

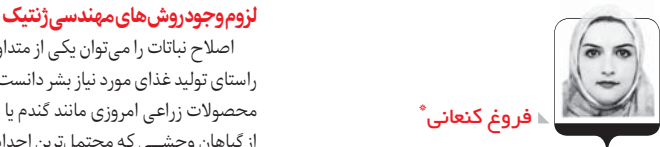


● هزاران سال است که بشر دست به کشت و پرورش انتخابی گیاهان زده و به مرور زمان با روش‌های سنتی ترکیب ژنتیکی آنها را تغییر داده است. حدود ۶۰ سال است که دانشمندان به روش‌های مختلف ازجمله تشعشع و روش‌های شیمیایی ترکیب ژنتیکی گیاهان را تغییر داده‌اند و گونه‌هایی از گندم، برنج، بادام‌زمینی و گل‌ابی را به وجود آورده‌اند که امروزه گونه‌های غالب موجود در بازار مصرف هستند. روش‌هایی که نه با مقاومت عمومی مواجه شدند و نه اثرات منفی بر سلامتی از خود بروز داده‌اند. با این روش‌های متداول قدیمی گروه بزرگی از زن‌ها به موجود جدید منتقل می‌شوند. در مقابل، در محصولات تراریخته با دست‌کاری ژنتیکی موجودات زنده، با روش‌هایی که پیش از این با لقاح طبیعی و روش‌های مرسوم اصلاح نژاد امکان‌پذیر نبوده است، تنها یک یا چند ژن خاص از یک موجود زنده به موجود دیگر منتقل می‌شوند. به این ترتیب علاوه بر اینکه دقت عمل بالا می‌رود، تغییرات ژنتیکی قابل ردیابی هستند و احتمال انتقال ناخواسته ژن‌ها کاهش می‌یابد.

هدف اصلی طراحی و تولید محصولات تراریخته انتقال و تقویت خواصی در موجود زنده است که برای مصرف‌کننده یا تولیدکننده فوایدی مانند قیمت پایین‌تر، ماندگاری بالاتر، ارزش غذایی بیشتر، تولید محصول بیشتر، مقاومت به خشکی، قابلیت کشت در خاک شور، تحمل مأمای پالا و پالین، مقاومت در برابر بیماری‌ها، آفات و علف‌کش‌ها داشته باشند. بیشتر این موارد در مراحل تحقیقاتی هستند و تنها نمونه‌هایی از گیاهان مقاوم به آفات، بیماری‌ها و علف‌کش‌ها به بازار مصرف راه پیدا کرده‌اند. از آنجایی که مصرف‌کننده فایده مستقیم این محصولات را کمتر حس می‌کند، نسبت به مصرف محصولات خوراکی بیشتر از داروهای که به روش‌های مشابه تولید شده‌اند، تشکیک می‌کند. از زمانی که اولین تبتاکوی تراریخته در دهه ۷۰ میلادی تولید شد تا اواسط دهه ۹۰ که اولین محصولات تراریخته به بازار وارد شدند، دید عمومی نسبت به این محصولات جبهه گرفته و نگران مصرف آن است. ۹۰ درصد مزارع کشت محصولات تراریخته در برزیل، آرژانتین، آمریکا و کانادا هستند. در حال حاضر تقریباً تمام ذرت و سویای آمریکا از بذرهای تراریخته تولید می‌شود، ولی در اتحادیه اروپا فقط دو گونه ذرت و سیب‌زمینی توانسته‌اند مجوز بگیرند و محصولات تراریخته با اقبال عمومی چندانی رویه‌ور نشده‌اند. بیشتر این محدودیت‌ها نه به دلیل خطرات‌بودن محصولات تراریخته که نگرانی از سلطه اقتصادی شرکت‌های بزرگ تولیدکننده بذرهای تراریخته است. متأسفانه مصرف‌کننده عادی، بدون درنظرگرفتن این سواکارهای اقتصادی، اعمال این محدودیت‌ها از طرف کشورهای اروپایی را حمل بر خطرناک‌بودن مصرف محصولات تراریخته نمی‌داند. بی‌پایه‌ترین این نگرانی‌ها ترس از انتقال این زن‌ها به ترکیب ژنتیکی انسان پس از خوردن این محصولات است. دستگاه گوارش ما همواره در معرض ویروس‌ها و باکتری‌ها بوده و سابقه نداشته ماده ژنتیکی پس از گذراز دستگاه گوارش به جریان خون و سلول‌های بدن وارد شود. بخشی از این نگرانی‌ها مربوط به استفاده از زن‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک‌ها، به عنوان نشانگر برای تشخیص انتقال موفقیت‌آمیز زن است. با اینکه احتمال انتقال ژن به انسان از طریق خوراکی بسیار پایین است، در تحقیقات جدید سعی می‌شود از نشانگرهایی که تأثیرات احتمالی منفی در پزشکی و محیط زیست ندارند، استفاده شود.

بر خلاف تمام نگرانی‌های موجود، بنا بر گزارش سازمان بهداشت جهانی در سال ۲۰۱۴ پس از چندین دهه مصرف محصولات تراریخته هیچ موردی از عوارض منفی این محصولات بر سلامتی افراد دیده نشده است. از طرفی نمی‌توان به‌طورکلی گفت تمام محصولات تراریخته ایمن هستند و این محصولات موردبهدود باید بررسی و آزمایش شوند کم‌اینکه تمام موارد موجود در بازار مصرف پیش از این آزمایش‌های سخت‌گیرانه‌ای را پس داده و سلامت آنها تضمین شده است. امنیت غذایی محصولات تراریخته پیش از رسیدن به تولید انبوه به طرق مختلفی کنترل می‌شود. تأثیر مستقیم آنها بر سلامت در مرحله تولید آزمایشی بررسی می‌شود و در صورت تولید ترکیبات سمی و خطرناک یا ترکیبات حساسیت‌زا برای بدن تولید آنها بلافاصله متوقف می‌شود. به طور کلی دانشمندان زن‌های موردنظر را از موجودی که مشخصاًعامل بروز حساسیت در انسان باشد، استخراج نمی‌کنند. آزمایش‌های سازمان بهداشت جهانی و فاو تاکنون نشانایی از حساسیت‌زا بودن محصولات تراریخته موجود در بازار نداشته است. آنچه به جا می‌ماند ضرورت وجود نظارت و ساماندهی قوانین و مقررات تولید این محصولات چه در فاز پژوهشی و چه در مرحله تولید انبوه است. برای بهرمندی از فواید قابل ملاحظه محصولات تراریخته تنها راهی که پاسخ‌گوی شک و دید منفی مصرف‌کنندگان امروزی نسبت به این محصولات است، نظارت سخت‌گیرانه بر روند تولید آنهاست تا از انتقال ناخواسته ژن به گونه‌ها و مزارع دیگر جلوگیری شود و تنوع ژنتیکی طبیعی در محیط زیست به خطر نیفتد.

♦ **دکترای علوم کشاورزی از دانشگاه کیشو، ژاپن**



تاریخ کشاورزی انسان با اهلی‌کردن گیاهان و حیوانات آغاز می‌شود؛ آغازی که به یک‌جانشینی بشر، تولید منابع غذایی به جای اتکا به شکار، شکل‌گیری مفهوم مالکیت، توسعه جوامع روستایی و سپس تکامل به سمت جوامع پیچیده امروزی انجامیده است. در دوره سنتی کشاورزی، اجداد ما با کشف امکان تکثیر گیاهان از طریق کشت بذر در خاک، مرحله جدیدی از تاریخ را شروع کردند و پایه‌های کشاورزی امروزی نیز بر مبنای همان روش‌های ساده اولیه بنا نهاده شده است. کشاورزان پس از برداشت محصول به تجربه دریافتند که با انتخاب بذرهایی با قوه نامیه و توان رویش بیشتر برای کشت در سال‌های بعدی، می‌توانند منابع غذایی خود را تا حد زیادی بهبود بخشند. از دوره‌های باستان تاکنون برای بالابردن میزان محصول، عوامل گوناگونی به‌عنوان معیار انتخاب مورد توجه قرار گرفته است که شامل فاکتورهایی مانند قدرت و درصد جوانه‌زنی بیشتر، کیفیت آسیاب‌شدن و پخت، طعم، مقاومت گياه به شرایط محیطی پرتنش و آفات و... است. اما برای نبل به این مقصود، فقط انتخاب بذر کافی نبود؛ با گسترش کشاورزی و ضرورت تمرکز بیشتر بر افزایش بازده گیاهان، زارعان متوجه امکان لقاح انواع مختلف گیاهان درون‌گونه‌ای و میان‌گونه‌ای با یکدیگر شدند و از طریق انتخاب گیاهان برتر و دخالت در گرده‌افشانی و تلقیح این گیاهان با هم، رفته‌رفته رقم‌های جدیدی را مورد کشت‌وکار قرار دادند. این روش انتخاب و تحمیل تلقیح که به «اصلاح نژاد» (Breeding) شهرت دارد، نه‌تنها در کشاورزی، بلکه به صورت بسیار گسترده در دامپروری نیز با روش انتخابی مشابه استفاده شده و می‌شود.

انقلاب برای مقابله با بحران گرسنگی جهانی

پس از انقلاب صنعتی و با افزایش جمعیت کره‌زمین، استفاده از پیشرفت‌های علمی و بهره‌گیری از فناوری در سال‌های ۱۹۳۰ تا اواخر دهه ۱۹۶۰ درهای جدیدی را به سوی تولیدات کشاورزی کشود که به «انقلاب سبز» (Green Revolution) شهرت یافت. این مرحله از کشاورزی با بهرمندی از ماشین‌آلات پیشرفته، ارقام اصلاح‌شده گیاهان و دام که زودبازده تلقی می‌شدند، سموم شیمیایی و علف‌کش‌ها، کودهای شیمیایی مصنوعی، به‌کارگیری روش‌های آبیاری مدرن، تکنیک‌های نوین در مراحل کاشت، داشت و برداشت در زراعت، گامی استوار در راستای رسیدن به رؤیای امنیت غذایی برای مردم جهان برداشته شد. اما به‌رغم تمامی دستاوردهای موفق این انقلاب صلح‌آمیز، بحران گرسنگی از شروع قرن بیستم به این سو، کامکان ادامه یافته است؛ چنانکه بر مبنای گزارش سازمان غذا و کشاورزی سازمان ملل متحد (FAO) در سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۶ میلادی حدود ۷۹۶میلیون نفر در سراسر جهان از نداشتن تغذیه مناسب رنج می‌برند؛ یعنی چیزی حدود یک‌نهم کل جمعیت کره‌زمین! اکنون روند پاسخ به این پرسش رسیده بود؛ چرا گرسنگی همچنان ادامه دارد؟ پژوهشگران بسیاری سعی در یافتن پاسخی برای این پرسش داشته‌اند و به راه‌حل‌های گوناگونی نیز اشاره شده است. عده‌ای سودای تولیدات بیشتر زراعی را از طریق تخصیص زمین‌های بیشتری برای کشاورزی با افزودن‌های شیمیایی در کاشت و داشت محصولات زراعی در سر پرورنده‌اند. حال آنکه بسیاری از محققان تولیدات حاصل از روش‌های کشاورزی کنونی را کافی دانسته و انگشت اتهام را به سمت عدم‌توزیع بهینه منابع غذایی نشانه می‌روند. اما نکته‌ای ساده که نمی‌توان آن را نادیده انگاشت در اینجااست که توزیع ناعادلانه محصولات کشاورزی موجب معطل عالمی مهم‌تر است به نام فقر. براساس آماری از برنامه جهانی غذا (WFP)، تقریباً تمام قربانیان گرسنگی مزمن، ساکن کشورهای در حال توسعه‌ای هستند که با فقر نیز دست‌به‌گریب‌اند. در این آمار، کشورهای درحال توسعه در قاره آسیا از لحاظ فراوانی افراد درگیر با کمبود منابع غذایی جایگاه اول و کشورهای قاره آفریقا رتبه بعدی را دارند. از آن‌رو که پیچیدگی شرایط اقتصادی-اجتماعی و بحران‌های سیاسی در بسیاری از این کشورها، امکان یافتن راهکاری برای پایان‌دادن به فقر و گرسنگی حاصل از آن را بسیار دشوار می‌کند، دانشمندان و دست‌اندرکاران مبارزه با مسئله گرسنگی بار دیگر دست‌به‌دامان علوم و تحقیقات شده و چاره را در یافتن روشی پایدار برای حل این بحران می‌دانند. اما چاره چیست؟

مثال‌هایی از تراریخته‌ها، باید‌ها و نباید‌ها

ممکن است به نظر بیاید که مهندسی ژنتیک نوعی تکنولوژی مرتبط با علوم کشاورزی است، اما در واقع مدت‌ها پیش از تکنیک نوترکیسی (Recombination) در تولید انسولین برای بیماران مبتلا به دیابت استفاده شده است. دانشمندان با استفاده از پلاسمیدها (Plasmids) ژن تولید انسولین را به درون یک باکتری تزریق کرده و سبب تولید انسولین در آن شدند. سپس با خالص‌سازی انسولین تولیدشده، آن را در دسترس بیماران قرار دادند. از جمله مثال‌های معروف دیگر کاربرد روش‌های مهندسی ژنتیک در پزشکی و بیولوژی، می‌توان تولید هورمون تیروئید، اسپارتام شیمیایی موجود در محصولات بدون شکر و واکسن هیاتیت نوع B را باکتری را نام برد. اما در کشاورزی، گیاه ذرت از مشهورترین محصولات تراریخته محسوب می‌شود. ذرت جزء منابع اصلی غذایی تعداد بسیار زیادی از مردم دیابت و به‌همین‌دلیل، سلامت محصول برداشت‌شده از اهمیت زیادی برخوردار است. در این راستا، از دهه ۱۹۶۰ میلادی، برای کاهش اثرات مضر انواع آفت‌کش در کشت و پرورش ذرت، دانشمندان اقدام به استفاده از باکتری خاکزی Bacillus thuringiensis که به اختصار بی‌تی (Bt) نامیده می‌شود جهت کنترل ششیرات آسیب‌رسان به مزارع ذرت کردند. این باکتری نوعی پروتئین کریستالی (Cry) تولید می‌کند که سبب تخریب سیستم گوارشی آقاتی مانند کرم حشرات و لاروها می‌شود که با پیش‌فرض بی‌آزبودن روی انسان، پستانداران و بسیاری از حشرات جهت مبارزه بیولوژیک استفاده شده است. با پیشرفت تکنیک‌های مهندسی ژنتیک، پژوهشگران اقدام به انتقال همین ژن تولید پروتئین کریستالی به داخل ژنوم خود ذرت کردند. به نظر می‌رسید نتیجه این اقدام متهورانه، رؤیایی شگرف باشد که بالاخره به واقعیت پیوسته است؛ ذرت بی‌تی مقاوم به آفات. گیاهی که ژنوم مسوم‌کننده آفات را درون خود داشت، انواع دیگری از ذرت تراریخته نیز تولید شد که از شناخته‌شده‌ترین آنها می‌توان به ذرت مقاوم به علف‌کش اشاره کرد که در پژوهش دیگری، ژن مقاومت به علف‌کش به سویا نیز منتقل شد و بعدها سویای تراریخته نیز به صورت گسترده‌ای مورد کشت و بهره‌برداری قرار گرفت. اما این تمام ماجرا نبود؛ پس از صرف هزینه‌های بسیار برای توسعه این تکنیک، زمزمه‌هایی از دل‌نگرانی منتقدان در گوش رسید. آنها نگران بودند که کشت ذرت بی‌تی در ابعاد وسیع و در درآمدت ممکن است سبب کاهش میزان سمی‌بودن در گیاه برای حشرات شود. استدلال آنان بر این مینا استوار بود که آفات به مرور زمان به بی‌تی مقاومت پیدا خواهند کرد. همچنین نگرانی در مورد حشرات مفید برای گرده‌افشانی ذرت که می‌توانستند در صورت مسومیت قرار گیرند رفته‌رفته مطرح شد. علاوه‌برهم، متخصصان از انتقال ژن سمی بی‌تی و رسیدن آن به خاستگاه اصلی ذرت در آمریکای مرکزی که می‌توانست خطری برای خزانه‌زنی



مهندسی ژنتیک ابزار کنترلی بسیار دقیقی برای اعمال تغییرات ژنتیکی محسوب می‌شود و همین امر، در کنار سرعت ایجاد بروز تغییرات، استفاده از این تکنیک‌ها را در دنیای امروز اجتناب‌ناپذیر می‌کند. امکان تولید محصولات زراعی غنی‌شده از انواع مواد معدنی، ظرفیت مثبت دیگری از گیاهان تراریخته است که می‌تواند گره‌کشی بسیاری از مشکلات غذایی در کشورهای فقیر شود



Gene Pool) ذرت محسوب شود، ابزار نگرانی کردند. باوجود اهمیت فراوان مسئله، راه‌حل چندین امروزه، به نظر نمی‌رسد. کافی است تا حداقل ۲۰ درصد از زمین‌های تحت کشت ذرت را به ذرت‌های غیرتراریخته اختصاص داد. همچنین طرح فاصله ایمن و حائل‌بندی میان مزارع تراریخته از مزارع غیرتراریخته راه‌حل دیگری است که مورد بحث کارشناسان قرار گرفته است.

چرامحصولات تراریخته؟

این‌گونه به نظر می‌رسد که امروزه تقریباً نمی‌توان محصولی زراعی را یافت که در مقایسه با نیاکان ژنتیکی‌اش هیچ نوع تغییری در ژنوم آن رخ نداده باشد. غالب گیاهانی که در دسترس ما هستند، دچار انواع تغییرات در ساختار ژنوم خود شده‌اند که این دگرگونی‌ها یا از طریق اصلاح و پرورش انتخابی گیاه یا با روش‌های مهندسی ژنتیک در آنها ایجاد شده است. باید توجه داشت که این موضوع به خودی‌خود به‌هیچ‌عنوان مشکل‌ساز نیست، هرچند ممکن است برای برخی از افراد مفهوم تراریخته به‌اشتباه با ژن سمی ذرت بی‌تی یکی شده و گمان کرده باشند که هر نوع محصول تراریخته‌ای لاجرم حامل نوعی زن سمی در دی‌ان‌ای سلول‌هایش خواهد بود؛ حال آنکه ابعاد



موفق دیگری از گیاهان تراریخته مانند سیب‌زمینی شیرین غنی‌شده یا برنج طلایی (Golden Rice) نیز تولید شده است. برنج طلایی برای مقابله با فقر ویتامین آ که در کشورهای درحال‌توسعه جنوب شرق آسیا شایع است، تولید شد که باعث تجمع پیش‌ساز ویتامین آ (بتاکاروتن) در دانه برنج شده و منبع غنی و مناسبی از این ویتامین را برای مصرف‌کنندگان فراهم می‌آورد. در پروسه توسعه جوامع، مفهوم بسیار مهمی که باید به‌عنوان پایه تحولات قرار گیرد، مفهوم پایداری (Sustainability) است. به‌طورکلی، دست‌اندرکاران توسعه در هر کشور باید پایداری در تمامی جنبه‌های پیشرفت را بر سه پایه امنیت اقتصادی، شگوفایی اجتماعی و حفظ محیط‌زیست قرار دهند. برای مردم کشورهای درحال‌توسعه، به‌ویژه کشورهایی که با فقر رشد‌درتری دست‌به‌گریب‌اند، مسئله خودکفایی در تولیدات کشاورزی داخلی از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است. این اهمیت نه‌تنها به علل استراتژیک سیاسی، بلکه به علت پایداری بیشتر در زراعت‌های بومی است. دلیل حساسیت بیشتر موضوع، موقعیت زیست‌محیطی است که اغلب خاص چنین کشورهایی است. اقلیم مناطق مذکور غالباً گرم و خشک، بیابانی یا نیمه‌بیابانی است، به این معنا که از سویی میزان تبخیر رطوبت خاک به میزان چشمگیری بالاست و از سوی دیگر منابع آبی سطحی و زیرزمینی بسیار محدود و میزان بارش سالانه نیز به‌قدری کم است که عملاً کمکی به بازیابی این منابع آبی نمی‌کند. در چنین شرایط بفرجی، کشاورزان روستایی از سویی برای تأمین امنیت غذایی خود یا حتی کسب درآمد، مجبور به کشت‌وکار در خاک‌های فقیر و فراسایش‌یافته بوده و از سوی دیگر به علت فقر نه‌تنها توان بذور اصلاح‌شده را که اغلب از سوی شرکت‌های خصوصی تولید و عرضه می‌شوند ندارند، بلکه حتی از تأمین انواع افزودده‌های شیمیایی ضروری برای زراعت خود نیز ناتوانند. به عبارت دیگر، کشورهایی که در کشمکش مبارزه با معضل گرسنگی مزمن یا حاد به‌سر می‌برند، لزوم بیشتری برای یافتن راه‌حلی دارند که از لحاظ زراعی با مشکلات زیست این مناطق بیشتر سازگار شده و از سوی دیگر بازده بالایی داشته باشند. راه‌حل سنتی برای پاسخ به این احتیاج، اصلاح نژاد محصولات کشاورزی در راستای تطابق بیشتر با محیط‌زیستی چنین سخت‌گیر است، اما باوجود مؤثربودن پروسه‌های اصلاح نژاد در بسیاری از موارد، عملی که نمی‌توان آن چشم‌پوشید، بازه زمانی بسیار طولانی است که برای به‌انجام‌رسانیدن این پژوهش‌ها مورد نیاز است. به‌عبارت دیگر، صرفه‌جویی زمانی عامل مهمی است که ظاهراً در پروسه پرورش انتخابی یا روش‌های اصلاح نژاد چندان محلی از اعراب ندارد.

آنچه مسلم است اینکه مهندسی ژنتیک، ابزار کنترلی بسیار دقیقی برای اعمال تغییرات ژنتیکی محسوب می‌شود و همین امر، در کنار سرعت بالای بروز تغییرات، استفاده از این تکنیک‌ها را در دنیای امروز اجتناب‌ناپذیر می‌کند. امکان تولید محصولات زراعی غنی‌شده از انواع مواد معدنی مانند ید، آهن، انواعی از ویتامین‌ها و ... ظرفیت مثبت دیگری در گیاهان تراریخته است که می‌تواند گره‌کشی بسیاری از مشکلات غذایی در کشورهای فقیر شود. همچنین، تولید گیاهان تراریخته‌ای که به انواع تنش‌های محیطی مانند گرم‌کم‌آبی، شوری و... مقاومت یافته‌اند، روزه امیدوار خواهد شد به احیای کشاورزی در زمین‌هایی که امکان کشت‌وکار به صورت سنتی در آنها وجود ندارد. مهندسی ژنتیک، با رویکردی انسان‌دوستانه، از پتانسیل تولید گیاهانی برخوردار است که با احتمال بسیار بالاتری قابلیت انطباق با شرایط زیست‌محیطی حاد در بازه زمانی بسیار کوتاه را دارند. استفاده از گیاهان تراریخته هرچند که از سوی مؤسسات کشاورزی ارگانیک مورد تأیید قرار نگرفته است، ولی در صورت به‌کارگیری استانداردهای خاصی در کاشت، داشت و برداشت، این امکان را دارد که در چارچوب کشاورزی پایدار مورد بهره‌برداری قرار گیرد. در جوامع درحال‌توسعه که هنوز در مرحله کشاورزی سنتی قرار دارند، با موقعیتی که در آن مرگومیر کودکان در اثر سوءتغذیه به امری شایع بدل شده است، تلاش برای حفظ محیط‌زیست با تحریم محصولات تراریخته بیشتر به یک شوخی غم‌انگیز برای نابودی توسعه پایدار شبیه است تا ابزاری برای پیشبرد توسعه. مقایسه مضرات استفاده از محصولات تراریخته با جایگزین‌های موجود که از لحاظ کمیت و کیفیت تغذیه همچنان قابل رقابت باشد، کفه ترازو را به‌راحتی به سمت تراریخته‌ها سنگین می‌کند.

● **پژوهشگر ارگواکولوژی و سیاست‌گذاری کشاورزی دانشگاه گوتینگن آلمان**

ژاویه دید

علم درباره تراریخته‌ها چه می‌گوید



پوریا ناظمی

● وقتی درباره محصولات تراریخته با دست‌کاری ژنتیک صحبت می‌کنیم، درباره یک روش خاص و محصول خاص سخن نمی‌گوییم. روش‌های متعددی برای اعمال این دست‌کاری‌ها وجود دارد که بخش‌های مختلفی از ساختار یک محصول را هدف می‌گیرد. هرکدام از این روش‌ها تکنیک‌های خاصی را دنبال کرده و مسیر مشخصی را پیش می‌برند که با دیگری متفاوت است. نکته دوم و مهم دیگر (که گاهی پایه عمده استدلال مخالفان است) این است که در طبیعت و محصولات دامی، کشاورزی و حتی ساختار موجوداتی که در اطراف ما هستند، ما تقریباً هیچ مورد طبیعی نداریم. کندی که امروز به شکل طبیعی کاشت و برداشت می‌شود نیز حاصل دست‌کاری ژنتیک در یک بازه زمانی طولانی است که به‌طور تدریجی توسط انسان صورت گرفته است. ذرت امروزی کوچک‌ترین شباهتی با ذرت اولیه ندارد و ما در طول زمان و با اصلاح بذر و استفاده از بذرهایی که نتیجه بهتری داشته‌اند ساختار زن‌های آن را تغییر داده‌ایم و به عبارتی آنچه امروز می‌بینیم، حاصل دست‌کاری ژنتیکی عمدی و تدریجی انسان است.

سوآلی که در اینجا می‌توان مطرح کرد این است که آیا این دست‌کاری‌ها امن است؟ اگر بخوایم این سؤال را به طور عمومی و به این گسترده‌گی مطرح کنیم جواب آن ساده است. بله، می‌توان با اطمینان گفت که محصولات دست‌کاری ژنتیک‌شده، امن و ایمن هستند. اجماع جامعه علمی در زمینه امنیت این محصولات از اجماع آنها در زمینه وقوع گرمایش زمین بیشتر است و تاکنون هیچ مدرک و سندی که نشان از خطرناک‌بودن این محصولات باشد، وجود ندارد، البته نکته است در مورد یک محصول خاص یا یک دست‌کاری خاص یا تغییر یک ژن ویژه نگرانی یا ملاحظاتی وجود داشته باشد، اما این روند، عمومی نیست و اگر در مورد کلیت محصولات تراریخته صحبت می‌کنیم، جواب، قاطع است.

البته طرفداران خطرناک‌بودن محصولات تراریخته در پاسخ به این اجماع به سراغ تئوری توطئه می‌روند. آنها دانشمندان را به همدستی با صاحبان صنایع متهم می‌کنند و بیان می‌کنند که اولاً نمی‌توان به نظر دانشندان اعتماد کرد و دوم اینکه چون زمان کافی از معرفی محصولات تراریخته نگذشته است، ما نمی‌توانیم از اثرات درآمدت آن مطمئن باشیم. نکته دوم، نکته مهمی است. ما باید در نظر داشته باشیم که علم بر مبنای داده‌ها و روندها کار می‌کند و فرقی با طالع‌بینی و جادوگری این است که آینده را پیشگویی نمی‌کند. آیا ممکن است در هزار سال آینده انسان به‌جای دو دست، چهار دست داشته باشد. علم به شایع می‌گوید تمام داده‌های ما، تحقیقات ما، روند تاریخ تکامل و هرچه که می‌دانیم پاسخی که به این پرسش می‌دهد منفی است، اما شما درمقابل می‌توانید استدلال کنید که چون زمانی سیری نشده، ما مطمئن نیستیم. حرف شما زمانی مورد توجه قرار می‌گیرد که مسیر استدلالی برای آن نداشته باشید و منطق علمی را بیان کنید که حداقل امکان‌پذیربودن آن را پیش بیاورد. اگر استفاده از محصولات تراریخته در ممکن است بر سلامت ما اثر بگذارد، آیا این فقط یک نگرانی کور است یا بر مبنای روندی است که مشاهده می‌کنیم؟

بخش اول انتقاد اما بخش قدرتمندتر و البته بی‌پایه‌تری است، کسانی که دانشمندان، محققان و جامعه علمی را به توطئه علیه انسان متهم می‌کنند خود نیز در معرض اتهام مشابهی قرار دارند. قدرت لابی‌های کشاورزی و تولیدات محصولات کشاورزی در غرب و در کشورهای دیگر به‌قدری بوده و هست که از تغییر روند کشاورزی، مدرن‌شدن آن و بهینه‌شدن آن احساس خوار شدن، بهینه‌شدن روند تولید و توزیع و ارزش مواد غذایی تراریخته، می‌تواند بخش‌های مهمی از اقتصاد سنتی کشاورزی و دامداری را تغییر دهد و طبیعی است که نیروهای مهمی در این راه متضرر شده و در مقابل آن دست به مخالفت بزنند. از سوی دیگر روند کسانی که خود را حامی محیط زیست می‌دانند، در سال‌های اخیر به بهانه آسیب‌های زیستی، بازار شگفت‌انگیز، گران‌قیمت، تشریفاتی و البته بی‌حاصل مواد ارگانیک را پدید آورده‌اند، نمونه‌ای از سواستفاده اقتصادی از هراس افکنی میان مردم درباره محصولات تراریخته است.

به نظر می‌آید مانند هر داستان علمی دیگری که دربردارنده مناقشه باشد، در این‌باره نیز رسانه‌ها و مردم باید به سراغ مراجع معتبر بروند. ببینید جامعه علمی (فراتر از گروه‌های فعال ایدئولوژیک) چه می‌گویند و چه نظری دارند و اگر حرف آنها را قبول ندارید، راه علم باز است می‌توانید قدم‌به‌قدم علم دنبال کرده است مرور کرده و دوباره ببینید تا خود به نتیجه برسید، اما اگر در گرمایش زمین، ما نه به سخن سیاست‌مداران که به سخن دانشمندان و اجماع آنها گوش می‌دهیم و آن را معتبرتر می‌دانیم، به نظر می‌رسد راه درست در زمینه محصولات تراریخته نیز چنین است.