

دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان - ۴ آذر ۱۳۹۵

محصولات تراریخته در خدمت سلامت انسان

مسعود توحیدفر

دانشیار دانشکده فناوری‌های نو دانشگاه شهید بهشتی

چکیده

آفات یکی از اصلی‌ترین عواملی هستند که باعث کاهش محصولات کشاورزی می‌شوند. رایج‌ترین راه حل برای رفع این مشکل کاربرد سموم کشاورزی است. سموم کشاورزی علاوه بر هزینه‌های گزافی که بر قیمت تمام شده محصولات کشاورزی تحمیل می‌کنند خسارت‌های بیشماری را برای سلامت انسان (بیماری سرطان) و محیط زیست به همراه دارند. تا کنون ۵۰ نوع سرطان ریه مرتبط با مصرف سموم کشاورزی شناسایی شده است. از طرفی، بقایای این سموم در خاک نیز قادرند مدتها فعال باقی مانده و علاوه بر تهدید جانداران خاکزی از طریق جذب توسط گیاه وارد زنجیره غذایی انسان شوند. باوجود ترویج راهکارهایی مانند کشاورزی ارگانیک و یا مدیریت تلفیقی آفات، استفاده صحیح از سموم کشاورزی تحت کنترل قرار نگرفته است. یکی از فناوری‌هایی که با تکیه بر آن می‌توان ضمن رفع خسارت کاهش محصول ناشی از آفت، محصولات سالم عاری از بقایای سموم کشاورزی تولید کرد، فناوری مهندسی ژنتیک است که منجر به تولید محصولات تراریخته می‌شود. از اولین کشت محصولات تراریخته بیش از ۱۸ سال می‌گذرد و این محصولات از پذیرش عمومی نسبی خوبی بین کشاورزان و مصرف‌کنندگان برخوردار هستند. این مقاله با مروری بر صدمات ناشی از مصرف سموم کشاورزی بر سلامت انسان و محیط زیست به ارائه راه حل جایگزین یعنی فواید کشت محصولات تراریخته می‌پردازد.

کلمات کلیدی: سموم کشاورزی، سرطان، محصولات تراریخته، محیط زیست

مقدمه

کاهش محصولات کشاورزی در جهان توسط آفات به طور میانگین ۱۴ تا ۲۵ درصد برآورد شده است که متأسفانه استفاده از سموم کشاورزی به عنوان رایج‌ترین راه جلوگیری از این خسارات شناخته شده است. باوجودیکه سموم کشاورزی می‌توانند به عنوان یک راه حل سریع برای جلوگیری از این صدمات باشند اما اثرهای سوء ناشی از مصرف دراز مدت آنها بر سلامت انسان و یا محیط زیست نیز قابل تامل است (۱). کشور ما نیز سالانه حدود ۱۲۰ تا ۱۵۰ میلیون دلار انواع سموم شیمیایی را وارد می‌کند که در بخش‌های مختلف کشاورزی مورد مصرف قرار می‌گیرد. سرطان هنوز به عنوان یکی از مشکلات مهم در کشورهای در حال توسعه محسوب می‌شود. این بیماری به عنوان سومین عامل مهم مرگ و میر بعد از بیماری‌های قلبی و تصادفات در ایران به شمار می‌رود (۶). مطالعات متعددی مبنی بر وجود رابطه مشخص بین مصرف سموم کشاورزی و ایجاد سرطان انجام شده است، بطوریکه مبتلایان به سرطان در ایران در سال ۷۰ هزار نفر برآورد شده است که یک سوم آنها مربوط به سموم شیمیایی است.

اثرهای سوء سموم کشاورزی بر سلامت انسان

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

از آنجا که سیستم عصبی موجود در پستانداران و حشرات وجه تشابه زیادی دارد و حشره کش‌ها سیستم عصبی حشره را هدف قرار می‌دهند، بنابراین بسیاری از این حشره‌کش‌ها تهدیدی بزرگ برای سلامت انسان به شمار می‌روند. هفده محقق از ۱۱ کشور در آژانس بین‌المللی پژوهش‌ها بر روی سرطان در سال ۲۰۱۵ گرد آمدند و احتمال سرطان‌زایی آفت‌کش‌های ارگانوفسفات تتراکلروئینفوس، پاراتیون، مالاتیونو دیازینون را ارزیابی کردند (۵). بر اساس یافته‌های این گروه تحقیقاتی، تتراکلروئینفوس و پاراتیون در گروه 2B یعنی سرطان‌زای محتمل برای انسان طبقه‌بندی شدند. مصرف سالانه دیازینون در ایران بیش از سه میلیون لیتر در است و از جمله خطرناکترین سموم برای آبزیان و پرندگان است، بیشترین حجم استفاده شده از این سم در شالیزارهای استان‌های شمالی کشور است و این در حالی است که هم اکنون در تمام کشورهای اروپایی و آمریکایی هم چنین در ایران مصرف این سم خطرناک که عوارض بسیار مخربی برای محیط زیست و سلامت مردم به همراه دارد، ممنوع شده است (۱). استفاده از سموم شیمیایی نه تنها برای افرادی که بطور مستقیم با آن در تماس هستند بلکه برای مصرف‌کنندگان محصولات که بقایای سموم در آنها از بین نرفته است مخاطره‌آمیز است. مصرف سرانه هر فرد ایرانی از سم‌های مورد استفاده در کشاورزی کشور ۴۰۰ گرم گزارش شده است و آمار مبتلایان به سرطان در مناطقی که استفاده از سموم و کودهای شیمیایی بالا بوده افزایش نشان می‌دهد (۷).

تأثیر سموم شیمیایی بر محیط زیست

سموم مورد استفاده در کشاورزی یکی از منابع جدی آلاینده محیط زیست به شمار می‌روند. این سموم از طریق اثر بر منابع آبی، خاک، گیاهان و جانوران بر محیط زیست تأثیرات نامطلوب می‌گذارند. از طرفی، برخی از سموم کشاورزی به علت پایداری زیاد، حلالیت در چربی و پایین بودن سرعت تجزیه در بدن جاندار باقی مانده و وارد چرخه غذایی انسانها می‌شوند. بررسی حاصل از ردیابی بقایای سموم در آبهای سد امیرکبیر کرج نشان داده است که میزان باقیمانده سموم در ایستگاه‌هایی که در نزدیکی باغ‌ها قرار دارند خصوصاً در بازه زمانی ۱ تا ۲ ماه پس از سم پاشی، بیش از حد مجاز قرار می‌گیرد (۸).

اثر محصولات تراریخته بر کاهش مصرف سموم کشاورزی و سلامتی مواد غذایی

امروزه با آگاهی در مورد مضرات ناشی از استفاده سموم کشاورزی راهکارهای متعددی نسبت به کاهش اثرهای نامطلوب استفاده از این سموم در پیش گرفته شده است که می‌توان به کشاورزی ارگانیک، مدیریت تلفیقی آفات و آموزش مصرف صحیح سموم اشاره کرد. با وجود اشاعه این راهکارها صدمات سموم کشاورزی آنچنان که باید تحت کنترل قرار نگرفته‌اند، از طرفی تامین غذای کافی برای جمعیت رو به رشد دنیا و واردات ۵۰ درصدی مواد غذایی در کشور همچنان به عنوان یک معضل باقی مانده است. در این بین، فناوری مهندسی ژنتیک و بیوتکنولوژی جهت کنترل این مضرات، مطرح شده است. با استفاده از این فناوری ژن‌های ضد آفت *Bt* از باکتری باسیلوس تورنجینسیس که یک باکتری گرم منفی است جدا و به گیاهان منتقل شده و پروتئین حاصل از ژن-های *Bt* با اتصال به سیستم روده‌ای آفت باعث ایجاد لیز سلولی و در نهایت مرگ آفت می‌شود. انتقال ژن‌های *Bt* به گیاهانی مانند پنبه، سویا، یونجه و ذرت با هدف ایجاد مقاومت در این گیاهان به آفات انجام شده است (۱۰). محصولات تراریخته و فرآورده‌های آن با برخورداری از ویژه‌گی‌های ماندن عدم باقی مانده سم، سلامتی و کیفیت و ارزش غذایی بالا برای مصرف‌کنندگان کشور های صنعتی و در حال توسعه مزایایی را به ارمغان می‌آورد. اینگونه محصولات اولین بار در سال ۱۹۹۶ کشت شدند و اکنون با رشد بیش از ۱۰۶ برابر طی ۱۸ سال، در مقیاس ۱۸۵ میلیون هکتار توسط ۲۹ کشور تولید می‌شوند. گیاهان مقاوم به علف‌کش

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

حدود ۱۵۷ میلیون هکتار، گیاهان مقاوم به آفات ۴۵ میلیون هکتار و گیاهان مقاوم به بیماری ۱۰ میلیون هکتار از اراضی کشاورزی جهان را پوشانده‌اند و به سرعت در حال گسترش هستند (۳).

این تکنولوژی توانسته آفت‌کش‌های شیمیایی را ۳۷ درصد کاهش و میزان محصول را ۲۲ افزایش دهد. سود کشاورزان را هم تا ۶۸٪ افزایش داده است (۴). ارزیابی‌های انجام شده بر روی گیاهان تراریخته و غذاهای ناشی از آنها دال بر هیچ گونه اثر مخرب از سوی آنها است و سلامت این دسته از محصولات به دفعات توسط سازمان‌های بهداشت جهانی و خواروبار جهانی تأیید شده است (۲). محصولات تراریخته قبل از اینکه وارد بازار شوند از لحاظ ایمنی ارزیابی می‌شوند و این ارزیابی‌ها شامل این همانی اطلاعاتی، تشابه بین پروتئین جدید و پروتئین سمی موجود در بانک‌های اطلاعاتی (۹)، بررسی مقاومت پروتئین با آنزیم‌های پپسین - تریپسین و کیمو تریپسین است.

نتیجه‌گیری

مصرف بی‌رویه سموم کشاورزی جهت کنترل آفت و بیماری‌ها به منظور دسترسی به یک عملکرد مطلوب، اثرهای جانبی بیشماری را برای سلامت انسان و محیط‌زیست مانند رشد بی‌رویه آمار بیماری‌های صعب‌العلاج مانند سرطان، تخریب منابع زیست‌محیطی و زیستی به دنبال دارد که با توجه به دانش امروزی وسعت این صدمات بر کمتر کسی پوشیده باقی مانده است. به نظر می‌رسد در بین راهکار و تکنولوژی‌های مورد استفاده برای کاهش مصرف سموم کشاورزی استفاده از محصولات تراریخته از موفقیت قابل ملاحظه‌ای برخوردار بوده‌اند. همچنین، منفعت حاصل از کشت این دسته از محصولات برای کشاورزان در کشورهای در حال توسعه نسبت به کشورهای توسعه یافته بیشتر عنوان شده است. اگر چه مخالفت‌هایی از سوی بعضی مراکز به عمل می‌آید، اما تقریباً همه پذیرفته‌اند که برای به حداقل رساندن تغییرات زیست محیطی استفاده از این فناوری ضروری است. با توجه به فواید عنوان شده برای این تکنولوژی و اینکه رهاسازی محصولات تراریخته پس از رفع کلیه نگرانی‌های زیست محیطی و اکولوژیکی مرتبط انجام می‌شود، جای نگرانی برای مصرف این محصولات باقی نمی‌ماند. چنانچه پیش بینی شده است که تا سال ۲۰۱۵ با کشت محصولات تراریخته، تعداد گرسنگان جهان به نصف کاهش یابد.

منابع

1. **Adeli N, Ghareyazie B. 2013.** Comparison between the Impact of Transgenic Insect Resistant Crop Plants and their Traditional Counterparts on Human Health and the Environment. *Genetic engineering and Biosafety Journal* 2(1), 1-28 (In Farsi with English abstract).
2. DeFrancesco L (2013) How safe does transgenic food need to be? *Nature Biotechnology* 31: 794–802. European Commission (2010) A Decade of EU-Funded GMO Research 2001-2010. European Commission, Brussels
3. **James C. 2014.** Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2014. ISAAA Brief No. 49. ISAAA: Ithaca, NY.
4. **Klumper W, Qaim M. 2014.** A Meta-Analysis of the Impacts of Genetically Modified Crops. *PLoS ONE* 9(11): e111629. doi:10.1371/journal.pone.0111629.

5. **Lancet Oncol.** 2015. Published Online March 20, 2015 [http://dx.doi.org/10.1016/S1470-2045\(15\)70134-8](http://dx.doi.org/10.1016/S1470-2045(15)70134-8).
6. **Mehrabani D, Tabei SZ, Heydari ST, et al.** 2008. Cancer occurrence in Fars Province, Southern Iran. Iran Red Crescent Med Journal 10, 314-22 (In Farsi with English abstract).
7. **Salahi Ardekani A, Morovati M, Entesari M.** 2012. Residue of Endosulafan and diazinon in tomato and cucumber farms of Kohkiluye and boyer ahmad province. Genetic engineering and Biosafety Journal 2(1), 113-120 (In Farsi with English abstract).
8. **Shaieghi M, Khobdel M, Ghamisi A, Selseleh M, Abolhasani M and Nasirian H.** 2008. Investigation and determination of the amount of organophosphate insecticides malathion and diazinon residues in Karaj Dam catchment. Environmental Science and Technology. 10, 257-266 (In Farsi with English abstract).
9. **Tohidfar M, Ghareyazie B, Rahnama H, Mokhtari F.** 2008. Risk assessment of GM food. Andisheh press.
10. **Tohidfar M, Khosravi S.** 2015. Transgenic crops with an improved resistance to biotic stresses. A review. Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 2015 19(1): 62-70.

Reduction of applied pesticides and cancer with the cultivation of transgenic crops

Abstract

Pests are considered as one of the most important constrains that cause production loss. Although, using pesticides are the most common solution that nowadays is used in agricultural practices, it contains many harmful effects for human health and the environment. Up to now, near 50 lung cancers in terms of agricultural pesticides have been recognized. On the other hand, the pesticide residues can remain in the soil for a long time and can cause a threat for the microbial life meanwhile can be absorbed through the root system of plants so be entered in to the humans food chain. Although, the strategies like organic agriculture or integrated pest management have been promulgated, the correct consumption of pesticides have not been achieved. However, new technologies like genetic engineering can helpfully efface the problem of production loss along with production of healthy GM food with no pesticide residue. Since the first cultivation of GM crops, 18 years have been passed and GM crops posses a noticeable public acceptance among farmers and consumers. In this review, disadvantages of pesticides on human health (especially cancer) and environment will be discussed.

Keywords: Cancer, environment, GM crops, Pesticides