University of Zanjan
The Journal of
Ethical Reflections
Vol.2, No.5, Spring, 2021, pp. 26-44.
Online ISSN: 2717-1159 / Print ISSN: 2676-4810
http://jer.znu.ac.ir

Genetically modified foods and principle beneficence

Maryam Sadat Razavi [1], Alireza Ālebouye[2]

Abstract

One of the latest advances in biotechnology is genetically modified (GM) foods. The production of GM foods is a controversial issue worldwide. The most important and controversial issue in the production of GM foods is ethics. Some people believe that their production is morally right, while others consider the production of these foods to be unjustified and immoral. According to the principle of beneficence, proving the ethics of producing GM foods is only possible by carefully evaluating its advantages and disadvantages and the superiority of the benefits. Opponents believe that the production of this type of food has irreparable disadvantages, some of which are known and some are still unknown. Damage to human health and the environment and the creation of economic, social and political problems are among the most important reasons for opposition. On the other hand, proponents of the production of GM foods enumerate significant advantages. Solving the problem of global hunger, improving the quality of food, and improving the economic situation of farmers are among the most important reasons for the proponents of the morality of the production of GM foods. In the present study, the reasons of the proponents of GM food production are examined and criticized through descriptive and analytical methods. Studies show that although the production of GM foods is associated with significant benefits, there are drawbacks to the opponents' reasons, and the production of GM foods requires more research and experiments.

Keywords: Genetically modified (GF) foods, Beneficence principle, Global hunger, Golden rice.

1. Corresponding Author, MA. in Ethics, Masoumiyah Seminary Higher Education Institute, ma20razavi@gmail.com

2. Assitant Professor at Islamic Sciences and Culture Academy. Email: a.alebouyeh@isca.ac.ir

Received: 14 August 2021 | **Accepted**: 12 Sep 2021 | **Published**: 30 Sep 2021

دانشگاه زنجان
فصلنامه تأملات اخلاقی
سال دوم، شمارهٔ پنجم، بهار ۱۴۰۰، صفحات ۲۶-۴۴.
شاپا الکترونیکی: ۱۱۵۹-۲۷۱۷
شاپا چاپی: ۴۸۱۰-۲۶۷۶

غذاهای اصلاح‌شده ژنتیکی و اصل سودرسانی

مریم السادات رضوی[۱]، علیرضا آل‌بویه[۲]

چکیده

یکی از جدیدترین دستاوردهای رشته زیست‌فناوری، غذاهای اصلاح‌شده ژنتیکی هستند. تولید غذاهای اصلاح‌شده ژنتیکی یک مسئله بحث‌برانگیز در سراسر جهان است. مهم‌ترین و جنجالی‌ترین مسئله تولید غذاهای اصلاح‌شده ژنتیکی اخلاق است. برخی معتقدند تولید غذاهای اصلاح‌شده ژنتیکی از منظر اخلاقی صحیح است و برخی دیگر تولید این غذاها را غیرموجه و نادرست می‌دانند. مطابق اصل سودرسانی، اثبات اخلاقی بودن تولید غذاهای اصلاح‌شده ژنتیکی تنها با ارزیابی دقیق مزایا و مضرات و برتری مزایا ممکن است. به اعتقاد مخالفان، تولید این نوع غذاها معایب و مشکلات غیرقابل جبرانی دارد که برخی از آن‌ها شناخته‌شده و برخی هنوز ناشناخته‌اند. آسیب دیدن سلامت انسان و محیط‌زیست و ایجاد مشکلات اقتصادی، اجتماعی و سیاسی از مهم‌ترین دلایل مخالفان است. در مقابل موافقان برای تولید غذاهای اصلاح‌شده ژنتیکی مزایای قابل‌توجهی برمی‌شمارند. حل مشکل گرسنگی جهانی، بالا رفتن کیفیت مواد غذایی و بهبود وضعیت اقتصادی کشاورزان از مهم‌ترین دلایل موافقان اخلاقی بودن تولید غذاهای اصلاح‌شده ژنتیکی است. در مقاله حاضر دلایل موافقان تولید غذاهای اصلاح‌شده ژنتیکی با روش توصیفی، تحلیلی بررسی و نقد می‌شوند. بررسی‌ها نشان می‌دهد باوجوداین که تولید غذاهای اصلاح‌شده‌ژنتیکی با مزایای قابل‌توجهی همراه است دلایل موافقان با اشکالاتی مواجه است و تولید غذاهای‌اصلاح‌شده‌ژنتیکی به پژوهش‌ها و آزمایش‌های بیش‌تری نیازدارد.

واژگان کلیدی: غذاهای اصلاح‌شده ژنتیکی، اصل سودرسانی، گرسنگی جهانی، برنج طلایی، دانه‌های اصلاح‌شده ژنتیکی.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۵/۲۳ | تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۲۱ | تاریخ انتشار: ۱۴۰۰/۰۷/۰۸

۱. نویسندهٔ مسئول، کارشناس ارشد اخلاق و تربیت، مرکز آموزش عالی معصومیه(س)، h.azimi@znu.ac.ir
۲. استادیار پژوهشگاه علوم و فرهنگ اسلامی، s.paribeigi@gmail.com

مقدمه

غذا خوردن یکی از ضروری‌ترین نیازهای انسان است. زنده ماندن و حفظ سلامتی انسان در گروی مصرف غذای ایمن و کافی است. در سراسر جهان افراد بسیار زیادی هستند که توانایی تهیه‌ی غذای روزانه‌ی خود را ندارند و به همین دلیل گرفتار گرسنگی و سوءتغذیه‌ی شدید هستند. این در حالی است که بعضی به دلیل مصرف بیش‌ازاندازه‌ی غذا زمان و هزینه‌ی زیادی را صرف کاهش وزن می‌کنند و بعضی دیگر برای حیوانات خانگی خود غذاهای بسیار گران‌قیمتی می‌خرند. یکی از مهم‌ترین و حیاتی‌ترین معضلاتی که همه‌ی کشورهای دنیا با آن روبه‌رو هستند، مسئله‌ی گرسنگی است. اخبار مربوط به افزایش فقر و گرسنگی بسیار تکان‌دهنده است. طبق گزارش سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (فائو)[1] گرسنگی در سال‌های اخیر افزایش‌یافته و در سال ۲۰۱۸ بیش از ۸۲۰ میلیون نفر از گرسنگی و سوءتغذیه مزمن رنج‌برده‌اند و از هر نه نفر در جهان یک نفر دچار سوءتغذیه بوده و حدود ۱۱۳ میلیون نفر در ۵۳ کشور جهان دچار گرسنگی شدید بودند (به نقل از: وبسایت FAO).[2] نظریه‌پردازان معتقدند اساسی‌ترین مسئله‌ی ۵۰ سال آینده‌ی انسان، سیر کردن شکم سه و نیم میلیارد گرسنه است (Borlaug, 2007, p.1).

برخی معتقدند دخالت فناوری در تولید غذا می‌تواند خاتمه بخش مشکلات مربوط به غذا باشد. یکی از فناوری‌های جدید که در تولید غذا نقشی جدی دارد اصلاح ژنتیکی مواد خوراکی است. در این فناوری مهندسان ژنتیک دی. ان. ای. (DNA) ژن‌های خاص و دلخواه خود را از موجودی گرفته و آن را به موجود دیگری منتقل می‌کنند تا از این طریق ویژگی موردنظرشان را به مواد غذایی مطلوب انتقال دهند. مهندسان ژنتیک در پی تغییر دادن بسیاری از صفات موجودات زنده هستند. ایجاد صفت مقاومت در گیاهان به‌منظور مقاومت در برابر علف‌کش‌ها، بیماری‌ها و حشرات و هم‌چنین ایجاد صفت مقاومت در برابر تنش‌های محیطی غیرزنده نظیر خشکی و شوری و افزایش کیفیت گیاهان از اهداف مهندسان ژنتیک در زمینه‌ی گیاهان زراعی است. بهبود و کنترل بیماری‌ها، بهبود تولیدمثل، بهبود عملکرد فرآورده‌های دامی همچون گوشت، شیر و تخم‌مرغ از کاربردهای مهندسی ژنتیک در زمینه‌ی دام‌پروری است (یونسی، ۱۳۸۳، ص ۲۷).

حل مشکل گرسنگی جهانی، بالا رفتن کیفیت مواد غذایی و بهبود وضعیت اقتصادی کشاورزان از مهم‌ترین دلایل موافقان تولید غذاهای اصلاح‌شده ژنتیکی است. به اعتقاد موافقان، تولید غذاهای اصلاح‌شده ژنتیکی با اصل سودرسانی مطابقت دارد و از همین رو عملی پسندیده و اخلاقی است. در مقاله حاضر، دلایل موافقان تولید غذاهای اصلاح‌شده ژنتیکی با تأکید بر اصل سودرسانی از منظر اخلاق بررسی و نقد می‌شود.

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).
2. http://www.fao.org/news/story/en/item/1187744/icode, Accessed on: 5 Sep 2021.

۱. اصل سودرسانی در اخلاق

عدم زیان‌گری، سودرسانی، استقلال و عدالت اصول چهارگانه اخلاق زیستی هستند و تصمیم‌گیری اخلاقی در بسیاری از مسائل و معضلات زیستی با به‌کار بردن این اصول حاصل می‌شود. اخلاق زیستی شاخه‌ای از اخلاق کاربردی است که برای حل مسائل جدید مربوط به پیشرفت‌های پزشکی و فناوری‌های جدید به وجود آمده است. (Vaughn, 2010, p. 5) این اصول چهارگانه اخلاق زیستی از اصول اصلی اخلاق غذا نیز هستند و توسط متخصصان تغذیه به‌کاربرده می‌شوند (Dizon et al, 2016, p. 289). بیشامپ[1] و چیلدرس[2] در کتاب *اصول اخلاق زیست پزشکی*[3] برای نخستین بار این اصول چهارگانه را به کاربردند (Beauchamp & Childress, 2001).

همانطور که گفته شد اصل سودرسانی یکی از اصول چهارگانه اخلاق زیستی است که اساس بسیاری از دستورات اخلاقی را تشکیل می‌دهد و مورد پذیرش بسیاری از نظریه‌های اخلاقی است (Vaughn, 2010, p. 10). این اصل یکی از اصول مهم در نظریه‌های کلان اخلاقی، اعم از: وظیفه‌گرایی و نتیجه‌گرایی و اخلاق فضیلت، است. هیوم سودرسانی را به دلیل ارتقای سود و منافع جامعه یک فضیلت اجتماعی می‌داند (Pieper &Thomson, 2016, p.118).

اصل سودرسانی به انجام فعالیت‌های خیرخواهانه، نوع‌دوستانه و انسانی اشاره دارد (Aksoy & Tenik, 2002, p. 14) و بر خوبی کردن به دیگران و انجام اعمال مهربانانه تأکید می‌کند (Needhamand et al,2015, p.13). مطابق با کلی‌ترین مفهوم این اصل «انسان باید به دیگران خیر برساند» و اعمالی را انجام دهد که پیش رفت و بهبود دیگران را به همراه داشته باشد (Vaughn, 2010, p. 10; Pieper & Thomson, 2016, p. 118). اصل سودرسانی بر پرورش سلامت، امنیت، عقل، خیر اخلاقی، سعادت و خوشبختی دیگران تأکید دارد و انسان‌ها را ملزم می‌کند که نگران یکدیگر باشند و به پیشبرد و ارتقای رفاه هم کمک کنند (اترک، ۱۳۹۱، ص۱۰). این اصل دربردارنده الزامات زیر است:

۱. محافظت از حقوق دیگران

۲. جلوگیری از آسیب رسیدن به دیگران

۳. حذف شرایط آسیب‌زننده

۴. کمک به افراد معلول

۵. نجات افراد در معرض خطر (Warren, 2011, p. 10).

برخی معتقدند سود رساندن به دیگران یک وظیفه عمومی نیست؛ مثلاً همه انسان‌ها موظف به سیر کردن گرسنگان و پرستاری از بیماران نیستند؛ اما همه اندیشمندان علم اخلاق معتقدند مطابق این اصل پزشکان، پرستاران، پژوهشگران

1. Beauchamp T.

2. Childress J. F.

3. Tom L. Beauchamp, James F. Childress, Principles of Biomedical Ethics, Oxford University, 2001.

حوزه‌های علوم زیستی و سایر متخصصان وظیفه‌دارند به دیگران کمک کنند و خیرخواهی و سودرسانی به جامعه را سرلوحه‌ی کارهای خود قرار دهند. تحقیقات بشری در صورتی اخلاقی هستند که با دلیلی موجه همراه باشند و به جامعه سود برسانند (Vaughn, 2010, p. 11).

اصل سودرسانی همواره انسان را به انجام کاری موظف می‌کند که سودش بیش‌تر از ضررش باشد (اترک، ۱۳۹۱، ص۱۰). تحقیقات و پروژه‌های علوم زیستی، مانند تولید غذاهای اصلاح‌شده ژنتیکی، هم از این امر مستثنا نیستند؛ به این معنا که این پروژه‌ها نیز باید برای انسان و محیط‌زیست مفید و سودمند باشند و در صورت همراه بودن با ضرر، سودشان از ضررشان بیش‌تر باشد که این امر جز با شناسایی و ارزیابی دقیق خطرات و مزایا حاصل نمی‌شود.(صفایی و عباسی، ۱۳۹۳، ص۵۵). دقت در سنجش سود و زیان تولید غذاهای اصلاح‌شده‌ی ژنتیکی به دلیل ارتباط مستقیم غذا با سلامت مردم و محیط‌زیست ضروری‌تر است.

اصل سودرسانی یک وظیفه‌ی اخلاقی برای کمک به دیگران و انجام دادن کارهایی به سود و نفع آن‌هاست. سود رساندن به دیگران و جلوگیری از آسیب رسیدن به دیگران همیشه ممکن نیست؛ برای مثال، انسان نمی‌تواند نیازهای همه‌ی کسانی را که به کمک او احتیاج دارند برطرف کند یا این‌که در بیش‌تر موارد انسان نمی‌تواند بدون ضرر رساندن به دیگران به آن‌ها کمک کند. ارائه‌ی سود و مزایا و متعادل کردن منافع و خطرات دو جنبه‌ی این اصل هستند. مطابق اصل سودرسانی، در چنین شرایطی، انجام کاری که دارای بهترین نتیجه‌ی کلی و سود عمومی است و بهترین خوبی و کم‌ترین بدی را دارد، ضروری است (Vaughn, 2010, p. 11).

آموزه‌ها و تعالیم اسلامی با اصل سودرسانی هماهنگ هستند. بسیاری از دستورات اخلاقی دین اسلام، مانند: خیرخواهی، برادری، همکاری، گذشت، مهربانی، امر به‌معروف و نهی از منکر، فروتنی، بخشش، قرض دادن، ایثار و ... از مصادیق این اصل هستند (صفایی و عباسی، ۱۳۹۳، ص۵۴-۵۵). یکی از مهم‌ترین فضایل اخلاقی اسلام که می‌توان آن را منطبق با اصل سودرسانی دانست، احسان است؛ به معنای خوبی کردن به دیگران، نیکی کردن به آن‌ها و جلوگیری از آسیب دیدن آن‌هاست (مصطفوی، ۱۳۸۴، ص۶۵). واژه‌ی «احسان» دربرگیرنده‌ی همه‌ی نیکی‌ها و خوبی‌ها است و شامل همه‌ی خدمات مالی، فکری، فرهنگی و عاطفی می‌شود (طبرسی، ۱۳۷۷، ج۳، ص۴۱۳ ؛ قرائتی، ۱۳۸۳، ج۶، ص ۴۴۴) و بر خیر رساندن ابتدایی به دیگران اشاره دارد (طباطبائی، ۱۳۷۴، ج۱۲، ص۴۷۶ و ۴۷۹).

۲. دلایل موافقان تولید غذاهای اصلاح‌شده ژنتیکی

موافقان برای اثبات اخلاقی بودن و هماهنگی تولید غذاهای اصلاح‌شده ژنتیکی با اصل سودرسانی به سه دلیل حل مشکل گرسنگی جهانی، بالا رفتن کیفیت مواد غذایی و بهبود وضعیت اقتصادی کشاورزان تمسک می‌کنند.

۱-۲. رفع مشکل گرسنگی جهانی

برخی بر این باورند که علت اصلی گرسنگی مردم جهان کمبود مواد غذایی است و تولید غذاهای اصلاح‌شده‌ی ژنتیکی می‌تواند به افزایش تولید مواد غذایی و حل مشکل گرسنگی جهانی کمک کند. آن‌ها استفاده از مهندسی ژنتیک و معرفی صفات مطلوب ژنتیکی به گیاهان و جانوران را یک روش منطقی و مسئولانه برای افزایش تولید مواد غذایی می‌دانند (Estrada, Araceli, 2017, pp. 1-2; Izquierdo, 1999, 2000, pp. 1-4). بزرگ‌ترین مدعیان رفع گرسنگی جهانی، تولیدکنندگان غذاهای اصلاح‌شده ژنتیکی هستند. به‌عنوان نمونه، شرکت مونسانتو در تبلیغ محصولات خود می‌گوید: «بیوتکنولوژی یکی از ابزارهای فردا است که امروز در دستان ماست، تأخیر در پذیرش آن به نفع گرسنگان جهان نیست» (رابینز، ۱۳۹۳، ص۸۱۲).

با توجه به این‌که منبع اصلی تولید مواد غذایی انسان‌ها کشاورزی است، تأمین نیازهای فزاینده غذایی انسان‌ها با افزایش بهره‌وری جهانی در کشاورزی ممکن می‌شود. استفاده از مهندسی ژنتیک ابزاری مفید و قدرتمند برای افزایش تولید محصولات کشاورزی است. اصلاح کردن ژنتیک گیاهان به کنترل رشد و توسعه‌ی گیاهان، محافظت از آن‌ها در برابر تهدیدهای زیستی و غیر زیستی و تولید گیاهان باکیفیت کمک می‌کند. بیش‌تر گیاهان اصلاح‌شده‌ی ژنتیکی در برابر علف‌کش‌ها، آفات، ویروس‌ها و بیماری‌ها و گروهی از آنان نیز در برابر خشکی، شوری و سرما مقاوم‌اند. اصلاح کردن ژنتیک گیاهان، از خرابی و نابودی محصولات کشاورزی جلوگیری می‌کند و باعث افزایش بازده محصولات کشاورزی می‌شود. یک فرا تحلیل نشان می‌دهد که کاشت دانه‌های اصلاح‌شده‌ی ژنتیکی مزایای بسیار زیادی دارد و باعث افزایش تولید محصولات کشاورزی به میزان ۲۲ درصد می‌شود (Klümper, Qaim, 2014,p1).

تقریر منطقی استدلال فوق به‌صورت زیر است:

۱. تولید غذاهای اصلاح‌شده ژنتیکی، گرسنگی جهانی را برطرف می‌کند؛

۲. برطرف کردن گرسنگی جهانی اخلاقی است؛

نتیجه: تولید غذاهای اصلاح‌شده ژنتیکی اخلاقی است.

۲-۲. بالا رفتن کیفیت مواد غذایی

گرسنگی پنهان و عدم مصرف مواد مغذی کافی، گریبان‌گیر بیش از ۲ میلیارد نفر در جهان است (Gödecke, Stein, Qaim, 2018, p. 21). مواد مغذی موادی هستند که بدن توانایی تولید یا تکثیر کافی آن‌ها را ندارد و نیاز انسان به این مواد مغذی تنها با مصرف غذا تأمین می‌شود. تعداد زیادی از انسان‌های فقیری که در کشورهای درحال‌توسعه زندگی می‌کنند به خوراکی‌های حاوی مواد مغذی بالا دسترسی ندارند و از سوءتغذیه ناشی از کمبود این مواد مغذی رنج می‌برند (Hefferon, 2015, p. 3895).

طرفداران تولید غذاهای اصلاح‌شده‌ی ژنتیکی معتقدند تولید این غذاها می‌تواند به تهیه کافی مواد مغذی برای همه

مردم جهان کمک کند. آن‌ها راه‌حل ریشه‌کن کردن سوءتغذیه ناشی از کمبود مواد مغذی، و درنتیجه، افزایش سلامتی انسان‌های فقیر را تولید غذاهای اصلاح‌شده ژنتیکی می‌دانند (Moseley, 2017, p. 2; Pérez-Massot et al, 2013, pp. 2-3; Buiatti, Christou Pastore, 2013, p. 134 ; Hefferon , 2015, p. 3895).

غذاهای اصلاح‌شده ژنتیکی می‌توانند حاوی مقادیر زیادی مواد مغذی مانند پروتئین، اسیدهای آمینه، اسیدهای چرب خاص، نشاسته، کربوهیدرات‌ها، مواد معدنی خاص، ویتامین‌ها، پیش سازهای ویتامین‌ها، آنزیم‌ها و مواد آنتی‌اکسیدان باشند. در حال حاضر برنج، گندم، ذرت و لوبیا جهت افزایش مواد مغذی اصلاح‌شده‌اند (محمدآبادی و قاسمی، ۱۳۹۲، ص۱۳۴).

برنج طلایی[1] اولین و مهم‌ترین محصولی است که به‌منظور افزایش مواد مغذی اصلاح‌شده است. برنج طلایی نام انواعی از برنج است که می‌تواند کمبود ویتامین آ را ریشه‌کن کند. (Vlaams Instituut voor Biotechnologie, 2016, p. 4). ویتامین آ یکی از ضروری‌ترین ویتامین‌های موردنیاز بدن است. کمبود این ویتامین رشد کودکان و نوجوانان را مختل می‌کند و باعث بروز بیماری‌هایی هم چون شب‌کوری و کوری می‌شود. صفت غذایی برنج طلایی با روش‌های سنتی کشاورزی به انواع برنج فیلیپینی، هندی، بنگلادشی و ... منتقل گردیده است (NYU Langone Health, n.d.).

اینگو پتریکاسن۲ و پیتر بایر۳ دو دانشمندی هستند که در سال ۱۹۹۹ پروژه تولید برنج طلایی را برای مقابله با کمبود ویتامین آ در کشورهای درحال‌توسعه به بنیاد راکفلر پیشنهاد کردند. بسیاری از ساکنان کشورهای درحال‌توسعه از کمبود ویتامین آ رنج می‌برند. ویتامین آ با مصرف غذاهای حیوانی و گیاهی تأمین می‌شود. حدود ۱۹۰ میلیون کودک با کمبود ویتامین آ مواجه هستند. تعداد قابل‌توجهی کودک در اثر کمبود ویتامین آ نابینا می‌شوند. تولیدکنندگان برنج طلایی معتقدند مصرف ۵۰ گرم برنج طلایی ۶۰ درصد از نیاز روزانه توصیه‌شده به کودکان را تأمین می‌کند. (Vlaams Instituut voor Biotechnologie ,2016, P4,11) طرفداران تولید برنج طلایی معتقدند تولید این برنج به سلامت عمومی جامعه و کاهش عوارض و بیماری‌های ناشی از کمبود ویتامین آ کمک می‌کند. تولیدکنندگان این برنج دانه‌های اصلاح‌شده را به‌صورت رایگان به بعضی از کشاورزان کشورهای درحال‌توسعه هدیه کرده‌اند. به دلیل مخالفت‌هایی که با کاشت این نوع برنج شده است، این محصول در کشورهای کمی کاشته می‌شود. (Vlaams Instituut voor Biotechnologie ,2016, P14)

تقریر منطقی این استدلال به شرح زیر است:

۱. تولید غذاهای اصلاح‌شده‌ی ژنتیکی با ریشه‌کن کردن سوءتغذیه ناشی از کمبود مواد مغذی، سلامت مردم جامعه

1. golden rice
2. ingo potrykusn
3. peter beyer

را بهبود می‌بخشد؛

۲. کمک به بهبود سلامت جامعه اخلاقی است؛

نتیجه: تولید غذاهای اصلاح‌شده ژنتیکی اخلاقی است.

۳-۲. استدلال سودرسانی به کشاورزان

کشاورزی منبع اصلی غذا، درآمد، اشتغال و صادرات مردم کشورهای درحال‌توسعه است. افزایش بهره‌وری در کشاورزی به‌طور مستقیم به بهبود درآمد و اشتغال اکثر مردم کشورهای درحال‌توسعه و کاهش قیمت مواد غذایی کمک می‌کند. (Intellectual Property Rights, 2002, p. 57) موافقان تولید غذاهای اصلاح‌شده ژنتیکی معتقدند استفاده از بیوتکنولوژی در کشاورزی و تولید غذاهای اصلاح‌شده ژنتیکی به کشاورزان سود می‌رساند و وضعیت اقتصادی آن‌ها را بهبود می‌بخشد. تولید غذاهای اصلاح‌شده‌ی ژنتیکی درآمد کشاورزی‌های خرد را افزایش می‌دهد و باعث از بین رفتن فقر در میان مردم کشورهای درحال‌توسعه می‌شود (زکوی و توحید فر، ۱۳۹۶، ص۷۵).

کاشت گیاهان اصلاح‌شده ژنتیکی با کاهش هزینه‌های تولید مانند کاهش هزینه‌های مبارزه با علف‌های هرز و آفات به رونق اقتصادی کشاورزان کمک می‌کند (زکوی و توحید فر، ۱۳۹۶، ص۷۵)؛ زیرا رویش علف‌های هرز در زمین‌های کشاورزی و حمله‌ی آفات به محصولات کاشته شده از اساسی‌ترین مشکلات و تهدیدات کشاورزی محسوب می‌شوند. علف‌های هرز به‌طور ناخواسته در همه زمین‌ها اعم از زمین‌های کشاورزی و غیر کشاورزی می‌رویند و برای به دست آوردن آب، تغذیه و نور با محصولات کشاورزی رقابت می‌کنند و به کمیت و کیفیت این محصولات آسیب می‌رسانند. حمله آفات و حشرات به محصولات کشاورزی یکی از مشکلات اساسی کشاورزی است که از کمیت و کیفیت محصولات کشاورزی می‌کاهد. این آفات و حشرات هرساله به ۲۵ در صد از محصولات غذایی جهان آسیب می‌رسانند (راست گردانی و همکاران، ۱۳۹۱، ص۳۰۸؛ عادلی و قره یاضی، ۱۳۹۱، ص۲).

کشاورزان مجبورند برای کنترل علف‌های هرز، آفات و حشرات همه‌ساله مبالغ بسیار زیادی هزینه کنند. هم‌چنین آن‌ها به دلیل مدیریت نامناسب این تهدیدات دچار زیان‌های مالی بسیار زیادی می‌شوند. کاشت گیاهان اصلاح‌شده‌ی ژنتیکی مقاوم در برابر علف‌کش‌ها و آفات با حذف خسارت‌های مالی و کاهش هزینه‌های مبارزه با آفات راه‌حل مقرون‌به‌صرفه‌ای برای مبارزه با این تهدیدات هستند.

بیش‌تر گیاهان اصلاح‌شده ژنتیکی برای مقاومت در برابر علف‌کش‌ها و آفات طراحی‌شده‌اند. سیب‌زمینی مقاوم به علف‌کش کلرتولون، اسفناج، توتون، توت‌فرنگی، گل بابونه و چغندرقند مقاوم به علف‌کش فنمدیفام، برنج، کلزا و چغندرقند مقاوم به علف‌کش کلروسولفورون و گوجه‌فرنگی مقاوم به علف‌کش گلایفوسیت ازجمله گیاهان مقاوم به علف‌کش هستند که برای تولید آن‌ها مطالعات بسیار زیادی صورت گرفته است (غلامی، ۱ ۳۹۶،ص ۱۱۸).

هم‌چنین به دلیل کیفیت بالای گیاهان اصلاح‌شده‌ی ژنتیکی، کاشت این گیاهان تولید محصولات کشاورزی را

افزایش می‌دهند. درنتیجه‌ی این افزایش تولید، وضعیت اقتصادی و معیشت کشاورزان بهتر می‌شود. مطالعات مختلفی نشان می‌دهند که کاشت گیاهان اصلاح‌شده ژنتیکی تأثیر مثبتی بر درآمد بخش کشاورزی داشته و باعث افزایش سطح تولیدات و افزایش بهره‌وری شده است. از سال ۱۹۹۶ که اولین گیاهان اصلاح‌شده ژنتیکی کاشته شده‌اند، کشاورزی ۱۵۰/۳ میلیون دلار سود داشته است. یک فرابررسی نشان می‌دهد که فناوری گیاهان اصلاح‌شده ژنتیکی تا ۶۸ درصد سود کشاورزان را افزایش داده است (زکوی و توحید فر، ۱۳۹۶، ص۷۴). نتیجهٔ یک مطالعه این است که کشت سویای اصلاح‌شده ژنتیکی در آرژانتین بهره‌وری کل را به میزان ۱۰ در صد بیش‌تر کرده و کشت گیاهان اصلاح‌شده ژنتیکی در کشورهای درحال‌توسعه بسیار پرسود است (Qaim & Traxler, 2005, p.73). در مطالعه دیگری به مزایای اقتصادی قابل‌توجه کاشت پنبه‌ی بی‌تی[1] توسط کشاورزان فقیر آفریقا اشاره‌شده است. مطابق این مطالعه کاشت پنبه بی‌تی باوجود بذر گران‌تر به دلیل افزایش دادن تولید پنبه و کاهش نیاز به استفاده از سموم و کارگران، سود خالص کشاورزان را افزایش داده است. این مطالعه هم‌چنین نشان داد که پنبه‌کاران کوچک بیش‌تر از دیگران از این فناوری سود می‌برند (Gibbs, 2004, p. 380).

کشاورزان چین به دلیل کم‌هزینه بودن کاشت گیاهان اصلاح‌شده ژنتیکی و به حداقل رسیدن استفاده از علف‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها، پنبه بی‌تی را انتخاب کرده‌اند. بررسی عملکرد صدها کشاورز در سال‌های ۱۹۹۰، ۲۰۰۰ و ۲۰۰۱ نشان می‌دهد که بیش از ۴ میلیون کشاورز از کاشت این گیاهان سود برده‌اند؛ اما بر طبق این بررسی قیمت بذر پنبه‌ها به‌اندازه‌ای بالاست که کشاورزان نمی‌توانند سود قابل‌توجهی کسب کنند. همچنین پژوهشی نشان داد که ناامنی غذایی در میان کشاورزانی که پنبه‌ی اصلاح‌شده ژنتیکی می‌کارند ۱۵ تا ۲۰ درصد کاهش‌یافته است (Carl & et al, 2002, p.423). یک مطالعه نشان می‌دهد که کاشت پنبه بی‌تی در هند به دلیل کاهش خسارات ناشی از علف‌های هرز و آفات، عملکرد پنبه را به‌اندازه ۲۴ در صد افزایش داده است و باعث افزایش ۲۵ درصدی سود پنبه در میان کشاورزان خرده‌پا شده است (Kathage & Qaim, 2011, p. 11653).

موافقان تولید غذاهای اصلاح‌شده ژنتیکی معتقدند افزایش کشت این گیاهان در کشورهای توسعه‌یافته و درحال‌توسعه دلیل محکمی برای سودآوری کشت این گیاهان برای کشاورزان است. در سال ۲۰۱۵ بیش از ۱/۹۶ میلیارد هکتار گیاه اصلاح‌شده ژنتیکی کشت‌شده است و ۱۸ میلیون کشاورز این گیاهان را کاشته‌اند که این مطلب نشان‌دهنده مزایای بی‌شمار این محصولات برای کشاورزان است (زکوی، و توحید فر، ۱۳۹۶، ص ۸۶).

بنابراین موافقان به این دلیل که کاشت دانه‌های اصلاح‌شده ژنتیکی به کشاورزان سود می‌رساند و منافع اقتصادی زیادی را برای آن‌ها به همراه دارد، از تولید این غذاها حمایت می‌کنند و آن را عملی پسندیده و اخلاقی می‌دانند.

تقریر منطقی استدلال فوق به شرح زیر است:

---

۱. گیاهان بی تی (Bacillus thuringiensisd) محصولاتی هستند که دارای ژن cry1ac هستند و آفات با خوردن آنها می‌میرند.

۱. تولید غذاهای اصلاح‌شده ژنتیکی به کشاورزان سود می‌رساند؛

۲. سود رساندن به کشاورزان اخلاقی است؛

نتیجه: تولید غذاهای اصلاح‌شده‌ی ژنتیکی اخلاقی است.

۳. نقد استدلال‌های موافقان تولید غذاهای اصلاح‌شده ژنتیکی

به نظر می‌رسد تمام استدلال‌های طرفداران تولید غذاهای اصلاح‌شده ژنتیکی تمام و کمال نیستند و نقدهایی بر برخی از آنها وارد است. از بین استدلال‌های ذکر شده، به نظر می‌رسد استدلال‌های اول و سوم با اشکالاتی مواجه هستند.

۱-۳. نقد استدلال حل گرسنگی جهانی

۱-۱-۳. عدم افزایش همیشگی موادغذایی با تولید غذاهای اصلاح‌شده‌ژنتیکی

اشکال استدلال اول این است که موافقان، مدعی افزایش تولید مواد غذایی با کاشت دانه‌های اصلاح‌شده ژنتیکی هستند؛ درصورتی‌که در بعضی موارد، مدارک و شواهد خلاف این مدعا را ثابت می‌کنند و نشان‌دهنده عدم افزایش بازده محصولات کشاورزی با کاشت دانه‌های اصلاح‌شده ژنتیکی هستند. در یک گزارش علت افزایش محصولات کشاورزی ایالات‌متحده عملکرد خوب محصولات کشاورزی معمولی ذکرشده است و در این افزایش بازده، محصولات اصلاح‌شده ژنتیکی کم‌ترین نقشی نداشته‌اند. هم‌چنین تحقیقاتی در استرالیا نشان می‌دهد که دانه‌های معمولی از نظر بازدهی بهتر از دانه‌های اصلاح‌شده ژنتیکی عمل کرده‌اند. بعضی از مطالعات بازده کم‌تر سویا و کلزای اصلاح‌شده ژنتیکی نسبت به سویا و کلزای معمولی را اثبات می‌کنند؛ به‌عنوان‌مثال، در مطالعه‌ای که سویای مقاوم به علف‌کش و سویای معمولی ارزیابی‌شده بودند، نتیجه‌گیری شد که سویای اصلاح‌شده به ازای هر هکتار ۳۶ تا ۳۸ بوشل[1] عمل می‌کند؛ این در حالی است که سویای معمولی ۳۸/۲ بوشل در هکتار بازده دارد (Shiva, Barker, Lockhart, 2011, p.11). بنابراین طبق مطالعات، کاشت دانه‌های اصلاح‌شده‌ژنتیکی در همه موارد بازده محصولات کشاورزی را افزایش نمی‌دهد و نمی‌توان به‌صورت‌کلی ادعا کرد با تولید غذاهای اصلاح‌شده‌ژنتیکی موادغذایی بیش‌تری در دسترس مردم قرار می‌گیرد و مشکل گرسنگی جهانی حل می‌شود.

۲-۱-۳. مشکل ایمنی و سلامت غذاهای اصلاح‌شده‌ژنتیکی

افزایش کمیت غذا به دلیل نیاز همگانی و دائمی انسان‌ها به آن، تنها زمانی موجه‌است که با اطمینان در حفظ ایمنی و سلامت غذا همراه باشد. پژوهش‌ها نشان می‌دهد متخصصان علمی، هنوز درباره ایمنی و سلامت غذاهای اصلاح‌شده‌ی

---

۱. bushel: سنجش وزن یا جرم در دستگاه امپراتوری و دستگاه آمریکایی است که برای اندازه گیری وزن مواد خشکی در کشاورزی کاربرد دارد. (https://dictionary.abadis.ir/fatofa)

ژنتیکی یا عدم‌ایمنی و سلامت آن‌ها اتفاق‌نظر ندارند. طبق برخی مطالعات، مصرف غذاهای تراریخته باعث نازایی، پیری زودرس و سقط‌جنین می‌شود و ایجاد بیماری‌ها، حساسیت و مقاومت در برابر آنتی‌بیوتیک را در پی دارد (عباسی، رزمخواه، حیدری، ۱۳۹۳، ص۱۴۷). هم‌چنین در یک مطالعه نشان داده شده است که غذاهای اصلاح‌شده‌ژنتیکی برای انسان خطرناک هستند و ممکن‌است باعث به‌وجودآمدن تغییرات غیرقابل‌پیش‌بینی در غذا شود (Ozkok, 2015, p. 358). نشریه‌ی علوم زیست‌محیطی اروپا در سال ۲۰۱۵ بیانیه‌ای با عنوان عدم توافق علمی درباره‌ی سلامت تراریخته‌ها چاپ کرد که ۳۰۰ پزشک آن را امضا کرده بودند. طبق این بیانیه، با بررسی مدارک موجود نمی‌توان درباره‌ی سلامت یا عدم سلامت غذاهای اصلاح‌شده ژنتیکی نظر قطعی داد (Hilbeck et al, 2015, pp.1-4).

جودی کارمن[1]، خوک‌هایی را که با غذاهای اصلاح‌شده‌ژنتیکی تغذیه شده‌بودند آزمایش کرد و نتیجه گرفت که این خوک‌ها رحم سنگین‌تر و میزان بالاتری از التهاب شدید معده داشتند. گوارش انسان و خوک با هم شبیه هستند و همین دلیل محکمی برای احتیاط در خوردن این غذاهاست (Carman et al, 2013, p. 52). او هم‌چنین در مطالعه دیگری به این نتیجه رسید که ممکن است ذرت‌های اصلاح‌شده ژنتیکی مخاط معده‌ی موش‌هایی که این ذرت‌ها را می‌خورند، تحت تأثیر قرار دهد و برای سلامت انسان‌ها خطرناک باشد (Zdziarski, Carman, Edwards, 2018, p. 763). بنابراین استدلال اول با دو اشکال مواجه است. برطبق بررسی‌ها در بعضی از مطالعات، افزایش و در بعضی دیگر به عدم افزایش موادغذایی گزارش شده‌است. هم‌چنین بررسی‌ها نشان‌دهنده‌ی عدم‌اتفاق نظر بر سلامت و یا عدم سلامت تولید غذاهای‌اصلاح‌شده‌ژنتیکی است. به دلیل تضادی که در نتایج پژوهش‌ها وجود دارد پیش از انجام مطالعات بیش‌تر نمی‌توانیم به‌طورقطعی درباره افزایش بازدهی و سلامت غذاهای‌اصلاح‌شده‌ژنتیکی حکم کنیم و اتفاق‌نظر در این موضوعات با پژوهش‌های بیش‌تر امکان‌پذیر می‌شود.

۲-۳. نقد استدلال سودرسانی به کشاورزان

۱-۲-۳. جلوگیری از پیشرفت کشاورزان فقیر و کوچک

به مقدمه اول استدلال سودرسانی اشکال واردشده است. مخالفان، تولید غذاهای اصلاح‌شده‌ی ژنتیکی را مانع پیشرفت کشاورزان کوچک و فقیر و حتی در پاره‌ای از موارد موجب نابودی آن‌ها می‌دانند. آن‌ها معتقدند تولید غذاهای اصلاح‌شده ژنتیکی به کشاورزان مزارع خانوادگی کشورهای صنعتی و کشاورزان فقیر کشورهای درحال‌توسعه آسیب می‌زند و باعث ورشکستی کشاورزان روستا و کاهش تعداد آنان می‌شود (Thompson & Korthals, 2007, p.195).

بذر یکی از مهم‌ترین ارکان کشاورزی است. کشاورزان به‌صورت سنتی هرساله با برداشت محصول، بذر مورد نیاز

1. Judy Carman

سال‌های بعد خود را تأمین می‌کنند. کار کشاورزان به دانه وابسته است و آن‌ها دانه‌ها را به‌صورت رایگان انتخاب و کشت می‌کنند. یکی از ظلم‌هایی که در عرصه‌ی تولید مواد غذایی صورت گرفته، جلوگیری از دسترسی کشاورزان به امکانات موارد نیاز کشاورزی مانند آب و دانه است. دسترسی به این امکانات به یک مسئله‌ی بین‌المللی تبدیل‌شده است (Künnemann & Epal-Ratjen, 2004, p. 97). شرکت‌های بیوتکنولوژی با کمک فنّاوری ترمیناتور،[1] دانه‌هایی تولید می‌کنند که در نسل دوم، استریل هستند و با استفاده از سیستم حفاظت از مالکیت معنوی، کشاورزان را در استفاده‌ی مجدد، تبادل و فروش دانه‌های اصلاح‌شده محدود می‌کنند و ذخیره و پرورش بذر را که از مشخصات کشاورزی سنتی است، گناه جلوه می‌دهند و ممنوع می‌کنند؛ به این معنا که کشاورزان مجبورند هرساله دانه‌های تازه بخرند و اجازه ندارند بذر به‌دست‌آمده از محصولاتشان را ذخیره کنند و بکارند (Amutha, 2013, p. 6). این امر موجب تحمیل هزینه‌های اضافی بر کشاورزان شده است و آن‌ها را به شرکت‌های چندملیتی تولید بذر وابسته می‌کند (شیوا، ۱۳۸۷، ص۷۶-۷۷). شرکت‌های بزرگ بیوتکنولوژی با توزیع رایگان دانه‌های خود به کشاورزان کوچک و شرکت‌های بذر محلی البته فقط برای نخستین‌بار، کشاورزان را به دانه‌های خود وابسته می‌کنند. این شرکت‌ها برای تولید بذر مبالغ بسیار زیادی سرمایه‌گذاری می‌کنند و با به دست گرفتن بازار فروش دانه، مانع از آزادی کشاورزان در انتخاب دانه می‌شوند (Künnemann & Epal-Ratjen, 2004, p. 97). قیمت دانه‌های اصلاح‌شده‌ژنتیکی که کشاورزان باید در دفعات بعدی از شرکت‌های بیوتکنولوژی خریداری‌کنند بسیارزیاد است و ممکن است تهیه آن‌ها برای کشاورزان کوچک مقرون‌به‌صرفه نباشد (Akumo& Riedel& Semtanska, 2013, p. 226).

قیمت بالای بذری که کشاورزان باید هرسال تهیه کنند موجب بدهکاری و ورشکستگی بسیاری از کشاورزان شده است. مخالفان تولید محصولات اصلاح‌شده ژنتیکی، بذرهای تغییریافته ژنتیکی را مسئول خودکشی‌های کشاورزان می‌دانند و آن‌ها را بذرهای خودکشی، بردگی و ناامیدی می‌نامند (Thomas, Tavernier, 2017, p.1). وندانا شیوا[2] ادعا می‌کند که خودکشی کشاورزان هندی به دلیل انحصار پنبه‌ی مونسانتو، عدم وجود گزینه‌های جایگزین برای کشت، افزایش در هزینه‌های تولید محصول و ترس از عدم موفقیت محصول است (Thomas, Tavernier, 2017, p.17). بنابراین مخالفان معتقدند تولید غذاهای اصلاح شده ژنتیکی نه تنها به سود کشاورزان نیست؛ بلکه به آن‌ها آسیب‌های مالی غیر قابل جبرانی وارد می‌کند.

شرکت‌های بیوتکنولوژی علی‌رغم هزینه‌های گزافی که با فروش بذر بر کشاورزان تحمیل می‌کنند هیچ مسئولیتی را در قبال بذرهای فروخته‌شده نمی‌پذیرند. برای نمونه در سال ۱۹۹۶ شرکت مونسانتو پنبه‌ای را با ژن پیوندی برای تولید نوعی پروتئین سمی در برابر کرم غوزه ارتقاء داد و به کشاورزان فروخت. این شرکت علاوه بر قیمت بذر به ازای هر

1. terminator
2. Vandana Shiva

هکتار ۷۹ دلار حق‌الزحمه از کشاورزان گرفت دریافت کرد؛ اما این پنبه در عمل شکست خورد و کرم غوزه ۲۰ تا ۵۰ برابر میزان طبیعی به این محصول حمله کرد و در این شکست شرکت مونزسانتو هیچ هزینه‌ای نپرداخت (شیوا، ۱۳۸۷، ص ۶۰). بنابراین طبق نظر مخالفان تولید غذاهای اصلاح‌شده‌ژنتیکی تنها منافع شرکت‌های بیوتکنولوژی را تأمین می‌کند و نه‌تنها برای کشاورزان سودآور نیست؛ بلکه به کشاورزان فقیر آسیب می‌رساند.

بهبود وضعیت اقتصادی کشاورزان آخرین دلیل موافقان برای سودمندی بودن تولید غذاهای‌اصلاح‌شده ژنتیکی است. موافقان با ارائه مطالعاتی که نشان‌دهنده کاهش هزینه‌های تولید محصولات کشاورزی و افزایش بازده محصولات است، بهترشدن وضعیت اقتصادی کشاورزان را اثبات می‌کنند؛ اما مخالفان این ادعا را مردود می‌دانند و معتقدند تولید غذاهای اصلاح‌شده‌ژنتیکی به نابودی کشاورزان کوچک و فقیر منجرمی‌شود. باید توجه‌داشت این اشکال به سوداگری بعضی از شرکت‌های تولید بذرهای اصلاح‌شده‌ژنتیکی در تعدادی از کشورها بر می‌گردد و تصویب قوانین مناسب در این زمینه می‌تواند جلوی منفعت‌طلبی این شرکت‌ها را بگیرد و تولید غذاهای اصلاح‌شده‌ژنتیکی به رونق شغلی و اقتصادی کشاورزان فقیر و کوچک نیز کمک کند.

۲-۲-۳. خطرات زیست‌محیطی تولید غذاهای اصلاح‌شده‌ژنتیکی

به اعتقاد برخی تولید غذاهای اصلاح‌شده‌ژنتیکی خطرات زیست‌محیطی غیرقابل‌جبرانی را در پی دارد. آن‌ها معتقدند کاشت طولانی‌مدت گیاهان اصلاح‌شده ژنتیکی و معرفی ویژگی‌های نو و پیچیده به این گیاهان ممکن است خطرات زیست‌محیطی جدیدی را ایجادکند (Ervin, Welsh, 2006, pp. 301, 326, 9). آژانس بازرسی مواد غذایی کانادا،[1] مسئول ارزیابی خطرات زیست‌محیطی محصولات اصلاح‌شده ژنتیکی در آمریکا، خطرات زیست‌محیطی احتمالی تولید این محصولات را پوشیده شدن زمین‌های کشاورزی از علف‌های هرز، تهاجم به زیستگاه‌های دیگر، انتقال ژن به گونه‌های وحشی خویشاوند، تأثیر بر موجودات غیر هدف و تأثیرات منفی بر تنوع زیستی برشمرده است (Clark, 2006, p.48). اثرات نامطلوب دانه‌های اصلاح‌شده ژنتیکی بر موجودات غیر هدف یکی از خطرات زیست‌محیطی کاشت این دانه‌هاست. گیاهان بی‌تی[2] می‌توانند افزون بر آفات به حشرات مفید و غیر هدف هم آسیب برسانند و آن‌ها را بکشند (Uzogara, 2000, p.186)؛ به‌عنوان‌مثال، خوردن شته‌های سیب‌زمینی‌های اصلاح‌شده‌ی ژنتیکی عمر و باروری برخی از حشرات مانند پینه‌دوزها را کاهش داده است (Birch et al, 1999, p.75). هم‌چنین در یک آزمایش مشاهده شده است که تغذیه لارو پروانه با ذرت بی‌تی باعث کم شدن غذا، کندی رشد و مرگ‌ومیر

1- Canadian Food Inspection Agency

۲. باسیلوس تورنجینسیس (بی تی)۲ یک باکتری تولیدکننده یک نوع پروتئین کریستالی است که آفات پس از خوردن آن می‌میرند. یکی از مهم‌ترین محصولات اصلاح‌شده‌ی ژنتیکی گیاهان حاوی ژن پروتئین‌های کریستالی هستند. خوردن این گیاهان موجب زخم شدن دستگاه گوارش آفات و مرگ‌ومیر آن‌ها می‌شود.

بالاتر این حشره شده است (Losey, Rayor, Carter,1999, p.214).

دانه‌های اصلاح‌شده ژنتیکی می‌توانند کیفیت خاک را تغییر دهند. بیش‌تر دانه‌های اصلاح‌شده ژنتیکی در برابر آفت‌کش‌های مخصوصی مقاوم می‌شوند و این امر موجب وابستگی محصول به ترکیب شیمیایی آفت‌کش می‌شود؛ به‌عبارت‌دیگر، برای پرورش گیاهی که برای مقاومت در برابر یک آفت‌کش مخصوص اصلاح‌شده است، فقط می‌توان از همان علف‌کش استفاده کرد و استفاده از فقط یک علف‌کش مخصوص باعث تغییرات نامناسبی در کیفیت خاک می‌شود. استفاده زیاد از یک علف‌کش مانند گلایفوسیت می‌تواند موجودات زنده داخل خاک را تغییر دهد و ترکیب کلی مواد زنده داخل خاک را دگرگون کند (Marx, 2007, p. 4). علاوه بر این کاشت گیاهان مقاوم به علف‌کش و آفت‌کش باعث یکنواختی در محصولات کشاورزان و از بین رفتن تنوع زیستی می‌شود. کاشت گیاهان اصلاح‌شده‌ی ژنتیکی مقاوم به علف‌کش و آفت‌کش به دلیل آسان‌تر کردن شیوه‌ی کنترل علف‌های هرز و آفات و از بین نرفتن محصولات حتی در صورت استفاده‌ی زیاد از یک علف‌کش یا آفت‌کش در بین کشاورزان بسیاری رایج شده است (Terefe, 2018, pp.1-2).

بنابراین اشکال اول یعنی جلوگیری از پیشرفت کشاورزان فقیر و کوچک ناتمام است و دولت‌ها می‌توانند با تصویب قوانین دقیق مانع از منفعت‌طلبی شرکت‌های بیوتکنولوژی و نابودی کشاورزان فقیر و کوچک شوند. طبق اشکال دوم کاشت گیاهان اصلاح‌شده ژنتیکی ممکن است خطرات زیست‌محیطی فراوانی را به‌وجودآورد و به همین دلیل پیش از کاشت این گیاهان باید خطرات زیست‌محیطی را به‌صورت کامل سنجید و ارزیابی کرد.

نتیجه‌گیری

تولید غذاهای اصلاح‌شده ژنتیکی با مزایا و مخاطرات فراوانی همراه است و مطابق اصل سودرسانی تولید این غذاها تنها در صورتی اخلاقی است که سودشان از ضررشان بیش‌تر باشد. در این مقاله ابتدا سه استدلال رفع مشکل گرسنگی جهانی، بالا رفتن کیفیت مواد غذایی و بهبود وضعیت اقتصادی کشاورزان، به عنوان مهم‌ترین دلایل موافقان برای اثبات سودمندی و اخلاقی بودن تولید غذاهای اصلاح‌شده ژنتیکی بیان و سپس بررسی و نقد شد. یکی از مهم‌ترین معضلات جهان امروز گرسنگی و سوءتغذیه ناشی از کمبود موادغذایی است. به‌اعتقاد موافقان، تولید غذاهای اصلاح‌شده‌ژنتیکی می‌تواند با افزایش کمیت و کیفیت غذا به حل این مشکل کمک‌کند. هم‌چنین موافقان معتقد بودند کاشت گیاهان اصلاح‌شده‌ژنتیکی با کاهش هزینه‌های تولید محصولات کشاورزی و افزایش بازده محصولات به سود کشاورزان تمام می‌شود. دو استدلال رفع مشکل گرسنگی جهانی و بهبود وضعیت اقتصادی کشاورزان با اشکالاتی مواجه بودند. استدلال رفع مشکل گرسنگی جهانی با دو اشکال عدم افزایش همیشگی غذا با تولید غذاهای اصلاح‌شده‌ژنتیکی و عدم اجماع متخصصین درباره سلامت غذاهای اصلاح شده ژنتیکی روبه‌رو بود. مطابق این دو

اشکال تولید غذاهای اصلاح‌شده‌ژنتیکی به بررسی‌ها و پژوهش‌های بیش‌تری احتیاج دارد. اولین اشکالی که به دلیل وضعیت اقتصادی کشاورزان واردشده بود، ناتمام بود و این اشکال متوجه سوداگران بعضی از شرکت‌های تولید غذاهای اصلاح‌شده‌ژنتیکی بود، نه تولید غذاهای اصلاح‌شده‌ی ژنتیکی. به نظر می‌رسد تصویب قوانین‌دقیق می‌تواند از سوداگری چنین شرکت‌هایی جلوگیری کند. اشکال دوم این استدلال، مخاطرات زیست محیطی تولید غذاهای اصلاح‌شده‌ژنتیکی بود که مدیریت صحیح این خطرات می‌تواند راه‌حل این مشکل باشد.

منابع

قرآن کریم.

اترک، حسین. (۱۳۹۱). «تحلیل مفهوم وظیفه در نگاه نخست در اخلاق دیوید راس». معرفت اخلاقی. سال سوم، شماره دوم، بهار ۱۳۹۱، صفحات ۵-۲۶.

رابینز، جان. (۱۳۹۳). انقلاب غذایی. ترجمه وب‌سایت گیاه‌خواری. چاپ دوم، نشر اینترنتی، نرم‌افزار کتابراه.

راست‌گردانی، فریبا و همکاران. (۱۳۹۱). «کنترل علف‌های هرز و پاسخ عملکرد و اجزای عملکرد به سولفونیل اوره در ذرت». تحقیقات غلات. دوره۲، شماره ۴، زمستان۱۳۹۱، صفحات ۳۱۵-۳۰۷ .

زکوی، مریم؛ توحید فر، مسعود. (۱۳۹۶). «مروری بر جنبه های اقتصاد جهانی و تجاری محصولات تراریخته». مجله ایمنی زیستی. دوره ۱۰، شماره۲، تابستان۱۳۹۶، صفحات ۹۰-۷۳.

شیوا، وندانا. (۱۳۸۷).چپاول دانش و طبیعت. ترجمه حسین داوری. تهران: کتاب صبح، چاپ دوم.

صفایی، سهیلا؛ عباسی، محمود.(۱۳۹۳). «بررسی اصل سودرسانی از منظر فقه زیست پزشکی». فصلنامه اخلاق زیستی. دوره۳، شماره ۷، بهار ۱۳۹۲، صفحات ۸۶-۵۳.

طباطبائی، سید محمدحسین .(۱۳۷۴). ترجمه تفسیر المیزان. ترجمه سید محمدباقر موسوی همدانی. قم: دفتر انتشارات اسلامی جامعه‌ی مدرسین حوزه علمیه قم، چاپ پنجم.

طبرسی، فضل بن حسن. (۱۳۷۷). جوامع الجامع. مترجمان. مشهد: بنیاد پژوهش های اسلامی آستان قدس رضوی، چاپ دوم.

عادلی، نگین؛ قره یاضی، بهزاد. (۱۳۹۱). «مقایسه ی کشت متداول گیاهان زراعی با گیاهان تراریخته مقاوم به آفات از جنبه‌ی اثر بر سلامت محیط‌زیست، انسان و دام». مهندسی ژنتیک و ایمنی زیستی. دوره ۲، شماره ۱، بهار و تابستان ۱۳۹۲، صفحات۲۸-۱.

عباسی، محمود؛ رزمخواه، نجمه؛ حیدری، بهاره .(۱۳۹۳). «محصولات غذایی تراریخته و چالش‌های پیش رو از منظر اخلاق زیستی و حق بر غذا». مجله علمی-پژوهشی اخلاق زیستی. دوره۴، شماره ۱۲، تابستان۱۳۹۳، صفحات ۱۳۱-۱۶۴.

غلامی، علی اکبر. (۱۳۹۶). «تولید گیاهان تراریخته مقاوم به علف کش بستا». مجله ایمنی زیستی. دوره۱۰ ، شماره ۴، زمستان۱۳۹۶،صفحات ۱۲۸-۱۱۷.

قرائتی، محسن.(۱۳۸۳). تفسیر نور. تهران: مرکز فرهنگی درس‌هایی از قرآن، چاپ یازدهم.

محمد آبادی، طاهره؛ قاسمی، وحید.(۱۳۹۲). «بررسی ارزش غذایی گیاهان تراریخته و بعضی تغییرات در ترکیبات شیمیایی آن‌ها». فصلنامه ایمنی زیستی. دوره۶، شماره ۲، زمستان۱۳۹۲،صفحات ۱۳۸-۱۳۳.

مصطفوی، سید مصطفی.(۱۳۸۴). «احسان؛ منبع مسئولیت».فقه و حقوق. سال دوم، شماره ۳، صفحات ۸۸-۶۳.

یونسی، عرفان. (۱۳۸۳). اصول مهندسی ژنتیک و بیوتکنولوژی گیاهی. همدان: انتشارات خواجه رشید، چاپ اول.

Aksoy, S., Tenik, A. (2002). The ‘four principles of bioethics’ as Found in 13th Century Muslim Scholar Mawlana's Teachings. BMC Med Ethics 3, 4. https://doi.org/10.1186/1472-6939-3-4.

Akumo, Divine Nkonyam, Riedel, Heidi, Semtanska, Iryna. (2013). “Social and Economic Issues–Genetically Modified Food,” Food Industry. DOI: 10.5772/54478.

Amutha, D. (2013). “Socio-Economic Challenges and Risks of Genetically Modified Foods,” Available at: SSRN 2367970.

Beauchamp, Tom l, Childress, James F. (2001). Principles of Biomedical Ethics. Oxford University.

Birch, A. Nicholas E. & et al. (1999). “Tri-trophic interactions involving pest aphids, predatory 2-spot ladybirds and transgenic potatoes expressing snowdrop lectin for aphid resistance”, Molecular Breeding, 5 (1).

Borlaug, Norman. (2007). “Feeding a hungry world”. American Association for the Advancement of Science. Vol. 318, Issue 5849. DOI: 10.1126/science.1151062.

Buiatti, M., Christou, P., & Pastore, G. (2013). “The application of GMOs in agriculture and in food production for a better nutrition: two different scientific points of view”. Genes & nutrition, 8 (3): 255–270. DOI: 10.1007/s12263-012-0316-4 .

Carman, J. A. & etal. “A Long-Term Toxicology Study on Pigs Fed a Combined Genetically Modified (Gm) Soy and Gm Maize Diet”. J Org Syst, 8(1): 38-54.

Clark, E. A. (2006). “Environmental risks of genetic engineering”. Euphytica, 148(1): 47-60.

Dizon, F. & et al. (2016). “Genetically modified (GM) foods and ethical eating. Journal of food science”. 81 (2): R287-R291.

Ervin, D. E., & Welsh, R. (2006). “Environmental effects of genetically modified crops: differentiated risk assessment and management. In Regulating agricultural biotechnology: Economics and policy” (pp. 301-326). Springer, Boston, MA.

Estrada, A. C., Díaz, D. V., & Hernández, C. A. M. (2017). “The Role of Biotechnology in Agricultural Production and Food Supply”. Ciencia E Investigación Agraria: Revista Latinoamericana De Ciencias De La Agricultura, 44(1), 1-11.

Gibbs, P. (2004). “The vector that got away”. Nature biotechnology, 22(4), 379-379. DOI: 10.1152/jn.00495.2013

Gödecke, T., Stein, A. J., & Qaim, M. (2018). “The global burden of chronic and hidden hunger: trends and determinants”. Global food security, 17, 21-29.

Hefferon, K. L. (2015). “Nutritionally enhanced food crops; progress and perspectives”. International journal of molecular sciences, 16(2), 3895-3914. DOI: 10.3390/ijms16023895

Hilbeck, A & et al. (2015). “No scientific consensus on GMO safety”. Environmental Sciences Europe, 27 (1): 1-6.

http://www.fao.org/news/story/en/item/1187744/icode. Accessed on: 5 Sep 2021.

Intellectual Property Rights, (2002), "Integrating intellectual property rights and development policy". Londres, sèptanbr.

Izquierdo, Juan. (1999, 2000). “Presented at the Plant Genetic Engineering: Towards the Third Millennium,” International Symposium on Plant Genetic Engineering.

Kathage, J., & Qaim, M. (2012). “Economic impacts and impact dynamics of Bt (Bacillus thuringiensis) cotton in India”. Proceedings of the National Academy of Sciences, 109(29), 11652-11656. DOI: 10.1073/pnas.1203647109.

Klümper, W., & Qaim, M. (2014). “A meta-analysis of the impacts of genetically modified crops”. PloS one, 9 (11), e111629.

Künnemann, R., & Epal-Ratjen, S. (2004). “The right to food: A resource manual for NGOs”. American Association for the Advancement of Science, Science and Human Rights Program.

Losey, J. E., Rayor, L. S., & Carter, M. E. (1999). “Transgenic pollen harms monarch larvae”. Nature, 399 (6733), 214-214.

Marx, M. E. (2007). “The benefits and ethical issues behind using genetically modified organisms in agriculture”. V Tuftscope: The Interdisciplinary Journal of Health, Ethics, and Policy, ur. Miriam Elizabeth Marx in Talia Quandelacy, 1-5.

Moseley, W. G. (2017). “A risky solution for the wrong problem: Why GMOs won't feed the hungry of the world”. Geographical Review, 107 (4): 578-583.

Needham, Carol A., et al. (2016). “Ethical and legal aspects of occupational therapy practice with older adults”. In Occupational Therapy with Aging Adults: Promoting Quality of Life through Collaborative Practice (pp. 13-27). Elsevier Inc.

NYU Langone health, (no data), Genetically Modified Organisms: The "Golden Rice" Debate, https://med.nyu.edu/highschoolbioethics. Accessed on: 5 Sep 2021.

Ozkok, G. A. (2015). "Genetically modified foods and the probable risks on human health". Int. J. Nutr. Food Sci, 4 (3): 356-363.

Pérez-Massot, Eduard, et al. C. (2013). "The contribution of transgenic plants to better health through improved nutrition: opportunities and constraints". Genes & nutrition, 8(1), 29-41 Pieper, I., & Thomson, C. J. (2016). "Beneficence as a principle in human research. Monash bioethics review", 34 (2): 117-135.

Pray, Carl E., et al. (2002). "Five years of Bt cotton in China–the benefits continue". The Plant Journal, 31 (4): 423-430.

Qaim, M., & Traxler, G. (2005). "Roundup Ready soybeans in Argentina: farm level and aggregate welfare effects". Agricultural economics, 32 (1): 73-86. DOI: 10.1111/j.0169-5150.2005.00006.

Shiva, V., Barker, D., & Lockhart, C. (2011). The GMO emperor has no clothes. Navdanya International: Florence, Italy and New Delhi, India.

Terefe, M. (2018). "Biosafety issues of genetically modified crops: Addressing the potential risks and the status of GMO crops in Ethiopia". Clon Transgen, 7(2), 164.DOI: 10.4172/2168-9849.1000164.

Thomas, G., & De Tavernier, J. (2017). "Farmer-suicide in India: debating the role of biotechnology". Life sciences, society and policy, 13 (1): 1-21.

Thompson, Paul B. & Korthals, Michiel. (2007). Food Biotechnology in Ethical Perspective. New York: Springer.

Uzogara, S. G. (2000). "The impact of genetic modification of human foods in the 21st century: A review". Biotechnology advance"s, 18 (3): 179-206. DOI: 10.1016/s0734-9750(00)00033-1.

Vaughn, L. (2010). Bioethics: Principles, issues, and cases. New York: Oxford University Press, VOL 58.

Vlaams Instituut voor Biotechnologie. (2016). Goldenrice. Available at: http://www.vib.s/Documents/vib_fact_GoldenRice_EN.pdf, Accessed on: 5 Sep 2021

Jahn, W. T. (2011). "The 4 basic ethical principles that apply to forensic activities are respect for autonomy, beneficence, nonmaleficence, and justice". Journal of chiropractic medicine, 10 (3): 225. DOI: 10.1016/j.jcm.2011.08.004.

Zdziarski, I. M., Carman, J. A., & Edwards, J. W. (2018). “Histopathological investigation of the stomach of rats fed a 60% genetically modified corn diet”. Food and Nutrition Sciences, 9 (6): 763-796. DOI:10.4236/fns.2018.96058.