

اخلاق و ایمنی در فناوری زیستی نوین

دکتر مهناز مظاهری اسدی*^۱ و دکتر جمال خانی جزنی^۲

۱. گروه محیط زیست، پژوهشکده بیوتکنولوژی، سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران

۲. گروه فرهنگ و فناوری، سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران

چکیده

زمینه: محققین فناوری زیستی این علم را شاهره اقتصاد در آینده و بخصوص در بحث غذا می‌دانند. غذا نقش بسیار مهمی را در جوامع مختلف ایفا می‌کند. تلاش‌های اخیر برای تغییر آنچه به‌عنوان غذا تولید می‌شود و چگونگی تولید آن و اصل برابری بنیادین از اصول مهم به‌شمار می‌رود. با آنکه فناوری زیستی، فناوری حاصل از قوانین خلقت است، ولی تاکنون خطرات بالقوه ناشی از استفاده این فناوری تا حدی شناخته شده و اهمیت عوارض آنها بر سلامت انسان، حیوان و محیط‌زیست، حتی اگر احتمال این خطرات ناچیز تصور شود، مسأله ای جدی است؛ بویژه این که اثرات سوء و زیان‌آور آنها ممکن است غیرقابل جبران باشد. کشورهای در حال توسعه به‌طور روز افزونی با ورود سازواره‌های دست‌ورزی شده ژنتیکی و فرآورده‌های آن مواجه هستند. افزایش واردات این محصولات در کشورهای جهان سوم نتیجه فشار کشورهای تولیدکننده است، که مایلند مازاد تولید خود را به کشورهای توسعه نیافته ارسال نمایند. وقتی بحث واردات یا صادرات محصولی با ویژگی خاص سازواره‌های دست‌ورزی شده ژنتیکی به‌وجود می‌آید یعنی این محصولات وارد محیط زیست بشر می‌شوند. سؤالات اخلاقی در مورد این فناوری و بخصوص فناوری زیستی محیط زیست مانند چگونگی تفکیک مسائل غریزی و احساسی از قوانین اخلاقی، یا اجبار شرکت‌ها در مورد قراردادن اطلاعات مربوط به فرآورده‌های بیولژیک شان و مجاز بودن تجارت مخفی مواد ژنتیکی و ... از مواردی است که امروزه مورد بحث بسیاری از محافل علمی و اخلاقی است. کشورهای متعددی در دنیا دارای اقتصاد وابسته به فناوری زیستی نوین هستند. ثبت رسمی موجودات زنده توسط شرکت‌های انحصاری به عنوان یک امتیاز مطرح می‌شود. صاحب امتیاز ژن، مکلف به رعایت حقوق دیگران (توسط کس دیگری به ثبت نرسیده باشد) و رعایت قوانین عمومی (از نظر ایمنی زیستی و اخلاق زیستی) می‌باشد. دزدی زیستی به منظور علمی، تجاری و سودخواهی شرکت‌ها انجام می‌گیرد.

نتیجه گیری: با توجه به سودآوری اقتصادی محصولات فناوری زیستی نوین باید قوانین محکم‌تری در این زمینه در کلیه کشورهای جهان و از جمله کشور ما تدوین و تصویب شود. قوانین متنوع وضع شده در دنیا موارد اشتراک زیادی دارند و کنترل‌ها سبب کسب نتایج مطلوبی در بی‌خطر بودن اکثریت قریب به اتفاق سازواره‌های تراریخته شده است. در عرصه تجارت جهانی، محصول شرکت‌های تولیدکننده سازواره‌های تراریخته باید به تأیید کشور وارد کننده برسد و موضوعات ارزشی و قوانین اخلاقی مربوط به آن کشور نیز ملاحظه شوند.

کلید واژه‌ها: اخلاق زیستی، ایمنی زیستی، فناوری زیستی نوین، سازواره‌های دست‌ورزی شده ژنتیکی.

سرآغاز

(ب) امتزاج یاخته‌ها بین دو گونه از دو خانواده متفاوت که بر موانع

طبیعی کار اندام‌های تولید مثل غلبه کرده و جزو روش‌های متداول اصلاح نژاد سنتی و انتخاب نیستند.

به این ترتیب بیوتکنولوژی نوین براساس مقررات الزام‌آور بین‌المللی

تقریباً در مهندسی ژنتیک و دستکاری ژن‌ها خلاصه می‌شود.

براساس ماده "۳" از قرارداد ایمنی زیستی کارتاها (که به تصویب مجلس شورای اسلامی نیز رسیده است) بیوتکنولوژی مدرن عبارت است از کاربرد:

(الف) روش‌های درون شیشه‌ای اسیدهای نوکلئیک، شامل دی.ان.ای. نوترکیب و تزریق مستقیم دی.ان.ای به درون یاخته‌ها یا اندامکها

موجودات دست‌ورزی شده ژنتیکی

دانشمندان یاد گرفته‌اند که چطور رشته‌های دی.ان.ا یا تمام ژنها را که حاوی دستورالعمل‌های شیمیایی زیستی است جدا و از یک گونه به گونه دیگر انتقال دهند. با استفاده از روش‌های پیچیده، آنها به دقت می‌توانند ساختار ژنتیکی سلول‌های زنده را دستکاری کنند. برای مثال می‌توانند ژنها را از یک ماهی آب‌های سرد وارد یک گوجه فرنگی نمایند و یک گیاه مقاوم به سرما ایجاد نمایند، یا با استفاده از ژن‌های باکتریایی، یک ذرت مقاوم به علف‌کش را به‌وجود آورند. نتیجه حاصل از این کار را موجودات زنده اصلاح شده یا سازواره‌های تغییر یافته ژنتیکی می‌نامند. سازواره‌های دست‌ورزی شده ژنتیکی شامل طیف وسیعی از محصولات کشاورزی می‌شود که جهت مقاوم شدن به آفات یا بیماری‌ها، اصلاح ژنتیکی شده‌اند. مثال‌های بارز این محصولات مانند گوجه‌فرنگی، انگور و کازاوا (یک ریشه نشاسته‌ای در آفریقا و دیگر نواحی گرمسیری)، ذرت و سویا می‌باشد. از زمانی که اولین گوجه‌فرنگی تغییر یافته ژنتیکی در سال ۱۹۹۴ در آمریکا به مردم عرضه شد چندین محصول گیاهی دیگر به منظور بالابردن مقدار محصول، بهبود کیفیت یا مقاومت به آفات و بیماری‌ها تغییر ژنتیکی یافته‌اند. هرچند برای بسیاری از مردم این علم سریع گستر سؤالات زیادی در رابطه با اخلاق، محیط زیست، مسائل اجتماعی و بهداشتی به‌وجود آورده است، آنها می‌گویند بیوتکنولوژی نوین هنوز آن قدر جدید است که مسائل بسیار زیادی درباره تأثیر محصولات آن در محیط زیست و در ارتباط با گونه‌های دیگر به درستی مشخص نیست (۱).

اولین سازواره‌های دست‌ورزی شده ژنتیکی که در مواد غذایی اجازه مصرف گرفت مخمر نان بود. این سازواره در سال ۱۹۹۰ در انگلستان برای بهبود کیفیت مایه خمیر و طبق نظر کمیته مشورتی فرایندها و غذاهای جدید مجوز گرفت. در تعداد زیادی از محصولات، مخمرها و آنزیم‌هایی که تولید می‌شوند و روش‌های اصلاح ژنتیکی استفاده شده در این سازواره‌ها، روز به روز بر اهمیت کاربرد این علم می‌افزاید. در صورت رعایت کلیه جوانب ایمنی زیستی، ارزیابی احتمال خطر، مدیریت خطر و مقررات برچسب زنی در این سازواره‌ها، می‌توانند در آینده مزایای زیادی از جمله گسترش تنوع، طعم، و

بهبود حفظ و کیفیت با قیمت‌های کمتر را داشته باشند. به‌طوری که بتوان بازده محصول را همگام با رشد جمعیت افزایش داد (۲). سرعت کشف در اصول زیست‌شناسی مولکولی و ژنتیک در بیوتکنولوژی خیلی سریع بوده و این نگرانی به‌وجود می‌آید که ملاحظات اخلاقی متناسب با این سرعت، پیشرفت نمایند. هر چیزی که بتوان انجام داد لزوماً نباید انجام شود، لذا حذف و کنار گذاشتن فناوری بدون بهره‌برداری لازم از آن عملی مشکل نیست. باید از فناوری به‌دست آمده با رعایت اصول اخلاقی استفاده نمود. در عرصه تجارت جهانی، محصول شرکت‌های تولیدکننده سازواره‌های تراریخته باید به تأیید کشور واردکننده برسد. تاکنون اقدامات ارزیابی ایمنی این سازواره‌ها در بسیاری کشورها مبتنی بر مفهوم این همانی بوده که توسط OECD تدوین و سپس توسط سازمان بهداشت جهانی اصلاح شده است. این همانی، فرآیندی مقایسه‌ای است که در آن سازواره چه به عنوان غذا، چه بذر و ... با همتای متداول و سنتی خود مقایسه می‌شود و ارزیابی ایمنی بر بررسی تفاوتها متمرکز می‌گردد (۲-۴).

دسترسی به تکنولوژی‌هایی مانند مهندسی ژنتیک، امکان قابلیت‌های جدیدی به بشر برای مهار فرآیندهای حیات تقدیم داشته است. به‌عنوان مثال امکان انتخاب را در بالاترین حد ممکن به انسان داده است، اما آیا انسان حق دارد این محصولات را استفاده نماید و آیا اخلاق زیستی در این زمینه نیز جایگاهی دارد؟! و به‌طور کلی اخلاق بیوتکنولوژی نوین چیست؟

اخلاق در فناوری زیستی نیز از همان اخلاق زیستی استخراج شده است و در واقع به مجموعه‌ای از تفکرات، اعتقادات و خط‌مشی‌هایی اطلاق می‌شود که حدود مجاز آزمایشها و تجربیات ژنتیکی قابل انجام بر روی موجودات زنده را از دیدگاه مسائل اخلاقی مورد سنجش و ارزیابی قرار می‌دهد (۵).

نکته قابل توجه این است که در مورد فناوری چون فناوری زیستی، اولاً انسان از عواقب تغییر و تحول ایجاد شده در موجودات زنده و محیط زیست اطلاع زیادی ندارد و درک علمی ما درباره چگونگی دخالت انتقال ژن‌ها در صفات فنوتیپیک سازواره‌ها در حال حاضر محدود بوده و کامل نیست. ثانیاً تکنولوژی انتقال ژن هنوز در مراحل

ایمنی زیستی

ایمنی زیستی در واقع به مجموعه قوانینی اطلاق می‌گردد که سلامتی محصول را ضمانت می‌نمایند. اما رشد فناوری زیستی در تولید فرآورده‌های بهداشتی و کشاورزی آن چنان سریع بود که نه تنها ایران بلکه بسیاری از کشورها هنوز فرصت تدوین یک قانون جامع برای "ایمنی زیستی" محصولات خود را پیدا نکرده‌اند. ورود سالانه بیش از ده داروی حاصل از فرآورده‌های فناوری زیستی به بازار و افزایش میلیونها هکتار کشت گیاهان دست‌ورزی شده ژنتیکی نیازمند سرعت بخشیدن به تدوین این قوانین است.

موارد اخلاقی فناوری زیستی نوین

امروزه با پیشرفت این فناوری و اوج گرفتن بحث اخلاق در دنیا مواردی که تاکنون از نظر اخلاقی و حقوقی مورد بحث قرار گرفته به شرح زیر است :

- قوانین ثبت سازواره‌های دست‌ورزی شده ژنتیکی
- حق انحصاری مواد زیستی و موجودات زنده دستکاری شده
- مالکیت ترادف‌های ژنی
- حفظ مخازن ژنتیکی و مالکیت آنها
- بررسیهای ژنتیکی با اهداف نژادپرستانه
- ابداع صفات و ژنهای جدید با اهداف نظامی و جنگ طلبانه (سلطه‌جویانه)
- ایجاد تغییرات ژنتیکی در موجودات زنده با عواقب وراثتی و غیروراثتی
- اثرات زیان‌آور سازواره‌های دست‌ورزی شده ژنتیکی و محصولات آنها بر روی انسان، محیط زیست و تنوع زیستی
- شبیه‌سازی انسان و حیوان
- تولید سلاحهای زیستی
- ژن درمانی
- تولید موادغذایی و دارویی از سازواره‌های نو ترکیب
- ارزیابی و مدیریت خطرات احتمالی.

در بسیاری از کشورها بر طبق موارد ذکر شده حقوقی فوق، دستورالعملهای داخلی و قوانین مورد نیاز در کشورشان را ارائه می‌دهند و از موارد مهم دیگر بحث اخلاقی انتشار این سازواره‌ها در محیط

اولیه خود می‌باشد و به‌طور حتم در آینده با کارهای بیشتر در این زمینه، اطلاعات ما نیز افزایش خواهد یافت. براساس قوانین موجود، کسانی که با این سازواره‌ها کار می‌کنند باید به توصیه‌های اجرایی سلامت و ایمنی توجه کنند و خطرات ناشی از کاری را که انجام می‌دهند ارزیابی نمایند. همچنین از نظر اخلاقی و ایمنی، اگر خطری متوجه انسان، حیوان، تنوع زیستی و محیط زیست باشد باید اقدامات لازم را برای مقابله با چنین خطری اتخاذ کنند. اخلاق حکم می‌کند که در سازواره‌های دست‌ورزی شده ژنتیکی و اثرات فرایند آنها، ارزیابی احتمال خطر و اثرات آن مدنظر قرار گیرد. به عنوان مثال در صورتی که دست‌ورزی در ریزسازواره‌های بیماری‌زا باشد، امکان وجود خطر در انسان، حیوان، تنوع زیستی و محیط زیست در مقایسه با مخمرهای دست‌ورزی شده ژنتیکی بیشتر است پس آیا خود محقق نباید از نظر اخلاقی انجام وظیفه کند.

در بسیاری از کشورهای اروپایی و از جمله کشور انگلستان متقاضی برای درخواست یک مجوز باید اطلاعات سازواره و ارزیابی جزئیات خطر آن را برای سلامت انسان، حیوان، تنوع زیستی و محیط زیست مشخص کند. در ارزیابی احتمال خطر باید ثابت شود که خطر قابل توجهی در اثر انتشار این سازواره‌ها و یا فرآورده‌های آن ایجاد نمی‌شود. حتی اگر در مورد احتمال بروز خطر، اطمینان وجود نداشته باشد متقاضی باید روشی جهت مهار و رفع خطر ارائه دهد. درخواستها و ارزیابی احتمال خطر توسط گروه مشورتی رهاسازی محیط زیست بررسی می‌شود (۵-۹).

واقعیت این است که پیشرفت بیوتکنولوژی منجر به مهار و دخالت در جریان حیات شده است، بنابراین باید با ایجاد قوانین و مقررات مناسب از نظر اخلاقی، مذهبی، اقتصادی، معنوی، فرهنگی و سیاسی در جهت ایجاد رفاه و امنیت عمومی برای انسان، موجودات زنده و محیط زیست اقدام نمود.

طرح مسائل اخلاقی در جریان توسعه این علم محدودیت‌هایی در روند کار دانشمندان و محققان ایجاد می‌نماید. با توجه به نیروی فراینده و افزایش بالقوه سرعت پیشرفت و قدرت بیوتکنولوژی، جایگاه قوانین و مقررات اخلاقی به خوبی احساس می‌شود.

الف) جنبه‌های ذاتی

بیوتکنولوژی از نظر جنبه‌های ذاتی کفر است، خداوند موجودات را با هدف مناسب و طبیعی خلق کرده است، تلاش دانشمندان جهت تکثیر دی.ان.ا (جزء ترکیبی مؤثر تمام حیات) عبور از مرزها و حدود خداوندی است و گناه می‌باشد. برخی نظریه پردازان، بیوتکنولوژی نوین را به‌عنوان کار مثبتی در کنار خالقیت خداوند می‌بینند. برخی اعتقاد دارند که چون بیوتکنولوژی عملی غیرطبیعی است لذا اشتباه بوده و نباید انجام پذیرد. طبیعی یعنی غیرپرورشی، اصلی و خودبخودی، ولی آیا زندگی جدید، تجاری و غربی امروزه ما به دور از مصنوعات و ساخته‌های دست بشر است؟ زندگی بدون محصولات تجاری امکان‌پذیر نبوده و حتی هر روستا، حیوان مزرعه، گیاه باغ، محصول کشاورزی و نیز هر نوع غذا و لباس هم به نوعی با دخالت این نوع محصولات مصنوعی به‌دست آمده است، بنابراین این طرز تفکر اشتباه می‌باشد. این اتهامات به این دلیل در مورد بیوتکنولوژی گیاهان صدق می‌کند که زیست‌شناسان دربارهٔ وجود و حتی تفکیک مرزهای بین گونه‌های طبیعی مطمئن نیستند (۷ و ۱۰).

ب) جنبه‌های غیر ذاتی

این مقوله دربارهٔ عواقب غیرمطلوب بیوتکنولوژی می‌باشد. با توجه به اینکه هیچ فعالیت یا روندی تضمین ۱۰۰٪ درباره ایمنی ندارد، بیوتکنولوژی نیز از این قاعده مستثنی نمی‌باشد. برخی فعالیتها به‌طور اجتناب‌ناپذیری خطرناک بوده و در اینجا مسئلهٔ مسؤولیت‌پذیری و مجازبودن پدیده‌ها مطرح می‌گردد (۳، ۱۱ و ۱۲).

اخلاق و امنیت زیستی

اخیراً دانشمندان، ژن‌های مختلفی از گیاه تا انسان را شناسایی کرده‌اند، به‌طوری که ژنوم برنج به‌طور کامل ردیف‌یابی شده و طرح ردیف‌یابی ژنوم انسان نیز به پایان رسیده است. آیا می‌توان شخص یا اشخاصی را به‌عنوان ژن مالک این برنج دانست؟ وقتی یک موجود زنده خلق شود می‌توان از آن بهره‌برداری انحصاری

زیست، چه به‌صورت مصرفی یا آزمایشی و چه برای خرید و فروش می‌باشد که طبق قوانین بین‌المللی هر کشوری باید از قبل تأیید مراجع ذیصلاح ملی خود را کسب کند. شخص متقاضی، مسؤول تهیه اطلاعات درخواستی است و باید به‌طور کتبی خطرات این سازواره‌ها را برای سلامتی انسان و محیط زیست مورد ارزیابی قرار دهد. سپس احتمال خطر، این ارزیابی توسط مرجع صلاحیت‌دار ملی بررسی خواهد شد.

مصارف آزمایشی پس از ۹۰ روز از ارائه تقاضانامه به مرجع صلاحیت‌دار ملی در اغلب کشورها بررسی می‌شود و در صورت نیاز به اطلاعات بیشتر، ممکن است روند بررسی به طول انجامد. خلاصه اطلاعات همراه با نتایج بررسی‌ها همچنین به سایر سازمانهای ذیصلاح، جهت اظهار نظر ارسال می‌شود. اگر چه آنها در تصمیم‌گیری دخالت نمی‌کنند اما می‌توانند نظر خود را اعلام نمایند. در مورد انتشار بیشتر از یک سازواره دست‌ورزی شده ژنتیکی از نوع مشابه در چند نقطه، برای اینکه بتوان تصمیم‌گیری‌های آگاهانه‌ای در مورد تقاضانامه‌های بعدی انجام داد، از متقاضی خواسته می‌شود جزییات هرگونه اطلاعات مفید به‌دست آمده را که به خطرات محیط زیست یا انسان مربوط می‌شود، گردآوری و ارائه کند.

در مورد عرضه این محصولات به بازار، اولین مرحله می‌تواند به‌صورت آزمایشی صورت پذیرد و به هر حال وقتی مرجع صلاحیت‌دار ملی به نظر مساعدی رسید، این نظر را با دیگر اعضا در میان می‌گذارد. بازبینی تقاضانامه و درخواست اطلاعات بیشتر یا بررسی ایرادهای وارده، ۶۰ روز به طول می‌انجامد. اگر ایرادی نباشد مرجع صلاحیت‌دار ملی می‌تواند مجوزی را مبتنی بر مقررات کشور صادر کند. سپس سازواره دست‌ورزی شده ژنتیکی و یا فرآورده‌های آن می‌تواند طبق توافقنامه داد و ستد شوند، در غیر این صورت این علم دچار مسائل اخلاقی می‌شود و در این جا است که شاخهٔ خاصی از فلسفه را نیازمند است که سعی در تجزیه و پالودن عقاید معنوی کرده و نکات غلط و درست را تفکیک کند. البته در این جا این بدان معنی نیست که مجموعه نظرات اخلاقی عمومی مردم نیز باید به‌صورت قانون در مورد مهندسی ژنتیک اجرا شود.

بحث بیوتکنولوژی از نظر اخلاقی را می‌توان به دو بخش اساسی تقسیم کرد (۷، ۱۰).

بخشهایی از بدن انسان

نتیجه‌گیری

فناوری زیستی قابلیت‌های جدیدی به بشر برای مهار فرآیندهای زیستی تقدیم داشته است. این فناوری نوین توانسته است از زوایای مختلف بر اجتماع و عوامل زیستی دست گذارد. طرح مسائل اخلاقی در جریان توسعه این علم، محدودیتهایی در روند کار دانشمندان و محققان زیست محیطی ایجاد کرده است تا بتوان در جوامع مختلف منافع توأمان فرد و جامعه را رعایت نمود. البته تضمین منافع آیندگان و محیط زیست یکی از اهداف محدودیت‌های ناشی از رعایت اصول اخلاقی تدوین شده بر سر موضوعات زیستی هر جامعه‌ای است. فناوری زیستی نباید موجب انحصار اقتصادی بیشتر و کسب درآمدهای زیاد ناشی از آن شود. دستکاری ژنتیکی نباید به‌عنوان ابزاری برای رسیدن به مقاصد دهکده جهانی و جهانی‌شدن مورد استفاده قرار گیرد. بلکه هدف بیوتکنولوژی نوین، تعالی و تکامل انسانها و رهایی از مسائلی است که در جریان زندگی حادث می‌شود. بحث بیوتکنولوژی از نظر اخلاقی را می‌توان به دو بخش اساسی تقسیم کرد: جنبه‌های ذاتی و جنبه‌های غیرذاتی. بیوتکنولوژی از دیدگاه جنبه‌های ذاتی، کفر است. زیرا خداوند موجودات را با هدف مناسب و طبیعی خلق کرده است. جنبه‌های غیرذاتی این مقوله درباره عواقب غیرمطلوب بیوتکنولوژی می‌باشد البته این نظریه با توجه به اینکه از نظر ایمنی زیستی دارای روندی تضمینی به‌صورت صددرصد نیست زیرا در بیوتکنولوژی برخی از فعالیتها به‌طور اجتناب‌ناپذیری ممکن است خطرناک باشد. کوشش برای توسعه اخلاق زیستی بین‌المللی باید با در نظر گرفتن ارزشهای مورد قبول همه مردم صورت گیرد. یعنی برخی از پدیده‌ها به قدری با یکدیگر متفاوت هستند که نمی‌توان آنها را با یک قانون بین‌المللی تعریف کرد. با این همه، وجود قوانین زیست محیطی لازمه هر کشوری است و بعد ملی و بین‌المللی آن باید مورد استفاده همه کشورها با تکیه بر اصل اخلاق صورت پذیرد.

کرد. اما آیا نسل بعدی آن نیز می‌تواند مورد بهره‌برداری قرار گیرد؟ معلوم نیست. حتماً فکر می‌کنید اگر فرزندان، صفتی منحصر به فرد را از والدین خود به ارث برند با آن شباهت دارند. اما در موجودات زنده دو جنسی، فرزندان به مراتب متفاوت هستند. حتی در تجدید حیات موجود زنده گیاهی (تقسیم شده برای ساخت ۲ یا تعداد بیشتری یاخته مستقل) برخی اوقات تفاوت در فرزندان وجود دارد (۸، ۹ و ۱۳).

موارد اخلاقی در فناوری زیستی

۱. چگونه می‌توان قوانین اخلاقی را در این علم تفکیک نمود؟
 ۲. چگونه می‌توان اطلاعات درست و نادرست گروه‌های اجتماعی مختلف در زمینه بیوتکنولوژی را از هم جدا کرد؟
 ۳. تا چه حدی می‌توان شرکت‌ها را مجبور کرد که اطلاعات خود را ارائه دهند؟ و آیا تجارت مخفی مواد ژنتیکی مجاز است؟
 ۴. دستکاری ژنتیکی جانوران و گیاهان و یا حتی انسان تا چه حدی و تحت چه شرایطی مجاز می‌باشد؟
 ۵. آیا برای مهندسی ژنتیک باید محدودیت قائل شد؟
 ۶. آیا برای اصلاح نژاد بومی باید محدودیت‌های اخلاقی قائل شد؟ با چه روشی؟
 ۷. آیا دستورات مذهبی و معیارهای مواد غذایی، مانع تولید مواد غذایی با انتقال ژن‌ها می‌شوند؟
 ۸. آیا اصلاح ژنتیکی موجودات زنده می‌تواند به انحصار شرکت‌های خاص در بیاید؟
 ۹. کدام افراد حقیقی یا حقوقی حق کسب امتیاز انحصاری این موجودات دستکاری شده را دارند؟
- در سال ۱۹۹۶، اجلاس بین‌المجالس برای جلوگیری از به ثبت رسیدن ژن‌های انسانی و تبیین حقوق مرتبط با تحقیقات پزشکی تشکیل جلسه داد. بدین ترتیب سیاستمداران ۱۱۴ کشور، در مادرید با یکدیگر ملاقات کردند و در اول آوریل، یعنی آخرین روز اجلاس تصمیمات زیر را به تصویب رساندند:

- (۱) نیاز فوری به پیشگیری از ثبت ژن‌های انسانی
- (۲) ممنوعیت هر نوع هدف‌گذاری و منفعت مالی از بدن انسان و یا

واژه نامه

1. Living Modified Organisms (LMO)

سازواره‌های دست‌ورزی شده زنده

2. Genetically Modified Organisms= GMO:

سازواره‌های دست‌ورزی شده ژنتیکی

3. Intrinsic:

جنبه‌های ذاتی

4.Extrinsic:

جنبه‌های غیرذاتی

5. Inter Parliamentary Union (IPU)

اجلاس بین‌المجالس

منابع

1. Esmailzadeh N (2003). Introduction to genetic engineering and modern biotechnology, The second training workshop: National workshop for executive options of Cartagena Protocol on Biosafety.
2. A Guide to the Genetically Modified Organisms (Contained Use) Regulations (2000). London. ISBN 0 11 882049.
3. www.epa.gov/nrmrl/lrpd/rr/phyto haz.htm
4. OECD (1986). Recombinant DNA Safety Considerations. OECD. Paris.
5. Mattuschka B, Straube G,(2002). American Public Health Association (APHA) and Public Health Leadership Society. Principles of the ethical practice of public health (also known as the Code of ethics for public health). Animal Reproduction Scie. 60-61: 15-29.
6. Ball (1999). Issues for Developing Countries Bellevue. Proceeding of Workshop on Biotechnology, Biosafety. Switzerland.
7. Ethics and Bioethics 2008. Available at: <http://en.wikipedia.org/wiki/Ethics>
8. Mazaheri Assadi M, Ghareyazee B (2008). Biosafety rules. Miniature Publisher (Persian).
9. Mazaheri Assadi M, Khansari N (2005). Modern Biotechnology and Biosafety, Miniature Publisher (Persian).
10. Biopiracy (2008). Available at : <http://en.wikipedia.org/wiki/Biopiracy>.
11. Jonsen A, Veatch R, LeRoy W(1998). Source Book in Bioethics, Washington: Georgetown University Press. ISBN 0-87840-685-9
12. Khushf T (2004). Handbook of Bioethics: Taking stock of the field from a philosophical perspective. Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers. ISBN 1-4020-1893-2.
13. OECD (1986). Recombinant DNA Considerations. OECD. Paris.