



همایش ملی آلاینده های کشاورزی و سلامت غذایی، چالش ها و راهکارها زیست فناوری و امنیت غذایی

نقش بیوتکنولوژی کشاورزی در امنیت غذایی

نجمه آیت فرد^{1*}، هنگامه طاهری² و زهره صفائی¹

¹ دانشجوی کارشناسی ارشد بیوتکنولوژی کشاورزی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

² استادیار گروه بیوتکنولوژی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین

خوزستان ملائانی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین گروه بیوتکنولوژی

* نویسنده و مسئول مکاتبات

E-mail: AYATFARD@yahoo.com

چکیده

استراتژی امنیت غذایی به مفهوم بکارگیری راهکارهای دراز مدت به منظور تامین و در دسترس قرار دادن مواد مورد نیاز تغذیه برای تمامی افراد جوامع جهان است و حجم مواد غذایی مورد نیاز را از نظر کمیت و کیفیت و در ارتباط با ساختار جمعیتی کشورهای مختلف جهان محاسبه می کند. در حقیقت ایجاد امنیت غذایی، جوابگوی نیازهای تغذیه انسان است. در همین راستا بکارگیری راهبردهای سازنده همچون بیوتکنولوژی کشاورزی در راستای حفظ امنیت غذایی، یک محور اساسی در جهت پیشروی به سمت توسعه پایدار است. در حال حاضر با توجه به افزایش بی رویه جمعیت و نیاز به تامین مواد غذایی این زیست- فناوری مورد توجه خاص قرار گرفته است. هر چند بیوتکنولوژی توانسته با تولید گیاهان تراریخته مقاوم به آفات، بیماری ها، تنش های محیطی و بهبود کیفیت غذایی نقش مثبتی در امنیت غذایی ایفاء نماید اما نباید مخاطرات احتمالی این فناوری را از نظر دور داشت. در این مقاله سعی شده مروری اجمالی بر سلامت و ایمنی گیاهان تراریخته باشیم.

کلمات کلیدی: بیوتکنولوژی، امنیت غذایی، گیاهان تراریخت

مقدمه

بانک جهانی در سال 1986 امنیت غذایی را به صورت دسترسی همه مردم در تمام اوقات به غذای کافی برای داشتن یک زندگی سالم تعریف کرد و بنا به نظر سازمان خواروبار جهانی (FAO) امنیت غذایی یعنی نظارت بر روی غذا و محصولات کشاورزی. این تعریف بر سه عنصر موجود بودن غذا، دسترسی به غذا و پایداری در دریافت غذا استوار است. در همین راستا بکارگیری راهبردهای سازنده همچون بیوتکنولوژی کشاورزی در راستای حفظ امنیت غذایی، یک محور اساسی در جهت پیشروی به سمت توسعه پایدار است (Leisinger 2009, Pinstrup-Andersen, 1999).

به کارگیری روش ها و فنون مهندسی ژنتیک و بیوتکنولوژی مولکولی به طور جدی از سال 1983 آغاز و روندی به شدت رو به رشد را به ویژه در قلمرو اصلاح گیاهان زراعی استراتژیک، طی کرده است. بطوری که در مدتی کمتر از هشت سال، سطح زیر کشت گیاهان دست ورزی شده ژنتیکی وسعتی بالغ بر 60 میلیون هکتار از اراضی کشاورزی جهان را به خود اختصاص داد. مهندسی ژنتیک از طریق غلبه بر محدودیت های ذاتی موجود در اصلاح و گزینش سنتی توانسته خصوصیات ژنتیکی را به شیوه ای دقیق و قابل پیش بینی به

همایش ملی آلاینده های کشاورزی و سلامت غذایی، چالش ها و راهکارها زیست فناوری و امنیت غذایی

گیاه انتقال دهد. به علاوه با وجود گستردگی اطلاعات ژنتیکی که از موجودات زنده در دست است، با استفاده از این تکنولوژی می توان زمان لازم جهت تولید ارقام اصلاح شده را به میزان قابل توجهی کاهش داد. با دست ورزی مسیرهای بیوسنتز در گیاهان تراریخته می توان طرح جدیدی از متابولیسم گیاهی را در جهت تولید فراورده های خاص و با ارزش تر بوجود آورد. هر چند بیوتکنولوژی در کشاورزی توانسته با ایجاد گیاهان مقاوم به آفت کش ها، ویروس ها و قارچ ها، تنش های محیطی و همچنین گیاهان دارای ارزش غذایی ویژه و راندمان کشت بالاتر نقش مثبتی در امنیت غذایی داشته باشد اما ممکن است تاثیر جبران ناپذیری بر امنیت غذایی نیز داشته باشد. با این وجود، به عقیده صاحب نظران برای حل مشکل تامین غذا و حفظ محیط زیست راهکاری به جز فناوری مهندسی ژنتیک و بیوتکنولوژی وجود نخواهد داشت (حیدری، 1383 و فارسی، 1383).

گیاهان تراریخت، امنیت یا ناامنی غذایی

از جمله کاربردهای مهم بیوتکنولوژی در کشاورزی ایجاد گیاهان تراریخت به منظور تامین امنیت غذایی است. در سال 1990 اولین گیاه تراریخت در مزرعه واقعی کشت گردید. گیاهان تراریخت با استفاده از تکنولوژی DNA نو ترکیب تغییر یافته اند. گیاه، ژنی را که بومی آن نیست، بیان می کند و یا صفتی خاص به گیاه اهداء می شود که قبلاً فاقد آن بوده مثل مقاومت به آفات، شوری، خشکی، دمای بالا و استرس های محیطی. این گیاهان همچنین برای بهبود محتوای غذایی و کیفیت غذایی و اخیراً برای تولیدات پزشکی و محصولات مهندسی نظیر آنتی بادی های مونوکلونال واکسن ها نیز تولید شده اند. وارد کردن ژن های فراوان (مربوط به صفات مختلف) به ده ها گونه گیاهی جهت اصلاح یا بهبود فرآورده های کشاورزی، امکان تغییر ژنتیکی در مسیرهای بیوسنتزی گیاهان برای تولید انبوه موادی مانند روغن های خوراکی، موم ها، چربی ها و نشاسته را که در شرایط عادی به میزان بسیار جزئی تولید می شوند و کنترل آفات زیستی، تنها نمونه های کوچکی از کاربردهای گسترده گیاهان تراریخته را شامل می شوند (بی نام، 1392). به عنوان مثال برنج تراریخته طارم مولایی اولین برنج تراریخته رهاسازی شده در جهان و اولین محصول تراریخته کشورهای مسلمان و منطقه خاورمیانه است که به سطح مزرعه راه یافته است در این برنج نوعی پروتئین به نام Cry1Ab در برگ ها و ساقه های آن تولید می شود که موجب مصونیت کامل این برنج در مقابل حمله آفات پروانه ای و از جمله کرم ساقه خوار برنج می شود. اگر چه در سال 2007 برای دوازدهمین سال متوالی، سطح کلی محصولات تراریخت کشت شده از قبیل سویا، ذرت، پنبه، برنج و کلزا با نرخ رشدی حدود 0/012 در کشور افزایش یافت. اما محصولات ژنتیکی تغییر یافته و کشت شده در اروپا فقط حدود چندین هزار هکتار (تقریباً 0/03%) محصولات جهان است که احتمالاً بیانگر مخالفت اروپا با این تکنولوژی است (Hodgson, 2008 Key, 2001). به هر حال در خصوص سلامت انسان در ارتباط با گیاهان تراریخته سه جنبه قابل بحث است:

همایش ملی آلاینده های کشاورزی و سلامت غذایی، چالش ها و راهکارها زیست فناوری و امنیت غذایی

1. استفاده از نشانگرهای انتخاب شده¹ برای شناسایی سلول های تراریخت شده
2. انتقال DNA خارجی به ژنوم گیاه (ژن های ناشناخته)
3. احتمال موتانت های افزایش یافته در گیاهان تراریخت در مقایسه با همتایان غیر تراریخت در نتیجه ی کشت بافت مورد استفاده در تولیدشان و بازآرایی² DNA اطراف جایگاه اضافه شده یا ژن های خارجی به طور کلی برای گزینش اولیه گیاهان تراریخته و اطمینان از اینکه توالی مورد نظر با موفقیت به ژنوم سلول های میزبان منتقل شده و به طور موثری بیان می شود، از ژن های نشانگر استفاده می شود. استفاده از نشانگرهای مقاوم به آنتی بیوتیک در ایجاد گیاهان تراریخت موجب این نگرانی شده که ممکن است غذاهای تغییر یافته ژنتیکی³ در انسان باعث ایجاد مقاومت به درمان آنتی بیوتیکی در هنگام بیماری شوند. یک جنبه این موضوع احتمال انتقال افقی ژن است. انتقال افقی ژن به معنای انتقال DNA از یک موجود به موجود دیگر جدا از انتقال طبیعی والد به فرزند است. هنگام استفاده از غذای تراریخت، ژن مقاوم به آنتی بیوتیک ممکن است به میکروارگانیسم هایی که به طور طبیعی در دهان، معده یا روده ما زندگی می کنند یا به باکتری هایی که ما با غذایمان آنها را می خوریم منتقل شود و در نتیجه این میکروارگانیسم ها را نسبت به آنتی بیوتیک های خوراکی مقاوم سازد. در اینجا گیاه تراریخت ناامنی غذایی را برای ما تداعی می کند. با این وجود، اگرچه انتقال افقی ژن تحت شرایط معمولی و آزمایشگاهی ممکن است به وقوع بپیوندد ولی احتمال وقوع آن در شرایط اسیدی معده انسان بسیار نادر است. نگرانی دوم در رابطه با استفاده از ژن های مقاوم به آنتی بیوتیک این است که بعضی از این ژن های مقاوم آنزیم هایی تولید می کنند که آنتی بیوتیک هدف را غیر فعال نموده و یا از بین می برند. این نگرانی در طی تصویب مراحل مربوط به گوجه فرنگی FlavrSavr و ذرت Bt سیبا گایگی مطرح گردید. در هر دو مورد آزمایشات نشان داد که آنتی بیوتیک های تجویز شده خوراکی بصورت فعال باقی می مانند. با این وجود که خطرات ناشی از ژن های مقاوم به آنتی بیوتیک در گیاهان تراریخت بسیار پائین به نظر می رسد، برای کاهش و یا حذف این نگرانی راهکارهایی ارائه شده است: فائو توصیه می کند که تولیدکنندگان گیاهان تراریخت از ژن های نشانگر دیگر مانند پروتئین فلوئورسنت سبز⁴ یا مانوز (Mannose) برای انتخاب گیاهان تراریخت استفاده نمایند. دانشمندان همچنین در حال بررسی روش هایی هستند که با استفاده از آنها بتوان ژن های مقاوم به آنتی بیوتیک را قبل از وارد ساختن گیاه به محیط، خارج کرد. بنابراین این ژن ها فقط در مراحل ایجاد مورد استفاده قرار می گیرند و در محصول نهایی حذف می شوند. همچنین توالی های پروموتوری اقتباس شده از ویروس ها جهت بیان ژن های وارد شده به گیاه، نگرانی جدی را برای سلامتی انسان ایجاد کرده و ممکن است به صورت معکوس از طریق مصرف گیاهان تراریخته و فرآورده های آن تاثیر بگذارند. به عنوان مثال اثرات سوء پروموتور منشاء گرفته از ویروس موزائیک گل کلم که برای هدایت بیان ژن لکتین در سیب زمینی تراریخته مورد استفاده قرار گرفت و اثر

¹ Selectable Marker Genes

² Rearrangement

³ Genetically Modified Food

⁴ Green Fluorescent Protein(GFP)



سوء آن بر روی موجودات آزمایشگاهی نیز به اثبات رسیده است. از دیگر معضلات تولید گیاهان تراریخته می توان به تبادل ژنتیکی گیاه زراعی با علف های هرز از طریق فرار ژن در گیاهان تراریخته به علف های هرز و سپس ظهور گسترده ابر علف هرزها اشاره کرد که این امر یکی از مخاطرات مهم مهندسی ژنتیک در بحث تولید گیاهان تراریخته مقاوم به علف کش ها و آفات و بیماری ها است. به هر ترتیب گیاهان تراریخته باید تحت تاثیر یک چارچوب تنظیم شده ی قوی تولید شوند و قبل از تجاری سازی آن ها، ایمنی آن ها به طور گسترده مورد آزمون قرار گیرد (Key, 2008).

نتیجه گیری

در پایان با تاکید بر این نکته که مسئله تامین غذا و حفظ محیط زیست، نیاز به استفاده از بیوتکنولوژی را افزایش داده است و راهکاری جز فناوری مهندسی ژنتیک و بیوتکنولوژی نیست، اما هنوز نگرانی های بسیاری در باره ی پیامدهای علمی، اجتماعی و حقوقی آن وجود دارد. با توجه به اینکه بعضی از محصولات زراعی و غذایی را از خارج از کشور وارد می نمایم، تضمینی وجود ندارد که این محصولات تراریخت نباشند، اگر می خواهیم از از واردات محصولات تراریخت بی نیاز باشیم و در جهان آینده سهمی ایفا کنیم؛ بایستی مسلح باشیم، بیوتکنولوژی سلاح جدید بشر است.

منابع

- 1) حیدری، اصغر و ب، پاکدامن. 1383. گیاهان تراریخت (ترانسژنیک). انتشارات سبزاندیشان.
- 2) فارسی، محمد و ع، باقری. 1383. اصول اصلاح نباتات. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- 3) نشریه ایمنی زیستی - پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست فن آوری. تابستان 1392. شماره 43
- 4) Hodgson, E. (2001). Genetically modified plants and human health risks: Can additional research reduce uncertainties and increase public confidence?. Toxicological Sciences, 63(2), 153-156.
- 5) Key, S., Ma, J. K., & Drake, P. M. (2008). Genetically modified plants and human health. JRSM, 101(6), 290-298.
- 6) Leisinger, K. M. (1999). Biotechnology and food security. CURRENT SCIENCE-BANGALORE-, 76, 488-500.
- 7) Pinstrup-Andersen, P. (2009). Food security: definition and measurement. Food Security, 1(1), 5-7.