

صلى الله عليه وسلم



# وضعیت جهانی محصولات تراریخته در انتهای سال ۲۰۱۸ میلادی





INTERNATIONAL SERVICE  
FOR THE ACQUISITION  
OF AGRIBIOTECH  
APPLICATIONS



ایران  
بیوتکنولوژی  
پایگاه اطلاع‌رسانی

ترجمه:

بهزاد قره‌یاضی

پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

زهره حاجت‌پور

مرکز اطلاعات بیوتکنولوژی ایران و انجمن علمی ایمنی زیستی

تابستان ۱۳۹۸



## پیشگفتار

امروزه بشر با بحران‌ها و موانع بزرگی در حوزه کشاورزی، تامین امنیت غذایی و حفاظت از محیط‌زیست روبه‌رو است. کمبود آب، خشکسالی، کاهش حاصلخیزی خاک، افزایش سرعت فرسایش خاک، تغییر کاربری اراضی و رشد سریع جمعیت و نیاز به تولید بیشتر غذا برای تامین امنیت غذایی از مهم‌ترین بحران‌های پیش روی بشر هستند. زیست‌فناوری و مهندسی ژنتیک گیاهان زراعی از مهم‌ترین رهیافت‌های بشر برای فائق آمدن بر این بحران‌ها است. اصلاح ژنتیک به روش نوین (فناوری تراریخته) پیشرفته‌ترین تکنیک اصلاح نباتات است. سالانه حدود هزار رقم آزمایشی جدید کشاورزی از طریق مهندسی ژنتیک به عنوان یکی از ایمن‌ترین و دقیق‌ترین روش‌های اصلاح ارقام کشاورزی معرفی می‌شود. دانشمندان زیست‌فناوری توانسته‌اند ارقام زراعی پرمحصول، بی‌نیاز از سموم و مقاوم به تنش‌هایی همچون کم‌آبی را ارائه و از این طریق انقلابی در کشاورزی ایجاد

کنند. بدون استفاده هدفمند از دانش مهندسی ژنتیک و اصلاح نباتات اغلب محصولات زراعی و باغی موجود در بازار امروز وجود نداشتند.

کشورمان در سطح بحران شدید آبی تقسیم‌بندی می‌شود و در کنار پایین رفتن سطح سفره‌های زیرزمینی با شور و قلیایی شدن آب چاه‌ها مواجه هستیم؛ به طوری که بخشی از ظرفیت کشاورزی کشور در نتیجه این امر تعطیل شده و در صورت ادامه روند کنونی به تعطیلی دیگر بخش‌ها هم منجر خواهد شد. به طور کلی خسارت وارده به گیاهان زراعی در اثر تنش‌های خشکی و شوری و حرارتی بسیار گسترده است. هم‌اکنون ۲۵ میلیون هکتار اراضی کشور از شوری آب با درجات مختلف شوری متاثر هستند؛ از سوی دیگر با وجود اینکه سالانه حدود ۲۲ میلیارد دلار برای کنترل آفات و بیماری‌ها هزینه می‌شود مقدار آسیب سالانه آفات بین ۳۰ تا ۱۰۰ درصد برآورد می‌شود. جمهوری اسلامی ایران طبق آمار رسمی سالانه حدود ۱۲۰ تا ۱۵۰ میلیون دلار انواع سموم شیمیایی را وارد می‌کند.

کشت محصولات تراریخته مقاوم به آفت می‌تواند نیاز محصول را به سم تا حد زیادی از بین ببرد. میانگین سرانه مصرف سموم شیمیایی در ایران گاهی تا ۱۰ برابر مصرف اروپاییان است. به‌طور ویژه در استان‌هایی که برنج کشت می‌شود بیشترین میزان مصرف سموم خطرناک شیمیایی و به تبع آن افزایش برخی بیماری‌ها را شاهد هستیم. برنج تراریخته مقاوم به آفت یکی از بذره‌های بسیار با کیفیت را به عرصه کشاورزی بازگردانده و مصرف سم را به شدت کاهش می‌دهد. طغیان آفات در برخی مناطق، کشت محصولات



استراتژیک و مهمی مانند پنبه را متوقف کرده و هیچ راهی برای ادامه کار باقی نگذاشته است.

ظرفیت‌های این فناوری برای مقابله با بحران آب نیز شایان توجه است. هم‌اکنون پژوهشگران متعهد ایرانی از طریق مهندسی ژنتیک در حال تولید برنج و گندم با نیاز آبی بسیار کمتر از حد معمول هستند. گندم مقاوم به خشکی می‌تواند در بسیاری از مناطق کشور به صورت دیم کشت شود. برنج خشکه می‌تواند مانند گندم کشت شود و آب مورد نیاز این محصول پرمصرف را به نصف کاهش دهد. مهندسی ژنتیک و محصولات تراریخته با کمک سایر رشته‌های علوم کشاورزی مانند آبخیزداری، منابع طبیعی، زراعت و اصلاح نباتات و... می‌تواند به مدیریت بخشی از بحران آب کمک شایان توجهی کند و با تولید و معرفی ارقام متحمل به شوری و خشکی، هم نیاز آبی کشاورزی را کاهش دهند، هم سهم بیشتری از حبابه محیط زیست را به آن برگردانند و در ضمن به مهار کانون‌های تولید و تشکیل گرد و غبار کمک کنند.

برنج و پنبه تراریخته با حذف مصرف سم و افزایش ثمردهی و کاهش مصرف آب، کشور را از واردکننده این محصولات به صادرکننده آن تبدیل خواهد کرد. پروژه‌های دیگر مانند نیشکر، چغندر قند، ذرت، سویا و کلزای تراریخته نیز هر یک ظرفیت‌های قابل توجهی را به تولید داخلی افزوده و به کاهش وابستگی ۱۳ میلیارد دلاری به واردات محصولات غذایی و زراعی و بهبود وضعیت امنیت غذایی کشور منجر خواهد شد. این به معنای واقعی

کلمه اقدامی سودمند در جهت اقتصاد دانش بنیان و اقتصاد مقاومتی مدنظر مقام معظم رهبری خواهد بود.

تولید ملی همواره دشمنانی در داخل و خارج کشور داشته است. با توجه به اهمیت راهبردی امنیت غذایی در امنیت ملی کشورها بدیهی است که دشمن از هیچ اقدامی برای جلوگیری از دستیابی ملت‌های آزاده جهان خصوصاً ایران اسلامی به فناوری‌های نوین زیستی که نقش حیاتی در امنیت غذایی دارند فروگذار نمی‌کند. نهایت غفلت و ساده‌دلی است که تصور کنیم، آن‌ها که با بهانه‌ای واهی بزرگ‌ترین لشکرکشی و ترور دانشمندان را در برابر توسعه فناوری صلح‌آمیز هسته‌ای ما به راه انداختند در برابر پیشرفت جمهوری اسلامی ایران در عرصه‌ای راهبردی و حیاتی همچون زیست‌فناوری ساکت می‌نشینند.

با وجود دقیق‌تر و مطمئن‌تر بودن روش جدید اصلاح ژنتیک (تراریخته) یک جریان رسانه‌ای استعماری در جهان، به طور مستمر خطرناک‌تر بودن آن را القا می‌کند تا کشورهای دیگر را از بومی‌سازی و بهره‌مندی از این فناوری منصرف سازد؛ کما اینکه در مورد برخی کشورها این توطئه سازماندهی شده با موفقیت همراه بوده است. بهره‌مندی از مزایای استفاده از این فناوری به طور ویژه در شرایط بحرانی کشاورزی و اقتصادی کشورمان ضرورتی دوچندان یافته است.

در سال‌های اخیر که با رفع موانع مدیریتی زمینه بهره‌گیری از فناوری مهندسی ژنتیک و تولید بومی این نوع محصولات پس از سال‌ها واردات

لجام گسیخته محصولات تراریخته خارجی فراهم شده جریان ضد این فناوری با ترندهای مختلف در پوشش نگرانی‌های امنیتی نسبت به احتمال استفاده بیوتروریستی از این فناوری با سناریوهایی مبتنی بر فیلم‌های هالیوودی، خطرات دروغین عجیب و غریب از قبیل ابتلا به انواع سرطان‌ها و تقریباً همه امراض شناخته شده و ناشناخته، انتشار تصاویر غیرواقعی و فتوشاپی و نسبت دادن آن‌ها به این فناوری و شگردهای رسانه‌ای دیگر کوشیده نسخه‌ای بومی و متناسب با دغدغه‌ها و حساسیت‌های برخی دلسوزان نظام و انقلاب اسلامی را به خدمت بگیرد.

در برابر این ادعاهای نامعتبر رسانه‌ای هزاران مطالعه و مقاله معتبر علمی از جمله در داخل کشور درباره محصولات تراریخته وجود دارد که نشان می‌دهد این محصولات سالم هستند. هیچ مرجع ملی و بین‌المللی مرتبط با سلامت از جمله سازمان جهانی بهداشت، سازمان فائو و دیگر مراجع علمی معتبر دنیا زیان‌بار بودن تراریخته را حتی در یک مورد تأیید نکرده‌اند. اتحادیه اروپا که به دروغ گفته می‌شود مصرف این محصولات را منع کرده است از مراجع تأیید کننده محصولات تراریخته برای کشت و مصارف مختلف انسانی است. در داخل کشور نیز تا امروز هیچ‌کس حتی یک برگ گزارش یا مستند مبنی بر زیان‌آوردن محصولات تراریخته به مراجع مسئول این امر یعنی وزارت جهاد کشاورزی، سازمان حفاظت محیط زیست و وزارت بهداشت ارائه نکرده و جریان مدعی این امر صرفاً به انتشار گزارش‌های رسانه‌ای یا سخنرانی برای عوام اکتفا کرده است.

سند ملی زیست‌فناوری و راهبردهای اجرایی آن مصوب شورای عالی انقلاب فرهنگی و قانون ملی ایمنی زیستی و سیاست‌های اجرایی شورای ملی ایمنی زیستی تولید این محصولات را تکلیف کرده است و دولت و مجلس یکپارچه بر اجرای این تکالیف قانونی تأکید کرده‌اند؛ بر همین اساس امروزه در کنار جامعه علمی کشور، سیاستمداران بزرگ و دلسوز با گرایش‌های سیاسی مختلف طرفدار رفع موانع تولید ملی محصولات تراریخته هستند.

مقام معظم رهبری با توصیه به دانشمندان برای برداشتن گام‌های بلند در زیست‌فناوری به دشمنی استکبار با پیشرفت علمی کشور اشاره کرده و فرموده‌اند:

«یک کشوری بدون اینکه به آمریکا یا انگلیس یا هر قدرت دیگری متکی باشد، بتواند خودش به یک عرصه‌ی علمی فوق‌العاده حساسی (برسد) ... این برایشان خیلی مهم بود، خطرناک بود و نمی‌خواستند این اتفاق بیفتد. و بنده مطمئنم که اگر ما رو بدهیم به اینها، اینها فردا سر قضیه مسائل زیست‌فناوری، ... بازی درمی‌آورند و اشکال درست می‌کنند... پیشرفت علمی، پیشرفت اقتصادی، پیشرفت تمدنی، جزو عرصه‌های اختلاف و دعوی جمهوری اسلامی با استکبار است.»

ربع قرن پیش به عنوان فارغ‌التحصیل جوانی که تصور می‌کردم وزیر همه‌کاره است (!) با مراجعه به وزیر کشاورزی وقت، دکتر عیسی کلانتری، استدلال کردم که اگرچه در فناوری‌هایی مانند ارسال انسان به کرات دیگر نیم قرن با جهان فاصله داریم، در مهندسی ژنتیک و بیوتکنولوژی نه تنها با

دنيا فاصله‌ای نداریم، بلکه در برخی زمینه‌ها مانند همین مورد از دنیا جلوتر هم هستیم. در آن تاریخ حتی یک وجب محصول تراریخته در هیچ کجای جهان به صورت تجاری کشت نمی‌شد. در پاسخ به دعوت موسسه بین‌المللی تحقیقات برنج (IRRI) برای گذراندن دوره دوساله فوق دکتری ضمن استخدام در وزارت جهاد کشاورزی برای سرپرستی و تربیت نیروهای بیشتر با ماموریت وزارت جهاد کشاورزی به این موسسه اعزام شدم. همین فرصت باعث بسترسازی برای تربیت جمعی از برجسته‌ترین نخبگان علمی بیوتکنولوژی و کشاورزی در همین موسسه شد که بعد از بازگشت به کشور به ریاست دانشگاه، ریاست موسسه تحقیقات برنج، ریاست و معاونت پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی و معاونت وزیر نائل شدند و نقش بسزایی را در توسعه علوم و فنون نو در کشور ایفا کردند.

در سال ۱۳۷۴ مصادف با سال ۱۹۹۵ میلادی اولین برنج تراریخته مقاوم به کرم‌ساقه خوار و آفات حشره‌ای دیگر توسط ایرانیان معرفی شد. اهمیت این دستاورد برای جامعه علمی در حدی بارز بود که جوایز متعدد داخلی و خارجی به آن اختصاص یافت. امروز ۲۳ سال از اولین روزی که اولین هکتار از زمین‌های کشاورزی زیر کشت محصولات تراریخته رفت می‌گذرد. فاصله‌ای که بین ما و جهان در این حوزه وجود نداشت به یمن تلاش فناوری‌هراسان و دانایی‌ستیزان به دره‌ای عمیق تبدیل شده است که در یک سوی آن کشورهایی قرار دارند که با کاشت بیش از ۱۹۱,۷ میلیون هکتار محصولات تراریخته، صدها میلیارد دلار نفع اقتصادی و ده‌ها برابر آن منافع

زیست‌محیطی و سلامتی را از آن مردم خود می‌کنند و در سوی دیگر جمهوری اسلامی ایران قرار دارد که سهمش تنها واردات سالانه پنج میلیارد دلاری این محصولات از آمریکا، برزیل، آرژانتین و توزیع منافع حاصل از واردات بین اقلیتی از وابستگان دولت‌های نهم و دهم است که هنوز هم در برخی مراکز حساس اقتصادی مستقرند.

در دهه اول تولید جهانی محصولات تراریخته این محصولات بیشتر توسط کشورهای صنعتی مانند آمریکا، کانادا و اتحادیه اروپایی تولید شدند. در آن هنگام فناوری‌هراسان در ایران و مخالفینی همچون رئیس وقت سازمان حفاظت محیط زیست بر قطعی بودن زیان‌های محصولات تراریخته و نامناسب بودن این فناوری برای کشاورزی کشورهای در حال توسعه از جمله ایران پافشاری کردند. عده‌ای دیگر مصر بودند که با گذشت چند سال و معلوم شدن زیان‌های این محصولات کشورهای تولید کننده عقب خواهند نشست و ضرر و زیان آن را متقبل خواهند شد؛ اما افزایش مستمر سطح زیر کشت جهانی محصولات تراریخته طی ۱۵ سال اول و رشد کشورهایی که از این نوع محصولات وارد و مصرف می‌کنند و به ویژه پیشی گرفتن کشورهای در حال توسعه از کشورهای صنعتی از جنبه سطح زیر کشت محصولات تراریخته، نه تنها موجب ابراز ندامت این جریان فناوری‌هراس در کشور نشد بلکه با به روی کار آمدن دولت نهم و دهم به تدریج فناوری‌هراسی جنبه‌های به ظاهر امنیتی به خود گرفت و پرونده‌سازی برای پژوهشگران حوزه مهندسی ژنتیک آغاز شد؛ تا جایی که نگارنده به عنوان بنیانگذار

پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی و به دست دانشجویان خود طی هشت سال مدیریت دولت مهرورز پنج بار به طرق مختلف غیر قانونی اخراج شد؛ صد البته این احکام در مراجع قضایی بالاتر ابطال شدند.

با پیشی گرفتن کشورهای در حال توسعه از کشورهای صنعتی در تولید محصولات تراریخته و پیوستن کشورهایی مانند میانمار، پاکستان، سودان و پاراگوئه به جمع تولیدکننده‌های این نوع محصولات، جریان فناوری‌هراس در کشور ادعای جدید عجیبی را مطرح کرد مبنی بر اینکه ما هنوز به اندازه کشورهای سودان و پاکستان بدبخت نشده‌ایم که به دنبال این نوع محصولات برویم! آن‌ها مدعی بودند که اگر این محصولات خوب هستند چرا کشورهای در حال توسعه از آن استقبال کرده و از کشورهای صنعتی جلو افتاده‌اند؟ ولی توجه نداشتند یا مایل به بیان آن نبودند که برای مثال کشور آمریکا از جنبه سطح زیر کشت تراریخته کاملاً اشباع شده و بیش از ۹۳ درصد از سطح زیر کشت محصولات زراعی این کشور به تراریخته اختصاص یافته و جایی برای رشد نمانده است.

امروز هم عده‌ای در تلاشند تا برخی نهادهای امنیتی را به این باور برسانند که این محصولات را دشمن بر سر سفره‌های ما آورده است؛ ولی هرگز از خود نپرسیده‌اند که اگر اینگونه است، پس چرا خودمان آن را تولید نکنیم؟! آن‌ها پژوهشگرانی را به دلیل انجام پروژه‌های تحقیقاتی و فعالیت‌های علمی در موسسه بین‌المللی تحقیقات برنج (که طبق قانون اعطای برخی تسهیلات به مراکز تحقیقات بین‌المللی وابسته به گروه

مشورتی بین‌المللی تحقیقات کشاورزی برای ایجاد دفاتر نمایندگی در جمهوری اسلامی ایران مصوب اسفند ۱۳۷۹ موظف به اعطای کمک‌ها، امتیازات ویژه و پرداخت حق عضویت سالانه ۵۰۰ هزار دلار است)، به این دلیل که ۶۰ سال قبل بنیاد راکفلر هم به تاسیس این موسسه بین‌المللی کمک کرده است، دانش‌آموخته راکفلر خوانده و سالهاست پژوهشگران و خانواده و همکارانشان را مورد ایذا و محرومیت‌های غیرقانونی غیرقابل توصیفی قرار داده‌اند؛ این درحالی است که تاکنون برخوردی جدی با مسببین تشویش اذهان عمومی در حوزه زیست‌فناوری مشاهده نشده است و نه تنها نسبت به حضور این افراد در دانشگاه‌هایی مانند دانشگاه صهیونیستی تمپا و بهره‌مند از کمک‌های مالی سخاوتمندانه صندوق دو تابعیتی علمی آمریکا-اسرائیل نگران نشده‌اند و آن‌ها را به خاطر تابعیت آمریکایی خویشاوندان درجه یک و اقامتشان در این کشور مورد نکوهش قرار نداده‌اند، بلکه از این دست افراد در صدا و سیما یک سلبریتی ساخته‌اند (که مردم از آن‌ها سبک زندگی بیاموزند!) و در مراکز تصمیم‌گیری حساس کشور مانند سازمان پدافند غیرعامل بر مسند مشاوره نشانداده‌اند!

در سوی دیگر، جامعه علمی و پژوهشگرانی هستند که طی بیست سال گذشته با استناد به مدارک و یافته‌های غیرقابل انکار علمی علاوه بر انجام پژوهش و تولید علم و مشارکت در کسب رتبه اول رشد علمی جهان از جنبه تولید مقالات علمی نمایه شده در ISI مشارکت داشته‌اند. این پژوهشگران همزمان به تولید صدها رخداد تراویخته از ده‌ها محصول زراعی



مهم با صفات بسیار ارزشمند از جمله تحمل به خشکی و مقاومت به آفات و کیفیت غذایی برتر اقدام کرده و همزمان با واردات بی‌رویه محصولات کشاورزی از جمله محصولات تراریخته به دلیل عدم موافقت با تولید ملی آن مخالفت کرده‌اند. صدور بالغ بر بیست قطعنامه که امضای هزاران دانشمند مستقل کشور طی بیست سال گذشته ذیل آن وجود دارد و خواهان رفع موانع تولید ملی این محصولات شده‌اند مورد توجه احدی از مسئولان ارشد کشور قرار نگرفته‌است. آخرین قطعنامه صادره از سوی پژوهشگران، مربوط به سومین همایش بین‌المللی و یازدهمین همایش ملی بیوتکنولوژی است که در شهریور ماه ۱۳۹۸ در تهران برگزار شد و جامعه علمی زیست‌فناوری ضمن هشدار به صدا و سیمای جمهوری اسلامی برای پرهیز از ارائه اطلاعات غلط در مورد این محصولات خواهان صدور مجوز تولید ملی این محصولات شده‌اند.

نگارنده و همکارانش طی ۲۳ سال گذشته با اندوهی جانکاه گزارشات بین‌المللی توسعه سطح زیر کشت این نوع محصولات را ترجمه کرده و در اختیار عموم مردم و مراجع ذیربط قرار داده‌اند؛ اما هر بار با تهدیدات و مضایق بیشتری مواجه شده‌اند که وضعیت اسفناک فعلی را به ارمغان آورده است.

گزارش پیش رو سیر تحول تولید محصولات تراریخته در جهان را نشان می‌دهد. این گزارش سالیانه شاید پرارجاع‌ترین سند علمی جهان محسوب شود؛ سندی که به ده‌ها زبان مختلف ترجمه و توسط حداقل ۷۰۰ میلیون

نفر مطالعه شده و ده‌ها هزار ارجاع به آن داده می‌شود. در سال ۲۰۱۸ میلادی هم سطح زیر کشت این محصولات و هم کشورهای تولید کننده و هم تنوع محصولی و هم صفات جدید مفید با تحول چشمگیری مواجه بوده است. امید آنکه با راه یافتن این گزارش به محضر مقامات مسئول چرایی وضعیت فعلی (واردات ۵ میلیاردی و تولید صفر این نوع محصولات) و نقش جریان‌های هراس‌افکن و دانایی‌ستیز در این مورد را صادر کنند.

اگرچه امروز برخی قلم به مزدان انقلابی‌نما در محافظی نفوذی همه این دستاوردهای علمی را به نوعی برنامه‌ریزی راکفلر، مونساتو و صهیونیزم برای تسلط بر کشاورزی و امنیت غذایی کشور و حتی عقیم کردن جمعیت تفسیر می‌کنند؛ اما نگارنده با خود عهد کرده است برای ورود محصولات تولید شده در ایران به سفره مردم عقب ننشسته، با ایمان به درایت نهایی مدیریت ارشد و دستگاه‌های امنیتی همچنان به پیگیری موضوع ادامه دهد و در پیگیری منویات مقام معظم رهبری تا فتح قله رفیع علم و فناوری جهان از پا ننشیند و به توسعه علمی کشور و تولید ملی محصولات دانش‌بنیان از جمله محصولات تراریخته اهتمام ورزد. والسلام.

بهزاد قره‌یاضی

رئیس انجمن علمی ایمنی زیستی ایران

## مقدمه

زیست فناوری می تواند برای تولید انواع گیاهان مقاوم در برابر تنش های محیطی و دارای ارزش غذایی بیشتر و جهت محافظت از منابع طبیعی و سلامت انسان مورد استفاده قرار گیرد. هر محصول زیست فناوری به صورت مورد به مورد ارزیابی می شود و محصولات تجاری تایید شده موجود در بازار مورد بررسی های دقیق علمی قرار گرفته اند. محصولات تراریخته باید به عنوان ابزاری برای بهبود عملکرد محصولات زراعی در نظر گرفته شوند، دارای تاریخ مصرف ایمن و سالم هستند و موجب کسب درآمد بالا برای کشاورزان خرده پا و رفع فقر می شود.

این مزایای اقتصادی، بهبود سلامتی و دستاوردهای اجتماعی حاصل از استفاده از محصولات تراریخته باید به جامعه جهانی اطلاع داده شود تا کشاورزان و مصرف کنندگان بتوانند با آگاهی کامل تصمیم بگیرند که چه بکارند و چه مصرف کنند؛ سیاست گذاران و دستگاه های نظارتی بتوانند دستورالعمل های ایمنی زیستی را برای تجارت و پذیرش محصولات

زیست‌فناوری فراهم آورند و رسانه‌های علمی و سایر رسانه‌ها انتشار مزایا و توانمندی‌های این فناوری را تسهیل کنند و به اطلاع عموم برسانند.

سرویس بین‌المللی برای دستیابی به و استفاده از زیست‌فناوری کشاورزی (آیسا) برای نیل به اهداف خود و از طریق انتشار وضعیت جهانی محصولات تراریخته تجاری در سال ۲۰۱۸ (خلاصه ۵۴) قویاً از موارد فوق پشتیبانی می‌کند. این گزارش آخرین اطلاعات مربوط به این موضوع را به عنوان بانک اطلاعات جهانی در مورد پذیرش و توزیع محصولات تراریخته از سال اول تجاری‌سازی آن‌ها در سال ۱۹۹۶ و وضعیت کشورها و چشم‌انداز آینده این فناوری در جهان را مستند می‌کند.

گزارش‌های سالانه ۱۹۹۷ تا ۲۰۱۵ با عنوان «خلاصه‌های آیسا» یا ISAAA Briefs توسط دکتر کلایو جیمز تألیف شد و گزارش سال ۱۹۹۶ با همکاری دکتر آناتول کرتیگر منتشر شد. آیسا گزارش امسال را به دکتر کلایو جیمز، بنیان‌گذار و رئیس بازنشسته خود تقدیم می‌کند که ۲۰ گزارش سالانه را با زحمات زیاد تألیف کرده و آن را به معتبرترین منبع اطلاعات در مورد محصولات تراریخته در دو دهه گذشته تبدیل کرده است. همچنین ما این مختصر را به مرحوم دکتر رندی هوته، هماهنگ‌کننده سابق جهانی بیش از دو دهه آیسا تقدیم می‌کنیم. آن دو مروچین و حامیان بزرگ زیست‌فناوری و محصولات تراریخته بوده و معتقدند که آیسا می‌تواند در جهت افزایش دانش و ظرفیت جامعه جهانی تغییر ایجاد کند و بستر بهره‌مندی مردم فقیر و حاشیه‌نشین دنیا از این فناوری را فراهم آورد.

مهم‌ترین نکات در مورد پذیرش محصولات  
ترا ریخته در سال ۲۰۱۸



## **پذیرش محصولات تراریخته و افزایش سطح زیر کشت این محصولات در سال ۲۰۱۸ ادامه پیدا کرد و به ۱۹۱,۷ میلیون هکتار در جهان رسید.**

بیست و شش کشور در سال ۲۰۱۸ محصولات تراریخته را تولید کردند. سطح زیر کشت محصولات تراریخته در سال ۲۰۱۸، مصادف با بیست و سومین سال تجاری سازی محصولات تراریخته، نسبت به سال گذشته ۱,۹ میلیون هکتار افزایش یافت و از ۱۸۹,۸ میلیون هکتار به ۱۹۱,۷ میلیون هکتار رسید. این مقدار معادل رشد یک درصدی نسبت به سال ۲۰۱۷ بود. به استثنای سال ۲۰۱۵، این بیست و دومین سال پیاپی بود که سطح زیر کشت محصولات تراریخته افزایش یافت. سطح زیر کشت محصولات تراریخته طی دوازده سال رشد دو رقمی را نشان می دهد.

## **نرخ پذیرش پنج کشور برتر تولید کننده محصولات زراعی تراریخته به نزدیک اشباع رسید.**

میانگین نرخ پذیرش محصولات تراریخته در پنج کشور برتر تولید کننده این نوع محصولات زراعی در سال ۲۰۱۸ افزایش یافت و تقریباً به اشباع رسید. پذیرش محصولات تراریخته در ایالات متحده آمریکا، ۹۳,۳ درصد (میانگین پذیرش برای سویا، ذرت، و کلزای تراریخته)، برزیل، ۹۳ درصد، آرژانتین، ۱۰۰ درصد، کانادا، ۹۲,۵ درصد و هند، ۹۵ درصد بود. گسترش سطح زیر کشت محصولات تراریخته در این کشورها از طریق سهولت و سرعت تصویب تجاری سازی محصولات جدید تراریخته با هدف قرار دادن

مشکلات مربوط به تغییرات آب و هوایی و بروز آفات و بیماری‌های جدید میسر شده است.



نمودار ۱. پنج کشور برتر تولیدکننده محصولات تراریخته در سال ۲۰۱۸ و سهم سطح زیر کشت محصولات تراریخته از کل محصولات مشابه

طی ۲۳ سال گذشته از سال ۱۹۹۶ تاکنون سطح زیر کشت محصولات تراریخته با مساحت تجمعی ۲٫۵ میلیارد هکتار، ۱۱۳ برابر افزایش یافته و از ۱٫۷ میلیون هکتار در سال ۱۹۹۶ به ۱۹۱٫۷ میلیون هکتار در سال ۲۰۱۸ رسیده است؛ بنابراین محصولات تراریخته سریعترین فناوری پذیرفته شده در حوزه فناوری‌های زراعی در جهان محسوب می‌شود.



**تا انتهای ۲۰۱۸ میلادی در مجموع ۷۰ کشور محصولات تراریخته را رسماً پذیرفته‌اند: ۲۶ کشور محصولات تراریخته را تولید (و مصرف) کردند و ۴۴ کشور دیگر وارد کننده این نوع محصولات بودند.**

بیست و شش کشور جهان مشتمل بر ۲۱ کشور در حال توسعه و ۵ کشور صنعتی، ۱۹۱،۷ میلیون هکتار را در سال ۲۰۱۸ زیر کشت محصولات تراریخته بردند. ۵۴ درصد از کل سطح زیر کشت محصولات تراریخته در کشورهای در حال توسعه و ۴۶ درصد در کشورهای صنعتی قرار داشت. علاوه بر ۲۶ کشور تولید کننده، ۴۴ کشور دیگر (۱۸ کشور به علاوه ۲۶ کشور عضو اتحادیه اروپایی) محصولات تراریخته را برای مصارف غذای انسان، خوراک دام و فراوری وارد کردند؛ بنابراین در مجموع ۷۰ کشور جهان این محصولات را رسماً پذیرفته‌اند (نزدیک به ۱۳۰ کشور دیگر نیز واردات این محصولات را از کشورهای تولید کننده ثبت کرده‌اند. مترجم).

**در سال ۲۰۱۸ محصولات تراریخته متنوع‌تری در اختیار مصرف‌کنندگان قرار گرفت.**

محصولات تراریخته دیگر منحصر به چهار محصول تراریخته اصلی (ذرت، سویا، پنبه و کلزا) نیستند. تنوع آن‌ها گسترش یافته و گزینه‌های بیشتری را در اختیار مصرف‌کنندگان جهان و تولیدکنندگان مواد غذایی می‌گذارد. محصولات تراریخته جدید شامل یونجه، چغندر قند، پایایا (خربزه درختی)، کدو، بادمجان، سیب‌زمینی و سیب است که همگی وارد بازار

مصرف شده‌اند. دو نسل سیب‌زمینی با برند تجاری Innate® که پس از پوست‌کندن قهوه‌ای نمی‌شود و مقدار آکریلامید (ماده‌ای سرطان‌زا) آن نسبت به مشابه غیرتراریخته کاهش یافته است و نسبت به بیماری بلایت دیرهنگام مقاوم است و همچنین سیب‌زمینی‌های با برند Arctic® که قهوه‌ای نمی‌شوند در آمریکا قبلاً کاشته شده بودند.

برزیل اولین نیشکر مقاوم به آفات حشره‌ای؛ اندونزی اولین نیشکر متحمل به خشکی و استرالیا اولین گلرنگ با اسید اولئیک بالا را برای تحقیق و توسعه و تکثیر بذر به زیر کشت بردند. محصولات تراریخته دیگری با ترکیب صفات مطلوب از جمله کلزای با اسید اولئیک بالا؛ پنبه متحمل به علف‌کش ایزوکسافلوتول؛ سویای تراریخته متحمل به علف‌کش و دارای اسید اولئیک زیاد و سویای تراریخته متحمل به علف‌کش و متحمل به شوری؛ نیشکر مقاوم به آفات و ذرت تراریخته با ترکیبات مختلف مقاومت به آفات و تحمل به علف‌کش نیز به تصویب رسیدند.

مؤسسات دولتی در مورد برنج، موز، سیب‌زمینی، گندم، نخود، ارزن و خردل تراریخته با ویژگی‌های مختلف اقتصادی مهم و با کیفیت غذایی برتر نیز پژوهش می‌کنند که برای تولیدکنندگان مواد غذایی و مصرف‌کنندگان کشورهای در حال توسعه مفید است.

## **سویای تراریخته ۵۰ درصد از سطح زیر کشت جهانی محصولات تراریخته را در بر می گیرد.**

چهار محصول عمده تراریخته (سویا، ذرت، پنبه و کلزا) بیشترین سطح زیر کشت محصولات تراریخته را در بین ۲۶ کشور تولید کننده این نوع محصولات به خود اختصاص دادند. سویای تراریخته با ۹۵,۹ میلیون هکتار ۵۰ درصد سطح زیر کشت محصولات تراریخته را به خود اختصاص داد. این مقدار ۲ درصد بیشتر از سال ۲۰۱۷ بود. ذرت با ۵۸,۹ میلیون هکتار، پنبه با ۲۴,۹ میلیون هکتار و کلزا با ۱۰,۱ میلیون هکتار سطح زیر کشت تراریخته در رتبه‌های بعدی قرار داشتند.

بر اساس آمار سال ۲۰۱۷ سازمان خواروبار جهانی در مورد سطح زیر کشت هر یک از محصولات، ۷۸ درصد سطح زیر کشت سویا، ۷۶ درصد سطح زیر کشت پنبه، ۳۰ درصد سطح زیر کشت ذرت و ۲۹ درصد سطح زیر کشت کلزا در سال ۲۰۱۸ به ارقام تراریخته این محصولات اختصاص داشت.

## **سطح زیر کشت محصولات زراعی تراریخته دارای بیش از یک صفت تراریخته ۴ درصد افزایش یافته و ۴۲ درصد از سطح زیر کشت محصولات تراریخته را به خود اختصاص داد.**

سطح زیر کشت محصولات تراریخته دارای دو صفت همزمان مقاومت در برابر حشرات و تحمل به علف‌کش به میزان ۴ درصد افزایش یافته و ۴۲ درصد از سطح زیر کشت جهانی محصولات تراریخته را به خود اختصاص

داد که گواهی است بر پایداری کشاورزان به کشاورزی هوشمند و بدون شخم و با استفاده کمتر از حشره‌کش. صفت تحمل به علف‌کش در سویا، کلزا، ذرت، یونجه و پنبه به طور مستمر صفت تراریخته غالب بوده است که در سال ۲۰۱۸ هم ۴۶ درصد از سطح زیر کشت کل محصولات تراریخته را به خود اختصاص داد. این مقدار نسبت به سال ۲۰۱۷ یک درصد کاهش نشان می‌دهد.

## **نود و یک درصد از سطح زیر کشت جهانی محصولات تراریخته در پنج کشور برتر (ایالات متحده آمریکا، برزیل، آرژانتین، کانادا و هند) قرار داشت.**

ایالات متحده آمریکا رتبه اول کشت محصولات تراریخته در سال ۲۰۱۸ را به خود اختصاص داد و ۷۵ میلیون هکتار را زیر کشت این محصولات برد و پس از آن برزیل با ۵۱,۳ میلیون هکتار، آرژانتین با ۲۳,۹ میلیون هکتار، کانادا با ۱۲,۷ میلیون هکتار و هند با ۱۱,۶ میلیون هکتار در رتبه‌های دوم تا پنجم قرار داشتند (جدول ۱). در مجموع ۱۷۴,۵ میلیون هکتار معادل ۹۱ درصد از مساحت جهانی محصولات تراریخته در این پنج کشور قرار داشت؛ بنابراین سود حاصل از محصولات تراریخته بین بیش از ۱,۹۵ میلیارد نفر، معادل ۲۶ درصد از جمعیت فعلی ۷,۷ میلیارد نفری جهان، در این پنج کشور توزیع شد.

## **ایالات متحده به طور میانگین ۹۳ درصد از سطح زیر کشت سویا،**

## ذرت و پنبه را در سال ۲۰۱۸ به کشت محصولات تراریخته اختصاص داد.

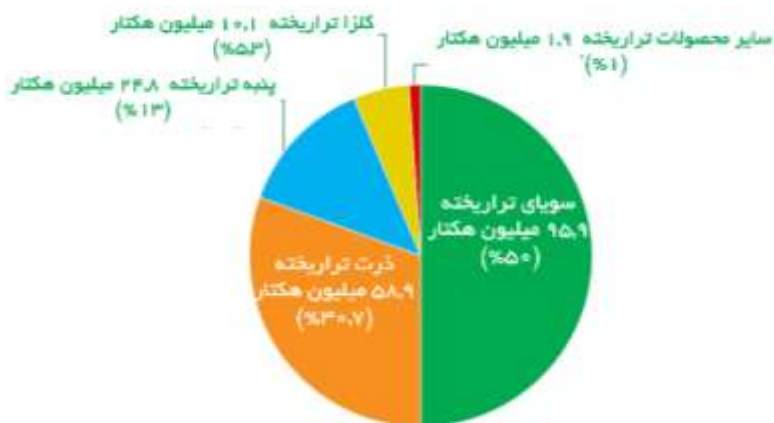
سطح زیر کشت محصولات تراریخته در آمریکا بالغ بر ۷۵ میلیون هکتار بود که ۳۹ درصد از سطح زیر کشت محصولات تراریخته جهانی را شامل می‌شود. محصولات تراریخته کاشته شده در آمریکا شامل سویا (۳۴,۰۸ میلیون هکتار)، ذرت (۳۳,۱۷ میلیون هکتار)، پنبه (۵,۰۶ میلیون هکتار)، کلزا (۹۰۰ هزار هکتار)، چغندر قند (۴۹۱ هزار هکتار)، یونجه (۱,۲۶ میلیون هکتار)، و حدود ۱۰۰۰ هکتار پاپایا، کدو، سیب‌زمینی و سیب بود.

در آغاز بهار سال ۲۰۱۸ همراه با سرمازدگی در آوریل و گرمادگی در ماه می، بارش بیش از حد در برخی نقاط کالیفرنیا همراه با خشکسالی در جنوب غربی و جنوب مرکزی ایالات متحده به کاهش عملکرد محصولات زراعی منجر شده است. حمایت قوی دولت ایالات متحده از محصولات تراریخته مستلزم اصلاح قوانینی است که مانع از پیشرفت فناوری‌های لبه مرز و جلوگیری از نوآوری، شکوفایی و رشد کشاورزان شده است.

این حقیقت که در حال حاضر میانگین ۹۳,۳ درصد از سه محصول عمده ذرت، سویا و پنبه آمریکا از نوع تراریخته کشت می‌شود به این مفهوم است که در سال‌های آینده توسعه سطح زیر کشت محصولات تراریخته در این کشور حداقلی خواهد بود؛ بنابراین گسترش سطح زیر کشت محصولات تراریخته در آمریکا مستلزم توسعه سایر محصولات تراریخته به ویژه کلزا، یونجه، چغندر قند، سیب‌زمینی و سیب است.

ایالات متحده پیشتاز کشف، توسعه و تجاری‌سازی محصولات تراریخته بوده است. حمایت جدی دولت ایالات متحده از بیوتکنولوژی و تعهد سازمان غذا و داروی ایالات متحده (FDA) برای نوسازی چارچوب هماهنگ برای نظارت بر تولید محصولات تراریخته نشان‌دهنده رهبری این کشور در پذیرش و به رسمیت شناختن پایه علمی فناوری است. تصویب محصولات تراریخته نه تنها به نفع آمریکا، بلکه به نفع جامعه جهانی است.

## نمودار ۲. سطح زیر کشت و درصد پذیرش محصولات تراریخته در سال ۲۰۱۸



\* سایر محصولات تراریخته شامل چغندر قند تراریخته، سیب‌زمینی، سیب، کدو خورشیدی، خربزه درختی و بادمجان است.

بنابراین ایالات رتبه اول کشت محصولات تراریخته در سال ۲۰۱۸ در سطح ۷۵ میلیون هکتار را به خود اختصاص داد و پس از آن برزیل (با ۵۱٫۳ میلیون هکتار)، آرژانتین (با ۲۳٫۹ میلیون هکتار)، کانادا (با ۱۲٫۷ میلیون

هکتار) و هند (با ۱۱,۶ میلیون هکتار) قرار دارند (جدول ۱) که در مجموع ۱۷۴,۵ میلیون هکتار معادل ۹۱ درصد سطح زیر کشت جهانی محصولات تراریخته) را تشکیل می‌دهد. اقدام مستمر این کشور برای نوسازی چارچوب‌های هماهنگ جهت نظارت بر تولید محصولات تراریخته نشان دهنده جایگاه این کشور در پذیرش و به رسمیت شناختن رویکرد علمی در این حوزه است.

جدول ۱. سطح زیر کشت محصولات تراریخته در سال ۲۰۱۸ در کشورهای مختلف (میلیون هکتار)\*\*

رتبه	کشور	مساحت (میلیون هکتار)	محصولات تراریخته
۱	ایالات متحده آمریکا*	۷۵	ذرت، سویا، پنبه، کلزا، چغندر قند، یونجه، کدو، خربزه درختی، سیب و سیب‌زمینی
۲	برزیل*	۵۱,۳	سویا، ذرت، پنبه، نیشکر
۳	آرژانتین*	۲۹,۳	سویا، ذرت، پنبه
۴	کانادا*	۱۲,۷	کلزا، ذرت، سویا، چغندر قند، سیب و یونجه
۵	هندوستان*	۱۱,۶	پنبه
۶	پاراگوئه*	۳,۸	سویا، ذرت، پنبه
۷	چین*	۲,۹	پنبه و خربزه درختی
۸	پاکستان*	۲,۸	پنبه
۹	آفریقای جنوبی*	۲,۷	سویا، ذرت، پنبه

سویا، ذرت	۱,۳	اوروگوئه*	۱۰
سویا	۱,۳	بولیوی*	۱۱
پنبه و کلزا	۰,۸	استرالیا*	۱۲
ذرت	۰,۶	فیلیپین*	۱۳
پنبه	۰,۳	میانمار*	۱۴
پنبه	۰,۲	سودان*	۱۵
پنبه	۰,۲	مکزیک*	۱۶
ذرت	۰,۱	اسپانیا*	۱۷
پنبه و ذرت	<۰/۱	کلمبیا*	۱۸
ذرت	<۰/۱	ویتنام	۱۹
ذرت	<۰/۱	هندوراس	۲۰
ذرت، سویا، کلزا	<۰/۱	شیلی	۲۱
ذرت	<۰/۱	پرتغال	۲۲
بادمجان	<۰/۱	بنگلادش	۲۳
پنبه و سویا	<۰/۱	کاستاریکا	۲۴
نیشکر	<۰/۱	اندونزی	۲۵
پنبه	<۰/۱	اسواتینی	۲۶
	۱۹۱,۷	جمع	

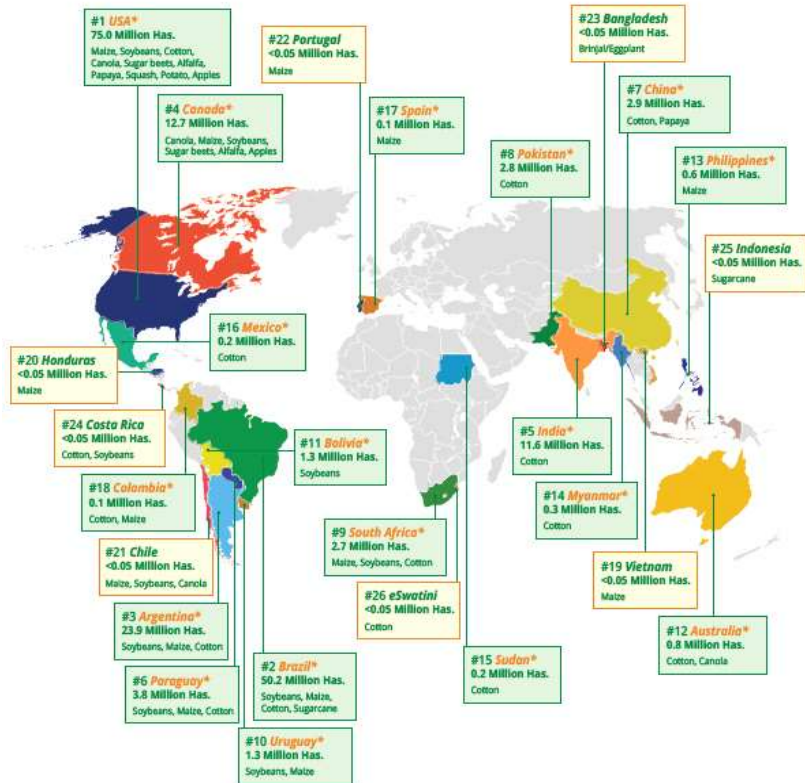
\*هجده ابر تولید کننده محصولات تراریخته که بیش از ۵۰ هزار هکتار را به زیر کشت محصول تراریخته می‌برند.

\*\* به نزدیکترین صدهزار گرد شده است.





شکل ۱. نقشه جهانی تولید کنندگان و ابر تولید کنندگان محصولات تاریخته در سال ۲۰۱۸.



در سال ۲۰۱۸، محصولات تاریخته جدیدی برای تغذیه انسان، خوراک دام و فراوری به تصویب رسید که مشتمل است بر برنج مقاوم در برابر حشرات در چین و برنج طلایی در موسسه بین المللی تحقیقات برنج. نسل جدید پنبه متحمل به علف کش، کلزای دارای اسید اولئیک بالا و پنبه با گوسپیول کم برای رها سازی در محیط زیست نیز به تصویب رسیدند.



در سال ۲۰۱۸ سویای تراریخته در آمریکا، برزیل، آرژانتین، پاراگوئه، کانادا، بولیوی، اوروگوئه، شیلی، آفریقای جنوبی و کاستاریکا کشت شد.

## سطح زیر کشت محصولات تراریخته در برزیل به ۵۱,۳ میلیون هکتار

### افزایش یافت.

برزیل در سال ۲۰۱۸ با کشت ۵۱,۳ میلیون هکتار رتبه دوم بیشترین سطح زیر کشت محصولات تراریخته را در سطح جهان به خود اختصاص داد که نسبت به سال پیش یک میلیون هکتار، معادل دو درصد افزایش داشت؛ به این ترتیب ۲۷ درصد مساحت زیر کشت محصولات تراریخته جهان در سال ۲۰۱۸ به برزیل اختصاص داشت. سطح زیر کشت محصولات تراریخته در برزیل به تفکیک شامل ۳۴,۸۶ میلیون هکتار سویا، ۱۵,۳۸ میلیون هکتار ذرت، یک میلیون هکتار پنبه و ۴۰۰ هکتار نیشکر بود که برای اولین بار در برزیل کاشته شد. در سال ۲۰۱۸ مجموع مساحت کشت شده سه محصول سویا، ذرت و پنبه در برزیل ۵۴,۸۸ میلیون هکتار بود که ۱ درصد نسبت به ۵۳,۳۹ میلیون هکتار سطح زیر کشت سال ۲۰۱۷ افزایش یافت. مساحت ۵۱,۳ میلیون هکتاری زیرکشت این سه محصول تراریخته معادل پذیرش ۹۳ درصدی است که نسبت به سال ۲۰۱۷ کاهش یک درصدی داشته است. سطح زیر کشت سویا و پنبه تراریخته در سال ۲۰۱۸ در مقایسه با سال ۲۰۱۷ به دلیل سودآوری، قیمت بیشتر، تقاضای بیشتر بازار داخلی و بین‌المللی و فناوری بذر موجود افزایش قابل توجهی یافت. چین اصلی‌ترین بازار صادراتی سویا و پنبه تراریخته برزیل بود. ۸۰ درصد سویای برزیل در سال ۲۰۱۸ به چین صادر شد که به نظر می‌رسد مجموعاً با ۸۳ میلیون تن بالاترین رکورد باشد. اعطای یارانه به کشاورزان و

سرمایه‌گذاری‌های خارجی شرکت‌های بزرگ کشاورزی، توسعه و گسترش محصولات تراریخته در آینده قابل پیش‌بینی را تضمین می‌کند؛ علاوه بر این دادگاه برزیل با صدور حکمی ممنوعیت مصرف علف‌کش گلیفوسیت در این کشور را لغو کرده است. این تصمیم دسترسی مستمر تولیدکنندگان را به علف‌کش‌های مبتنی بر گلیفوسیت تضمین می‌کند. یک مطالعه ۲۰ ساله در مورد کشت محصولات تراریخته در برزیل حاکی از کاهش شدید کاربرد سموم دفع آفات در هکتار و تلفات کمتر ناشی از حمله‌ی آفات است؛ در نتیجه بهره‌وری و عملکرد محصولات تراریخته به طور متوسط بیشتر از محصولات غیرتراریخته بوده است.

### **پذیرش محصولات تراریخته در آرژانتین نزدیک به ۱۰۰ درصد شد.**

آرژانتین در بین ۱۰ کشور برتر تولید کننده محصولات تراریخته در سال ۲۰۱۸، با مجموع ۲۳,۹ میلیون هکتار، معادل ۱۲ درصد از کل سطح زیر کشت محصولات تراریخته جهان، رتبه سوم را به خود اختصاص داد. سطح زیر کشت محصولات تراریخته در آرژانتین شامل ۱۸ میلیون هکتار سویا، ۵,۵ میلیون هکتار ذرت و ۳۷۰ هزار هکتار پنبه تراریخته است. سطح زیر کشت محصولات تراریخته در آرژانتین ۳۰۹,۵۴۰ هکتار نسبت به سال ۲۰۱۷ افزایش یافت، این مقدار معادل ۱,۳ درصد از ۲۳,۶ میلیون هکتار زمینی بود که در سال ۲۰۱۷ زیر کشت محصولات تراریخته رفت. خشکسالی شدید در ماه‌های اوج تابستان باعث شد سطح زیر کشت سویای

تراریخته در آرژانتین کاهش یابد و برای اولین بار در دهه‌های اخیر به واردات سویا از آمریکا منجر شد.

سویای تراریخته با برند Intacta™ که در سال ۲۰۱۵ به مساحت ۷۰ هزار هکتار به کشاورزان معرفی شد در سال ۲۰۱۸ با رشدی معادل ۴۰,۲ درصد نسبت به سال ۲۰۱۷ در سطح ۳,۰۸ میلیون هکتار کشت شد که نشان می‌دهد کشاورزان فناوری‌هایی را که موجب کاهش هزینه تولید و افزایش سود می‌شود به سرعت می‌پذیرند.

سطح زیر کشت ذرت در آرژانتین از ۵,۴ میلیون هکتار در سال ۲۰۱۷ با ۵,۶ درصد افزایش به ۵,۷ میلیون هکتار در سال ۲۰۱۸ رسید و سطح زیر کشت پنبه با ۶۰ درصد افزایش از ۲۵۰ هزار هکتار در سال ۲۰۱۷ به ۴۰۰ هزار در سال ۲۰۱۸ رسید. پس از اینکه طی سال‌های اخیر تعداد رخدادهای مصوب در آرژانتین کاهش یافته بود، دولت این کشور بر اساس مصوبه کمیته مشورتی ملی بیوتکنولوژی (CONABIA) در سال ۲۰۱۸ هشت محصول تراریخته جدید را تصویب کرد: هفت مجوز رهاسازی کامل (کشت) که شامل چهار رخداد ذرت که دارای دو صفت همزمان تحمل به علف‌کش و مقاومت به آفات هستند؛ دو رخداد سویای تراریخته و یک رخداد یونجه متحمل به علف‌کش؛ به علاوه یک رخداد تراریخته سویا منحصرًا برای مصرف غذا، خوراک و فراوری.

## پذیرش محصولات تراریخته در کانادا در سال ۲۰۱۸ به ۹۲,۵ درصد

رسید.

کانادا در سال ۲۰۱۸ بالغ بر ۱۲,۷۵ میلیون هکتار از زمین‌های خود، معادل ۷ درصد از سطح زیر کشت جهانی محصولات تراریخته را به کشت شش نوع محصول تراریخته اختصاص داد که نسبت به ۱۳,۱۱ میلیون هکتار در سال ۲۰۱۷ سه درصد کاهش داشته است. در سال ۲۰۱۸ در کانادا ۲,۴ میلیون هکتار سویا، ۱,۶ میلیون هکتار ذرت، ۸,۷ میلیون هکتار کلزا، ۱۵۰۰۰ هکتار چغندر قند، ۴۰۰۰ هکتار یونجه و ۶۵ هکتار سیب‌زمینی تراریخته کشت شد. کاهش اندک سطح زیر کشت محصولات تراریخته به دلیل کاهش سطح زیر کشت سویا، ذرت و کلزا بود. سطح زیر کشت سایر محصولات تراریخته از جمله یونجه، چغندر قند و سیب‌زمینی که در منطقه کوچکتر کاشته شده‌اند در سال ۲۰۱۸ اندکی افزایش یافته است.

میانگین نسبت سطح زیر کشت محصولات تراریخته به کل محصولات زراعی ۹۲,۵ درصد بود که نسبت به سال ۲۰۱۷ با ۲ درصد افزایش مواجه بود. کانادا در سال ۲۰۱۸ برای کشت و کار چندین محصول تراریخته مجوز صادر کرده است. سه رقم سیب تراریخته ( Arctic® Golden Delicious, Arctic® Granny Smith, Arctic® Fuji ) برای کاشت تجاری انبوه، خوراکی انسان و دام مجوز دریافت کردند. برنج طلایی تراریخته با پیش‌ماده ویتامین آ رخداد GR2E و دارای تأییدیه از Health Canada نیز مجوز کاشت دریافت کرد. این تصمیم همزمان با تصویب همین رخداد از سوی

اداره استاندارد غذایی استرالیا و زلاندنو (FSANZ) در سال ۲۰۱۸ بود. Health Canada همچنین نیشکر مقاوم به آفات حشره‌ای را نیز تصویب کرد و مصوب کرد که قند تولید شده از نیشکر تراریخته به اندازه قند نیشکر غیرتراریخته بی‌خطر است؛ همچنین ۷ تن فیله ماهی آزاد تراریخته توسط شرکت AquaBounty Technologies مستقر در ایالات متحده در کانادا فروخته شد.

### **پذیرش پنبه تراریخته مقاوم به آفت در هندوستان به ۹۵ درصد رسید.**

در سال زراعی ۲۰۱۷-۲۰۱۸، سطح زیر کشت پنبه در هندوستان ۱۲,۲۴ میلیون هکتار بود. ۹۵ درصد از این مساحت زیر کشت پنبه تراریخته مقاوم به آفات (بی تی) دارای مجوز رفت. با توجه به کنترل موفقیت‌آمیز گسترش پنبه تراریخته بدون مجوز که همزمان مقاوم به آفات و متحمل به علف‌کش بود، بیش از ۶ میلیون کشاورز پنبه مقاوم به آفات مجوزدار به میزان ۱۱,۶ میلیون هکتار را در سال زراعی ۲۰۱۸-۲۰۱۹ کشت کردند که نسبت به سال زراعی قبل ۲۰۰,۰۰۰ هکتار افزایش داشت. نسبت سطح زیر کشت پنبه تراریخته به کل پنبه هندوستان که سال‌ها به دلیل استفاده از حدود ۳,۵ میلیون بسته بذور بدون مجوز پنبه دارای دو صفت تراریخته در سطح تقریباً ۷۶۰ هزار هکتار ۹۶ درصد بود، در سال ۲۰۱۷ به ۹۳ درصد کاهش پیدا کرد؛ بنابراین دستیابی دوباره به نرخ پذیرش ۹۵ درصد و ۶ درصد مساحت افزایش سطح زیر کشت پنبه تراریخته نشانگر بازگشت اعتماد کشاورزان نسبت به فناوری پنبه تراریخته مقاوم به آفات و نشانه وجود تقاضا برای



تأیید فناوری پنبه تراریخته نسل بعدی از جمله پنبه دارای مقاومت همزمان به آفات و تحمل به علف‌کش است. مدیریت سراسری کمپین مبارزه با کرم سرخ پنبه، در ایالات در حال کاشت پنبه، در سال ۲۰۱۸ بر روی کشاورزان دیم در ایالت ماهاراشترا متمرکز شد. این کمپین شامل برنامه‌های آموزشی کشاورزان، برگزاری کارگاه‌های آموزشی و برنامه‌های آگاهی‌رسانی و آموزشی با مشارکت ذینفعان اصلی بود. این امر به افزایش آگاهی کشاورزان و در نتیجه کنترل معنی‌داری از کرم سرخ پنبه در فصل خریف ۲۰۱۸ منجر شده است (فصل خریف اولین کشت زراعی سالانه در هندوستان است که وابسته به بارندگی است و به صورت دیم کشت می‌شود. فصل خریف از ژوئن تا اکتبر هر سال می‌تواند به طول بینجامد. مترجم)؛ با این حال گزارش‌ها از استان‌های مختلف کشت ذرت هند حاکی از هجوم ویرانگر آفات پاییزه ذرت است که باعث خسارت‌های سنگین در هر دو فصل خریف و ربیع شده است. فعالیت‌هایی برای افزایش آگاهی در مورد کنترل آفات پاییز در حال انجام است که می‌تواند منجر به کاشت ذرت مقاوم به آفات حشره‌ای در هندوستان شود.



پنبه تراریخته در سال ۲۰۱۸ در هند، ایالات متحده آمریکا، پاکستان، چین، برزیل، استرالیا، میانمار، آرژانتین، مکزیک، آفریقای جنوبی، پاراگوئه، کلمبیا، سودان، کاستاریکا و اسواتینی کشت شد.

## ده کشور در آمریکای لاتین ۷۹,۴ میلیون هکتار محصولات تراریخته کاشتند.

ده کشور آمریکای لاتین شامل برزیل (۵۱,۳ میلیون هکتار)، آرژانتین (۲۳,۹ میلیون هکتار)، پاراگوئه (۳,۸ میلیون هکتار)، اروگوئه (۱,۳ میلیون هکتار)، بولیوی (۱,۳ میلیون هکتار)، مکزیک (۲۱۸ هزار هکتار)، کلمبیا (۸۸ هزار هکتار)، هندوراس (۳۵,۵۰۰ هکتار)، شیلی (۱۰,۴۵۴ هکتار) و کاستاریکا (۱۳۹ هکتار) در مجموع ۸۱,۹۳ میلیون هکتار را به زیر کشت محصولات تراریخته بردند که افزایشی معادل ۲,۴ درصد نسبت به ۷۹,۴ میلیون هکتار سطح زیر کشت سال ۲۰۱۷ را نشان می‌دهد. آمریکای لاتین ۴۲,۷ درصد از سطح جهانی ۱۹۱,۷ میلیون هکتاری محصولات تراریخته در سال ۲۰۱۸ را به خود اختصاص داده است. افزایش سطح زیر کشت و سهم (درصد) مساحت محصولات تراریخته در سال ۲۰۱۸ در چندین کشور، به رهبری برزیل با ۱,۱ میلیون هکتار (۲ درصد)، پاراگوئه با ۸۰۰ هزار هکتار (۲۷ درصد)، آرژانتین با ۳۰۰ هزار هکتار (۱ درصد)، اروگوئه با ۲۰۰ هزار هکتار (۱۸ درصد)، مکزیک با ۱۰۰ هزار هکتار (۱۰۰ درصد) و اندک افزایش ۴۰۰۰ هکتاری (۱۰ درصد) در هندوراس رکورد زد.

افزایش سطح زیرکشت محصولات تراریخته در اکثر کشورهای آمریکای لاتین ضرر و زیان ناشی از خشکسالی گسترده در سال ۲۰۱۷ را جبران کرد؛ علاوه بر این سودآوری افزایش قیمت، تقاضای بالای بازار در بازارهای محلی و بین‌المللی و فناوری‌های بذر موجود برای سویا و پنبه، اعطای یارانه

برای کشاورزان و سرمایه گذاری خارجی، آب و هوای مطلوب و شیوه‌های زراعی بهبودیافته با برنامه‌های کاربرد بهینه کود، کشاورزان در برزیل، آرژانتین، پاراگوئه، اروگوئه و هندوراس را به کاشت محصولات تراریخته ترغیب کرد. در مکزیک افزایش ۱۰۰ درصدی سطح پنبه ناشی از بازگشت کشاورزان به کاشت ذرت پس از یک سال تناوب کاشت محصول و همچنین آب و هوای مطلوب برای کاشت و قیمت پنبه بود.

چشم‌انداز گسترش آینده محصولات تراریخته در آمریکای لاتین با توجه به اینکه فناوری‌های بیشتری با محصولات و صفات مختلف در دست معرفی هستند مثبت به نظر می‌رسد. نیشکر مقاوم به آفات برای اولین بار در برزیل در سطح ۴۰۰ هکتار کاشته شد. در آرژانتین دولت یونجه کم‌لیگنین و متحمل به علف‌کش را برای تجاری‌سازی تصویب کرد (به عنوان سومین کشور جهان پس از آمریکا و کانادا) و مجوز انجام آزمایش‌های میدانی گندم و سویای متحمل به خشکی، نسل جدید سویای متحمل به علف‌کش و سیب‌های متحمل در مقابل قهوه‌ای شدن را صادر کرد؛ با توجه به اینکه سایر کشورهای آمریکای لاتین نیز ظرفیت و آگاهی خود در مورد بیوتکنولوژی را افزایش داده‌اند، ممکن است به موفقیت‌های برزیل و آرژانتین دست یابند.

## **نه کشور در آسیا و اقیانوسیه ۱۹,۱۳ میلیون هکتار را به زیر کشت محصولات تراریخته بردند.**

کشورهای تراریخته‌کار در منطقه آسیا و اقیانوسیه با پیشتازی هندوستان

با بیشترین مساحت محصولات تراریخته با ۱۱,۶ میلیون هکتار پنبه تراریخته و پس از آن چین (۲,۹ میلیون هکتار پنبه و خربزه درختی)، پاکستان (۲,۸ میلیون هکتار پنبه)، استرالیا (۷۹۳ هزار هکتار پنبه و کلزا)، فیلیپین (۶۳۰ هزار هکتار ذرت)، میانمار (۳۱۰ هزار هکتار پنبه)، ویتنام (۴۹ هزار هکتار ذرت)، بنگلادش (۲,۹۷۵ هکتار بادمجان) و یک کشور که دوباره به جمع کشورهای تولید کننده محصولات تراریخته پیوسته است، یعنی اندونزی (۱,۳۴۲,۵۹ هکتار نیشکر متحمل به خشکسالی) هستند. این منطقه ۱۹,۱۳ میلیون هکتار محصولات تراریخته (مشابه سال ۲۰۱۷)، ۱۰ درصد از سطح زیر کشت جهانی ۱۹۱,۷ میلیون هکتاری محصولات تراریخته را در خود جای داده است.

افزایش سطح زیر کشت محصولات تراریخته در هندوستان (۲۰ هزار هکتار، ۲ درصد)، چین (۱۰۰ هزار هکتار، ۴ درصد)، ویتنام (۴ هزار هکتار، ۹ درصد) و بنگلادش (۵۷۵ هکتار، ۲۴ درصد) در سال ۲۰۱۸ به ثبت رسید. قیمت جهانی مطلوب پنبه تأثیر مثبتی در پذیرش پنبه تراریخته در هند و چین داشته است؛ در حالی که پذیرش عمومی تولید پاک و بدون خطر بادمجان تراریخته باعث ایجاد انگیزه بیشتر کشاورزان در بنگلادش بود. در ویتنام قیمت پایین ذرت وارداتی و روند کلی تولید جابجایی ذرت به سایر محصولات با ارزش بیشتر باعث افزایش حداقلی سطح زیر کشت ذرت تراریخته شده است؛ با این حال این افزایش سطح زیر کشت محصولات تراریخته با کاهش آن در پاکستان (کاهش ۲۰۰ هزار، ۷- درصد)، استرالیا

(کاهش ۱۰۰ هزار هکتار، ۱۱- درصد)، فیلیپین (کاهش ۱۲ هزار هکتاری، ۲- درصد)، و میانمار (کاهش ۱۰ هزار هکتاری، ۳- درصد) در مجموع موجب شد که در سطح زیر کشت محصولات تراریخته در سال ۲۰۱۸ نسبت به سال قبل از آن در منطقه آسیا و اقیانوسیه تغییری را شاهد نباشیم.



نه کشور تولیدکننده محصولات تراریخته در آسیا و اقیانوسیه در سال ۲۰۱۸

اندونزی، کشوری که پس از توقف کوتاه دوباره به جمع کشورهای تولیدکننده محصولات تراریخته پیوسته است، نیشکر تراریخته متحمل به خشکی را کاشته است که می‌تواند در شرایط خشک عملکردی برابر با ۲۰ تا ۳۰ درصد بیشتر از انواع والدین داشته باشد. نیشکر متحمل به خشکی برای کاهش شکاف بین عرضه داخلی و تقاضا برای شکر کشت شد؛ زیرا اندونزی بزرگترین واردکننده شکر در جهان است. صفت تحمل به خشکی، کشاورزان را قادر می‌سازد حتی در دوره‌هایی با بارندگی کم که به دلیل تغییر اقلیم بدتر و مکررتر اتفاق می‌افتد، به کشت نیشکر اقدام کنند. تعدادی از محصولات تراریخته و صفات جدید در دست تولید تجاری هستند که شامل محصولات استراتژیکی مانند برنج طلایی، سیب زمینی مقاوم به بلایت، گندم تراریخته با صفات مختلف و بادمجان تراریخته مقاوم به آفات است. سویای تراریخته و ذرت برای خوراک دام و طیور و انواع پنبه که حاوی صفات همزمان مقاومت به آفات و تحمل به علفکش هستند از جمله این محصولات تراریخته جدید هستند که در آینده نزدیک به کشت خواهند شد.

یکی از مهم‌ترین مشکلات منطقه آسیا و اقیانوسیه روند طولانی تأیید محصولات تراریخته با صفات جدید در چین، ویتنام و فیلیپین بود. راهنماهای نظارتی در این کشورها بیش از یک دهه است که برای نظارت موثر بر محصولات تراریخته به کار گرفته شده است؛ اما تغییر اوضاع سیاسی و سر و صدای بلند مخالفین به سدی محکم برای توسعه تجارت و

کشت و کار محصولات تراریخته تبدیل شده است.

## **پادشاهی اسواتینی (سوازیلند سابق) آخرین و سومین کشور آفریقایی بود که پنبه تراریخته را کاشت.**

قاره آفریقا منطقه‌ای است که بیشترین پتانسیل را برای استفاده از مزایای محصولات تراریخته در کشاورزی دارد. در سال ۲۰۱۸ این قاره با کاشت تحسین برانگیز ۲,۷ میلیون هکتاری محصولات تراریخته در آفریقای جنوبی، موفق به حفظ جایگاه خود در بین ۱۰ کشور برتر تولیدکننده محصولات زراعی تراریخته طی دو دهه گذشته شد؛ علاوه بر این نیجریه اولین کشور جهان بود که باقلای تراریخته را تصویب کرد؛ بنابراین محصول جدید تراریخته را به سبد محصولات تراریخته جهانی اضافه کرد. پادشاهی اسواتینی با ۲۵۰ هکتار پنبه تراریخته متحمل به علف‌کش و مقاوم به آفات به عنوان سومین کشور آفریقایی تولید تجاری محصولات تراریخته را آغاز کرد؛ بنابراین دوباره تعداد کشورهای آفریقایی تولیدکننده محصولات تراریخته به ۳ مورد رسید: آفریقای جنوبی (۲,۷ میلیون هکتار)، سودان (۲۴۳ هزار هکتار پنبه مقاوم به آفات) و اسواتینی، در مجموع ۳,۱۴ میلیون هکتار. دو کشور دیگر - اتیوپی و نیجریه مجوز رهاسازی و کشت محصولات تراریخته را صادر کردند: اتیوپی برای پنبه تراریخته مقاوم به آفات و نیجریه برای پنبه و باقلا. پیش از این کنیا و مالاوی نیز مجوز رهاسازی و کشت را صادر کرده بودند و در تلاش برای تولید تجاری این محصولات در کوتاه مدت هستند.



## دو کشور در اتحادیه اروپا به کشت ۱۲۱ هزار هکتار ذرت تراریخته ادامه دادند/ مجوز ذرت و چغندر قند برای مصارف غذایی و خوراکی صادر شد.

دو کشور در اتحادیه اروپا یعنی اسپانیا و پرتغال، کشت ذرت تراریخته MON810 مقاوم به آفات را ادامه دادند.

کل سطح زیر کشت محصولات تراریخته در اروپا ۱۲۰ هزار و ۹۹۰ هکتار بود که نسبت به سال ۲۰۱۷ با کاهشی ۸ درصدی مواجه بود. اسپانیا ۱۱۵،۲۴۶ هکتار معادل ۹۵ درصد از کل ۱۳۱،۵۳۵ هکتار ذرت تراریخته اروپا و پرتغال ۵،۷۳۳ هکتار را به زیر کشت بردند. پذیرش کشت محصولات تراریخته در اتحادیه اروپا هنوز با چالش مواجه است. اسپانیا و پرتغال برای مقابله با کرم ساقه‌خوار ذرت اروپایی به کشت ذرت تراریخته اقدام کردند. انگیزه کمتری برای کاشت ذرت تراریخته در اتحادیه اروپا وجود دارد؛ زیرا بازار خواستار مواد اولیه غیرتراریخته است و این در حالی است که واردات محصولات غذایی اروپا از آرژانتین، برزیل و ایالات متحده عمدتاً تراریخته بود. در سال ۲۰۱۸ معادل ۳۰ میلیون تن کنجاله سویای تراریخته، ۱۰ تا ۱۵ میلیون تن ذرت و ۲،۵ تا ۴،۵ میلیون تن کلزای تراریخته وارد اتحادیه اروپا شده است. انتظار می‌رود این وضعیت ادامه یابد؛ زیرا هیچ تغییری در مقررات اتحادیه اروپا وجود ندارد. در این سال هیچ‌گونه مجوز جدیدی برای کشت علنی وجود نداشته و حرکت علیه محصولات تراریخته همچنان قوی بود. در آغاز سال ۲۰۱۸، شش محصول تراریخته مجوز ورود

به اتحادیه اروپا برای مصارف خوراک انسان و دام دریافت کردند، از جمله چهار رخداد سویا، یک رخداد کلزا و یک رخداد ذرت تراریخته. قبل از پایان سال دو رقم جدید ذرت مجوز دریافت کردند و مجوز سه رقم ذرت و چغندر قند تراریخته نیز تمدید شد.



در سال ۲۰۱۸ ذرت تراریخته در کشورهای ایالات متحده آمریکا، برزیل، آرژانتین، کانادا، آفریقای جنوبی، فیلیپین، پاراگوئه، اوروگوئه، اسپانیا، کلمبیا، ویتنام، هندوراس، شیلی و پرتغال کشت شد.

آخرین وضعیت رخدادهای محصولات تراریخته  
دارای مجوز برای مصارف انسانی، خوراک دام و  
کشت



در کل ۷۰ کشور (۴۲ کشور + اتحادیه اروپا با ۲۸ عضو) مجوز مصرف انسانی، خوراک دام یا کشت تجاری محصولات تراریخته را صادر کرده‌اند. از سال ۱۹۹۲ تاکنون ۴۳۴۹ مجوز توسط دستگاه‌های نظارتی این ۷۰ کشور صادر شده است. این مجوزها به ۳۸۷ رخداد از ۲۷ محصول تراریخته، بدون احتساب میخک، گل رز و اطلسی اعطا شده است (لازم به توضیح است که ۱۲۰ کشور دیگر نیز مجوز واردات و مصرف محصولات تراریخته را صادر کرده یا عملاً آن را وارد و مصرف می‌کنند که در این آمار نیامده است).

از میان این مجوزها، ۲۰۶۳ مورد برای مصارف غذای انسان، به صورت مستقیم یا فراوری شده؛ ۱۴۶۱ مورد برای خوراک دام، به صورت مستقیم یا فراوری شده و ۸۲۵ مورد برای کشت و رهاسازی است. ایالات متحده بیشترین تعداد رخدادهای تراریخته را صادر کرده و پس از آن مکزیک، ژاپن، کانادا، کره جنوبی، تایوان، استرالیا، زلاندنو، فیلیپین، اتحادیه اروپا، کلمبیا و برزیل قرار دارند. ذرت هنوز بیشترین مجوز را دارد (۱۳۷ مورد در ۳۵ کشور) و پس از آن پنبه (۶۳ رخداد در ۲۷ کشور)، سیبزمینی (۴۹ رخداد در ۱۳ کشور)، سویا (۳۸ رخداد در ۳۱ کشور) و کلزا (۳۷ رخداد در ۱۵ کشور) رتبه‌های بعد را دارند.

رخداد HT603، ذرت متحمل به علف‌کش (۶۱ مجوز در ۲۸ کشور + ۲۸ کشور عضو اتحادیه اروپا) هنوز بیشترین تعداد تأیید را داشته است. پس از آن به ترتیب رخداد GTS40-3-2، سویای متحمل به علف‌کش (۵۷ مجوز در ۲۸ کشور + ۲۸ کشور عضو اتحادیه اروپا)، رخداد MON810،

ذرت مقاوم به آفات (۵۵ مجوز در ۲۶ کشور + ۲۸ کشور عضو اتحادیه اروپا)، رخداده Bt11، ذرت دارای صفات همزمان تحمل به علفکش و مقاومت به آفات (۵۴ مجوز در ۲۵ کشور + ۲۸ کشور عضو اتحادیه اروپا)، رخداده TC1507، ذرت دارای صفات همزمان تحمل به علفکش و مقاومت به آفات (دارای ۵۳ مجوز در ۲۵ کشور + ۲۸ کشور عضو اتحادیه اروپا)، رخداده MON89034، ذرت متحمل به علفکش (دارای ۵۱ مجوز از ۲۴ کشور + ۲۸ کشور عضو اتحادیه اروپا)، رخداده GA21، ذرت متحمل به علفکش (دارای ۵۰ مجوز از ۲۳ کشور + ۲۸ کشور عضو اتحادیه اروپا)، رخداده MON89788، سویای متحمل به علفکش (دارای ۴۵ مجوز مجوز از ۲۵ کشور + اتحادیه اروپا ۲۸)، رخداده A2704-12، سویای متحمل به علفکش (دارای ۴۵ مجوز از ۲۴ کشور + ۲۸ کشور عضو اتحادیه اروپا)، رخداده MON88017، ذرت دارای صفات همزمان تحمل به علفکش و مقاومت به آفات (دارای ۴۵ مجوز در ۲۳ کشور + ۲۸ کشور عضو اتحادیه اروپا)، رخداده MON531، پنبه مقاوم به آفات (دارای ۴۴ مجوز از ۲۰ کشور + ۲۸ کشور عضو اتحادیه اروپا)، رخداده MIR162، ذرت مقاوم به آفات (دارای ۴۳ مجوز از ۲۳ کشور + ۲۸ کشور عضو اتحادیه اروپا) و رخداده T25، ذرت متحمل به علفکش (دارای ۴۳ مجوز از ۲۰ کشور + ۲۸ کشور عضو اتحادیه اروپا) قرار دارند.

جدول ۲. ده کشور برتر اعطا کننده مجوز محصولات تراریخته برای مصارف خوراک انسان، دام و رهاسازی و کشت\*

رتبه	کشور	تعداد مجوزهای صادر شده		
		کاشت	خوراک دام	غذای انسان
۱	ایالات متحده آمریکا**	۱۷۴	۱۸۰	۱۹۲
۲	ژاپن*	۱۳۰	۱۷۷	۱۸۵
۳	کانادا	۱۴۴	۱۳۸	۱۴۷
۴	کره جنوبی	۰	۱۴۸	۱۵۶
۵	اتحادیه اروپایی	۸۵	۸۹	۸۹
۶	برزیل	۱۵	۲۹	۱۸۸
۷	مکزیک	۷۴	۶۸	۷۶
۸	فیلیپین	۱۳	۱۰۲	۱۰۳
۹	آرژانتین	۳	۱۰۰	۹۹
۱۰	استرالیا	۳۹	۱۹	۱۱۸
۱۱	سایر	۱۴۸	۴۱۱	۷۱۲
۱۲	جمع	۸۲۵	۱۴۶۱	۲۰۶۳

\* برای ژاپن، داده‌ها از اتاق تهاتر ایمنی زیستی ژاپن (JBCH، انگلیسی و ژاپنی) و همچنین وبسایت وزارت بهداشت، کار و رفاه (MHLW) جمع‌آوری شده است؛ اما رخدادهای حدواسط حاصل از یک رخداد هر می مجوزدار ثبت شده در JBCH، که در MHLW ثبت نشده باشند، در این جدول لحاظ نشده‌اند؛ همچنین مجوزهای منقضی شده از سال ۱۹۹۲ از آن جهت که سوابق JBCH از سال ۲۰۰۴ شروع می‌شود، در بانک اطلاعاتی ما گنجانده شده‌اند.

\*\* ایالات متحده فقط برای رخدادهای اصلی مجوز صادر می‌کند (و رخدادهای هرم بندی شده حاصل از تلاقی دو رخداد دارای مجوز را بی نیاز از صدور مجوز جدید می‌داند، مترجم).

\*\*\* با وجود ۱۳۰ مجوز کشت در ژاپن، هنوز هیچ محصول تراریخته‌ای (بجز گل رز آبی رنگ، مترجم) در ژاپن کشت نشده است.





نقش محصولات تراریخته در تامین امنیت  
غذایی، پایداری و مقابله با آثار تغییر اقلیم



محصولات تراریخته به دلیل فواید پرشمار و مهم محیط زیستی، سلامت انسان و حیوانات و همچنین کمک به بهبود اوضاع اقتصادی اجتماعی کشاورزان و عموم مردم در سطح جهانی به کار گرفته شده‌اند. فواید اقتصادی جهانی که طی ۲۱ سال گذشته (۱۹۹۶ تا ۲۰۱۶) توسط محصولات کشاورزی تراریخته به دست آمده است مشتمل است بر بیش از ۱۸۶/۱ میلیارد دلار سود خالص اقتصادی که بین ۱۶ تا ۱۷ میلیون کشاورزی توزیع می‌شود که ۹۵ درصد آن‌ها در کشورهای در حال توسعه هستند.

## **محصولات تراریخته از راه‌های زیر به امنیت غذایی، پایداری و مقابله با تغییر آب و هوا کمک کرده‌اند.**

• **افزایش بهره‌وری محصولات زراعی** با ۶۵۷,۶ میلیون تن به ارزش ۱۸۶,۱ میلیارد دلار بین سال ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۶ و ۸۲,۲ میلیون تن به ارزش ۱۸,۲ میلیارد دلار تنها در سال ۲۰۱۶؛

• **حفاظت از تنوع زیستی** در سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۶ با صرفه جویی ۱۸۳ میلیون هکتار زمین و ۲۲,۵ میلیون هکتار زمین تنها در سال ۲۰۱۶ که منجر به ایجاد محیط زیست بهتر می‌شود؛

- صرفه‌جویی در مصرف ۶۷۱ میلیون کیلوگرم ماده موثر سموم دفع آفات شیمیایی بین سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۶ و ۴۸,۵ میلیون کیلوگرم تنها در سال ۲۰۱۶ و رها شدن آن‌ها در محیط زیست.

- صرفه‌جویی در استفاده از سموم دفع آفات به مقدار ۸,۲ درصد در سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۶ و ۸,۱ درصد تنها در سال ۲۰۱۶؛

- کاهش ۱۸/۴ درصدی رد پای اکولوژیک یا ( Quentient Impact Environment) طی سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۶ و ۱۸/۳ درصدی تنها در سال ۲۰۱۶

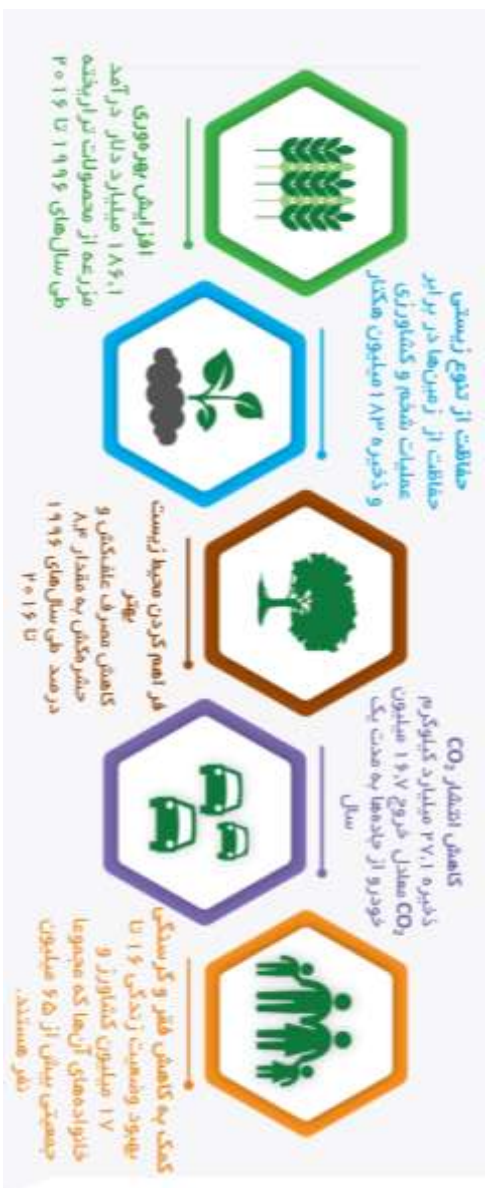
• **کاهش انتشار گاز دی اکسید کربن** در سال ۲۰۱۶ تا ۲۷,۱ میلیارد کیلوگرم، معادل حذف ۱۶,۷ میلیون اتومبیل از جاده‌ها برای مدت یک سال.

• **کمک به کاهش فقر** از طریق ارتقاء وضع اقتصادی ۱۶-۱۷ میلیون کشاورز کوچک و خانواده‌های آن‌ها، در مجموع بیش از ۶۵ میلیون نفر، که برخی از فقیرترین مردم جهان هستند (Brookes and Barfoot, 2018).

بنابراین محصولات تراریخته می‌توانند به یک استراتژی «تشدید پایدار» که مورد حمایت بسیاری از آکادمی‌های علمی در سراسر جهان است، کمک کنند که باعث می‌شود بهره‌وری و تولید منحصر در همین ۱,۵ میلیارد هکتار فعلی اراضی زراعی جهان افزایش یابد و از این راه موجب حفاظت از جنگل‌ها و تنوع زیستی شود. استفاده از فناوری محصولات تراریخته اجتناب ناپذیر است؛ اما معجزه نمی‌کند. رعایت شیوه‌های کشاورزی خوب مانند تناوب و مدیریت مقاومت، چه برای محصولات تراریخته و چه برای محصولات سنتی و غیرتراریخته ضروری هستند.

نفع اقتصادی محصولات تراریخته بین سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۶ به ۱۸۶,۱ میلیارد دلار بالغ می‌شود. کشورهایی که محصولات زراعی تراریخته را کشت می‌کنند بین سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۶، معادل ۱۸۶,۱ میلیارد دلار سود اقتصادی کسب کردند. بیشترین سود را ایالات متحده (۸۰,۳ میلیارد دلار)،

آرژانتین (۲۳,۷ میلیارد دلار)، هند (۲۱,۱ میلیارد دلار) و برزیل (۱۹,۸ میلیارد دلار)، چین (۱۹,۶ میلیارد دلار)، کانادا (۸ میلیارد دلار) و سایر کشورها (۱۳,۶ میلیارد دلار) به دست آوردند. تنها در سال ۲۰۱۶ شش کشور ایالات متحده آمریکا (۷,۳ میلیارد دلار آمریکا)، برزیل (۳,۸ میلیارد دلار آمریکا)، هندوستان (۱,۵ میلیارد دلار آمریکا)، آرژانتین (۲,۱ میلیارد دلار آمریکا)، چین (۱ میلیارد دلار)، کانادا (۰,۷ میلیارد دلار) و سایر کشورها (۱/۸ میلیارد دلار) در مجموع ۱۸,۲ میلیارد دلار از کشت محصولات تراریخته سود بردند. در سال ۲۰۱۷ سود اقتصادی ۱۸,۲ میلیارد دلاری شامل سهم ۱۰ میلیارد دلاری برای کشورهای در حال توسعه و ۸,۲ میلیارد دلاری برای کشورهای صنعتی بوده است. در همین سال ارزش بازار جهانی بذور تراریخته توسط Cropnosis، ۱۷,۲ میلیارد دلار تخمین زده شد که معادل ۲۳,۹ درصد از بازار جهانی ۷۰,۹ میلیارد دلاری «دفع آفات» در سال ۲۰۱۶، و ۳۰ درصد از بازار جهانی ۵۶/۰۲ میلیارد دلاری بذر بوده است. دو منبع مستقل صنعتی پیش‌بینی افزایش ۸,۳ درصدی تا ۱۰,۵ درصدی در ارزش جهانی بازار بذر تراریخته را به ترتیب تا پایان سال ۲۰۲۲ و ۲۰۲۵ برآورد کرده‌اند. این‌ها مزایای عظیمی هستند که با کشت محصولات تراریخته به طور مستمر بازار بذر جهان از آن بهره‌مند خواهد شد.



تاثیر محصولات تراریخته بر امنیت غذایی، پایداری و کاهش روند تغییر اقلیم

## نتیجه‌گیری

گزارش جهانی بحران غذایی ۲۰۱۷ نشان داد که جهان به اهداف توسعه هزاره سازمان ملل متحد نرسید. مهلت تعیین شده برای دستیابی به این اهداف تا پایان سال ۲۰۱۵ بود. حدود ۱۰۸ میلیون نفر در ۴۸ کشور مبتلا به بحران مواد غذایی هنوز (تا سال ۲۰۱۶) در معرض خطر یا ناامنی شدید غذایی هستند (سازمان خواروبار جهانی، ۲۳ ژوئیه ۲۰۱۷)؛ علاوه بر این گزارش سازمان ملل متحد در مورد وضعیت امنیت غذایی و تغذیه در جهان در سال ۲۰۱۸ نشان داد که به مدت سه سال پیاپی (از سال ۲۰۱۶)، گرسنگی به طور مستمر در حال افزایش است که برابر است با سطح افزایش گرسنگی در دهه قبل. این گزارش همچنین تأکید می‌کند که پیشرفت کمی در چاره‌اندیشی برای اشکال مختلف سوء تغذیه مشتمل بر تأخیر رشد کودکان و چاقی بزرگسالان به دست آمده است که سلامتی صدها میلیون انسان را در معرض خطر قرار می‌دهد. این یافته‌ها هشدار واضحی است که برای دستیابی به هدف توسعه پایدار و کاهش گرسنگی به صفر تا سال ۲۰۳۰ باید تلاش‌های بیشتری انجام شود.

بار دیگر در بیست و سومین سال تولید محصولات تراریخته، افزایش پذیرش جهانی محصولات تراریخته (کشت و مصرف محصولات تراریخته برای مصارف انسانی، خوراک دام و فراوری) شاهدهی بر ادعای رضایت بیش از ۱۷ میلیون کشاورز که ۹۵ درصد آنها کشاورزان کوچک هستند و پذیرش مصرف‌کننده تلقی می‌شود که به مزایای کشاورزی، اجتماعی-اقتصادی و زیست محیطی و همچنین سلامت مواد غذایی و بهبود تغذیه‌ای محصولات تراریخته نسبت داده می‌شود. این افزایش مستمر در پذیرش محصولات تراریخته می‌تواند به کاهش مشکلات گرسنگی و سوء تغذیه در سطح جهان کمک کند. اطمینان از این که این فواید ادامه خواهند یافت، بستگی به تدابیر نظارتی دقیق و آینده‌نگری دارد که مبتنی بر علم، نگاه دقیق به فواید به جای ریسک، بهره‌وری کشاورزی با هدف حفظ محیط زیست و پایداری و مهمتر از همه در نظر گرفتن میلیون‌ها جمعیت گرسنه و فقیر نیازمند باشد.