

# همایش محصولات تراریخته در خدمت تولید غذای سالم، حفاظت از محیط زیست و توسعه پایدار

دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان - ۴ آذر ۱۳۹۵

## بایدها و نبایدها در بررسی محصولات تراریخته

نگار رحم خدا<sup>۱</sup>، بهمن خسروی پور<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد توسعه روستایی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

۲- دانشیار و عضو هیات علمی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

Email: [negarrmkh1369@gmail.com](mailto:negarrmkh1369@gmail.com)

### چکیده:

افزایش جمعیت جهان و نیازمندی به تولید بیشتر محصولات کشاورزی باعث افکار جدید و ابتکارات نویی شده است. از جمله این ابداعات و تلاش‌ها انجام تغییرات و اصلاحات ژنتیکی در گیاهان و محصولات غذایی است. محصولاتی که مهندسی شده یا اصلاح شده ژنتیکی (تراریخته) نامگذاری می‌شوند. امروزه تولید گیاهان تراریخته به عنوان رهیافتی نو برای دستیابی به امنیت غذایی و توسعه پایدار، مورد توجه بسیاری از کشورهاست. در این مقاله که به روش مروری تهیه گردیده تلاش شده تا به نوعی بایدها و نبایدها در تولید محصولات تراریخته به چالش کشیده شوند. بررسی‌ها نشان می‌دهد عواملی همچون کاهش تنوع زیستی، حساسیت و ایمنی غذایی، اثر بر آب و خاک، رهاسازی ارگانسیم‌های تراریخته، واکنش با موجبات زنده و اختلاط ژنتیک از اثرات محصولات تراریخته بر روی محیط زیست می‌باشند. همچنین اثراتی همچون امنیت غذایی محصولات تراریخته و ملاحظات اخلاقی و ... در این پژوهش ارزیابی گردید.

کلمات کلیدی: محصولات تراریخته، محیط زیست، مهندسی ژنتیک، امنیت غذایی، ملاحظات اخلاقی

### ۱. مقدمه

در جهان امروزی بشر برای تامین منابع غذایی و مصرفی خویش دچار مشکلات عدیده ای است. مطالعه‌ای در سال ۲۰۰۰ میلادی نشان داد با این روند افزایش جمعیت جهان تا سال ۲۰۴۰ میلادی، باید منابع غذایی ۴۰ درصد افزایش یابند. این در حالی است که منابع محدود کره‌ی خاکی نیز رو به اتمام و روز به روز از میزان زمین‌های حاصل‌خیز و منابع آبی کاسته می‌شود (۱۴). افزایش جمعیت جهان و نیازمندی به تولید بیشتر محصولات کشاورزی باعث افکار جدید و ابتکارات نویی شده است. از جمله این ابداعات و تلاش‌ها انجام تغییرات و اصلاحات ژنتیکی در گیاهان و محصولات غذایی است. محصولاتی که مهندسی شده یا اصلاح شده ژنتیکی (تراریخته) نامگذاری می‌شوند (۶). امروزه تولید گیاهان تراریخته به عنوان رهیافتی نو برای دستیابی به امنیت غذایی و توسعه پایدار، مورد توجه بسیاری از کشورهاست. گیاهان تراریخته گیاهانی شبیه همتای طبیعی خود هستند، با این تفاوت که در مقایسه با گیاهان طبیعی خود از مزیت‌های نسبی مانند مقاوم بودن در برابر آفات و حشرات، بالا بودن عملکرد، ارزش تغذیه‌ای بهتر و ویژگی‌های مطلوب متعددی برخوردارند که با تغییر در ژن‌های نامطلوب گیاهان طبیعی بوجود آمده‌اند (۱۵).

# همایش محصولات تراریخته در خدمت تولید غذای سالم، حفاظت از محیط زیست و توسعه پایدار

دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان - ۴ آذر ۱۳۹۵

با وجود اینکه بر اثر این انقلاب عظیم و تحول ارزشمند در جهان علم و دانش بشری، گونه‌های جدید گیاهی، جانوری و میکروبی بهره‌وری بیش‌تر از منابع طبیعی را میسر ساخته و ساختار سنتی بخش‌های کشاورزی، صنعت، بهداشت، درمان، سوخت و انرژی جهان به عنوان نیازهای اساسی انسان دچار تحول‌های عظیمی شده است. اما همانطور که دستاوردهای این فناوری‌ها امیدواری بسیاری را در رفع مشکلات اساسی جامعه بشری (از جمله گرسنگی، فقر، سوءتغذیه و بیماری) ایجاد کرده است، نگرانی‌هایی را نیز در ارتباط با ایمنی یا رعایت اصول اخلاقی در استفاده از این دستاوردها پدید آورده است (۷). بنابراین با اینکه مهندسی ژنتیک ابزاری قدرتمند برای اصلاح گیاهان در کشاورزی و تولید فرآورده‌های غذایی محسوب می‌شود. به علت نو بودن این فناوری مردم احساسی متفاوت نسبت به آن دارند. مخالفان این فناوری با دلایل متعددی از جمله خطرات ناشناخته این فناوری برای انسان و محیط زیست به مخالفت با آن می‌پردازند. اما برخی هم این فناوری را ابزاری برای مقابله با گرسنگی می‌دانند بر این اساس همانند سایر پیشرفت‌های علمی، به منظور اطمینان از سودمندی این فناوری برای جامعه، ضروری است که ارزیابی دقیقی در این زمینه صورت گیرد (۱۱). بر این اساس آنچه مسلم است پیشرفت در علوم و فناوری سریعتر از قوانین نظارتی و اخلاقی در آن زمینه می‌باشد. در صورتی منافع مهندسی ژنتیک بیش از مخاطراتش می‌باشد که نظارت کافی بر روی آن صورت گرفته و نگرانی‌های اخلاقی مربوط به آن از جمله کرامت، پیامدهای خطرناک و عدالت مورد توجه باشد (۱۲).

## ۲. گیاهان تراریخته

معادل واژه تراریخته در انگلیسی Transgenic است. همانگونه که قبلاً اشاره شد، در کل به گیاهانی اطلاق می‌شود که از لحاظ ژنتیکی دستکاری شده‌اند. گیاهان زراعی تراریخته، گیاهانی شبیه به همتای طبیعی خود هستند، با این تفاوت که با استفاده از دستکاری ژنتیکی، در یک یا چند صفت ویژه نسبت به نوع طبیعی خود برتری دارند (۱۸).

## ۳. نگاهی به محصولات تراریخته و تاثیر آنان بر روی محیط زیست

در سال‌های اخیر تحولات و پیشرفت‌های قابل توجهی در علم ژنتیک و ایجاد میکروارگانیسم‌های تراریخته با اهداف گوناگون اتفاق افتاده است. مزایای استفاده از میکروارگانیسم‌های تراریخته، بیش‌تر بر پایه کاهش نیاز به ترکیبات شیمیایی نظیر سموم و کودهای شیمیایی است، که می‌تواند منجر به حفظ محیط زیست و تنوع زیستی شود. هر یک از این پیشرفت‌ها و دستاوردهای نوین در شاخه‌های مختلف علم ژنتیک، به همراه خود مسائل و پرسش‌هایی را نیز در عرصه‌ای مختلف اخلاق، حقوق و ایمنی زیستی این محصولات طرح کرده است. محققان معتقدند استفاده از فناوری نوین ژنتیک در میکروارگانیسم‌ها بر مبنای مفید یا بیماری‌زا بودن، اختصاصی بودن و میزان مخاطره آمیز بودن آن‌ها برای جوامع بشری باید ارزیابی شود (۴). بر این اساس مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار محصولات تراریخته بر محیط زیست عبارتند از (شکل ۱).

# همایش محصولات تراریخته در خدمت تولید غذای سالم، حفاظت از محیط زیست و توسعه پایدار

دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان - ۴ آذر ۱۳۹۵



شکل ۱- محصولات تراریخته و تاثیر آن ها بر روی محیط زیست

## ۴. تنوع زیستی

از جمله ملاحظاتی که در این مورد ابراز شده می توان به انتقال ژن های مقاوم به علف کش از گیاهان تراریخته به علف های هرز اشاره کرد که باعث تغییر ژنتیک جمعیت هایشان می شوند. از اثرهای جریان ژن از گیاهان تراریخته به علف های هرز مقاومت این گونه ها به علف کش و در نتیجه ضرورت تغییر استفاده از نوع علف کش های مورد استفاده اعلام شده است (۲). شاید بزرگترین مشکل استفاده از گیاهان زراعی تراریخته مقاوم به علف کش برای حل مشکلات علف هرز این است که از طریق ایجاد سیستم هایی با یک یا دو گونه زراعی یک ساله، مانع تنوع گیاهان زراعی می شوند، تنوع گیاهان زراعی نه تنها سبب کاهش نیاز به علف کش می شود، بلکه موجب بهبود کیفیت آب و خاک، به حداقل رساندن نیازمندی به کودهای مصنوعی، تعدیل جمعیت آفات و عوامل بیماری زا و افزایش عملکرد محصول زراعی می شود. بنابراین گیاهان زراعی تراریخته مقاوم به

# همایش محصولات تراریخته در خدمت تولید غذای سالم، حفاظت از محیط زیست و توسعه پایدار

دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان - ۴ آذر ۱۳۹۵

علف کش به همان اندازه که مانع پذیرش سیستم‌های زراعی متنوع شامل گیاهان زراعی چندساله، گیاهان زراعی پوششی و کود سبز می‌شوند، از توسعه کشاورزی پایدار جلوگیری می‌کنند (۷).

## ۵. ایمنی غذایی

یکی از مباحث مهم ایمنی غذایی اثر حساسیت غذایی بر سلامت انسان و دام است. بنابراین بررسی ویژگی حساسیت‌زایی پروتئین‌های کد شونده در توالی‌های ویروسی که در گیاهان تراریخته بیان می‌شود، ضروری به نظر می‌رسد. همچنین می‌تواند منجر به تولید حساسیت‌های شدید غذایی تماسی و یا تنفسی شوند و یا باعث تغییر سطح یا طبیعت عوامل حساسیت‌زای طبیعی شوند. شواهد مختلف نشان می‌دهد که یک پروتئین ویروسی در گیاهان تراریخته از لحاظ ایمنی شناختی باعث حساسیت نمی‌شود. جالب توجه است که در برخی موارد، گیاهان آلوده به ویروس که علائم بیماری را نشان نمی‌دهند، بعد از تبدیل به غذا خورده می‌شوند (۱۶).

## ۶. اثر بر آب و خاک

گاهی اوقات بحث در رابطه با این مساله است که از علف‌کش‌ها در نتیجه استفاده گسترده از گیاهان تراریخته متحمل به علف کش، افزایش خواهد یافت. و موجب آلودگی خاک و آب زیرزمینی خواهد شد و اثرهای نامطلوبی را بر تنوع گیاهان و حیوانات خواهد داشت. اما در بررسی‌های انجام شده، گزارشات نشان می‌دهند که در ایالت متحده امریکا در اثر کشت گیاهان تراریخته میزان مصرف علف‌کش‌ها و در نهایت اثرهای سو آن‌ها بر روی آب و خاک کاهش یافته است (۱۷).

## ۷. چالش‌های موجود در رهاسازی میکروارگانیسم‌های تراریخته به محیط زیست

میکروارگانیسم‌های تراریخته در زندگی انسان در زمینه تولید فرآورده‌های غذایی، موضوعات اخلاقی مورد بحث برای آن‌ها شامل ملاحظات مربوط به سلامت انسان، وارد ساختن زیان‌های احتمالی محیطی، سمیت‌زایی و حساسیت‌زایی احتمالی ناشی از این گروه از عوامل باید مورد بررسی قرار گیرد. از یک طرف استفاده از آن‌ها می‌تواند باعث افزایش کمیت و کیفیت محصولات غذایی و کاهش فقر و افزایش رفاه زندگی شود. از طرفی دیگر می‌تواند با کاهش احتمالی تنوع زیستی و تأثیرات منفی احتمالی بر روی سلامت انسان تأثیرات سو بگذارد (۴).

# همایش محصولات تراریخته در خدمت تولید غذای سالم، حفاظت از محیط زیست و توسعه پایدار

دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان - ۴ آذر ۱۳۹۵

## ۸. واکنش شیمیایی با موجودات زنده

مساله چالش برانگیز این است که آیا ژنی که وارد بافت خاصی از گیاه می شود (به عنوان مثال ژن مقاومت به آفت) تنها علیه آفت مورد نظر عمل می کند؟ یا ممکن است ژن انتقال یافته به گیاه بیش از حد انتظار بیان شود و محصول آن بیش از میزان پیش بینی شده در گیاه تولید به نحوی که برای محیط نتایج مضرری به همراه داشته باشد؟ اما نتایج پژوهش ها نشان می دهد که بیان یک ژن خارجی، در گیاه هیچ اثر نامطلوبی بر موجودات زنده و محیط ندارد (۱۷).

## ۹. اختلاط ژنتیک

اختلاط ژنتیک، جریان ژن به داخل جمعیت های وحشی نامطلوب و کنترل نشده است. زیست شناسان اختلاط ژنتیک را به عنوان یک واژه برای توصیف جریان ژن از داخل گونه های غیربومی وحشی و مهاجم به جمعیت های وحشی بومی استفاده می کنند. با ورود ژنوتیپ های جدید ورود جریان های جدید ژنی در طبیعت بوجود می آید. به طور طبیعی تکامل در مناطق خاص با خطر انقراض گونه های وحشی مواجه است که از طریق فرآیند اختلاط ژنتیک تهدید میشود و به طور بالقوه باعث دورگ گیری های کنترل نشده، اینترورگرسیون و فراوانی ژنتیک می شود. با جایگزینی ارقام حلی در یک محیط یا هموزن کردن محیط آن ها بدست می آیند. بنابراین هر دو شکل به نحوی موجب بقای گیاه حیوان و یا گیاه می شود (۲).

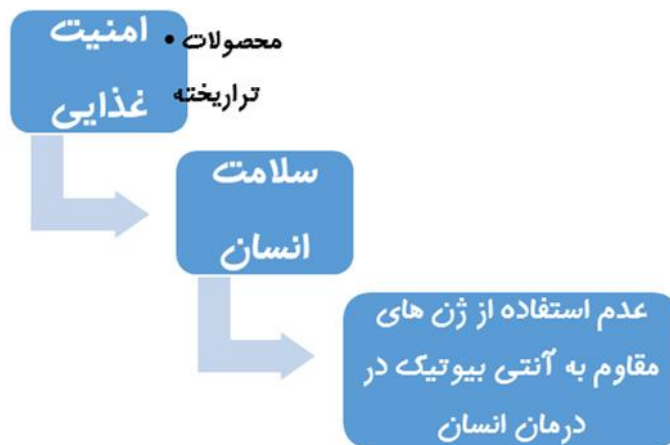
## ۱۰. در جستجوی امنیت غذایی با محصولات تراریخته

سازمان ملل پیش بینی کرده است که جمعیت جهان در سال ۲۰۵۰ به ۹ میلیارد نفر برسد. نیازهای غذایی جمعیت جهانی روبه رشد، لزوم افزایش تولیدات تا سطح ۵۰ درصد را نشان می دهد. اگر منابع طبیعی همچنان به صورت بی رویه مورد بهره برداری قرار بگیرند، در آینده برای افزایش امنیت غذایی کافی نیستند. در این بین افزایش کمی و کیفی غذا برای کاهش قحطی و سوءتغذیه و در نتیجه کاهش بیماری و فقر بسیار ضروری است. در برنامه چهارم توسعه تامین امنیت غذایی هدف استراتژیک بخش کشاورزی منظور گردیده است. بیوتکنولوژی در افزایش امنیت غذایی نقش ویژه ای دارد و می تواند به عنوان یک مزیت در کشاورزی پایدار برای کشاورزان خرده پا در کشورهای در حال توسعه به کار رود (۱۸). به نظر می رسد که بیوتکنولوژی جدید شرایط عملی و تکنیکی مناسبی را در برخورد با مشکلات محیط زیست ارائه می دهد. اما آگاهی از تولیدات و فرآیندهای مورد نیاز محلی، منطقه ای و بین المللی و خطرات آن ها هنوز هم ناشناخته مانده است. (۱۸). بنابراین اگر چه استفاده از محصولات تراریخته یکی از راه های توصیه شده برای این است که بتوان جمعیت جهانی که در سال های آینده به ۹ یا حتی ۱۰ میلیارد نفر خواهند رسید، غذا تهیه کرد. اما توسعه استفاده این محصولات به این بستگی دارد که کشورهای توسعه یافته چطور می خواهند در برابر کشاورزی مبتنی بر اصلاح ژنتیکی رفتار کنند و اگر موجهایی مانند موج های سبز مخالف کشاورزی تراریخته ایجاد شود، و بتواند دولتمردان را برای رسیدن به اهداف خود راضی کند، پروژه هایی مانند اصلاح ژنتیکی متوقف می گردند یا

# همایش محصولات تراریخته در خدمت تولید غذای سالم، حفاظت از محیط زیست و توسعه پایدار

دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان - ۴ آذر ۱۳۹۵

خیر؟ با این حال تحقیقات اخیر نشان داده اند که محصولات تراریخته هیچ مشکلی برای انسان تا به حال بوجود نیاورده است. چرا که با وجود اینکه ۲۰ سال است که امریکایی از این محصولات استفاده میکنند، آثار هیچ گونه بیماری در انسان دیده نشده است (۵).



شکل ۲- امنیت غذایی محصولات تراریخته

## ۱۱. تراریخته و سلامت انسان

سازمان بهداشت جهانی اعلام نمود که ژن‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک ایمن هستند اما از آنجایی که استفاده از ژن‌های مقاوم به آنتی بیوتیک‌هایی که مصرف درمانی زیادی دارند ممکن است خطرناک باشد، استفاده از آنها در تولید گیاهان تراریخته ممنوع است. ترسی که در این زمینه وجود دارد این است که این ژن‌ها گیاهان حاوی آنها وارد جمعیت‌های وحشی گیاهی و یا جمعیت‌های باکتریایی شده و باعث برتری آنها در محیط زیست طبیعی شان گردد بنابراین، عدم استفاده از ژن‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک‌های مورد استفاده در درمان انسان از جنبه اخلاقی هم بسیار مورد پذیرش است (۱۰).

## ۱۲. مزایای محصولات تراریخته

یک تحلیل جهانی متا، که طی ۱۴۷ مطالعه در ۲۰ سال گذشته انجام شده است، نشان می‌دهد که پذیرش فناوری تراریخته، استفاده از آفت کش‌ها را به طور میانگین ۳۷ درصد کاهش داده است؛ همچنین عملکرد محصولات، ۲۲ درصد افزایش یافته است و سود کشاورزان نیز تا ۶۸ درصد افزایش یافته است. از سال ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۴ باعث افزایش تولید محصولات غذایی به ارزش ۱۵۰ میلیارد دلار امریکا و کاهش مصرف آفت کش‌ها به مقدار ۵۸۴ میلیون کیلوگرم شده و از این طریق به حفظ محیط زیست کمک کرده است. این محصولات تنها در سال ۲۰۱۴ باعث کاهش تولید گاز دی اکسید کربن به مقدار ۲۷ میلیارد کیلوگرم شده‌اند که معادل خروج ۱۲ میلیون خودرو از جاده‌ها به مدت یکسال بود. محصولات تراریخته از طریق عدم نیاز به کشت ۱۵۲ میلیون هکتار

# همایش محصولات تراریخته در خدمت تولید غذای سالم، حفاظت از محیط زیست و توسعه پایدار

دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان - ۴ آذر ۱۳۹۵

زمین) به دلیل بهره‌وری بالاتر محصولات تراریخته (بین سال‌های ۱۹۹ تا ۲۰۱۴، به حفظ تنوع زیستی کمک کرده اند، همچنین با کمک به ۱۶٫۵ میلیون خرده کشاورز فقیر و خانواده‌های آن‌ها، به کاهش فقر کمک کرده‌اند (۸).

## ۱۳. تراریخته‌ها و گرسنگی انسان

در سیستم‌های کشاورزی موجود، دو راهکار برای افزایش تولیدات کشاورزی غذایی وجود دارد: ۱. افزایش فشرده‌گی کشاورزی در مناطقی که در حال کشاورزی است و ۲. گسترش سطح زیر کشت. در زراعت فشرده، از نهاده‌های زیادی مانند بذرهای اصلاح شده، کودهای شیمیایی، ماشین‌آلات و ... استفاده می‌شود تا بتوان حداکثر عملکرد را در واحد سطح به دست آورد. در زراعت فشرده تخریب محیط زیست تشدید می‌گردد در صورتی که حالت دوم منجر به حذف اکوسیستم‌ها مانند جنگل‌ها و تنوع زیستی آنها می‌شود. از نظر تئوری، کشت محصولات تراریخته می‌تواند با استفاده از سیستم زراعت فشرده میزان تولیدات کشاورزی را افزایش و میزان گرسنگی را کاهش دهد در حالی که باعث حفاظت محیط زیست می‌گردد (۱۰).

## ۱۴. محصولات تراریخته و ملاحظات اخلاقی استفاده از این محصولات

در بسیاری از کشورها به منحصر به فرد بودن محصولات تراریخته توجه شده و دریافته‌اند که قوانین و قواعد سنتی موجود پاسخ گوی مشکلات حقوقی بوجودآمده از طریق تولید این محصولات نیست. از جمله این کشورها نیوزیلند است که به دلایلی همچون دشواری ارزیابی و برآورد میزان ریسک، خسارات بالقوه، جبران ناپذیری آسیب‌ها یا ایجاد تاثیرات منفی در طبیعت، به چنین نتیجه‌ای رسیده است. از جمله دلایلی که می‌توان برای لزوم تعیین رژیم خاص مسئولیت در خصوص محصولات تراریخته اشاره نمود، مخاطرات و نوع خساراتی است که در نتیجه تولید و توزیع این محصولات وجود دارد، ضررهایی که هم شامل خسارات انسانی و هم شامل خسارات زیست محیطی می‌شود و این در محصولات یا کالاهایی دیگر کمتر مشاهده شده است (بیگدلی و اصفهانی، ۱۳۹۳). بر این اساس، استفاده از گیاهان و حیوانات تراریخته و فرآورده‌های غذایی آن‌ها که یکی از موضوعات چالشی دیگری است که با وجود مهندسی ژنتیک پا به عرصه ظهور نهاده است، با وجود جدید بودن این فناوری، هر چند برخی علمای اسلامی نظرات کلی در این زمینه ارائه داده‌اند. با این وجود در سمیناری که در کویت در سال ۱۹۹۸ در این زمینه برگزار شد. گروهی از روحانیون مسلمان به این نتیجه رسیدند که با وجود نگرانی و ترس از احتمال اثرات مخرب فناوری غذاهای تراریخته بر زندگی انسان و محیط زیست هیچ قانون و حکمی در اسلام وجود ندارد که دست ورزی ژنتیکی گیاهان و حیوانات را منع نماید (۱۱).

## ۱۵. تراریخته و تاثیر آن بر اقتصاد جوامع روستایی

### کاشت بذرهای تراریخته و تهدید امنیت شغلی کارگران کشاورزی

از جمله مسائل دیگری که همراه با کاشت بذرهای تراریخته گریبان گیر جوامع روستایی شده، مربوط به تأثیر کاشت این بذرها بر وضعیت امنیت شغلی کارگران فعال در عرصه کشاورزی است. به عنوان مثال، سهم نیروی کار کشاورزی آمریکا از ۶۰ درصد در سال ۱۹۸۵ میلادی به ۲ درصد در سال ۲۰۰۴ میلادی رسید و تعداد مزارع از ۷ میلیون مزرعه در سال ۱۹۳۵ میلادی به ۲ میلیون

# همایش محصولات تراریخته در خدمت تولید غذای سالم، حفاظت از محیط زیست و توسعه پایدار

دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان - ۴ آذر ۱۳۹۵

در سال ۲۰۰۴ میلادی رسید که ۵ درصد آن، بیشترین سهم تولید مواد غذایی آمریکا را دارند. شرکت‌های بزرگ کشاورزی از طریق رقابت (سالم یا ناسالم)، قدرت اقتصادی و قانونی را از دست مزارع خانوادگی کوچک و خودکفا خارج ساخته اند. عرضه فرآورده‌های غذایی تغییر ن یافته، این روند تمرکز و کاهش تعداد مزارع کوچک را در سطح ملی و بین المللی افزایش داده است. به عنوان مثال، بیکار شدن هزاران کشاورز کوچک و متوسط با ورود سویای تراریخته در پاراگوئه. همچنین با ورود گیاهان تراریخته مقاوم به علف کش، چون کار و جین دستی معمولاً توسط زنان صورت می‌گیرد، تقاضا برای کار زنان کاهش یافته است (۹).

## ۱۶. جایگاه محصولات تراریخته در میان مردم

در یک همه‌پرسی در کشورهای توسعه یافته از میان شرکت کنندگان ۱۰ درصد افراد بر این باورند که نمی‌توان عقب‌ماندگی بخش کشاورزی را به واسطه استفاده از مهندسی ژنتیک و ایجاد موجودات تراریخته جبران کرد. بیش از ۶۰ درصد افراد موافق افزایش محصولات کشاورزی از طریق ایجاد تغییرات نژاد در گیاهان بودند در صورتی که فقط ۹ درصد افراد با استفاده از کودهای شیمیایی به منظور افزایش محصول موافق بودند. همچنین ۶۱ درصد افراد معتقد بودند که بهترین راه مقابله با آفات و امراض گیاهی تولید گیاهان تراریخته است. این موضوع حاکی از آگاهی مردم نسبت به اثرهای مخرب سموم شیمیایی بر محیط زیست است (۱۳). همچنین بر اساس بررسی‌ها در پژوهش جایگاه محصولات تراریخته در میان مردم کرمانشاه نزدیک به ۶۸ درصد افراد خواستار نظارت علمی به عنوان مهمترین بخش نظارتی بر مراحل ایجاد، توزیع و خرید و فروش محصولات تراریخته بودند و تنها ۸ درصد افراد خواستار نظارت مذهبی بر این محصولات بودند. از طرفی نتایج نشان داد که نزدیک به ۸۰ درصد افراد توجه به مسائل بهداشتی و سلامت انسان را در تولید این محصولات نسبت به سایر مسائل (اقتصادی، سیاسی، استراتژیک و نظامی) ترجیح داده‌اند (۳). هم چنین در پژوهشی که پذیرش محصولات تراریخته را در استان چهارمحال بختیاری بررسی شده بود، نتایج نشان می‌داد که مهم ترین علت مخالفت مردم در تولید و مصرف محصولات تراریخته به دلیل عدم آگاهی کافی و درست و همچنین کوتاهی رسانه‌ها در امر اطلاع‌رسانی در این زمینه می‌باشد (۱).

## ۱۷. نتیجه گیری

با توجه به تمام مباحث انجام شده می‌توان اینگونه ارزیابی کرد که امروزه تولید گیاهان تراریخته به عنوان رهیافتی نو برای دستیابی به امنیت غذایی و توسعه پایدار، مورد توجه بسیاری از کشورهاست. با وجود اینکه بر اثر این انقلاب عظیم و تحول ارزشمند در جهان علم و دانش بشری، گونه‌های جدید گیاهی، جانوری و میکروبی بهره‌وری بیش‌تر از منابع طبیعی را میسر ساخته و ساختار سنتی بخش‌های کشاورزی، صنعت، بهداشت، درمان، سوخت و انرژی جهان به عنوان نیازهای اساسی انسان دچار تحول‌های عظیمی شده است. اما همانطور که دستاوردهای این فناوری‌ها امیدواری بسیاری را در رفع مشکلات اساسی جامعه بشری (از جمله گرسنگی، فقر، سوءتغذیه و بیماری) ایجاد کرده است، نگرانی‌هایی را نیز در ارتباط با ایمنی یا رعایت اصول اخلاقی در استفاده از این دستاوردها پدید آورده است. بنابراین در این پژوهش اصول و تاثیرات تولیدات محصولات تراریخته بر روی محیط زیست و سلامت



# همایش محصولات تراریخته در خدمت تولید غذای سالم، حفاظت از محیط زیست و توسعه پایدار

دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان - ۴ آذر ۱۳۹۵

انسان و هم چنین ملاحظات اخلاقی استفاده از این محصولات مورد ارزیابی قرار گردید. بررسی‌ها نشان می‌دهد عواملی از قبیل کاهش تنوع زیستی، ایمنی غذایی، اثر بروی آب و خاک، رهاسازی میکروارگانیسم‌های تراریخته، واکنش با موجودات زنده و اختلاط ژنتیک از اثرات تولید این محصولات بر روی محیط زیست اطراف خود می‌باشند. همچنین آمارها نشان می‌دهد هیچ گونه سویی از تولید این محصولات تراریخته بر روی سلامت انسان مشاهده نشده است. اما براین اساس آنچه مسلم است پیشرفت در علوم و فناوری سریعتر از قوانین نظارتی و اخلاقی در آن زمینه می‌باشد. در صورتی منافع مهندسی ژنتیک بیش از مخاطراتش می‌باشد که نظارت کافی بر روی آن صورت گرفته و نگرانی‌های اخلاقی مربوط به آن مورد توجه باشد. امید است تا ارگان‌های مربوط به نظارت بر تولید این محصولات، تلاش خود را در زمینه‌ی ارزیابی‌های زیست محیطی و آثار احتمالی مخرب آن بر روی انسان و دام به کار گیرند، تا تولید محصولات تراریخته تنها ابزاری برای رهایی از گرسنگی انسان‌ها ناشی از افزایش جمعیت جهانی نباشد. بلکه به عنوان یک راهبرد اساسی برای رسیدن به اهداف توسعه پایدار و حفاظت از محیط زیست باشد. همچنین در این رابطه توصیه می‌شود جهت انجام برنامه ریزی‌های نظارتی، کشت این محصولات را در یک منطقه محدود کرد و بصورت آزمایشی انجام داد. سپس پس از اطمینان از سلامت محصول به لحاظ کیفی و نداشتن تاثیرات سو بر روی محیط زیست و انسان و دام نسبت به گسترش و توسعه آن در سایر مناطق اقدام نمایند.

## ۱۸. منابع

۱. اشرفی‌دهکردی، الهام؛ عالم‌زاده، عباس و خسروی، عطیه (۱۳۸۹). پاسخ مردم استان چهارمحال بختیاری به پذیرش موجودات تراریخته. مجله ایمنی زیستی، دوره دوم، شماره سوم، صص ۷۳-۸۵.
۲. امیرخسروی، اشکان؛ عنایتی شریعت پناهی، مهران؛ شافع، لیلا؛ پورسیدی، شهرام و صفرنژاد، محمدرضا (۱۳۸۹). بررسی ملاحظه‌های ابراز شده در مورد جریان ژن از گیاهان تراریخته و اثرهای احتمالی آن در محیط‌زیست. مجله ایمنی زیستی، دوره سوم، شماره اول، پاییز ۱۳۸۹، صص ۹۳-۱۱۱.
۳. ایزدی، محمود و عالم‌زاده، عباس (۱۳۸۸). دیدگاه مصرف کنندگان در مورد موجودات تراریخته و ایمنی زیستی با تاکید بر گیاهان در استان اردبیل. مجله ایمنی زیستی. دوره دوم، شماره دوم، صص ۲۵-۳۸.
۴. بروکانلوی مادلو، پری؛ توحیدفر، مسعود و صالحی جوزانی، غلامرضا (۱۳۸۸). لزوم ارزیابی مخاطرات زیست محیطی احتمالی ناشی از رهاسازی میکروارگانیسم‌های تراریخته به محیط زیست، مجله ایمنی زیستی، دوره دوم، شماره دوم، زمستان ۱۳۸۸، صص ۹۱-۱۰۴.
۵. بیات، محسن (۱۳۹۳). مروری بر گیاهان تراریخته ژنتیکی و امنیت غذایی جهان با تاکید بر ایمنی زیستی. ماهنامه تحلیلی خبری و آموزشی، شماره ۶۰، صص ۶۸-۶۰.
۶. بیگدلی، سعید و بدیع صنایع اصفهانی، امین (۱۳۹۳). مبنای مسئولیت مدنی ناشی از محصولات غذایی اصلاح شده ژنتیکی (تراریخته). مطالعات حقوق تطبیقی، دوره ۵، شماره ۲، صص ۲۸۷-۳۱۶.

# همایش محصولات تراریخته در خدمت تولید غذای سالم، حفاظت از محیط زیست و توسعه پایدار

دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان - ۴ آذر ۱۳۹۵

۷. تفرشی، حسام الدین (۱۳۸۴). آیا گیاهان زراعی تراریخته تهدیدی برای انسان و محیط زیست محسوب می‌شوند؟، رازی، سال هفدهم، شماره ۲، اسفند ۸۴.
۸. جیمز، کلاپو (۱۳۹۵). ده نکته در مورد محصولات تراریخته. پس از گذشت ۲۰ سال از تجاری سازی جهانی آن‌ها، ۲۰۱۵-۱۹۹۶. بنیانگذار و رئیس ISAAA. (خدمات بین المللی برای دستیابی به برنامه های کاربردی بیوتکنولوژی کشاورزی). صص ۷۸-۷۹.
۹. حیدری، بهاره؛ عباسی، محمود و رزمخواه، نجمه (۱۳۹۳). فناوری زیستی تراریخت و حق بر کار در قلمرو حقوق بین الملل بشر با رویکردی بر جوامع روستایی، مجله حقوق بین المللی، شماره ۵۱، صص ۲۸۱-۲۵۹.
۱۰. رهنما، حسن (۱۳۸۷). اخلاق زیستی و تولید محصولات تراریخته. فصلنامه اخلاق در علوم و فناوری. سال سوم شماره‌های ۱ و ۲.
۱۱. رهنما، حسن (۱۳۹۴). بررسی تطبیقی دیدگاه ادیان مختلف در مورد فناوری محصولات تراریخته. فصلنامه اخلاق زیستی، سال پنجم، شماره شانزدهم، تابستان ۱۳۹۴. صص ۲۰۹-۱۸۳.
۱۲. رهنما، حسن و سنجریان، فروغ (۱۳۹۰). اخلاق در مهندسی ژنتیک. فصلنامه اخلاق در علوم و فناوری. سال ششم، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۰.
۱۳. زارع مداب، سمیه؛ عالم‌زاده، عباس و ایزدی، محمود (۱۳۹۱). جایگاه موجودات تراریخته در میان مردم کرمانشاه، مجله ایمنی زیستی، دوره چهارم، شماره سوم، بهار ۹۱. صص ۱۰۴-۹۱.
۱۴. سعیدی تهرانی، سعیده؛ پارساپور، علیرضا و لاریجانی، باقر (۱۳۹۵). ملاحظات اخلاقی در فناوری‌های نوین ژنتیک با نگاه ویژه به محصولات تراریخته. مجله ایرانی اخلاق و تاریخ پزشکی، دوره نهم، شماره ۲، صص ۳۷-۲۳.
۱۵. غیاثوندغیائی، فرشته؛ میرک‌زاده، علی‌اصغر و شیرینی، نعمت‌اله (۱۳۹۴). عوامل موثر بر نگرش مصرف کنندگان به محصولات غذایی تراریخته (مورد مطالعه: شهرستان قزوین)، تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، دوره ۴۶، شماره ۳، صص ۴۳۸-۴۲۷.
۱۶. قنبری‌چهرمی، مرضیه؛ رهنما، حسن و موسوی، امیر (۱۳۹۱). جنبه‌های ایمنی زیستی گیاهان تراریخته مقاوم به ویروس، مجله ایمنی زیستی، دوره پنجم، شماره دوم، پاییز ۱۳۹۱. صص ۳۰-۹.
۱۷. گمرک، شهرزاد (۱۳۸۹). بررسی اثرهای گیاهان تراریخته بر محیط زیست، مجله ایمنی زیستی، دوره دوم، شماره سوم، بهار ۱۳۸۹. صص ۹۶-۸۵.
۱۸. مرادی، حوریه (۱۳۸۶). ترویج بیوتکنولوژی راهبردی برای توسعه کشاورزی پایدار و امنیت غذایی. فصلنامه نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی، سال ۵، شماره ۱۸، زمستان ۸۶، صص ۳۳-۲۶.