Archive of SID

همایش محصولات تراریخته درخدمت
تولید غذای سالم، حفاظت از محیط زیست و توسعه پایدار
دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان- ۴ آذر ۱۳۹۵

ارزیابی میزان بقا و متابولیسم نهایی DNA غلات تراریخته مورد استفاده در جیره دام و طیور تجاری

آرش جوانمرد[1*]، مریم کرمی[2]، کریم حسن‌پور[1]

۱- گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

۲- گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه کشاورزی و صنایع غذایی رامین خوزستان، اهواز، ایران

*Email: a.javanmard@tabrizu.ac.ir

چکیده

امروزه شرکت های تولید کننده اقلام جیره غذایی حیوانات اهلی، ۷۰ تا ۹۰ درصد غلات و دانه های روغنی را از گیاهان تراریخته(مهندسی ژنتیک شده) تأمین می کنند. در این مقاله سعی شده است که میزان بقا و متابولیسم نهایی DNA غلات تراریخته مورد استفاده در جیره دام های اهلی و طیور و آبزیان ، سلامتی و چالش ها و پیامدهای احتمالی ناشی از مصرف این گیاهان به بحث و بررسی گذاشته شود و تقابل نظرات موجود را به خوانندگان معرفی نماید. در بررسی منابع مختلف نشان داده شده است که وجود ژنcry1Ab که از باکتری باسیلوس تروجنیس منشأ گرفته شده و وارد ژنوم غلات مثل ذرت شده و منجر به مقاومت به آفات متداول این گیاهان تراریخت از طریق بیان ژن در بافت های غیر از دانه می شود در تغذیه حیوانات مصرف کننده این گیاهان مهندسی ژنتیک شده چالش هایی و سناریوهای تئوریک زیادی را ممکن است به بار آورد. داده های بیست سال اخیر موجود در این خصوص نشان می دهد که هیچ گونه عارضه غیر طبیعی در دام و طیوری که از این گیاهان مهندسی ژنتیک شده استفاده می کنند فعلا شناسایی نشده است. وجود قطعات بسیار کوتاه DNA خارجی در بافت ها شاید هیچ دلیلی بر مشکوک بودن و بدگمانی زیاده از حد در مصرف این گیاهان را نداشته باشد اما نگارندگان این مقاله در یک نگاه بیطرفانه حمایت کننده از حقوق مصرف کنندگان مبنی بر دادن پیش آگاهی و استفاده از برچسب بر روی محصولات تراریخت و ارگانیک هستند. اما برای پاسخگویی احتیاجات غذایی دنیا در عصر آینده و محدودیت هایی مانند سطح زیر کشت و کم آبی باید چاره ای دور اندیشانه اتخاذ کرد و با بررسی ابعاد مختلف این مبحث و هم افزایی و تجمیع نظرات برای کشورمان ایران آینده ای را با امنیت غذایی و توأم با سلامتی مصرف کنندگان را رقم زد.

کلمات کلیدی: امنیت غذایی، سلامت مصرف کنندگان، غلات تراریخته، جیره غذایی دام و طیور

۱-مقدمه

اولین گیاه مهندسی ژنتیک شده صرفا برای مصرف دام ها در سال ۱۹۹۶ به بازار معرفی شد بطوری که بیش از نود درصد چغندر قند، سویا و پنبه کشت شده در آمریکا از نوع مهندسی ژنتیک شده می باشد (۱۲). داده های بیست سال اخیر موجود در این خصوص نشان می دهد که هیچ گونه عارضه غیر طبیعی در دام هایی که از این گیاهان مهندسی ژنتیک شده استفاده می کنند فعلاً شناسایی نشده است (۷و۸). همچنین تا کنون تفاوت معنی دار آماری در خصوص قابلیت هضم مواد مغذی، عملکرد تولیدی و سلامتی

www.SID.ir

Archive of SID

دام های تغذیه شده با گیاهان تراریخت و گروه های شاهد مشاهده نشده است (۵). با وجود این در بعضی کشورها قوانین سختی برای اجباری کردن برچسب گذاری روی تولید محصولات شیر، گوشت و تخم مرغ دام و طیور تغذیه شده با این محصولات در نظر گرفته شده است (۲و۶) و به علاوه بعضی شرکت ها در یک میدان رقابتی تبلیغات گسترده ای را به نفع تولیدات ارگانیک و غیر تراریخت خود شروع کرده اند (۳) به هر حال حدود ۰/۸ درصد از کل تولیدات کشاورزی آمریکا تنها به کشت گیاهان ارگانیک اختصاص دارد. در این مقاله سعی شده است که متابولیسم نهایی DNA غلات تراریخته مورد استفاده در جیره نشخوارکنندگان، سلامتی و چالش ها و پیامدهای احتمالی ناشی از مصرف گیاهان به بحث و بررسی گذاشته شود و تقابل نظرات موجود را به خوانندگان معرفی نماید. داده های بیست سال اخیر موجود در این خصوص نشان می‌دهد که هیچ گونه عارضه غیر طبیعی در دام‌هایی که از این گیاهان مهندسی ژنتیک شده استفاده می کنند فعلاً شناسایی نشده است.

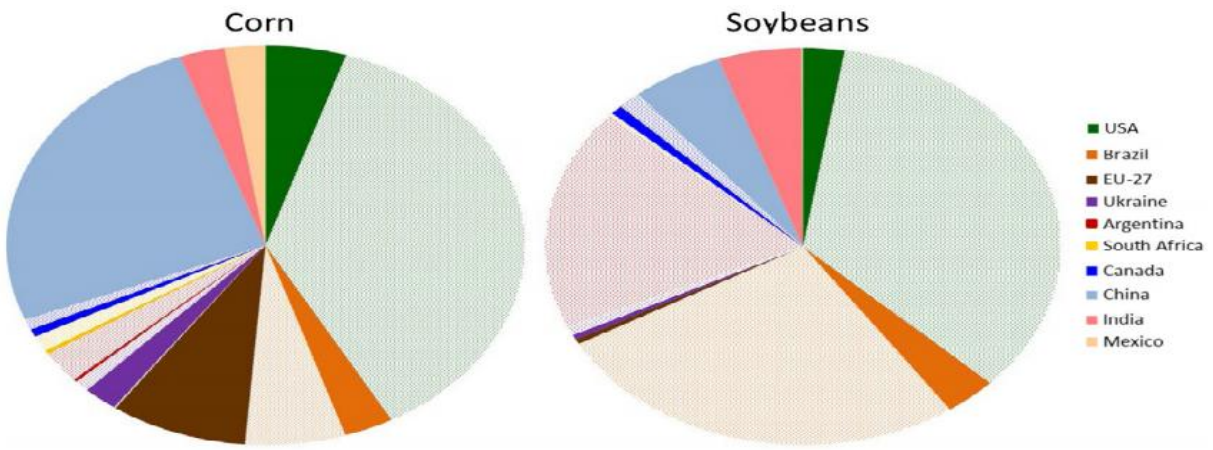
۲–مروری بر منابع

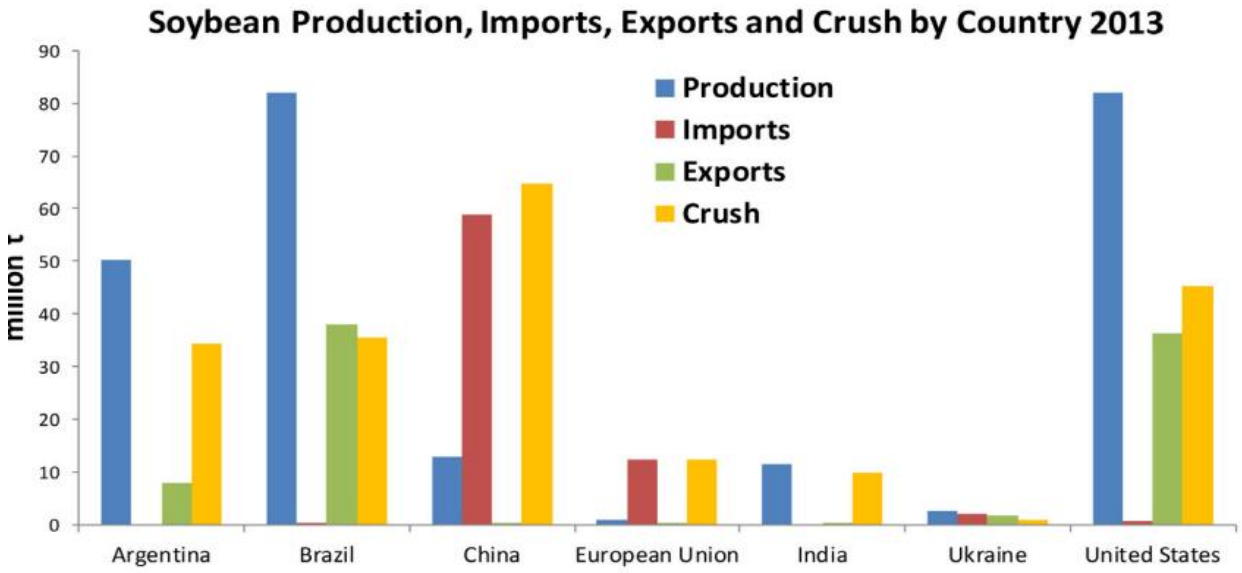
در مجموع تعداد ۱۶۵ مورد از محصول تراریخت در ۱۹ گونه گیاهی، که به طور گسترده در خوراک دام (یونجه، کلزا، ذرت، پنبه، سویا، چغندر قند و) استفاده می شود، در ایالات متحده تأیید شده است(۹) در این راستا قبل از اینکه در آمریکا یک گیاه تراریخت به طور تجاری به بازار راه یابد آزمایشات گسترده ای برای تأیید و گرفتن مجوز برای آن طی می شود در حالی که همین قوانین مثلاً برای غلات و دانه هایی روغنی که تحت تأثیر اشعه های جهش زا قرار می گیرند به این درجه حساسیت وجود ندارد. از سوی دیگر بسیاری از منتقدان جبهه مقابل گیاهان تراریخت که مدافع زراعت گیاهان و اصلاح نباتات کلاسیک و سنتی هستند نمی دانند در همین نحوه پرورش هم مخاطرات و ریسک های پنهانی وجود داشته که همیشه به دیده اغماض به آن نگاه شده است به عنوان مثال سم α–سولانین، یک گلیکو آلکالوئید، نامطلوب در انواع خاصی از سیب زمینی که از طریق اصلاح نباتات و در نتیجه رقم خاصی که از ایالات متحده و کشور سوئد می باشد گزارش شده است که پیامدهای منفی زیادی را به بار آورده است که سلامتی مصرف کنندگان را به مخاطره انداخته است(۱۱). به هر حال در یک نقد بی طرفانه یکی از مشکلات بررسی احتمال مخاطرات آتی در مصرف گیاهان تراریخت هم می تواند عدم وجود ابزارهای پیشرفته و مدرن برای شناسایی ترکیبات پنهان احتمالی در این محصولات می باشد (۱۰). مطالعات مختلف بر روی تغذیه حیواناتی از جمله گوسفند، بز، خوک، مرغ، بلدرچین، گاو، گاومیش، خرگوش، و ماهی با محصولات تراریخته انجام شده است. نتایج با یک همخوانی بالا نشان می دهد که هیچ تفاوت معنی داری بین عملکرد و سلامت دام و طیور تغذیه شده با دانه های مورد دستورزی ژنتیک قرارگرفته(تراریخته) و غیر تراریخته گزارش نشده است (۱و۴) .

www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۱- آمار تولیدات گیاهان تراریخت ذرت و سویا در کشورهای مختلف در سال ۲۰۱۲

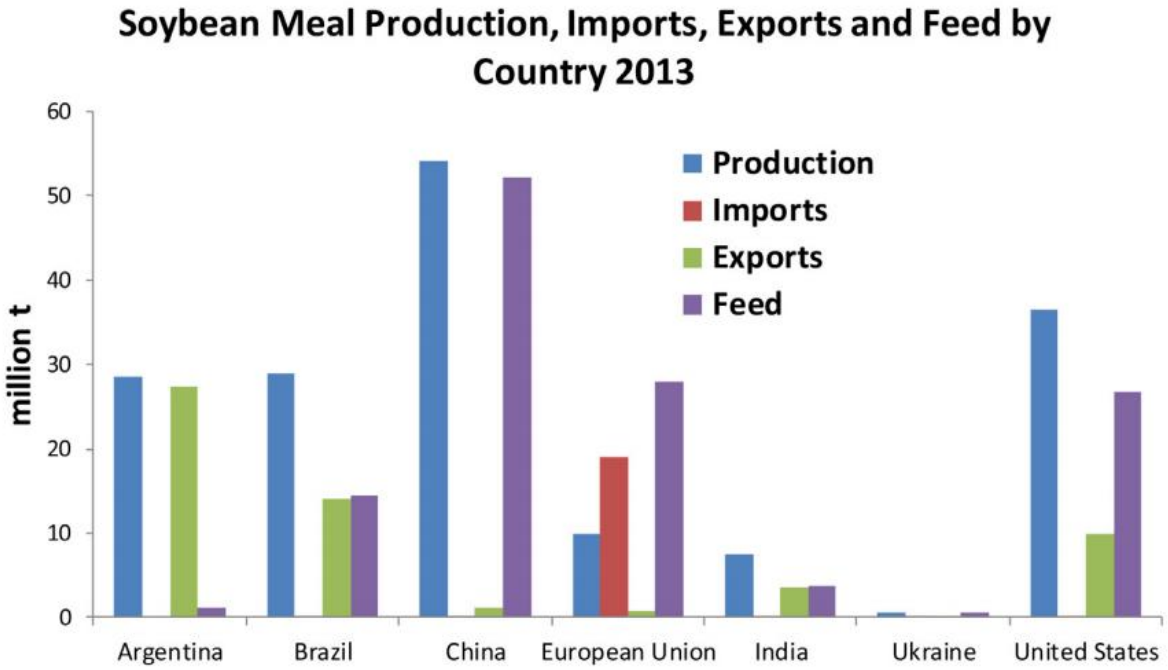




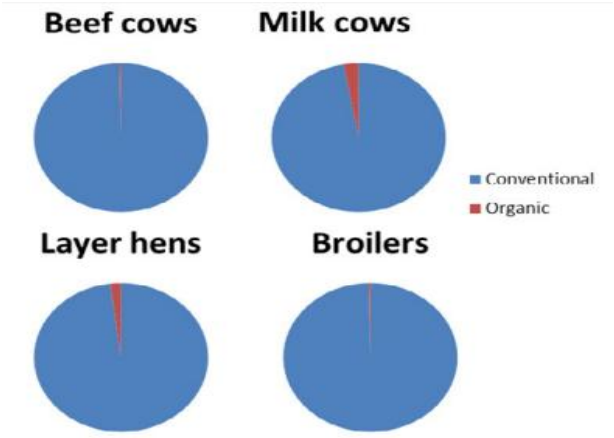
شکل ۲- آمار تولیدات گیاهان و میزان صادرات و واردات کشورهای مختلف در سال ۲۰۱۳.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳- آمار تولیدات گیاهان تراریخت سویا در کشورهای مختلف در سال ۲۰۱۳



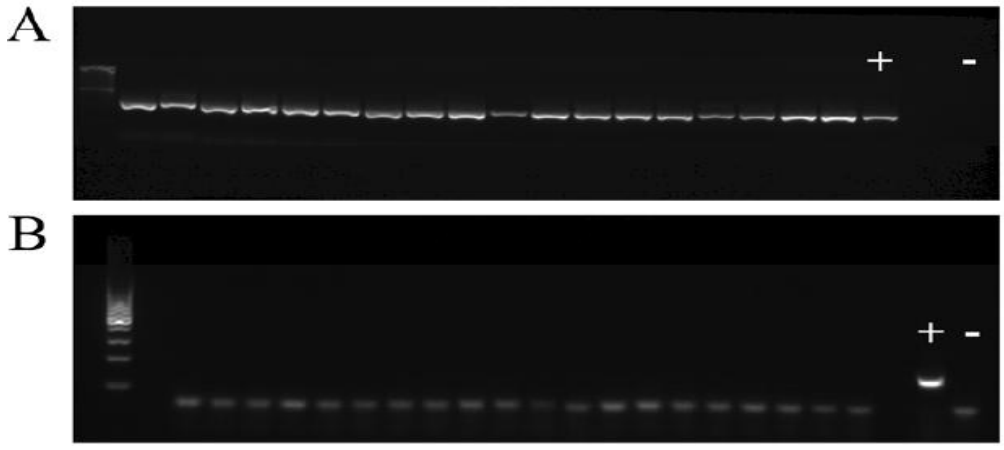
شکل ۴- میزان تولیدات محصول ارگانیک طیور در آمریکا در سال ۲۰۱۳

www.SID.ir

Archive of SID

در بررسی منابع مختلف نشان داده شده است که وجود ژنcry1Ab که از باکتری باسیلوس تروجنیس منشأ گرفته شده و وارد ژنوم غلات مثل ذرت شده و منجر به مقاومت به آفات متداول این گیاهان تراریخت از طریق بیان ژن در بافت های غیر از دانه

می شود در تغذیه دام های مصرف کننده این گیاهان مورد دستورزی ژنتیک شده چالش های و سناریوهای تئوریک زیادی را ممکن است به بار آورد. یکی از دیدگاه های مولکولی بررسی این پیامدهای احتمالی استفاده از تکنیک واکنش زنجیره پلی مراز برای تکثیر بخش های از ژنوم این ژن با منشأ باکتریایی در نمونه های بافتی دام های اهلی می باشد که به نوعی تجزیه پذیری DNA خارجی موجود در جیره را در بافت های دامی مثل شیر ردیابی و تعقیب می کند. این نتایج و خروجی های تحقیقاتی اذعان دارند کهDNA با منشأ باکتریایی وارد شده به دانه غلات قابلیت تجزیه پذیری کامل در دستگاه گوارش دام ها را احتمالاً ندارد. همچنین بعضی از مقالات مدارکی را به دست آوردند که قطعات DNA می تواند بدون تجزیه جریان خون برسد، چرا که دستگاه گوارش نمی تواند سد مطلقی در برابر جذب مولکول های و DNA خارجی از طریق اپیتلیوم روده به سلول های کبد و طحال و نقل و انتقال آن باشد. یکی از مشکلات صنعت پرورش طیور براورد احتیاجات فسفر می باشد که در غلات عمده فسفر موجود غیر قابل دسترس می باشد. اخیراً از ابزارهای مهندسی ژنتیک برای همسانه سازی و بیان ژن فیتاز اگزوژنوس با منشأ اسپرجیلوس نیگرا به اندوسپرم ذرت استفاده کرده اند که در واقع میزان دسترسی و جذب فسفر طیور تغذیه شده با این ذرت تراریخته افزایش می یابد و در خرید آنزیم فیتاز و هزینه های کارگری و وقت افزودن این آنزیم به جیره صرفه جویی می کند اما آزمایش های مولکولی بر روی بافت های طیور تغذیه شده با این ذرت نشان می دهد که بعضاً بقایایی از ژن phyA2 در بعضی از بافت ها وجود دارد اما اینکه عدم تجزیه پذیری کامل این قطعات نوکلئوئیدی عوارض سوء و منفی بر مصرف کنندگان دارد هنوز شبهه برانگیز و در هاله ای از ابهام است و با قطعیت نمی توان اظهار نظر کرد(شکل۵).



شکل ۵- میزان بقا و عدم تجزیه پذیری DNAخارجی در بافت های دام های تغذیه شده با غلات تراریخته

www.SID.ir

Archive of SID

	Cow	Bull	Chicken
Lymphocytes	+	n. d.	n. d.
Blood	−	−	n. d.
Muscle	n. d.	−	++
Liver	n. d.	−	+
Spleen	n. d.	−	+
Kidney	n. d.	n. d.	+
Milk	(+)	n. d.	n. d.
Egg	n. d.	n. d.	−
Chyme	+	n. d.	n. d.
Excrements	−	n. d.	−

شکل ۵- جمع بندی نتایج حضور DNA خارجی در بافت های بدن دام ها و طیور تغذیه شده با غلات تراریخته

۳-بحث و نتیجه‌گیری

مهندسی ژنتیک علمی است که به انتقال ژن های با هدف خاصی از یک موجود به موجود دیگر می پردازد که این ژن در موجود گیرنده برتریت خاصی را ایجاد می کند. در راستای این سناریو، وجود آفات گیاهی مختلف و مضرات استفاده از سموم شیمیایی باعث گردید که تلاش ها برای بیان پروتئین کریستالین از گونه باکتریایی باسیلوس تورجنسیس به محصولات کشاورزی افزایش یابد. این ژن با تظاهر در بافت های غیر ذخیره ای به طور ژنتیکی آفات موجود را از بین می برد و در نتیجه باعث رشد مناسب می شود . بیان پروتئین این ژن در اندام هایی مانند برگ گیاه تراریخته منجر به تجزیه سلول های اپیتلیال روده حشرات هدف با ایجاد منافذ در غشای سلولی که منجر به تورم سلول و در نتیجه لیز اسمزی سلولی می گردد. اما فقدان گیرنده های اختصاصی سلول های پستانداران برای این پروتئین مدارک علمی حمایت کننده بی تأثیری این سم بر روی سلول های پستانداران است. نتایج ضد و نقیضی در خصوص عدم تجزیه پذیری DNA خارجی در بافت های دام ها و طیور مصرف کننده این اقلام غذایی وجود دارد اما تقریباً اکثر مقالات تأثیر منفی معنی داری را از مصرف این گیاهان تراریخت بر روی رشد، فنوتیپ و وضعیت سلامتی دام ها وطیور گزارش نکردند. از سوی دیگر هیچ تفاوتی بین مواد مغذیی در گیاهان شاهد و تراریخت دیده نشد. وجود قطعات بسیار کوتاه DNA خارجی در بافت ها شاید هیچ دلیلی بر مشکوک بودن و بدگمانی زیاده از حد در مصرف این گیاهان را نداشته باشد اما نگارندگان این مقاله در یک نگاه بیطرفانه حمایت کننده از حقوق مصرف کنندگان مبنی بر دادن پیش آگاهی و استفاده از برچسب بر روی محصولات تراریخت و ارگانیک هستند. اما برای احتیاجات غذایی دنیا در عصرحاضر و آینده و محدودیت هایی مانند سطح زیر کشت و کم آبی باید چاره ای دور اندیشانه اتخاذ کرد و با بررسی ابعاد مختلف این مبحث و هم افزایی و تجمیع نظرات برای کشورمان ایران آینده ای را با امنیت غذایی و توأم با سلامتی مصرف کنندگان را رقم زد.

۴-منابع

1- Aumaitre, A., K. Aulrich, A. Chesson, G. Flachowsky, and G. Piva. 2002. New feeds from genetically modified plants: Substantial equivalence, nutritional equivalence, digestibility, and safety for animals and the food chain. Livest. Prod. Sci. 74:223–238.

www.SID.ir

Archive of SID

2- Cheng, K. C., J. Beaulieu, E. Iquira, F. J. Belzile, M. G. Fortin, and M. V. Stromvik. 2008. Effect of transgenes on global gene expression in soybean is within the natural range of variation of conventional cultivars. J. Agric. Food Chem. 56:3057–3067.

3- Council for Agricultural Science and Technology (CAST). 2014. The potential impacts of mandatory labeling for genetically engineered food in the United States. Issue Paper 54. CAST, Ames, IA.
4- Faust, M. 2002. New feeds from genetically modified plants: The US approach to safety for animals and the food chain. Livest. Prod. Sci. 74:239–254.
5- Flachowsky, G., H. Schafft, and U. Meyer. 2012. Animal feeding studies for nutritional and safety assessments of feeds from genetically modified plants: A review. J. Verbraucherschutz Lebensmittelsicherh. 7:179–194.
6- Garcia-Villalba, R., C. Leon, G. Dinelli, A. Segura-Carretero, A. Fernandez-Gutierrez, V. Garcia-Canas, and A. Cifuentes. 2008. Comparative metabolomic study of transgenic versus conventional soybean using capillary electrophoresis-time-of-flight mass spectrometry. J. Chromatogr. A 1195:164–173.
7- Herman, R. A., and W. D. Price. 2013. Unintended compositional changes in genetically modified (GM) crops: 20 years of research. J. Agric. Food Chem. 61:11695–11701.
8- Hollingworth, R. M., L. F. Bjeldanes, M. Bolger, I. Kimber, B. J. Meade, S. L. Taylor, K. B. Wallace, and Society of Toxicology ad hoc Working Group. 2003. The safety of genetically modified foods produced through biotechnology. Toxicol. Sci. 71:2–8.
9- James, C. 2013. Global status of commercialized biotech/GM crops: 2013. The International Service for the Acquisition of Agribiotech Applications (ISAAA) brief no. 46. ISAAA, Ithaca, NY.
10- Kuiper, H. A., E. J. Kok, and H. V. Davies. 2013. New EU legislation for risk assessment of GM food: No scientific justification for mandatory animal feeding trials. Plant Biotechnol. J. 11:781–784.
11- Petersson, E. V., U. Arif, V. Schulzova, V. Krtková, J. Haj´lová, J. Meijer, H. C. Andersson, L. Jonsson, and F. Sitbon. 2013. Glycoalkaloid and calystegine levels in table potato cultivars subjected to wounding, light, and heat treatments. J. Agric. Food Chem. 61:5893–5902.
12- USDA National Agricultural Statistics Service. 2013. Acreage. USDA. http://usda01.library.cornell.edu/usda/current/Acre/ Acre-06-28-2013.pdf (Accessed May 28, 2014).

www.SID.ir