

گزارش ویژه مدیران

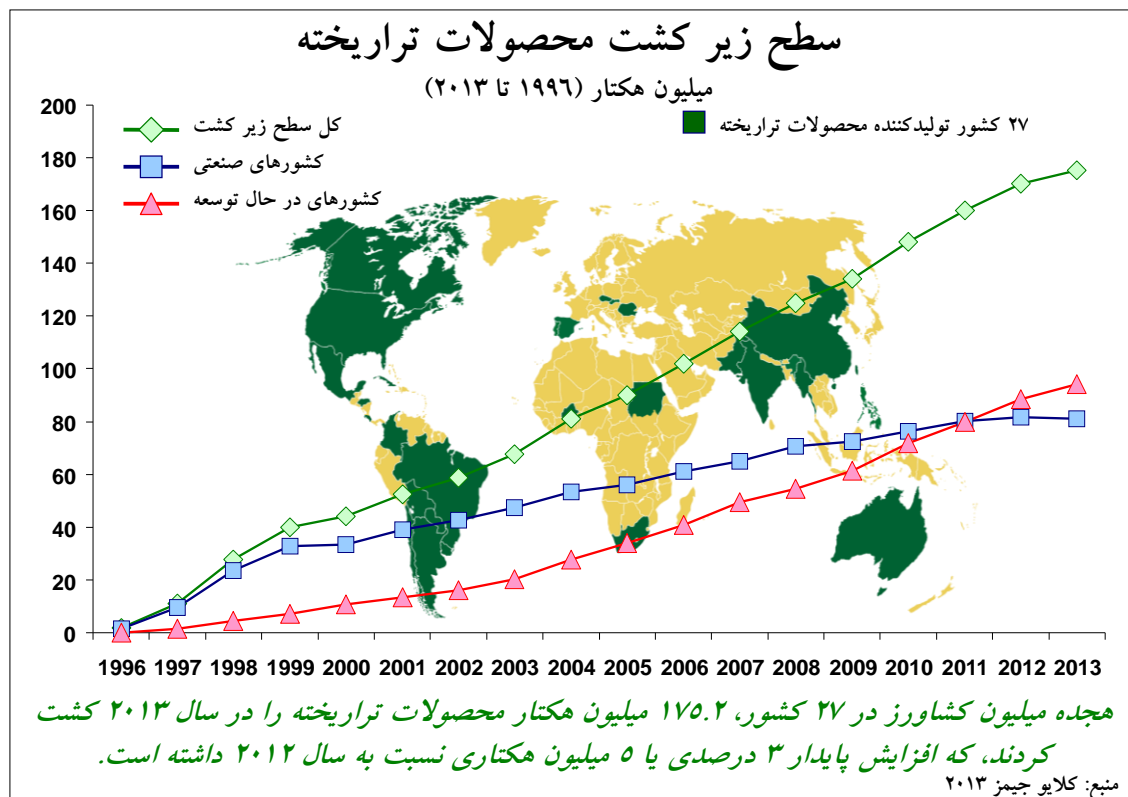
وضعیت جهانی محصولات تراریخته تجاری در انتهای سال 2013

نویسنده: کلایو جیمزه، بنیانگذار و رئیس ISAAA

ترجمه: نغمه عبیری و بهزاد قره‌یاضی؛ مرکز اطلاعات بیوتکنولوژی ایران

تقدیم به برنده جایزه صلح نوبل، زنده‌یاد نورمن بورلاگ، از حامیان و بنیانگذاران ISAAA به مناسبت صدمین سال تولد او، 25

مارچ 2014



دبیاچه نویسنده

سطح زیر کشت میلیون‌ها هکتار از محصولات تراریخته کشت شده در جهان به نزدیکترین عدد میلیونی خود گرد شده است و به همین ترتیب سرجمع به نزدیکترین 100 هزار هکتار با استفاده از علامت‌های < و > برای گرد کردن نزدیک شده است. بنابراین در برخی موارد این مسئله منجر به تقریب ناچیز شده و ممکن است واریانس جزئی در برخی از ارقام، مجموع و درصد تخمین که همیشه به دلیل گرد کردن دقیقاً به 100 درصد بالغ نخواهند شد، وجود داشته باشد. همچنین مسئله مهمی که باید مورد توجه قرار گیرد این است که کشورهای جنوبی که در نیمکره جنوبی قرار دارند محصولات تراریخته را در سه ماه آخر سال کشت می‌کنند. مناطق گزارش شده در این نوشته که به کشت محصولات تراریخته می‌پردازند، لزوماً به برداشت محصولات در همان سال اشاره شده اقدام نمی‌کنند. بنابراین برای مثال، اطلاعات مربوط به سال 2013 برای آرژانتین، برزیل، استرالیا، آفریقای جنوبی و اروگوئه معمولاً ارقام سطح زیر کشت مربوط به سه ماه آخر سال 2013 است که همزمان با برخی از کشورها مانند فیلیپین که بیش از یک فصل زراعی در سال دارند، در سه ماه اول سال 2014 برداشت می‌شوند.

بنابراین، برای کشورهای مانند برزیل، آرژانتین و آفریقای جنوبی که در نیمکره جنوبی قرار دارند برآوردها بر اساس پیش‌بینی است و در نتیجه به دلیل متغیر آب و هوایی، این برآوردها همیشه در معرض تغییر قرار دارد و ممکن است سطح زیر کشت واقعی را قبل از پایان فصل زراعی، زمانیکه این گزارش باید منتشر شود، کاهش یا افزایش دهد. در مورد برزیل، ذرت زمستانه (Safrinha) که کشت آن در هفته آخر ماه دسامبر سال 2013 آغاز شده و در طول ماه‌های ژانویه و فوریه 2014 به اوج خود می‌رسد، در انطباق با سیاست انتخاب اولین تاریخ کشت یک محصول برای تعریف سال زراعی آن، در این گزارش به عنوان محصول کشت شده در سال 2013 دسته بندی می‌شود.

سرویس بین‌المللی دستیابی به و استفاده از بیوتکنولوژی کشاورزی (ISAAA) یک سازمان غیرانتفاعی است که توسط اعتبارات بخش‌های عمومی و خصوصی تامین می‌شود. تمام آمار ارائه شده از سوی این سرویس بین‌المللی فارغ از اینکه چند صفت تراریخته در آن ورود داشته باشد تنها یک بار شمارش و در آمار لحاظ می‌شوند. نکته مهم دیگر اینست که تمامی سطح زیر کشت محصولات تراریخته گزارش شده برای محصولاتی

است که به طور رسمی تایید و کشت شده‌اند و شامل سطح زیر کشت غیررسمی محصولات تراریخته نمی‌شود. اطلاعات بیشتر در مورد مطالب مندرج در "گزارش ویژه مدیران" در "گزارش کامل 46" قابل دستیابی است.

گزارش ویژه مدیران

وضعیت محصولات تراریخته در پایان سال 2013

فهرست مندرجات

- مقدمه
- افزایش کشت محصولات تراریخته در سال 2013 در هجدهمین سال تجاری سازی پیاپی.
- محصولات تراریخته سریع ترین فناوری پذیرفته شده در تاریخ کشاورزی جهان
- میلیون ها کشاورز ریسک گریز، خرده پا و بزرگ، در سراسر جهان، تشخیص داده اند که بازده کشت محصولات تراریخته بالا است، بنابراین 100 درصد آنها (همه آنها) به کشت دوباره این محصولات روی آوردند که این خود آزمایشی است که توسط کشاورزان برای قضاوت در مورد عملکرد هر فناوری به کار گرفته می شود.
- کشت محصولات تراریخته توسط 27 کشور در سال 2013
- برای اولین بار بنگلادش کشت یک محصول تراریخته را تصویب کرد، درحالی که در مصر کشت محصول تراریخته در انتظار بررسی قرار دارد.
- 18 میلیون کشاورز از محصولات تراریخته سود می برند- 90 درصد از آنها کشاورزان خرده پا و فقیر هستند.
- برای دومین سال پیاپی در سال 2013 کشورهای در حال توسعه سطح زیر کشت محصولات تراریخته بیشتری را از کشورهای صنعتی به خود اختصاص داده اند.
- محصولات تراریخته با بیش از یک صفت بهبود یافته، 27 درصد از سطح زیر کشت جهانی 175 میلیون هکتاری محصولات تراریخته را به خود اختصاص داده اند.
- پنج کشور برتر در حال توسعه در جنوب سه قاره قرار دارند: برزیل و آرژانتین در آمریکای لاتین، هند و چین در آسیا و آفریقای جنوبی در قاره آفریقا، این کشورها 47 درصد از کشت جهانی محصولات تراریخته را به خود اختصاص داده و 41 درصد از جمعیت جهان را تشکیل می دهند.
- برزیل همچنان موتور توسعه کشت محصولات تراریخته در جهان است.
- آمریکا همچنان بیشترین سطح زیر کشت گیاهان تراریخته را دارد.
- کشت بیشتر پنبه تراریخته مقاوم به آفات در هند و چین

- پیشرفت در آفریقا
- پنج کشور اتحادیه اروپا با رکورد 148013 هکتار، 15 درصد بیشتر از سال 2012، به کشت ذرت ترا ریخته مقاوم به آفات پرداخته‌اند. اسپانیا تاکنون بزرگترین پذیرنده کشت، 94 درصد از کل سطح زیر کشت ذرت ترا ریخته مقاوم به آفات در اتحادیه اروپا بوده است.
- محصولات ترا ریخته به امنیت غذایی، تولید پایدار و تغییرات آب و هوا کمک می‌کنند.
- مشارکت محصولات ترا ریخته در تولید پایدار.
- کارایی استفاده از نیتروژن.
- مقررات محصولات ترا ریخته و برچسب‌گذاری.
- وضعیت محصولات (رخدادهای) ترا ریخته مصوب.
- ارزش جهانی بذور ترا ریخته تنها در سال 2013 برابر با 15.6 میلیارد دلار بوده است.
- تاثیر جایزه جهانی غذا (WFP) در شناخت سهم بیوتکنولوژی در امنیت غذایی، خوراک و فیبر.
- چشم‌انداز آینده.
- میراث برنده جایزه صلح نوبل نورمن بورلاگ، حامی و بنیانگذار ISAAA

گزارش ویژه مدیران

وضعیت جهانی محصولات تراریخته تجاری در انتهای سال 2013

نویسنده: کلایو جیمزه، بنیانگذار و رئیس ISAAA

ترجمه: نغمه عبیری - مرکز اطلاعات بیوتکنولوژی ایران

تقدیم به برنده جایزه صلح نوبل، زنده یاد نورمن بورلاگ، از حامیان و بنیانگذاران ISAAA به مناسبت صدمین سال تولد او، 25

مارچ 2014

سطح زیر کشت محصولات تراریخته در سال 2013 به رشد خود ادامه داده و با برتری کشورهای بزرگ و

کوچک در حال توسعه به 175 میلیون هکتار رسید.

مقدمه

این گزارش ویژه مدیران بر روی نکات برجسته گزارش خلاصه مروری وضعیت محصولات تراریخته ISAAA Brief 46 تمرکز کرده است. جزئیات کامل و بیشتر همین مطالب در گزارش کامل "وضعیت محصولات تراریخته تجاری سازی شده در سال 2013" ارائه و مورد بررسی قرار گرفته است.

افزایش کشت محصولات تراریخته در سال 2013 در هجدهمین سال تجاری سازی پیاپی

رکورد سطح زیر کشت جهانی محصولات تراریخته با 175.2 میلیون هکتار در سال 2013 شکسته شد و با رشد سه درصدی نسبت به سال گذشته، بیش از 5 میلیون هکتار از 170 میلیون هکتار در سال 2012 افزایش داشت. سال 2013 هجدهمین سال تجاری سازی محصولات تراریخته بود و از سال 1996 تا 2013 رشد این محصولات بعد از هفدهمین سال پیاپی همچنان به صورت صعودی افزایش یافتو به طور مشخص 12 سال از این 17 سال نرخ رشد، دو رقمی بوده است.

محصولات تراریخته سریع ترین فناوری مورد پذیرش در تاریخ کشاورزی جهان

در سال 2013 افزایش بیش از 100 برابری در کشت محصولات تراریخته از 1/7 میلیون هکتار در سال 1996 تا بیش از 175 میلیون هکتار در سال 2013 حاصل شد، این مسئله نشان می‌دهد که محصولات تراریخته سریعترین فناوری پذیرفته شده در تاریخ کشاورزی جهان است. این نرخ پذیرش محصولات تراریخته نشان‌دهنده انعطاف‌پذیری این فناوری و مزایای آن برای کشاورزان و مصرف‌کنندگان است.

میلیون‌ها کشاورز ریسک‌گریز، خرده‌پا و بزرگ، در سراسر جهان، تشخیص داده‌اند که بازده کشت محصولات تراریخته بالا است، بنابراین 100 درصد آنها (همه آنها) به کشت دوباره این محصولات روی آوردند که این خود آزمایشی است که توسط کشاورزان برای قضاوت در مورد عملکرد هر فناوری به کار گرفته می‌شود.

در طول 18 سال از سال 1996 تا 2013، میلیون‌ها کشاورز در حدود 30 کشور جهان محصولات تراریخته را با سرعتی بی‌سابقه پذیرفتند. قانع‌کننده‌ترین و معتبرترین شاهد مفید بودن محصولات تراریخته اینست که در طول 18 سال از سال‌های 1996 تا 2013 میلیون‌ها کشاورز در حدود 30 کشور جهان بیش از 100 میلیون تصمیم فردی برای کشت بیش از 1.6 میلیارد هکتار اتخاذ کردند. این میزان مساحت برابر با 150 درصد بیشتر از کل زمین‌های آمریکا و چین است، که منطقه بسیار بزرگی است. یکی از دلایل اصلی و قطعی که اساس اعتماد و اطمینان کشاورزان ریسک‌گریز را به محصولات تراریخته ثابت می‌کند، مزایای پایدار و قابل توجه اجتماعی-اقتصادی و زیست‌محیطی آنها است. مطالعه‌ای که در سال 2011 در اروپا انجام شد، نشان داد که محصولات تراریخته ایمن هستند.

کشت محصولات تراریخته توسط 27 کشور در سال 2013

از 27 کشوری که در سال 2013 به کشت محصولات تراریخته پرداختند (جدول 1 و شکل 1)، 19 کشور در حال توسعه و 8 کشور صنعتی بودند. تمامی ده کشور برتر، مشتمل بر هشت کشور در حال توسعه بیش از یک میلیون هکتار را به کشت محصولات تراریخته اختصاص دادند و پراکنش جهانی و زیربنای مستحکمی را برای تضمین توسعه این نوع محصولات در آینده فراهم کردند. بیش از نصف جمعیت جهان، (حدود 60 درصد و یا تقریباً چهار میلیارد نفر) در این 27 کشور تولیدکننده محصولات تراریخته زندگی می‌کنند.

جدول 1: سطح زیر کشت محصولات تراریخته هر کشور در پایان سال 2013 (میلیون هکتار)**

رتبه	کشور	سطح زیر کشت (میلیون هکتار)	انواع محصولات تراریخته
1	آمریکا*	70.1	ذرت، سویا، پنبه، کلزا، چغندر قند، یونجه، خربزه درختی و کدو
2	برزیل*	40.3	سویا، ذرت، پنبه
3	آرژانتین*	24.4	سویا، ذرت، پنبه
4	هندوستان*	11.0	پنبه
5	کانادا*	10.8	کلزا، ذرت، سویا، چغندر قند
6	چین*	4.2	پنبه، خربزه درختی، تبریزی، گوجه فرنگی، فلفل شیرین
7	پاراگوئه*	3.6	سویا، ذرت، پنبه
8	آفریقای جنوبی*	2.9	ذرت، سویا، پنبه
9	پاکستان*	2.8	پنبه
10	اوروگوئه*	1.5	سویا، ذرت
11	بولیوی*	1.0	سویا
12	فیلیپین*	0.8	ذرت
13	استرالیا*	0.6	پنبه، کلزا
14	بورکینا فاسو*	0.5	پنبه
15	میانمار*	0.3	پنبه
16	اسپانیا*	0.1	ذرت
17	مکزیک*	0.1	پنبه، سویا
18	کلمبیا*	0.1	پنبه، ذرت
19	سودان*	0.1	پنبه
20	شیلی	0.1<	ذرت، سویا، کلزا
21	هوندراس	0.1<	ذرت
22	پرتغال	0.1<	ذرت
23	کوبا	0.1<	ذرت
24	جمهوری چک	0.1<	ذرت
25	کاستاریکا	0.1<	پنبه، سویا
26	رومانی	0.1<	ذرت
27	سلوواکی	0.1<	ذرت
	مجموع	175.2	

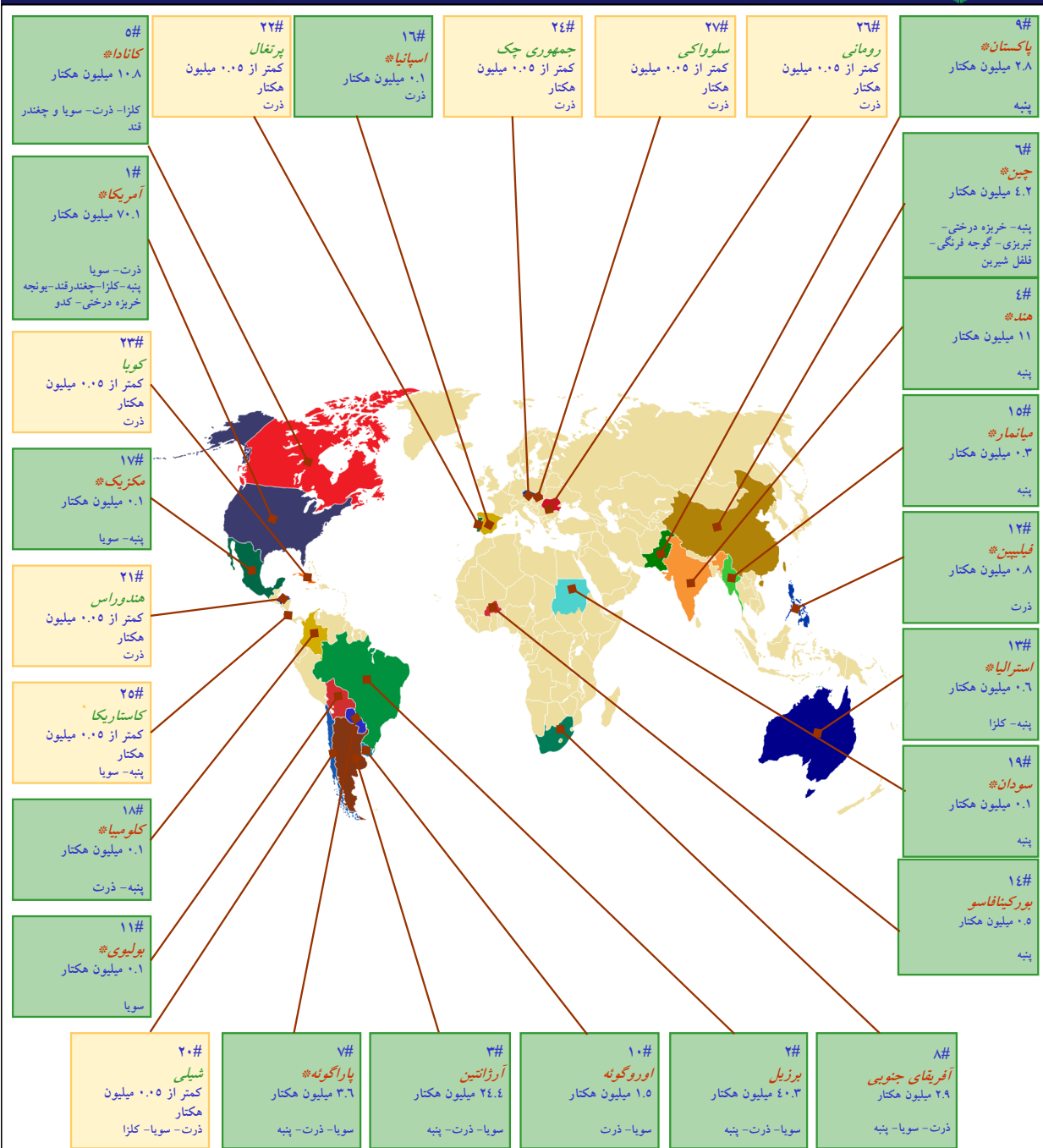
* نوزده کشوری که سطح زیر کشت محصولات تراریخته در آنها 50000 هکتار یا بیشتر است.

** تا نزدیک به 100 هزار گرد شده است.

*** کشورهایی که در سال 2013 کشت محصولات تراریخته در سال 2014 را تصویب کردند.

منبع: کلایو جیمز، 2013

کشورهای تولید کننده محصولات تراریخته در سال ۲۰۱۳



□ * نوزده کشوری که سطح زیر کشت محصولات تراریخته در آنها ۵۰ هزار هکتار یا بیشتر است.

منبع: کلایو جیمزه ۲۰۱۳

شکل 1: نقشه جهانی تولیدکننده محصولات تراریخته در سال 2013

برای اولین بار بنگلادش کشت تجاری یک محصول تراریخته را تصویب کرد، درحالیکه در مصر کشت محصول تراریخته در انتظار بررسی قرار دارد.

بنگلادش در سال 2013 برای اولین بار کشت تجاری یک محصول تراریخته (بادمجان تراریخته مقاوم به آفات) را تصویب کرد، در حالیکه وضعیت محصولات تراریخته در مصر در انتظار بررسی دولتی، معلق است. پذیرش محصولات تراریخته توسط بنگلادش مهم است زیرا این کشور به عنوان مدلی برای دیگر کشورهای کوچک و فقیر در می‌آید. همچنین مهمتر از همه اینکه بنگلادش بن‌بست موجود را با تجربه خود در تلاش برای تصویب تجاری‌سازی بادمجان تراریخته مقاوم به آفات در دو کشور هندوستان و فیلیپین شکسته است. گفتنی است که دو کشور در حال توسعه دیگر، پاناما و اندونزی، کشت محصولات تراریخته را در سال 2013 برای تجاری‌سازی در سال 2014 تایید کرده‌اند (سطح زیر کشت این محصولات در داده‌های این گزارش لحاظ نشده است).

18 میلیون کشاورز از محصولات تراریخته سود می‌برند - 90 درصد از آنها کشاورزان خرده‌پا و فقیر هستند.

در سال 2013 هیجده میلیون کشاورز (در مقایسه با 17.3 میلیون کشاورز تراریخته کار سال 2012)، محصولات تراریخته را کشت کردند. بیش از 90 درصد این کشاورزان (معادل بیش از 16.5 میلیون کشاورز تراریخته‌کار)، مربوط به کشاورزان ریسک‌گریز خرده‌پا و فقیر از کشورهای در حال توسعه بودند. حدود 7.5 میلیون کشاورز خرده‌پا در چین و 7.3 میلیون کشاورز دیگر در هند پنبه تراریخته مقاوم به آفات را به دلیل مزایای قابل توجه این محصول انتخاب کردند. آخرین آمار اقتصادی در دسترس برای بازه زمانی سال‌های 1996 تا 2012 نشان می‌دهد که کشاورزان از کشت محصولات تراریخته در چین 15.3 میلیارد دلار و در هند 14.6 میلیارد دلار سود به دست آورده‌اند. علاوه بر سود اقتصادی حاصل از این محصولات، کشاورزان به میزان قابل توجهی از کاهش تعداد حداقل 50 درصدی استفاده از آفت‌کش‌ها، و در نتیجه کاهش عوارض ناشی

از تماس با آفت‌کش‌ها سود برده‌اند و مهمتر از همه این مسئله به پایداری محیط زیست و کیفیت بهتر زندگی کمک کرده است.

برای دومین سال پیاپی در سال **2013** کشورهای در حال توسعه سطح زیر کشت محصولات تراریخته بیشتری را از کشورهای صنعتی به خود اختصاص داده‌اند.

کشاورزان آمریکای لاتین، آسیا و آفریقا در مجموع **94** میلیون هکتار و یا **54** درصد از **175** میلیون هکتار کشت جهانی محصولات تراریخته را به خود اختصاص داده‌اند (در سال **2012** میزان آن **52** درصد بود) در مقایسه با کشورهای صنعتی که در مجموع **81** میلیون هکتار و یا **46** درصد (در سال **2012**، **48** درصد بود) سطح زیر کشت محصولات تراریخته داشتند. در نتیجه تفاوت سطح زیر کشت محصولات تراریخته در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته در سال‌های **2012** و **2013** تقریباً دو برابر شده و به ترتیب از حدود **7** به حدود **14** میلیون هکتار افزایش یافته است. انتظار می‌رود که این روند ادامه یابد. این مسئله بر خلاف پیش‌بینی مخالفان مهندسی ژنتیک و محصولات تراریخته بوده است؛ کسانی که قبل از تجاری‌سازی این فناوری در سال **1996**، عجزولانه اعلام کردند که محصولات تراریخته تنها برای کشورهای صنعتی است و هرگز توسط کشورهای در حال توسعه، مخصوصاً کشاورزان فقیر و خرده‌پا مورد قبول و پذیرش واقع نخواهد شد.

در طول سال‌های **1996** تا **2012** سود اقتصادی حاصل از کشت محصولات تراریخته در کشورهای صنعتی، **59** میلیارد دلار و در کشورهای در حال توسعه **57.9** میلیارد دلار بود. بعلاوه در سال **2012** کشورهای در حال توسعه سهم کمتری داشتند، **45.9** درصد معادل **8.6** میلیارد دلار از مجموع **18.7** میلیارد سود، سهم کشورهای صنعتی **10.1** میلیارد دلار بود (Brookes و Barfoot، **2014**، در دست انتشار).

محصولات تراریخته با بیش از یک صفت بهبود یافته، **27** درصد از سطح زیر کشت جهانی **175** میلیون هکتاری محصولات تراریخته را به خود اختصاص داده‌اند.

محصولات تراریخته دارای بیش از یک صفت بهبود یافته (ژن‌های هرم‌بندی شده) دارای اهمیت زیادی هستند. در سال **2013** میلادی **13** کشور محصولات تراریخته را با دو یا چند صفت بهبود یافته به زیر کشت بردند که

از این میان 10 کشور در حال توسعه بودند. در این سال 47 میلیون هکتار برابر با 27 درصد از 175 میلیون هکتار سطح زیر کشت محصولات تراریخته در دنیا به گیاهان تراریخته دارای دو یا چند صفت بهبودیافته اختصاص یافت؛ انتظار می‌رود این روند ثابت و رو به رشد استفاده از محصولات تراریخته دارای دو یا چند صفت ادامه یابد.

پنج کشور برتر در حال توسعه در جنوب سه قاره قرار دارند: برزیل و آرژانتین در آمریکای لاتین، هند و چین در آسیا و آفریقای جنوبی در قاره آفریقا، این کشورها 47 درصد از کشت جهانی محصولات تراریخته را به خود اختصاص داده و 41 درصد از جمعیت جهان را تشکیل می‌دهند.

پنج کشور در حال توسعه پیشرو در تولید محصولات تراریخته در جنوب سه قاره قرار دارند و شامل چین و هند در آسیا، برزیل و آرژانتین در آمریکای لاتین و آفریقای جنوبی در قاره آفریقا می‌شوند. این کشورها در مجموع 82.7 میلیون هکتار محصولات تراریخته (47 درصد از کل محصولات تراریخته جهانی) را به خود اختصاص داده‌اند. این کشورها مجموعاً حدود 41 درصد از کل جمعیت جهانی از 7 میلیارد نفر را تشکیل می‌دهند که این جمعیت می‌تواند در سال 2100 به 10.1 میلیارد نفر برسد. شایان ذکر است که جمعیت آفریقا به تنهایی می‌تواند از جمعیت یک میلیاردی امروز (حدود 15 درصد از کل جمعیت جهان) به بیش از 3.6 میلیارد نفر (حدود 35 درصد از جمعیت جهان) در پایان سال 2100 و پایان قرن کنونی برسد. امنیت جهانی غذا با قیمت‌های بالا و غیر قابل تحمل در خطر قرار گرفته است و محصولات تراریخته می‌توانند در این چالش به کمک گرفته شوند.

برزیل همچنان موتور توسعه کشت محصولات تراریخته در جهان است.

برزیل با کشت 40.3 میلیون هکتار در مقام دوم جهانی کشت محصولات تراریخته بعد از آمریکا قرار دارد (این میزان در سال 2012 بیش از 36.6 میلیون هکتار بوده است) و به عنوان جلودار جهانی محصولات تراریخته ظاهر شده است. برای پنجمین سال پیاپی برزیل موتور توسعه کشت محصولات تراریخته در جهان بود. این کشور بیش از هر کشور دیگری سطح زیر کشت محصولات تراریخته خود را به میزان 3.7 میلیون هکتار یا بیش از 10 درصد نسبت به سال قبل افزایش داد. برزیل 23 درصد از کل سطح زیر کشت جهانی محصولات تراریخته را به خود اختصاص داده و موقعیت خود را با از بین بردن مداوم فاصله‌ای که با آمریکا داشت تثبیت

کرد. سیستم سریع صدور مجوز تولید محصولات تراریخته در این مسیر به برزیل کمک کرده است. در سال 2013 برزیل اولین سویای تراریخته با دو صفت مقاومت به آفات و مقاومت به علفکش را به طور تجاری در سطح زیر کشت 2.2 میلیون هکتار کشت کرده است. همچنین EMBRAPA (سازمان پژوهش و توسعه کشاورزی برزیل)، با بودجه سالانه یک میلیارد دلار موفق به تصویب و تجاری‌سازی لویای تراریخته مقاوم به ویروس شده است. این محصول در خود برزیل به طور کاملاً بومی و با منابع این کشور تولید شده است.

آمریکا همچنان بیشترین سطح زیر کشت گیاهان تراریخته را دارد.

آمریکا با سطح زیر کشت 70.1 میلیون هکتار (40 درصد از کل سطح زیر کشت جهانی) و با متوسط تقریبی 90 درصد تمام محصولاتی که نوع تراریخته آن در آمریکا وجود دارد همچنان در صدر کشورهای تولیدکننده محصولات تراریخته در دنیا قرار دارد. کانادا با کشت 10.8 میلیون هکتاری محصولات تراریخته در سال 2013 از سطح زیر کشت 11.6 میلیون هکتاری خود در سال 2012 نزول کرده، چراکه کشاورزان حدود 800 هزار هکتار کمتر کلزا کشت کردند و به جای آن در تناوب، گندم را جایگزین کردند. سطح زیر کشت کلزای تراریخته در سال 2013 در کانادا همچنان بالا بود و در حدود 96 درصد کلزای کانادا در سال 2013 تراریخته بود. استرالیا اگرچه کاهش سطح زیر کشت محصولات تراریخته را به دلیل کمبود آب، در حدود 100 هزار هکتار گزارش کرده است ولی بیش از 99 درصد محصولات پنبه و کلزای این کشور تراریخته است.

کشت بیشتر پنبه تراریخته مقاوم به آفات در هندوستان و چین

هندوستان رکورد 11 میلیون هکتاری کشت پنبه تراریخته مقاوم به آفات را با نرخ پذیرش 95 درصد ثبت کرد، درحالی‌که 7.5 میلیون کشاورز خرده‌پا و فقیر در چین 4.2 میلیون هکتار پنبه تراریخته مقاوم به آفات را با نرخ پذیرش 90 درصد (هر کشاورز حدود 0.5 هکتار) کشت کردند.

پیشرفت در آفریقا

آفریقا به پیشرفت‌های خود در کشت محصولات تراریخته ادامه داد. بوركینافاسو و سودان با افزایش قابل ملاحظه سطح زیر کشت پنبه تراریخته مقاوم به آفات و آفریقای جنوبی با سطح زیر کشت محصولات تراریخته کمی کمتر اما عملاً در همان سطح زیر کشت سال 2012 (2.85 میلیون هکتار و یا به صورت گرد شده 2.9)،

عامل این پیشرفت بودند. بورکینافاسو سطح زیر کشت پنبه تراریخته مقاوم به آفات خود را از 313781 هکتار در سال 2012 به 474229 در سال 2013 (در حدود بیش از 50 درصد) افزایش داد. سودان در دومین سال تجاری سازی، سطح زیر کشت پنبه تراریخته مقاوم به آفات را به میزان سه برابر از 20000 هکتار در سال 2012 به 62000 در سال 2013 افزایش داد. به میزان دلگرم کننده ای هفت کشور آفریقایی (که بر اساس حرف الفبا شامل کامرون، مصر، غنا، کنیا، مالاوی، نیجریه و اوگاندا هستند) آزمایش های مزرعه ای را در سطح گسترده ای از محصولات تراریخته جدید (از پنبه و ذرت تا موز و باقلا) از جمله چند محصول دیگر مانند سیب زمینی انجام داده اند. انتظار می رود که پروژه WEMA اولین ذرت متحمل به خشکی آفریقا را در اوایل سال 2017 کشت کند.

پنج کشور اتحادیه اروپا با رکورد 148013 هکتار، 15 درصد بیشتر از سال 2012، به کشت ذرت تراریخته مقاوم به آفات پرداخته اند. اسپانیا تاکنون بزرگترین پذیرنده کشت، 94 درصد از کل سطح زیر کشت ذرت تراریخته مقاوم به آفات در اتحادیه اروپا بوده است.

پنج کشور عضو اتحادیه اروپا؛ به تعداد مشابه کشورهای سال قبل، به رکورد 148013 هکتاری کشت ذرت تراریخته مقاوم به آفات دست یافتند که 18942 هکتار و یا 15 درصد بیش از سال 2012 بود. اسپانیا با رکورد کشت 136962 هکتار ذرت تراریخته مقاوم به آفات، بیش از 18 درصد، بالاترین سطح زیر کشت محصولات تراریخته در اروپا را به خود اختصاص داد. پرتغال با سطح زیر کشت کمتر از سال 2012 به دلیل کمبود بذر به طور تقریبی در حدود 1000 هکتار و رومانی با سطح زیر کشت مشابه با سال 2012 بود. کشورهای دیگر، چک و اسلواکی، سطح زیر کشت پایین تر و کمتری را به گیاهان تراریخته اختصاص دادند که به فرایند پیچیده و سختگیرانه گزارش گیری از کشاورزان در اتحادیه اروپایی نسبت داده می شود.

محصولات تراریخته به امنیت غذایی، تولید پایدار و تغییرات آب و هوا کمک می کنند.

محصولات تراریخته بین سال های 1996 تا 2012 از راه های زیر به امنیت غذایی، تولید پایدار و تغییر آب و هوا کمک کرده اند: افزایش تولیدات زراعی به ارزش 116.9 میلیارد دلار، تامین محیط زیست بهتر از طریق کاهش مصرف 497 میلیون کیلوگرم ماده موثر حشره کش های شیمیایی، کاهش تولید 26.7 میلیارد کیلوگرم گاز کربنیک تنها در سال 2012 که معادل حذف حدود 11.8 میلیون اتوموبیل از جاده هاست، حفظ تنوع

زیستی در طول سال‌های 1996 تا 2012 از طریق صرف‌جویی در کشت 123 میلیون هکتار زمین و کمک به رفع فقر از طریق کمک به بیش از 16.5 میلیون کشاورز خرده‌پا و بیش از 65 میلیون خانواده‌های تحت پوشش این کشاورزان که جزو فقیرترین مردم جهان محسوب می‌شوند. محصولات تراریخته می‌توانند به استراتژی "کشت متراکم پایدار" که مورد علاقه بسیاری از آکادمی‌های علوم در سراسر جهان است کمک کنند، که این امکان را فراهم می‌کند که بهره‌وری و تولید از همین 1.5 میلیارد هکتار زمین‌های زراعی موجود در جهان افزایش یابد و در نتیجه جنگل‌ها و تنوع زیستی حفظ شود. اگرچه استفاده از محصولات تراریخته امروزه به عنوان یک ضرورت تلقی می‌شود اما انجام عملیات زراعی خوب مانند تناوب و مدیریت مقاومت برای محصولات تراریخته نیز همچون محصولات غیرتراریخته ضروری هستند.

مشارکت محصولات تراریخته در تولید پایدار.

محصولات تراریخته از پنج طریق زیر به تولید پایدار کمک کرده‌اند:

- **تامین امنیت غذا، خوراک دام و الیاف و خودکفایی، شامل فراهم آوردن مواد غذایی بیشتر، با افزایش بهره‌وری و مزایای اقتصادی پایدار برای کشاورزان**
در طول هفده سال از سال 1996 تا 2012 سود کشاورزان از محل کشت محصولات تراریخته به میزان 116.9 میلیارد دلار تخمین زده شده است که 58 درصد مربوط به کاهش هزینه تولید (شخم کمتر، مصرف آفت‌کش کمتر و کار کمتر) و 42 درصد مربوط به افزایش عملکرد پایدار در حدود 377 میلیون تن بود. آمار و ارقام مربوطه برای سال 2012 به تنهایی 83 درصد افزایش عملکرد (در مجموع برابر با 18.7 میلیارد تن) و 17 درصد (برابر با 47 میلیون تن) از محل کاهش هزینه تولید بوده است (Brookes و Barfoot، 2014، در دست انتشار).

- **حفاظت از تنوع زیستی: محصولات تراریخته فناوری حفظ زمین است**

فناوری محصولات تراریخته می‌تواند به حفظ زمین کمک کند و توانایی ایجاد بهره‌وری بالا از 1/5 میلیارد هکتار زمین‌های زراعی کنونی را دارد، در نتیجه می‌تواند از نابودی جنگل‌ها جلوگیری کرده و از تنوع زیستی در جنگل‌ها و دیگر پناهگاه‌های تنوع زیستی (استراتژی کشت متراکم پایدار) حفاظت کند. تقریباً همه ساله 13 میلیون هکتار از تنوع زیستی که بیشترشان در جنگل‌های گرمسیری قرار دارند

در کشورهای در حال توسعه از بین می‌رود. اگر 377 میلیون تن از غذا و فیبر اضافی تولید شده توسط محصولات تراریخته در سال‌های 1996 تا 2012 نبود 123 میلیون هکتار از محصولات کشاورزی که به روش سنتی تولید می‌شوند، برای تولید مشابه نیاز بود (Brookes و Barfoot, 2014). در دست انتشار). برای جبران این 123 میلیون هکتار احتمالاً باید از اراضی حاشیه‌ای و نامطلوبی استفاده می‌شد که برای تولید محصولات کشاورزی و شخم زدن مناسب نیستند.

• کمک به رفع فقر و گرسنگی

پنبه تراریخته در کشورهای در حال توسعه مانند چین، هند، پاکستان، میانمار، بولیوی، بورکینافاسو و آفریقای جنوبی سهم بسیار زیادی را در افزایش درآمد بیش از 16.5 میلیون کشاورز خرده‌پا و فقیر در سال 2013 داشته است. این میزان افزایش درآمد می‌تواند به میزان قابل توجهی در دو سال باقیمانده از دهه دوم تجاری‌سازی محصولات تراریخته یعنی از سال 2014 تا 2015 توسط پنبه و ذرت تراریخته افزایش یابد.

• کاهش اثرات زیست محیطی کشاورزی

کشاورزی سنتی اثرات قابل ملاحظه‌ای را بر محیط زیست داشته است. بیوتکنولوژی می‌تواند جهت کاهش این اثرات زیست محیطی کشاورزی مورد استفاده قرار بگیرد. پیشرفت‌هایی که تا کنون در این زمینه صورت گرفته است شامل کاهش مصرف قابل ملاحظه‌ی آفت‌کش‌ها، صرفه‌جویی در مصرف سوخت‌های فسیلی، کاهش انتشار گاز کربنیک از طریق حذف شخم زدن یا کاهش آن، حفظ خاک و رطوبت با بهینه‌سازی کشاورزی از طریق استفاده از محصولات تراریخته متحمل به علف‌کش هستند. کاهش مصرف آفت‌کش‌ها برای مجموع سال‌های 1996 تا 2012 به میزان 497 میلیون کیلوگرم از ماده فعال تخمین زده شده است که برابر با صرفه‌جویی 8.7 درصدی در مصرف آفت‌کش‌ها و معادل 18.5 درصد کاهش اثرات زیست محیطی مرتبط با استفاده از آفت‌کش‌ها در این محصولات است که با استفاده از "شاخص اثر زیست محیطی" (EIQ) محاسبه شده است. شاخص EIQ یک شاخص ترکیبی بر اساس فاکتورهای مختلف تاثیرگذار بر اثر خالص زیست‌محیطی یک ماده موثره یا یک ماده فعال است. داده‌های مربوطه برای سال 2012 به تنهایی 36 میلیون کیلوگرم کاهش (معادل

صرفه‌جویی در مصرف 8 درصدی آفت‌کش‌ها) و بهره‌اثرات زیست محیطی EIQ 23.6 درصد کاهش داشته است (Brookes و Barfoot، 2014، در دست انتشار).

افزایش بهره‌وری مصرف آب تاثیر عمده‌ای بر حفاظت و در دسترس بودن آب در سطح جهان دارد. هفتاد درصد از آب شرب (آب شیرین) جهان در حال حاضر به مصرف کشاورزی می‌رسد. مسلماً این مسئله در آینده با افزایش جمعیت به طور تقریبی 30 درصدی و یا بیش از 9 میلیارد نفر در سال 2015 پایدار نخواهد بود. اولین ذرت هیبرید تراریخته با درجه‌ای از تحمل به خشکی در سال 2013 در آمریکا تجاری‌سازی شد و همچنین انتظار می‌رود که اولین ذرت تراریخته گرمسیری مقاوم به خشکی در حوالی سال 2017 در نواحی جنوبی صحرای آفریقا تولید شود. همچنین انتظار می‌رود که تحمل به خشکی تاثیر بسزایی بر روی بیشتر سیستم‌های پایدار زراعی در سراسر جهان به ویژه در کشورهای در حال توسعه که در آنها خشکی شایع‌تر و شدیدتر از کشورهای صنعتی است، داشته باشد.

• کمک به کاهش تغییرات آب و هوایی و کاهش گازهای گلخانه‌ای

نگرانی مهم و فوری در مورد محیط زیست دلالت بر استفاده از محصولات تراریخته دارد که از دو طریق منجر به کاهش گازهای گلخانه‌ای و کمک به کاهش تغییرات آب و هوایی می‌شود. اول، صرفه‌جویی دائمی تولید و انتشار گاز کربنیک از طریق کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی که با استفاده کمتر از حشره‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها نیز همراه است. در سال 2012 صرفه‌جویی برآورد شده حدود 2.1 میلیارد کیلوگرم از گاز کربنیک معادل حذف تعداد 940 هزار اتومبیل از جاده‌ها بود. دوم صرف‌جویی بیشتر از طریق خاکورزی حفاظتی (عدم نیاز به شخم‌زدن یا نیاز به شخم کمتر با بهره‌گیری از محصولات تراریخته متحمل به علف‌کش) برای مواد غذایی و فیبر حاصل از محصولات زیست‌فناوری که منجر به تجزیه بیشتر کربن خاک در سال 2012 معادل 24.61 میلیارد کیلوگرم از گاز کربنیک یا حذف 10.9 میلیون اتومبیل از جاده‌ها است. بنابراین مجموع صرفه‌جویی‌های پیشین و صرفه‌جویی اضافه بر آن در سال 2012 از طریق تجزیه کربن خاک معادل صرفه‌جویی 26.7 میلیارد کیلوگرم از گاز کربنیک و یا حذف 11.8 میلیون ماشین از جاده‌ها است (Brookes و Barfoot، 2014، در دست انتشار).

پیش‌بینی شده است که خشکی، سیل و تغییرات دما در آینده تبدیل به شایع‌ترین و جدی‌ترین چالش‌های پیشروی ما در ارتباط با تغییرات آب و هوایی باشند. از این رو ما نیازمند برنامه‌هایی برای بهبود محصولات و توسعه ارقام هیبرید خواهیم بود که به خوبی به تغییرات سریع آب و هوایی سازگار خواهیم بود. چندین روش و ابزارهایی از جمله کشت بافت، تشخیص، ژنومیکس، انتخاب به کمک نشانگرهای مولکولی (MAS) و محصولات تراریخته را می‌توان در مجموع برای "سرعت بخشیدن به اصلاح" و کمک به کاهش اثرات تغییر آب و هوا استفاده کرد. محصولات تراریخته هم اکنون سهم زیادی در کاهش انتشار گازکربنیک از طریق حذف شخم زدن بخش قابل توجهی از زمین‌های زراعی، حفاظت از خاک و مخصوصاً حفظ رطوبت و کاهش استفاده از آفت‌کش‌ها دارند.

به طور خلاصه در مجموع تمامی موارد بالا ثابت می‌کند که ظرفیت و پتانسیل محصولات تراریخته به منظور کمک به پایداری برای کاهش چالش‌های مرتبط با تغییر آب و هوا و گرم شدن جهان در آینده بسیار زیاد است. محصولات تراریخته به طور قابل ملاحظه‌ای می‌توانند تولید و درآمد را افزایش دهند و از این رو می‌توانند به عنوان موتور رشد اقتصادی روستایی خدمت کند و می‌توانند در کاهش فقر برای کشاورزان خرده‌پا و فقیر جهان موثر باشند.

کارایی استفاده از نیتروژن

یک فصل از گزارش کامل 46 مرور کلی اولیه‌ای را از سراسر جهان در مورد استفاده و کارایی کود نیتروژن (N) را ارائه کرده است. حدود 100 میلیون تن از کود نیتروژن به ارزش سالانه 50 میلیارد دلار برای محصولات کشاورزی استفاده می‌شوند. بیش از نیمی از این کود مصرفی توسط محصولات کشاورزی جذب نمی‌شوند و موجب آلودگی به ویژه آلودگی آبراه‌ها می‌شوند. روش‌های رایج و روش‌های مبتنی بر زیست‌فناوری برای افزایش کارایی نیتروژن مورد بررسی قرار گرفته‌اند. برخی از این بررسی‌ها نشان داده‌اند که در میان دوره (5 تا 10 سال) فناوری‌های جدید می‌توانند باعث کاهش مصرف نیمی از کود نیتروژن مصرفی برای محصولات کشاورزی شوند بدون آنکه عملکرد کاهش یابد.

مقررات محصولات تراریخته و برچسب‌گذاری

فقدان مقررات نظارتی ایمنی زیستی مناسب، دانش بنیان، قابل پیاده کردن و ارزان قیمت در مورد محصولات تراریخته همچنان به عنوان محدودیت اصلی توسعه محصولات تراریخته در بسیاری از کشورهای دنیا محسوب می‌شود. برای استفاده از فواید این فناوری توسط کشورهای کوچک و فقیر در حال توسعه، به مقررات نظارتی اطمینان بخش و جدی که در عین حال طاقت فرسا، شاق و گران نباشد نیاز است. لازم به ذکر است که در ششم نوامبر سال 2012 در کالیفرنیا آمریکا رای‌دهندگان، بر علیه طرح 37 که در مورد نظر سنجی دولتی با عنوان "برچسب‌گذاری اجباری مواد غذایی تراریخته" بود رای دادند. نتیجه نهایی این رای‌گیری 53/7 درصد مخالف و 46/3 درصد موافق برچسب‌گذاری اجباری مواد غذایی تراریخته بود. نظرسنجی مشابهی در ایالت واشنگتن در نوامبر 2013 نتایج مشابهی داشت با این تفاوت که نتایج حاشیه‌ی گسترده‌تری به نفع برچسب نزدن محصولات تراریخته داشت، که نتیجه آن 55 درصد مخالف و 45 درصد موافق بود.

وضعیت محصولات (رخدادهای) تراریخته مصوب

در 20 نوامبر 2013، مجموع 36 کشور (35 کشور + 27 کشور عضو اتحادیه اروپایی) از سال 1994 مقرراتی را برای استفاده از محصولات تراریخته، واردات آنها برای تغذیه و انتشار در محیط زیست تصویب کرده‌اند. در این 36 کشور، در مجموع 2833 مصوبه در مورد 27 محصول تراریخته و 336 رخداد تراریخته توسط مقامات ذی‌صلاح صادر شده است، که 1321 مصوبه برای استفاده از مواد غذایی (استفاده مستقیم و یا پردازش)، 918 مصوبه برای استفاده به عنوان خوراک دام (استفاده مستقیم و یا پردازش) و 599 مصوبه برای کشت و یا انتشار به محیط زیست صادر شده است. ژاپن بیشترین مصوبات را دارد (198 مورد) و پس از آن آمریکا (165 مورد بدون در نظر گرفتن محصولات تراریخته با بیش از دو صفت)، کانادا (146 مورد)، مکزیک (131 مورد)، کره جنوبی (103 مورد)، استرالیا (93 مورد)، نیوزلند (83 مورد)، اتحادیه اروپا (71 مورد شامل مصوباتی که منقضی شده‌اند و آنهایی که مورد تجدیدنظر قرار دارند)، فیلیپین (68 مورد)، تایوان (65 مورد)، کلمبیا (59 مورد)، چین (55 مورد) و آفریقای جنوبی (52 مورد). ذرت دارای بیشترین رخداد مصوب بوده (130 رخداد در 27 کشور)، پس از آن پنبه (49 رخداد در 22 کشور)، سیب‌زمینی (31 رخداد در 10 کشور)، کلزا (30 رخداد در 12 کشور) و سویا (27 رخداد در 26 کشور). رخدادی که بیشترین تعداد مصوبات قانونی را دریافت کرده مربوط به سویای متحمل به علفکش 2-3-40-GTS (51 مصوبه در 24 کشور به همراه 27

کشور عضو اتحادیه اروپا) است و پس از آن ذرت مقاوم به آفات MON810 (49 مصوبه در 23 کشور به همراه 27 کشور عضو اتحادیه اروپا) و ذرت متحمل به علفکش NK603 (49 مصوبه در 22 کشور به همراه 27 کشور عضو اتحادیه اروپا)، ذرت مقاوم به آفات Bt11 (45 مصوبه در 21 کشور به همراه 27 کشور عضو اتحادیه اروپا)، ذرت مقاوم به آفات TC1507 (45 مصوبه در 20 کشور به همراه 27 کشور عضو اتحادیه اروپا)، ذرت متحمل به علفکش GA21 (41 مصوبه در 19 کشور به همراه 27 کشور عضو اتحادیه اروپا)، سویا متحمل به علفکش A2704-12 (37 مصوبه در 19 کشور به همراه 27 کشور عضو اتحادیه اروپا)، ذرت مقاوم به آفات MON89034 (36 مصوبه در 19 کشور به همراه 27 کشور عضو اتحادیه اروپا)، پنبه مقاوم به آفات MON531 (36 مصوبه در 17 کشور به همراه 27 کشور عضو اتحادیه اروپا)، ذرت متحمل به علفکش و مقاوم به آفات MON88017 (35 مصوبه در 19 کشور به همراه 27 کشور عضو اتحادیه اروپا) و پنبه مقاوم به آفات MON1445 (34 مصوبه در 15 کشور به همراه 27 کشور عضو اتحادیه اروپا).

ارزش جهانی بذور تراریخته تنها در سال 2013 برابر با 15.6 میلیارد دلار بوده است.

ارزش جهانی بذرهای تراریخته در سال 2013 به تنهایی 15.6 میلیارد دلار تخمین زده شده است. در مطالعه‌ای در سال 2011 تخمین زده شد که هزینه‌ی کشف، توسعه و اخذ مجوز یک محصول تراریخته جدید 135 میلیون دلار آمریکا است. در سال 2013 ارزش بازار جهانی بذور محصولات تراریخته توسط Cropnosis در حدود 15.6 میلیارد دلار تخمین زده شده است (بیش از 14.6 میلیارد دلار در سال 2012). این رقم معادل 22 درصد از 71.5 میلیارد دلار در بازار جهانی حفاظت از محصول (سموم حشره کش و غیره) در سال 2012 و 35 درصد از 45 میلیارد دلار بازار جهانی بذر تجاری است. برآورد جهانی درآمدهای مزرعه از برداشت تجاری محصول نهایی (بذور تراریخته و دیگر فواید جانبی) بیش از ده برابر بیشتر از ارزش بذور تراریخته به تنهایی است.

تاثیر جایزه جهانی غذا (WFP) در شناخت سهم بیوتکنولوژی در امنیت غذایی، خوراک و فیبر

جایزه جهانی غذا (WFP) در درجه اول یک بنیاد بین‌المللی است که دستاوردهای کسانی را که توسعه انسانی پیشرفته‌ای را توسط بهبود کیفیت، کمیت و یا در دسترس بودن مواد غذایی در جهان داشته‌اند، ارج می‌نهد. برندگان این جایزه در سال 2013 سه بیوتکنولوژیست بودند که به طور مستقل تکنیک‌های مولکولی را برای محصولات کشاورزی که با استفاده از مهندسی ژنتیک بهبود یافته‌اند، شناسایی کرده‌اند. نورمن بورلاگ، برنده جایزه صلح نوبل و بنیانگذار جایزه جهانی غذا و از طرفداران سرسخت محصولات تراریخته، در سال 1970 دیدگاه‌های خود را به بنیاد جایزه جهانی غذا ابراز کرد و به آنها هشدار داد تا مبادا به خاطر جنجال‌های پیرامون محصولات تراریخته دستاوردهای بیوتکنولوژیست‌ها را نادیده بگیرند و آنها را از جایزه جهانی غذا مستثنی و یا حذف کنند. وی همچنین مدعی شد که بیوتکنولوژیست‌ها باید بر اساس شایستگی‌شان مورد ارزیابی قرار گرفته و به واسطه سهمی که آنها در امنیت جهانی غذا و کاهش فقر داشته‌اند، مورد تقدیر قرار بگیرند.

به یقین چنانچه بورلاگ امروز در میان ما بود از اهدای جایزه جهانی غذا در سال 2013 به سه بیوتکنولوژیست شناخته شده بین‌المللی که آنها را می‌شناخت و شخصا به آنها احترام می‌گذاشت بسیار خوشحال می‌شد: مارک ون مونتگو، ماری دل چیلتون و رابرت فرالی، کسانی که سهم مهمی در عرصه‌های پژوهشی خود برای محصولات کشاورزی تراریخته ایفا کردند. "سه برنده جایزه جهانی غذا در اواخر دهه 1970، هر یک روشی منحصر به فرد برای پایه‌گذاری روش انتقال ژن از گونه‌های دیگر به محصولات مورد نظر با استفاده از باکتری آگروباکتریوم داشته‌اند. مارک ون مونتگو و همکارش جف شل برای اولین بار در سال 1974 کشف کردند که باکتری‌ها حامل پلاسمید Ti (پلاسمید القا کننده تومور در گیاهان) هستند. آنها مطالعه‌ای دقیق بر ساختار و عملکرد آن داشتند که منجر به انتقال پایدار ژن خارجی به گیاهان شد. ماری دل چیلتون و تیم پژوهشی‌اش کشف کردند که قطعه‌ای در این پلاسمید وجود دارد که دی.ان.ای انتقالی (یا T-DNA) نامیده می‌شود و پس از پردازش به ژنوم سلول گیاهی آلوده منتقل می‌شود. کار پژوهشی او شواهدی را دال بر اینکه ژنوم گیاه می‌تواند بسیار دقیق‌تر از اصلاح نباتات سنتی مورد دستوری قرار بگیرد، ارائه کرد. رابرت فرالی و تیم پژوهشی‌اش بر روی پیشرفت‌هایی کار کردند که ون مونتگو و چیلتون به آن دست یافته بودند. این تیم موفق به جداسازی ژن نشانگر باکتری شدند، که در سلول‌های گیاهی بیان شده بود. این کار پایه علمی توسعه سویاهای متحمل به علف‌کش راندآپ شد".

پژوهش‌های این سه برنده جایزه جهانی غذا پایه و اساس فناوری مهندسی ژنتیک و انتقال ژن به گیاهان شد که منجر به توسعه محصولات کشاورزی تراریخته با افزایش عملکرد، مقاومت به آفات و بیماری‌ها و تحمل به تغییرات شدید آب و هوایی شد. مجموعه دستاوردهای آنها به طور قابل ملاحظه‌ای منجر به افزایش کمیت و دسترسی غذا شد و می‌تواند در مواجهه با افزایش بی‌ثباتی آب و هوا نقش مهمی را در کمک به چالش اساسی ما در قرن 21 برای تولید غذای بیشتر به روشی پایدار داشته باشد".

گفتنی است جایزه جهانی غذا در سال 2013 به عنوان جایزه جهانی منحصر به فرد برای تحریک و تشویق مناظره‌های تخصصی و برای افزایش آگاهی علمی و عمومی مردم در مورد چالش‌های امنیت غذایی و سهم فعلی و آینده بیوتکنولوژی که می‌تواند تاثیر بسزایی برای فراهم کردن مواد غذایی برای جهانی با جمعیت 9 میلیاردی در سال 2050 داشته باشد، بسیار تاثیر گذار بوده است.

سه برنده این جایزه در سال 2013 همگی در ترویج مهندسی ژنتیک و برقراری ارتباط با مردم در مورد محصولات تراریخته در اولویت کسب این جایزه قرار داشتند. سرویس بین‌المللی دستیابی به و استفاده از بیوتکنولوژی کشاورزی (ISAAA) هم با ایده مشابه، از ده سال پیش (سال 2000 میلادی) فعالیت‌های گسترده اطلاع‌رسانی به جامعه را آغاز کرده است. شاخص‌ترین انتشارات ISAAA، گزارش سالانه وضعیت کشت محصولات تراریخته تجاری‌سازی شده در جهان است که در 17 سال گذشته توسط دکتر کلایو جیمز نوشته شده است. این گزارش بیشترین ارجاع را در مورد محصولات تراریخته در جهان دارد. پیام‌های مهم این گزارش به طور معمول به دست 3 میلیارد نفر در 50 کشور به زبان‌های مختلف می‌رسد. این گزارش با استفاده از روش‌ها و فناوری‌های مختلف به اطلاع مردم رسانیده شده و به دست تعداد قابل ملاحظه و طیف گسترده‌ای از ذینفعان در جامعه جهانی می‌رسد. دیگر فعالیت‌های مکمل ISAAA که توسط مرکز جهانی دانش (KC) برای به اشتراک‌گذاری دانش انجام می‌شود شامل وبسایت‌های فعال و کاربر پسند با مطالب آموزشی متنوع از جمله فیلم، شکل و همچنین خبرنامه هفتگی بیوتکنولوژی کشاورزی است که از 140 کشور در آن عضو شده‌اند. علاوه بر این، ISAAA یک سری از کارگاه‌های آموزشی را در کشورهای در حال توسعه برای پاسخگویی به نیازهای در حال تغییر سیاست‌گذاران، قانون‌گذاران و سایر ذینفعان در بیوتکنولوژی کشاورزی

راه‌اندازی و سازماندهی کرده است. مرکز ISAAA همانند سه برنده جایزه جهانی غذا، معتقد است ترویج و اطلاع‌رسانی علمی کلید افزایش آگاهی در مورد محصولات تراریخته، پذیرش و تصویب آنها در سطح جهان است.

جایزه جهانی غذا در سال 2013 و همچنین آموزه‌های بورلاگ سهم زیادی را برای افزایش آگاهی جامعه علمی و عموم مردم در مورد پذیرش مسائلی که بیش از یک دهه مورد بحث قرار گرفته بود، داشته است. برای مثال، تغییر قابل توجهی در احساسات عمومی و افزایش اعتماد در ارزیابی علمی محصولات تراریخته به وجود آمده است که تایید می‌کند که مواد غذایی تولید شده از فناوری بیوتکنولوژی ایمن هستند و بهره‌وری و مزایای زیست‌محیطی را برای تولیدکننده و مصرف‌کننده به همراه دارند. همچنین این مسئله بر حمایت عمومی از تولید برنج طلایی تاثیر گذاشته است. میلیون‌ها کودک دچار سوء تغذیه در صورت محروم شدن از این برنج به کوری دائم و مرگ محکوم می‌شوند.

چشم‌انداز آینده

در سال 2013 همانطور که انتظار می‌رفت، رشد محصولات تراریخته عمده در کشورهای صنعتی به صورت ثابتی ادامه پیدا کرد. بازار محصولات تراریخته در کشورهای در حال توسعه‌ای که نرخ پذیرش بالای حدود 90 درصدی را دارند، پایدار است و جایی برای گسترش باقی نگذاشته است. رشد در پذیرش محصولات تراریخته در بازارهای نوپای محصولات تراریخته در کشورهای در حال توسعه مانند بورکینافاسو (رشد بیشتر از 50 درصد در 2013) و سودان (با رشد بیش از 300 درصد در سال 2013) بسیار زیاد بوده و برای پنجمین سال پیاپی افزایش قابل توجه سطح زیر کشت محصولات تراریخته را در حدود 3.7 میلیون هکتار برابر با 10 درصد از رشد سطح زیر کشت این محصولات بین سال 2012 و 2013، داشت.

بیوتکنولوژیست‌ها خوشبین هستند که محصولات تراریخته شامل محصولات استراتژیک و محصولات فراموش شده به طور فزاینده‌ای توسط جامعه مورد پذیرش قرار خواهند گرفت، بویژه توسط کشورهای در حال توسعه که تغذیه مردم خود چالش بزرگی محسوب می‌شود. با توجه به اینکه جمعیت جهان که اکثر آنها در کشورهای

در حال توسعه خواهند بود با تغییر قرن، در سال 2100 به حدود 10 میلیارد نفر خواهد رسید، ما با فناوری دیروز نمی‌توانیم جمعیت فردای جهان را تغذیه کنیم.

در حالیکه برنج مهمترین محصول غذایی در چین است، ذرت جزء مهم‌ترین مواد غذایی محسوب می‌شود. بیش از 35 میلیون هکتار ذرت در چین توسط 100 میلیون خانوار در حال رشد که به کشت ذرت می‌پردازند، کشت می‌شود (بر اساس هر خانوار 4 نفر، بیش از 400 میلیون ذینفع بالقوه). از آنجاکه مردم چین مرفه‌تر شده‌اند و به میزان بیشتری گوشت نیاز دارند، برای تولید این گوشت به واردات بیشتری ذرت نیاز پیدا خواهند کرد. ذرت فیتاز (Phytase) که باعث جذب فسفات در حیوانات شده و باعث افزایش بهره‌وری در تولید گوشت می‌شود، و امروزه به نیاز مهم و در حال رشدی تبدیل شده است. چین 500 میلیون خوک (حدود 50 درصد از گله خوک جهان) و 13 میلیارد مرغ، اردک و پرندگان دیگر دارد که نیازمند غذا هستند. با توجه به افزایش تقاضا برای ذرت و افزایش واردات، ذرت تراریخته به عنوان خوراک ممکن است اولین محصولی باشد که توسط چین تجاری خواهد شد و این ذرت تراریخته بر حسب میزان فیبر، کیفیت و کمیت مورد مهندسی ژنتیک قرار گیرد. گروهی متشکل از بیش از 60 دانشمند در چین اخیراً بر اهمیت راهبردی تجاری‌سازی محصولات تراریخته برای کشور و همچنین بر تعهد خودشان برای اطمینان از انجام آزمایش‌های ایمنی محصولات قبل از بکارگیری آنها، تاکید کرده‌اند. ذرت تراریخته فیتاز برای بررسی‌های ایمنی زیستی در چین در 27 نوامبر سال 2009 مورد تصویب قرار گرفته است. دیگر کشورهای تولیدکننده ذرت در آسیا، از جمله اندونزی و ویتنام، آزمایش‌های مزرعه‌ای ذرت متحمل به علف‌کش و متحمل به آفات را انجام داده‌اند و به احتمال زیاد در کوتاه مدت این محصول (احتمالاً در سال 2015) تجاری‌سازی خواهد شد.

دیگر محصول بسیار مهم برای آسیا برنج طلایی است که باید برای رهاسازی و تحویل به کشاورزان تا سال 2016 در فیلیپین آماده شود. بنگلادش نیز اولویت بالایی را برای این محصول در نظر گرفته است. برنج طلایی برای مقابله با کمبود ویتامین A در ویتنام تولید شده است. این کمبود باعث مرگ حدود 2.5 میلیون کودک در سال و همچنین کور شدن 500 هزار کودک می‌شود. پاتریک مور در این خصوص گفته است که عدم پذیرش برنج طلایی برای کودکانی که از سوء تغذیه در حال مردن هستند "جنایت علیه بشریت" است، ضرورت اخلاقی تولید برنج طلایی غیر قابل انکار است.

در آمریکا افزایش پذیرش ذرت متحمل به خشکی و انتقال این فناوری به کشورهای منتخب در آفریقا بسیار مهم خواهد بود، همانند پذیرش لوبیای مقاوم به آفات که توسط EMBRAPA در برزیل تولید شده است و قرار است که در سال 2015 مورد استفاده قرار گیرد. از سویای تراریخته دارای دو صفت بهبود یافته در سال 2013 رونمایی شد و انتظار می‌رود که این محصول در کوتاه مدت به نرخ بالای پذیرش در برزیل و چند کشور همسایه دست یابد.

در آفریقا سه کشور آفریقای جنوبی، بورکینافاسو و سودان هم اکنون با موفقیت محصولات تراریخته را تجاری‌سازی کرده‌اند و امید است که چند تن از هفت کشور دیگر که هم اکنون آزمایش‌های مزرعه‌ای محصولات تراریخته را انجام می‌دهند، این محصولات را تجاری‌سازی کنند. محصولات اصلی اولیه که به احتمال زیاد عرضه خواهند شد عبارتند از پنبه و ذرت که به خوبی مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند و آماده‌اند تا به صورت قانونی تصویب شوند و در نهایت ذرت متحمل به خشکی مربوط به پروژه WEMA که قرار است در سال 2017 تجاری‌سازی شود. خوشبختانه یکی از محصولات فراموش شده مانند لوبیا چشم بلبلی مقاوم به آفات نیز در کوتاه مدت در دسترس خواهد بود بنابراین کشاورزان می‌توانند از آنها سود ببرند.

محصولات تراریخته به عنوان یک عنصر (شامل ابزار ویرایش ژنوم غیر تراریخته مانند Zinc Finger – ZFN و Nucleases و Transcription Activator-Like Effector Nucleases–TALENs برای افزایش دقت و سرعت) در برنامه بهبود محصولات، بسیار مهم و ضروری در نظر گرفته شده‌اند. اگرچه استفاده از محصولات تراریخته امروزه به عنوان یک ضرورت تلقی می‌شود اما انجام عملیات زراعی خوب مانند تناوب و مدیریت مقاومت برای محصولات تراریخته نیز همچون محصولات غیرتراریخته ضروری هستند. در نهایت مسئله مهمی که باید مورد توجه قرار گیرد اینست که به دلیل میزان پذیرش مطلوب (بیش از 90 درصد) برای محصولات تراریخته عمده‌ای که در حال حاضر کشت می‌شود و هیچ جایی برای گسترش باقی نمی‌گذارد پیش‌بینی می‌شود که آهنگ رشد سطح زیر کشت محصولات تراریخته در سال‌های آتی به کندی خواهد گرایید. درحالی‌که کشورهای بیشتری محصولات تراریخته را تایید می‌کنند، سطح زیر کشت بالقوه برای کشت محصولات کشاورزی که سطح زیر کشت آنها متوسط است (مانند نیشکر، 25 میلیون هکتار) و بویژه محصولات کشاورزی که سطح زیر کشت آنها بزرگتر است (مانند برنج با 163 میلیون هکتار و گندم با 217

میلیون هکتار) اختصاص خواهد یافت. افزایش رشد سطح زیر کشت، توسط یک مجموعه در حال رشد محصولات تراریخته از هر دو بخش دولتی و خصوصی تسهیل خواهد شد و مهندسی ژنتیک محصولات تراریخته بیشتر بر روی صفات کیفی برای بهبود سلامت و ایجاد رفاه تمرکز خواهد کرد.

میراث برنده جایزه صلح نوبل نورمن بورلاگ، حامی و بنیانگذار ISAAA

بجاست که این فصل را با "چشم‌انداز آینده" محصولات تراریخته و گرامیداشت یاد نورمن بورلاگ، برنده جایزه صلح نوبل در سال 1970 به پایان برد که تولد صد سالگی او در 25 مارچ 2014 خواهد بود. نورمن بورلاگ کسی است که یک میلیارد نفر را از گرسنگی نجات داد و جایزه صلح نوبل را در سال 1970 برای تاثیری که فناوری گندم نیمه پاکوتاه وی بر روی کاهش گرسنگی داشت، دریافت کرد. بورلاگ همچنین بزرگترین حامی بیوتکنولوژی و محصولات تراریخته بود زیرا او اهمیت اصلی این محصولات را در تغذیه جهان فردا درک کرده بود. در ادامه توصیه دوران‌دیشانه ارائه شده توسط نورمن بورلاگ در مورد محصولات تراریخته در سال 2005 را خواهید خواند که این مسئله امروز به اندازه سال 2005 حقیقت دارد.

"در طول دهه گذشته ما شاهد موفقیت بیوتکنولوژی گیاهی بودیم. این فناوری به کشاورزان در سراسر جهان کمک می‌کند تا محصولی با عملکرد بیشتر تولید کنند، درحالی‌که از آفت‌کش کمتری استفاده می‌کنند و باعث کاهش فرسایش خاک می‌شوند. فواید و ایمنی بیوتکنولوژی در طول دهه گذشته در کشورهای که بیش از نیمی از جمعیت جهان را در خود جای داده‌اند، ثابت شده است. آنچه ما نیاز داریم شهادت رهبران کشورهای است که کشاورزان در آن کشورها هیچ چاره‌ای جز استفاده از روش‌های قدیمی‌تر و بی‌اثر ندارند. انقلاب سبز و اکنون بیوتکنولوژی گیاهی برای پاسخگویی به تقاضا برای تولید و حفظ محیط‌زیستمان برای نسل‌های آینده به ما کمک می‌کند."