



خلاصه‌ای از وضعیت جهانی محصولات تراریخته تجاری در سال 2009 میلادی

نویسنده: کلایو جیمز، بنیانگذار و رئیس ISAAA

تقدیم به برنده جایزه صلح نوبل مرحوم فقید دکتر نورمن بورلاگ

ترجمه: بهزاد قره‌یاضی و آرزو متقی، انجمن ایمنی زیستی ایران

گزارش مروری شماره 41 سرویس بین‌المللی دستیابی و استفاده از بیوتکنولوژی کشاورزی (ISAAA). چهاردهمین مورد از مرور سالیانه وضعیت جهانی محصولات تراریخته تجاری توسط نگارنده از اولین سال تجاری سازی این محصولات در سال 1996 است. گزارش مروری شماره 41 توسط نگارنده به زنده یاد دکتر نورمن بورلاگ برنده جایزه صلح نوبل که در عین حال اولین عضو هیئت موسس و حامی معنوی ISAAA بوده است تقدیم می‌شود. این گزارش مروری به طور خلاصه به تحولات اساسی در مورد تجاری سازی محصولات تراریخته در سال 2009 اختصاص دارد. جزئیات بیشتر در این مورد از پایگاه <http://www.isaaa.org> قابل دسترسی است.

در نتیجه بهره‌وری بیشتر، منافع اقتصادی، رفاهی و زیست محیطی مستمر و پایدار ناشی از کشت محصولات تراریخته در سال 2009 رکورد 14 میلیون کشاورز بزرگ و خرده‌پا در 25 کشور جهان که 134 میلیون هکتار (برابر با 330 میلیون ایکر) را به زیر کشت محصولات تراریخته برده اند برجای گذاشته شد که رشدی معادل 7 درصد یا 9 میلیون هکتار را نسبت به سال 2008 میلادی نشان می‌دهد. رشد صفات تراریخته در همین مساحت معادل 8 درصد یا 14 میلیون "هکتار/صفت" بود که جمع هکتار/صفت محصولات تراریخته در سال 2009 را به 180 میلیون (در مقابل 166 میلیون هکتار/صفت سال 2008) افزایش می‌دهد. رشد 80 برابری مساحت زیر کشت محصولات تراریخته نسبت به سال 1996 میلادی بی‌سابقه بوده و موجب می‌شود تا کشت محصولات تراریخته به عنوان سریع‌ترین فناوری مورد پذیرش در تاریخ اخیر کشاورزی باشد. این امر نشان دهنده اعتماد و اطمینان میلیون‌ها کشاورز در سراسر جهان به این فناوری است که به دلیل فواید چندگانه محصولات تراریخته به طور مستمر و در هر سال کشت بیشتر این محصولات را ادامه می‌دهند.

در این سال در مورد همه چهار محصول تراریخته اصلی تجاری سازی شده رکورد جدیدی گزارش شد. برای اولین مرتبه، سطح زیر کشت سویای تراریخته به بیش از سه چهارم 90 میلیون هکتاری زیر کشت سویای جهان، سطح زیر کشت پنبه تراریخته به تقریباً نصف مساحت 33 میلیون هکتاری این محصول در جهان، ذرت تراریخته به یک چهارم سطح زیر کشت 158 میلیون هکتاری آن در جهان و کلزای تراریخته به بیش از یک پنجم سطح زیر کشت جهانی این محصول رسید. با وجود اینکه افزایش سطح زیر کشت محصولات تراریخته در کشورهای اصلی تولید کننده این محصولات در سال 2008 خیلی زیاد بود، اما در سال 2009 بازم به سطح زیر کشت این محصولات اضافه شد. برای مثال پنبه تراریخته مقاوم به آفات (داری ژن Bt) در هندوستان در سال 2008 هشتاد درصد کل محصول پنبه این کشور را به خود اختصاص داده بود اما در سال 2009 این مساحت به 87 درصد افزایش یافت و در کانادا سطح زیر کشت کلزای تراریخته از 87 درصد در سال 2008 به 93 درصد در سال 2009 افزایش یافت.

سویای تراریخته با 52 درصد از 134 میلیون هکتار سطح زیر کشت گیاهان تراریخته همچنان رتبه اول در بین گیاهان زراعی تراریخته و صفت تحمل به علف کش نیز با 62 درصد، بیشترین صفت تراریخته جهان را به خود اختصاص داده‌اند. اهمیت گیاهان دارای بیش از یک صفت تراریخته رو به افزایش است و 21 درصد گیاهان تراریخته جهان را تشکیل می‌دهند. این نوع محصولات تراریخته در 11 کشور که 8 تای آنها کشورهای در حال توسعه هستند کشت می‌شوند.

از 25 کشوری که محصولات تراریخته را کشت می‌کنند 16 کشور در حال توسعه و 9 کشور صنعتی بودند (آلمان در سال 2008 کشت محصولات تراریخته را متوقف کرد ولی کاستاریکا از سال 2009 به جرگه این کشورها پیوست). هریک از 8 کشور زیر بیش از یک میلیون هکتار محصول زراعی تراریخته کشت کردند: آمریکا (64 میلیون هکتار)، برزیل (21.4)، آرژانتین (21.3)، هندوستان (8.4) کانادا (8.2)، چین (3.7)، پاراگوئه (2.2) و آفریقای جنوبی (2.1). بقیه 2.7 میلیون هکتار توسط 17 کشور اوروگوئه، بولیوی، فیلیپین، استرالیا، بورکینافاسو، اسپانیا، مکزیک، شیلی، کلمبیا، هندوراس، جمهوری چک، پرتغال، رومانی، لهستان، کاستاریکا، مصر و اسلواکی به ترتیب (کاهنده از نظر مساحت زیر کشت گیاهان تراریخته) کشت شد. مجموع سطح زیر کشت گیاهان زراعی تراریخته بین سالهای 1996 تا 2009 به تقریباً یک میلیارد هکتار (949.9 هکتار یا 2.3 میلیارد جریب فرنگی) رسید.

نکته قابل ملاحظه اینکه، نزدیک به نیمی از (46 درصد) سطح زیر کشت گیاهان تراریخته در کشورهای در حال توسعه قرار دارد و پیش بینی می‌شود تا سال 2015 میلادی؛ سال هدف توسعه هزاره که جامعه بین المللی عزم کرده است تا فقر و گرسنگی را به نصف تقلیل دهد، این کشورها از کشورهای صنعتی هم جلو بیفتند. محصولات تراریخته در حال حاضر هم برای رسیدن به این هدف کمک می‌کنند و دارای پتانسیل بسیار بیشتری در آینده هستند.

جالب توجه این که 90 درصد 13 میلیون نفر از 14 میلیون کشاورزی که از این فناوری بهره‌مند می‌شوند، از کشاورزان خرده پا و فقیر هستند. این کشاورزان در حال حاضر از کشت محصولات تراریخته‌ای مانند پنبه مقاوم به آفات (پنبه Bt) منتفع می‌شوند. پتانسیل افزایش منفعت این کشاورزان با تجاری شدن کشت محصولاتی نظیر برنج تراریخته در آینده نزدیک بسیار بیشتر خواهد بود.

گزارش مروری منتشر شده توسط ISAAA در سال 2008 میلادی پیش بینی کرده بود که موج جدیدی از محصولات تراریخته عرضه خواهد شد. این پیش بینی از سال 2009 در حال محقق شدن است. در یک تصمیم تاریخی در 27 نوامبر 2009 چین گواهی ایمنی زیستی برنج تراریخته و ذرت فیتاز تولید شده توسط خود چینی‌ها را که مالکیت آن هم از آن چین است را صادر کرد و به این ترتیب راه را برای ثبت گیاهان تراریخته که دو تا سه سال قبل از تجاری سازی به طول خواهد انجامید باز می‌کند. اهمیت این تصمیم از آن جهت است که برنج به عنوان مهمترین محصول غذایی بشر در دنیا دارای پتانسیل منتفع کردن مستقیم بیش از 110 میلیون دست اندرکار شالیکاری (440 میلیون بهره‌ور با فرض 4 نفر برای هر خانوار) تنها در چین و 250 میلیون نفر در آسیا معادل یک میلیارد نفر بهره‌ور را داراست. شالیکاران از فقیرترین مردم جهان هستند که که به طور میانگین هرکدام از محل کمتر از تنها یک سوم هکتار مزرعه برنج ارتزاق می‌کنند. برنج تراریخته مقاوم به آفت (Bt) می‌تواند موجب بهره‌وری بیشتر محصول آنها و در نتیجه کاهش فقر شود و به طور همزمان موجب کاهش نیاز به استفاده از حشره‌کش‌ها و مشارکت در جهت محیط زیست پایدار درهنگامه تغییرات آب و هوایی جهان شود. در حالی که برنج مهمترین محصول غذایی بشر است، ذرت هم مهمترین محصول از نظر تغذیه دام در جهان است. ذرت تراریخته دارای فیتاز موجب می‌شود تا خوک بتواند فسفر بیشتری را جذب کرده و به طور همزمان رشد بهتری داشته باشد و از طرف دیگر با کاهش فسفر موجود در زباله‌های این حیوان آلودگی محیطی هم کاهش یابد. با توجه به افزایش رفاه در چین و تقاضای روزافزون برای گوشت در این کشور، ذرت حاوی فیتاز می‌تواند خوراک دام بهتری را برای 500 میلیون راس خوک این کشور (نیمی از خوک‌های جهان) و 13 میلیارد مرغ، مرغابی و طیور این کشور فراهم کند. ذرت دارای فیتاز این پتانسیل را دارد که تنها در چین و به طور مستقیم موجب نفع 100 میلیون خانوار دست اندرکار تولید ذرت (400 میلیون نفر) شود. با توجه به اهمیت جهانی ذرت و برنج و توسعه نفوذ چین، سایر کشورهای در حال توسعه در آسیا و سایر نقاط جهان ممکن است تجربه این کشور را الگو قرار دهند. روش چین در پذیرش و استفاده از محصولات تراریخته می‌تواند به عنوان الگویی برای سایر کشورهای در حال توسعه در نظر گرفته شده و در خودکفایی غذایی، کشاورزی پایدار با اتکای کمتر به حشره‌کش‌ها و رفع فقر و گرسنگی ایفای نقش کند. با توجه به اینکه برنج و ذرت دو محصول مهم غذای انسان و خوراک دام در جهان محسوب می‌شوند این دو محصول جدید تراریخته چینی که در خود چین تولید شده اند احتمالاً تاثیر فوق‌العاده زیادی را بر چین، آسیا و جهان برجای خواهند گذاشت.

گزارش مروری شماره 41 دربردارنده بخش ویژه‌ای در مورد "برنج تراریخته - وضعیت فعلی و چشم انداز آینده" به قلم دکتر جان بنت استاد افتخاری دانشکده علوم زیستی دانشگاه سیدنی استرالیا است.

از نکات قابل توجه دیگر این گزارش این که در سال 2009 برزیل با فاصله کمی از آرژانتین جلو افتاد و رتبه دوم تولید محصولات تراریخته در جهان را از آن خود کرد. رشد 5.6 میلیون هکتاری محصولات تراریخته بالاترین رشد خالص سطح زیر کشت محصولات تراریخته برای یک کشور در سراسر جهان محسوب می شود که معادل 35 درصد افزایش سطح زیر کشت این محصولات از سال 2008 به سال 2009 میلادی است. واضح است که برزیل یک رهبر جهانی برای تولید محصولات تراریخته و موتور محرک رشد آتی این محصولات محسوب می شود. هندوستان به عنوان بزرگترین تولید کننده پنبه جهان با استفاده از پنبه مقاوم به آفات (Bt) از 8 سال موفقیت چشمگیر بهره مند شده و در سال 2009 موفق شد 87 درصد سطح زیر کشت پنبه خود را به پنبه تراریخته اختصاص دهد و رکورد جدیدی را بر جای بگذارد. پنبه تراریخته مقاوم به آفات به مفهوم دقیق کلمه انقلابی را در تولید پنبه این کشور پدید آورده است. نفع اقتصادی ناشی از کشت پنبه تراریخته در مجموع دوره 2002 تا 2008 میلادی برابر با رقم موثر 5.1 میلیارد دلار بود. پنبه تراریخته موجب کاهش نیاز به حشره کش ها به نصف، دوبرابر شدن عملکرد و تبدیل کشور هندوستان از یک وارد کننده پنبه به یک صادر کننده عمده پنبه شده است. بادمجان تراریخته که انتظار می رود اولین محصول تراریخته غذایی انسان در هندوستان باشد از طرف مسئولین نظارتی این کشور برای تجاری سازی توصیه شده است. تصویب نهایی از سوی دولت هنوز اعلام نشده است. در آفریقا سه کشور - آفریقای جنوبی، با افزایش چشمگیر 17 درصدی سطح زیر کشت محصولات تراریخته، بوركینافاسو و مصر - در سال 2009 به توسعه این محصولات ادامه دادند. سطح زیر کشت پنبه تراریخته مقاوم به آفات (Bt) در بوركینافاسو 14 برابر شد و از 8500 هکتار در سال 2008 به 115000 هکتار در سال 2009 رسید که معادل 1353 درصد افزایش بوده که بالاترین درصد افزایش سطح زیر کشت در سال 2009 در جهان است. شش کشور اروپایی 94750 هکتار محصول تراریخته در سال 2009 به زیر کشت بردند که 9 تا 12 درصد کمتر از سال 2008 بود. اسپانیا به تنهایی 80 درصد سطح زیر کشت ذرت تراریخته اروپا را به خود اختصاص داده و افزایش 22 درصدی سطح زیر کشت در سال 2008 را در سال 2009 نیز تکرار کرد. چغندر قند متحمل به علف کش راندآپ 95 درصد مزارع چغندر قند آمریکا و کانادا در سال 2009 آن هم در سومین سال تجاری سازی آن را به خود اختصاص داد که تا امروز بیشترین نرخ پذیرش در جهان است.

سال 2009 شاهد جایگزینی محصولات تراریخته نسل اول با محصولات تراریخته نسل دوم بود که برای اولین مرتبه فی نفسه موجب افزایش عملکرد شد. سویای تراریخته RReady2Yield به عنوان اولین مورد از گروه جدید محصولات تراریخته - که توسط توسعه دهندگان فناوری متعددی در دست پژوهش است - توسط بیش از 15000 کشاورز در مساحتی بیش از نیم میلیون هکتار در سال 2009 در آمریکا و کانادا کشت شد.

ارزیابی به روز شده تاثیر محصولات زراعی تراریخته نشان می دهد که در دوره 1996 تا 2008 نفع اقتصادی 51.9 میلیارد دلار به طور مساوی از دو منبع حاصل شد؛ اول کاهش هزینه های تولید و دوم افزایش قابل توجه تولید 167 میلیون تنی. تولید این مقدار محصول افزوده در صورتی که از محصولات تراریخته استفاده نمی شد به تنهایی نیازمند به زیر کشت بردن 62.6 میلیون هکتار زمین بود، بنابراین استفاده از محصولات تراریخته به عنوان یک فناوری مهم کاهش مصرف زمین نیز محسوب می شود. در همان دوره 1996 تا 2008 کاهش مصرف حشره کش ها بالغ بر 365 میلیون کیلوگرم ماده موثره تخمین زده شده است که معادل کاهش مصرف 8.4 درصد کل حشره کش هاست. تنها در سال 2008 گازکربنیک تجزیه شده از محل کشت گیاهان تراریخته بالغ بر 14.4 میلیارد کیلوگرم بود که معادل جمع کردن هفت میلیون اتوموبیل از جاده هاست (Brooks and Barfoot, 2010, forthcoming).

در سال 2009 بیش از نصف جمعیت دنیا (54 درصد یا 3.6 میلیارد نفر) در 25 کشوری ساکن بودند که 134 میلیون هکتار محصولات تراریخته معادل 9 درصد از کل 1.5 میلیارد هکتار اراضی محصولات زراعی جهان را به زیر کشت برده بودند.

ارزش جهانی بازار بذور تراریخته در سال 2009 به تنهایی 10.5 میلیارد دلار آمریکا برآورد شد. ارزش جهانی محصول حاصل از بذور تراریخته ذرت، دانه سویا و پنبه در سال 2008 بالغ بر 130 میلیارد دلار برآورد شده و پیش بینی می شود که سالانه بین 10 تا 15 درصد رشد داشته باشد.

اگرچه 25 کشور در سال 2009 محصولات تراریخته را به صورت تجاری کشت کردند، 32 کشور دیگر، در مجموع 57 کشور، از سال 1996 تا کنون واردات محصولات تراریخته را برای مصرف غذای انسانی، خوراک دام یا رهاسازی محیطی (کشت) تصویب کرده اند. تا کنون در مجموع 762 مورد مجوز برای 155 گیاه تراریخته مستقل در 24 محصول زراعی به تصویب رسیده است که شامل گل رز آبی رنگی است که در سال 2009 در ژاپن به صورت تجاری به بازار مصرف عرضه شد.

چشم انداز آینده موج جدیدی از محصولات تراریخته بین سال های 2010 تا 2015 امیدبخش است: اولویت اول باید به کارآمد کردن سیستم های نظارتی مناسب مسئولانه، ارزان و بهنگام (سریع) داده شود؛ اراده سیاسی، حمایت علمی و مالی فزاینده برای توسعه محصولات تراریخته و تصویب و استفاده از این محصولات وجود دارد؛ چنانچه در سال 2005 توسط ISAAA پیش بینی شده بود، امیدواری محتاطانه ای وجود دارد که کشت محصولات تراریخته در دنیا در دومین دهه تجاری سازی این محصولات از سال 1996 تا 2015 از نظر سطح زیر کشت، تعداد کشورها و کشاورزانی که این محصولات را کشت خواهند کرد دوبرابر خواهد شد (ISAAA پیش بینی کرده بود که در سال 2015 سطحی معادل 200 میلیون هکتار در 40 کشور توسط 20 میلیون کشاورز به کشت محصولات تراریخته اختصاص خواهد داشت)؛ محصولات تراریخته جدید و مناسبی برای تامین اولویت های جامعه جهانی به ویژه در کشورهای در حال توسعه آسیا، آمریکای لاتین و آفریقا به طور مستمر و فزاینده تامین خواهد شد. به عنوان مثال انتظار می رود محصولات/صفات تراریخته زیر بین سال های 2010 تا 2015 به طور تجاری در دسترس عموم قرار بگیرند: ذرت SmartStax™ (دارای 8 تراژن که سه صفت را کنترل می کنند) در آمریکا و کانادا در سال 2010؛ در صورت تصویب دولت هندوستان، بادمجان تراریخته مقاوم به آفات در سال 2010؛ برنج طلایی در فیلیپین در سال 2012 و به دنبال آن در بنگلادش، هندوستان و در نهایت اندونزی و ویتنام، برنج تراریخته و ذرت فیتاز در چین بین دو تا سه سال آینده؛ ذرت تراریخته متحمل به خشکی در آمریکا در سال 2012 و در صحرای جنوبی در آفریقا در سال 2017؛ احتمالا صفت کارایی استفاده از نیتروژن و گندم تراریخته در پنج سال آینده یا بیشتر.

به دنبال بحران غذا در سال 2008 (که منجر به ناآرامی هایی در بیش از 30 کشور در حال توسعه و تغییر حکومت در دو کشور هائیتی و ماداگاسکار شد)، جامعه جهانی به این واقع بینی رسید که امنیت غذایی و امنیت عمومی درخطر است. در نتیجه، افزایش اراده سیاسی قابل ملاحظه ای در جهت حمایت از محصولات تراریخته در گروه اعطا کنندگان مالی، جامعه بین المللی علمی و توسعه ای و رهبران کشورهای در حال توسعه بوجود آمد. به طور کلی تر، نوعی تجدید نظر و پذیرش اهمیت حیاتی و نقش ضروری کشاورزی به ویژه نقش حیاتی آن در تضمین جامعه جهانی مبتنی بر صلح و عدالت بوجود آمد. به طور اخص، دعوتی شفاف برای "افزایش کافی و پایدار بهره وری زراعی برای تضمین خودکفایی و امنیت غذایی با استفاده از روش های سنتی و بیوتکنولوژی زراعی" صورت گرفت.

موفقیت نورمن بورلاگ در مورد انقلاب سبز در گندم مرهون توانمندی، پایداری و تمرکز او بر روی یک موضوع واحد - افزایش عملکرد گندم در هکتار بود. او مصممانه مسئولیت ارزیابی موفقیت خود در سطح مزارع کشاورزی (نه در سطح مزارع آزمایشی ایستگاه های تحقیقاتی) و تولید در سطح ملی و مهم تر از همه ارزیابی سهم این موفقیت در صلح بر عهده گرفت. او عنوان سخنرانی خود در هنگام دریافت جایزه صلح نوبل در یازدهم دسامبر سال 1970 (چهل سال قبل) را "انقلاب سبز، صلح و انسانیت" انتخاب کرد. جالب اینکه آنچه نورمن چهل سال پیش

برای آن مجاهدت کرد یعنی افزایش عملکرد محصول، با هدف امروز ما یکسان است با این تفاوت که چالش حتی جدی تر هم شده است زیرا ما در مقابله با چالش جدید تغییرات آب و هوایی نیازمند دوبرابر کردن بهره وری و پایداری در عین استفاده از منابع کمتر، به ویژه آب، انرژی فسیلی و نیتروژن هستیم. مناسب ترین و بدیع ترین روش ارج نهادن به میراث غنی و منحصر بفرد نورمن بورلاگ برای جامعه جهانی مرتبط با محصولات تراریخته این است که همه باهم بر روی "چالش بزرگ" اجماع کنند. شمال، جنوب، شرق و غرب اعم از بخش خصوصی و دولتی باید مجموعاً در یک تلاش بدیع و عظیم برای بهینه سازی مشارکت محصولات تراریخته برای تولید بیشتر با استفاده از منابع کمتر درگیر شوند. مهم این است که هدف اصلی باید مشارکت در رفع فقر، گرسنگی و سوء تغذیه باشد؛ همانطور که ما در "هدف توسعه هزاره سال 2015" هم قسم شده ایم که به طور تصادفی همزمان است با پایان دهه دوم تجاری سازی محصولات تراریخته یعنی 2006 تا 2015.

حسن ختام را به کلام نورمن بورلاگ واگذار می کنم که با پشتوانه نجات یک میلیارد نفر از گرسنگی مصمم ترین و معتبرترین مبلغ محصولات تراریخته بود زیرا معتقد بود این گیاهان می توانند عملکرد محصول را افزایش داده موجب رفع فقر، گرسنگی و سوء تغذیه شده و به صلح و بشريت کمک کنند. نورمن اعلام کرد که: "طی دهه گذشته، ما شاهد موفقیت بیوتکنولوژی گیاهی بوده ایم. این فناوری به کشاورزان سراسر جهان کمک می کند تا محصول بیشتری را با استفاده کمتر از حشره کش و فرسایش کمتر خاک تولید کنند. سودمندی و سلامتی محصولات تراریخته طی دهه گذشته در کشورهایی با جمعیتی بیش از نصف جمعیت جهان به اثبات رسیده است. آنچه ما نیاز داریم شهامت رهبران کشورهایی است که کشاورزان شان هنوز گزینه ای به جز استفاده از روش های قدیمی و کمتر کارآمد ندارند. انقلاب سبز و اکنون بیوتکنولوژی گیاهی برای تامین تقاضای غذا و در عین حال حفاظت از محیط زیستمان برای نسل های آتی کمک می کنند.

جزئیات بیشتر در گزارش مروری شماره 41 تحت عنوان وضعیت جهانی محصولات تراریخته تجاری سازی شده در سال 2009 نوشته کلایو جیمز ارائه شده است. برای کسب اطلاعات بیشتر لطفاً به پایگاه <http://www.isaaa.org> مراجعه و یا از طریق مرکز آسیای جنوب شرقی با شماره تلفن 0063495367216 یا پست الکترونیک info@isaaa.org با ISAAA تماس حاصل فرمایید.