

# 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

## مزایا و معایب استفاده از گیاهان تراریخته

شهلا مشایخی، امین لطفی جلال آبادی، فاطمه محتمشی

۱- دانشجوی دکتری زراعت دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

۲- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

۳- دانشجوی دکتری زراعت دانشگاه شهرکرد

Email: (sh.mashayekhy@yahoo.com)

### چکیده

دانشمندان با مهندسی ژن‌های یک گیاه، گیاهی از آن را بوجود می‌آورند که نسبت به گونه همتای غیرتراریخته خود، محصول بیشتری تولید می‌کند و موجب کاهش مصرف عوامل آلاینده و مخرب محیط زیست می‌شوند و برای امنیت غذایی جمعیت روزافزون جهان، به ویژه کشورهای در حال توسعه از اهمیت فراوانی برخوردار می‌باشد. از گاه دیگر، استفاده از فنون جدید مهندسی ژنتیک امکان ارتقاء ارزش تغذیه‌ای و تولید غذاهای فراسودمند را به طور گسترده‌ای فراهم آورده است. البته همزمان با ورود مواد غذایی اصلاح شده ژنتیکی در زنجیره غذایی انسان، ملاحظاتی در ارتباط با خطرات بالقوه ناشی از تولید و مصرف این گونه مواد ایجاد نموده است. و چالش‌های متعددی را در زمینه احتمال بروز عوارض نامطلوب مانند حساسیت، افزایش مقاومت نسبت به آنتی بیوتیک‌ها، اثرات مخرب محیطی و انتقال افقی ژن‌ها در جامعه مطرح نموده است.

کلمات کلیدی: گیاهان تراریخته، مهندسی ژنتیک، محیط زیست.

### ۱. مقدمه

استفاده از مهندسی ژنتیک در جهت انتقال ژن‌های مطلوب به گیاهان (transformation) نامیده می‌شود و گیاهانی که به این طریق با برخورداری از ویژگی‌هایی مانند ارزش غذایی بالاتر، افزایش خاصیت انبارداری، مقاومت به آفات و ویروس‌ها و ... به دست می‌آیند بنام تراریخته معروفند. با توجه به مقبولیت گونه‌های جدید زراعی تراریخته نزد کشاورزان می‌بایست به اثرات بالقوه اکولوژیکی گیاهان تراریخته نیز توجه نمود و این اطمینان را حاصل کرد که یک محصول مهندسی شده نه تنها قادر است که به خوبی و حتی بهتر از محصول مشابه غیرتراریخته تولید داشته باشد، بلکه باید ریسک‌ها و خطرات مربوط به جنبه‌های ایمنی و زیست محیطی این محصولات کاملاً مد نظر قرار داده شود (۱). از مزایای ایمنی زیستی گیاهان تراریخته می‌توان به کاهش مصرف سموم شیمیایی، کاهش پسمانده سموم در محیط و محصولات غذایی، حفاظت از خاک، جلوگیری از آلودگی آب‌های زیر زمینی، کنترل بهتر آفات در چهارچوب مدیریت تلفیقی اشاره نمود (۳). اما باید به این نکته توجه نمود که گیاهانی که برای اهداف مفید وارد یک اکوسیستم می‌شوند ممکن است اثرات منفی بر کارکرد اکوسیستم داشته باشند؛ از آن جمله می‌توان به اثرات مخرب بر تثبیت

# 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

نیترژن از طریق ورود گونه تراریخته Myrica در اکوسیستم‌های هاوایی اشاره کرد، از سوی دیگر حذف گونه‌های وحشی و مطلوب از طریق رقابت یا اختلال در بعضی موارد از پیامدهای منفی تغییرات ژنتیکی در گیاهان است (۳).

امروزه تاکید اساسی دنیا در ارتباط با توسعه پایدار، بهبود ارتباط بین جامعه انسانی و محیط طبیعی است. در این راستا بررسی تاثیرات و پیامدهای تکنولوژی ژن در کشاورزی و روش‌هایی که می‌تواند سلامتی انسان را تحت تاثیر قرار دهد امری مهم می‌نماید. در این خصوص نقش گیاهان تراریخته در تامین نیازهای غذایی بشر اجتناب‌ناپذیر است، اما از سویی نگرانی‌ها در مورد تکنولوژی ژن در چهار زمینه اصلی مطرح می‌شوند: ۱- موضوعات اخلاقی، ۲- تاثیرات اقتصادی- اجتماعی ۳- امنیت غذایی و سلامت انسانی ۴- تاثیر در تنوع زیستی و محیطی. بنابراین جهان از یک طرف ناگزیر به روی‌آوری به استفاده از چنین تکنولوژی‌هایی است و از سوی دیگر به این تکنولوژی‌ها با اهدافی که برای سلامتی جهان در نظر گرفته شده است با دیده تردید می‌نگرد (۲).

## ۲. سطح زیر کشت

در طول این سال‌ها، سطح زیرکشت محصولات کشاورزی تراریخته بیش از ۵۷ برابر افزایش داشته است. سهم سطح زیر کشت محصولات تراریخته در کشورهای در حال توسعه نیز افزایش سالانه داشته و در سال ۲۰۰۷ به ۴۹/۹ میلیون هکتار رسیده است. به عبارت دیگر ضریب رشد سطح زیر کشت محصولات تراریخته در سال‌های ۲۰۰۶-۲۰۰۷ در این کشورها (۲۱٪) بسیار بیشتر از کشورهای توسعه یافته (۶٪) بوده است. رشد مداوم و سریع محصولات مذکور بیانگر پیشرفت قابل توجه و پایداری در بهره‌وری، منافع زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی برای مزرعه‌داران کوچک و بزرگ، مصرف‌کنندگان و کل جامعه در کشورهای صنعتی و در حال توسعه می‌باشد (۱۰). ۱۲ کشور در حال توسعه و ۱۱ کشور صنعتی به ترتیب سطح زیر کشت محصولات تراریخته عبارتند از: ایالات متحده آمریکا، آرژانتین، برزیل، کانادا، هندوستان، چین، پاراگوئه، آفریقای جنوبی، اروگوئه، فیلیپین، استرالیا، اسپانیا، مکزیک، کلمبیا، شیلی، فرانسه، هندوراس، جمهوری چک، پرتغال، آلمان، اسلواکی، رومانی و لهستان (۱۰). در سال ۲۰۰۷ میلادی شش کشور ایالات متحده آمریکا، آرژانتین، برزیل، کانادا، هندوستان و چین بیشترین تولید محصولات کشاورزی تراریخته را داشته‌اند (۱۰).

## ۳. خطرات احتمالی گیاهان تراریخته

منتقدان بحث مهندسی ژنتیک مواد غذایی ملاحظات را در زمینه ایمنی، حساسیت‌زایی، سمیت، سرطان‌زایی و محیط زیست مطرح کرده‌اند (جدول ۱). براساس نظریه‌های موجود برخی اوقات احتمال دارد انتقال مواد ژنتیکی جدید به سلول‌های هدف موفقیت‌آمیز نباشد یا ممکن است مواد ژنتیکی جدید به نقطه‌ای غیر از نقطه هدف در زنجیره DNA موجود هدف متصل شوند یا ژن جدید به طور ناخواسته باعث فعالیت ژن‌های مجاور شود (که در حالت عادی غیرفعال هستند) یا با تغییر یا مهار عملکرد ژن‌های

# 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

مختلف منجر به جهش‌های ژنتیکی غیرمنتظره‌ای شوند. اصلاحات ژنتیکی هم‌چنین ممکن است به صورت تصادفی با فعال نمودن ژنی که ضمن داشتن ویژگی مطلوب، باعث تولید سم نیز می‌شود، مقدار سموم طبیعی گیاهان را افزایش دهد.

جدول ۱- ملاحظات در رابطه با مصرف مواد غذایی اصلاح شده ژنتیکی

منابع	ملاحظات ابراز شده
(۱۴)	تغییر در کیفیت تغذیه‌ای مواد غذایی
(۱۵)	مقاومت به آنتی بیوتیک
(۱۴)	امکان سمیت‌زایی مواد غذایی اصلاح شده ژنتیکی
(۱۵)	امکان حساسیت‌زایی مواد غذایی اصلاح شده ژنتیکی
(۴)	انتقال غیر عمدی ژن‌ها به گیاهان وحشی
(۱۴)	احتمال ایجاد ویروس‌ها و سموم جدید
(۱۲)	محدودیت دسترسی به بذور به دلیل مالکیت معنوی گیاهان
(۱۱)	غذای اصلاح شده ژنتیکی
(۱۱)	تهدید تنوع ژنتیکی گیاهی
(۶)	نگرانی‌های مذهبی، اخلاقی و فرهنگی
(۷)	نگرانی‌های ناشی از عدم رعایت قوانین برچسب زنی
(۹)	نگرانی‌های گروه‌های حامی حقوق حیوانات
(۱۱)	نگرانی‌های کشاورزان محصولات ارگانیک و سنتی
(۱۱)	ترس از ناشناخته‌ها

## ۴. فواید گیاهان تراریخته

تعدیل خصوصیات کمی و کیفی مواد مغذی مانند ترکیب پروتئین، نشاسته، چربی یا ویتامین‌ها از طریق اصلاح مسیرهای متابولیکی، ارزش تغذیه‌ای مواد غذایی را ارتقاء داده و ممکن است با رفع سوء تغذیه مزمن به بهبود سلامتی انسان کمک کند. یکی از اهداف اصلی تولید محصولات تراریخته در کشورهای فقیر، کمک به رشد و توسعه اقتصادی دراز مدت آن‌ها از طریق رفع سوء تغذیه ناشی از کمبود ریز مغذی‌ها و ارتقاء سلامتی می‌باشد. به‌عنوان مثال می‌توان به تولید برنج غنی شده از پیش‌ساز ویتامین A و

# 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

آهن اشاره نمود. محصولات کشاورزی تراریخته مقاوم به خشکی، سبب زمینی تراریخته مقاوم به نامتدها و سویای تراریخته مقاوم به علف کش منجر به بهبود زندگی میلیون ها نفر در کشورهای مختلف شده است (۳). به دلیل استفاده مکرر از سموم حشره کش،

حشرات نسبت به سموم قبلی مقاومت پیدا می کردند. به همین دلیل در دهه ۸۰ میلادی با روی کار آوردن علم بیوتکنولوژی مدرن، مبارزات گسترده ای برای عدم استفاده از سموم و مواد شیمیایی در کشاورزی، صورت گرفت (۱۳).

## ۵. نتیجه گیری

تاکنون آثار زیان آور و ابعاد مخاطره آمیز محصولات تراریخته و بیولوژیکی به طور قطعی از نظر علمی به اثبات نرسیده است، اما دانشمندان و متخصصین این رشته آثار منفی احتمالی این محصولات را بر محیط زیست و سلامت انسان نادیده نمی گیرند و در چارچوب قوانین و استانداردهای موجود در مسیر توسعه این محصولات قدم برمی دارند.

با توجه به محدودیت استفاده از گیاهان تراریخته در سطح جهان و شرایط محدود کننده جغرافیایی و اکولوژیکی در آزادسازی آنها، اطلاعات عینی در مورد آثار واقعی گیاهان تراریخته بر روی تنوع محیطی و بیولوژیکی ناچیز است، در نتیجه توافق عمومی در مورد خطرات بالقوه مهندسی ژنتیک وجود ندارد. بنابراین لزوم یک ارزیابی همه جانبه خطرات، در تمامی مراحل تولید گیاهان تراریخته مورد نیاز است هم چنین نیاز به وجود یک نظام مدیریتی به منظور ارزیابی این خطرات و آزمون های بعدی مزرعه و آزادسازی این گونه گیاهان کاملاً ضروری به نظر می رسد.

## ۶. مراجع

- ۱- شجاع، الیکا؛ مصطفی گواهی و مهتری صفاری، بررسی جنبه های مختلف گیاهان تراریخته، چهارمین همایش ملی بیوتکنولوژی ایران، کرمان، مرکز بین المللی علوم و تکنولوژی پیشرفته و علوم محیطی، ۱۳۸۴.
- ۲- میرزاده، علی اصغر و فرضته غیاثوند غیاثی، چالشهای ترویج تکنولوژی گیاهان تراریخته گری در کشاورزی پایدار، اولین همایش ملی مدیریت و توسعه کشاورزی پایدار در ایران، اهواز، موسسه عالی علمی و پژوهشی سیمای دانش، ۱۳۸۷.
- ۳- هاشمی، آذر و حسین شعبانعلی فمی، سازوکارهای بکارگیری گیاهان تراریخته جهت امنیت غذایی و توسعه پایدار روستایی، نخستین همایش ملی توسعه پایدار روستایی، کرمانشاه، دانشگاه رازی، ۱۳۸۸.

4-Billings, P. R. Modified foods are like drugs. The Boston Globe, August 28. 1999.

5-Coleman, A. Production of proteins in the milk of transgenic livestock: problems, solutions and success. Am J Clin Nutr, 63:5639. 1996, pp.45

6-Crist, W. E. Waiter there's a flounder in my fruit. (Bio-engineered fruits and vegetables with animal genetic materials are not so labeled). Vegetarian Times, 1996, pp.231-22

# 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

- 7-Federal Register US FDA's Statement of Policy: Foods derived from new plant varieties. 57:22984-23005. . 1992.
- 8-: Garza, C. Stover, P. General Introduction: the role of science in identifying common ground in the debate on genetic modification of food in: Genetically modified foods for human health and nutrition: the scientific basis for benefit/risk assessment. Trends in Food Science and Technology, 14,. . 2003, pp.182-190
- 9- Hileman, B. UK moratorium on biotech crops. Chemical & Eng News May 24. 1999, p. 7.
- 10- James, C.. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops. The International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA). 2007
- 11- Koch, K. Food safety battle: organic vs. biotech. Congressional Quarterly Researcher, 9:- . 1998, pp.761-84
- 12- Lustgarden, S.. Patently out of control: biotechnology. Vegetarian Times, 208:14. 1994
- 13- Mehrabi, R., van der Lee, T., Waalwijk, C. and Kema, G. H. J. MgSl2, a cellular integrity MAP kinase gene of the fungal wheat pathogen *Mycosphaerella graminicola*, is dispensable for penetration but essential for invasive growth. Molecular Plant-Microbe Interactions 19 (4). ., 2006, pp.389
- 14 -Phillips, S. C. Genetically engineered foods: do they pose health and environmental hazards? CQ Researcher, 4:673-96. 1994
- 15- Young, A. L. Lewis, C. G.. Biotechnology and potential nutritional implications for children. *Pediatr Clin North Am*, 42:9. 1995, pp.17-30