافت گیاه و میزان رشد و اندازه لاروها و میزان مرگ و میر لاروها به اختلاف آماری معنی داری بین پنبه تراریخته و غیر تراریخته رسیدیم. به لحاظ ایمنی زیستی پنبه تراریخته مشکلی ندارد. اما به لحاظ زیست محیطی، نوک پیکان متوجه انتقال ژن به گونه های وحشی است (۲۴)، در این صورت باید متوجه بود که:

- \* گونه های وحشی تماماً دیپلوئید هستند، در صورتی که پنبه تراریخته تتراپلوئید است.
  - \* در ایران گونه وحشی وجود ندارد.
  - \* بر اساس اسناد و مدارک علمی، مشخص شده گونه های وحشی در مناطقی که گونه های زراعی وجود دارند، قادر به رشد و نمو نیستند (۹).
- همان طور که در جدول شماره ۲ مشخص است، هم اکنون دو رقم پنبه آماده انتقال به مزرعه است .



## شرکت کنترل کیفیت هوا

شرکت کنترل کیفیت هوا، رسماً از سال ۱۳۷۲ فعالیت خود را با هدف پایش و اندازه گیری آلاینده‌های هوای تهران، آغاز به کار کرد. که برای تبدیل نتایج حاصل از پایش به یک سری سیاست‌های اجرایی در خصوص کاهش آلودگی به خصوص آلودگی هوا، در معاونت حمل و نقل و ترافیک شهری تهران، فعالیت‌های خود را ادامه داد.

در زمینه آشنایی بیشتر با فعالیت‌های این شرکت با جناب آقای مهندس صدرالدین علیپور، قائم مقام مدیرعامل شرکت کنترل کیفیت هوا، مصاحبه‌ای صورت گرفته است.

### لطفاً در ارتباط با زمینه‌های کاری و توانمندی‌های شرکت توضیح دهید؟

همانطوری که از نام شرکت مشخص است، براساس اهداف پیش‌بینی شده با هدف پایش و مانیتورینگ آلاینده‌های هوا شروع به کار کرد که بحث کیفیت و پایش آلاینده‌های هوا و آلودگی صوت و کاهش آن‌ها در بخش فنی مد نظر است.

در حال حاضر، ۱۰ ایستگاه سنجش آلودگی هوا در سطح شهر به صورت online داریم که اطلاعاتی را در رابطه با میزان  $CO$ ,  $NOx$ ,  $SOx$ ,  $PSI$  و  $Voc$  اندازه‌گیری می‌کنند و از طریق شبکه مرکزی، اطلاعات پیاده‌سازی گردیده و مدل‌سازی می‌شود. و براساس اطلاعات به دست آمده، نقشه پراکندگی آلاینده‌ها روزانه در روزنامه همشهری یا سایت مربوط به آن منتشر می‌گردد.

در کنار این فعالیت‌ها، یک سری فعالیت‌های پژوهشی و تحقیقاتی در خصوص حمل و نقل، سوخت و بهینه‌سازی مصرف سوخت و اثرات آن بر کاهش آلودگی هوا، سهم حمل و نقل عمومی و تاثیر کیفیت سوخت در کاهش آلودگی هوا انجام می‌شود. در این رابطه ما با سازمان حفاظت محیط زیست، سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت و انرژی و وزارت نفت، پروژه‌هایی را در ارتباط با میزان آلاینده‌ها

خودروها و سوخت‌های مختلف انجام می‌دهیم.

همچنین با نهادها و موسسات بین‌المللی که در زمینه آلودگی هوا فعالیت دارند، در خصوص اندازه‌گیری آلاینده‌ها و مانیتورینگ و مدلیتینگ و پیش‌بینی وضع هوا همکاری داریم. همچنین با سازمان حفاظت محیط زیست که مجری پروژه‌های بانک جهانی در ایران است در خصوص ۷ شهر آلوده کشور در زمینه احداث و راه‌اندازی ایستگاه پایش به عنوان اجراکننده همکاری داریم.

همچنین پروژه جدیدی با یک شرکت اتریشی که در زمینه پیش‌گیری وضعیت آلودگی هوا فعالیت دارد، در دست اجرا داریم. این شرکت با سازمان هواشناسی نیز در این زمینه همکاری دارد. بر اساس این پروژه میتوان وضعیت آلودگی هوا را تا ۴۸ ساعت آینده پیش‌بینی کرد تا براساس آن سازمان‌های مرتبط بتوانند هشدارها و فعالیت‌های لازم را در این زمینه ارائه دهند.

در کنار این برنامه‌ها، سنجش آلاینده‌های صوتی که از امسال رسماً شروع به فعالیت کرده را آغاز نمودیم. در این رابطه ۶ ایستگاه راه‌اندازی شده است که تعداد آنها در حال افزایش است. این ایستگاه‌ها، میزان آلودگی صوتی را بر حسب دسی‌بل اندازه می‌گیرد که در برخی مناطق نصب شده‌اند و مناطق براساس میزان آلودگی صوتی الویت‌بندی گردیده‌اند.

### عمده‌ترین عوامل ایجاد آلودگی هوا در ایران به خصوص شهر تهران چیست؟ در جهت کاهش آلودگی این عوامل چه تدابیری اندیشیده شده است؟

در شهرهای بزرگ با توجه به سهم بیشتر منابع متحرک مثل خودروها که شامل حدود ۷۰ تا ۸۰ درصد آلودگی هوا ناشی از منابع متحرک است، بقیه آلودگی به مصارف خانگی و صنایع مربوط می‌گردد.

بر اساس این مشکل، سیاست‌گذاری‌های شهرداری تهران بیشتر معطوف به گسترش سیستم حمل و نقل عمومی شده است. مانند مترو و BRT که باعث



بیشتری دارد. این بودجه در جهت استفاده بهتر از سیستم حمل و نقل در راستای کاهش آلودگی هوا می باشد.

همچنین وزارت صنایع می تواند در جهت کاهش آلودگی هوا و استانداردهای بهتر گام بردارد. وزارت نفت نیز برای تولید سوخت، سوخت پاک تر و با ترکیبات مناسب تر ارائه دهد تا بتواند در کاهش آلودگی هوا سهم داشته باشد.

در نهایت در بحث شهر تهران، یک کمیته اجرایی کاهش آلودگی هوا در سازمان حفاظت محیط زیست که دارای ۷ محور در جهت کاهش آلودگی بود، داشتیم که این سازمان می تواند نقش بهتری از لحاظ نظارتی و مدیریتی داشته باشد و نقش این کمیته ها که در حال حاضر کم شده را افزایش دهد تا فعالیت بیشتری داشته باشند و موضوعات اجرایی بیشتری پیگیری شود.

### **شرکت چه آموزش هایی جهت فرهنگ سازی شهروندان در دستور کار خود دارد؟**

در مجموعه معاونت حمل و نقل شهرداری تهران یکسری اقدامات کلی در زمینه فرهنگ سازی و آموزش در چند بخش داریم. تمام شرکت های زیر مجموعه از جمله اتوبوسرانی، مترو و غیره برنامه های آموزشی دارند و در زمینه آموزش شهروندان فعالیت دارند. همچنین با برگزاری کنفرانس های بین المللی ترافیک و نشر چاپ کتاب مرتبط با کاهش آلودگی هوا فعالیت داریم که خود می تواند در امر فرهنگ سازی موثر باشد.

از طرف دیگر برنامه های آموزشی در معاونت حمل و نقل برای کودکان و نوجوانان داریم. از آنجایی که این گروه سنی می تواند در آینده تاثیر گذار باشند، برنامه های آموزشی را برای آن ها طراحی می کنیم و چاپ و نشر کتاب هایی که مربوط به این گروه سنی هستند را در اختیار مدارس قرار میدهیم. همچنین ساخت مجموعه تصویری که از رسانه های ملی پخش می شود، جهت فرهنگ سازی برای عموم مردم طراحی می شود. در شرکت کنترل کیفیت هوا برای قشرهای مختلف جامعه محصولات آموزشی و صوتی و تصویری طراحی می شود و با دانشگاه ها از جمله دانشگاه علوم و تحقیقات جهت برگزاری کارگاه آموزشی و نمایشگاه های جانبی در زمینه آلودگی هوا شرکت داشتیم.

### **لطفاً در زمینه فعالیت های آتی شرکت، در راستای کاهش آلودگی هوا و صدا در شهر تهران توضیح دهید؟**

اجرائی کردن و تکمیل شبکه پایش آلاینده ها در کلان شهر تهران جامع نگری و برنامه ریزی در راستای ارتقاء کیفیت هوا و صدا پایش و کسب اطلاعات دقیق از وضعیت کیفیت هوا در شبکه راه ها، مناطق مختلف بهتر به تفکیک شهرداری های مناطق ازبایی زیست محیطی پروژه های شهرداری تهران قبل از اجرا و تهیه گزارشات کارشناسی

پیش بینی عددی مدل سازی آلودگی هوا و غیره

کاهش آلودگی هوا می شود. این باعث می شود که استفاده از این سیستم ها (سیستم حمل و نقل عمومی) استفاده از خودروهای شخصی را کاهش دهد.

### **مناطق شهر تهران بر حسب میزان آلودگی هوا در چه وضعیتی قرار دارد؟ چه اقداماتی صورت گرفته است؟**

بیشترین آلودگی براساس میزان فعالیت و تردد خودروها و جایی که فعالیت بازرگانی و تجاری و ادارات دولتی بیشتر است، می باشد. که منطقه ۱۲ یعنی منطقه بازار از آن جمله است و منطقه ۶ هم که ادارات و نهادهای زیادی در آن مستقر هستند، آلودگی زیادی دارد. همچنین، منطقه ۱ (تجریش) نیز به علت رفت و آمد زیاد، آلودگی هوا در آنجا زیاد است. به طور کلی در مناطقی که فعالیت اداری و تجاری و غیره زیاد است ما با مشکل آلودگی هوا مواجه هستیم.

### **آیا خوشبویکننده های هوا در بروز بیماری های تنفسی در محیط های بسته، موثر هستند؟ چه اقداماتی در جهت کاهش تاثیر آن ها بر سلامتی انسان می توان انجام داد؟**

از آنجایی که این خوشبو کننده ها در اختیار افراد هستند، نمی توان دخالتی در این زمینه انجام داد. اما فعالیت های تحقیقاتی در این زمینه و میزان آلاینده های آن آغاز شده است که در این زمینه میتوان اطلاعات به دست آمده را منتشر کرد تا خود افراد با آگاهی از این اطلاعات، استفاده از آن را کاهش دهند و یا در تولید و مصرف برخی از آنها تجدیدنظر نمایند.

### **به نظر شما متولی کنترل و کاهش آلودگی هوای شهرها چه نهادی است؟ و چه تعاملی باید بین سازمان های مختلف وجود داشته باشد؟**

کلیه مشکلات محیط زیستی از جمله آلودگی هوا، نیاز به عزم و اراده ملی دارد و تک تک افراد و نهادها در این مسئله سهیم هستند. ارگانی که می تواند بودجه خاصی را مانند بودجه تبصره ۱۳ از طرف دولت در اختیار نهادها قرار دهد، نقش



Transgenic plantation biosafety . science , micoconception and public perception . Agro bio world BioTechniques Vol. ۲۹, No. ۴: pp ۸۴۳-۸۳۲

۱۶. What is Bt.university of California university.available at [www.bt.ucsd.edu/what\\_is\\_Bt.html](http://www.bt.ucsd.edu/what_is_Bt.html)

۱۷. History of Bt.university of California university.available at [www.bt.ucsd.edu/Bt\\_history.html](http://www.bt.ucsd.edu/Bt_history.html)

۱۸. How does Bt work. university of California university.available at [www.bt.ucsd.edu/how\\_Bt\\_work.html](http://www.bt.ucsd.edu/how_Bt_work.html)

۱۹. Sharma.H.C.Crouch.J.H.Sharma.k.k.Seetharama.N. Hash.C.T.(۲۰۰۲)Application of biotechnology for crop improvement . prospects and constraints . plant science. ۳۹۵-۱۶۳,۳۸۱

۲۰. Martelli.G.P(۲۰۰۱).transgenic resistance to plant pathogens. benefits and risks – journal of plant pathology . ۸۳special issue.۴۶-۳۷

۲۱. Altman.Arie.(۱۹۹۹). plant biotechnology in the ۲۱st century , the challenges head – electronic journal of biotechnology.۲.

۲۲. Clive. James.(۲۰۰۵). Global Status of Commercialized Transgenic Crops: ۲۰۰۵. ISAAA Briefs.

۲۳. Ervin.David.Batie.Sandra.Welsh.Rick.Chantal.l. Fem.Jacqueline.I.Riclunan.Nessa.J.Schulz.Mary. (November ۲۰۰۰).A transgenic crop. an environmental assessment . Henry a wallace center for agriculture & environmental policy at winrock international. . Policy Studies Report no. ۱۵.. ISBN ۳-۲۲-۸۹۳۱۸۲-۱;

۲۴. Nestlee.Marion . (march ۱۴,۱۹۹۶).Allergies to transgenic foods. questions of policy . the new England journal of medicine . ۳۳۴:۷۲۶:۷۲۸

#### منابع

۱. قره یاضی، بهزاد(۱۳۸۳).راهبرد ملی زیست فناوری گیاهی بررسی محیط ملی.انتشارات پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست فناوری.

۲. راجان، آر . (ترجمه دکتر حیدری ، اصغر . پاکدامن، بابک (۱۳۸۲)).گیاهان تراریخته . انتشارات سبز اندیشان

۳. خبرگزاری جمهوری اسلامی. انتقال مواد ژنتیکی از گیاهان تراریخته به گیاهان طبیعی، آذر ۱۳۸۴، انتقال مواد ژنتیکی از گیاهان ترار زیخته به گیاهان طبیعی.

۵. تکاور، سهیلا(۱۳۸۴).گیاهان تراریخته ایده آل یا تجاوز به حریمها. کنگره بین المللی اخلاق زیستی

۶ وضعیت جهانی محصولات زراعی تراریخته . (۱۳۸۴).خبرگزاری ایسنا. کد خبر ۸۴۱۱-۱۰۱۶۰

۷. بهنام، سعید(۱۳۸۴). اخلاق زیستی و تهدیدات فرآورده‌های غذایی دستکاری شده. کنگره بین المللی اخلاق زیستی

۸. صنعتی، محمد حسین.(۱۳۸۰). پروتکل جهانی ایمنی زیستی کارتاها. انتشارات ملی مرکز تحقیقات مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی .

۹. [www.ibch.nrcgeb.ac.ir](http://www.ibch.nrcgeb.ac.ir)

۱۰. اختلاف سازمان محیط زیست با پژوهشگران-ایمنی زیستی؛ قانون اختلاف(۱۳۸۷)،روزنامه تهران امروز،

۱۱. گفت و گو با دکتر بهزاد قره یاضی رئیس پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی درباره جزئیات تولید برنج تراریخته(۱۳۸۳)، مجله کشاورز جوان.

۱۲. قره یاضی، بهزاد (مصاحبه شونده)، مسروری، لیلا (مصاحبه کننده) (۱۳۸۴). پنبه تراریخته مقاومت بالایی در مقابل کرم غوزه دارد(مصاحبه).مجله سنبله.۱۴۸.صفحه ۳۴.

۱۳. توحیدفر، مسعود. (مصاحبه شونده). آئیژر عزمی (مصاحبه کننده). (۱۳۸۴) پنبه تراریخته. (مصاحبه) کرج. پژوهشکده زیست فن آوری

۱۴. [www.ayandehnegar.com](http://www.ayandehnegar.com)

۱۵.Steward.C.nealRichards..Harold.A.Matthew.Halfhill.D(۲۰۰۰).

# The place of transgenic plants in agriculture and environment

**Aeizh Azmi**

Faculty of Geography, Tehran University

**Hamid Movahed Mohammadi**

Faculty of Economics and Agricultural Development, Tehran University

**Hooshang Iravani**

Faculty of Economics and Agricultural Development, Tehran University

**Mohammad Reza Bihamta**

Faculty of Agronomy and Animal Sciences, Tehran University

## Abstract

Among the innovations in the field of agriculture and plant biology are the transgenic plants. Transgenic plants are the progeny of biotechnology. The term biotechnology was used for the first time by Karl Ereky in 1919. He defined bioechnology as the use of bioscience and the interaction among its elements in technology. Since the emergence of these plants, there have been many pros and cons of them. The aim of the present investigation which is a library research is to study such viewpoints.

The results show that the positive points of transgenic plants include an increase in the yield and the quality of crops, resistance to pests, and a decrease in the use of herbicides.

The negative points, on the other hand, include allergic effects and attack against useful insects.

Regarding the possible dangers of transgenic plants, there exist many conventions such as Biodiversity Convention and Cartagena Protocol, to them Iran is a signatory. Iran has taken certain steps towards the production of transgenic plants. It produced the first transgenic rice (Tarom rice) in 2004. It has taken action to produce transgenic cotton, as well.

**Key Words:** Transgenic plant, biotechnology, biodiversity, Cartagena protocol