**فصل چهاردهم**

**مسیرهای جدید و افق‌های پیش‌رو**

* **کنار گذاشتن مهندسی ژنتیک و حرکت به سمت روش‌های کشاورزی ایمن، پایدار و منطقی**

***مواجهه با حقایق اساسی***

گری کامستاک[[1]](#footnote-1)، کارشناس تأثيرگذار علم اخلاق علوم زیستی، چنین استدلال می‌کند که تولید غذاهای مهندسی ژنتیکی -اگر با مسئولیت کامل و رعایت احتیاط لازم باشد- از لحاظ اخلاقی توجیه‌پذیر است. اما در فصل​های قبل دیدیم که تجارت غذای تراریخته به طرز رقت‌انگیزی نتوانست به معیار‌های لازم برسد و بلکه شیوه‌ای غیرمسئولانه و بی​ملاحظه را پیش گرفته است. همان طور که دیدیم، این تجارت، نه از روی رعایت اصول و قواعد و شیوه‌نامه‌های علمی بلکه، با طفره رفتن از همة این‌ها و نیز، نه با پیروی از قوانین ایمنی غذاها بلکه، با نقض این قوانین و، نه با تبادل آزادانه و منصفانة حقایق بلکه، با مبهم کردن روشمند آنها و نیز اخیراً‌ با تحریف حقایق مسیر پیشرفت خود را پیموده است. دیدیم که، به دلیل ماهیت فرایند مهندسی ژنتیک و واقعیات اقتصادی در پس استفاده از کشاورزی تجاری، این نوع سوء استفاده‌ها کج‌روی‌های اجتناب‌ناپذیری نیست که بتوان از مسیر این تجارت حذف کرد، بلکه از اشکال ذاتی و ضروری برای بقای این تجارت است. متوجه شديم که، اگر شرکت‌های توليد کنندة غذاهای مهندسی ژنتیکی و نهادهای دولتی که باید دربارة این غذاها مقررات وضع کنند عملاً از علوم معقول و منطقی پیروی می‌کردند و به قانون پایبند بودند و همواره نیز حقایق را می‌گفتند، کل این تجارت خیلی سریع فرومی‌پاشید.

در فصل یازدهم دیدیم که -از دید علم رایانه- روشی که به آن زیست‌مهندسی می‌گویند عملاً نوعی زيست هک کردن است و این کار به طور ذاتی ایمن نیست. چرا که ‌دانشمندان نمی‌توانند به دلیل پیچیدگی زیاد و ارتباطات متقابل گسترده و نیز نفوذناپذیری اساسی سیستم‌های اطلاعاتی زیستی، آنها را طبق استانداردهایی که مهندسان رایانه برنامه‌های رایانه‌ای خود را بر اساس آن اصلاح می‌کنند تغییر دهند. آنها فقط می‌توانند اندکي احتیاط در مورد آن تجارت به خرج دهند.

***ویژگی تعیین‌کننده (و تضعیف‌کنندة) تجارت غذای تراریخته: ناپایداری اخلاقی***

اگرچه هواداران تجارت غذای تراریخته همواره ادعا می‌کنند که اين صنعت برای ایجاد کشاورزی پایدار ضروری است، در واقع بعد جدیدی از ناپایداری را مطرح می‌کند. بدون در نظر گرفتن روش​های کشاورزی محصولات تولیدی این صنعت،‌ خود این تجارت از لحاظ اخلاقی پایدار نیست؛ چون نمی‌تواند بدون پرهیز از روش‌های صحیح علمی و نقض قانون و نمایش نادرست حقایق، ادامه یابد. فقط این را در نظر بگیرید اگر تمام اطلاعات این کتاب به طور گسترده در اختیار اکثر مردم قرار می‌گرفت (از جمله اغلب قانونگذاران آمریکایی، کانادایی و اروپایی و دیگر مقامات دولتی) چه اتفاقی می‌افتاد. وقتی آنها می‌فهمیدند مهندسی ژنتیک به طور اساسی با روش‌های متعارف تولیدمثل فرق می‌کند و ریسک‌های آن به شیوه‌ای غلط مطرح شده‌اند و نیز متوجه می‌شدند نتایج آزمایش‌های انجام شده تا چه حد مغشوش و آشفته است و اینکه چطور پروتکل​های علمي نقض شده‌اند و قوانین ایمنی غذای ایالات متحده زير پا گذاشته شده و چگونه همگي آنها را کاملاً فریب داده‌اند.

بدیهی است این تجارت نمی‌توانست باقی بماند و تا حال باید مشخص شده باشد که این تجارت شایسته ادامه یافتن هم نیست.

***فقدان دانش لازم کارشناسان علوم زیستی امروزه، بیش از زمانی که هشدارهای قبلی مطرح می‌شد، مشهود است***

هر کسی که ممکن است همچنان دربارة عدم مقبولیت تجارت غذای تراریخته متقاعد نشده باشد، باید به این توجه کند که دانش زيربناي این تجارت تا چه حد دچار کاستی و نقصان است. برای مثال، در سال ۲۰۰۰، پاتریک براون[[2]](#footnote-2)، استاد علوم گیاهی دانشگاه کالیفرنیا، دیویس، مقاله‌ای در مورد لزوم رعایت احتیاط در مورد زیست‌مهندسی کشاورزی می‌نویسد و چنین ادعا می‌کند: مسئولیت ما دانشمندان است که تشخیص دهیم هنوز دانش کافی در مورد این فرایند نداریم تا بخواهیم آن را به صورت ایمن استفاده کنیم. وی توضیح می‌دهد: ما باید متوجه باشيم که دانش ما در مورد فرایندهایی که همکاری ژن​ها و ترجمة آنها را تنظیم می‌کنند در مراحل اولیه است و ظرفیت ما برای دستکاری ژنوم گیاهی هنوز کم و ناپخته است. او خاطرنشان می‌کند اکثر آنچه دربارة این فرایند می‌دانیم اين است که فرایندهای مصنوعی کاملاً با روش‌های طبیعی تفاوت دارند و همین امر برای بروز اختلالات متابولیکی پیش‌بینی‌نشده کافی است.

همان طور که هشدارهای پروفسور براون در سال ۲۰۰۰ کاملاً بجا و موجه بود، این هشدارها امروزه بیشتر الزام‌آور است، چون -همان طور که در فصل یازدهم نشان داده شد- ‌کشفیات تکان‌دهنده نشان داده است سیستم‌های اطلاعاتی زیستی در مقایسه با زمانی که وی آن مقاله را نوشته بسیار پیچیده‌تر و به همین نسبت درک آنها بسیار مشکل‌تر است. از این رو امروزه می‌دانیم کارشناسان علوم زیستی، در مقایسه با آنچه قبلاً فکر می‌کردیم، ظرفیت کمتری برای مدیریت ایمن تغییرات روی این سیستم‌های پیچیده و ظریف دارند. این بدان معنی است که رعايت احتیاط‌های مشابه با آنچه انجمن سلطنتی کانادا یک سال بعد از انتشار مقالة دکتر براون توصيه کرده است امروزه نیز، همچون زمانی که اولین بار نوشته شدند، کاملاً مناسب و بجا هستند.

باید تأکید کرد چشم‌پوشی و پنهان‌کاری در مورد پیچیدگی‌های سیستم‌های زیست‌شناختی بسیار گسترده است و کارشناسان علوم زیستی در پیکربندی مجدد آنها به شیوه‌ای پیش‌بینی‌پذیر و ایمن کاملاً ناتوان هستند. همین کافی است که بدانیم دانشمندان همچنان نمی‌دانند چطور می‌توانند ابتدایی‌ترین و ساده‌ترین این سیستم‌ها را بدون بروز نتایج پیش‌بینی‌نشده تغییر دهند. بدین ترتیب، پس از سال‌ها تلاش برای مدل‌سازی محاسباتی ویروس -که یکی از ساده‌ترین سیستم‌های زیست‌شناختی است که دربارة آن نیز بسیار تحقیق شده است- زیست‌شناسان مؤسسة فناوري ماساچوست همچنان نمی‌توانند پیش‌بینی کنند جهش​ها چطور می‌تواند بر رشد آنها اثر بگذارد و شبیه‌سازی‌های آنها مرتباً با نتایج واقعی مطابقت پیدا نمی‌کند. در مقاله‌ای در مجلة هاروارد در اظهار نظر دربارة این مسئله این گونه آمده است: شاید تکامل مسئول تنوع عملکردهای زیست‌شناختی باشد، اما از نظر دانشمند آن عملکردها ممکن است چنان پیچیده باشد که درک و شناخت آنها امکان‌پذیر نباشد، چه برسد به اینکه بخواهیم آنها را مهندسی کنیم. در نتیجه، زیست‌شناس و گروهش، به منظور درک بهتر و دستکاری ویروس، آن را به شیوه‌ای بسیار ساده‌تر از نو می‌سازند. اگرچه این نوسازی نسخة جدیدی از ویروس را می‌سازد که تغییر آن به روشی پیش‌بینی‌پذیر برای آنها راحت‌تر باشد، اساساً یکپارچگی آن را از بین می‌برد و تناسب آن به طور چشمگیری کاهش می‌یابد.

این مطلب این تصور را از بین می‌برد که زیست‌مهندسی کشاورزی می‌تواند به روشی ایمن صورت گیرد. ویروس‌ها حتی سلول‌های زنده نیستند و ویروسی که آنها با آن کار کردند جزو ساده‌ترین نوع ویروس در سیستم‌های ساده است. ضمناً حدود شصت سال روی آن تحقیق شده است، ولی ژنوم آن همچنان آن قدر شناخته‌شده نیست که بتوان به شیوه‌ای پیش‌بینی‌پذیر آن را دستکاری کرد. بنابراین عجیب است اگر تصور کنیم کارشناسان علوم زیستی می‌توانستند به طور مصنوعی آن ژنوم‌های بسیار پیچیده ارگانیسم‌های عالی را -که تحقیقات کمتری روی آنها صورت گرفته بود- با آینده‌نگری و قابلیت اطمینان بیشتر تغییر دهند. واقع‌بینانه‌تر این است که اين طور نتیجه‌گيري کنيم که آنها هرگز قادر به انجام دادن این کار نخواهند بود.

***یکی دیگر از بررسی‌های جالب از واقعیت***

اگر همچنان از فکر محدود کردن کامل غذاهای تراریخته پرهیز می‌کنید، از خود بپرسید آیا می‌خواهید هر روز سوار هواپیمایی شوید که وابسته به سیستم هدایت رایانه‌ای پیچیده‌ای است که اساساً بدون انجام گرفتن آزمایش‌های ایمنی اصلاح شده است؛ آزمایش‌هایی برای اطمینان از اینکه حتی اصلاحات جزئی در چنین برنامه‌های نرم‌افزاری می‌تواند به شکل خطرناکی باعث بروز اختلال در آنها شود. حتی اگر خود شما هم بخواهید چنین ریسکی کنید، آیا می‌خواهید فرزندان یا نوه‌هایتان در معرض چنین ریسک مداومي قرار گیرند؟

البته چنین موقعیتی در صورتی که خط هواپیمایی تجاری باشد به وجود نمی‌آید؛ چرا که قانونگذاران فدرال اجازة استفاده از چنین سیستم هدایتی را که آزمایش نشده باشد نمی‌دهند. موقعيت تجارت غذاي تراريخته فقط بدین علت است که قانونگذارانی که باید مسئولیت محافظت در برابر غذاهای تراریخته را داشته باشند خود به‌شدت خاطی و متخلف بوده‌اند. به گونه‌ای که محصولات تراریخته به بازار راه یافته است. اگر نمی‌خواهید آنهایی که دوستشان دارید در معرض ریسک پرواز با هواپیمایی قرار گیرند که به طور اساسی اصلاح شده ولی سیستم هدایت آن کاملاً آزمایش نشده است، چطور می‌توانید راضی شوید صدها میلیون نفر را در معرض ریسک مصرف مواد غذایی قرار دهید که سیستم‌های اطلاعاتی پیچیدة آنها نیز کلاً تغییر یافته است و از طرفی درست آزمایش نشده‌اند؟

***قرار گرفتن در معرض واقعیات می‌تواند باعث تحولات چشمگیر شود***

همان قدر که تشبیه صنعت تراریخته به نرم‌افزار می‌تواند در تبلور مخالفت با غذاهای تراریخته الزام‌آور باشد، شواهد و مدارک فراوانی هم وجود دارد که این کار بدون در نظر گرفتن این شباهت هم شدنی است. نمونه‌ای تکان‌دهنده از اینکه فاش شدن فقط بخشی از حقایق دربارة این موضوع تا چه حد می‌تواند باعث تغییر نظر در مورد این محصولات شود را دکتر تیری ورین[[3]](#footnote-3) مطرح کرد؛ کسی که سال‌ها سمت سرپرستی بخش زیست‌فناوری کشاورزی را در ایستگاه تحقیقاتی سامرلند کانادا عهده‌دار بود. در ادامه برخی از دیدگاه‌های روشنگرانة وی را -که در سال ۲۰۱۴ مطرح شد- می‌خوانیم:

پس از سال‌ها کار در جایگاه دانشمند پژوهشگر در بخش کشاورزی کانادا، ده سال پیش بازنشسته شدم. دانشمندی بودم که مؤسسة خودم انتخابم کرده بود تا عموم مردم را مخاطب قرار دهم و به آنها در مورد ایمن و سالم بودن محصولات مهندسی ژنتیکی اطمینان خاطر بدهم.

ولی در طول ده سال گذشته موضع خود را تغییر داده‌ام. شروع کردم به بررسي مقالات منتشر شده که از اروپا و برخی از آزمایشگاه‌های معتبر به دستم می‌رسید و در مجلات علمی برجسته هم به چاپ رسیده بود. همة آنها سؤالاتی را در زمينة تأثیرات و ایمنی غذای مهندسی‌شده مطرح می‌کردند.

من ادعای شرکت‌های زیست‌فناوری را رد می‌کنم که می‌گویند محصولات مهندسی‌شدة آنها بازده بیشتری دارند و نیاز آنها به سموم دفع آفات کمتر است و هیچ اثر سوء بر محیط زیست ندارند و البته خوردن آنها عاری از خطر است.

کل الگوی فناوری مهندسی ژنتیک بر پاية سوء تفاهم و درک ناصحیح بنا شده است.

فکر می‌کنم دلیلی برای هشدار در این زمینه وجود دارد و این وظیفة من است که عامة مردم را آگاه کنم.

استدلالی که به دفعات شنیده‌ام این است که هیچ کس بعد از خوردن یک وعدة غذایی از غذاهای تراریخته بیمار نشده و فوت نکرده است. خوب معلوم است، هیچ کس از کشیدن یک پاکت سیگار هم نمی‌میرد. اما مطمئناً این موضوع را در دهة ۱۹۵۰، قبل از آغاز موج اپیدمی‌های سرطان،‌ نمی‌دانستیم. ولي اين بار موضوع فقط کمی دود سیگار نيست؛ بلکه موضوع کل سیستم غذایی است که نگران‌کننده است. منافع این تجارت باید تابع منافع عمومی باشد و رویة موازنة بنيادي باید از دور خارج شود، چرا که اصلاً درست نیست.

***اعتماد به غذاهای تراریخته اصولاً ‌مبتنی بر اطلاعات نادرست است***

مواردی هم بوده است که افرادی که قبلاً مخالف غذاهای تراریخته بوده‌اند تغییر موضع داده‌اند. ولي هیچ کسي را سراغ ندارم که تغییر موضعش مثل دکتر ورین مبتنی بر درک درست و صحیح از واقعیات باشد. اما به نظر می‌رسد تغییر موضع خیلی از افراد ناشی از سردرگمی و آشفتگی در این موضوع بوده است. برای مثال، گری کامستاک در مقاله‌ای -که توضيح می‌دهد چرا موضع خود را در قبال غذاهای تراریخته تغییر داده و به این فکر افتاده است که تولید این غذاها باید قانوني باشد- می‌گوید به اظهارات دانشمندان هوادار اعتماد کرده و متوجه نبوده است که اين اظهارات تا حد زيادي درست نیست. به نظر می‌رسد او در مورد کیفیت آزمایش‌های صورت‌گرفته نیز دچار خطا شده باشد. چرا که مي‌گويد ایمنی غذاهای تراریخته را باید از طریق رویه‌های دقیق ارزیابی ریسک که بودجة مناسبي دارند تضمين کرد. وي به‌وضوح باور دارد که محصولات تراریخته در معرض این آزمایش‌ها قرار گرفته‌اند.

ضمناً او دیدگاه‌های خود را بر پایة این باور نهاده است که اگر مزایای احتمالی غذاهای تراریخته را بیشتر از مضرات آن بدانیم، کار درستي کرده‌ايم. با اینکه -همان طور که در فصل نهم بررسی شد- وقتی نوبت به ایمنی غذاهای تراریخته می‌رسد،‌ قوانین ایالات متحده به‌شدت چنین اقدامی را ممنوع می‌کند و ارائة مدارکی مبنی بر قطعیت منطقی و معقول در این زمینه را لازم مي‌داند تا محصولات جدید، مضر و آسیب‌رسان نباشد. اما او از این حقیقت اصلی اطلاعی ندارد؛ بلکه به نظر می‌رسد حتی نمی‌داند که در مورد مزایای تبلیغ‌شده نيز بیش از حد اغراق شده و در چند آزمایش دقیق روی حیوانات آزمایشگاهی، مواردی از آسیب دیده شده است. از این رو تجدیدنظر وی در رویه‌اش، بی‌شک، تحت تأثیر عقاید اشتباهی بوده است.

همان طور که در فصل سیزدهم دیدیم، مشخص شد اکثر دانشمندان که خودشان مستقیماً غذاهای تراریخته را تبلیغ نمی‌کنند ولی همچنان باور دارند این غذاها سالم هستند (مثل کومستاک، کارشناس علوم زیستی) باورهایشان با اطلاعات نادرستی شکل گرفته است که دانشمندان تبليغ‌کنندة این غذاها منتشر و پخش کرده‌اند. ضمناً مشخص شد، چنانچه اطلاعات صحیح و از منابع معتبر در دسترس باشد، آنها عقاید و موضع​گيري خود را تغییر می‌دهند. علاوه بر این، دیدیم که (در فصل یازدهم) اعتماد بیل گیتس به غذاهای تراریخته بر اساس این باور اشتباه شکل گرفته است که این غذاها به‌دقت مورد آزمایش قرار مي‌گيرند. با وجود این واقعیت که، از دید مهندسی رایانه هم، این آزمایش‌ها به طور مضحکی کاستی‌ها و نقایصی داشته‌اند. اين آزمايش‌ها، بدون بهینه‌سازی‌های گسترده در سیستم فعلی، از لحاظ دقت و درستي نمي‌تواند حتی شبیه به آزمایش‌های نرم‌افزار حیات باشد.

***غذاهای تراریخته از هر زاویة مهمی که تجزیه و تحلیل شوند به شکلی نپذیرفتنی پرریسک هستند***

همان طور که در فصل‌های قبل مشخص شد، ریسک غذاهای تراریخته از سه بُعد مجزا نپذیرفتنی است: ۱) ارزیابی علمی و زیست‌شناختی ریسک، ۲) ارزیابی مبتنی بر اصول علم رایانه، و ۳) ارزیابی انبوهی از مدارک در مورد نتایج نامطلوبی که این غذاها داشته‌اند. اما هنوز یک جنبة دیگر برای تجزیه و تحلیل وجود دارد که از طریق آن مي‌توان ریسک شایان توجه و فوق‌العادة این محصولات را نشان داد: شیوة آماری مبتنی بر نظریة احتمالات و ویژگی‌های سیستم‌های پیچیده. این تجزیه و تحلیل را گروهی متشکل از پنج کارشناس در ارزیابی ریسک در سال ۲۰۱۴ منتشر کردند و سرپرستی این گروه را نسیم ان طالب[[4]](#footnote-5) -استاد برجستة مهندسی ریسک در دانشکدة مهندسی دانشگاه نیویورک که به واسطة کتابش تحت عنوان «قوی سیاه»[[5]](#footnote-6) خیلی مشهور بود- بر عهده داشت.

این کارشناسان بر اهمیت تمایز دو شکل اصلی از آسیب‌های بالقوه تأکید داشتند: ۱) تأثیرات غیرگستردة موضعی و ۲) تأثیرات منتشر شده که منجر به آسیب‌های گستردة برگشت‌ناپذیر می‌شود. آنها می‌گویند اولین مورد عمومی‌تر و راحت‌تر است؛ چون می‌توان از طریق داده‌های قبلی آن را محاسبه کرد و از طریق تجزیه و تحلیل سود-هزینه و روش‌های کاهش ریسک آن را مدیریت کرد. ضمناً خاطرنشان می‌کنند، حتی اگر محاسبات نادرستی دربارة این ریسک‌ها صورت گیرد، آسیب وارده محدود است.

در مقابل، تأکید دارند که نوع دوم آسیب -که احتمال بروز خسارت برگشت‌ناپذیر و غیرموضعی را به دنبال دارد- به اعمال احتیاط بیشتری نیاز دارد. آنها می‌گویند اگر فعالیتی ریسک داشته باشد، چنانچه مدرک قاطع علمي دربارة ایمنی آن در دست نباشد، هواداران آن باید -قبل از اینکه اجازة اجرای آن را داشته باشند- مسئولیت اثبات سالم بودن آن را بر عهده بگیرند.

اما آنها دربارة به‌کارگيري این شیوة احتیاطی کاملاً‌ محتاط هستند و فکر می‌کنند فقط باید در موارد خاص به کار گرفته شود. از این رو، حتی تضمین نمی‌کنند که این شیوه را بتوان در بسیاری از فعالیت‌های هسته‌ای به کار برد. زیرا آسیب بالقوة آن را در درجة اول موضعی و غیرسیستمی می‌دانند. از اين رو این روش را می‌توان با ارزیابی معمولی ریسک و روش تحلیل سود-هزینه مدیریت کرد.

با اينکه کارشناسان در مورد انرژی هسته‌ای در برابر رعایت احتیاط شدید نیز احتیاط می‌کنند و توصیه می‌کنند از روش احتیاطی شدیدتر به مثابة قانونی کلی در این زمینه استفاده نشود، در مورد محصولات تراریخته چنين چيزي را تجويز می‌کنند. این بدان علت است که آنها فکر می‌کنند ریسک‌های مربوط سیستمی است و به طور بالقوه مي‌تواند باعث آسیب گسترده به زیست‌بوم و سلامت انسان شود. آنها، برای پشتیبانی از توجیه خود، تجزیه و تحلیل‌های گسترده‌ای نيز فراهم آورده‌اند.

آنها به فقدان تجزیه و تحلیل صحيح و نيز فقدان شواهد و مدارکی که از شیوة مجاز پشتیبانی کند و هواداران زیست‌فناوری نيز توصیه کرده باشند هم اشاره می‌کنند. چنانکه می‌گویند: به جای درک محدودیت‌های شناخت فعلی ما از اين فناوری، دیدگاه‌هايی ضعیف دربارة آسیب بالقوة ناشی از فرضیات غیرموجه دربارة اين موضوع مطرح است. اعتبارسنجی تجربی محدود هر دو دیدگاه در مورد چارچوب‌های مفهومی و نتایج خاص به کار گرفته مي‌شود، چون انجام گرفتن آزمایش‌ها دشوار به نظر مي‌رسد.

نتیجه‌گیری آنها در مورد محصولات تراریخته روشن است و آن این است که، برای پرهيز از ریسک اجتناب‌ناپذیر آسیب اين فناوری بر محيط زيست و سلامت انسان، باید احتیاط بیشتری رعایت کرد. اين رویکرد چنین پیامدی به دنبال خواهد داشت که هیچ محصول تراریختهة جدیدی نباید تأیید شود و همة آنهایی هم که در حال حاضر در بازار هستند باید از بازار خارج شوند.

***یک نتیجه‌گیری گریزناپذیر: غذاهای تراریخته باید فوراً ممنوع شوند***

بنابراين از هر زاویه‌ای به شواهد و مدارک مربوط نگاه کنیم، معلوم می‌شود که تجارت غذای تراریخته، نه مسئولانه یا ایمن انجام می‌شود و نه می‌تواند هم این طور باشد. از اين رو باید با سرعت هر چه بیشتر به این تجارت خاتمه داد. کشوری که می‌تواند نقش کلیدی در متوقف کردن این تجارت داشته باشد ایالات متحدة آمريکا است. اگرچه ایالات متحده اصلی‌ترین محرک تجارت غذای تراریخته بوده و اگرچه این تجارت بدون فریبکاری دولت ایالات متحده پیش نمی‌رفت و ادامه نمي‌يافت، چون قوانین ایمنی غذای این کشور عملاً مخالف با تجارتی است که در حال حاضر انجام می‌گیرد، این تجارت می‌تواند به‌سرعت و به طور کامل از طریق این قوانین گیر بیفتد. تشخیص گستردة این واقعیت، هر چه زودتر عملی شود، تغییر زودتر اتفاق می‌افتد.

***تمرکز باید از برچسب‌گذاری صرف به حذف کامل اين غذاها تغییر یابد***

زمان آن رسیده است که مصرف‌کنندگان آمریکایی که نگرانی‌هایی در قبال غذاهای تراریخته دارند تمرکز خود را وسعت بخشند و به جای اینکه منحصراً تلاش کنند روی این غذاها برچسب گذاشته شود، سعی کنند کلاً‌ این غذاها ممنوع شود. این محصولات علاوه بر اینکه به طور غیرقانونی در بازار ایالات متحده وجود دارد، روشن است فرایندی که از طریق آن تولید شده نیز به طور ذاتی پر ریسک بوده است و نمی‌تواند به اندازة کافی با الزامات قوانین ایمنی غذا، استانداردهای علمی یا شیوه‌نامه‌های فناوری اطلاعات مطابقت کند.

اگرچه حق دانستن اینکه چه چیزی در غذای ما وجود دارد مسئلة مهمی است، مطلب مهم‌تر دیگری هم وجود دارد (در مورد ایالات متحده) که به صراحت در قانون اساسی به آن تصریح شده است: مصرف‌کننده در وهلة نخست نباید در معرض غذاهای مهندسی ژنتیکی قرار بگیرد که آزمایش‌های کافی در مورد آنها صورت نگرفته باشد. گذشته از همة اینها، برچسب زدن مناسب غذاهایی است که به طور قانونی در بازار موجود است و اگر گروهی از غذاها به صورت غیرقانونی وارد بازار شود، کار درستْ برچسب زدن روی آنها نیست، بلکه حذف کلی آنهاست. در واقع، تأکید روی برچسب‌گذاری بدان معنی است که غذاها به صورت قانونی در بازار هستند و روی این واقعیت را می‌پوشاند که آنها در واقع خلاف قانون فروخته می‌شوند.

کارزارهایی که با هدف برچسب‌گذاری روي غذاهاي تراريخته در بسیاری از ایالت‌های آمریکا صورت گرفت نقشی بسیار مهم و ارزشمند در جهت آگاه‌سازی شهروندان دربارة وجود ارگانیسم‌های تغییریافتة ژنتیکی در اکثر غذاهایی که می‌خرند، آموزش در مورد نقاط ضعف این غذاها و برجسته کردن موضوع فقدان نظارت روي آنها ایفا کرده است. اما امروزه، که آن مردم عموماً آگاهی و اطلاعات بیشتری دارند، مهم است بدانند که موضوع اصلی این نیست که غذاهای تراریخته موجود در بازار برچسب ندارند؛ بلکه باید بدانند که این غذاها در بازار موجود است و چنانچه سازمان غذا و دارو قوانین فدرال را با تقلب و فریبکاری نقض نکرده بود، همين قوانين مي‌توانست اين غذاها را از بازار جمع‌آوري کنند.

موضوع برچسب زدن، از منظر عملی و فنی، در نهایت به این سؤال ختم می‌شود که آیا فرضیات سازمان غذا و دارو در مورد اینکه این غذاها را جزو مواد به طور کلی بی‌خطر (GRAS) تشخیص داده است معتبر است یا نه. قاضی دادخواست ائتلاف یکپارچگی زیستی، به صورت فنی، دو موضوع را به هم ربط داد و چنین رأی صادر کرد که، اگر فرضیات سازمان غذا و دارو مشروع و قانونی باشد، تصميم بر اینکه زیست‌مهندسی واقعیتی عيني نیست که بخواهد از طریق برچسب زدن افشا شود نيز مشروع و قانونی است (این موضوع در فصل پنجم بررسی شد). در عمل، هر قانونی که در ایالتی تصویب شود (چه از طریق اقدامات مستقیم قانون‌گذاری و چه از طریق رأی‌گیری عمومی)، مبنی بر الزام به برچسب‌گذاری، در دادگاه به چالش کشیده می‌شود و دفاعیة محکمی لازم است تا نشان دهد فرضیة ردنشدنی مواد به طور کلی بی‌خطر سازمان غذا و دارو همواره غیرقانونی و غیرمشروع بوده و بارها نیز رد شده است. بنابراین نمی‌تواند کاستی‌های این نهاد در الزام به برچسب‌گذاری را قانونی جلوه دهد. بدین ترتیب، اگرچه دادگاهی که چنین دادخواستی را بررسی و قضاوت می‌کند، اين قدرت را ندارد که دستور دهد تمام غذاهای تراریخته از بازار جمع‌آوری شود، بی‌اعتبار شدن این فرضیه زمینه‌هایی را برای این قانون فراهم می‌کند که ایالت‌ها می‌توانند بخواهند این غذاها برچسب‌گذاری شود.

از طرفی مهم است در نظر داشته باشیم، حتی اگر برچسب‌گذاری در ایالات متحده الزامی شود، احتمالاً تجارت غذای تراریخته به طور کامل محدود نخواهد شد. با اينکه ممکن است اين کار مانع از فعالیت شرکت مونسانتو و شرکت‌های بزرگ چندملیتی برای ادامة تولید محصولات تراریختة مقاوم به علف‌کش و مقاوم به آفت‌کش شود، شرکت‌هایی که مزایای مستقیمی برای مصرف‌کننده ندارند، ولی نمي‌تواند مانع از تولید -به‌اصطلاح- نسل دوم محصولات تراریخته که برای تأمین مواد غذایی طراحی شده‌اند،‌ شود (مثلاً افزودن امگا ۳ اسیدهای چرب)، یا اشکال نامطلوب اين غذاها را حذف نمی‌کند (مثل مواد آلرژی‌زا). تولیدکنندگان می‌خواهند به هر طریقی روی آن غذاها برچسب‌گذاری کنند، چون براي آنها ضروري است، در مورد تفاوت‌های مفیدی که مدعي هستند بین اين محصولات و نمونه‌های طبیعی آنها وجود دارد، به مصرف‌کنندگان اطلاع‌رسانی کنند.

بعيد است الزام به برچسب‌گذاریْ بنیاد بیل و ملیندا گیتس یا دیگر نهادها و مؤسسات را از تولید محصولات تراریخته در جهت کمک به جهان سوم بازدارد. روایت غالب این است که، اگرچه مصرف‌کنندگان مرفه آمریکايي از روي ترس غیرمنطقی خواستار برچسب‌گذاری روي اين محصولات شدند، مزایای محصولات تراریخته براي مردمان فقیر کشورهای در حال توسعه را نباید انکار کرد. هیچ شکی نیست که تلاشی گسترده برای آموزش این جمعیت‌ها و -در مقیاس بزرگ‌تر- کل دنیا دربارة ایمنی مبتنی بر علم این محصولات لازم است. از طرفي، چون کارزارهای برچسب‌گذاری بر روی **حق** **دانستن** متمرکز شده، ميدان بزرگ علم را کاملاً به هواداران غذاهای تراریخته واگذار کرده است. همة اين‌ها غلبه بر چنين روایت گمراه‌کننده‌اي را راحت‌تر ساخته است.

برعکس، با فشار در جهت منع کامل اين غذاها و تمرکز روی غیرقانونی بودن فرضیة مواد به طور کلی ‌بی‌خطر سازمان غذا و دارو، هشدارهای پنهان دانشمندان خود سازمان و دیگر دلایلي که غذاهای تراریخته ریسک بالای نپذیرفتنی‌اي دارند، به احتمال زیاد روایت داستانی استاندارد باقی نمي‌ماند. مهم است که این اتفاق نیفتد و روایت غالب مبتنی بر واقعیات - هر چند ناخوشایند- باشد. مدت زیادی است که حقایق تحریف شده است و سرانجام باید این گزارش‌ها درست شود.

***اعمال ممنوعیت می‌تواند به‌سادگی صورت گیرد***

1. *لازم نیست قانون جدیدی وضع شود، فقط باید قانون موجود فعلی را تقویت و تحکیم کرد*

برچسب‌گذاری در سطح ایالتی -علاوه بر نیاز به وضع قانون جدید- نیازمند دفاعیة موفقی از آن قوانین در دادگاه هم هست. ولی حذف غذاهای تراریخته از بازار به هیچ قانون و مقررات بيشتري نیاز ندارد. مقرراتی که آنها را ملزم به انجام دادن آزمایش‌های کافی مي‌کند (که اگر آن را رعایت می‌کردند این غذاها وارد بازار نمی‌شد)، در سال ۱۹۵۸ وضع شد و مقررات سازمان غذا و دارو، که به این قوانین قدرت بیشتری بخشید، سال‌ها در کتاب‌هاي قانون وجود داشته است. تنها کار جدیدي که بايد انجام داده شود اين است که سازمان غذا و دارو -به جاي ادامة نقض قوانين- شروع به تقویت آنها کند.

این تغییر به‌آسانی شدنی است. فقط به یک نفر نیاز دارد تا گام سرنوشت‌ساز را بردارد و آن فرد کسی نیست جز شخص رئیس جمهور ایالات متحده؛ کسی که در زمان نگارش این کتاب باراک اوباما بود. اگر رئیس جمهور اوباما از این کتاب یا هر منبع دیگری مطلع می‌شد که او و رؤسای جمهور قبلی در مورد غذاهای تراریخته چطور فريب خورده و گمراه شده‌اند و قانون چگونه با وقاحت تمام بیش از بیست سال نقض شده است، به احتمال زیاد سعی می‌کرد اقداماتی اصلاحی در این زمینه انجام دهد. تمام چیزی که او باید انجام دهد این است که یک فرمان اجرایی به مأمور ویژة سازمان غذا و دارو صادر کند و به او دستور دهد که: ۱) اين سازمان باید آشکارا تصدیق کند فرضیة تکذيب‌ناپذیر مواد به طور کلی بی‌خطر اين سازمان در مورد غذاهای مهندسی ژنتیکی به طور قطع انکارناپذیر است و ۲) باید گام‌هایی بردارد و اقداماتي برای جمع‌آوري تمام مواد غذایی تراریخته از بازار انجام دهد، تا زمانی که حداقل بتواند سلامت آنها را (بر اساس قطعیتی معقول از استاندارد بی‌ضرر) از طریق آزمایش‌های دقیق تغذیه‌ای و سم‌شناسی بلندمدت در چند نسل ثابت کند. چنین فرمانی خود در چارچوب قانون است و قدرت قانونی نیز خواهد داشت.

از آنجا که فرامین اجرایی ریاست جمهوری را -اغلب- اعضای حزب مخالف در کنگره مورد انتقاد قرار می‌دهند، این فرمان نيز در وهلة اول باید تأیید کنگره را کسب کند. اگرچه فرمان‌هایی که رئیس جمهور اوباما صادر می‌کند با چنین انتقاداتی مواجه شده است، در مورد این فرمان -يعني درخواست اصلاح سیاست‌های سازمان غذا و دارو در قبال غذاهای تراریخته- چنین مخالفت‌هایی پذیرفتنی نیست. این بدان علت است که رئیس جمهور سعی دارد یک قصور و مسامحة دیرینه را اصلاح کند که در آن قوة مجریه با نقض یک قانون مهم -که قبلاً به تصويب کنگره رسيده بود- درخواست کنگره را متوقف کرده است. بنابراین چنین فرمان اجرایی کنگره را دور نمي‌زند، بلکه دور زدن غیرقانونی خواستة آن نهاد را اصلاح می‌کند. بدین ترتیب، رئیس جمهور به هدف مورد نظر مجلس قانونگذاری پایبند است و آن را اجرا می‌کند؛ کاری که هیچ یک از اعضای کنگره نمی‌تواند به طور قانونی از آن انتقاد کند.

1. حذف سریع اين محصولات از نظر کشاورزی نیز امکان‌پذیر است

اما، از نظر امکان‌سنجی اقتصادی و کشاورزی، آیا محصولات تراریخته را می‌توان به‌سرعت از بازار خارج کرد؟ طبق نظر جان ایکرد[[6]](#footnote-7)، اقتصاددان کشاورزی و استاد بازنشستة دانشگاه میسوری، انجام دادن این کار ظرف مدت یک سال دشوار است. چرا که تأمین ذخیرة کافی از بذر غیرتراریخته برای کاشت محصول بعدی ذرت، دانة سویا و کانولا امکان‌پذیر نیست. به نظر وی، این ممنوعیت باید شامل تمام انواع محصولات تراریختة جدید هم بشود؛ آنهایی که دوره‌شان به سر رسيده است و شاید حداقل دو فصل کشت لازم باشد تا امکان تنظیم صحيح کشت آنها فراهم شود. وی می‌گوید: این تغییرات به‌سرعت شدنی نیست، ولی می‌تواند سریع‌تر از این هم صورت گیرد.

البته فقط بیانیة سازمان غذا و دارو -مبنی بر اینکه غذاهای تراریخته نمی‌تواند مواد به طور کلی بی‌خطر در نظر گرفته شود؛ هر یک باید تحت رویة لایحة رسمي افزودنی‌های خوراکی قرار گیرد؛ سلامت آنها از طریق آزمایش‌های دقیق ایمنی ثابت شود و تمام آنها تا زمانی که همة این موارد اتفاق بیفتد ممنوع باشد- تأثیر بسزایی داشته است. حتي اگر این سازمان تعیین می‌کرد که این ممنوعیت در طول دو سال اجرا خواهد شد، می‌توانست تقاضای مصرف‌کننده را به‌شدت کاهش دهد و باعث شکایات متعددی شود. اما چنین ملاحظاتی نباید باعث تأخیر در بیانیه می‌شد؛ چون در غیر این صورت به طور مداوم به تعویق می‌افتاد.

زمانی که این واقعیت را بپذيريم که غذاهای تراریخته به گونه‌ای نپذیرفتنی پرریسک هستند، باید اقدام قاطعی انجام داد. البته با درک اين موضوع که تحمل تبعات مشکلات اقتصادی کوتاه‌مدت ممنوعیت فوری این غذاها بسيار بهتر از تحمل آسیب‌های بالقوة بلندمدت آن بر روی محیط زیست است.

***علاوه بر رئیس جمهور، دیگر افراد کلیدی نیز می‌توانند نقشی عمده در این میان داشته باشند***

حتی اگر شخص رئیس جمهور هم در این زمینه اقدام نکند، برخی از افراد در بعضی از سمت‌ها می‌توانند این کار را انجام دهند. برای مثال، اگر بیل و ملیندا گیتس این کتاب را خوانده بودند، چه می‌کردند؟ آنها افرادی باهوش هستند و شناخت فوق‌العاده‌ای از علوم رایانه دارند. مشکل بتوان باور کرد که آنها تحت تأثیر شواهد و مدارکی قرار نمي‌گرفتند که از طریق تجزیه و تحلیل‌های گوناگون گردآوری شده است تا نادرستی مهندسی ژنتیک را از دید مهندسی نرم‌افزار نشان دهد. چنانچه آقای گیتس به این نتیجه برسد که دربارة حقایق به‌شدت فریب خورده است، برای حفظ بنیاد خود، ادامة سرمایه‌گذاری در تولید محصولات تراریخته را عاقلانه نخواهد دانست. زماني که او دربارة دلیل تغییر عقیده‌اش صحبت کند، تجارت غذای تراریخته سقوط خواهد کرد.

فرد دیگری که می‌تواند تأثیر عمیق و مشابهی داشته باشد، بیل کلینتون است؛ کسی که یکی از قوی‌ترین حامیان تجارت غذای تراریخته بوده است. او در سال ۲۰۰۶ اعلام کرد: منِ رئیس جمهور هر کاری بتوانم انجام مي‌دهم تا از توسعة زیست‌فناوری و کاربردهای عملی آن در زندگی آمریکایی‌ها پشتیبانی کنم. ضمناً حمایت خود را از محصولات تراریخته اعلام کرد؛ اما با این شرط که: اگر کسی بتواند شواهد و مدارکی به من ارائه کند که نباید این کار را بکنم، خوشحال می‌شوم تغییر عقیده بدهم. شخصاً خیلی خوشحال می‌شدم اگر کسی بود و این کتاب را جلوی چشم او می‌گذاشت؛ کتابی که حاوی شواهد و مدارک فراوانی است. اگر او می‌دانست واقعیات چقدر در تضاد با باورهايي است که وي به سمت آنها هدايت شده است و آن هم توسط کساني که کاملاً به آنها اعتماد داشت و متوجه مي‌شد سازمان غذا و دارو چگونه -تحت فشار دولت‌های قبلی- قوانین را زير پا می‌گذاشتند تا غذاهای تراریخته را وارد بازار کنند، به احتمال زیاد -نه فقط تغییر عقیده مي‌داد بلکه- خود را براي انجام دادن اصلاحاتی در این رویة غیرمسئولانه که او و افرادی قبل از او به اشتباه از آن حمایت کرده‌اند، ملزم مي‌کرد سریعاً اقدام کند. از آنجا که او مهارت بسیار زیادی در تبادل عقاید و دیدگاه‌ها دارد و همچنان از نفوذ زیادی برخوردار است، اگر بخواهد، می‌تواند تجارت غذای تراریخته را به زمین بزند.

چند تن از سرپرستان قبلی و فعلی ایالتی در دیگر کشورها هم -به‌ویژه وقتی واقعیات به آنها گفته شود- می‌توانند موانعی بر سر راه این تجارت ایجاد کنند.

اما حتي اگر زمان زيادي تا ورود افراد بسيار بانفوذ در اين موضوع طول بکشد، وقتي شهروندان متوجه حقايق شوند و از نفوذ جمعي خود استفاده کنند، پيشرفت در اين کار شکل مي‌گيرد. چون تجارت غذاي تراريخته بر پاية اطلاعات نادرست است، به‌شدت آسيب‌پذير است. بنابراين، به هر طريقي که شده، قطعاً متوقف خواهد شد.

***اين يک جور موضعگيري افراطي نيست***

اگرچه ممکن است بسياري از افراد اين موضع‌گيري را افراطي بدانند، در واقع اين طور نيست. شايد هم از اين جهت افراطي است که بر رعايت قوانين ايمني پافشاري مي‌کند؟ يا چون از انسان‌ها مي‌خواهد از بازنويسي سيستم‌هاي اطلاعاتي بسيار پيچيده و کمتر شناخته‌شدة روي زمين اجتناب کنند، مگر اينکه بتوانند اين کار را حداقل با همان دقتي انجام دهند که کارشناسان، سيستم‌هاي ساخت بشر را -که بسيار ساده‌تر و از طرفي بيشتر درک‌پذیرتر هستند- اصلاح مي کنند؟ شايد هم از این جهت افراطي است که مي‌خواهد تصميمات اصلي دربارة سلامت غذاي ما و آيندة توليد غذا بر پاية بهترين دانش علمي و شواهد و مدارک مستدل تجربي باشد تا فرضياتي بي‌اعتبار و آزمايش‌هایی ناقص؟ يا اینکه چون اظهارات دانشمندان و مؤسسات علمي را رد مي‌کند؟ اظهاراتي که آنچنان همواره کذب بودن خود را به نمايش گذاشته است که هيچ هيئت منصفة مسئولیت‌پذیری شهادت آنها را -حتي در موضوع سهام که در مقايسه چندان اهميتي هم ندارد- نمي‌پذيرد.

البته که اين طور نيست. در واقع، اين موضعگيري کاملاً​ هم محتاطانه است.

آنچه افراطي است خود تجارت غذاي تراريخته است و اين ادعا که محصولات آن –مانند محصولات طبیعی- کاملاً اطمينان‌پذیر و سالم است. چيزي که افراطي است اين تفکر است که اين تجارت هم بايد ادامه پيدا کند و هم بايد به کشاورزي ارگانيک هم گسترش يابد. آنچه افراطي است اين ايده است که، اگرچه اين تجارت همواره متکي به فريبکاري و ريسک‌هاي شایان توجه تحميلي بوده است، چون به‌شدت بين همه جا افتاده است بايد آن را تحمل کنيم.

***محدود کردن غذاهاي تراريخته همان قدر که به دلیل محافظت است دليلي بر ترقي هم هست***

با اينکه بسياري از هواداران تجارت غذاهاي تراريخته هرگونه مخالفت با آن را حاصل دستور کار جناح چپ مي‌دانند و تلویحاً قائل‌اند که محافظه‌کاران بايد اساساً از آن حمايت کنند، اين امر درست نيست. در واقع، اين تجارت، نه فقط برخلاف اصول اساسي ليبرال‌ها و محافظه‌کاران است بلکه، براي برخي از محافظه‌کاران توهين‌آميز است.

براي مثال، فريدريک هايک[[7]](#footnote-8)، يکي از بانفوذترين متفکران محافظه‌کار در صد سال گذشته که نظريه‌هايش را اقتصاددانان بازار آزاد و سياستمداراني چون رونالد ريگان و مارگارت تاچر آن را تحسين کرده‌اند، بر اهميت توجه به سيستم‌هايی که خودبه‌خود منظم و پيچيده هستند و نيز بر ناتوانی هوش بشری براي تحميل برنامه‌هاي به‌ظاهر منطقي روي چنين سيستم‌هايي -بدون نتايج ناخواسته- تأکيد مي‌کند. اگرچه اين تفکر، همان قدر که براي سيستم‌هاي اقتصادي کاربرد دارد، براي سيستم‌هاي اطلاعاتي زيستي نيز مي‌تواند به کار رود، بسياري از محافظه‌کاران متوجه نيستند که زيست‌مهندسان دقيقاً​ کاري را انجام مي‌دهند که هايک با آن مخالف است و سعي دارند سيستم‌هاي طبيعي پيچيده را به شيوه‌اي مداخله‌گرانه و از بالا به پايين دستکاري کنند؛ در حالي که دانش بسيار کمي از چگونگي عملکرد و تعاملات پيچيده اين سيستم‌ها دارند.

متأسفانه -همان طور که ديويد بروکز[[8]](#footnote-9)، ستون‌نويس محافظه‌کار، مي‌گويد- بسياري از محافظه‌کاران امروزي چنان روي کاهش مقررات دولتي متمرکز شده‌اند که تمايل دارند ساير اهداف محافظه‌کارانة معمول را ناديده بگيرند. از ديدگاه الهام‌گرفته از نظر هايک به نظر مي‌رسد حفظ يکپارچگي سيستم‌هاي اطلاعاتي زيستي که بشريت براي تغذيه بدان متکي است به‌وضوح يکي از همين اهداف است. از اين رو با قاطعيت مي‌توان ادعا کرد محافظه‌کاران نبايد بازسازي اساسي و بي‌ملاحظة سيستم‌هاي طبيعي بسيار پيچيدة روي کرة زمين را - فقط به دلیل نیاز به مقررات دولتي براي جلوگيري از اين کار- تحمل کنند.

علاوه بر اين، بسياري از محافظه‌کاراني که واقعاً مذهبي هستند دلايل عميق‌تري براي مخالفت با اين دخالت‌هاي بدون ملاحظه دارند.

***دلايل محکم مذهبي براي مخالفت با تجارت غذاي تراريخته وجود دارد***

همان طور که در مقدمة اين کتاب ذکر شد، شاکيان در دادخواست انجمن يکپارچگي زيستي شامل نُه دانشمند و گروهي از افراد و سازمان‌ها با مذاهب مختلف بودند که به دلیل اصول مذهبي با تجارت غذاي تراريخته مخالف بودند. هفت تن از اين شاکيان از کشيشان و منصوبين مسيحي بودند (از جمله يک فرد کاتولیک رومی، یک اسقف، یک لوتر و یک باپتیست) و سه نفر جزو خاخام‌ها بودند (ارتدوکس، محافظه‌کار و اصلاح‌طلب). مواضع اکثر شاکياني که انگيزة مذهبي داشتند (خواه مسيحي، يهودي يا هندو) بر اساس خداباوري مرسوم بود؛ یعنی سيستمی اعتقادي که در آن صرفاً ارادة الهي در رشد و توسعة انواع مختلف حيات به طور مستقيم و هدفمند نقش داشته است. بنابراين، چون بخش بزرگی از افراد بشر عقايد خداباوري متعارف را دارند، بررسي دلايل اصلي اين امر که چرا کساني که چنين باورهايي دارند تجارت غذاي تراريخته را از نظر دینی توهين‌آميز مي‌دانند ​اهميت شاياني دارد.

از ديدگاه خداباوري متعارف، موانع بر سر راه توليد مثل طبيعي مي‌تواند جزو اشکال اصلي برنامة الهي باشد و اين امر از نظر منطقي اين ايده را به وجود مي‌آورد که هوش محدود بشري بايد از تغيير مصنوعي چنين سيستم‌هاي پيچيده‌اي منع شود؛ به‌ویژه وقتي که قضيه مربوط به پيکربندي مجدد ساختار ژنتيکي ارگانيسم‌هاي متعدد باشد.

ضمناً​ چنين نگرشي منحصراً مذهبي نيست و برخي از دانشمندان نيز بر اساس ملاحظات کاملاً سکولار (غيرمذهبي) آن را پذیرفته‌اند. همان طور که در فصل چهارم بررسي شد، زیست‌شناس برندة جايزة نوبل، جورج والد[[9]](#footnote-10)، نيز پيوسته تأکيد داشت که چطور مهندسي ژنتيک به طور اساسي با تمام ديگر روش‌هاي دستکاري طبيعت فرق مي‌کند و چقدر اين تغييرات مي‌تواند تهديدآميز باشد. او هشدار داد که اين کار مشکلاتي به بار مي‌آورد که در طول تاريخ و بلکه در کل حيات بشر روي کرة زمين بي‌سابقه است. وي تأکيد کرد چنين مداخلاتي نبايد با دخالت‌هاي قبلي روي نظم طبيعي ارگانيسم‌هاي زنده اشتباه گرفته شود. در نتيجه، او اين سطح از مداخلات را بزرگ‌ترين دستکاری در طبيعت می‌داند که در طول تاريخ بشر روي داده است.

نظر مشابهي را نيز يکي از پيشگامان زیست‌شناسی مولکولي یعنی اروين شارگاف[[10]](#footnote-11) -که روزنامة گاردین او را يکي از غول‌هاي دنياي زیست شيمي مي‌خواند- مطرح کرد. وي، در بيان نگراني خود دربارة شکستن مرزهاي طبيعي توسط فناوری DNA نوترکيب، مي‌گويد: احساس مي‌کنم علم پا را بر خط قرمز نهاده است.

از اين رو، اگر از ديدگاه کاملاً سکولار، بتوان مداخلات مهندسي ژنتيک را تخطي جدي از نظم طبيعي در نظر گرفت، دلايل زيادي نيز وجود دارد که از منظر خداباوري متعارف نيز همين ديدگاه را داشته باشيم. بدين ترتيب رابي آلن گرين[[11]](#footnote-12)، يکي از شاکيان در دادخواست انجمن يکپارچگي زيستي، در پرونده‌اي که به دادگاه ارائه کرد، محدوديت‌هاي توليد مثل طبيعي را محدوديت‌هايي الهي خواند که بشر نبايد از آنها تخطی کند. سپس چنين گفت: اعتقاد دارم مهندسي ژنتيک به‌شدت از تمام ديگر روش‌هاي خلق انواع جديد ارگانيسم‌هاي توليد غذا پا را فراتر مي‌گذارد و محدوديت‌ها و ساختارهاي طبيعي را خراب و مختل مي‌کند. وي اظهار کرد: احساس مي‌کنم بايد بر اساس اصول مذهبی از مصرف محصولات اين فناوری افراطي اجتناب کنيم. کشيش مسيحي که يکي ديگر از شاکيان بود نيز موضع‌گيري مشابهي داشت. براي مثال، يکي از اسقف‌ها در بيانيه‌اي گفت معتقد است انتقال اجباري مادة ژنتيکي در طول فرايند توليد مثل طبيعي به منظور طراحي مجدد غذا نوعي اخلال در برنامة الهي است.

حتي اگر موانع توليد مثل را مرزهايي بي‌ضرر و مهندسي ژنتيک را مداخله در برنامة الهي هم ندانيم، دلايل مذهبي محکمي براي رد اين تجارت وجود دارد. به این دلیل که هر فرد مذهبي مي‌تواند به طور مشروع بر اين امر پافشاري کند که هوش محدود بشري حداقل بايد با موانع توليد مثل و شبکة پيچيدة حيات با احترام رفتار کند و در تلاش براي تغيير مصنوعي چنين سيستم پيچيده‌اي که اندک چيزي دربارة آن مي‌داند بايد بسيار مراقب باشد.

چون نگرش‌هاي متواضعانه و شديدتر دربارة مرزهاي طبيعي که ذکر شد، هم از منظر سکولار و هم از ديدگاه مذهبي مشروعيت دارد، روشن است اين مورد خفیف‌تر نيز بايد اين چنين باشد. اين نگرش را اتحادية مصرف‌کنندگان سازمان منافع عمومي آمريکا مطرح کرد. این اتحاديه، با اشاره به قدرت بي‌سابقة مهندسي ژنتيک براي پيکربندي مجدد وجوه اساسي طبيعت، سياستگذاران را تشويق کرد تا اين فناوری را با این دیدگاه به رسميت بشناسند: نوعی فناوری کاملاً​ جديد که بايد با احتياط و دقت با آن برخورد کرد.

بهانة اتحادية مصرف‌کنندگان در مورد برخورد محتاطانه با این فناوری بر پاية عقاید سکولار بود و بر اساس همين عقاید نیز کاملاً توجيه‌پذیر است؛ ولي، بر اساس ديدگاهي که ساختارهاي ارگانيسم‌هاي زنده و موانع بين آنها ‌اشکالي از سيستم الهي هستند، بيشتر الزام‌آور است و فقدان تواضع مجازی در تفکر زیست‌مهندسان و هواداران دولتی آنها، نقص آشکاری است که اعتماد به فعاليت‌هاي آنها را به‌شدت تضعیف می‌کند. همچنین، از چنين منظري، آن شيوة عاري از مسئولیت‌پذیری هميشگي که تجارت غذاهاي تراريخته را شکل داده است مي‌تواند نه فقط فقدان تواضع که تکبر، نخوت و بي‌احترامي به خدا آن هم در حد زیاد تلقي شود.

خداباوران به طور ویژه می‌توانند اختلاف فاحش بين مهندسان ژنتيک و مهندسان نرم‌افزار را، از لحاظ رعايت احتياط دربارة این موضوع، نوعی بي‌احترامي واضح تلقی کنند. چنانکه در فصل یازدهم اشاره شد، مهندسان نرم‌افزار وقتي حتي اصلاحی کوچک و برنامه‌ريزي‌شده در برنامه‌هاي اطلاعاتي حياتي که خود طراحي کرده‌اند انجام مي‌دهند، با اين فرض پیش مي‌روند که، با وجود تمام تلاش‌هايشان، این امکان وجود دارد که اختلالاتی ناخواسته - که مي‌تواند حيات بشر را به‌شدت به خطر بيندازد- به وجود بيايد. بنابراين از رويه‌هاي سفت و سختی پيروي مي‌کنند و برنامه‌هاي اصلاح‌شده را در معرض چند دور آزمايش‌های دقيق قرار مي‌دهند. اما زيست‌مهندسان، هنگام انجام دادن تغییرات بنيادين و اساسي در برنامه‌هاي اطلاعاتي ارگانيسم‌هاي توليد غذا -که خود سازندة آن نيستند و بسيار پيچيده‌تر و داراي روابط و تعاملات بيشتري نسبت به سيستم‌هاي ساخت بشر هستند و از طرفي حداقل شناخت را دربارة آنها دارند- خود و حاميانشان فرض مي‌کنند که به طور کلي هيچ گونه اختلالات مضري روي نمی‌دهد (مثل مورد سازمان غذا و دارو) و هر موردي هم اتفاق بيفتد از طريق آزمايش‌ها تشخيص‌پذیر است! این آزمایش‌ها، نسبت به آزمايش‌‌‌‌‌‌‌‌‌هایی که در مهندسي نرم‌افزار به کار گرفته مي‌شود، به‌شدت سطحی و ظاهری است. بنابراین، از منظر خداباوران، آنها نمي‌توانند به اين حقيقت احترام بگذارند که خداوند طراح اصلی سيستم‌هايي است که آنها تغيير مي‌دهند و متوجه نیستند که باید برای نرم‌افزار به‌شدت پيچيده و نفیس خداوند، حداقل همان ميزان احترامي را قائل شوند که برای نرم‌افزار ساختة ذهن محدود بشر قائل‌اند.

از چنين ديدگاه مذهبي و با دانستن این واقعیت که رعايت نکردن احتياط صحیح -که از يکي از فرضيات بنيادين تجارت غذاهاي تراريخته نشئت مي‌گيرد- بی‌احترامی با اين تفکر اشتباه (که در فصل دوازدهم بررسي شد) تشدید می‌شود که فرآيندهاي توليد مثل طبيعي، نسبت به مهندسي ژنتيک که بشر اجرا مي‌کند، دارای بي‌نظمی بیشتری است و پيش‌بيني‌پذیر نيست و از اين رو ريسک بيشتري دارد.

شايان ذکر است دلايلی مذهبي براي رد غذاهاي تراريخته وجود دارد که بر مبناي هيچ باور و عقيدة خداباورانه‌اي هم نيست. مثلاً يکي از شاکيان اين دادخواست رئيس دانشگاه بودايي‌ها بود. بوديسم در ردة مذاهب بي‌خدايي قرار مي‌گيرد، ولی او گفت که از نظر مذهبي مجبور است از غذاهاي تراريخته اجتناب کند. چون بازسازي مصنوعي ژنتيکي از طريق فناوری DNA نوترکيب را در تضاد با اصول بودايي مي‌داند.

***مزایای غذاهاي تراريخته در مقايسه با ريسک‌هاي آن چندان زیاد نیست که براي حل معضلات کشاورزي لازم باشد***

از آنجا که طرفداران زیست‌مهندسي کشاورزي به طور مداوم از مزاياي آن سخن مي‌گويند و می‌خواهند توجه زيادي به اين مقوله داشته باشيم و چون بسياري از افراد بانفوذ به سمت اين باور هدايت شده‌اند که محصولات تراريخته مي‌توانند بسياري از مشکلات عمدة دنياي در حال توسعه را حل کنند، مهم است توضیح دهیم که چرا در واقع اين طور نيست.

هر صحبتی در مورد مزایای بالقوة این محصولات باید با تأکید بر این حقیقت آغاز شود که، از نظر فنی،‌ این موارد اصلاً ربطی به هم ندارند. بر اساس قوانين ايمني غذاي ايالات متحده، این غذاها نبايد هيچ نقشي در ارزيابي ريسک‌ها داشته باشند. بنابراین، در آن کشور مهم و تأثیرگذار، نه فقط در نظر گرفتن آنها در ارزیابی ریسک چندان اهميتي ندارد بلکه، غيرقانوني هم هست. همان طور که پيش‌تر در اين فصل بررسي شد، تحليل ريسک مبتني بر احتمالات که نسيم طالب و همکارانش انجام دادند مشخص کرد در نظر گرفتن مزایایی برای این محصولات کار درستی نیست. طبق نظر اين کارشناسان، ريسک غذاهاي تراريخته آن قدر زياد است که نمی‌تواند با مزاياي بالقوة آن جبران شود و بايد تحت ممنوعيت شديد قرار گیرد.

حتي اگر بخواهیم مزاياي بالقوة اين محصولات را هم در نظر بگیریم، می‌بینیم مزاياي زیادی ندارند که استفاده از آنها را توجيه کند. در فصل‌های هفتم و نهم نشان داده شد دربارة مزاياي محصولاتي که هم اکنون تجاري شده‌اند به‌شدت اغراق شده است و اين محصولات باعث مشکلات مهم کشاورزي و زيست‌محيطي مي‌شود. وقتي ريسک‌هاي محتمل براي سلامت مصرف‌کنندة انساني را هم در نظر بگيريم، کفة ترازو عليه محصولاتي خواهد بود که مصرف آنها به‌روشنی تضمين نشده است.

مزاياي مطرح شده در مورد نسل جديد محصولات تراريخته هم -که مدت زمان زيادي است وعدة آن داده شده و قرار است موهبتي واقعي براي مصرف‌کننده فراهم آورد و بازده محصول را به‌شدت افزايش دهد- نمي‌تواند در مقابل ميزان ريسکي که دارند اهمیتی داشته باشد. يکي از دلايل اين است که این محصولات همچنان ريسک اساسي براي سلامت انسان دارند؛ حتي در مواردي که ميزان تغيير ژنتيکي، در مقایسه با اشکال فعلي ارگانيسم‌هاي تغییریافتة ژنتيکي، بسيار کم باشد. يکي ديگر از دلايل اين است که موارد متعددی وجود دارد که به روش طبيعي پرورش يافته‌اند و پيامدهاي ناگوار همتايان تراريختة خود را ندارند. براي مثال، هواداران زیست‌فناوری ‍پیوسته​ به ما مي‌گويند مهندسي ژنتيک براي توليد محصولات مقاوم به خشکسالي ضروري است؛ ولي اين محصولات از طريق توليدمثل طبيعي هم مي‌توانند توليد شوند؛ بلکه توليد مثل طبيعي در اين امر موفقيت بيشتري داشته است. اين بدان علت است که مقاومت به خشکسالي يک مشخصة پيچيدة گیاه است و بر مبناي ژنی خاص نيست. ولی این مشخصه را بسياري از ژن‌ها به وجود می‌آورند که به شکلي هماهنگ با هم فعاليت مي‌کنند. از این رو تجهیز محصولات به این مشخصه براي زیست‌مهندسان کار دشواری است.

به دلیل مشکلات اين کار، مهندسي ژنتيک به‌ندرت نقشي در توليد محصولات تراريختة مقاوم به خشکسالي دارد. بلکه اين ظرفيت از طريق روش‌هاي غيرتراريخته و معمولي ایجاد شده است و گياهان مقاوم به خشکسالي بعدها تحت زیست‌مهندسي قرار گرفتند تا خصیصه‌های مقاومت به علف‌کش يا آفت‌کش بدان‌ها افزوده شود.

مهندسي ژنتيک، حتي اگر بتواند ديگر ويژگي‌هاي مطلوب را هم به گياه بدهد، بهتر از توليدمثل معمولي عمل نمي‌کند. چنانکه دو کارشناس اتحادية دانشمندان علاقه‌مند نيز به این مطلب اشاره می‌کنند: اگر توليد مثل متعارف نمي‌توانست ويژگي‌هاي مطلوبي چون مقاومت در مقابل خشکسالي، سيل يا آفات يا افزایش بازده محصول را به گياه بدهد، شاید مهندسي ژنتيک ارزش بیشتری پیدا می‌کرد. اما در هر یک از این موارد توليد مثل طبيعي بهترين‌ها را ارائه کرده است. فهرستی جامع از محصولات غيرتراريخته که ويژگي‌هاي مطلوبي دارند مثل بازده زیاد يا مقاوم به خشکسالي، ميزان تحمل نمک، مقاوم به آفات،​ مقاوم به بيماري‌ها و تقویت‌کنندة محصولات غذایی (بدون ايجاد ريسک‌هاي ذاتي مهندسي ژنتيک) در منابع آزاد، داستان‌ها و حقايق ارگانيسم‌هاي تغییریافتة ژنتيکي (چاپ دوم) در صفحات 285 و 318 تا 321 موجود است. (شاید نیازی به ذکر این پاراگراف هایلایت شده نباشد (مترجم))

http://earthopensource.org/files/pdfs/GMO\_Myths\_and\_Truths/GMOMyths-and-Truths-edition2.pdf.

واقعيت اين است که ما به محصولات تراريخته نيازي نداريم، حقيقتي که بسياري از کارشناسان مستقل تشخيص داده‌اند. براي مثال، در سال 2008 بانک جهاني و چهار نهاد سازمان ملل تحقیقی چهار ساله را دربارة آيندة کشاورزی تحت عنوان «ارزيابي بين المللي دانش، علم و فناوری کشاورزي براي توسعه[[12]](#footnote-15)»(IAASTD) به پايان رساندند. اين تحقیق گسترده را جمعي بيش از چهارصد کارشناس از هشتاد کشور انجام داده بودند و ۵۸ دولت نيز از آن حمايت کردند. ارزيابي اين تحقیق دربارة مهندسي ژنتيک در مقابل ادعاهاي تبليغاتي این مقوله ایستاد و چنین نتیجه‌گیری کرد که اين فناوری براي حل معضل گرسنگي ضروري نيست. مهم‌تر از آن نشان داد محصولات تراريخته به‌شدت متغير هستند و در برخي از موارد هم بازده آنها روند نزولي داشته است. ضمناً به اينکه همواره نگراني‌هايي دربارة اين محصولات وجود داشته نیز اشاره کرده است.

در کمال حیرت و شگفتي هواداران اين فناوری، ​دانشمندان مسئول در اين تحقیق، در مورد ناتواني این فناوری در تحقق وعده‌هایی که قول داده بود، هيچ سخني به ميان نياوردند. وقتي در همایشی مطبوعاتي از مدير اين پروژه -يعني آقاي باب واتسون[[13]](#footnote-17)- سؤال شد آيا محصولات تراريخته مي‌توانند پاسخي به گرسنگي در جهان باشند، گفت: پاسخ ساده است، خير. زماني که با معاون اين پروژه، هانس هرن[[14]](#footnote-18)، مصاحبه شد، در پاسخ چنین گفت (که اگرچه به‌سادگي پاسخ نفر قبل نبود، چندان واضح‌تر از آن هم نبود):

تا آنجا که به محصولات غذايي عمده مربوط مي‌شود، تاکنون چیزی دربارة افزایش بازده در ارگانيسم‌هاي تغییریافتة ژنتيکي ثابت نشده است. من واقعاً استفادة درستی از ارگانيسم‌هاي تغییریافتة ژنتيکي نمي‌بينيم، نه در حال حاضر و نه حتي در آينده. فکر مي‌کنم راه حل مشکلات امنيت غذاي کشاورزي در جايي ديگر باشد، نه در بذرها و به‌ویژه نه در بذرهاي ارگانيسم‌هاي تغییریافتة ژنتيکي.

واقعیت زندگی اين است که، در حال حاضر، ما غذاي کافي براي چهارده ميليارد نفر توليد مي‌کنيم. به‌‎ويژه در کشورهاي توسعه‌يافته، بيش از مقدار مورد نياز غذا توليد مي‌کنيم. در کشورهاي در حال توسعه ميزان توليد کمتر است و اين بدان علت نيست که ما به ارگانيسم‌هاي تغییریافتة ژنتيکي نياز داريم، بلکه دلیلش این است که این کشورها شيوه‌هاي کشاورزی صحیحی ندارند و کشاورزان آنها نیز اطلاعاتي درستي در مورد زمان کاشت و بهترين روش مديريت مزرعه‌شان ندارند. اين موضوع مربوط به ارائة اطلاعات بيشتر و بهتر به کشاورزان در کشورهاي در حال توسعه مي‌شود.

از این رو تأييد قانوني، نظري و عملي مزاياي محصولات تراريخته کاري بيهوده است و باید بدانیم که این محصولات ضروري نیستند. اين محصولات نه فقط هیچ ضرورتي ندارند که مانعي براي پيشرفت هستند؛ چرا که همة توجه و منابع را از روی روش‌ها و شيوه‌هاي ضروري به سمتی ديگر منحرف مي‌کنند.

***مهمترين ضرورت توسعة کامل روش‌هاي پایدار بوم‌شناسی کشاورزی است***

با اینکه تحقیق ارزيابي بين‌المللي دانش، علم و فناوری کشاورزي براي توسعه‌ هیچ حمایتی از مهندسي ژنتيک نکرد، به‌وضوح رويکرد متفاوتي را تأييد کرد. این طرح خواستار توسعة روش‌هاي تولید بوم‌شناسی کشاورزی شد (از جمله مواردي که در رده‌بندي ارگانيک قرار مي‌گيرند)؛ روش‌هايي که نیاز به ورودي کمتر دارند و باعث صرفه‌جویی در منابع و حفظ خاک می‌شوند. اين روش‌ها مي‌توانند از طريق شیوه‌های طبيعي باعث محافظت از آفات شوند و نيز مي‌توانند، بدون تکيه بر افزودني‌هاي ترکيبي، باعث توليد محصولات مقاوم‌تر و حاصلخيزي بيشتر خاک شوند.

اگرچه رويکرد بوم‌شناسی کشاورزی همان اقدامات معمول و سنتي را به کار می‌بندد که در طول زمان آزموده است، محدود به این‌ها نمي‌شود. براي مثال، در این رویکرد از روش‌هاي جدید مثل انتخاب به کمک نشانگر[[15]](#footnote-19) (MAS) استفاده مي‌شود؛ ‌روشی که باعث رشد و توسعة گياهان با صفات پيچيده و مهم مي‌شود که زیست‌مهندسي نمي‌تواند انجام دهد.

روش‌هاي بوم‌شناسی کشاورزی نه تنها نسبت به کشاورزي صنعتي که ورودي هاي زيادی دارد، براي دنياي در حال توسعه مناسب تر هستند، بلکه در افزايش بازده محصول نیز بسيار موفق عمل کرده‌اند. براي مثال، در گزارش اخير سازمان ملل متحد، 114 پروژة کشاورزی در 24 کشور آفريقايي بررسي شد و مشخص شد که با روش‌هاي ارگانيک يا نزديک به ارگانيک بازده محصول به طور متوسط تا بيش از صد در صد افزايش مي‌يابد. گزارشگر ویژة سازمان ملل روی موضوع حق غذا، در اثبات موفقيت گستردة اين روش‌ها در آفريقا چنين گزارش مي‌کند: بازده محصول در 44 پروژه و در 20 کشور واقع در جنوب صحراي آفريقا، با استفاده از روش‌هاي بوم‌شناسی کشاورزی و در طول دورة زماني سه تا ده سال، 214 درصد افزايش داشته است. وي خاطرنشان مي‌کند اين موفقيت بسيار بيشتر از هر موفقیتی است که هر يک از محصولات تراريخته داشته است.

همچنين مي‌گويد:

براي تغذية نه ميليارد نفر در سال 2050، باید به‌سرعت مؤثرترين شيوه‌هاي کشاورزی موجود را به کار بگیریم. امروزه شواهد و مدارک علمي نشان مي‌دهد در روش‌هاي بوم‌شناسی کشاورزی، برای افزايش توليد غذا در مناطق محروم و گرسنة جهان و به‌ویژه در محيط و شرایط نامساعد، از کودهاي شيميايي استفاده مي‌شود. تا به امروز، افزايش بازده محصول پروژه‌هاي بوم‌شناسی کشاورزی در 57 کشور در حال توسعه به طور متوسط تا هشتاد درصد افزایش نشان می‌دهد و براي همة پروژه‌هاي آفريقايي متوسط رشد 116 درصد است. پروژه‌هاي اخير، که در بیست کشور آفريقايي صورت گرفت، افزایش بازده محصول را طی یک دورة سه الي ده ساله دو برابر نشان می‌دهد. کشاورزی متعارف بر ورودي‌هاي پرهزينه تکيه دارد، باعث تغييرات آب و هوايي مي‌شود و در برابر پديده‌هاي ناگهاني آب و هوايي انعطاف‌پذير نيست. ساده‌تر بگوييم، این روش ديگر بهترين گزينه نيست. کشاورزي بايد به طور اصولی و اساسی به سمت شيوه‌هايي از توليد حرکت کند که از لحاظ زيست محيطي پايدار و از لحاظ اجتماعي درست و صحیح باشد.

روش‌هاي بوم‌شناسی کشاورزی مي‌تواند در کشورهاي صنعتي نيز موفق باشد. تحقیقات بلندمدت در ايالات متحده نشان می‌دهد سيستم‌هاي کشاورزی ارگانيک که به‌خوبي مديريت شده باشد، مي‌تواند محصولاتي با بازده در سطح سيستم‌هاي متعارف توليد کند. مزارع کوچکي که در آنها از روش‌هاي بوم‌شناسی کشاورزی استفاده مي‌شود، در واقع، پربارتر از مزارع صنعتي بزرگ هستند. ميگل آلتيري[[16]](#footnote-20)، استاد کشاورزي دانشگاه کاليفرنيا برکلي، در این زمینه مي‌گويد: مزرعة بزرگ، در مقایسه با مزرعة کوچک، می‌تواند ذرت بیشتری را در هر هکتار تولید کند که در آن ذرت بخشی از چند کشت از جمله لوبیا، کدو، سیب‌زمینی و علوفه باشد. اما بهره‌وري بر حسب محصولات برداشت‌پذیر در واحد سطح از يک مزرعه با چند کشت مختلف، که مالکان خرد ایجاد کرده‌اند، بیشتر از بهره‌وري با يک محصول و در همان سطح مديريت است. مزاياي بازده محصولات مي‌تواند بين بیست تا شصت درصد تغيير کند. چون کشت چند محصول در مزرعه باعث کاهش خسارات ناشي از علف‌هاي هرز می‌شود (فضايي را که ممکن است علف‌هاي هرز اشغال کنند پر مي کند) و به دلیل وجود گونه‌هاي مختلف و متعدد، باعث کاهش حشرات و بيمار‌ي‌ها می‌شود. از طرفی، استفادة مؤثر از منابع موجود مثل آب، نور و مواد مغذي را افزایش می‌دهد.

حتي اگر بازده محصولات در بوم‌شناسی کشاورزی به‌خوبي روش‌های صنعتی تک‌کِشتی نباشد، همچنان براي کشورهاي صنعتي مزاياي بيشتري دارد. چنانکه جان ايکرد،​ اقتصاددان کشاورزي دانشگاه ميسوري، مي‌گويد: چون امنيت جهاني غذا به افزايش مداوم بهره‌وري در کشاورزي صنعتي کشورهايي چون ايالات متحده و کانادا وابسته نيست، مهم‌ترين هدف در اين کشورها بايد افزايش پايداري کشاورزي باشد تا افزايش بازده محصولات کشاورزي يا بهره‌وري.

بنابراین روشن است کشاورزي متعارف -علاوه بر ناپايداري- چندان بهره‌وري زیادی هم ندارد و بوم‌شناسی کشاورزي مي‌تواند -به‌ویژه در نواحي کمتر توسعه‌يافتة جهان- از آن پیشی بگیرد. علاوه بر این، روشن است سطح توسعة اقتصادي يا وضعيت زيست‌محيطي -هر طور هم باشد- باز مهندسي ژنتيک پاسخ مورد نظر نخواهد بود و گزينة مناسبي هم نيست. اين فناوری سطح بالا -که آينده‌نگري محدودی دارد- ناپايدارترين شکل کشاورزي است. چون علاوه بر اینکه به طور ذاتي هم براي سلامت انسان و هم برای محيط زيست ريسک زیادی دارد (مهم نيست کدام یک از ژن‌ها براي پيکربندي مجدد به کار رفته باشند)، متکی به انحراف مداوم و پیوستة واقعیات هم است و با بازگو شدن واقعیات نمی‌تواند به بقاي خود ادامه دهد.

با وجود این، تأمين بودجة فناوری مهندسی ژنتیک در طول بيش از سی سال گذشته در مقایسه با روش‌هاي بوم‌شناسی کشاورزی که مي‌توانستند خيلي بهتر از آن عمل کنند و طولاني‌تر از آن هم باقي بمانند، با دست‌ودل‌بازي بيشتري صورت گرفته است. تأکيد مغرضانه روي مهندسي ژنتيک باعث شده است اکثر روش‌هاي پايدار و باارزش محدود شوند؛ روش‌هايي که در صورت حمايت مي‌توانستند خيلي بهتر از این فناوری عمل کنند.

تجربة استاد علوم خاک در دانشگاه هاوايي حاکي از اين محدوديت است. فیلیپ رگال می‌گوید: این استاد، بعد از ایراد سخنراني در این دانشگاه در مورد فقدان فاحش توازن بين تأمين مالي اين فناوری با دیگر روش‌ها و آثار سوء آن، گفت با همة صحبت‌های من کاملاً​ موافق است. او به من گفت چندین درخواست کمک مالی برای پروژه‌های پایدار در کشورهای در حال توسعه ارائه کرده است که همه رد شده است. چون -تا آنجایی که وی مطلع شده است- اين پروژه‌ها شامل زیست‌مهندسي مولکولي نمی‌شد. وی گفت اين اتفاق آن قدر تکرار شده که ديگر از نوشتن چنین پيشنهادهایی منصرف شده است و چون نمی‌خواهد از آن فناوری استفاده کند، نمي‌خواهد بيشتر از اين وقت خود را تلف کند.

***زمان آن فرا رسيده است که قاطعانه رو به جلو حرکت کنيم***

دیدیم که چطور انبوهی از اطلاعات نادرست که -اغلب- دانشمندانی برجسته با سوء استفاده از موقعیت خود منتشر کرده‌اند باعث شده است اکثر مردم دنیا حدود چهل سال دربارة محصولات مهندسی ژنتیک، گیج و سردرگم شوند. همین طور دیدیم که چطور افراد باهوش که آموزش‌هایی در علوم یا مهندسی دیده بودند نیز آن را پذیرفتند.

این را هم دیدیم که، اگر حجمی از اطلاعات نادرست به صورتی روشمند منتشر شود، واقعیات واضح و بلکه قانع‌کننده می‌شود. نتیجه‌ای که از آن می‌توان گرفت این است که غذاهای تراریخته در وهلة اول هرگز نباید به مرحلة تجاری‌سازی می‌رسید و باید در اسرع وقت محدود شود. این غذاها، بین جامعة علمی، هرگز مواد به طور کلی بی‌ضرر تشخیص داده نشده و هیچ گاه شواهد و مدارکی دربارة ایمنی آنها وجود نداشته است. شواهد موجود نیز نشان می‌دهد برخی از این محصولات، به احتمال خیلی زیاد، سالم نیستند. فرآیندی هم که این غذاها از آن طریق تولید می‌شود، به طور ذاتی، ریسک زیادی دارد.

این غذاها در ابتدا به دلیل فریبکاری‌های سازمان غذا و داروی ایالات متحده و نقض فاحش قوانین ایمنی غذای آمریکا به مرحلة تجاری رسید و ادامة بازاریابی آنها در ایالات متحده نیز همچنان غیرقانونی است. با این حال، دولت آمریکا نقش رهبری و پیشرو در تبلیغ و ترویج این غذاها در سراسر دنیا بازی می‌کند و دیگر کشورها را به استفاده از این نوع محصولات تشویق می‌کند.

اما همه چیز می‌تواند به‌سرعت تغییر کند؛ حتی سریع‌تر از زمانی که در سال ۱۹۰۶ صنعت غذای آمریکا دچار اولین اصلاحات اساسی شد. در ۲۶ فوریة آن سال، کتابی تحت عنوان جنگل (The Jungle) به چاپ رسید که شرایط وحشتناک و غیربهداشتی موجود در کارخانه‌های بسته‌بندی گوشت کشور را با تصاویر مختلف نشان می‌داد. افشاگری‌های این کتابْ موجی از هراس و وحشت را برانگیخت. یکی از افرادی که از این مسئله به‌شدت حیرت کرده بود شخص رئیس جمهور -تئودور روزولت- بود که گفت باید اقدامات اساسی در این زمینه صورت گیرد. او مأمور ویژة خود در حوزة کار و یک مددکار اجتماعی را برای بررسی موضوع به کارخانه‌های شیکاگو فرستاد و گزارش تکان‌دهندة آنها را در چهارم ژوئن به کنگره ارائه کرد. کنگره، به دلیل آن گزارش و فشار افکار عمومی، قبل از پایان ماه، دو قانون بازرسی گوشت و قانون دارو و غذای پاک را به تصویب رساند. اینها جزو اولین قوانینی بود که، به منظور محافظت از عموم مردم در برابر اقدامات خطرناک در صنایع مرتبط، وضع شد.

حال، پس از بیش از صد سال، زمان آن رسیده است که اصلاحاتی اساسی دربارة مواد غذایی صورت گیرد و این کار می‌تواند بسیار ساده‌تر باشد. رئیس جمهور اوباما مجبور نیست کنگره را برای تصویب قانون متقاعد کند. او فقط باید به سازمان غذا و دارو دستور بدهد تا قوانین را اجرا و نقض قوانین مرکزی ایمنی غذای کشور را متوقف کند و این قوانین را در مورد غذاهای تراریخته هم به کار گیرد. این گام ساده تجارت غذاهای تراریخته را به‌سرعت به سمت نابودی می‌کشاند.

اما، حتی اگر شخص رئیس جمهور این گام را برندارد، این تجارت نمی‌تواند برای طولانی‌مدت باقی بماند؛ چرا که سنگ بنای آن شکننده و خطرناک است. این تجارت همواره با تحریف حقایق حمایت شده است و زمانی که تحریف‌ها برملا شود و از بین برود، این تجارت سرنگون خواهد شد.

ما به قوانین جدیدی نیاز نداریم و تحقیقات جدیدی هم لازم نیست؛ ما فقط به آگاهی جدید نیاز داریم. فقط چند نفر از کارشناسان یا مردم عادی نیاز هست که حقایق اصلی و واقعیت‌ها را بفهمند. در صورت بروز چنین اتفاقی، همان طور که الزاماً وجود دارد، تجارت غذای تراریخته‌ای که مخالف با حقایق است رو به پایان خواهد بود.

--

کنار گذاشتن غذاهای تراریخته فداکاری نیست، بلکه در واقع آزادی و رهایی است. این کار ما را از آثار سوء اطلاعات نادرست و توهم خواهد رهاند. این کار ما را از ریسک‌های نپذیرفتنی دربارة سلامت خود، سلامت نسل‌های بعدی و سلامت محیط زیست آزاد می‌کند؛ منابع هنگفتی را برای ما آزاد می‌کند و به ما امکان تغییر جهت به سمت ایجاد روش‌های منطقی، پایدار و سالم کشاورزی می‌دهد.

مدت زیادی است که ژن‌های ارگانیسم‌های مسئول بازده مواد غذایی که بدان وابسته بودیم، به شکلی افراطی و پرریسک، تغییر یافته‌اند و مدت زمانی طولانی است که واقعیت آنچه در حال وقوع است به صورت بدی دچار انحراف شده است.

زمان آن رسیده است که همه چیز درست شود. زمان آن رسیده است که درستی و یکپارچگی ژن‌ها، صداقت و یکپارچگی علوم و پایداری کشاورزی برگردانده شود‌. زمان آن فرا رسیده است که از اشتباهات گذشته عبور و به سمت آینده‌ای پربار و روشن حرکت کنیم.

**پیوست ۱**

**بررسی رأی دادگاه پروندة اتحادیة یکپارچگی زیستی علیه شلاله**

در این قسمت تجزیه و تحلیل‌های بیشتری در مورد خطاهای قاضی کولار کوتلی در این قضاوت مطرح می‌شود. در اینجا برخی از تصمیمات قبلی دادگاه‌های فدرال دربارة این موضوع بررسی می‌شود که -به دلیل محدودیت فضای فصول- در فصل پنجم بررسی نشد. برخی از این تصمیمات مبتنی بر نظر قاضی پرونده و برخی نیز با تکیه بر استدلال‌های شاکیان پرونده است.

1. ***غیرمنطقی بودن کار مدیران سازمان غذا و دارو در نادیده گرفتن اطلاعات کارکنان علمی خود سازمان***

قاضی کولار کوتلی رأی به این داد که مدیران سازمان غذا و دارو –با وجود هشدارهای مکرر بسیاری از کارشناسان این سازمان دربارة ریسک‌های غیرمعمول این غذاها- می‌توانند فرض کرده باشند که غذاهای تراریخته کاملاً سالم تشخیص داده شده‌اند. او رأی خود را این طور توجیه می‌کند که تفسیر این سازمان از مقررات خودش با نظر مخالف برخی از افراد ردة پایین بی‌اعتبار نمی‌شود. وی برای پشتیبانی از تصمیم خود به رأی سال ۱۹۸۶ دادگاه تجدیدنظر اشاره می‌کند (دادگاهی که تصمیمات قضات در منطقة وی را بررسی می‌کند).

اما آن پرونده از استدلال‌های وی پشتیبانی نمی‌کرد. آن پرونده در مورد تفسیر مقررات کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای[[17]](#footnote-21) بود که از صدور مجوز نیروگاه‌های هسته‌ای، جز با ارائة مدارکی دال بر توان انجام دادن اقدامات محافظتی کافی در مواقع اضطراری، جلوگیری می‌کرد. دادگاه تجدیدنظرْ تصمیم کمیسیون را -مبنی بر اینکه لازم نیست آثار بالقوة زلزله در این پرونده لحاظ شود- تأیید کرد؛ با اینکه دو نفر از کارکنان آن اعتقاد داشتند که باید این آثار را هم در نظر گرفت.

به هر حال، موضوع آن پرونده به طور کلی با موضوع پروندة ما فرق می‌کند؛ چون روی این موضوع متمرکز بود که آیا زبان عمومی مقررات باید طوری تفسیر شود که متناسب با انواع خاصی از ریسک شود یا نه؛ چیزی که -تا حد زیادی- تصمیم‌گیری سیاست سازمانی بود. در نقطة مقابل، موضوع پروندة ما دربارة این نبود که زبان مقررات سازمان چطور باید تفسیر شود؛ بلکه دربارة این بود که، با توجه به وجود مقررات کاملاً خوب و مناسب، همچنان زمینه‌های افراطی وجود داشت که سازمان می‌توانست فرضیة خاصی را مد نظر قرار دهد. ایده‌های کارکنان علمی سازمان عاملی کاملاً مؤثر در تصمیم‌گیری بود که آیا چنین بستری وجود دارد یا نه. مسئله این بود که آیا مدیران سطح بالا این حق را داشتند که فرض کنند توافقی همگانی بین دانشمندان مبنی بر سالم و ایمن بودن غذاهای تراریخته وجود دارد، با اینکه حقایق مشهودی وجود داشت که اکثر کارشناسان خود سازمان این طور فکر نمی‌کردند. مسئله این نبود که اجازه داده شود تا ایده‌ای دربارة تفسیر زبان مقررات نظارتی بر ایده‌ای دیگر غلبه کند. مسئله این بود که به مدیران اجازه داده شده بود، دربارة موضوعی که تصمیم‌گیری‌اش باید مبتنی بر واقعیت باشد، حقایق حیاتی را در نظر نگیرند (و حتی خلاف آن را بگویند). با قبول این فرضیه که غذاهای تراریخته مواد به طور کلی بی‌خطر تشخیص داده شده‌اند -با اینکه دانش ما می‌گوید این گونه نیست- مدیران به شیوه‌ای خودسرانه و بی‌ضابطه رفتار کرده‌اند که قانون آن را منع کرده است.

1. **چشم‌پوشی از تناقضات**

در رفتار کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای که پیش از این بررسی شد، یک مورد شایان توجه دیگر نیز وجود دارد که با اقدامات سازمان غذا و دارو در پذیرش سیاست ۱۹۹۲ منافات دارد. دادگاه، در مورد کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای، تأکید کرد تصمیم کمیسیون تناقضی با دیگر اقدامات قبلی آن ندارد. در حالی که به‌کارگیری قوانین مربوط به مواد به طور کلی بی‌خطر سازمان غذا و دارو دربارة غذاهای تراریخته، به‌وضوح، با دیگر تفاسیر اثبات‌شدة قبلی این سازمان و کاربردهای آن در تناقض است.

در لایحه‌ای که به دادگاه ارائه کردیم، اشاره داشتیم که دادگاه‌ها دربارة تناقضات سازمان جانب احتیاط را رعایت می‌کنند. ما توجه دادگاه را به هشدار دادگاه تجدیدنظر در سال ۱۹۸۲ جلب کردیم که می‌گفت تغییرات شدید در رویة سازمان زنگ خطری است که دادگاه تجدیدنظر باید از آن آگاه باشد. نیز به بیانیة دادگاه استناد کردیم که چنین تغییراتی زمینة انکار احترام به اقدامات سازمان را فراهم می‌آورد. ضمناً نشان دادیم که تفسیر سازمان غذا و دارو از استانداردهای مواد به طور کلی بی‌خطر، دربارة غذاهای تراریخته، تغییر شدیدی داشته است. خاطرنشان کردیم که سازمان قبلاً چند اقدام قانونی را دنبال کرده تا افزودنی‌های تأیید نشده را ممنوع کند و این طور استدلال کرده است که تفسیر دقیق‌تری از الزامات مواد به طور کلی بی‌خطر لازم است. همچنین گفتیم که تغییرات در این دوره آن چنان شدید بود که مدیر بخش شیمی ارگانیک و بیولوژی سازمان غذا و داروْ این سازمان را، به دلیل اینکه معنی قبلی اصطلاح افزودنی خوراکی را به کلی عوض کرده است، سرزنش کرده است. ضمناً یکی از مدارک سازمان غذا و دارو می‌گوید معایب این نوع سیاستگذاری -که سازمان در نهایت آن را پذیرفت- این واقعیت است که با تفاسیر قانونی خود سازمان، دربارة آنچه برای تعیین وضعیت مواد به طور کلی بی‌ضرر لازم دارد، در تضاد قرار می‌گیرد.

همچنین، با استناد به رأی دادگاه عالی، حرمت اقدامات سازمان غذا و دارو زیر سؤال می‌رود. چرا که، وقتی تصمیمات سازمانی به جنبة مهمی از مشکلات توجه نمی‌کند یا وقتی توضیحات آن سازمان دربارة تصمیماتش با شواهد و مدارک در تناقض است، قضات نباید تسلیم سازمان شوند. چون مدیران سازمان غذا و دارو به جنبه‌های غیرمعمول غذاهای تراریخته توجهی نکردند و توجیهات آنها برای سیاستگذاری‌هایشان در مغایرت کامل با شواهد و مدارک است، این حکم صحیح است.

در کمال تعجب، قاضی کولار کوتلی صلاح ندید به این موارد اشاره کند. وی حتی به پروندة دادگاه تجدیدنظر نیز که دربارة وجود تناقضات هشدار داده بود توجهی نکرد. همچنین به پرونده‌ها یا مدارکی هم که نشان می‌داد سیاست ۱۹۹۲ سازمان غذا و دارو با اقدامات قبلی این سازمان در تعارض است اعتنایی نکرد. در عوض، تصمیم گرفت به طور کلی از مسئلة تناقضات چشم‌پوشی کند.

1. **تأکید نابجا روی تخصص سازمان**

قاضی کولار کوتلی، به جای اینکه تصدیق کند که نباید در برابر تناقضات تسلیم شد، سعی کرد، با تأکید بر تخصص این سازمان، کار خود را توجیه کند. برای این کار، به رأی دادگاه تجدیدنظر در حمایت از اقدام سازمان محافظت از محیط زیست استناد کرد و گفت، زمانی که سازمانی داده‌های علمی را توسط کارشناسان فنی خود ارزیابی می‌کند، تسلیم در برابر آنها منطقی است.

با وجود این، درست مثل مورد کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای، این مورد نیز از تسلیم در برابر فرضیة سازمان غذا و دارو دربارة غذاهای تراریخته پشتیبانی نمی‌کند. یکی از دلایل این است که -دقیقاً عین مورد کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای- دادگاه تأکید داشت که این سازمان نیز در هماهنگی کامل با اقدامات قبلی خود عمل کرده است. همچنین، با اینکه سازمان محافظت از محیط زیست از تخصص خود در تحلیل جامع داده‌ها استفاده کرده بود، کارکنان سازمان غذا و دارو که تخصص علمی داشتند و موضوعات فنی را ارزیابی می‌کردند علیه فرضیة مواد به طور کلی بی‌خطر استدلال کرده بودند و این امر با وجود مخالفت آنها پذیرفته شده بود.

--

از این رو بررسی کامل تصمیمات مربوط به دادگاه‌های فدرالْ بطلان ادلة قاضی کولار کوتلی را به صورتی جامع‌تر نشان می‌دهد.

**پیوست ۲**

**دو گزارش از دیگر سازمان‌های معتبر که ریسک‌های ناشی از غذاهای تراریخته را به طور نادرست نشان می‌دهند**

**گزارش انجمن سلطنتی بریتانیا**

یکی از گزارش‌ها دربارة غذاهای تراریخته را، که در سال ۲۰۰۲ منتشر شد و در سطح گسترده بدان استناد می‌شود، انجمن سلطنتی بریتانیا تهیه کرده است. این گزارش نیز، مثل مورد مشابه آن که آکادمی ملی علوم در سال ۲۰۰۴ منتشر کرد، نه به استدلال‌های مطرح‌شده در گزارش سال ۲۰۰۱ انجمن سلطنتی کانادا اشاره‌ای کرده و نه هیچ یک از این گزارش‌ها را تأیید کرده است. البته، برخلاف بی‌توجهی کامل آکادمی ملی علوم، به گزارش انجمن سلطنتی کانادا اشاره کرد،‌ ولی به خلاصه‌ترین حالت ممکن. این گزارش فقط متذکر شد که گزارش انجمن سلطنتی کانادا از اعتماد سیستم نظارتی روی مفهوم موازنة بنیادی انتقاد کرده است. اما از شرح بیشتر این انتقاد اجتناب کرد و هرگز با اطمینان آن را رد نکرد. این گزارش به هیچ یک از نگرانی‌هایی که کارشناسان کانادایی مطرح کرده بودند وقعی نگذاشت و از بحث دربارة بسیاری از موضوعات مهم که آنها بررسی کرده بودند اجتناب کرد. برای مثال، با اینکه به استفادة معمول پیش‌برنده‌های ویروسی در محصولات تراریخته اشاره کرد، هیچ ذکری به میان نیاورد که این پیش‌برنده‌ها باعث ترجمة بیش از حد ژنی که بدان چسبیده‌اند می‌شوند. هیچ اشاره‌ای هم نکرد که کارشناسان کانادایی، در کنار بسیاری از افراد دیگر، این موضوع را خطرناک می‌دانند.

گزارش انجمن سلطنتی هم، همانند گزارش آکادمی ملی علوم، ریسک‌های تولید مثل متعارف را به‌شدت بزرگ جلوه می‌داد. برای مثال، در این گزارش ادعا شده بود روش‌های تولید مثل متعارف می‌تواند باعث تولید سموم ناشناخته، مواد غیرمغذی یا مواد حساسیت‌زا شود. اما، چون هیچ مدرکی وجود نداشت که تا به حال چنین اتفاقی روی داده باشد، مجبور شدند، با آوردن مثال‌های نابجا و نادرست شامل همین گونه‌ها (غلات و سیب زمینی)‌ در گزارش، از ادعای خود دفاع کنند، که بعدها آکادمی ملی علوم برای همین منظور آنها را به کار گرفت. نمونه‌هایی که سموم در آنها وجود داشت، ولی هیچ سم ناشناخته‌ای در آنها تولید نشده بود. نویسندة این گزارش به شکلی غیرمنصفانه از این مثال‌های نامعتبر برای تقویت ادعاهای دروغین آنها استفاده کرده است، تا بگوید ریسک غذاهای متعارف و معمولی با غذاهایی که از طریق فناوری rDNA تولید می‌شود در یک سطح قرار دارد. همچنین می‌گوید این مدرک ارائه شده این سؤال را مطرح می‌کند که آیا هر دو گروه غذا باید با معیارهای ایمنی یکسان سنجیده شود یا نه.

اما در واقع سؤال اصلی -که با خواندن دقیق گزارش مطرح می‌شود- این است که آیا نویسندگان این گزارش‌ها به تبلیغ و ترویج غذاهای تراریخته متعهد بوده‌اند یا استانداردهای علمی. با توجه به مستندات بیشتر و چشمگیر از مسامحه و اهمال‌کاری که در فصل دهم مطرح شد، روشن است تعهد نویسندگان این گزارش‌ها بیشتر در جهت تبلیغ و ترویج غذاهای تراریخته بوده است تا استانداردهای علمی.

**مؤسسة فناوران غذا[[18]](#footnote-22)**

برخی از گروه‌های دیگر از زیاده‌روی‌های انجمن سلطنتی هم به مراتب فراتر رفتند. مؤسسة فناوران غذا، با ۲۹ هزار عضو، در سال ۲۰۰۰ گزارشی منتشر کرد. دلیل این امر هم –آن طور که خودش می‌گوید- علاقه‌مندی به مشارکت در بحثی هدفمند دربارة موضوعات علمی و نگرانی‌های مصرف‌کننده بوده است. اما این مؤسسه نیز -مثل بسیاری از مشارکت‌های هدفمند دیگر- معنای ریسک را به هم ریخت. این مؤسسه، بدون هیچ پایه و اساسی، وجود ذرات مضر و ناشناخته را که از طریق تولیدمثل متعارف به بازار نفوذ می‌کند مطرح کرد. این مؤسسه ادعا کرد که چون زیست‌مهندسی دقیق‌تر و پیش‌بینی‌پذیر است، احتمال بروز آثار ناخواسته در این فناوری مورد اعتماد به‌مراتب کمتر است. البته بهتر بود هیئت تخصصی که بخش ایمنی غذا را نوشته است چنین ادعایی را مطرح می‌کرد؛ چون به برخی از جنبه‌های زیست‌مهندسی که آن را از تولیدمثل متعارف جدا می‌کرد -مثل استفاده از پیش‌برنده‌های ویروسی برای ترجمة بیش از حد محصولات ژن یا تأثیرات مخلوط کردن ژنوم درج کاست- اشاره‌ای نکرده بود. آنها همچنین به این هم اشاره‌ای نکردند که تقریباً تمام غذاهایی که از طریق زیست‌مهندسی تولید می‌شود-برعکس محصولات متداول و متعارف- تحت جهش کشت بافت قرار می‌گیرند.

پروندة آنها دربارة زیان‌آور بودن غذاهای تراریخته برای سلامت انسان به طور کلی مبتنی بر اظهارات مطرح‌شده در دیگر گزارش‌ها و اطمینان بدان‌ها بود که هیچ ربطی هم به ایمنی غذا نداشتند. از این رو بخش‌هایی از گزارش‌های آکادمی ملی علوم در سال‌های ۱۹۸۷ و ۱۹۸۹ را مطرح کردند که مربوط به آثار زیست‌محیطی منطقة مورد آزمایش در قارة آمریکا بود. آنها به ادعای مطرح‌شده در گزارش ۱۹۸۹ قوت بخشیدند که می‌گفت: هیچ تمایز مفهومی بین تغییرات و اصلاحات ژنتیکی گیاهان و میکروارگانیسم‌ها با روش‌های کلاسیک یا مولکولی اصلاح و تغییر DNA یا انتقال ژن‌ها وجود ندارد. همان طور که در فصل چهارم توضیح داده شد، این ادعا از نظر منطقی معقول نیست. با وجود این، هیئت تخصصی مؤسسة فناوران غذا با این نتیجه‌گیری پوچ و بی‌معنی همچون حقیقت محض رفتار کرد و از آن برای پشتیبانی از ایمنی غذاهای تراریخته استفاده کرد.

--

از این رو بررسی دقیق نشان می‌دهد که گزارش‌هایی که مورد بحث و بررسی قرار گرفتند -درست مثل گزارش سال ۲۰۰۴ آکادمی ملی علوم- دچار نقایص عمده‌ای هستند و در نمایش نادرست ریسک به شیوه‌ای هدفمند مشارکت داشته‌اند.

--

(مترجم): در این قسمت کتاب توضیحات مربوط به ایندکس‌های هر فصل آمده است که طبق فرمایش آقای زروئی که گفتند نیازی به ترجمه این بخش نیست دیگر ترجمه نشدند

(مترجم): در این قسمت مراتب تقدیر و تشکر نویسنده آمده که در صورت تأیید ناشر و ناظر علمی می تواند در چاپ لحاظ شود

**قدردانی و تشکر**

از بسیاری از جهات از کمک‌های فیلیپ رگال در مشارکت در تهیة این کتاب واقعاً تشکر می‌کنم؛ کسی که تلاش‌های قهرمانانه‌اش برای تطابق و تنظیم تجارت مهندسی ژنتیک با علوم معقول در پیچ و تاب این داستان آمیخته است. همچنین مراتب تشکر و قدردانی خود را از جین گودال ابراز می‌کنم؛ به دلیل اینکه این کتاب را به‌سرعت مورد تحسین و تشویق قرار داد و آن پیش‌گفتار عالی را برای آن نوشت. همچنین از راندال تولپین رود که توجه جین گودال را به این موضوع جلب کرد و از بسیاری از جهات مهم دیگر نیز یاری و مساعدت کرد تشکر می‌کنم. تشکر ویژة من از استفان نیلور برای بسط فصل سوم و باعث شد اولین نفری باشم که این تحقیقات مهم (که البته تاکنون منتشر نشده است) را گزارش کنم. تحقیقاتی که او و جرالد گلیک در کلینیک مایو انجام دادند و زمان زیادی را به من اختصاص دادند تا صحت و درستی نوشته‌هایم را بررسی کنند.

علاوه بر دکتر رگال از کمک جمعی از کارشناسان تشکر می‌کنم. کسانی که به‌دقت تمام فصل‌ها را بازبینی و دیدگاه‌های ارزشمندی مطرح کردند و به بسیاری از سؤالات من پاسخ دادند: دیوید شوبرت، آلیسون ویلسون، بلیندا مارتینو، جوزف کامینز، جوان لیواین، جک هاینمن، جان ایکرد و ریچارد سی جنینگز. همچنین از سوزان رایت نیز تشکر می‌کنم که با دقت کامل فصل اول را خواند و بررسی کرد و به بسیاری از سؤالات دربارة جزئیات تحقیقاتش در همان اوان مهندسی ژنتیک پاسخ داد. خطاهایی که در کتاب باقی مانده است همة کاستی‌های حقیر است و نه شخص دیگر.

ضمناً سپاس بی‌شائبه‌ام را از روبرت کنت ابزار می‌کنم که، با رویی گشاده و با کوشش فراوان، تمام ویرایش‌های این کتاب را به انجام رسانید و پیشنهادهای فوق‌العادة ویراستاری بر روی کتاب اعمال کرد. کمک و مساعدت وی مثال‌زدنی است. همچنین از کمک و یاری ویلیام کریست، چارلز یانوفسکی، مایکل آنتونیو، جان فاگان، کلیر روبینسون، ‌مایکل آلبرتسن،‌ جاناتان لاتم، رالف بانکر، استیو نول، مارک رینبو، تام میلر، لری ویشلبرگ، جرالد گلیک، تارا کوک لیتمن، کن والتون، دیوید فیشر، کن روزبرو، بیل فریس، گیل اریک سرالینی، سوزان باردوش، جودی کارمن، جفری اسمیت، الن اینگام، روبرت مریت، دنیس ماکین، مایکل هانسن، پاتریشیا زامبریسکی، پائول راینگلد، استیو مک کالسکی، الکساندرا باروجیان، سونیا گوبک، رومی داس، شین زیسمن، کورت و باربارا روچر، لوسی شارات، ‌نورا میله، جورج فاستر و تمام کسانی که در تهیة این کتاب همکاری کردند ولی ممکن است نام آنها از روی سهو از قلم افتاده باشد سپاسگزارم.

همچنین مراتب سپاسگزاری عمیق خود را از همسر عزیزم کاترین ابراز می‌کنم که با تمام وجود به این کتاب باور داشت و به شیوه‌های مختلف از آن حمایت و پشتیبانی کرد. او معمولاً اولین کسی است که مطالب را می‌خواند و دربارة هر فصل دیدگاه‌هایش را بیان می‌کرد و از خلال پاسخ‌های موشکافانه و ظریف او این کتاب برای خواننده واضح‌تر و خوانا شده است.

**دربارة نویسنده**

استیون ام دروکر یک وکیل منافع عمومی است که دادخواستی علیه سازمان غذا و داروی ایالات متحده آمریکا مطرح و این سازمان را وادار کرد تا پرونده‌هایش دربارة غذاهای مهندسی ژنتیکی را فاش کند. این کار آشکار کرد که این سازمان بر روی بسیاری از هشدارهایی که دانشمندان خود سازمان دربارة ریسک‌های غیرمعمول این غذاها مطرح کرده بودند سرپوش گذاشته، دربارة حقایق دروغ گفته و این محصولات را -با وجود اینکه در تناقض کامل و واضح با قوانین ایمنی غذای فدرال بودند- راهی بازار کرده است. او، در تنظیم این دادخواست، اتحادیة یکپارچگی زیستی را بنا نهاد و جمعی از دانشمندان برجسته و رهبران مذهبی را گردهم آورد تا به مثابة شاکی در این پرونده قرار گیرند. این اولین باری بود که دانشمندان یک سازمان اجرایی فدرال را به دلیل غیرمعقول و غیرمنطقی بودن رویه‌هایش از نظر علمی محکوم می‌کردند.

او یکی از افراد برجسته‌ای است که دربارة ریسک‌های غذاهای مهندسی ژنتیکی دیدگاه‌هایی مطرح کرده و یکی از سخنرانان مطرح در گرهمایی مجلس عوام انگلیس و کنگرة ملی برزیل در همایش‌های مطبوعاتی بوده است که انجمن پزشکی برزیل، انجمن مصرف‌کنندگان سوئد و اعضای حزب سبز پارلمان اروپا از وی حمایت مالی می‌کردند.

او در بسیاری از هیئت‌های تخصصی ایمنی غذا در همایش‌های مختلف که شورای تحقیقات ملی و سازمان غذا و داروی ایالات متحده برگزار کرده شرکت کرده است و سخنرانی‌های متعددی در دانشگاه‌های مختلف (از جمله دانشکده آزمایشگاه‌های بیولوژی دانشگاه هاروارد، دانشگاه تل آویو و دانشگاه کپنهاگ) داشته است. وی با بسیاری از مقامات رسمی در سراسر جهان از جمله وزیر محیط زیست انگلیس و مدیران انجمن غذای فرانسه، ‌ایرلند و استرالیا دیدار کرده است. او همچنین در دفتر اجرایی کاخ سفید به یک کارگروه ویژة بین سازمانی شورای رئیس جمهور کلینتون دربارة موضوع کیفیت محیط زیست مشاوره داده است.

مقالات او دربارة موضوع غذای مهندسی ژنتیکی در بسیاری از نشریات معتبر از جمله پژوهشگر فصلنامة کنگره (The Congressional Quarterly Researcher)، مجلة مجلس Parliament Magazin) (The و روزنامة تایمز مالی (The Financial Times) به چاپ رسید.

سوابق دانشگاهی او در تاریخ و فلسفة علم و توسعه و اصول اخلاقی انسانی است. وی در نوشتن بخش مقدمه و پایانی فصل‌های کتاب مراحل عالی توسعة انسانی (Higher Stages of Human Development) که انتشارات دانشگاه آکسفورد به چاپ رسید همکاری کرد و فصلی دربارة توسعة اصول اخلاقی در کتاب «تعالی و اندیشة بالغ در بزرگسالی» (Transcendence and Mature Thought in Adulthood) که زومن و لیتل فیلد آن را منتشر کرد نوشت.

او در رشتة فلسفة دانشگاه کالیفرنیا،‌ برکلی تحصیل کرد و جایزة ویژة *موفقیت‌های برجسته* را در آن رشته کسب کرد؛ در سال اول به عضویت انجمن افتخاری دانشجویان ممتاز دانشگاه درآمد و با درجة عالی در بورسیة عمومی فارغ‌التحصیل شد. وی همچنین دکترای تخصصی حقوق خود را از دانشگاه برکلی اخذ کرد و برگزیدة مجلة حقوقی قوانین کالیفرنیا و انجمن فارغ‌التحصیلان نخبة دانشکدة حقوق نیز شده است.

1. Gary Comstock [↑](#footnote-ref-1)
2. Patrick Brown [↑](#footnote-ref-2)
3. Thierry Vrain [↑](#footnote-ref-3)
4. Nassim N. Taleb [↑](#footnote-ref-5)
5. The Black Swan [↑](#footnote-ref-6)
6. John Ikerd [↑](#footnote-ref-7)
7. Friedrich Hayek [↑](#footnote-ref-8)
8. David Brooks [↑](#footnote-ref-9)
9. George Wald [↑](#footnote-ref-10)
10. Erwin Chargaff [↑](#footnote-ref-11)
11. Rabbi Alan Green [↑](#footnote-ref-12)
12. International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development [↑](#footnote-ref-15)
13. Bob Watson [↑](#footnote-ref-17)
14. Hans Herren [↑](#footnote-ref-18)
15. Marker Assisted Selection [↑](#footnote-ref-19)
16. Miguel Altieri [↑](#footnote-ref-20)
17. Nuclear Regulatory Commission [↑](#footnote-ref-21)
18. The Institute of Food Technologists [↑](#footnote-ref-22)