

فواید و مخاطرات محصولات تراریخته: آگاهی بخشی

جلیل بادام‌فیروز^{۱*}، منا ایزدیان^۲، فرهاد حسینی طایفه^۲

۱- گروه اقتصاد محیط‌زیست، پژوهشکده محیط‌زیست و توسعه پایدار، سازمان حفاظت محیط‌زیست، تهران، ایران
۲- گروه تنوع‌زیستی و ایمنی‌زیستی، پژوهشکده محیط‌زیست و توسعه پایدار، سازمان حفاظت محیط‌زیست، تهران، ایران

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۹۹ تاریخ پذیرش: مرداد ۱۳۹۹

چکیده

به منظور دستیابی به راه‌کاری مشترک و هماهنگ برای نقل و انتقال فرامرزی موجودات زنده تراریخته و ایجاد اطمینان و قانونمندی در زمینه مقررات ایمنی‌زیستی در دنیا و افزایش هماهنگی جهانی، پروتکل کارتاها تصویب شد. بر اساس بند دوم ماده‌ی ۲۳ این پروتکل دولت‌های عضو موظفند در زمینه تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری در مورد موجودات زنده تراریخته با مردم و نهادهای مردمی مشاوره کرده و نتایج این مشاوره‌ها را در دسترس عموم قرار دهند. در سال‌های اخیر محصولات تراریخته وارد سفره غذایی مردم ایران شده ولی اطلاع‌رسانی مناسبی در خصوص فواید آن برای مردم انجام نشده است. از آن‌جا که ساختار ژنتیکی گیاهان تراریخته از طریق مهندسی ژنتیک تغییر می‌یابد و این تغییر معمولاً در جهت بهبود مقاومت گیاه به برخی آفات یا بیماری‌های گیاهی صورت می‌گیرد امیدواری وجود دارد که این امر منجر به کاهش مصرف سموم شیمیایی خطرناک شود. با وجود مصرف محصولات تراریخته در ایران، برچسب‌گذاری روی همه محصولات انجام نشده است و لازم است به اجرای آخرین مقررات اعلامی سازمان غذا و دارو در خصوص تراریختگی و رخدادهای تراریختگی توجه اساسی شود.

واژه‌های کلیدی: کنوانسیون تنوع‌زیستی، پروتکل کارتاها، تراریخته، آگاهی‌بخشی، مهندسی ژنتیک

مقدمه

طبق آمار اعلام شده بانک جهانی در سال ۲۰۰۸، جمعیت جهان طی ده سال گذشته از رشد ۱۳ درصدی برخوردار بوده است (غیاثوند غیائی و همکاران، ۱۳۹۴). بیش از ۹۷ درصد از این افزایش جمعیت، مربوط به نواحی کم‌تر توسعه یافته جهان است. به گونه‌ای که میزان افزایش جمعیت سالیانه در آسیا ۵۰ میلیون، در آفریقا ۱۷ میلیون و در آمریکای لاتین ۸ میلیون نفر برآورد شده است (Lupien, 2002). بر اساس گزارش‌های سازمان ملل، در سال ۲۰۲۰ حدود یک میلیارد نفر از جمعیت جهان دچار فقر غذایی هستند و علاوه بر آن بشر با استفاده از منابع و امکانات موجود برای افزایش تولیدات کشاورزی با محدودیت منابع مواجه شده است (غیاثوند غیائی و همکاران، ۱۳۹۴). در این شرایط بشر و پیشرفت‌های تکنولوژی به دنبال دستیابی به راه‌حلی برای رهایی از فقر و گرسنگی است و در این راستا، فن‌آوری‌های ژنتیکی و علم بیوتکنولوژی سعی در حل این مشکلات داشته‌اند که یکی از این راه‌ها، تولید محصولات تراریخته است (Christou & Twyman, 2004). امروزه در محافل مختلف مکرراً سخن از محصولات تراریخته به میان می‌آید و بیم و امید فراوانی نسبت به این محصولات ایجاد شده است. لذا افزایش آگاهی و اطلاع‌رسانی درخصوص این گونه محصولات ضروری به نظر می‌رسد. در حال حاضر عدم اطلاع‌رسانی و رعایت قوانین بین‌المللی و ملی از مهم‌ترین مشکلات مواجهه با محصولات تراریخته است. گرچه رسانه‌ها در ایران نقش بسیار مهمی در دانش مصرف‌کنندگان درباره غذاهای تراریخته دارند، اما آیا رسانه‌ها به میزان کافی از در مورد فواید مرتبط با غذاهای تراریخته اطلاع‌رسانی می‌کنند؟ اطلاع‌رسانی مناسب به اقشار مختلف، آموزش همگانی با برگزاری کارگاه‌های عمومی آشنایی با محصولات تراریخته و آگاه‌سازی گروه‌های اثرگذار از جمله انجمن‌ها و سازمان‌های غیردولتی از راهکارهای مشارکت عموم مردم جهت شور و تبادل نظر فعالانه در مورد محصولات تراریخته و ایمنی‌زیستی است. اطلاع‌رسانی باید از ایجاد رعب و وحشت در جامعه بکاهد و صرفاً آگاهی مصرف‌کننده را طوری افزایش دهد که فارغ از هرگونه ترس با اراده و آزادانه مصرف یا عدم مصرف محصولات تراریخته را انتخاب کند.

غذاهای حاوی مواد تراریخته از اواسط دهه ۱۹۹۰، که مزارع امریکا استفاده از واریته‌های تراریخته برای تحمل به علف‌کش‌ها و مقاومت به آفات را آغاز کردند، در دسترس مردم جهان بوده است (Fernandez-Cornejo *et al.*, 2014). امروزه بسیاری از غذاهای فراوری شده حاوی موادی هستند که تراریخته‌اند. بیش از ۹۰٪ دانه‌های سویا، ذرت، پنبه و کانولا از بذره‌های تراریخته به دست می‌آیند. مواد تراریخته از مواد غذایی صبحانه تا روغن آشپزی و چیپس ذرت و به طور گسترده در غذاهای فراوری شده مورد استفاده قرار می‌گیرند (Greene *et al.* 2016). امروزه مواد غذایی تراریخته شده روی قفسه فروشگاه‌ها وجود داشته و نیز تعدادی از غذاها به طور کلی تراریخته بوده و با روند پیش‌رو به زودی این میزان افزایش خواهد یافت. اما با توجه به هراس افکنی‌ها در مورد این نوع محصولات در حال حاضر دیدگاه عموم درباره غذاهای تراریخته و اعتماد به مصرف آن‌ها با تردیدهای جدی همراه است (Cary Funk & Kennedy, 2016).

مطالعه جانوران مخاطرات جدی سلامتی را پس از مصرف غذاهای تراریخته نشان نداده است. مهندسی ژنتیک به گیاهان اجازه می‌دهد تا از علف‌کش‌های کم‌خطرتر استفاده شود و در نتیجه موجب باقی ماندن مقدار کمتری از علف‌کش‌ها در غذاها می‌شود. گیاهان تراریخته موجب تعویق بوجود آمدن "علف‌های فوق هرز" می‌شوند که پیش از ورود محصولات تراریخته به بازار گزارش شده‌اند. (Konig *et al.*, 2011; Prakash *et al.* 2004).

امروزه نتایج بسیاری از پژوهش‌ها نشان می‌دهد که یک اجماع علمی بر بی‌خطر بودن غذاهای GM وجود دارد، ولی در مقابل مقالات معدودی وجود دارند که برخی از آن‌ها هم مردود شده‌اند و ملاحظاتی را در مورد مصرف محصولات تراریخته بر روی حیوانات آزمایشگاهی نشان می‌دهند که بارزترین آن‌ها مقاله مردود (retracted) سرالینی است که مورد توجه مخالفان تولید ملی محصولات تراریخته از جمله صدا و سیمای جمهوری اسلامی قرار دارد. به هر روی نفس ابراز ملاحظاتی در مورد این نوع محصولات لزوم توجه به آن‌ها را یادآور می‌شوند. اکثر مردم دنیا با وجود هراس افکنی‌های موجود مصرف‌کننده محصولات تراریخته

و صاحبان صنایع، تجارت و کشاورزی بیش از ۱۷۰ کشور و سازمان طی اجلاس فوق‌العاده همایش متعهدین اجلاس تنوع‌زیستی نهایتاً در تاریخ ۳۰ دی لغایت ۸ بهمن ۱۳۷۸ در مونترال کانادا به تصویب رسید. پروتکل ایمنی-زیستی مطابق تمایل کشورهای در حال توسعه که عمدتاً وارد کننده محصولات فناوری‌زیستی جدید تمرکز یافته است و براساس نگرانی‌های موجود و تأثیر منفی احتمالی تجارت و چگونگی مصرف محصولات تدوین شده است. همه کشورهای جهان اعم از در حال توسعه و یا حتی کشورهای اتحادیه اروپایی وارد کنندگان اصلی محصولات بیوتکنولوژی مدرن به شمار می‌روند.

در طی ده سال گذشته در کشورهای عضو پروتکل که هم‌اکنون تعداد آن‌ها به ۱۶۷ کشور رسیده است اقدامات مهمی در جهت ارتقای ایمنی زیستی صورت گرفته است (اسمعیل‌زاده، ۱۳۹۲). در کشورهای اروپایی نیز با توجه به بالاتر بودن استانداردهای محیط زیستی و قدرت سازمان‌های غیر دولتی فعال در امر محیط‌زیست نگرانی نسبتاً مشابهی وجود دارد. بخش عمده توجه کشورهای در حال توسعه در مذاکره پیرامون مفاد پروتکل معطوف به ملاحظات ایمنی و تلاش برای جلوگیری از تحت‌الشعاع قرار گرفتن این ملاحظات نسبت به مقررات سازمان تجارت جهانی بود. پروتکل یک قرارداد مورد توافق بین‌المللی الحاقی به کنوانسیون تنوع‌زیستی می‌باشد. پروتکل کارتاها سعى دارد از طریق ارائه یک سری قوانین پذیرفته شده در سطح بین‌المللی به اعضاء خود در خصوص موجودات زنده تراریخته کمک کند. لذا هدف اصلی آن ایجاد اطمینان و قانونمندی در زمینه مقررات ایمنی‌زیستی در دنیا است. پروتکل علاوه بر افزایش هماهنگی جهانی، سعی دارد بین موضوعات و قوانین بی‌شماری که در حال رقابت یا تضاد با یکدیگرند تعادل ایجاد نماید.

ماده ۲۳ پروتکل ایمنی‌زیستی مربوط به آگاهی و مشارکت عمومی بوده و به اهمیت آگاهی‌رسانی عمومی و مشارکت مردمی می‌پردازد و شامل مفاد زیر است:

- آگاهی عمومی، آموزش و تعلیم و مشارکت عمومی در ارتباط با انتقال سالم، کاربرد و استعمال سازواره‌های

هستند. در حال حاضر بیش از ۲۰۰ کشور در دنیا مصرف کننده این نوع محصولات هستند و تنها ۷ کشور اعلام کرده‌اند که کشت و واردات این نوع محصولات را ممنوع کرده‌اند و این در حالی است که آمار واردات سویای تراریخته از برزیل از سوی همین کشورها نیز صدق این ادعا را زیر سوال می‌برد. با وجود رشد روزافزون استفاده از محصولات تراریخته در سال‌های اخیر، برخی معتقدند که اطلاعات اندکی در مورد غذاهای تراریخته دارند و مردم زیادی هستند که با وجود دیدگاه غیرسختگیرانه درباره اثرات این محصولات بر روی سلامتی مردم و محیط‌زیست اذعان دارند که در مورد اثرات منفی یا مثبت این نوع غذاها مطمئن نیستند (Cary Funk & Kenney, 2016).

قوانین بین‌المللی و ملی در خصوص آگاهی‌رسانی محصولات تراریخته

کنوانسیون تنوع زیستی

کنوانسیون تنوع زیستی در ماه می سال ۱۹۹۲ میلادی در نایروبی به نتیجه نهائی رسید و در همان سال در ۵ ژوئن ۱۹۹۲ در کنفرانس ریودوژانیرو امضاء شد. هدف اصلی این کنوانسیون، حفظ تنوع‌زیستی و استفاده پایدار از منابع طبیعی و تقسیم منافع حاصل از آن به گونه‌ای عادلانه است. مفاهیم اولیه‌ای که در این زمینه مورد نظر بوده است، حفظ سلامت انسان و محیط‌زیست از خطرات بالقوه محصولات زیست‌فناوری نوین است؛ از طرفی ظرفیت‌های عظیم زیست‌فناوری نوین در بهبود زندگی بشر، به‌ویژه برطرف کردن نیازهای غذایی، کشاورزی و بهداشتی در نظر گرفته شده است. در نشست دوم که در نوامبر ۱۹۹۵ برگزار گردید، یک گروه کاری با تکیه بر جنبه‌های نقل و انتقال فرامرزی ارگانسیم‌های تغییر یافته زنده که ناشی از عملکردهای بیوتکنولوژیک باشند، تشکیل گردید که نتیجه کار آن‌ها در ژانویه سال ۲۰۰۰ در مونترال کانادا نهائی شد.

پروتکل ایمنی زیستی کارتاها

پروتکل ایمنی‌زیستی یک موافقتنامه تعهدآور بین‌المللی محیط‌زیستی در خصوص نقل و انتقال فرامرزی بوده که در روند مذاکرات به‌عمل آمده میان متخصصان، نمایندگان

بوده و اطلاع‌رسانی می‌بایست به مقدار بسیار زیاد به روش‌های جذاب و کارآمد ارائه و در آن از تکنیک‌های مختلف اطلاع‌رسانی استفاده شود. به منظور آگاهی بخشی به مردم برای استفاده از محصولات تراریخته تدوین برنامه عمل اطلاع‌رسانی و آگاهی‌بخشی ضروری است. با توجه به این‌که در حال حاضر سازمان حفاظت از محیط‌زیست در قالب پروژه توانمندسازی ایمنی زیستی، در اولین گام کارگاه‌های آموزشی ایمنی زیستی برای آموزش کارشناسان را برگزار و برنامه‌ریزی جهت افزایش آگاهی‌بخشی و گسترش دانش تراریخته در کشور را در دستور کار قرار داده است، این مقاله با هدف بررسی میزان آگاهی بخشی این کارگاه‌ها و اطلاعات عمومی شرکت‌کنندگان در آن‌ها که شامل کارمندان و کارشناسان سازمان حفاظت محیط‌زیست، دانشجویان و اساتید دانشگاه‌ها و سایر علاقمندان بود انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

در اولین گام پروژه توانمندسازی ایمنی زیستی، کارگاه‌های آموزشی ایمنی زیستی برای آموزش کارشناسان برگزار گردید تا برنامه‌ریزی برای افزایش آگاهی‌بخشی و گسترش دانش تراریخته در کشور در دستور کار قرار گیرد. این کارگاه‌ها در ۶ دوره با حضور اساتید ذی فن در سازمان برگزار شد و در طی این کارگاه‌ها ۲۰۶۰ نفر ساعت از کارشناسان سازمان حفاظت محیط‌زیست دانشجویان و افراد علاقمند آموزش دیدند. عناوین این کارگاه که به مدت ۳۶ ساعت در تابستان و پاییز ۱۳۹۷ برگزار شد عبارتند از:

- **کارگاه آموزشی اول** - زیست‌فناوری نوین در حوزه محیط‌زیست، ایمنی‌زیستی و قوانین ملی و بین‌المللی
- **کارگاه آموزشی دوم** - زیست‌فناوری نوین، ایمنی‌زیستی و بررسی ارزیابی مخاطرات احتمالی زیست‌محیطی (شماره ۱)
- **کارگاه آموزشی سوم** - زیست‌فناوری نوین، ایمنی‌زیستی و بررسی ارزیابی مخاطرات احتمالی زیست‌محیطی (شماره ۲)
- **کارگاه آموزشی چهارم** - زیست‌فناوری نوین،

دست‌ورزی ژنتیکی یافته زنده در ارتباط با حفظ منابع طبیعی و استفاده پایدار از تنوع‌زیستی، با توجه به مخاطرات تهدیدکننده سلامت بشری در این جهت طرفین قرارداد به طور مناسب با سایر کشورها و سازمان‌های بین‌المللی همکاری خواهند کرد.

- کوشش جهت اطمینان از این‌که آگاهی عمومی و تعلیم و تربیت دربردارنده اطلاعاتی درخصوص سازواره‌های دست‌ورزی ژنتیکی یافته زنده که مطابق با این پروتکل شناسایی شده و ممکن است وارد شوند.

- طرفین موافقتنامه مطابق با قوانین و مقررات مربوطه‌شان با عموم در فرایند تصمیم‌گیری با توجه به سازواره‌های دست‌ورزی ژنتیکی یافته زنده مشاوره خواهند نمود و نتایج چنین تصمیماتی را با توجه به اطلاعات محرمانه مطابق ماده ۲۱، در دسترس عموم قرار خواهند داد.

- هر یک از طرفین درصد آگاه ساختن عموم درخصوص دستیابی مردم به بانک اطلاعاتی ایمنی‌زیستی برخوردارند. آمد. - مفهوم آگاهی‌بخشی عمومی فراهم کردن فرصتی برای مشارکت عموم است، به طوری که بیان دیدگاه‌ها، نظرات، علاقمندی‌ها یا ملاحظات در نظر گرفته شود (Khansari, 2001).

قانون ملی ایمنی زیستی جمهوری اسلامی ایران

با توجه به پیوستن جمهوری اسلامی ایران به پروتکل ایمنی زیستی کارتاها و مسؤولیت بین‌المللی کشور در رعایت اصول ایمنی در صادرات و واردات این قبیل محصولات و هم‌چنین رعایت حقوق سایر کشورها، قانون ملی ایمنی‌زیستی بعد از سال‌ها جلسات بحث و کارشناسی و کشمکش‌های بین دستگاهی، در تاریخ ۱۳۸۸/۵/۷ بعد از تصویب نهایی شورای محترم نگهبان، در صحن علنی مجلس شورای اسلامی به تصویب نهایی رسید. ریاست جمهور قانون مذکور را در تاریخ ۱۳۸۸/۶/۴ برای اجرا به سازمان حفاظت محیط‌زیست ابلاغ نمودند. تصویب قانون ایمنی‌زیستی در شکوفایی و توسعه ایمنی‌زیست فناوری و مهندسی ژنتیک نقش بسزایی خواهد داشت (Salehi Jozani, 2010).

آگاهی بخشی از ضروریات مواجهه با فناوری‌های جدید و کاربرد امن و بدون آسیب آن‌ها است. در فرآیند آگاهی‌بخشی، آموزش گیرنده تنها دریافت‌کننده اطلاعات

ایمنی‌زیستی و مدیریت مخاطرات احتمالی
زیست‌محیطی

- **کارگاه آموزشی پنجم** - زیست‌فناوری نوین، ایمنی‌زیستی و پایش مخاطرات احتمالی زیست‌محیطی
 - **کارگاه آموزشی ششم** - زیست‌فناوری نوین، ایمنی‌زیستی و آگاهی‌بخشی و مشارکت عمومی
- به منظور یافتن مستندات مرتبط با این پژوهش، با بررسی در پایگاه‌های داده‌های مختلف، کلمات کلیدی جستجو و نیز جهت جمع‌آوری داده‌ها از ابزار کتابخانه‌ای و مطالعات و مشاهدات میدانی استفاده شد. با بررسی مطالعات انجام شده در این زمینه در سطح ایران و جهان و مطالب منتشر شده از بازخورد مردم در نشریات و هم‌زمان نتایج به دست آمده از کارگاه‌های فوق‌الذکر، در نهایت به جمع‌بندی و ارائه راهکارهایی در این خصوص اقدام شد.

نتایج

محصولات تراریخته حاصل فناوری مهندسی ژنتیک یا اصلاح ژنی به‌عنوان یکی از شاخه‌های زیست‌فناوری می‌باشد و امروزه از فناوری‌های نوین بسیار مهم و مؤثر در تولید دارو، واکسن، محصولات غذایی و غیره محسوب می‌شوند. موارد زیر به عنوان ملاحظات و فواید محصولات تراریخته در بین مردم مطرح است:

ملاحظات محصولات تراریخته

نامناسب برای محیط زیست: بقایای این جانداران برای محیط زیست نامناسب است و تا مدت‌ها به صورت مخفی در طبیعت باقی می‌ماند.

کاهش تنوع زیستی: تغییرات ژنتیکی باعث آسیب به برخی ارگانیسم‌ها (مانند آفات و حشرات) در اکوسیستم می‌شود و از تنوع‌زیستی آن‌ها می‌کاهد. در حوزه کشت محصولات کشاورزی در صورت رقابت‌پذیری باعث گسترش کشت تک محصولی و کاهش تنوع گونه‌ای می‌شود.

کاهش کارایی آنتی‌بیوتیک‌ها: به دلیل انتقال ژن مقاوم به آنتی‌بیوتیک در روند کلون کردن محصولات تراریخته، این محصولات به ویروس‌ها و باکتری‌ها مقاوم می‌شوند؛ خاصیت آنتی‌بیوتیکی خود را در بدن اعمال می‌کنند و از کارایی

آنتی‌بیوتیک‌های دارویی می‌کاهند.

طعم غیر متداول: به دلیل احتمال تغییر در ساختار پروتئین‌های تولید کننده طعم، این محصولات مزه متفاوتی خواهند داشت.

نامناسب از جهت تغذیه‌ای برای انسان‌ها: این محصولات احتمال دارد باعث ایجاد بیماری‌های جدید در انسان شوند و در بسیاری از گونه‌های حیوانات مانند موش‌ها و پروانه‌ها باعث مرگ شده‌اند.

سلاح بیولوژیک: در صورت عدم پایداری کشورها به قوانین بین‌المللی این فناوری می‌تواند منجر به تولید سلاح‌های بیولوژیک گردد. به طوری که امکان شناسایی و ردیابی آن مدت‌ها به طول انجامد و یا امکان خنثی‌سازی میسر نگردد.

فواید محصولات تراریخته

تولید محصولات مقاومتر: محصولات تراریخته با هدف افزایش مقاومت در برابر بیماری‌ها تولید می‌شوند.

محافظت محیط در برابر سموم: به دلیل این‌که محصولات تراریخته نیاز کمتری به سم‌پاشی از طریق سموم شیمیایی دارند باعث محافظت محیط در برابر سمپاشی و آفت‌کش‌ها می‌شوند.

ماندگاری بیشتر محصولات: با تغییر در ساختار و کنترل ژن‌های مسؤوّل فسادپذیری، این محصولات بدون نیاز به ماده اضافه مدت زمان بیشتری با کیفیت مناسب باقی می‌مانند.

جنگل‌زدایی کمتر: با افزایش جمعیت دنیا، نیاز به تخریب جنگل‌ها بیشتر می‌شود اما اگر غذای کافی برای این جمعیت فراهم شود نیازی به جنگل‌زدایی نیست.

کاهش گرم شدن زمین: در صورت اصلاح ژنتیکی گیاهان آن‌ها می‌توانند دی‌اکسیدکربن بیشتری مصرف کرده و اکسیژن بیشتری را به اتمسفر برسانند که پدیده گلخانه‌ای را کاهش می‌دهد و باعث کاهش گرم شدن زمین می‌شود.

کاهش قیمت غذا: تولید محصولات تراریخته به دلیل کاهش مصرف سم، کاهش فسادپذیری و افزایش مقاومت در برابر بیماری‌ها باعث کاهش قیمت محصول می‌شود.

تولید محصولات جدید: با اصلاح ژنتیکی محصولاتی به دست می‌آید که می‌توانند در هر محیطی رشد کنند. مثلاً تولید گوجه فرنگی در زمین نمکی.

شدت اوج گرفته است. برخی عمداً تلاش دارند افرادی که این نقد و بررسی و گفتگوها را انجام می‌دهند را به دو گروه موافق و مخالف تقسیم بندی کنند و مخالفان را نیز با واژگانی چون فناوری هراس و فناوری ستیز، بی‌سواد، بی‌اطلاع و سایر هجمه‌های روانی از میدان خارج کنند و نیز مدعی‌اند فقط باید موافقت شود و حتی مدعی هستند این محصولات از محصولات فعلی کشاورزی موجود در بازار نیز سالم‌تر می‌باشند.

شناسایی فاصله موجود بین نیاز به آگاهی بخشی و فعالیت‌های انجام شده

گفتگو درباره ایمنی محصولات تراریخته در جهان بسیار رواج داشته و تشکلهای بسیاری به‌طور گسترده به آن می‌پردازند. در کشورهایی که اطلاع‌رسانی عمومی در سطح گسترده انجام می‌شود، مردم اطلاعات بسیاری داشته به نحوی که تظاهرات گسترده‌ای در جهان در موافقت یا مخالفت علیه این محصولات وجود دارد. در ایران مدتی است گفتگو درباره محصولات تراریخته در رسانه‌ها و بین مردم شروع شده ولی چون بیشتر مردم و حتی مدیران و متخصصین به دلیل فقدان اطلاع‌رسانی گسترده در سال‌های گذشته هنوز در این مورد اطلاعات مناسب و آگاهی لازم را ندارند، لذا فقر اطلاع‌رسانی و دانش موجود در بین مردم هم-چنان تردیدهای زیادی برای مصرف محصولات ایجاد کرده است. در منطقه خاورمیانه و ایران رسانه‌ها نقش بسیار مهمی در دانش مصرف‌کنندگان درباره غذاهای تراریخته دارند، این که آیا رسانه‌ها به چه میزان از خطرات و فواید مرتبط با غذاهای تراریخته اطلاع‌رسانی می‌کنند خود جای پرسش و مطالعات بیشتر دارد. بنابراین پیشنهاد می‌گردد پژوهشی با هدف مطالعه میزان آگاهی ایرانی‌ها در رابطه با غذاهای تراریخته و اثرات مثبت و منفی آن انجام گیرد.

شناخت گروه‌ها، سازمان‌های مردم نهاد و افراد مهم در

خصوص محصولات تراریخته

به طور کلی مواجهه افراد برای استفاده از محصولات تراریخته را می‌توان به چهار گروه تقسیم‌بندی کرد:
گروه اول: موافقین صد درصد، که این محصولات را کاملاً سالم و بی‌خطر دانسته و به شدت به دنبال توسعه واردات و کشت این محصولات در کشور هستند و منافع کلانی هم

مقاومت در برابر حشرات: این محصولات به دلیل مقاومت در برابر حشرات نیاز کمتری به حشره‌کش‌ها دارند.

منتقدان محصولات تراریخته معتقدند فعلاً در مورد تولید انبوه محصولات کشاورزی تراریخته صبر و تأمل شود، چرا که در آینده ممکن است دانش آن پیشرفت کند و زوایای پنهان این علم و تکنولوژی آشکار شود. محصولات تراریخته حاصل اصلاح ژنتیکی موجودات زنده اعم از گیاه و دام است. هدف از این اصلاح پاسخ به سیل مصرف حاصل از سبک زندگی سرمایه‌داری با طمع سودآوری بیشتر به دنبال تولید حداکثری با بهترین سر و شکل ظاهری فرآورده است. از آن‌جا که علم بشر در حوزه مهندسی ژنتیک محدود است و از توانایی تأثیرگذاری و مدیریت همه خصوصیات فرآورده نهایی برخوردار نیست و دقیقاً نمی‌داند حاصل پیوند ژنتیکی مثلاً ماهی و گوجه‌فرنگی یا ویروس و ذرت چه خواهد شد و لذا عاقبت مصرف‌کننده چنین فرآورده‌ای اعم از دام یا انسان به بیماری‌های نامعلوم ختم می‌شود.

اهمیت آگاهی بخشی در خصوص محصولات تراریخته

بازتاب آگاهی مصرف‌کنندگان در مورد غذاهای تراریخته در بازارهای سراسر دنیا برای افراد و مؤسسات تولیدکننده و سیاستمداران بسیار مهم است. هم‌اکنون محصولات تراریخته معروف زیادی به صورت تجاری کشت شده‌اند و در بازار مصرف وجود دارند مانند دانه سویا، ذرت، پنبه، کانولا، سیب زمینی، پاپایا و گوجه‌فرنگی که حاوی ژن‌های جدیدی هستند و مقاومت در برابر علف‌کش‌ها و آفت را در آن‌ها ایجاد می‌کنند. با این حال مصرف‌کنندگان در سراسر جهان به علت غیرطبیعی بودن و مخاطره‌آمیز بودن محصولات تراریخته در مورد خطرات این نوع فناوری غذایی تردید دارند.

بررسی فعالیت‌های آگاهی‌رسانی موجود در ایران

به نظر می‌رسد برآوردی از وضعیت دانش و آگاهی مردم ایران در دست نیست. محصولات تراریخته، چندین سال است وارد سفره غذایی مردم ایران شده است بدون آن که مردم و مصرف‌کنندگان از آن مطلع باشند. علی‌رغم این‌که عده‌ای موافق تولید این گونه محصولات هستند، اما استفاده از گیاهان تراریخته منتقدینی نیز دارد. مدتی است گفتگو درباره خطرات محصولات کشاورزی تراریخته در کشور به

دارند.

گروه دوم: مخالفین صددرصد، که این محصولات را غیر طبیعی و ناسالم و پرخطر می‌دانند و هیچ مخالفتی را برنمی‌تابند، این گروه‌ها شامل گروه‌های محیط‌زیستی، برخی گروه‌های مدافع طب سنتی و مشابه هستند.

گروه سوم: منتقدین، معتقدند محصولات تراریخته حاصل علوم و فناوری‌های نوین زیستی و مهندسی ژنتیک بوده و نیازمند ارزیابی و کارشناسی بیشتر هستند.

گروه چهارم: متخصصین علوم مختلف که اطلاعاتی درباره این محصولات ندارند و یا اطلاعات آنان آنقدر کم است که قادر به اظهار نظر دقیق نیستند.

علاوه بر متخصصین علوم مختلف، مردم عادی نیز نگرانی‌هایی دارند که موارد زیر نمونه‌هایی از آن است:

- مهم‌ترین جنبه نگرانی مردم عادی عدم آشنایی با روش‌های نوین و مهندسی ژنتیک است.
- برخی معتقدند که با ورود گیاهان تراریخته به بازار نرخ تولیدات کشاورزی اصلاح ژنتیکی شده افزایش خواهد داشت.
- برخی معتقدند که شرکت‌های بزرگ غربی انحصار فناوری مهندسی ژنتیک محصولات کشاورزی و منابع عاید از آن را در اختیار دارند و این قبیل محصولات تنها برای کشورهای پیشرفته ساخته شده‌اند.
- برخی معتقدند که آزمایش‌ها مزرعه‌ای با هدف دیگری غیر از هدف تخمین ریسک طراحی و اجراء می‌شوند و ممکن است ریسک‌های ذکر شده را داشته باشند.
- مردمی که بیشتر غذاهای ارگانیک و با پایه گیاهی مصرف می‌کنند احتمال بیشتری وجود دارد که به موضوع غذاهای تراریخته اهمیت دهند.
- برخی سیاستمداران و مردم خواهان اطلاع رسانی بیشتر و برچسب‌زنی بر روی فرآورده‌های حاصل از مهندسی ژنتیک هستند.

از مواردی که موجب عدم آگاهی کافی و دیدگاه‌های تردیدآمیز جامعه در مورد محصولات تراریخته گشته است می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

بی‌توجهی به مشارکت عمومی در تصمیم‌گیری‌ها: بر اساس بند دوم ماده‌ی ۲۳ پروتکل دولت‌های عضو در زمینه تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری در مورد گونه‌های زیستی اصلاح ژنتیکی شده با مردم و نهادهای مردمی مشاوره کرده و نتایج این مشاوره‌ها را در دسترس عموم قرار دهند. اما در شورای ملی ایمنی زیستی ایران که نهاد سیاست‌گذار و تصمیم‌گیرنده در زمینه محصولات اصلاح ژنتیکی شده است، نماینده‌ای از سوی گروه‌های مردمی از جمله کشاورزان، حضور ندارد. نماینده‌ای که از طرف تشکل‌های مردم نهاد در شورا حضور دارد از میان انجمن‌های علمی (عموماً انجمن بیوتکنولوژی و یا ایمنی‌زیستی) که خود از مدافعان گسترش این محصولات به شمار می‌روند، معرفی شده است.

عدم توجه به قوانین بین‌المللی و ملی: متأسفانه علی‌رغم استفاده از محصولات تراریخته در ۱۶ سال اخیر، هیچ برچسب‌گذاری‌ای انجام نگرفته است. در حال حاضر هم این برچسب‌گذاری فقط روی چند روغن مایع انجام می‌گیرد که باید در مورد همه محصولات اعمال شود. در کشور ما از محصولاتی هم‌چون سویا و ذرت و استفاده می‌شود و این محصولات تراریخته محسوب می‌شود که باید نسبت به واردات آن و مصرف آن‌ها اطلاع رسانی شود. در حال حاضر نزدیک به ۶۵ کشور دنیا محصولات را برچسب‌گذاری می‌کنند؛ ایران نیز برچسب‌گذاری را از سال ۹۴ (روی برخی محصولات) اعمال کرده اما موضوع درصداگذاری روی محصولات انجام نگرفته و این موضوع نیز کار سختی است. در کشور آمریکا نیز تا سال ۲۰۱۶ برچسب‌گذاری روی محصولات ممنوع بوده اما در حال حاضر برچسب‌گذاری محصولات تراریخته انجام می‌گیرد البته اتحادیه اروپا برچسب‌گذاری را از سال ۲۰۰۰ انجام داده و این بنابر قوانین و پروتکل کارتاژها بوده است.

عدم اطلاع رسانی کافی به عموم مردم و ابهامات در خصوص مشارکت عمومی در روند مقرراتی: آگاه‌سازی مناسبی به اقشار مختلف جامعه در رابطه با محصولات تراریخته انجام نمی‌شود. در یک سیستم مقرراتی استفاده از مشارکت عمومی برای جلب اطمینان مصرف‌کننده بسیار ضروری و پراهمیت می‌باشد. هم‌زمان با مذاکرات بین

به اطلاع مردم رسانده می‌شود و سپس با جمع بندی علمی موضوع و نظرات مردم، تصمیم اتخاذ می‌گردد (بانک جهانی، ۲۰۰۳).

از آن جایی که اهمیت درک و شرکت تک‌تک شهروندان در تصمیمات اتخاذ شده ملی در مورد موجودات زنده تراریخته روشن و واضح می‌باشد، پروتکل برای تشریح مساعی در جهت ارتقاء آگاهی عمومی در رابطه با انتقال، خرید و فروش و استفاده ایمن از موجودات زنده تراریخته طلب همکاری می‌نماید. این امر نیاز به آموزش را، به واسطه اهمیت روزافزون زیست فناوری به عنوان بخشی از زندگی که ناگزیر است به طور فزاینده به موجودات زنده تراریخته بپردازد، واضح تر نشان می‌دهد. پروتکل عموم مردم را جهت شور و تبادل نظر فعالانه در مورد موجودات تراریخته و ایمنی زیستی دعوت می‌نماید. افراد، انجمن‌ها و سازمان‌های غیردولتی باید به طور کامل و مستمر در این موضوع پیچیده شرکت داشته باشند. این مسأله این امکان را به مردم می‌دهد تا در تصمیمات نهایی اتخاذ شده توسط دولت همکاری داشته باشند. دولت‌ها می‌توانند از این طریق شفافیت و تصمیم‌گیری آگاهانه را ارتقاء بخشند.

شفاف‌سازی سیستم اطلاع‌رسانی: مشارکت عمومی نیاز به یک سیستم شفاف دارد تا به وسیله آن حکومت بتواند اطلاعات بوجود آمده را در دسترس عموم قرار داده و قبل از تصمیم‌گیری نظرات و انتقادات مردم و کشاورزان را گرفته و در تصمیم‌گیری دخیل نماید. سیستم مقرراتی هر کشور باید تصمیم بگیرد که به چه نحوی اطلاعات و نظرات عموم را در تصمیم‌گیری دخیل نماید. هرگونه اطلاعاتی شامل شواهد و مدارک مربوط به ارزیابی مخاطرات محصولات تراریخته که توسط عموم فراهم شده باشد، باید به طور مستقیم در تصمیم‌گیری شرکت داده شده و در جهت تشخیص این که آیا محصول مربوطه دارای استاندارد قانونی ایمنی زیستی کشور می‌باشد، استفاده شود. اما در خصوص اطلاعات دیگری از قبیل نظرات و دیدگاه‌های عمومی در خصوص خوب یا مضر بودن محصولات تراریخته، مشخص نیست که آیا باید از چنین اطلاعاتی نیز در روندهای تصمیم‌گیری استفاده کرد یا خیر. از طرف دیگر آیا می‌توان از این نوع اطلاعات و دیدگاه‌های کلی به عنوان یک عامل در خصوص ارزیابی

المللی در خصوص موجودات زنده تراریخته، عموم مردم باید مجال مشارکت و ارائه اطلاعات به تصمیم‌گیرنده‌ها را داشته باشند. ماده ۲۳ پروتکل اهمیت مشارکت عمومی را تصدیق می‌کند. اعضاء هنگام روند تصمیم‌گیری در خصوص موجودات تراریخته زنده، مطابق با قوانین و مقررات خود با عموم هم‌فکری خواهند کرد. ماده مذکور می‌گوید اعضا باید آگاهی بخشی عمومی، آموزش و مشارکت را در زمینه انتقال مطمئن، جابجایی و استفاده از موجودات زنده تراریخته را ترویج و تسهیل کنند. مشارکت مردمی هم در پیشرفت سراسری سیستم ایمنی‌زیستی (قوانین، مقررات و اسناد راهنما) و هم در اخذ تصمیم در خصوص موارد خاص در هر کشور می‌تواند نقش داشته باشد. از طرفی نحوه استفاده از محصولات موجود در پایگاه اطلاع‌رسانی (Biosafety Clearing-House) BCH نیز برای متخصصین در دسترس می‌باشد.

با توجه به بررسی‌های به عمل آمده مواردی در جهت بهبود شرایط موجود در مواجهه با محصولات تراریخته لازم به نظر می‌رسد:

اجرای ماده ۲۳ پروتکل ایمنی زیستی: آگاهی و مشارکت عمومی: این ماده از پروتکل ایمنی زیستی به اهمیت آگاهی‌رسانی عمومی و مشارکت مردمی می‌پردازد. پروتکل کارتاها راهنمای کوچکی را در خصوص چگونگی استفاده از مشورت عموم و چگونگی استفاده از عوامل منتج از همفکری‌ها در روندهای اخذ تصمیم ارائه داده است. مشارکت مردمی می‌تواند اشکال مختلفی داشته باشد. برای مثال می‌توان با ایجاد فرصت برای عموم و جمع‌آوری نظرات و نقد آن‌ها در خصوص مقررات، دستورالعمل‌ها کاربردها و استفاده از محصولات تراریخته به افزایش کارایی مقررات موجود کمک کرد. از طرف دیگر با اطلاع‌رسانی و تبلیغات صحیح شفاهی یا کتبی به مردم می‌توان سطح اطلاعات عموم مردم را گسترش داد. در برخی از کشورها مثل آمریکا و استرالیا، مردم از طریق انتشارات حکومتی آگاه می‌شوند. به این صورت که هنگامی که مراجع تصمیم‌گیرنده درخواستی در خصوص تولید یک محصول تراریخته را دریافت می‌نمایند، علاوه بر بررسی علمی و همه جانبه درخواست و مستندات آن، در مدت زمان بخصوصی موضوع

پروژه‌های توانمندسازی ایمنی یونپ و جف برای ایجاد و اجرای چارچوب ملی ایمنی زیستی، استفاده و بهره‌برداری مناسب از اتاق تهاثر ایمنی زیستی، فرصت‌های مغتنمی را برای آگاهی‌رسانی، آموزش و مشارکت عموم از طریق برگزاری کارگاه‌های آموزشی فراهم آورده‌اند. تا پیش از برگزاری این کارگاه‌های آموزشی تعداد معدودی متخصص زیست‌فناوری که تعداد آن‌ها کمتر از انگشتان دست بود از ایمنی زیستی آگاهی داشتند (اسمعیل‌زاده، ۱۳۹۲). با توجه به نتایج مطالعات به‌دست آمده می‌توان به بررسی پیرامون دیدگاه‌های مردم در خصوص محصولات تراریخته و مشکلاتی در سیاست‌های اطلاع‌رسانی و مشارکت مردم وجود دارد و در نهایت ارائه راهکارهای مربوطه پرداخت.

بر اساس نتایج تحقیق میدانی مرکز تحقیقات (Cary & Funk & Kennedy, 2016). نیمی از آمریکایی‌هایی که مطالب زیادی در مورد غذاهای تراریخته شنیده‌اند، آن‌ها را به عنوان مخاطرات سلامتی می‌دانند و این در حالی است که اکثر کسانی که با این مقوله ناآشنا هستند نظری ممتنع دارند. فقط یک نفر از هر ۱۶ آمریکایی اهمیت زیادی به بحث غذاهای GM می‌دهد. این گروه عمدتاً معتقدند غذاهای GM برای سلامتی ریسک‌هایی به همراه دارد. هم-چنین اکثریت افراد این گروه بر این باورند که احتمال زیادی وجود دارد که غذاهای GM مشکلاتی برای محیط‌زیست و مشکلاتی را برای کلیت جمعیت ایجاد کند.

شاید برخی از این شک و تردیدها در خصوص محصولات تراریخته از نگرانی مردم درباره انگیزه دانشمندان محقق نشأت می‌گیرد. سه نفر از هر ۱۰ نفر آمریکایی بیان می‌دارند که یافته‌های علمی درباره غذاهای GM، تأثیر گرفته از خواسته محققین برای کمک به صنایع است و مردم عمیقاً نگران اثر صنایع بر یافته‌های علمی هستند. اقلیتی در حدود سه نفر از هر ۱۰ نفر آمریکایی بر این باورند که یافته‌های محققین درباره غذاهای GM معمولاً متأثر از بهترین شواهد در دسترس هستند. به طور کلی افرادی که دانش بیشتری در مورد عناوین علمی دارند، احتمال بیشتری وجود دارد که به دانشمندان اعتماد کنند و یافته‌های علمی درباره غذاهای GM را با دید بهتری بنگرند.

مخاطرات به صورت علمی استفاده نمود یا خیر؟ برای مثال کشوری مثل تانزانیا پیشنهاد داده است که عقاید عمومی باید در تصمیم‌گیری‌ها دخیل گردد؛ اما نکته مهم این است که چگونه چنین سیستمی در سطح کشورها قابل اجرا خواهد بود و از طرف دیگر آیا مسأله با التزامات بین‌المللی که تصمیم‌گیری را بر اساس مدارک علمی و نتایج حاصل از ارزیابی خطرات احتمالی انجام می‌دهند سازگار خواهد بود؟

تشکیل کمیته‌های علمی - تخصصی از متخصصین غیردولتی: مشارکت عمومی می‌تواند از طرف دولت‌ها مورد استفاده قرار گیرد تا در جمع‌بندی کارشناسی و علمی کاربرد محصول یا خط مشی حکومتی استفاده شود. در برخی کشورها، سازمان‌های تصمیم‌گیرنده و صلاحیت‌دار با ایجاد کمیته‌های تخصصی علمی از مشورت افراد متخصص خارج از مجموعه خود استفاده می‌کنند تا تخصص داخل مجموعه خود را هنگامی که سوالات جدید علمی به‌وجود می‌آید به روز نمایند. اطلاعاتی که این کمیته‌های تخصصی علمی فراهم می‌کنند به هنگام تصمیم‌گیری‌ها برای دولت بسیار مفید می‌باشد؛ اما آن‌چه که مهم است این است که این کمیته‌ها فقط مشورت می‌دهند و منشأ تصمیم‌گیری برای حکومت نیستند. به طور کلی تلفیق مشارکت عمومی در روندهای مقرراتی ایمنی زیستی به شدت پیچیده است و استفاده کارآمد از آن امر بسیار دشواری است. پروتکل مشارکت عمومی را به عنوان جزء کلیدی در روند رسیدگی به امور مربوط به محصولات تراریخته دانسته، اما جهت چگونگی انجام و استفاده از آن راهنمایی اندکی نموده است. بنابراین هر کشوری به صورت منحصر به فرد و بر اساس دیدگاه‌ها و سیاست‌های خود تصمیم می‌گیرد که چگونه عموم را در این امر دخیل نماید؛ چه اطلاعاتی را برای آن‌ها فراهم کند و با اطلاعاتی که توسط آن‌ها فراهم شده چه کاری انجام دهد. لذا این تفاسیر منجر به ایجاد روندهای تصمیم‌گیری متفاوتی در کشورهای مختلف می‌شود که می‌تواند فلسفه ایجاد هماهنگی که مورد نظر پروتکل می‌باشد را خدشه‌دار نماید.

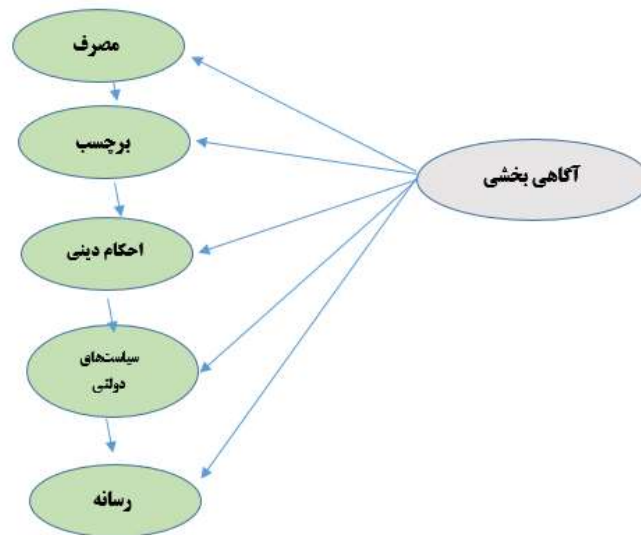
بحث

خود سازگار شده‌اند. رواج انواع محدودی از گیاهان تراریخته توسط چندین شرکت تولیدی باعث جایگزینی آن‌ها با طیف بسیار گسترده‌ی گیاهان محلی شده مذکور خواهد شد و این ذخایر ارزشمند که پیدایش دوباره‌ی آن‌ها سالیان درازی زمان می‌برد از دست خواهند رفت (احسانی و همکاران، ۱۳۹۰).

از سوی دیگر اعتماد به اطلاعات موجود، روش‌های اطلاع رسانی و رهبران صنایع غذایی برای کسانی که در خصوص غذاهای تراریخته نگرانند در سطح پایینی است. اکثر آمریکایی‌ها بیان می‌دارند که دانشمندان و صاحبان مزارع کوچک و عموم مردم باید نقش بیشتری در تصمیمات و قانون‌گذاری برای محصولات تراریخته داشته باشند. هم‌چنین تعداد کمی از مردم اخبار مربوط به غذاهای تراریخته را از نزدیک دنبال می‌کنند. در آمریکا تنها ۶٪ از آن‌ها اخبار مرتبط را با دقت دنبال می‌کنند. ۶۵٪ اخبار مربوط به غذاهای تراریخته را به هیچ‌وجه دنبال نمی‌کنند و ۲۸٪ باقی مانده تا حدودی اخبار مرتبط را پیگیری می‌کنند. اقلیتی از آمریکایی‌ها بیان می‌دارند که رسانه‌ها پوشش خوبی در مورد غذاهای تراریخته داشته‌اند. ۵۶٪ عملکرد رسانه‌ها را در این مورد نامناسب و ۴۱٪ عملکرد آن‌ها را ناکافی می‌دانند. نظر مردم در مورد پوشش مناسب رسانه‌ها بین افراد با سطح نگرانی مختلف درباره غذاهای تراریخته تفاوتی وجود ندارد. اما آمریکایی‌های که سطح دانش علمی بالاتری دارند از پوشش رسانه‌ها در این زمینه راضی نیستند و اکثر افرادی که در این خصوص نگرانند بیان می‌دارند که رسانه‌ها تهدیدات را به اندازه کافی جدی نمی‌گیرند. در منطقه خاورمیانه و ایران رسانه‌ها نقش بسیار مهمی در دانش مصرف‌کنندگان درباره غذاهای تراریخته دارند، این‌که آیا رسانه‌ها به چه میزان از خطرات و فواید مرتبط با غذاهای تراریخته اطلاع رسانی می‌کنند خود جای پرسش و مطالعات بیشتر دارد. بنابراین به‌نظر می‌رسد منابع و روش‌های اطلاع‌رسانی و محتوای آن‌ها در جامعه به‌وسیله متغیرهایی مانند مصرف، برچسب‌گذاری، سیاست دولت، احکام دینی و رسانه‌ها بررسی و نیازسنجی انجام گیرد (شکل ۱).

هم‌چنین تحقیقات نشان می‌دهد زنان نسبت به مردان احتمال بیشتری وجود دارد که به‌طور کلی غذاهای تراریخته را خطرناک بدانند. هم‌چنین بالغین جوانتر و آن‌هایی که نگرانی بیشتری در این زمینه دارند بیان می‌دارند که غذاهای تراریخته برای سلامتی مضرند (Cary Funk and Kennedy, 2016).

محمدی و یزدان‌پناه (۱۳۹۲) افزایش کیفیت خاک و استفاده از زمین، کاهش گازهای گلخانه‌ای (خسروی و توحیدفر، ۱۳۹۱)، حفاظت از آب (سعیدی‌تهرانی و همکاران، ۱۳۹۵)، مبارزه با آفات و بیماری‌ها، مقاومت به علف‌کش‌ها و مقاومت به تنش‌های محیطی (احمدی و آزادی، ۱۳۹۰) را از موارد حاصل از استفاده از محصولات تراریخته مطرح کرده‌اند که می‌توانند در حفاظت از محیط زیست کارآمد باشند. از سوی دیگر ملاحظاتی نیز در حوزه محیط زیست در مورد استفاده از محصولات تراریخته وجود دارد. احتمال فرار ژن از گیاهان تراریخته به ارقام وحشی و در نتیجه مقاوم شدن آن‌ها به آفات و حتی آفت‌کش‌ها یکی از مهم‌ترین این ملاحظات است (احسانی و همکاران، ۱۳۹۰). به عنوان مثال محققان انگلیسی در بررسی‌های خود به شواهدی دست یافتند که نشان می‌دهد کلم‌قمری‌هایی که ساختار ژنتیکی آن‌ها تغییر داده شده و به طور آزمایشی در برخی مزارع کاشته شده‌اند، با انتقال گرده‌های خود به انواع وحشی این گیاه در مزارع اطراف محل آزمایش ساختار ژنتیکی آن‌ها را دستخوش تغییر کرده‌اند (احمدی و آزادی، ۱۳۹۰). ملاحظه دیگر در مورد اخلال در اکوسیستم‌ها و چرخه‌های طبیعی آن‌هاست. موجودات زنده طی سالیان دراز با هم و در سازگاری کامل با اکوسیستم پیرامونی خود تغییر کرده و هم‌چنان نیز در حال تغییر و تحول هستند. در هر اکوسیستم چرخه‌هایی شکل گرفته‌اند که پایداری تمامی اجزا آن اکوسیستم، به آن چرخه‌ها وابسته است و امکان بررسی تمامی تأثیرات احتمالی ایجاد تغییرات ژنتیکی در گیاهان بر چرخه‌های زیستی وجود ندارد (Zoundi et al., 2066). ملاحظه دیگر در خصوص از بین رفتن ذخایر ژنتیکی محلی است. طی سالیان متمادی، گیاهان هر منطقه متناسب با شرایط آب و هوایی و سایر موجودات (مفید یا مضر کشاورزی) منطقه، تغییر نموده و با محیط اختصاصی



شکل ۱- مدل مفهومی منابع و روش‌های اطلاع‌رسانی و محتوای آن‌ها در جامعه

شکل ۱- مدل مفهومی منابع و روش‌های اطلاع‌رسانی و محتوای آن‌ها در جامعه

از سوی دیگر یکی از مهم‌ترین و پیچیده‌ترین مسائلی که در مقررات مربوط به محصولات تراریخته و بخصوص مواد غذایی حاصل از سازواره‌های تراریخته در دنیا مطرح است، مسأله برچسب‌گذاری است. قوانین و مقررات مؤثر بر سیاست برچسب‌گذاری غذاهای تراریخته در کشورهای مختلف متفاوت است (Premanandh, 2010). افزایش نگرانی مصرف‌کنندگان درباره مواد غذایی تراریخته به اقدام برخی کشورها در ایجاد قوانینی در مورد برچسب‌گذاری این فراورده‌ها شده است (مهدی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۰). در حال حاضر مقررات ملی در زمینه برچسب‌گذاری در کشورهای مختلف، بر اساس خصوصیات شیمیایی و ترکیبات محصولات غذایی و نه روش تولید محصولات انجام می‌شود. اکثر مقررات مربوط به برچسب‌گذاری، فقط برچسب محصولاتی را اجباری می‌کند که در ترکیبات تغذیه‌ای آن‌ها تغییر به وجود آمده باشد یا ترکیبات جدید حساسیت‌زا یا سمی وجود داشته باشد. به هر حال قبل از تصویب هر نوع قانون برای برچسب‌گذاری، دولت‌ها باید استانداردها و خدماتی برای انجام آزمون‌های مشخص‌کننده وجود ترکیبات تراریخته، صدور گواهینامه و هم‌چنین اطمینان از این که استانداردها و مقررات شفاف و قابل استفاده هستند، تهیه

نماید. یکی از مشکلاتی که در زمینه برچسب‌گذاری ممکن است بوجود آید، این است که، اگر بخش تراریخته در محصول جزء غالب باشد جستجوی آن به راحتی امکان‌پذیر است. ولی در فراورده‌های فرایند شده و استحصال شده مانند روغن‌ها و کربوهیدرات‌ها این کار به سهولت امکان پذیر نیست. مسأله دیگری که به‌خصوص در کشورهای در حال توسعه در بسیاری از موارد به چشم می‌خورد عدم بسته‌بندی مشخص غذاها و محصولات، مانند غذاهای خیابانی است. مسأله‌ای که در برچسب‌گذاری اهمیت بسیار زیادی دارد، این است که یک برچسب ایده‌آل در عین حال که باید هشدار دهنده و اطلاعات دهنده باشد، نباید در زمینه استفاده از یک محصول، پیشداوری و جبهه‌گیری را تلقین نماید و یا موجب گمراهی مصرف‌کننده گردد (Salehi Jozani, 2010).

برخی کشورها مانند ایالات متحده، کانادا، ژاپن، فیلیپین، تایلند و تایوان برای محصولات حاوی تا زیر ۵ درصد موارد تراریخته لزومی به برچسب‌گذاری ندارند. درحالی که در کشورهای دیگری مانند برزیل، استرالیا، نیوزیلند و عربستان سعودی برچسب زنی برای محتویات تراریخته بیشتر از ۱ درصد ضروری است (Guere & Rao, 2007). به هر حال مسأله برچسب‌گذاری غذاهای حاصل از زیست‌فناوری نوین یک مسأله بسیار مهم و در عین حال پیچیده است که هنوز

زیستی جمهوری اسلامی ایران به جزئیاتی در مورد بسته‌بندی، حمل و نقل و برچسب‌گذاری محصولات تراریخته پرداخته و اجرای آن‌ها را الزامی ساخته است. به منظور آگاهی‌بخشی به مردم برای استفاده از محصولات تراریخته تدوین برنامه عمل اطلاع‌رسانی و آگاهی‌بخشی ضروری است. این برنامه عمل می‌تواند دارای بخش‌های زیر باشد.

- تجزیه و تحلیل وضع موجود
- فرآیند نیاز سنجی
- تدوین استراتژی و طرح آگاهی‌بخشی
- انتخاب عناوین محتوا و نحوه ارائه محتوای آگاهی‌رسانی
- ارزیابی عملکرد و اثر بخشی اجرای طرح آگاهی‌بخشی در خصوص محصولات تراریخته

منابع

- احسانی، و.، فرجاله حسینی س.ج.، لشگرآرا ف.، ۱۳۹۰. بررسی دیدگاه‌های موافقان و مخالفان گسترش کشت گیاهان تراریخته با تأکید بر تأثیرات آن بر کشاورزی پایدار. اولین همایش ملی راهبردهای دستیابی به کشاورزی پایدار، اهواز، دانشگاه پیام نور استان خوزستان، خردادماه.
- احمدی، ح.، آزادی ح.، ۱۳۹۰. غذاهای تغییر ژنتیک یافته، فواید و ایمنی‌زیستی آن‌ها بر سلامتی انسان و طبیعت. ماهنامه علمی تخصصی کشاورزی زیتون، سال سی و یکم، ۲۱۹، صفحات ۸ تا ۱۹.
- اسمعیل‌زاده، ن.س.، ۱۳۹۲. یک دهه تلاش برای توسعه ایمن‌زیست فناوری، مجله ایمنی زیستی، دوره ششم، شماره اول، بهار ۹۲، صفحات ۳۱ تا ۴۰.
- خسروی، س.، توحیدفر، م.، ۱۳۹۱. نقش محصولات تراریخته در توسعه پایدار، مجله ایمنی زیستی، دوره چهارم، شماره چهارم.
- سعیدی تهرانی س.، پارساپور ع.، لاریجانی ب.، (۱۳۹۵). ملاحظات اخلاقی در فن‌آوری‌های

راه حل مناسب و یکنواختی که در تمام دنیا قابل استفاده باشد برای آن یافت نشده است. چیزی که مسلم است این است که در کشورهای مختلف، سیاست‌های گوناگون و مقررات مختلفی برای این مسأله وضع شده است. اما این مقررات بیش از آن که به سلامت محصولات ارتباط داشته باشند، به دلیل ترس ناشی از مصرف این‌گونه محصولات وضع شده‌اند. برچسب‌گذاری محصولات تراریخته باید نشان دهند که این محصولات استانداردهای سلامت مصرف را همانند سایر محصولات مشابه خود که تراریخته نیستند، دارا می‌باشند. به نظر می‌رسد تنها راه برای توسعه و نگهداری سیستم‌های برچسب‌گذاری، عمل بر پایه حقیقت و نه گمراهی می‌باشد، یعنی ارائه اطلاعات در مورد ترکیبات واقعی غذا، نه روشی که غذا به وسیله آن تولید شده است. با تدوین مقررات بین‌المللی توسط کمیسیون کدکس، کشورها متناسب با قوانین و مقررات موجود خود و نیز نیازهای اقتصادی و مصالح سیاسی خود شیوه‌های متفاوتی را در برخورد با محصولات حاصل از زیست‌فناوری و مسأله برچسب‌گذاری آن‌ها در پیش گرفتند. محصولاتی که از گیاهان زراعی تراریخته حاصل شده‌اند ولی حاوی پروتئین یا دی‌ان‌ای جدید نمی‌باشند، نیازی به برچسب‌گذاری ندارند. محصولاتی مانند روغن‌ها، قندها و نشاسته استحصال شده از دانه‌های تراریخته که درصد خلوص آن‌ها بالاست، از قانون برچسب‌گذاری معاف هستند. قانون برچسب‌گذاری که برای اولین بار در سال ۱۹۹۷ به تصویب اتحادیه اروپا رسید، اجزایی مانند افزودنی‌ها، طعم دهنده‌ها و کمک‌کننده‌ها در فرایندهای صنایع غذایی را از برچسب‌گذاری معاف نمود؛ ولی تجدید نظر این قانون در سال ۲۰۰۰، این ترکیبات را در صورتی که مشابه محصولات سنتی خود نباشند (یعنی حاوی پروتئین یا دی‌ان‌ای جدید ناشی از روش‌های مهندسی ژنتیک) باشند، مشمول قانون برچسب‌گذاری نمود. در ایالات متحده آمریکا و کانادا تمام غذاهایی که ممکن است بر سلامت مصرف‌کنندگان اثر داشته یا ترکیبات آن‌ها دچار تغییر شده باشد، باید برچسب‌گذاری شده و اطلاعات صحیحی در مورد ترکیبات محصول به مصرف‌کننده ارائه نمایند. البته این قانون شامل غذاها و محصولات تراریخته نیز می‌شود. در کشور ما نیز بند (ب) ماده (۷) قانون ایمنی

- **Greene C, Wechsler SJ, Adalja A, Hanson J, 2016.** Economic Issues in the Coexistence of Organic, Genetically Engineered (GE) and non-GE Crops. In: U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service.
 - **Gruere GP, Rao SR, 2007.** A review of International labeling policies of genetically modified food to evaluate India's proposed rule. *AgBioForum*, 10: 51-64.
 - **Konig A, Cockburn A, Crevel RWR, Debruyne E, Grafstroem R, Hammerling U, Kimber I, Knudsen I, Kuiper HA, Peijnenburg AACM, Penninks AH, Poulsen M, Schauzu M, Wal JM, 2004.** Assessment of the safety of foods derived from genetically modified (GM) crops. *Food and Chemical Toxicology*, 42: 1047-1088.
 - **Lupien JR. 2002.** Hunger after the millennium: Perspectives and demands. *Nutrition today* 37(3):96-102.
 - **Prakash D, Verma S, Bhatia R, and Tiwary BN, 2011.** Risks and Precautions of Genetically Modified Organisms. *ISRN Ecology*, 2011(369573), DOI: 10.5402/2011/369573
 - **Premanandh J, 2010.** Global consensus-need of the hour for genetically modified organisms (GMO) labeling. *Journal of Commercial Biotechnology*, 17: 37-44.
 - **Salehi Jozani Gh, Tohidfar M, Sadeghi A, 2010.** Biosafety of transgenic products. In: Modir Fallah Publication, pp. 297.
 - **Zoundi JS, Hitimana L, Hussein K. 2006.** Agricultural Biotechnology and the transformation of westafrican agriculture: Synthesis of the regional consultation with westafrican actors. *Sahel and West Africa Club Secretariat (SWAC)/OECD.*
- نوین ژنتیک با نگاه ویژه به محصولات تراریخته. *مجله ایرانی اخلاق و تاریخ پزشکی*، ۹(۲): صفحات ۳۳ تا ۳۷.
- **غیاثوندغیائی ف، میرکزاده ع، شیری ن، ۱۳۹۴.** عوامل مؤثر بر نگرش مصرف-کنندگان به محصولات غذایی تراریخته (مورد مطالعه: شهرستان قزوین). *مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه ی کشاورزی ایران*، دوره ۴۶، ۳: ۴۳۸-۴۲۷
 - **محمدی، س.ز، یزدان‌پناه، م، ۱۳۹۲.** مزایا و ملاحظات بهره‌مندی از گیاهان تراریخته، *مجله ایمنی زیستی*، دوره ششم، شماره ۲، صفحات ۱۲۳ تا ۱۳۱.
 - **مهدی‌زاده، م، ربیعی، م، آل‌بویه، م، رستگار، ح، ۱۳۹۰.** برچسب‌گذاری مواد غذایی تراریخته و حقوق مصرف‌کنندگان، *فصلنامه حقوق پزشکی*، سال پنجم، شماره ۱۶، صفحات ۱۱۵ تا ۱۲۹.
- **Bredahl L, 1999.** Consumers' cognitions with regard to genetically modified foods: results of a qualitative study in four countries. *Appetite* 33(3): 343-360.
 - **Cary Funk C, Kennedy B, 2016.** The New Food Fights: U.S. Public Divides over Food Science. In: Pew Research Center. USA.
 - **Christou P, Twyman RM. 2004.** The potential of genetically enhanced plants to address food insecurity. *Nutrition research reviews* 17(01):23-42.
 - **Fernandez-Cornejo J, Wechsler S., Livingston M, Mitchell L, 2014.** Genetically Engineered Crops in the United States. In: U.S. Department of Agriculture Economic Research Report 162, Economic Research Service.

Benefits and risks of transgenic products: Awareness-building

Jalil Badam Firouz^{1*}, Mona Izadian², Farhad Hosseini Tayefeh²

1* - Research Group of Environmental Economics, Research Center for Environment and Sustainable Development (RCESD), Department Of Environment, Tehran, Iran

2- Research Group of Biodiversity and Biosafety, Research Center for Environment and Sustainable Development (RCESD), Department Of Environment, Tehran, Iran

Abstract

The Cartagena Protocol was adopted to achieve a common and coordinated solution for the transboundary movement of transgenic organisms, establish confidence and legitimacy in the field of biosafety regulations in the world, and increase global coordination. Under Clause 2 of Article 23 of the Protocol, States Parties are required to consult with the public and public institutions on the decision-making and policy-making of genetically modified species and to make the results of such consultations available to the public. In recent years, transgenic products have entered the diet of the Iranian people, but there has made no proper awareness about their benefits or harms for the people. Since the genetic structure of transgenic plants is altered through genetic engineering, and this change is usually done to improve the plant's resistance to certain pests or plant diseases, there is concern that these plants have also become resistant to drugs and cause abnormalities and the spread of diseases in humans. The Cartagena Protocol emphasizes the need for labeling, but despite the use of transgenic products in Iran, labeling and percentaging have not been done on all products and it is necessary to pay special attention to the implementation of the latest regulation of the Food and Drug Administration regarding transgenic events.

Key words: Biodiversity Convention, Cartagena Protocol, Transgenic, Awareness-building, Genetic Engineering