

بررسی اطلاعات عمومی درباره محصولات تراریخته (GMO)، یک رهیافت ضروری در ایمنی زیستی: مطالعه موردی از دانش‌آموزان مراکز آموزشی کرمانشاه



[20.1001.1.27170632.1400.14.1.4.1](https://doi.org/10.1001.1.27170632.1400.14.1.4.1)

مهرداد پویانمهر^{۱*} و زهرا موسوی^۲

۱- استادیار ایمنولوژی، گروه علوم پایه و پاتوبیولوژی، بخش میکروبیولوژی و ایمنولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه رازی، ایران

۲- دانش‌آموخته کارشناسی علوم آزمایشگاهی دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه رازی، ایران

m.pooyanmehr@razi.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۱/۱۷، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۳/۱۶

صفحه ۷۹-۹۴

چکیده

استفاده از ارگانسیم‌های اصلاح‌شده ژنتیکی و نیز مزایا، خطرات، ایمنی و محدودیت‌های آنها، موضوع بحث‌های علمی، سیاسی و اجتماعی در کشورهای مختلف به‌ویژه توسعه‌یافته و در حال توسعه است. یک مسئله مهم در مورد فناوری‌ها محدودیت‌های انتقال مفاهیم عمومی دانش است. مصرف‌کنندگان محصولات تراریخته (GMOs) حق دارند در رابطه با این محصولات اطلاعات جامعی داشته باشند، اما به نظر می‌رسد که با دیدگاه‌های متناقض و احساسات‌گرایی اطلاعات نادرستی به آنها ارائه شده است. مطالعه حاضر با استفاده از یک پرسشنامه توصیفی-همبستگی سطح آگاهی و دانش عمومی دانش‌آموزان مراکز آموزشی استان کرمانشاه ($n=1000$) در دوجنس و رشته‌های مختلف تحصیلی نسبت به کاربردهای مختلف GMOs را بررسی کرد. ۱۰۰٪ افراد خواهان الزام ایجاد و اجرای قوانین دقیق ملی، بین‌المللی، رعایت اخلاق توسط سیاست‌گذاران و تولیدکنندگان بودند. گروه‌های مورد مطالعه اطلاعات متفاوتی داشتند و مجموع اطلاعات به‌ویژه در رابطه با برچسب‌زنی با ۲۵/۶۵٪ و تاثیر بالقوه بر سلامتی با ۱۸/۷۳٪ معنی دار بود ($P<0.05$). همچنین شبکه‌های اجتماعی با ۵۲٪ بیشترین منبع اطلاعات افراد بود ($P<0.05$). مطالعه حاضر بر ضرورت گسترش برنامه‌های آموزشی-علمی مبتنی بر شواهد به‌منظور افزایش دانش عمومی درباره امکانات، محدودیت‌ها، مزایا و معایب تکنولوژی GMOs تاکید می‌کند.

واژه‌های کلیدی: محصولات تراریخته، ایمنی زیستی، دانش عمومی، دانش‌آموزان.

مقدمه

یکی از چالش‌های حال حاضر و آینده بشر برای جمعیت در حال رشد، تولید غذای سالم و کافی برای کاهش سوء تغذیه، رفع فقر غذایی، درمان و حفاظت از منابع محیط زیست است (Fedoroff et al. 2015). این موضوع با استفاده از یافته‌های علمی و زیست‌فناوری با حفظ استاندارد سلامت غذا و مصرف‌کننده قابل بررسی است (Martin et al., 2017). از طرفی تکنیک‌های پیشرفته آزمایشگاهی در تعیین توالی ژنوم، استفاده از ارگانیسم‌های اصلاح‌شده ژنتیکی (GMOs) به‌عنوان یک تکنولوژی جدید در تولید محصولات کشاورزی و مواد غذایی (Premanandh, et al. 2011)، داروهای نو ترکیب، درمان و پیشگیری از بیماری‌ها (Jefferson et al. 2015) و مدیریت و فرآیندهای بهبود محیط زیست (Brookes et al. 2017) به‌طور فزاینده‌ای روبه افزایش است. زیست‌فناوری و مهندسی ژنتیک با تولید محصولات تراریخته (GMOs) فرصتی برای ایجاد امنیت غذایی، جلوگیری از تخریب منابع طبیعی و افزایش توانایی در اصلاح نباتات و پروتئین ایجاد کرده است (Brookes et al. 2016). با این وجود، ورود زیست‌فناوری در تحقیقات و تولید محصولات

تراریخته، در بسیاری از کشورها با چالش‌هایی از جنبه‌های تجاری، اخلاقی، اجتماعی، فرهنگی، زیست‌محیطی و ایمنی زیستی مواجه شده است (Rzymiski et al. 2016).

استفاده از ارگانیسم‌های اصلاح‌شده ژنتیکی و به‌طور خاص فناوری GM دارای رشد روزافزون و فوق‌العاده‌ای است. این موضوع محل بحث‌های علمی، سیاسی و اجتماعی مربوط به مزایا، معایب، خطرات و محدودیت‌های GMOs در جامعه بسیار گسترده‌ای از گروه‌های مختلف از زیست‌شناسان تکاملی (بوم‌شناسان)، متخصصین محیط زیست، بیوتکنولوژیست‌ها، اپیدمیولوژیست‌ها و ایمونولوژیست‌ها گرفته تا سیاستمداران در کشورهای مختلف است (Dibden et al. 2013). تلاش برای به حداقل رساندن عدم قطعیت‌ها، محدودیت‌ها و قوانین و رویه‌های قانونی برای تصویب هر نوع محصول تراریخته مورد استفاده در بیشتر کشورها وجود دارد (Hallman et al. 2013).

الزامات مربوط به سیاست‌های تنظیم مقررات در کشورهای مختلف و حتی در مقررات متفاوت است. با اینحال، همه کمیسیون‌های نظارتی سعی کرده‌اند ارزیابی ریسک GM را با یک روش مشابه به‌عنوان مثال شناسایی، توصیف و ارزیابی

وجود ندارد و تصمیم‌گیری در مورد سایر اطلاعات مربوط به شرایط ایمنی، سم‌شناسی و بیولوژیکی بین ارگانیسم‌های GM و غیر GM در مورد نمونه معمولی بسیار دشوار است که بتوان با اطمینان به آن پیش‌بینی پاسخ‌های آلرژیک به یک پروتئین تازه بیان‌شده در انسان را توضیح داد. در نتیجه ارزیابی مورد به مورد برای انواع محصولات اجباری است (WHO, 2017).

مسلم است هیچ یک از فناوری‌ها به‌طور ۱۰۰٪ ایمن نیستند و هر فناوری در کنار مزایای فراوان با مواردی از خطر یا ریسک نیز همراه است (McHughen et al. 2013). بدیهی است اگر زمانی یک فناوری جدید بدون اشکالات اساسی نسبت به سایر فناوری‌ها مشکلی را حل کند بهره‌گیری از آن نیز مفید است (Lucht et al. 2015). زیست‌فناوری، به‌ویژه مهندسی ژنتیک با تولید محصولات تراریخته یک فرصت علمی است و نیازمند برنامه‌ریزی بیشتر سیاست‌گذاران برای افزایش سطح آگاهی عموم مردم از طریق رسانه‌های رسمی ملی و مجامع علمی است. همچنین تصویب و اجراء قوانین شفاف ملی و بین‌المللی برای تولیدکنندگان و توزیع‌کنندگان محصولات تراریخته الزامی است. به‌علاوه حق انتخاب مصرف‌کنندگان در رابطه با ایمنی، خطرات

خطرات نهایی تعریف کنند (Yaqoob et al. 2016).

در میان کشورها رویکرد ایالات متحده در تنظیم مقررات تراریخته در درجه اول به ماهیت محصول و در درجه دوم به فرآیند مورد استفاده در توسعه محصول بستگی دارد و وجود قوانین فدرال در ایالات متحده رسیدگی و ارزیابی GMOs توسط چندین سازمان نظارتی مانند خدمات بازرسی بهداشت حیوانات و گیاهان، سازمان غذا و دارو و آژانس حفاظت از محیط زیست انجام می‌شود (Lucht et al. 2015). درحالی‌که برخلاف ایالات متحده در اتحادیه اروپا تمام اقدامات نظارتی توسط سازمان ایمنی غذای اروپا (EFSA) با یک سیاست سختگیرانه در مورد برچسب‌گذاری محصولات GM انجام می‌شود. به‌طور کلی تأیید پرونده محصولات GM در ایالات متحده نسبتاً آسان‌تر و سریع‌تر از اتحادیه اروپا است (Lau, 2015).

این در حالیکه سازمان بهداشت جهانی (WHO) با همکاری سازمان غذا و کشاورزی (FAO: food and agriculture organization) رهنمودهای ارزیابی ایمنی غذاهای GM را منتشر کرده است. موضع WHO در مورد ارزیابی GMO این است که در حال حاضر، هیچ آزمایش قطعی

و محدودیت‌های این محصولات مطرح است و جوامع مصرف‌کننده حق دارند با توضیح و برچسب‌زنی در خصوص این نوع محصولات اطلاعات جامعی داشته باشند (Devos et al. 2008).

از طرفی بررسی نگرش و استدلال‌های منطقی علمی و غیرمنطقی با یک فناوری جدید مهم است و بنظر می‌رسد در این رابطه دیدگاه‌های متناقض و حساسیت‌گرایی متفاوتی وجود دارد. بنابراین نگرش‌های ناخواسته و شکاکانه، مانند فقدان درک عمومی در تعریف علم دقیق GMOs، آگاهی کم و یا هیچ از مزایای محصولات تراریخته مسئول بالقوه بخشی از دلایل مخالفت در رابطه با تکنولوژی مبتنی بر GMO است (Aerni et al. 2018).

بنابراین با توجه به تاثیر قابل توجه افکار عمومی در توسعه و بازاریابی محصولات تراریخته، شناسایی نگرش‌های عمومی فعلی به این موضوع خاص بیوتکنولوژیک در جوامع مختلف ضروری است. بنابراین ارتقاء دانش عمومی، تسهیل انتقال اطلاعات و قوانین مربوط به تکنولوژی مبتنی بر GMO و سیاست‌گذاری موفق برای تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان مهم است. بر این اساس مطالعه حاضر با هدف بررسی

دانش و نگرش فعلی دانش‌آموزان مراکز آموزشی استان کرمانشاه در رشته‌های تحصیلی متفاوت، به‌عنوان بخشی مهم از آینده جامعه ایران درباره نگرانی‌های عمومی در تسریع قوانین، رعایت اخلاق، مزایا و معایب بالقوه تولید و توزیع محصولات تراریخته بعنوان یک ضرورت ایمنی زیستی انجام شد.

مواد و روش‌ها

۱. پرسشنامه، جامعه آماری و مشخصات جمعیت شناختی

با استفاده از طراحی یک پرسشنامه استاندارد (Palmieri et al. 2020) توصیفی همبستگی، دانش و نگرش کلی گروه‌های مختلف دانش‌آموزی مراکز آموزشی استان کرمانشاه در مقاطع و رشته‌های مختلف به‌عنوان بخشی از جامعه نسبت به محصولات و مواد غذایی تراریخته مورد ارزیابی همزمان قرار گرفت. افراد مورد بررسی در دو گروه اصلی بر اساس جنسیت (تعداد کل = ۱۰۰۰ تن، مرد = ۵۰۰ و زن = ۵۰۰) تقسیم‌بندی شدند.

با توجه به اینکه دانش‌آموزان رشته‌های مختلف در دیدگاه خود متفاوت هستند، انتخاب بر اساس رشته تحصیلی شامل ۱- افراد مرتبط با مسائل

"پویانمهر و موسوی، بررسی اطلاعات عمومی درباره محصولات تراریخته (GMO)، ..."

مربوط به GMO که ممکن است به‌طور بالقوه اطلاعاتی داشته باشند (دانش‌آموزان علوم زیستی (تعداد کل = ۵۰۰ تن، ۲۵۰=مرد و ۲۵۰=زن))،

۲- افراد غیر مرتبط با مسائل مربوط به GMO (دانش‌آموزان علوم غیرزیستی (تعداد کل = ۵۰۰ تن، ۲۵۰=مرد و ۲۵۰=زن)) بود. برای انتخاب افراد از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای-تناسبی استفاده شد. پرسشنامه به‌صورت حضوری و مستقیم توسط

پرسشگر بین مطالعه‌شوندگان توزیع و تکمیل شد (جدول ۱).

II. آنالیز آماری

آنالیز آماری داده‌های پرسشنامه‌های تکمیل‌شده بر اساس آزمون پیرسون و تعقیبی توکی در نرم‌افزار SPSS Ver 18 با سطح معنی‌داری $P < 0.05$ انجام شد.

جدول ۱- پرسشنامه نگرش و دانش عمومی دانش‌آموزان درباره محصولات تراریخته (GMOs)

۱- الزام رعایت اخلاق در تولید محصولات تراریخته توسط سیاست‌گذاران و تولیدکنندگان؟
۲- الزام ایجاد قوانین دقیق ملی و بین‌المللی درباره محصولات تراریخته؟
۳- احتمال خطر بیوتروریسم و ایجاد وابستگی کشورها با استفاده از محصولات تراریخته؟
۴- احتمال اختلال ایمنی و بروز بیماری‌های خاص و نوپدید در مصرف‌کنندگان محصولات تراریخته؟
۵- احتمال آسیب به محیط زیست و اکوسیستم به‌وسیله محصولات تراریخته؟
۶- استفاده مناسب از بیوتکنولوژی محصولات تراریخته در تولید داروها، واکسن‌ها در درمان و تشخیص بیماری‌های انسان و حیوانات؟
۷- رعایت حقوق مصرف‌کنندگان با الزام بر برچسب‌زنی محصولات تراریخته؟
۸- ارزش غذایی محصولات دستکاری‌شده ژنتیکی با برتری و جایگزینی مناسب نسبت به تولیدات طبیعی مزیت محصولات خاص تراریخته و موافقت با تولید محصولات تراریخته؟
۹- عدم توانایی پاسخگویی دانش‌کنونی و بررسی‌های علمی به ابهامات در زمینه خطرات احتمالی تراریخته‌ها برای انسان، حیوانات و محیط زیست، معایب محصولات خاص تراریخته و مخالف با تولید این محصولات؟
۱۰- منابع اطلاعاتی (رادیو و تلویزیون، کتاب، شبکه‌های اجتماعی، مجلات، کنگره‌ها و کنفرانس‌های علمی) دانش عمومی دانشجویان مورد ارزیابی درباره محصولات تراریخته؟

نتایج

مورد مطالعه خواستار الزام قوانین دقیق ملی و بین‌المللی توسط سیاست‌گذاران و رعایت اخلاق در تولید این محصولات توسط تولیدکنندگان بودند. اما در پاسخ به سولات تفاوت معنی‌داری بین اطلاعات و دانش دانش‌آموزان درباره

نتایج حاصل از پژوهش در مجموع ۱۰۰٪ افراد بر اساس جنسیت (۵۰٪ مرد، ۵۰٪ زن)، رشته‌های مختلف تحصیلی علوم‌زیستی (۵۰٪) و علوم غیرزیستی (۵۰٪) متفاوت بود. اگرچه ۱۰۰٪ افراد

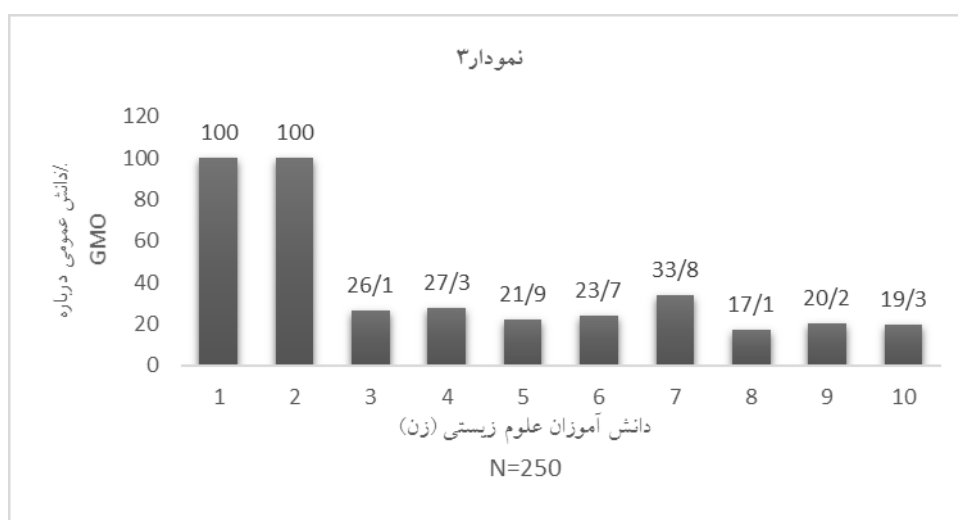
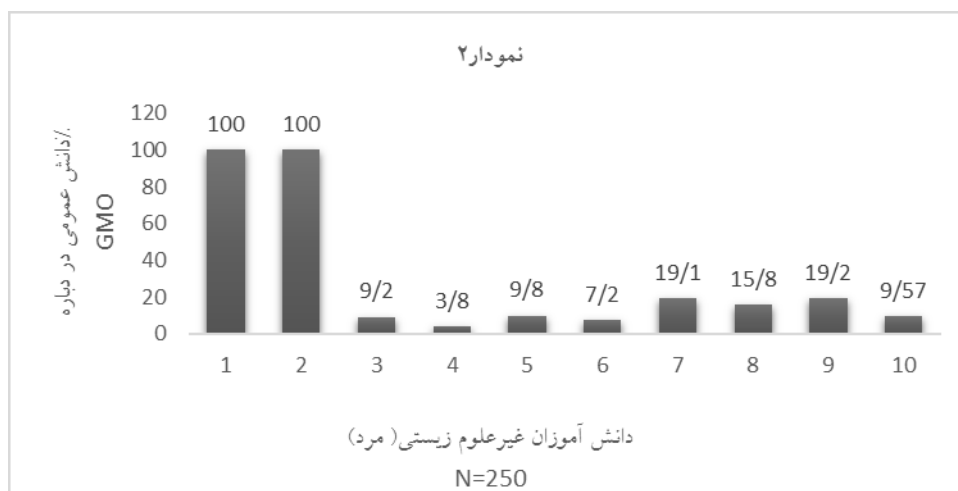
محصولات تراریخته بود ($P < 0.05$). در پاسخ به احتمال خطر بیوتروریسم، به ترتیب دانش‌آموزان علوم زیستی مرد با ۱۵/۹ و زن با ۲۶/۱ و دانش‌آموزان علوم غیرزیستی مرد با ۹/۲ و زن با ۲۱/۷ درصد به‌طور معنی‌داری آگاهی متفاوتی داشتند. به‌ترتیب دانش و آگاهی دانش‌آموزان علوم زیستی مرد با ۱۹/۷ و زن با ۲۷/۳ و دانش‌آموزان علوم غیرزیستی مرد با ۳/۸ و زن با ۲۴/۱ درصد از احتمال اختلال ایمنی و بروز بیماری‌های خاص و نوپدید، به‌طور معنی‌داری متفاوت بود ($P < 0.05$). در خصوص احتمال آسیب به محیط زیست و اکوسیستم، به‌ترتیب دانش‌آموزان علوم زیستی مرد با ۱۸/۴ و زن با ۲۱/۹ و دانش‌آموزان علوم غیرزیستی مرد با ۹/۸ و زن با ۲۰/۵ درصد به‌طور معنی‌داری آگاهی متفاوتی داشتند ($P < 0.05$). به ترتیب دانش و آگاهی مردان و زنان علوم زیستی با ۱۵/۷ و ۲۳/۷ درصد و غیرزیستی با ۷/۲ و ۲۱/۴ درصد در استفاده مناسب از زیست‌فناوری محصولات تراریخته در تولید داروها و واکسن‌ها به‌طور معنی‌داری متفاوت بود ($P < 0.05$). در به‌الزام بر برچسب‌زنی محصولات تراریخته توسط تولیدکنندگان به‌ترتیب دانش‌آموزان علوم زیستی مرد با ۲۸/۹، زن با ۳۳/۸ و غیرزیستی مرد

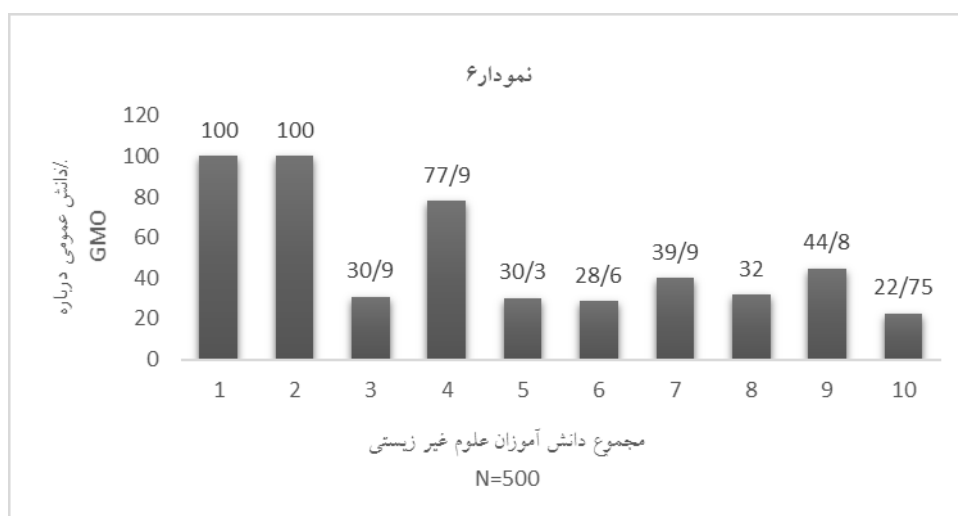
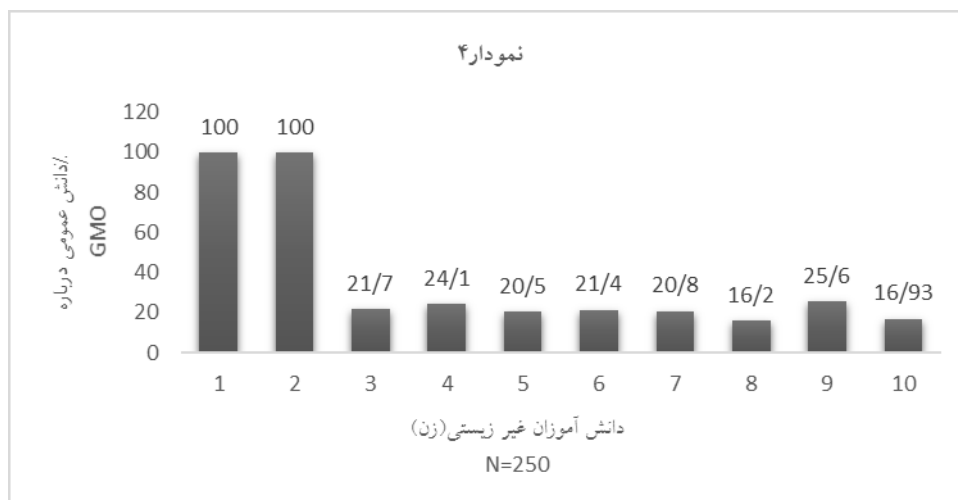
با ۱۹/۱ و زن با ۲۰/۸ درصد به‌طور معنی‌داری پاسخ متفاوتی داشتند. به‌ترتیب دانش و آگاهی مردان و زنان علوم زیستی با ۱۹/۶ و ۱۷/۱ درصد و غیرزیستی با ۱۵/۸ و ۱۶/۲ درصد در خصوص ارزش غذایی و موافقت با تولید این محصولات به‌طور معنی‌داری متفاوت بود ($P < 0.05$). برای ابهامات علمی در زمینه خطرات احتمالی و مخالف با تولید این نوع محصولات به‌ترتیب دانش‌آموزان علوم زیستی و غیرزیستی مرد با ۲۱/۹، زن با ۲۰/۲، مرد با ۱۹/۲ و زن با ۲۵/۶ درصد به‌طور معنی‌داری پاسخ متفاوتی داشتند ($P < 0.05$) (نمودارهای ۱-۴).

مجموع اطلاعات و دانش مردان و زنان علوم زیستی به ترتیب با ۲۴/۹ درصد و غیرزیستی با ۲۲/۷۵ درصد در خصوص این محصولات گرچه متفاوت اما معنی‌دار نبود (نمودارهای ۵ و ۶) و مجموع اطلاعات و دانش کل دانش‌آموزان ۲۱/۷۳ درصد بود (نمودار ۷).

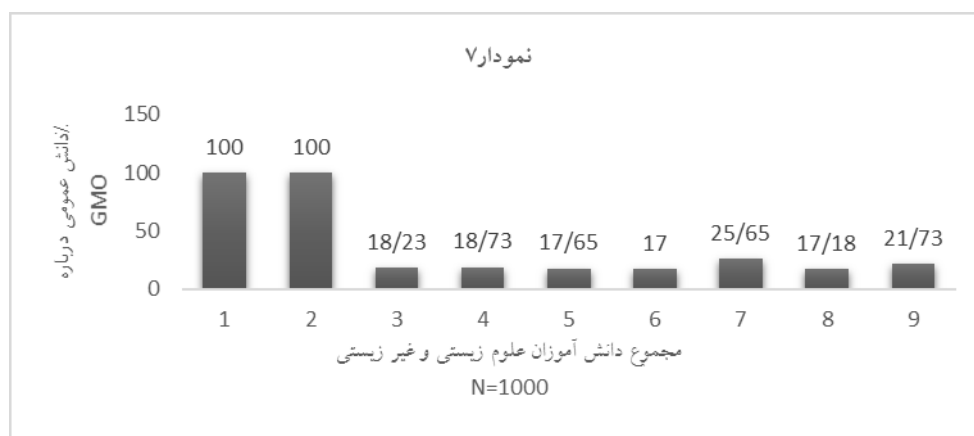
همچنین به ترتیب شبکه‌های اجتماعی با ۵۲ درصد و رادیو-تلویزیون با ۳۸ درصد بیشترین منابع اطلاعاتی مورد استفاده در گروه‌های مورد تحقیق بود ($P < 0.05$) (نمودار ۸).

"پویانمهر و موسوی، بررسی اطلاعات عمومی درباره محصولات تراریخته (GMO)، ..."



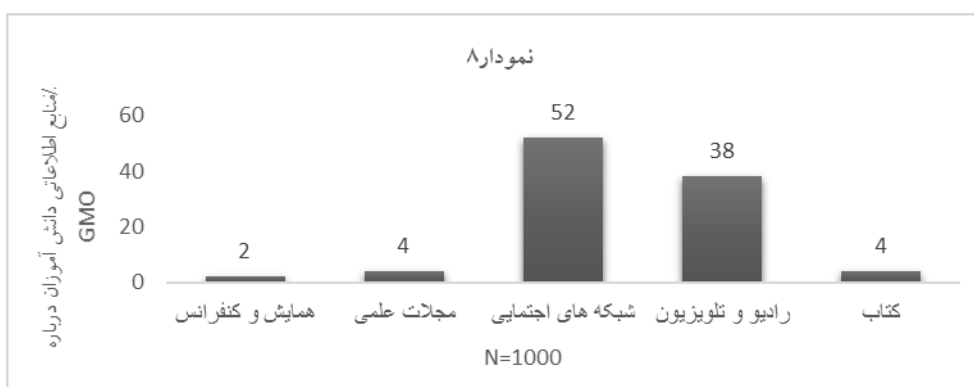


"پویانمهر و موسوی، بررسی اطلاعات عمومی درباره محصولات تراریخته (GMO)، ..."



نمودارهای ۱ الی ۷- دانش عمومی دانش آموزان درباره محصولات GMO

اعداد محور افقی نمودارهای ۱ الی ۷ به این صورت است: ۱- الزام رعایت اخلاق در تولید محصولات تراریخته توسط سیاست‌گذاران و تولیدکنندگان، ۲- ایجاد قوانین دقیق ملی و بین‌المللی درباره محصولات تراریخته، ۳- احتمال خطری بیوتروریسم و ایجاد وابستگی کشورها با استفاده از محصولات تراریخته، ۴- احتمال اختلال ایمنی و بروز بیماری‌های خاص و نوپدید در مصرف‌کنندگان محصولات تراریخته، ۵- احتمال آسیب به محیط زیست و اکوسیستم به وسیله محصولات تراریخته، ۶- استفاده مناسب از بیوتکنولوژی محصولات تراریخته در تولید داروها، واکسن‌ها در درمان و تشخیص بیماری‌های انسان و حیوانات، ۷- رعایت حقوق مصرف‌کنندگان با الزام بر برچسب‌زنی محصولات تراریخته، ۸- موافقت تولید محصولات تراریخته، ۹- مخالف تولید محصولات تراریخته، و ۱۰- جمع کل اطلاعات و دانش کلی در باره محصولات تراریخته.



نمودار ۸- منابع اطلاعاتی جامعه آماری مورد مطالعه

بحث

منابع محیط زیست است (Fedoroff et al. 2015).

یکی از دستاوردهای علمی و فناوری‌های جدید در حوزه زیست‌فناوری با تولید محصولات تراریخته به‌عنوان راهکاری در حل برخی از مشکلات است

یکی از چالش‌های مهم در حال حاضر و آینده بشر تولید و تهیه بهینه محصولات زیستی و غذا برای جمعیت در حال رشد، رفع فقر و حفاظت از

- (Martin et al., 2017). با این حال استفاده از فناوری جدیدی مانند تولید محصولات تراریخته، سؤالات و نگرانی‌هایی از جنبه‌های بهداشتی، اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و اخلاقی ایجاد کرده است. از طرفی استدلال‌های غیرمنطقی - غیرعلمی در مخالفت با یک فناوری جدید نیز بسیار نگران‌کننده است (Catacora et al. 2012). اگرچه در برخی موارد استفاده از فناوری تراریخته دارای مزیت و برتری است، اما استفاده از این محصولات پس از ارزیابی کافی در سازمان‌های بین‌المللی و ملی مسئول ترویج شود (Adenle et al. 2018).
- محصولات تراریخته در هیچ یک از ارزیابی‌ها به عنوان تنها راه حل ذکر نشده‌اند، اما به عنوان یک عامل مهم در حل برخی از مشکلات مطرح هستند. انقلاب تراریخته هر چند ممکن است چندان شاخص نباشد، اما تا زمان کاهش ترس و نگرانی عمومی همچنان چالش برانگیز خواهد بود و فقط با ادامه تحقیقات پایه‌ای در زمینه مخاطرات، فواید محصولات تراریخته و اطلاع‌رسانی درست و کافی، جامعه با فواید مهندسی ژنتیک و تولید GMOs آشنا و رویکردها تغییر خواهد یافت (Smyth et al. 2015). چرا که عموماً دیدگاه‌های متناقض طرفداران و مخالفان
- محصولات تراریخته بیشتر مبتنی بر قضاوت‌های تلویحی بوده و به همین دلیل موجب سردرگمی عمومی شده و مبنای علمی ندارد (Kuntz et al. 2014) و احتمالاً این معیارها با گذشت زمان و تغییر شرایط نظام‌های شناختی متفاوت خواهد بود (Amin et al. 2013). از طرفی، اقدامات تبلیغی برخی از رسانه‌ها علیه محصولات تراریخته به طور گسترده‌ای به عدم پذیرش بخش قابل توجهی از عموم مردم افزوده است و این مسئله به نوبه خود بر تصمیمات سیاسی دولت‌ها نیز تأثیر گذاشته و منعکس‌کننده اختلافات داخلی و بروز مشکلاتی در دستیابی به یک موضع مشترک نسبت به این نوع محصولات در میان کشورها (است Derosier et al. 2015).
- در برخی از مطالعات اثرات منفی مصرف مواد غذایی تراریخته و خطرات بالقوه آن برای سلامتی انسان مانند افزایش استعداد آلرژی و یا سندرم کبد چرب (Mesnage et al. 2016) و یا تأثیرات منفی محیط زیستی گزارش شده است (Hilbeck et al. 2015). همچنین بر اساس پروتکل‌های مبتنی بر دستورالعمل‌های OECD (organization for economic cooperation and development) نتایج گزارش‌های دیگر به وضوح بیان می‌کنند که در حال حاضر در آزمایشات حیوانی از نظر

"پویانمهر و موسوی، بررسی اطلاعات عمومی درباره محصولات تراریخته (GMO)، ..."

بیولوژیکی تفاوت و اختلافات آماری معنی‌داری بین محصولات GM و غیر GM وجود دارد. با این وجود، در آینده نه چندان دور، محصولات GM در کشورهای آسیایی و آفریقایی رونق می‌گیرند (Friedrichs et al. 2016). بنابراین در مورد ارزیابی بهداشت، ایمنی و خطرات محصولات تراریخته نیاز دقیق‌تر به روش‌های ارزیابی روی متابولیسم و سایر مکانیسم‌های بدن انسان است. همچنین برای دریافت مجوزهای عمومی ایمنی و محیط زیستی و مصرف نهایی این محصولات یک رویه نظارتی و قانونی دقیق بر اساس در دسترس بودن داده‌های هدف‌گرا از تحقیقات علمی مستقل لازم است (Bartholomeus et al. 2013). به این دلیل بسیاری از مطالعات نادرست و داده‌های بحث‌برانگیز باعث ایجاد تردید در افراد شده است و می‌توان با قانون‌گذاری کامل و اجرای دقیق آن در استفاده از محصولات تراریخته شک و تردیدها را برطرف کرد (Tsatsakis et al. 2017).

نگرانی‌های علمی در مورد این دسته از محصولات با استدلال‌های علمی براحتی قابل حل بوده و با اتخاذ سیاست‌های منطقی و آینده‌نگر در سطح ملی می‌توان ضمن اجتناب از مخاطرات احتمالی این فناوری، مردم را از مزایای آن بهره‌مند کرد (Tsourgiannis et al. 2011). بنابراین توجه به نقش اصلی ارتقای دانش عمومی، تسهیل اطلاعات، قوانین و منابع مربوط به مهندسی ژنتیک، در تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری موفق در صنایع بیوتکنولوژی و ذینفعان (تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان) مهم است (Lucht, 2015). بنابراین با توجه به اینکه افکار عمومی تاثیر قابل توجهی در توسعه و بازاریابی GMOs دارند، شناسایی نگرش‌های عمومی فعلی نسبت به این صنعت زیست‌فناوری در کشورهای مختلف ضروری است (Warringer et al. 2014). برخی از مطالعات در کشورهای مختلف در رابطه با ارزیابی محصولات تراریخته نتایج متفاوتی را نشان می‌دهد (Lucht et al. 2015). به عنوان مثال در برخی از کشورهای اروپایی، غذاهای GM می‌توانند با شرط الزامی برچسب‌گذاری وارد و توزیع شوند (Boccia et al. 2015; Ishii et al. 2016). در این بررسی اطلاعات و دانش کلی جامعه آماری مورد مطالعه درباره محصولات تراریخته به ترتیب برای دانش‌آموزان علوم‌زیستی (مردان ۱۵/۷۹٪، زنان ۱۹/۳٪)، دانش‌آموزان علوم غیرزیستی (مردان ۹/۵۷٪، زنان ۱۶/۹۳٪) و در مجموع ۲۱/۷۳٪ بود. درحالی‌که در مطالعات مشابه در لهستان علوم غیرزیستی و علوم زیستی

بودند. اگرچه پاسخ به موافقت کلی در تولید محصولات تراریخته با ۱۷/۱۸٪ برای کل جامعه آماری بود، که با مطالعه هایلبرک و همکاران (Hilbeck et al. 2015) مطابقت می‌کند. همچنین رعایت حقوق مصرف‌کنندگان با الزام در برچسب‌زنی محصولات تراریخته با مجموع ۲۵/۶۵٪ بیشترین پاسخ مثبت بعد از موارد الزام در رعایت اخلاق و ایجاد قوانین دقیق درخصوص این نوع محصولات بود. حداقل کمینه نظر افراد مورد مطالعه با ۱۷/۶۵٪ مربوط به احتمال آسیب به محیط زیست و اکوسیستم به‌وسیله محصولات تراریخته بود که با مطالعه دیاموند و همکاران در آلمان مطابقت می‌کند (Diamond et al. 2020). در مجموع بین اطلاعات و دانش کلی دانش‌آموزان علوم زیستی و غیرزیستی درباره محصولات تراریخته تفاوت معنی‌داری به ترتیب با ۲۴/۹٪ و ۲۲/۷۵٪ مشهود بود. به نظر می‌رسد سطح دانش و آگاهی درباره محصولات تراریخته بین دو جنس مرد و زن متناسب نباشد. به این صورت که از دانش‌آموزان علوم زیستی و غیر زیستی، زنان به‌طور معنی‌داری نسبت به مردان دانش بیشتری در موضوع مورد نظر داشتند که با سایر مطالعات مشابه ذکرشده در بالا مشابه بود. احتمالاً این گروه به علت توجه بیشتر به سلامت و غذا و نیز تاثیر

درصد کلی اطلاعات درباره GMO به ترتیب ۴۱/۷٪ و ۷۵٪ بود (Rzymiski et al. 2016). در بین دانش‌آموزان کره‌ای در رشته‌های متفاوت علوم زیستی ۸۷٪ و غیرزیستی ۴۷٪، در بین دانش‌آموزان آمریکایی به ترتیب ۵۸٪ و ۳۷٪ (Finke et al. 2003) و در اسلواکی در بین دانش‌آموزان ۵ رشته تحصیلی مرتبط و غیرمرتبط با علوم زیستی ۴۳٪ بوده است (Prokop et al. 2007). این تفاوت می‌تواند مربوط به نحوه پاسخ‌دهندگان یا تفاوت در نحوه طراحی پرسشنامه با توجه به شرایط محلی و ملی باشد. همچنین ممکن است تفاوت میزان آگاهی بین جوامع در این کشورها ریشه در سیاست‌گذاری‌های آموزشی داشته باشد. در مطالعات مشابه بین دانش‌آموزان مورد مطالعه، زنان به‌طور معنی‌داری اطلاعات بیشتری نسبت به مردان داشته‌اند (Usak et al. 2009; Wnuk et al. 2011).

در پژوهش انجام‌شده نیز زنان به‌طور معنی‌داری از مردان در همه رشته‌های تحصیلی دانش بیشتری داشتند. افراد مورد مطالعه در همه مقاطع و رشته‌های تحصیلی ۱۰۰٪ خواستار الزام رعایت اخلاق در تولید محصولات تراریخته توسط سیاست‌گذاران، تولیدکنندگان و الزام ایجاد قوانین دقیق ملی و بین‌المللی درباره محصولات تراریخته

"پویانمهر و موسوی، بررسی اطلاعات عمومی درباره محصولات تراریخته (GMO)، ..."

فرهنگ ایرانی، اطلاعات بیشتری نسبت به گروه دیگر دارند. همچنین منابع اطلاعاتی مورد استفاده افراد مورد تحقیق نیز بررسی شد. بر این اساس شبکه‌های اجتماعی با ۵۲٪، رادیو و تلویزیون با ۳۸٪، کتاب با ۴٪، مجلات علمی با ۴٪، و همایش‌ها و کنفرانس‌های علمی با ۲٪ به ترتیب نشان‌دهنده تفاوت معنی‌داری در پیدایش شبکه‌های اجتماعی در جامعه آماری مورد مطالعه بود، که با مطالعه راسو و همکاران مطابقت می‌کند (Russo et al. 2020). با توجه به نتایج داده‌های فوق، توجه به انتقال مفاهیم به‌ویژه توسط رسانه ملی دارای اهمیت زیادی در اطلاع‌رسانی است.

برنامه‌ریزی بیشتر سیاست‌گذاران برای افزایش سطح آگاهی عموم مردم از طریق رسانه‌های رسمی ملی و مجامع علمی است. همچنین تصویب و اجراء قوانین شفاف ملی و بین‌المللی برای تولیدکنندگان و توزیع‌کنندگان محصولات تراریخته الزامی است. به‌علاوه حق انتخاب مصرف‌کنندگان با توضیح و برچسب‌زنی محصولات تراریخته، اولین قدم در قانون‌مندی استفاده از این نوع محصولات است. در نتیجه ایجاد برنامه‌های آموزشی مبتنی بر شواهد علمی، برای درک عمومی از امکانات، محدودیت‌ها، مزایا و معایب این فناوری در کمک به سیاست‌گذاری GMO مفید است.

نتیجه‌گیری نهایی

زیست‌فناوری، به‌ویژه مهندسی ژنتیک با تولید محصولات تراریخته یک فرصت علمی است. هر فناوری علاوه بر مزایای فراوان احتمالاً مواردی از خطر را نیز به همراه دارد. با این وجود ورود زیست‌فناوری در تحقیقات و تولید محصولات تراریخته، در بسیاری از کشورها با چالش‌های تجاری، اجتماعی، فرهنگی، زیست‌محیطی و ایمنی همراه است. نتایج این مطالعه نشان داد که آشنایی با موضوعات جدیدی مانند تراریخته، نیازمند

تشکر و قدردانی

این تحقیق مربوط به پروژه دانشجویی کارشناسی علوم آزمایشگاهی گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه رازی، ایران بود. محققین نهایت تشکر خود را از شرکت‌کنندگان این مطالعه دارند و اعلام می‌کنند هیچگونه تضاد منافی ندارند.

References

فهرست منابع

- Adenle AA, Morris EJ, Murphy DJ, Phillips PW, Trigo E, Kearns P, Li YH, Quemada H, Falck-Zepeda J, Komen J. 2018. Rationalizing governance of genetically modified products in developing countries. *Nature Biotechnology*. 36: 137-139.
- Aerni P. 2018. The use and abuse of the term 'GMO' in the 'common weal rhetoric' against the application of modern biotechnology in agriculture. *Ethical Tensions from New Technology: The Case of Agricultural Biotechnology*. 6: 39.
- Amin L, Md Jahi J, Md Nor AR. 2013. Stakeholders' attitude to genetically modified foods and medicine. *The Scientific World Journal*. <https://doi.org/10.1155/2013/516742>.
- Bartholomaeus A, Parrott W, Bondy G, Walker K, ILSI International Food Biotechnology Committee Task Force on the use of mammalian toxicology studies in the safety assessment of GM foods, 2013. The use of whole food animal studies in the safety assessment of genetically modified crops: Limitations and recommendations. *Critical Reviews in Toxicology*. 43(sup2): 1-24.
- Boccia F, Sarnacchiaro P. 2015. Genetically modified foods and consumer perspective. *Recent Patents on Food, Nutrition and Agriculture*. 7: 28-34.
- Brookes G, Barfoot P. 2016. Global income and production impacts of using GM crop technology 1996–2014. *GM Crops and Food*. 7: 38-77.
- Brookes G, Barfoot P. 2017. Farm income and production impacts of using GM crop technology 1996–2015. *GM Crops and Food*. 8: 156-193.
- Catacora-Vargas G. 2012. Socio-Economic Considerations in GMO Decision-Making. In: Scientific Conference 2012 Advancing the Understanding of Biosafety. 25.
- DeRosier C, Sulemana I, James Jr HS, Valdivia C, Folk W, Smith RD. 2015. A comparative analysis of media reporting of perceived risks and benefits of genetically modified crops and foods in Kenyan and international newspapers. *Public Understanding of Science*. 24: 563-581.
- Devos Y, Maesele P, Reheul D, Van Speybroeck L, De Waele D. 2008. Ethics in the societal debate on genetically modified organisms: A (re) quest for sense and sensibility. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*. 21: 29-61.
- Diamond E, Bernauer T, Mayer F. 2020. Does providing scientific information affect climate change and GMO policy preferences of the mass public? Insights from survey experiments in Germany and the United States. *Environmental Politics*. 29: 1199-1218.
- Dibden J, Gibbs D, Cocklin C. 2013. Framing GM crops as a food security solution. *Journal of Rural Studies*. 29: 59-70.
- Fedoroff NV. 2015. Food in a future of 10 billion. *Agriculture & Food Security*. 4: 1-10.
- Friedrichs S, Takasu Y, Kearns P, Dagallier B, Oshima R, Schofield J, Moreddu C. 2019. Meeting report of the OECD conference on "genome editing: applications in agriculture—implications for health, environment and regulation". *Transgenic Research*. 28: 419–463.
- Finke MS, Kim H. 2003. Attitudes about genetically modified foods among Korean and American college students. *AgBioForum*. 6(4): 191-197.
- Hallman WK, Cuite CL, Morin X. 2013. Public perceptions of labeling genetically modified foods. Rutgers University. <https://doi.org/10.7282/T33N255N>.
- Hilbeck A, Binimelis R, Defarge N, Steinbrecher R, Székács A, Wickson F, Antoniou M, Bereano PL, Clark EA, Hansen M. 2015. No scientific consensus on GMO safety. *Environmental Sciences Europe*. 27: 1-6.
- Ishii T, Araki M. 2016. Consumer acceptance of food crops developed by genome editing. *Plant Cell Reports*. 35: 1507-1518.
- Jefferson A, Cadet VE, Hielscher A. 2015. The mechanisms of genetically modified vaccinia viruses for the treatment of cancer. *Critical Reviews in Oncology/Hematology*. 95: 407-416.
- Kuntz M. 2014. The GMO case in France: politics, lawlessness and postmodernism. *GM Crops and Food*. 5: 163-169.

"پویانمهر و موسوی، بررسی اطلاعات عمومی درباره محصولات تراریخته (GMO)، ..."

- Lau J. 2015.** Same science, different policies: regulating genetically modified foods in the U.S. and Europe. Science in the news. Harvard University. Available at: <http://sitn.hms.harvard.edu/flash/2015/same-science-different-policies>.
- Lucht JM. 2015.** Public acceptance of plant biotechnology and GM crops. *Viruses*. 7: 4254-4281.
- Martin HM, Durr D, Smith LM, Finke R, Cherry A. 2017.** Analysis of GMO food products companies: financial risks and opportunities in the global agriculture industry. *African Journal of Economic and Sustainable Development*. 6: 1-17.
- McHughen A. 2013.** GM crops and foods: what do consumers want to know? *GM Crops and Food*. 4: 172-182.
- Mesnager R, Arno M, Seralini GE, Antoniou MN. 2017.** Transcriptome and metabolome analysis of liver and kidneys of rats chronically fed NK603 Roundup-tolerant genetically modified maize. *Environ. Sci. Eur.* 29. doi: 10.1186/s12302-017-0105-1.
- Palmieri N, Simeone M, Russo C, Perito MA. 2020.** Profiling young consumers' perceptions of GMO products: A case study on Italian undergraduate students. *International Journal of Gastronomy and Food Science*. 21: p.100224.
- Premanandh J. 2011.** Global consensus-Need of the hour for genetically modified organisms (GMO) labeling. *Journal of Commercial Biotechnology*. 17: 37-44.
- Prokop P, Lešková A, Kubiato M, Diran C. 2007.** Slovakian students' knowledge of and attitudes toward biotechnology. *International Journal of Science Education*. 29: 895-907.
- Russo C, Simeone M, Perito MA. 2020.** Educated millennials and credence attributes of food products with genetically modified organisms: knowledge, trust and social media. *Sustainability*. 12: 8534.
- Rzymiski P, Królczyk A. 2016.** Attitudes toward genetically modified organisms in Poland: to GMO or not to GMO? *Food Security*. 8: 689-697.
- Smyth SJ, Kerr WA, Phillips PW. 2015.** Global economic, environmental and health benefits from GM crop adoption. *Global Food Security*. 7: 24-29.
- Tsatsakis AM, Nawaz MA, Tutelyan VA, Golokhvast KS, Kalantzi OI, Chung DH, Kang SJ, Coleman MD, Tyshko N, Yang SH, Chung G. 2017.** Impact on environment, ecosystem, diversity and health from culturing and using GMOs as feed and food. *Food and Chemical Toxicology*. 107: 108-121.
- Tsourgianis L, Karasavoglou A, Florou G. 2011.** Consumers' attitudes towards GM Free products in a European Region. The case of the Prefecture of Drama-Kavala-Xanthi in Greece. *Appetite*. 57: 448-458.
- Usak M, Erdogan M, Prokop P, Ozel M. 2009.** High school and university students' knowledge and attitudes regarding biotechnology: A Turkish experience. *Biochemistry and Molecular Biology Education*. 37: 123-130.
- Warringer J, Blomberg A. 2014.** Yeast Phenomics-Large scale mapping of the genetic basis for organismal traits. *Phenomics*, edited by Hancock JM, Ed. CRC Press, Boca Raton. 172-207.
- Wnuk A, Kozak M. 2011.** Knowledge about and attitudes to GMOs among students from various specializations. *Outlook on Agriculture*. 40: 337-342.
- Yaqoob A, Shahid AA, Samiullah TR, Rao AQ, Khan MAU, Tahir S, Mirza SA, Husnain T. 2016.** Risk assessment of *Bt* crops on the non-target plant-associated insects and soil organisms. *J. Sci. of Food and Agri*. 96: 2613-9. Doi: 10.1002/jsfa.7661.
- WHO. 2017.** Available at: http://www.WHO.int/foodsafety/areas_work/food-technology/faq-genetically-modified-food/en/. [Last accessed on April 09, 2017].

The Survey of General Information about GMOs, an Essential Approach to Biosafety: A Case Study of Students in Kermanshah Educational Centers

Mehrdad Pooyanmehr^{*1}, Zahra Mousavi²

1- Assistant Professor of Immunology, Department of Basic Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Razi University, Iran.

2- Undergraduate student of Laboratory Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Razi University, Iran.
m.pooyanmehr@razi.ac.ir

Abstract

The use of genetically modified organisms, their benefits, risks, safety and limitations are the subject of scientific, political and social debates in various countries, especially developed and developing countries. An important issue with technologies is the limitations of transmitting general concepts of knowledge. Consumers of transgenic products (GMOs) have a right to have comprehensive information about these products, but they seem to have been misinformed with conflicting views and sentimentality. The present study uses a descriptive questionnaire to examine the level of information and general knowledge of students in educational centers of Kermanshah province (n= 1000) in two genders and different fields of study in relation to different applications of GMOs. 100% of the people wanted to establish and implement strict national and international laws and ethics by policymakers and manufacturers. The study groups had different information and the total information was especially significant in relation to labeling with 25.65% and potential impact on health with 18.73% ($P<0.05$). Social networks were also the most source of information with 52% ($P<0.05$). The present study emphasizes the need to develop evidence-based and educational-scientific programs to increase general knowledge about the possibilities, limitations, advantages and disadvantages of GMOs technology.

Keywords: Transgenic Products, Biosafety, General Knowledge, Students.