

چالش‌های اخلاقی در فناوری تراژنی

الهه علوی



کلیدواژه‌ها: فناوری تراژنی، جانداران تراژن، محیط زیست.



که در آن DNA موش و بخش‌هایی از تومور انسانی به DNA گیاه تنباکو اضافه شده‌اند که محصول آن گیاهانی هستند که واکسنی ضد بیماری لئونوم نان‌هودکین^۲ دارند.

پیشرفت‌های کنونی

* محققان توانسته‌اند نخستین واکسن‌های خوراکی برای هپاتیت B، و یا اسهال را در گیاهان تراژن تولید کنند. این واکسن‌ها در مرحله‌ی آزمایشی موفقیت‌آمیز بوده‌اند.
* دانشمندان در یک شرکت زیست‌فناوری توانسته‌اند، ژن مربوط به پروتئین ابریشم را از عنکبوتی استخراج کنند که رشته‌های ابریشمی (یکی از قوی‌ترین مواد انعطاف‌پذیر

در فرایند تولید یک موجود تراژن، ابتدا ژن مورد نظر را از میان ده‌ها هزار ژن از ژنوم یک گونه، انتخاب و سپس جدا می‌کنند، آن‌گاه آن را به‌طور مناسب در ژنوم جاندار دیگری جای می‌دهند

فناوری تراژنی^۱ زیرمجموعه‌ی مهندسی ژنتیک است. از مهندسی ژنتیک برای جداسازی و تغییر ژن‌ها به‌منظور بهبود عملکرد آن‌ها و نیز آماده کردن ژن‌ها برای جاسازی در ژنوم یک موجود و گسترش موجودات تراژن استفاده می‌شود.

در فرایند تولید یک موجود تراژن، ابتدا ژن مورد نظر را از میان ده‌ها هزار ژن از ژنوم یک گونه، انتخاب و سپس جدا می‌کنند، آن‌گاه آن را به‌طور مناسب در ژنوم جاندار دیگری جای می‌دهند. یکی از کاربردهای وسوسه‌انگیز فناوری تراژن، استفاده از این فناوری در پزشکی به‌منظور درمان بیماری‌هاست. این موارد نمونه‌ای از آن تلاش‌هاست:

* محققان توانسته‌اند نخستین واکسن‌های خوراکی را برای هپاتیت B، و یا اسهال در گیاهان تراژن تولید کنند. این واکسن‌ها در مرحله‌ی آزمایشی موفقیت‌آمیز بوده‌اند.

* درمان بیماران دارای ضایعات نخاعی و بیماری‌های دستگاه عصبی.

* استفاده از جانداران تراژن برای ایجاد داربستی برای رشد بافت‌ها.

* تولید پروتئین‌هایی از نوع آنتی‌بادی در شیر دام‌ها.

ترکیب‌های تراژن

جانداران تراژن نشان ویژگی‌های جدیدی دارند که به‌طور معمول در افراد آن‌گونه یافت نمی‌شوند، مثلاً نوعی برنج به نام برنج طلایی تولید شده است که ویتامین A آن بیش‌تر است. دانشمندان توانسته‌اند آفتابگردان‌هایی مقاوم به آفت زنگ گیاهی و پنبه‌هایی مقاوم در برابر آسیب‌های حشرات، تولید کنند. به‌طور کلی ترکیب‌های جانداران تراژن در سه گروه جای می‌گیرند:

۱. گیاه- جانور- انسان

۲. جانور- جانور

۳. جانور- انسان

نمونه‌ای از ترکیب تراژنی گیاه- جانور- انسان، نوعی است

شناخته‌شده) می‌تند. آنان آن را درون ژنوم تخمک لقاح‌نیافته‌ی بز جای دادند. اکنون شیر بزهای تراژن بالغ، پروتئین تار ابریشم عنکبوت دارد. کاربردهای متفاوتی برای رشته‌های ساخته‌شده از این پروتئین ذکر می‌کنند؛ مثلاً ساختن جلیقه‌های ضد گلوله‌ی سبک، قوی و در عین حال نرم و انعطاف‌پذیر. هم‌چنین می‌توان از این رشته‌ها در تولید ساختارهایی قوی با قابلیت تجزیه‌ی زیستی بیش‌تر و نیز موارد صنعتی و پزشکی استفاده کرد. این فرآورده نمونه‌ای از محصول یک ترکیب تراژن جانور- جانور است.

* ترکیب‌های تراژن انسانی- جانوری جنبه‌ی پیشرفته‌ای از زیست فناوری را ارائه می‌دهند.

محققان در تلاش‌اند تا راهی برای درمان بیماران دارای

ضایعات نخاعی و یا پارکینسون از طریق سلول‌درمانی، بیابند. استفاده از جانداران تراژن به‌منظور ایجاد داربست برای رشد بافت‌ها از نمونه‌های دیگر زمینه‌های کاری دانشمندان در تراژن‌های انسانی- جانوری است. مثلاً ایجاد پوست موقت در زخم‌های عمیق و یا سوختگی‌ها، ایجاد غضروف و یا حتی تولید لوله‌هایی از جنس کلاژن برای هدایت رشد مجدد اعصاب آسیب‌دیده. علاوه بر آن شرکت‌های تجاری در جست‌وجوی پروتئین‌های درمانی از نوع آنتی‌بادی‌های مونوکلونال در شیر دام‌های تراژن و استفاده از آن‌ها برای تهیه‌ی دارو در درمان بیماری‌هایی مانند روماتیسم آرتری، سرطان و بیماری‌های خودایمنی دیگر هستند.

مباحث اخلاقی

مثال‌های بالا فقط گوشه‌هایی از چشم‌اندازهای مهیجی هستند که فناوری تراژن پیش‌روی ما به نمایش گذاشته است. از سیر کردن جمعیت گرسنه‌ی جهان تا پیشگیری و درمان بیماری‌ها، نویدها و قول‌هایی است که این فناوری به ما می‌دهد. اما آیا این نویدها، از هرگونه خطر و تهدید دورند؟ به هر حال چالش‌های جدی پیرامون این فناوری مطرح است:

- آیا با خلق جانداران تراژن مرزهای گونه‌ای را محو نمی‌کنیم؟
- فناوری تراژنی چه خطری برای سلامت آدمی دارد؟

- اثرهای طولانی‌مدت جانداران تراژن بر طبیعت و محیط‌زیست چیست؟
- چه قوانین نظارتی، اخلاقی و اجتماعی باید در این تحقیقات گنجانده شود؟
- در صورتی که حاصل این فناوری، خلق دورگه‌ای با توانی از درک و فهم باشد، آیا به او درد و رنجی را تحمیل نکرده‌ایم؟

- آیا ما مجاز به کاربرد تراژنی در آدمی هستیم؟
- در صورتی که انسان دستکاری تراژنی شود، آیا خصوصیات رفتاری و فیزیکی در او ایجاد نمی‌شود که او را از مفهوم رایج انسان بودن دور کند؟
- اگر نتایج ترکیب DNA جانوری و انسانی، کایمری با درجاتی از هوش و ادراک باشد، آیا باید مورد حمایت‌های حقوقی و اجتماعی خاص قرار گیرد؟
- فناوری تراژنی چه عواقب فرهنگی، اجتماعی و فردی

ناخواسته‌ای به‌دنبال دارد؟

- این مداخله‌ها در طبیعت و دستکاری‌های ژنی چه تأثیری بر تعاریف معمول و رایج حیات می‌گذارد؟
- و سرانجام این‌که چه کسانی حق دست‌یابی و استفاده از این فناوری را دارند و این منابع محدود چگونه در جامعه تخصیص می‌یابند؟

یک تعریف ثابت از گونه که مورد قبول همگان باشد وجود ندارد. انواعی از تعاریف، مانند گونه‌ی زیستی، ریخت‌شناسی، بوم‌شناختی، تکاملی و... درباره‌ی گونه وجود دارد که در واقع بازتابی از تئوری‌های در حال تغییرند و زیست‌شناسان متناسب با زمینه‌ی تخصصی خود از این تعاریف استفاده می‌کنند^۲. بر این اساس افرادی ثبوت مرزهای بین‌گونه‌ای را شدیداً مورد بحث قرار می‌دهند و می‌گویند که این مرزها ثابت نیست. از طرفی بعضی دیگر گونه‌ها را واحدهای حقیقی و مرزهای بین‌گونه‌ای را ثابت و مشخص می‌دانند و معتقدند که برهم‌زدن این مرزها کاری غیراخلاقی و غیرطبیعی و تخطی از قانون خداوندی است.

خطرهای استفاده از اندام‌های پیوندی (با منشأ جانوری) و سلول‌های تراژن برای انتقال به انسان، موضوع ناشناخته‌ای نیست. رترو ویروس‌های عامل بیماری جنون گاوی و انتقال این بیماری از دام به انسان را به یاد داریم. بنابراین پیوندهای با منشأ جانوری می‌توانند عامل ورود و گسترش بیماری‌های ناشناخته در جمعیت انسانی

پیوندهای با منشأ جانوری می‌توانند عامل ورود و گسترش بیماری‌های ناشناخته در جمعیت انسانی شود

شود. آیا با ترکیب DNA جانوری، انسانی و گیاهی خود را با خطر ایجاد بیماری‌های جدیدی که درمان ندارند، مواجه نکرده‌ایم؟ به همین سبب FDA^۳، آزمایش‌های مربوط به اندام‌های پیوندی از پریمات‌ها را تا زمانی که بی‌خطر بودن آن‌ها به‌روشنی نشان داده نشود و نیز موضوع‌های اخلاقی پیرامون آن مطرح و حل نشود، ممنوع اعلام کرده است.

خلق نژاد برده

استوارت ا. نیومن^۴ زیست‌شناس سلولی در کالج پزشکی نیویورک است. نیومن در آوریل ۱۹۹۸ درخواستی برای دریافت حق ثبت تولید موجودی به نام هیومن‌زی^۵ به اداره‌ی ثبت امتیاز و علائم تجاری آمریکا ارائه داد. این کایمر بخشی انسان و بخشی شامپانزه خواهد بود.

جرمی ریفکین^۶ که نیومن را در این درخواست، همراهی می‌کند، می‌گوید که درخواست نیومن برای نشان دادن تصمیم

ضعیف و کوتاه‌بینانه‌ی دادگاه عالی آمریکا در سال ۱۹۸۰ است که براساس آن همه‌ی حق ثبت‌های جانوری اخذ می‌شوند، درحالی‌که این قانون تناسبی با وضع امروز زیست‌فناوری ندارد. نیومن به مزایای استفاده از این فناوری به‌خوبی واقف است. او می‌گوید می‌توان از کایمرها برای درک مراحل نمو انسان استفاده کرد. هم‌چنین می‌توان از بافت‌های انسانی رشد یافته در یک جانور برای آزمون سمیت ترکیبات شیمیایی استفاده کرد، و اگر اندام‌های انسانی و یا اندام‌هایی که بسیار شبیه به اندام‌های انسانی هستند در چنین مخلوقاتی تشکیل شوند، برای پیوند اعضا مفید خواهند بود. نیومن با تأکید بر این‌که دورگه‌ها به‌طور گسترده می‌توانند در تحقیقات پزشکی مفید باشند، هدف خود را از ارائه‌ی این درخواست، توقف استفاده‌ی هرکسی از این فناوری و مجاب کردن دادگاه‌ها برای بازنگری در قانونی است که طبق آن حق ثبت‌ها در ارتباط با موجودات زنده داده می‌شود. او این کار را غیر اخلاقی می‌داند.

نیومن می‌گوید تولید هیومن‌زی امری ناممکن نیست. می‌توان سلول‌های رویان انسان را با سلول‌های رویان میمون‌های دم‌دار، میمون‌های بی‌دم یا هر جانور دیگری ترکیب، و رویان تشکیل شده را بعد از چند روز به رحم یک مادر جانشین منتقل کرد. مخلوق حاصل از رشد این رویان غیرقابل پیش‌بینی است. گرچه تاکنون اقدامی در جهت تولید چنین مخلوقی نشده است و فقط در حد یک بحث نظری است، اما چنین رویکردی در فناوری زیستی بی‌سابقه نیست. قبلاً دانشمندان geepso را که بخشی بز و بخشی گوسفند است در آزمایشگاه ساخته‌اند.

نیومن می‌گوید شباهت انسان و میمون به هم دیگر به‌مراتب از شباهت گوسفند و بز بیش‌تر است. نیومن می‌گوید هرگز چنین مخلوقی را نساخته است و هرگز قصد انجام آن را ندارد، اما منطقی است اگر فرض کنیم که حداقل تعدادی از این رویان‌ها به یک جانور کامل تبدیل شوند، و نیز منطقی است که افرادی باشند که بخواهند چنین موجوداتی را بسازند.

درواقع هدف نیومن و ریفکین تحریک افکار عمومی و برانگیختن بحث‌ها و مناظره‌هایی درباره‌ی فناوری تراژن و توجه دادن افکار عمومی به سوءاستفاده‌های نهفته در دل این فناوری بود. درخواست نیومن و ریفکین رد شد. اما پرسشی اساسی در پی این درخواست، مطرح شد که به‌سادگی نمی‌توان آن را پاسخ داد: «چه چیزی نسل آدمی را می‌سازد؟» به بیان دیگر تعریف انسان چیست؟ آیا می‌توان با استناد به تعریفی ژنتیکی که برگرفته از تفاوت در توالی ژن‌ها با موجودات دیگر است، بسنده کرد؟ آیا تعریف انسان که مبتنی بر گونه است با همه‌ی مناقشاتی که درباره‌ی تعریف گونه وجود دارد، چاره‌ساز است؟

فرض کنیم بتوان نسلی را خلق کرد که توانایی حرف زدن و یا حتی استدلال را داشته باشد، اما ظاهر او مانند شامپانزه باشد. آیا این موجود باید از همان حقوقی که برای انسان‌ها تعریف شده است، برخوردار باشد؟

فاصله‌ها پیش‌تر می‌شود؟

فرض کنید روزی برسد که دانش فناوری تراژن و مهندسی ژنتیک آن قدر پیشرفت کند که با استفاده از خدمات شرکت‌های فناوری زیستی، والدین بتوانند از طریق دستکاری‌های ژنتیک فرزندان‌ی باهوش‌تر، زیباتر و با استعدادها و توانمندی‌های بیش در زمینه‌ی علم، موسیقی، هنر، ورزش و... داشته باشند. وسوسه‌انگیز است! اما اگر این خدمات ما را با خطر خلق نژادی فرا انسانی کند! آیا همه می‌توانند از خدمات این شرکت‌ها خود را مجانی برخوردار شوند؟ مسلماً این شرکت‌ها خدمات خود را مجانی ارائه نمی‌دهند. به نظر می‌رسد اگر روزی این اتفاق بیفتد، فاصله‌ی داراها و ندارها از این چیزی که هست، بسیار بیش‌تر خواهد شد. از طرفی، موافقان این نوع تحقیقات در فناوری تراژن می‌گویند مگر نه این است که همین حالا هم، بعضی از والدین می‌توانند از طریق فراهم کردن امکانات بیش‌تر برای فرزندان‌شان (مثلاً مدرسه‌ی بهتر، معلم فعال‌تر، و...) آموزش وسیع‌تر با عمق بیش‌تر در اختیار آن‌ها قرار دهند و از این طریق به فرزندان خود امتیازهایی بدهند که دیگران فاقد آن‌اند؟ آیا هیچ عقل سلیمی، والدین را از تلاش برای فراهم کردن امکانات بیش‌تر برای رشد و ترقی فرزندان‌شان، سرزنش می‌کند؟ و آیا قانونی وجود دارد که والدین را از این اقدام منع کند؟ موافقان می‌گویند ممنوع کردن دستکاری ژنتیکی به معنی انکار آزادی‌های فردی است. به نظر مخالفان سؤال اساسی این است که آیا همه از این منابع بهره‌مند می‌شوند؟ منابع اندک بر چه مبنایی توزیع می‌شوند؟ و چه کسی حق تخصیص این منابع را دارد؟

پی‌نوشت

1. Transgenic technology
2. Non-Hodgkin

۳. به مقاله‌ی گوناگونی گونه‌ها، رشد آموزش زیست‌شناسی زمستان ۸۹ مراجعه کنید.
۴. سازمان غذا و داروی ایالات متحده‌ی آمریکا

5. Stuart A. Newman
6. Humanzee
7. Jeremy Rifkin

منابع

1. Ethical Issues in Genetic Engineering and Transgenics. www.AnActionBioscience.org
2. www.organicConsumers.org
3. http://en.wikipedia.org/wiki/Bioethics