

Etički problemi vezani za razvoj i primjenu genetički modificiranih usjeva

Cafuta, Dorea

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Humanities and Social Sciences / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Filozofski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:142:334524>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-20**



Repository / Repozitorij:

[FFOS-repository - Repository of the Faculty of Humanities and Social Sciences Osijek](#)



Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku

Filozofski fakultet u Osijeku

Diplomski studij Engleskog jezika i književnosti i Filozofije

Dorea Cafuta

Etički problemi vezani za razvoj i primjenu genetički modificiranih usjeva

Diplomski rad

Mentor: doc. dr. sc. Darija Rupčić Kelam

Osijek, 2021.

Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku

Filozofski fakultet u Osijeku

Odsjek za Filozofiju/ Katedra za praktičnu filozofiju

Diplomski studij Engleskog jezika i književnosti i Filozofije

Dorea Cafuta

Etički problemi vezani za razvoj i primjenu genetički modificiranih usjeva

Diplomski rad

Humanističke znanosti, filozofija, bioetika

Mentor: doc. dr. sc. Darija Rupčić-Kelam

Osijek, 2021.

Prilog: Izjava o akademskoj čestitosti i o suglasnosti za javno objavljivanje

Obveza je studenta da donju Izjavu vlastoručno potpiše i umetne kao treću stranicu završnog odnosno diplomskog rada.

IZJAVA

Izjavljujem s punom materijalnom i moralnom odgovornošću da sam ovaj rad samostalno napravio te da u njemu nema kopiranih ili prepisanih dijelova teksta tuđih radova, a da nisu označeni kao citati s napisanim izvorom odakle su preneseni.

Svojim vlastoručnim potpisom potvrđujem da sam suglasan da Filozofski fakultet Osijek trajno pohrani i javno objavi ovaj moj rad u internetskoj bazi završnih i diplomskih radova knjižnice Filozofskog fakulteta Osijek, knjižnice sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku i Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu.

U Osijeku, 31. kolovoza 2021.

Dorea Galuta 0122222843

ime i prezime studenta, JMBAG

SAŽETAK

U radu je predstavljena problematika primjene biotehnologije u poljoprivredi u cilju otkrivanja, razvoja, uzgoja i komercijalne primjene genetički modificiranih usjeva. Budući da se genetičko inženjerstvo temelji na manipuliranju živim organizmima i zadiranjem u prirodne granice među živim bićima, uz njega se vežu brojni etički problemi. Razvojem tehnologije i prirodnih znanosti raste čovjekova moć te se uz nju vežu mnogobrojni rizici. Nepromišljena primjena genetičkoga inženjerstva u poljoprivredi ugrožava dobrobit čovječanstva, kao i ne-ljudskih živih bića, narušavajući njihovu autonomiju i mogućnost samoostvarivanja svođenjem istih na sredstva kojima dio čovječanstva, a poglavito multinacionalne biotehnoške korporacije, postižu vlastite ekonomske ciljeve. Zaokret prema održivom odnosu čovjeka i okoliša, ispunjenom poštovanjem i težnjom dobrobiti biotičke zajednice u cjelini, moguć je samo pluriperspektivnim promišljanjem o problematici genetički modificiranih usjeva te uzimanjem u obzir saznanja brojnih disciplina, a posebice bioetike. Etika zemlje, etika odgovornosti, integrativna bioetika i etička pozicija samoostvarivanja etički su pristupi koji polaze od biocentričnoga poimanja svijeta, naglašavajući neophodnost čovjekova suživota s ne-ljudskim živim bićima ispunjenoga poštovanjem prema njihovoj inherentnoj vrijednosti te ukazujući na problematičnost težnje pokoravanju i iskorištavanju istih koja je izražena u razvoju i primjeni genetički modificiranih usjeva.

Ključne riječi: genetički modificirani usjevi, etika zemlje, etika odgovornosti, integrativna bioetika, samoostvarivanje

SADRŽAJ

1. Uvod	1
2. Genetičko inženjerstvo i genetički modificirani usjevi	3
3. Razvoj i primjena genetički modificiranih usjeva	8
3.1. Argumenti za i protiv razvoja i primjene GM usjeva	12
3.2. Utjecaj GM usjeva na zdravlje	17
3.3. Utjecaj GM usjeva na okoliš	21
3.4. Utjecaj GM usjeva na društvo	24
4. Pristupi rješavanju problematike GM usjeva	26
5. Etički pristupi problematici GM usjeva	32
5.1. Etika zemlje	32
5.2. Etika odgovornosti	33
5.3. Integrativna bioetika	34
5.4. Etička pozicija samoostvarivanja	36
6. Zaključak	39
7. Literatura i izvori	41

1. Uvod

U ovome radu bit će obrađena složena problematika etičkih problema koji se dovode u vezu s razvojem i primjenom genetički modificiranih usjeva. Pri proučavanju i promišljanju o navedenoj problematici vodit ćemo se pluriperspektivnim pristupom koji će nam omogućiti obuhvatnije, dublje i jasnije sagledavanje iste.

Etika jest filozofijska disciplina koja propituje izvor morala, smisao moralnih nastojanja te osnovne kriterije prema kojima se mogu vrednovati moralni čini.¹ Bioetika jest jedna od grana etike koja promišlja o moralnim načelima i vrijednostima u okviru biomedicinskih znanosti, a pojavila se kao odgovor na u povijesti čovječanstva još neviđene promjene na području znanosti te sve brži tehnološki razvoj civilizacije. Bioetika je multidisciplinarno i interdisciplinarno područje koje se bavi odnosom ljudi prema živom i neživom svijetu. Ona pruža etičke smjernice za rješavanje niza problema koji se tiču čovjeka, životinja i okoliša, a to čini razmatrajući empirijske podatke koje prikupljaju prirodne znanosti te im pristupa uzimajući u obzir njihove dugoročne društvene i političke učinke.²

Biotehnologiju možemo odrediti kao tehnološko manipuliranje živim organizmima u cilju stvaranja proizvoda za ljudsku uporabu. Prema načinu izvođenja, može je se podijeliti na tradicionalnu te novu ili modernu biotehnologiju, koju nazivamo i genetičkim inženjerstvom.³ Genetičko inženjerstvo označava skup različitih metoda kojima se uzrokuju promjene u genomu organizma na način koji ne uključuje rekombinaciju gena i parenje.

Pri razvoju bilo koje nove tehnologije, nužno je promišljati o njezinim dugoročnim posljedicama na sadašnje i buduće generacije te dobrobit okoliša u cjelini, pri čemu je potrebno voditi se načelima znanstvene i društvene odgovornosti. Suvremena industrijska poljoprivreda, biotehnološka industrija, pa i znanost u cjelini, promatraju prirodu kao resurs koji je, za dobrobit čovječanstva, neophodno kontrolirati, pokoriti i iskoristiti. Pobornici genetički modificiranih usjeva pri iznošenju argumenata kojima nastoje opravdati njihov razvoj i primjenu najčešće se vode načelima scijentizma, koji naglašava isključivu vrijednost prirodnoznanstvenih metoda i pristupa svijetu, dok drugačija stajališta i metode smatra protivnima znanstvenom napretku i dobrobiti čovječanstva. S druge strane, protivnici

¹ Vladimir Filipović, »Etika«, u: *Filozofijski rječnik* (Zagreb: Nakladni zavod Matice hrvatske, 1989), str. 97.

² »Bioethics«, u: Internet Encyclopedia of Philosophy. A Peer-Reviewed Academic Resource. <https://iep.utm.edu/bioethic/>. Pristupljeno 1.kolovoza 2021.

³ Jure Beljo, Nevenko Herceg, Ana Mandić, »Biotehnologija i ekologija«, *Mostariensia: časopis za društvene i humanističke znanosti* 19/1 (Mostar: 2015), str. 83-92, na str. 84.

biotehnologije i genetički modificiranih usjeva ukazuju na problematičnost njihova razvoja i primjene, uzimajući u obzir dugoročne zdravstvene, ekološke i društvene posljedice njihova uzgoja i korištenja.

U ovome radu izložit ćemo oba vida navedene problematike, težeći obuhvatiti i predstaviti njezine što opsežnije i različite implikacije. U prvome poglavlju detaljnije ćemo odrediti i objasniti znanstveni aspekt razvoja genetički modificiranih usjeva te predstaviti povijest njihove primjene. U idućem poglavlju predstaviti ćemo posljedice njihove primjene, odnosno zdravstveni, ekološki i društveni utjecaj genetički modificiranih usjeva. Potom ćemo izložiti moguće pristupe problematici transgenih usjeva, uključujući ontološki, epistemološki i etički pristup, nakon čega će uslijediti detaljnije predstavljanje etičkih pristupa ovoj problematici. Zatim ćemo izložiti zaključak te predstaviti popis korištene literature.

2. Genetičko inženjerstvo i genetički modificirani usjevi

Biotehnologija, genetičko inženjerstvo, molekularna genetika te genetički modificirani ili transgeni organizmi jesu kontroverzne tehnologije i njihovi proizvodi o čijem razvijanju i uporabi od njihove pojave nije postignut znanstveni i društveni konsenzus.⁴ Težnje k namjernom manipuliranju genima započele su prije više od četrnaest tisuća godina selektivnim uzgojem pasa radi njihova pripitomljavanja.⁵ No, pojava modernog genetičkog inženjerstva ne bi bila moguća bez češkog prirodoslovca Gregora Mendela, utemeljitelja genetike, koji je na osnovu eksperimenata s hibridizacijom graška oblikovao teoriju nasljeđivanja.⁶ Rezultate svojeg istraživanja objavio je 1865. godine te je prošlo gotovo stotinu godina do dubljeg razumijevanja procesa nasljeđivanja koje je omogućilo otkriće strukture dvostruke zavojnice DNK do kojega su 1953. godine došli Francis Crick i James Watson.⁷ Za pojavu i razvoj biotehnologije neophodna su bila tri otkrića, a to su otkriće nove skupine enzima koji omogućuju rezanje DNK na specifičnim mjestima, sekvencioniranje gena ili određivanje redoslijeda DNK te otkriće načina na koji je moguće prebaciti gene u i između organizama.⁸

Postupak genetičkog modificiranja zasniva se na metodama koje omogućuju promjene u strukturi genoma. Genom možemo definirati kao sve gene nekog organizma, uz ostale nekodirajuće nizove nukleotida, odnosno kao cjelokupnu deoksiribonukleinsku kiselinu organizma.⁹ Postupak genetičkog modificiranja provodi se na jednom genu ili skupini gena pomoću tehnika genetičkoga inženjeringa, a proizvod navedenog postupka jesu organizmi čiji genski sastav ne bi mogao biti ostvaren spontanom rekombinacijom gena ili razmnožavanjem na način moguć u prirodi, bez čovjekova utjecaja.¹⁰ Genske konstrukcije koje nastaju na ovaj način sastoje se većinom od nesrodnih vrsta te time dolazi do pomicanja granica dosad prisutnih u prirodnoj izmjeni nasljednih informacija.¹¹

⁴ Željko Kaluđerović, »Genetički modificirane biljke – bioetički pristup«, *Jahr: Europski časopis za bioetiku* 10/2 (2019), str. 397-412, na str. 397.

⁵ Bryan Bergeron, Paul Chan, *Biotech Industry: A Global, Economic, and Financing Overview* (Hoboken: John Wiley & Sons, Inc., 2004), str. XI.

⁶ »Mendel, Gregor«, *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje* (Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021), <<http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=40090>>. Pristupljeno 1. 8. 2021

⁷ Ivica Kelam, *Genetički modificirani usjevi kao bioetički problem* (Zagreb/Osijek: Pergamena, Visoko evanđeosko teološko učilište u Osijeku, Centar za integrativnu bioetiku Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, 2015), str. 29.

⁸ Kelam, *Genetički modificirani usjevi kao bioetički problem*, str.26-27.

⁹ » Genom«, u: *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje* (Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021), <<http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=21638>>. Pristupljeno 1.8. 2021.

¹⁰ Kaluđerović, »Genetički modificirane biljke – bioetički pristup«, str. 398.

¹¹ Isto.

Kada je riječ o nastanku biotehnoške industrije, treba napomenuti da je sam pojam biotehnologije nastao prije više od stotinu godina. Pojam je skovao mađarski inženjer poljoprivrede Károly Ereky kako bi opisao životinje korištene u ljudskoj prehrani, odnosno uključene u stvaranje čovjeku korisnih proizvoda.¹² Svinje je smatrao biotehnoškim radnim strojem, s obzirom na to da pretvaraju prirodne sirovine kojima se hrane u ljudske proteine.¹³ Međutim, do modernoga poimanja biotehnologije i promjene odnosa prema životu ne bi došlo bez ključnoga događaja na području pravne regulacije odnosa prema životnim oblicima stvorenima čovjekovim posredstvom. 1971. godine mikrobiolog Anand Mohan Chakravarty podnio je zahtjev za patentiranjem genetički modificirane bakterije pseudomonas koju je stvorio prijenosom plazmida iz triju različitih bakterija u četvrtu.¹⁴ Odobrenjem njegova zahtjeva nastao je prvi patent na živo biće, koji je opravdan tezom da mikroorganizam nije proizvod prirode, nego je čovjekov izum koji je stoga moguće patentirati.¹⁵ U ovoj odluci prisutan je začetak uvjerenja da je sve, pa i živa bića, moguće prilagoditi i podložiti ljudskim potrebama te prilagoditi zahtjevima tržišta. Komercijalni razvoj genetičkog inženjerstva započeo je 1976. godine kada je bakteriolog Herbert Boyer osnovao Genetech, prvu biotehnošku tvrtku čija je uloga bila razvoj i primjena genetičkog inženjerstva u tržišne svrhe.¹⁶ Uslijedilo je osnivanje mnogobrojnih biotehnoških tvrtki i ubrzan razvoj ovoga područja znanosti.

Prvi genetički modificirani proizvodi koji su stavljeni na tržište nisu utjecali na prehrambenu vrijednost hrane, nego su razvijeni radi pojednostavljenja poljoprivredne proizvodnje i industrijske obrade hrane, poput proizvoda stvorenih na temelju rekombiniranog goveđeg hormona rasta (rBGH) koji se koristi radi manipulacije proizvodnjom mlijeka kod krava muzara.¹⁷ Genetički modificirani organizmi imaju širok spektar primjene na području medicine i farmaceutske industrije, poljoprivrede i prehrambene industrije te ekologije. Prvi su se genetički modificirani usjevi na tržištu pojavili 1995. godine. U to je vrijeme započeo i proces spajanja mnogobrojnih manjih biotehnoških tvrtki koje su težile jačanju svoga utjecaja na tržištu. Trenutno se među nekolicinu najvećih i najutjecajnijih biotehnoških kompanija koje imaju monopol na svjetskom tržištu genetički modificiranog sjemena i usjeva

¹² Kelam, *Genetički modificirani usjevi kao bioetički problem*, str.30.

¹³ Isto.

¹⁴ Vandana Shiva, *Biopiracy: The Plunder of Nature and Knowledge* (Berkeley: North Atlantic Books, 2016), str. [74].

¹⁵ Shiva, *Biopiracy: The Plunder of Nature and Knowledge*, str. [75].

¹⁶ Kelam, *Genetički modificirani usjevi kao bioetički problem*, str.30.

¹⁷ Isto, str. 31.

ubrajaju Bayer-Monsanto, DowDuPont i Syngenta-ChemChina.¹⁸

Nova je tehnologija znanstvenicima omogućila da obilježja biljaka izmijene u poželjnije inačice u nešto kraćem razdoblju, za razliku od tradicionalnih tehnika oplemenjivanja tijekom razdoblja koje obuhvaća brojne generacije usjeva. Međutim, neupitna je činjenica da razvoj genetički modificiranih usjeva te njihovo uvođenje na tržište nisu niti jeftini niti kratkotrajni. Od ranog otkrića i optimizacije, preko uzgoja, pokusnog testiranja, registracije i regulacije genetički modificiranih usjeva do njihova puštanja na tržište prođe u prosjeku oko dvadeset i dvije godine, uz troškove koji u prosjeku iznose 136 milijuna dolara.¹⁹ Važno je napomenuti kako su biotehnoške kompanije prikupile i za potrebe navedene studije omogućile korištenje potrebnih podataka, pa postoji opravdana sumnja u njihovu objektivnost.

Genetički modificirani usjevi koji se najviše uzgajaju u komercijalne svrhe jesu soja, kukuruz, pamuk i uljana repica, ali uzgajaju se i genetički modificirani krumpiri, rajčica, duhan, lucerna, tikvice, papaja i slično.²⁰ Genetički modificirani uzgajaju se u dvadeset i četiri države svijeta, a dok se na 62 % ukupne površine na kojoj se uzgajaju genetički modificirani usjevi nalazi soja, na 21 % površine uzgaja se kukuruz, na 12 % zemljišta uzgaja se pamuk, a uljana repica uzgaja se na samo 5 % površine.²¹ Dok je 1996. godine ukupna površina na kojoj su uzgajani transgeni usjevi bila gotovo beznačajna, već godinu dana poslije ovi usjevi uzgajani su na površini od deset milijuna hektara diljem svijeta.²² 2002. godine u Argentini, Kanadi, Kini i Sjedinjenim Američkim Državama uzgojeno je gotovo 99 % ukupne količine genetski modificiranih usjeva uzgojenih u svijetu, pri čemu je samo u Sjedinjenim Američkim Državama uzgojeno 66 % svih genetički modificiranih usjeva na globalnoj razini.²³

Kako bismo bolje razumjeli prirodu genetički modificiranih usjeva, objasniti ćemo proces njihova nastanka. Jedna od polazišnih teza kojima pobornici genetički modificiranih usjeva argumentiraju njihovu sigurnost jest ta da su geni neovisni te ih je moguće prenositi iz jednoga u drugi organizam na predvidljiv način bez mogućih neželjenih posljedica. Ova teza

¹⁸ Jason Davidson, »Bayer, Monsanto and Big Data: Who will control our food system in the era of digital agriculture and mega-mergers?«, <https://foe.org/blog/bayer-monsanto-big-data-will-control-food-system-era-digital-agriculture-mega-mergers/>. Pristupljeno 5.9.2021.

¹⁹ Phillips McDougall, »The Cost and Time Involved in the Discovery, Development and Authorisation of a New Plant Biotechnology Derived Trait« (2011), str. 1-24, na str. 12. https://croplife.org/wp-content/uploads/pdf_files/Getting-a-Biotech-Crop-to-Market-Phillips-McDougall-Study.pdf. Pristupljeno 4.8.2021.

²⁰ Jeffrey M. Smith, *Genetic Roulette: The Documented Health Risks of Genetically Engineered Foods* (Fairfield:Yes! Books, 2007), str. [35].

²¹ Bergeron, Chan, *Biotech Industry: A Global, Economic, and Financing Overview*, str. 94.

²² Isto.

²³ Isto, str. 95.

nema uporište u činjenicama jer prilikom procesa stvaranja genetički modificiranih usjeva može doći do mnogobrojnih promjena u prirodnom funkcioniranju DNK biljke, pri čemu njezini geni mogu doživjeti mutacije, trajno isključivanje ili uključivanje, brisanje ili mogu promijeniti način ekspresije, dok uneseni gen može postati fragmentiran, skraćen, umnožen, izokrenut ili pomiješan s dijelovima drugih gena, a transgeni protein koji stvara može imati neželjena obilježja i štetne nuspojave.²⁴ Proces stvaranja genetički modificiranih usjeva obuhvaća nekoliko etapa. Početni korak odnosi se na izoliranje pojedinačnih gena iz određenog organizma. Izolirane je gene moguće precizno izrezivati i spajati služeći se posebnim enzimima koji izrezuju DNK na određenim mjestima te enzimima koji spajaju njezine dijelove, tako stvarajući transgene ili rekombinantne gene.²⁵ Idući korak odnosi se na unos rekombinantnog gena u jezgru biljne stanice, gdje on ulazi u DNK, nakon čega dolazi do poticanja stanične diobe i diferencijacije putem kemikalija. Proces unosa transgena u DNK neprecizan je i nasumičan, a iznenađuje činjenica kako znanstvenici zapravo ne znaju na koji se način navedeni proces odvija. Uspješan unos transgenske DNK u jezgru stanice povremeno će dovesti do njezine ugradnje u DNK biljke, no nije poznato kako do toga dolazi i stoga nije moguće kontrolirati gdje će se DNK umetnuti unutar genoma.²⁶ Opasnost predstavlja insercijska mutagenaza do koje dolazi kada umetanje dijela DNK u stanicu dovodi do mutiranja ili oštećenja gena i time narušava funkcioniranje stanice i čitave biljke.²⁷ Proces genetičkoga inženjerstva opisuje se pojednostavljenim modelom prema kojemu znanstvenik unosi gen u DNK stanice, a on potiče određenu promjenu na razini metaboličkoga sustava u stanici, što potom potiče određenu promjenu na staničnoj razini, zatim na razini tkiva te naposljetku na razini čitave biljke.²⁸ No, ovaj model nije vjerodostojan jer geni nisu neovisni jedni o drugima i izolirani, nego su međusobno povezani te promjena na jednom genu utječe i na ostale gene, koji potom utječu na nekoliko elemenata funkcioniranja metaboličkoga sustava i biokemijski sastav stanice te u konačnici biljke u cjelini.²⁹ Usljed ubrzanog razvoja tehnika genetičkog inženjeringa, došlo je do njihova značajnog napretka, koji je primjetan u mogućnosti sve složenijeg i sveobuhvatnijeg utjecaja na genetski sastav organizama, a nova područja genetičkog inženjeringa koja su se pojavila jesu sintetička biologija i takozvane

²⁴ Smith, *Genetic Roulette: The Documented Health Risks of Genetically Engineered Foods*, str. [28]-[29].

²⁵ John Fagan, »Impacts of GMOs on Organic Agriculture«, *Agronomski glasnik* 3 (2008), str. 211-236, na str. 221.

²⁶ Fagan, »Impacts of GMOs on Organic Agriculture«, str. 223.

²⁷ Isto, str. 224.

²⁸ Isto, str. 225.

²⁹ Isto, str. 226.

Nove tehnike oplemenjivanja biljaka (*New plant breeding techniques*).³⁰ Iako njihov naziv upućuje na to da spomenute tehnike ne nalikuju tradicionalnoj tehnici genetičkog modificiranja te se napominje kako se u sklopu njih ne primjenjuje transgeneza, one nemaju povijest sigurne uporabe i uključuju proces modificiranja genoma u laboratoriju te stoga predstavljaju jednak rizik poput postojećih tehnika genetičkog modificiranja.³¹

Budući da nije moguće predvidjeti i utjecati na način umetanja samo jednoga gena u biljnu stanicu, primjena metoda i tehnologije genetičkoga inženjerstva na području poljoprivrede predstavlja velik rizik i potencijalnu opasnost po čovjeka, ne-ljudska živa bića i okoliš u cjelini. U narednom poglavlju izložit ćemo ostvarene i potencijalne opasnosti razvoja i primjene genetički modificiranih usjeva, imajući na umu zdravlje ljudi, utjecaj na okoliš te učinke na društvo.

³⁰ Ivica Kelam, »GMO 2.0: novi naziv – stari problem«, *Socijalna ekologija: časopis za ekološku misao i sociologijska istraživanja okoline* 26/1-2 (2017), str. 45-59, na str. 45.

³¹ Kelam, »GMO 2.0: novi naziv – stari problem«, str. 46.

3. Razvoj i primjena genetički modificiranih usjeva

Genetičko inženjerstvo od samih je početaka svoga razvoja bilo predstavljano kao soteriološka tehnologija koja će donijeti univerzalan i konačan spas čovječanstvu u obliku rješenja problema gladi u svijetu putem povećanja prinosa usjeva i poboljšanja njihove nutritivne vrijednosti, sprječavanja daljnijega zagađenja okoliša i globalnoga zatopljenja putem smanjenja korištenja vode, energije i obradivih površina,³² poboljšanja životnih uvjeta i društvenoga položaja poljoprivrednika, pa čak i liječenja stanovništva siromašnih država u kojima je medicinska skrb teško dostupna. Obećanja biotehnoške industrije te nada i optimizam koji su prožimali širu javnost na samim počecima razvoja i primjene genetički modificiranih usjeva ubrzo su se pokazali neutemeljenima.

Smatra se da je primjenom biotehnologije u poljoprivredi i proizvodnji hrane moguće smanjiti troškove ulaganja, a to je privlačno u vrijeme kada povećanje proizvodnje hrane samo po sebi više nije primarni cilj većine birokrata koji odlučuju o prehrambenoj politici.³³ Prema prevladavajućem stajalištu, bolje je proizvoditi istu količinu hrane uz veću učinkovitost, a to omogućuje biotehnoškim kompanijama da zadrže autoritaran položaj, dok se položaj malih poljoprivrednika pogoršava.³⁴ U konačnici, najveću korist imaju proizvođači nove tehnologije koja se primjenjuje u poljoprivredi, odnosno agrobiotehnoške kompanije. U suvremenom svijetu, čak je i hrana postala robom, što znači da je moramo odvojiti od njezine temeljne funkcije i pretvoriti je u sredstvo za zaradu, pri čemu ona postaje proizvodom koji ima vrijednost samo u onoj mjeri u kojoj se njime može trgovati.³⁵ Logično je da hrana potom prvenstveno predstavlja proizvod koji mora biti plasiran na tržište jer više nema nikakvu suštinsku vrijednost za ljude.³⁶ Takav pristup hrani u potpunosti se razlikuje od tradicionalnog poimanja hrane u sklopu kojega ona ima viši status te je se veže za jedno od osnovnih ljudskih prava koje je zajamčeno međunarodnim konvencijama i zakonodavstvom o ljudskim pravima. Pravo na hranu označava pravo na redovit, postojan, neograničen pristup kvalitativno i količinski prikladnoj i dostatnoj hrani koja odgovara kulturnoj tradiciji naroda kojemu osoba pripada, a koja osigurava mentalno i fizički zadovoljavajuć i dostojanstven

³² Ivica Kelam, Darija Rupčić, »Biotehnoška soteriologija – genetički modificirani usjevi kao konačno rješenje problema čovječanstva«, u: *Integrativna bioetika i prirodno naslijeđe – Zbornik radova Četvrtog međunarodnog bioetičkog simpozija u Bosni i Hercegovini (Sarajevo, od 20. do 21. lipnja/juna 2014.)*, urednici Dalibor Ballian, Emira Hukić (Sarajevo: Bioetičko društvo u Bosni i Hercegovini, 2015), str. 175-187, na str. 175.

³³ Brewster Kneen, *From Land to Mouth: Understanding the Food System* (Toronto: NC Press Limited, 1995), str. 103.

³⁴ Kneen, *From Land to Mouth: Understanding the Food System*, str. 103.

³⁵ Isto, str. 15.

³⁶ Isto.

život.³⁷ Ovo pravo znači da postupci vlada ne smiju dovesti do porasta gladi, pothranjenosti i nesigurnosti opskrbe hranom, kao i da vlade moraju zaštititi pojedince od povrede ovog prava te da moraju ulagati sredstva u cilju iskorjenjivanja gladi.³⁸ Nažalost, biotehnološka industrija nije pridonijela značajnijem rješavanju rastućega problema gladi u svijetu jer on nije utemeljen na nedostatku hrane i problemu opskrbe istom, nego na dubljim društvenim, ekonomskim i političkim problemima čijem je rješavanju potrebno pristupiti polazeći od promišljanja o nedostacima suvremena kapitalističkoga društva. Ovdje ćemo se osvrnuti na problematiku takozvane „zelene revolucije” i njezine posljedice na rješavanje problema gladi u svijetu kako bismo ih usporedili s nerealnošću uvjerenja o genetički modificiranim usjevima kao rješenju navedena problema. Gotovo do sredine 20. stoljeća prevladavao je uzgoj lokalnih kultura koje su bile prilagođene određenim geografskim područjima, pri čemu nisu iziskivale izrazito velika ulaganja te su kvalitativno i količinski donosile zadovoljavajuće prinose, no zbog zahtjeva tržišne ekonomije zamijenjene su oplemenjenim hibridima koji su donosili veće prinose.³⁹ Taj je proces započeo već na samom početku 20. stoljeća, ali svoj puni izraz dobio je u sklopu „zelene revolucije” koja je obilježila sredinu prošloga stoljeća. Oplemenjivanjem usjeva došlo je do povećanja udjela generativnih dijelova biljke, što je omogućilo izrazito povećanje prinosa različitih kultura, naročito riže, kukuruza i pšenice. Iako je „zelena revolucija” dovela do nekih pozitivnih ishoda, poput neovisnosti pojedinih zemalja, primjerice Indije i Meksika, u uzgoju određenih žitarica i smanjenja gladi u nekim državama, pri čemu neki podaci govore o čak milijardu osoba spašenih od gladi, nezanemarive su negativne posljedice „zelene revolucije”, koje su postale najizraženije nakon 1960-ih godina.⁴⁰ Među njih ubraja se smanjenje bioraznolikosti, porast uporabe pesticida te degradacija tla, do kojih je došlo zbog uzgoja genetički ujednačenih usjeva bez njihove rotacije, kao i porast društvene nejednakosti, s obzirom na to da mali poljoprivrednici nisu mogli opstati na tržištu bez posjedovanja velikih zemljišta i mogućnosti plaćanja mehanizacije te pesticida i gnojiva.⁴¹ Siromašne su osobe u istom ili još nepovoljnijem položaju nego što je to bio slučaj prije početka „zelene revolucije”. Primjerice, stanovnici zemalja subsaharske Afrike i dalje gladuju, a od 1990. godine do danas dostupnost hrane po stanovniku smanjena

³⁷ Jean Ziegler, Christophe Golay, Claire Mahon, Sally-Anne Way, *The Fight for the Right to Food – Lessons Learned* (London: Palgrave Macmillan, 2011), str. 15.

³⁸ Ziegler, Golay, Mahon, Way, *The Fight for the Right to Food – Lessons Learned*, str. 15.

³⁹ Kaluđerović, »Genetički modificirane biljke – bioetički pristup«, str. 399.

⁴⁰ Isto, str. 400.

⁴¹ Kelam, *Genetički modificirani usjevi kao bioetički problem*, str. 192.

je za najmanje 3 %.⁴² Najrazvijenije države u još su boljem političkom i ekonomskom položaju jer mogu osigurati materijalna sredstva za razvoj intenzivnog poljoprivrednog uzgoja te izvoz usjeva na svjetskom tržištu.

Temeljne su vrijednosti suvremenog tržišnog gospodarstva učinkovitost, produktivnost i konkurentnost, a one pridonose svođenju poljoprivrede na beživotan industrijski proces pod kontrolom malobrojnih transnacionalnih kompanija.⁴³ Genetičko je inženjerstvo izraz težnje kapitalističke i racionalističke kulture k sve većem utjecaju nad životom i njegovom pokoravanju proizvodnom procesu u cilju ostvarivanja profita. Ono zastupa uvjerenje prema kojemu je moralno prihvatljivo patentirati život i na taj ga način pretvoriti u proizvod, odnosno svesti ga na izum koji je moguće zaštititi patentom. Patent je isprava koja osigurava i štiti mogućnost isključivog korištenja određenoga izuma, dajući vlasniku pravo na njegovu izradu, korištenje i prodaju.⁴⁴ Patentiranje novostvorenih vrsta živih bića umanjuje poštovanje prema životu, dodjeljuje čovjeku pravo vlasništva nad cjelokupnom novom vrstom te je svodi na objekt ljudske proizvodnje.⁴⁵ Promjena odnosa prema prirodi u najizrazitijem se obliku očituje u slučaju biotehnoloških korporacija, koje sjeme i usjeve smatraju vlastitim izumom, a prirodu te njezine mehanizme opstanka i procese obnavljanja, primjerice pčelinjim oprašivanjem biljaka, smatraju krađom.⁴⁶ No, upravo čovjek krade od prirode kada je bezočno iskorištava za vlastite potrebe, uzimajući više od onoga što mu je nužno.

Kako bismo uvidjeli što je uzrokovalo nastanak i održavanje ovakvoga odnosa prema prirodi, moramo razmotriti okolnosti u kojima je došlo do njegove pojave. Vrijeme u kojem živimo jest doba ekološke, političke, ekonomske, moralne i intelektualne krize koja ljudsko bivstvovanje u suvremenom svijetu, unatoč znanstvenom i tehnološkom razvoju, čini nesigurnim i otvorenim brojnim prijetnjama. No, neophodno je osvijestiti činjenicu da je upravo čovjek uzrok većine navedenih problema te da on predstavlja najveću prijetnju čovječanstvu i živom svijetu u cjelini. Francis Bacon, otac moderne znanosti, označio je početak razdoblja u kojemu se u svrhu samo katkad opipljivog i neupitnog napretka, koji zapravo često predstavlja ugrozu i zapravo samo naizgled dovodi do poboljšanja života, odobrava manipulaciju prirodom i njezino iskorištavanje

⁴² Kaluđerović, »Genetički modificirane biljke – bioetički pristup«, str. 400.

⁴³ Kneen, *From Land to Mouth: Understanding the Food System*, str. 95.

⁴⁴ Ivica Kelam, »Patentna prava na genetički modificirane usjeve kao novi oblik kolonijalizma«, *Filozofska istraživanja* 34/4 (2014), str. [543]-558, na str. [543].

⁴⁵ Kelam, »Patentna prava na genetički modificirane usjeve kao novi oblik kolonijalizma«, str. 545.

⁴⁶ Isto, str. 547.

od strane čovjeka. Bacon se u okviru svoje velike obnove znanosti potpuno odmaknuo od antičkoga poimanja znanja kao vrline te

je znanje izjednačio s moći.⁴⁷ Znanje prema Baconu predstavlja samo put stjecanja moći nad prirodom, a zadatak znanosti jest ovladati prirodom koja postaje samo sredstvo postizanja napretka i dobrobiti čovječanstva. Bacon zastupa generički oblik utilitarizma koji sve ono što dovodi do dobrobiti čovjeka poima kao opravdano i dopušteno, ne promišljajući o posljedicama na ostala živa bića.⁴⁸ Baconova filozofska misao izraz je uvjerenja u postojanje dihotomije između uma i materije, objektivnog i subjektivnog, racionalnog i emocionalnog, muškoga i ženskoga, čovjeka i prirode, pri čemu čovjek ne pruža nježno rukovođenje spontanim i inherentnim prirodnim procesima, nego ima moć osvojiti je i pokoriti te je uzdrmati do temelja.⁴⁹ Istovremeno s prestankom poimanja prirode vrijednom po sebi, došlo je do prestanka poimanja prirode kao zajedničke i jednako pripadajuće svim ljudima.⁵⁰ Priroda je iz ove perspektive samo resurs koji može biti iscrpljivan radi čovjekova boljitka, pa tako i od strane biotehnoške industrije i multinacionalnih korporacija, te nema inherentnu svrhu i dostojanstvo i ne zaslužuje moralni obzir.⁵¹ Korijen ovakva poimanja prirode seže do razdvajanja bitka na misleću (res cogitans) i protežnu stvar (res extensa) u filozofskoj misli Renéa Descartesa. Objektiviranje i svojevrsno umrtvljenje prirode pretvorilo ju je u beživotno sredstvo političkog i ekonomskog napretka. Napredak kojemu zapadna civilizacija teži površan je i svodi se na optimizaciju tržišne proizvodnje kako bi dovela do što jednostavnijeg i bržeg stjecanja profita. U okviru antropocentričkog subjektivizma čovjek drži da je on sam osnova zbilje kojoj daje smisao i o čijoj vrijednosti odlučuje, dok svijet s ne-ljudskim živim bićima poima samo kao sredstvo koje može i treba podložiti svojim potrebama i ciljevima. Korijeni antropocentrizma zamjetni su već u Protagorinoj misli prema kojoj je čovjek mjerilo svih stvari, određujući da bića koja jesu jesu, a bića koja nisu da nisu. Čovjek je biće koje određuje vrijednosti, što prirodu stavlja u podređen položaj jer je samo pasivni objekt koji dobiva vrijednost samo u odnosu na čovjeka. Čovjek nastoji pokoriti i iskoristiti ono ne-ljudsko, no ne može biti izostavljen iz procesa u kojemu se iskrivljuje i narušava inherentna vrijednost bića, pa objektiviranje ne-ljudske prirode neizbježno dovodi i do objektiviranja čovjeka čija je moderna znanost ne samo protuprirodna, nego je i protuljudska, jer predmetom tehnoznanstvenih i ekonomskih manipulacija nije samo ne-ljudska priroda koja sudjeluje u

⁴⁷ Francis Bacon, *The New Organon* (Cambridge: Cambridge University Press, 2003), str. 103.

⁴⁸ Kelam, *Genetički modificirani usjevi kao bioetički problem*, str. 17.

⁴⁹ Vandana Shiva, »Globalism, Biodiversity and the Third World«, u: *The Future of Progress.: Reflections on Environment and Development*, urednici: Edward Goldsmith, Martin Khor, Helena Norberg-Hodge, Vandana Shiva & others (Devon: Green Books Ltd, 1995), str. 50-67, na str. 50-51.

⁵⁰ Shiva, »Globalism, Biodiversity and the Third World«, str. 51.

⁵¹ Hrvoje Jurić, »Život usred života: zašto i kako je nastajala bioetika?«, *Sarajevske Sveske* br. 47-48., <http://sveske.ba/en/content/zivot-usred-zivota-zasto-i-kako-je-nastajala-bioetika>. Pristupljeno 7.8.2021.

stvaranju i održavanju uvjeta ljudskog života, nego i sama narav čovjeka.⁵²

Uz razvoj genetički modificiranih usjeva i njihovo uključenje u prehrambeni lanac čovjeka istodobno se veže slijepa vjera u rješavanje širokog spektra problema s kojima se čovječanstvo suočava, ali i mnoštvo nepoznanica, brojne kontroverze, nepovjerljivost šire javnosti te kritike brojnih mislilaca koji ovoj problematici pristupaju pluriperspektivno, uzimajući u obzir raznovrsne potencijalne opasnosti korištenja genetički modificiranih usjeva, uključujući i negativne zdravstvene, ekološke i socioekonomske posljedice. Pobornici genetički modificiranih usjeva drže kako su isključivo znanstvenici nadležni za donošenje valjanih odluka o njihovoj sigurnosti i prihvatljivosti. Međutim, ova je problematika izrazito složena, a mogući rizici koje nosi sa sobom utjecat će na sadašnje i buduće naraštaje ljudi i ne-ljudskih bića. Stoga prirodna znanost nije dovoljna kako bi se donijele najmudrije i dugoročno najbolje odluke te je u proces njihova donošenja nužno uključiti i humanističke i društvene znanosti. U nastavku ovoga poglavlja ukazat ćemo na argumente koje zastupaju pobornici i protivnici primjene genetički modificiranih usjeva te ćemo izložiti učinke koje genetički modificirani usjevi imaju na zdravlje ljudi, okoliš i društvo kako bismo ukazali na složenu problematiku njihove primjene.

3.1. Argumenti za i protiv razvoja i primjene GM usjeva

Jedan od najučestalijih argumenata kojima se nastoji opravdati razvoj i primjena genetički modificiranih usjeva te dokazati njihova sigurnost jest tvrdnja da je genetičko inženjerstvo izrazito precizno i stoga bez neočekivanih posljedica. Navedeni argument nije znanstveno opravdan jer čak i uz značajan napredak u metodi prijenosa gena, koji se danas provodi ispaljivanjem čestice zlata obložene DNK, ukupne veličine jednog mikrona, pomoću komprimiranog zraka na skupinu stanica, nakon ulaska gena u stanicu nemoguće je kontrolirati njihovo ponašanje.⁵³

Nadalje, u razmatranju opravdanosti primjene genetički modificiranih usjeva javlja se i pitanje odnosa korisnosti i rizičnosti njihova korištenja. Etička teorija utilitarizma moralno opravdanim poima djelovanje koje dovodi do najveće moguće dobrobiti i koristi za što veći broj moralnih

⁵² Jurić, »Život usred života: zašto i kako je nastajala bioetika?«, <http://sveske.ba/en/content/zivot-usred-zivota-zasto-i-kako-je-nastajala-bioetika>

⁵³ Kelam, *Genetički modificirani usjevi kao bioetički problem*, str. 52.

subjekata. Utilitarizam je etički obrazac na kojemu regulatorna tijela najčešće zasnivaju svoje odluke o opravdanosti stavljanja transgenih usjeva na tržište. No, ovaj je

pristup nepotpun i ograničen jer ne daje odgovore na pitanja o tomu tko treba imati korist od primjene genetički modificiranih usjeva i uz koje posljedice, tko će voditi računa o kratkoročnim i dugoročnim posljedicama do kojih njihov uzgoj i korištenje mogu dovesti, trebaju li riziku biti izloženi svi članovi društva ili samo odrasle osobe koje pristaju na konzumiranje ovih usjeva, te u konačnici, tko sve ima moć i pravo odlučivati o ovoj složenoj problematici.⁵⁴ U okviru ovoga pristupa nužno je procijeniti različite moguće ishode i postaviti ih u proporcionalne razmjere, a to nije jednostavno učiniti u slučaju kada, primjerice, uspoređujemo vrijednost ljudskog zdravlja i ekonomske prednosti.⁵⁵

Sljedeći argument koji se često koristi u prilog genetički modificiranim usjevima jest njihov doprinos poboljšanju opskrbe hranom, pri čemu se tvrdi da na planetu postoji premalena količina hrane za prevelik broj stanovnika. Iako neka istraživanja pokazuju da uzgoj genetički modificiranih usjeva ima pozitivan učinak na porast prinosa usjeva čak i bez povećanja obradivih površina te na povećanje količine proizvedene hrane na svjetskoj razini, prava je istina da je problem gladi utemeljen na društvenoj nejednakosti, a ne na nedovoljnoj proizvodnji hrane. U razvijenim zemljama višak proizvedene hrane odbacuje se i uništava radi očuvanja željenog stanja na tržištu, odnosno u cilju održavanja potražnje i cijene hrane koja će dovesti do prosperiteta multinacionalnih kompanija i osnaživanja njihova monopola na tržištu. Čak i ako transgeni usjevi uistinu dovedu do značajnoga povećanja prinosa, do smanjenja ili čak potpuna nestanka problema gladi u svijetu ne može doći bez ravnomjerne raspodjele proizvedene hrane te moći i bogatstva između zemalja u razvoju i razvijenih zemalja, povećanja kupovne moći stanovnika siromašnih zemalja, omogućavanja jednostavnijega pristupa obradivim površinama malim poljoprivrednicima, uvođenja zemljišnih reformi i zakonskih akata, odnosno uvođenja niza ekonomskih, političkih i socijalnih mjera koje počivaju na solidarnosti i težnji k postizanju socijalne pravde.⁵⁶ Od kraja 1960-ih godina pa do druge polovice drugog desetljeća 21. stoljeća broj gladnih u zemljama u razvoju smanjio se s 960 milijuna na 809 milijuna, dok je u istom razdoblju broj ljudi na Zemlji narastao s 3,6 milijardi na oko 7,7 milijardi, a navedeni se podaci čine impresivnima dok ne shvatimo da se samo u Kini tijekom istoga razdoblja broj gladnih smanjio s oko 390 milijuna na oko 124,5 milijuna ljudi.⁵⁷ Broj gladnih u ostalim se područjima svijeta nije značajno promijenio, primjerice u Južnoj Americi, ili se čak povećao, primjerice u subsaharskoj Africi i južnoj

⁵⁴ Isto, str. 46-47.

⁵⁵ Isto, str. 47.

⁵⁶ Kaluđerović, »Genetički modificirane biljke – bioetički pristup«, str. 409.

⁵⁷ Isto, str. 409.

Aziji.⁵⁸ Prema tome, ukupan broj gladnih u ostatku svijeta tijekom toga je razdoblja porastao s 570 milijuna na 684,5 milijuna ljudi.⁵⁹

Zagovornici genetički modificiranih usjeva tvrde kako primjena genetičkoga inženjerstva dovodi do poboljšanja kvalitete usjeva te omogućuje njihovu otpornost na korove, bolesti, insekte, nepovoljne vremenske uvjete kao što su suša i niska temperatura te omogućuje njihov uzgoj na problematičnim zemljištima s manjkom hranjivih tvari. Ipak, otpornost usjeva na pesticide omogućuje biotehnoškim kompanijama prodaju velikih količina kemijskih sredstava koja uništavaju sav biljni i životinjski svijet u blizini usjeva, a jedinu korist imaju proizvođači koji dolaze do još veće zarade. Tvrdi se da transgeni usjevi imaju bolju nutritivnu vrijednost te sadrže veću količinu hranjivih tvari poput vitamina, minerala, esencijalnih aminokiselina, proteina i fitokemikalija, poput kukuruza s povećanim sadržajem triptofana, proteina i lizina (Quality Protein Maize), sojinog ulja s većim udjelom oleinske kiseline te riže obogaćene β -karotenom (Golden Rice).⁶⁰ Nadalje, tvrdi se kako genetički modificirane banane i druge tropske vrste mogu imati ljekovit učinak jer stvaraju proteine koji djeluju kao cjepiva protiv bolesti kao što su kolera i hepatitis, a cilj biotehnoške industrije jest i genetičko modificiranje biljaka u svrhu stvaranja inzulina, što bi omogućilo jednostavnije uzimanje inzulina kroz hranu.⁶¹ U nastavku rada pokazat ćemo da su to samo obećanja koja su većim dijelom ostala neostvarena.

Argument igranja Boga jedan je od polazišnih argumenata protivnika genetičkoga modificiranja. Prema njemu, čovjek nije tvorac prirode i nema pravo utjecati na njezina temeljna određenja i postavke njezina funkcioniranja. Bog je odredio razlike i granice među bićima, a miješanje znanstvenika u prirodna ograničenja nije opravdano te je znak nepoštovanja prirode i njezina tvorca.⁶² Kritiku genetički modificiranih usjeva ne možemo zasnivati isključivo na navedenom argumentu, no on ukazuje na motive koji biotehnošku industriju potiču na dominaciju prirodom, pa ga stoga trebamo uzeti u obzir prilikom promišljanja o tome dokle seže čovjekova moć i je li opravdano njezino manifestiranje u svakom obliku za koji je čovjek sposoban.

⁵⁸ Isto.

⁵⁹ Isto.

⁶⁰ Davor Alagić, Muhamed Smajlović, Faruk Čaklović, »Genetski modificirani organizmi (GMO) u prehrani ljudi«, *MESO: Prvi hrvatski časopis o mesu* VII /5 (2005), str. 48-53, na str. 49.

⁶¹ Kaluđerović, »Genetički modificirane biljke – bioetički pristup«, str. 404-405.

⁶² Kelam, *Genetički modificirani usjevi kao bioetički problem*, str. 49.

Daljnji prigovori kojima se nastoji ukazati na problematičnost genetički modificiranih usjeva jesu fatalizam, načelo opreza, ekonomska nepismenost i neuspjeh genetički modificiranih

patenata. Znanstveno-tehnološki fatalizam pobornika genetički modificiranih usjeva temelji se na uvjerenju da su njihov razvoj i primjena neizbježni i nužni ako ne želimo zatomiti napredak te ako želimo izbjeći civilizacijski poraz.⁶³ Suvremeni fatalistički pobornici transgenih usjeva drže da je sve ono što je tehnički izvedivo, ujedno i etički opravdano, što nipošto nije slučaj, posebice imajući na umu činjenicu da nije proveden dovoljan broj istraživanja kojima bi se potkrijepile teze o znanstveno-tehnološkom napretku. Genetički modificirani usjevi posjeduju drugačija svojstva od tradicionalnih usjeva, no nisu čudotvorne biljke i nemaju izrazite prednosti pred tradicionalnim usjevima.⁶⁴ Neki znanstvenici povezuju razliku između prihvaćanja genetički modificiranih usjeva i sprječavanja njihove primjene s razlikom između napretka čovječanstva te gladi, nazadovanja i propasti. Ovakav pesimizam i prijetnje otkrivaju da je znanost vezana za primjenu biotehnologije na usjeve u velikoj mjeri opterećena ideologijom, a fatalizam preobražava znanstvene discipline u pseudoznanost.⁶⁵ Sljedeći prigovor vezan je za ekonomsku nepismenost znanstvenika koji tvrde da su genetički modificirani usjevi savršeno znanstveno rješenje kojim će se zadovoljiti potrebe čovječanstva te prehraniti siromašne i gladne, pri čemu zanemaruju činjenicu da su genetički modificirani usjevi, između ostaloga, poglavito sredstvo biotehnoške industrije pri stjecanju monopola na tržištu i osvajanju profita.⁶⁶

Sljedeći se prigovor odnosi na neuspjeh u ostvarivanju predviđenih ishoda uporabe genetički modificiranih usjeva, a posebice na nedostatak dokaza u znanstvenoj literaturi na kojima bi se temeljilo uvjerenje da ovi usjevi dovode do veće dobrobiti od tradicionalnih usjeva. Prema nekim istraživanjima, prinosi genetički modificiranih usjeva po hektaru približno su jednaki onima tradicionalnih usjeva, dok je potrošnja štetnih kemijskih sredstava poput herbicida jednaka ili povećana, a problem predstavlja i činjenica da su genetički modificirani usjevi vodnointenzivne biljke te da njihovo sjeme nije legalno sačuvati i ponovno koristiti zbog patenata koji pripadaju biotehnoškim tvrtkama.⁶⁷

Biotehnoška industrija, umjesto u razvoj i istraživanje, velik dio novčanih sredstava ulaže u marketing. Primjerice, u istraživanje rizika povezanih s primjenom biotehnologije u SAD-u se ulaže samo 8 milijuna dolara, dok cjelokupni godišnji budžet za istraživanja i razvoj u

⁶³ Valerije Vrčec, »Esej o znanosti i GMO-u«, *Filozofska istraživanja* 30/1-2 (2010), str. 231-235, na str. 232.

⁶⁴ Vrčec, »Esej o znanosti i GMO-u«, str. 233.

⁶⁵ Isto, str. 233.

⁶⁶ Isto.

⁶⁷ Isto, str. 234.

poljoprivredi iznosi više od 3 milijarde dolara.⁶⁸ Velike biotehnoške kompanije od početaka svojeg poslovanja uspješno izbjegavaju sveobuhvatna istraživanja biotehnologije koju razvijaju. Monsanto je u Sjedinjenim Američkim Državama u dogovoru s političarima na samim počecima komercijalne primjene genetičkog inženjerstva u poljoprivrednoj proizvodnji uspio izbjeći odgovor na zahtjeve brojnih znanstvenika za toksikološkim istraživanjima kojima bi se provjerila sigurnost primjene genetički modificiranih organizama u prehrani te je Agencija za hranu i lijekove naposljetku donijela odluku da će tvrtke koje proizvode genetički modificiranu hranu same odlučivati o provođenju sigurnosnih testiranja nad njom.⁶⁹ Odbačena je mogućnost jasnog označavanja genetički modificirane hrane, uz objašnjenje da ne postoje razlozi za ovu praksu s obzirom na to da bi ona mogla izazvati bespotrebnu zabrinutost potrošača oko njezine zdravstvene sigurnosti.⁷⁰ Genetički modificirani usjevi nisu proglašeni neškodljivima, no ipak se koriste u prehrani, a biotehnoške kompanije ne objavljuju većinu podataka prikupljenih kroz istraživanja koja same provode. Ovakva je odluka imala učinak suprotan od željenoga te je izazvala oprez, sumnjičavost i protivljenje javnosti primjeni genetički modificiranih usjeva u prehrani, a upravo to su biotehnoške kompanije nastojale izbjeći. Važno je napomenuti kako su uzgoj i prodaja genetički modificiranih usjeva i prehrambenih proizvoda koji ih sadrže značajno bolje regulirani u Europskoj uniji i Republici Hrvatskoj. 1999. godine uveden je moratorij na genetički modificirane usjeve, uključujući zabranu uvoza genetički modificiranih proizvoda iz SAD-a u Europsku uniju, no već krajem 2004. godine dozvoljen je uvoz sedamnaest genetički modificiranih sorti kukuruza.⁷¹ Iz izvještaja za 2017. godinu primjetno je da se transgeni usjevi uzgajaju u samo dvije države Europske unije, u Španjolskoj i Portugalu.⁷² Sve države članice Europske unije same donose zakone o uzgoju, uvozu i označavanju genetički modificiranih prehrambenih proizvoda. U Hrvatskoj je na snazi propis prema kojemu svi prehrambeni proizvodi koji sadržavaju više od 0,9 % sastojaka genetički modificiranog podrijetla moraju biti jasno označeni.⁷³ Osim toga, zabranjen je uzgoj genetički modificiranih usjeva te njihova sjetva čak i u svrhu provođenja istraživanja.

Posljednji je prigovor vezan za načelo opreza, koje upućuje na problem nepostojanja dovoljnoga broja istraživanja o sigurnosti uzgoja i uporabe genetički modificiranih usjeva.

⁶⁸ Kelam, *Genetički modificirani usjevi kao bioetički problem*, str. 46.

⁶⁹ Isto, str. 32.

⁷⁰ Isto.

⁷¹ Kaluđerović, »Genetički modificirane biljke – bioetički pristup«, str. 402.

⁷² Isto.

⁷³ Kelam, *Genetički modificirani usjevi kao bioetički problem*, str. 124.

Ovo načelo u suprotnosti je tržišnom modelu procjene rizika prema kojemu je nužno prihvatiti određeni stupanj rizika kako bi se ostvario što veći profit. Načelo opreza ukazuje na odnos između znanstvenog znanja i zdravog razuma te predstavlja izraz samokritičnosti i odgovornosti znanstvenika jer se njime priznaju metodološke nesigurnosti i ograničenja znanosti te se prihvaća i potiče dijalog s ostalim znanstveno-stručnim područjima, kao i s neznanstvenim perspektivama.⁷⁴ Načelo opreza potiče na razmatranje problematike komercijalizacije transgenih usjeva imajući na umu cjelokupni društveni kontekst u sklopu rasprave različitih aktera, bez pribjegavanja argumentu potpune znanstvene nepogrešivosti i racionalnosti.⁷⁵ Načelo opreza omogućuje objedinjavanje orijentacijskog i uporabnog znanja, prirodne znanosti i drugih područja ljudske djelatnosti te promiče pluriperspektivizam isticanjem važnosti pretpostavke prema kojoj znanstvena istraživanja sama po sebi nisu uvijek dovoljna da bi se razmotrile i predočile sve dimenzije rizika određene tehnologije ili znanstvenoga pristupa.⁷⁶

3.2. Utjecaj GM usjeva na zdravlje

Iako ne postoji velik broj jasnih eksperimentalnih podataka o utjecaju korištenja genetički modificiranih usjeva u prehrani na zdravlje ljudi, oni predstavljaju iznimno velik rizik. Glavni oblici zdravstvene opasnosti pri korištenju genetički modificiranih usjeva u prehrani odnose se na prijenos gena na ljude, što može dovesti do pojave bolesti, te na nastanak alergenskog potencijala. Jedna od opasnosti jest mogućnost pojave novih zaraznih virusa pri korištenju promotora, odnosno biljnih virusa koji u DNK usjeva prenose svoj genetski kod, a koji potom mogu prijeći s usjeva na osobe koje se njima hrane. Uzgoj genetički modificiranih usjeva koji su otporni na herbicide doveo je do povećanja uporabe kancerogenih kemikalija, a posebice herbicida kojima su izloženi ljudi, životinje i okoliš u cjelini. Budući naraštaji izloženi su povećanom riziku od pojave kognitivnih problema, raka, urođenih mana i brojnih drugih bolesti, kao i funkcionalnih poteškoća i sindroma.⁷⁷ Nadalje, umetnuti geni mogu biti preneseni s usjeva na bakterije u probavnom sustavu te organe ljudi i životinja, a istraživanja na životinjama pokazuju da probavni sustav ne uspijeva uništiti transgene, nego oni mogu

⁷⁴ Vrček, »Esej o znanosti i GMO-u«, str. 234.

⁷⁵ Tomislav Krznar, »Križa i manifest: dva dokumenta o našem vremenu«, *Filozofska istraživanja* 31/2 (2011), str. 375-389, na str. 383.

⁷⁶ Vrček, »Esej o znanosti i GMO-u«, str. 234.

⁷⁷ Fagan, »Impacts of GMOs on Organic Agriculture«, str. 228.

putovati cijelim tijelom, a pronađeni su u bubrezima, jetri, slezeni i krvi.⁷⁸ Istraživanje korištenja genetički modificiranih usjeva u ljudskoj prehrani pokazalo je da su geni iz transgene soje preneseni na DNK bakterija u probavnom sustavu čovjeka.⁷⁹ Neke vrste pamuka i kukuruza genetički su modificirane kako bi mogle stvarati protein pod nazivom Bt toksin koji djeluje kao pesticid, a Bt usjevi povezuju se s različitim bolestima ljudi i životinja. Kod miševa koji su konzumirali hranu koja sadrži ovaj spoj primijećen je prekomjeran rast stanica.⁸⁰ Pelud Bt kukuruza povezan je s uzrokovanjem alergijskih reakcija kod osoba koje su mu bile izložene, a kod životinja iz uzgoja koje su hranjene Bt žitaricama opaženo je povećanje morbiditeta i mortaliteta, dok su berači Bt pamuka u Indiji zatražili liječničku pomoć zbog iritacije kože.⁸¹ Osim toga, genetski materijal transgenih usjeva može prijeći na konvencionalne usjeve na poljima ili u postrojenjima za njihovu preradu. Primjerice, u SAD-u je došlo do miješanja genetski modificiranog kukuruza StarLink, koji stvara Bt toksin, i konvencionalnog kukuruza, što je prouzročilo zdravstvene i ekonomske probleme. Više od pedeset stanovnika SAD-a 2000. je godine prijavilo pojavu alergijskih reakcija na proizvode od kukuruza, a istragom je utvrđeno da se u hrani koju su konzumirali nalazi genetički modificirani Bt kukuruz koji je bio odobren za korištenje samo kao stočna hrana.⁸² Poljoprivrednici koji su uzgajali kukuruz StarLink morali su se pravno obvezati da isti neće biti korišten u proizvodnji hrane namijenjene ljudima. Ipak, 22 % kukuruza koji je analiziran u SAD-u bilo je onečišćeno njime, a iz prodaje je povučeno više od 300 vrsta prehrambenih proizvoda.⁸³ Afera oko kukuruza StarLink ukazala je na nemogućnost regulatornih tijela da osiguraju odvajanje konvencionalnih i genetički modificiranih usjeva te spriječe uključivanje genetički modificiranih tvari u ljudsku prehranu. Nadalje, moguć je razvoj otpornosti na djelovanje antibiotika ako geni iz genetički modificiranih usjeva koji sadrže informacije za izazivanje otpornosti prijeđu na bakterije u ljudskom probavnom sustavu. Životinje na kojima su testirani genetički modificirani usjevi doživjele su brojne nuspojave, među kojima su: povećanje stope smrtnosti, neplodnost, oslabljen razvoj krvnih stanica i oslabljen imunološki sustav, krvarenje želuca, usporen rast, slabije razvijen mozak, upala bubrega, povećana ili djelomično atrofirana jetru, slabija proizvodnja probavnih enzima, viša razina šećera u krvi, upala plućnog tkiva, prisutnost potencijalno prekanceroznih stanica u crijevima te

⁷⁸ Smith, *Genetic Roulette: The Documented Health Risks of Genetically Engineered Foods*, str. 30.

⁷⁹ Isto, str. 30.

⁸⁰ Isto.

⁸¹ Fagan, »Impacts of GMOs on Organic Agriculture«, str. 228.

⁸² Kelam, *Genetički modificirani usjevi kao bioetički problem*, str. 57.

⁸³ Isto, str. 58.

deformiranih staničnih struktura u gušterači i jetri, izmijenjen metabolizam stanica i ekspresija gena.⁸⁴

Biotehnoška industrija s entuzijazmom je predstavila genetički modificiranu rižu obogaćenu beta karotenom, poznatu pod nazivom zlatna riža, kao rješenje niza zdravstvenih problema povezanih s nedostatkom vitamina A. Kod 70 % djece mlađe od pet godina u jugoistočnoj Aziji prisutan je nedostatak vitamina A, što može uzrokovati brojne zdravstvene probleme, uključujući probleme s vidom, pa čak i sljepoću.⁸⁵ Zlatna riža predstavljena je kao neophodno sredstvo pomoći stanovnicima zemalja u razvoju, a njezino promptno dovođenje na tržište izrazom brige i ispunjenja dužnosti političara razvijenih zemalja prema siromašnima, bolesnima i gladnima. Međutim, neovisne udruge poput Greenpeacea napominju da je zlatna riža poglavito sredstvo kojim se tehnologija genetičkoga inženjerstva nastoji nametnuti dijelu javnosti koji je prema njoj sumnjičav ili joj se odupire, a nije rješenje zdravstvenih problema.⁸⁶ U medijima su se pojavile tvrdnje poput one da će protivnici njezina stavljanja na tržište i vladine agencije koje budu usporavale njezino uvođenje različitim propisima biti sudionici zločina protiv čovječnosti.⁸⁷ Ovo je samo moralna ucjena kojom je biotehnoška industrija nastojala osigurati dovođenje na tržište još jednog proizvoda koji će joj donijeti zaradu. No, zlatna riža trebala je ispuniti još značajniji cilj, odnosno poslužiti kao učinkovito sredstvo kojim će genetički modificirani usjevi i biotehnologija biti predstavljeni u boljem svjetlu te tako pomoći popraviti predodžbu o genetički modificiranim usjevima u javnosti.⁸⁸ Iako je zlatna riža predstavljena kao čudotvorno rješenje zdravstvenih problema, ona sadrži razočaravajuće malu količinu beta karotena i hranjive tvari u njoj niske su biološke dostupnosti. Biološka dostupnost označava količinu hranjivih tvari koja se može apsorbirati iz hrane te potom biti iskorištena za metaboličke procese u tijelu, a biološka dostupnost beta karotena ovisna je o biokemijskim i metaboličkim obilježjima svakoga pojedinca.⁸⁹ Beta karoten jest topiv u mastima, koje su neophodne za njegovo probavljanje, apsorpciju i prijenos, pa zlatna riža nema značajno pozitivan učinak na zdravlje stanovnika nerazvijenih

⁸⁴ Smith, *Genetic Roulette: The Documented Health Risks of Genetically Engineered Foods*, str. 31.

⁸⁵ Kelam, Rupčić, »Biotehnoška soteriologija – genetički modificirani usjevi kao konačno rješenje problema čovječanstva«, str. 179.

⁸⁶ Ivica Kelam, Drago Kraljević, »Zlatna riža između neispunjenih nada i neopravdanih strahova«, u: *11th International Scientific/Professional Conference: Agriculture in Nature and Environment Protection*, urednici Danijel Jug, Bojana Brozović (Osijek: Glas Slavonije d.d., 2018), str. 199-203, na str. 199.

⁸⁷ Kelam, Rupčić, »Biotehnoška soteriologija – genetički modificirani usjevi kao konačno rješenje problema čovječanstva«, str. 182.

⁸⁸ Aya Hirata Kimura, *Hidden Hunger: Gender and the Politics of Smarter Foods* (Ithaca: Cornell University Press, 2013), str. 146, <https://www.jstor.org/stable/10.7591/j.ctt1xx5n3.12>. Pristupljeno 10.8.2021.

⁸⁹ Hirata Kimura, *Hidden Hunger: Gender and the Politics of Smarter Foods*, str. 152-153.

zemalja čija prehrana ne sadržava dovoljnu količinu masti.⁹⁰ Osim toga, infekcije i opća pothranjenost od kojih pate mnogi stanovnici siromašnih zemalja također sprječavaju apsorpciju beta karotena.⁹¹ Iako njezini zagovornici tvrde da je zlatna riža jedino rješenje problema nedostatka vitamina A, spomenimo kako se učestalost ovoga zdravstvenoga problema u brojnim nerazvijenim zemljama već značajno smanjila te, dok je 1991. godine 39% djece u dobi od 6 do 59 mjeseci patilo od nedostatka vitamina A, 2013. godine taj je udio iznosio 29%.⁹² Pobornici genetičkog inženjerstva najčešće na primjeru zlatne riže žele dokazati da su genetički modificirani usjevi stvoreni s humanitarnim ciljem kao najvažnijim poticajem biotehnoške industrije. Sumnju u ovu tvrdnju pobuđuje već činjenica da biotehnoške kompanije u svom vlasništvu imaju na desetine patenata na ovaj usjev kojih se ne žele odreći, koristeći javne ustanove, kojima ne naplaćuju rojalitet, za subvencioniranje razvoja zlatne riže.⁹³ Važno je napomenuti kako unatoč desetcima milijuna dolara potrošenih u svrhu istraživanja, razvoja i eksperimentalne sadnje zlatne riže tijekom vremenskoga razdoblja duljega od dvadeset i pet godina, ona i dalje nije spremna za komercijalnu žetvu.⁹⁴ Osim zdravstvenih rizika, uz zlatnu rižu vežu se i opasnosti po okoliš. Potencijalno križanje zlatne riže i konvencionalnih sorti riže može dovesti do pojave novih bioloških značajki koje će imati nepredvidljive posljedice za okoliš, s obzirom na to da jednom kada dođe do miješanja genetički izmijenjenih, stranih gena s genomom tradicionalnih populacija riže, više nije moguće nadzirati, ograničavati ili poništiti njihovo širenje, što ugrožava bioraznolikost i u konačnici dovodi do ugroze snabdijevanja hranom.⁹⁵

Baš poput zlatne riže, ni farmaceutski usjevi nisu uspjeli opravdati obećanja svojih tvoraca. Ti bi genetički modificirani usjevi trebali stvarati proteine u terapijske svrhe, lijekove za bolesti srca, raka, dijareje i drugih bolesti, kao i cjepiva koja bi se uzimala putem voća ili žitarica, a troškovi njihove proizvodnje trebali bi biti niži od troškova proizvodnje konvencionalnih lijekova.⁹⁶ Međutim, nijedan lijek koji potječe od farmaceutskih usjeva nije odobren za uporabu. Farmaceutski usjevi mogu kontaminirati usjeve namijenjene prehrani i tako, umjesto liječenja bolesti, dovesti do pojave različitih zdravstvenih problema. Spomenimo samo tvrtku ProdiGene iz SAD-a čija su pokusna polja genetički modificiranog kukuruza koji je trebao

⁹⁰ Isto, str. 153.

⁹¹ Isto.

⁹² Kelam, Kraljević, »Zlatna riža između neispunjenih nada i neopravdanih strahova«, str. 201.

⁹³ Kelam, *Genetički modificirani usjevi kao bioetički problem*, str. 207.

⁹⁴ Ivica Kelam, »Holistic Approach to the Environment and GMOs – the Case of Golden Rice«, *Global Bioethics Enquiry* 7/3 (Haifa: 2019), str. 118-127, na str. 122.

⁹⁵ Kelam, »Holistic Approach to the Environment and GMOs – the Case of Golden Rice«, str. 125.

⁹⁶ Kelam, *Genetički modificirani usjevi kao bioetički problem*, str. 208.

sprječavati dijareju kod svinja 2002. godine kontaminirala okolna polja soje namijenjene prehrani ljudi.⁹⁷ U konačnici je sva uzgojena soja morala biti uništena, a afera se negativno odrazila na ugled biotehnoške industrije u cjelini te je ojačala nepovjerljivost javnosti prema genetički modificiranim usjevima i njihovom utjecaju na ljudsko zdravlje.

Navedeni i slični incidenti i problemi ukazuju na potrebu bolje regulacije zdravstvene sigurnosti genetički modificiranih usjeva od strane nacionalnih i međunarodnih organizacija i ustanova. Primjer takve organizacije jest Codex Alimentarius, međunarodno povjerenstvo koje djeluje u cilju razvoja, unaprjeđenja i promoviranja standarda koji jamče sigurnost hrane te dobrobit potrošača na globalnoj razini, time podupirući međunarodno trgovanje prehrambenim proizvodima.⁹⁸ Smjernice Codexa predstavljaju preporuke koje pojedine države mogu usvojiti, ali nisu zamjena za zakonodavstvo na nacionalnoj razini.⁹⁹ Codexov odbor za označavanje hrane (CCFL) ključno je tijelo koje donosi odluke o međunarodnim standardima označavanja hrane.¹⁰⁰ Gotovo dvadeset godina, sve do 2011. godine, članice Codexa nisu mogle postići konsenzus oko označavanja genetički modificiranih proizvoda, što je bilo izvor konflikata između država koje uzgajaju genetički modificirane usjeve, poput Argentine, te Europske unije, koja je zahtijevala obvezno označavanje genetički modificiranih proizvoda.¹⁰¹ Konačnim smjernicama nastojalo se zadovoljiti i zagovornike i protivnike označavanja genetički modificiranih prehrambenih proizvoda te one predstavljaju napredak u priznavanju autonomije država koje se zalažu za označavanje spornih proizvoda, iako ga navedene smjernice ne čine obvezatnim.¹⁰²

3.3. Utjecaj GM usjeva na okoliš

Genetički modificirani usjevi mogu dovesti do smanjenja plodnosti tla zbog uzgoja monokultura te uzrokovati poremećaje u hranidbenom lancu i gubitak bioraznolikosti, koju možemo definirati kao raznolikost svih životnih oblika na Zemlji. Monokulturalni uzgoj, u sklopu kojega se uzgaja jedna kultura na određenome zemljištu, preduvjet je industrijske

⁹⁷ Isto.

⁹⁸ Ivica Kelam, »The Role of the Codex Alimentarius Commission in the Controversy over Genetically-Modified Food«, *Trivent Publishing* (2019), str. [195]-212, na str. 208, <https://trivent-publishing.eu/books/thebioethicsofthecrazyape/12.%20Ivica%20Kelam.pdf>, Pristupljeno 6. 9. 2021.

⁹⁹ Kelam, »The Role of the Codex Alimentarius Commission in the Controversy over Genetically-Modified Food«, str. 200.

¹⁰⁰ Isto, str. 205.

¹⁰¹ Isto, str. 206.

¹⁰² Isto, str. 208.

poljoprivrede. Biljke u prirodnim populacijama izrazito su adaptabilne, odnosno njihova reprodukcija proporcionalna je povoljnosti životnih uvjeta, pa se biljke ne reproduciraju više od onoga što je potrebno za održanje vrste ako su životni uvjeti nepovoljni.¹⁰³ No, suvremena tržišna poljoprivreda zahtjeva od biljaka da njihovo reproduciranje ostane stabilno i na ekstremno visokoj razini bez obzira na uvjete u okolišu, što se može postići tek čovjekovim djelovanjem na biljni genom.¹⁰⁴ Kako bi strojna berba bila uspješno provedena, svaka biljka mora biti spremna za sjetvu u jednom navratu, stoga se zahtijeva da na svakom polju postoje tri vrste ujednačenosti: ujednačenost vrste usjeva, ujednačenost u zrelosti te ujednačenost u veličini i obliku.¹⁰⁵ Budući da je vrlo teško ostvariti taj cilj, često se primjenjuju tvari koje štete okolišu, poput umjetnih gnojiva i regulatora rasta. Uzgoj monokultura i uporaba umjetnih gnojiva iscrpljuju tlo, a insekti, bolesti i korovi ugrožavaju usjeve, pa biotehnoška industrija razvija usjeve s prirodnom otpornošću na herbicide, kako bi mogla ostvariti još veću zaradu na prodaji vlastitih herbicida na koje su sami usjevi otporni, a o čijoj primjeni maleni poljoprivrednici postaju ovisni.¹⁰⁶ Potreba za sve većim obradivim površinama radi sjetve genetički modificiranih usjeva uzrokuje deforestaciju, koja predstavlja posebice značajan problem u Argentini i Brazilu, jednima od najvećih uzgajivača genetički modificirane soje.¹⁰⁷ U argentinskoj pokrajini Salta iskrceno je oko 1 500 000 hektara šume kako bi se posijala genetički modificirana soja, dok je u Brazilu od 1990. do 2010. iskrceno 9,6 % šumskih površina.¹⁰⁸ Jednu od potencijalnih opasnosti predstavlja i bijeg gena, odnosno prelazak gena s genetički modificiranih usjeva na konvencionalne usjeve putem prijenosa peludi. Ako gen odgovoran za otpornost usjeva na herbicide prijeđe na srodnu vrstu korova, ona će razviti otpornost na herbicide te će tako nastati superkorovi koje nije moguće suzbiti herbicidima.¹⁰⁹ Iako su proizvođači genetički modificiranog sjemena tvrdili da će ovi usjevi omogućiti smanjenje potrošnje herbicida, došlo je do porasta uporabe herbicida i uništavanja sveukupne vegetacije na poljima, izuzev usjeva koji su otporni na njihovo djelovanje.¹¹⁰ Primjerice, u Argentini je potrošnja herbicida na bazi glifosata 1996. godine iznosila 13,9

¹⁰³ Kaluđerović, »Genetički modificirane biljke – bioetički pristup«, str. 401.

¹⁰⁴ Isto.

¹⁰⁵ Kneen, *From Land to Mouth: Understanding the Food System*, str. 54.

¹⁰⁶ Kelam, *Genetički modificirani usjevi kao bioetički problem*, str. 43.

¹⁰⁷ Krešimir Vidačić, Ivica Kelam, Darija Rupčić Kelam, »Kakav utjecaj imaju genetički modificirani usjevi na okoliš?«, u: *1. međunarodna studentska GREEN konferencija: zbornik radova*, glavna i izvršna urednica Mirna Habuda-Stanić (Osijek: Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, 2021), str. 508-516, na str. 509.

¹⁰⁸ Vidačić, Kelam, Rupčić Kelam, »Kakav utjecaj imaju genetički modificirani usjevi na okoliš?«, str. 510.

¹⁰⁹ Beljo, Herceg, Mandić, »Biotehnologija i ekologija«, str. 88.

¹¹⁰ Kelam, *Genetički modificirani usjevi kao bioetički problem*, str. 216.

milijuna litara, a do 2009. godine porasla je na oko 200 milijuna litara.¹¹¹ Pobornici genetički modificiranih usjeva tvrde da uporaba glifosata pogoduje okolišu jer je on zamijenio otrovnije herbicide poput atracina, što nije točno jer se uporaba atracina povećala zbog pojave superkorova.¹¹² Nadalje, genetički modificirani usjevi mogu ugroziti različite životinjske vrste, poput kukaca oprašivača koji su neophodni za očuvanje bioraznolikosti. Genetički modificirani usjevi doveli su do smanjenja broja leptira, a došlo je i do promjena u brojnosti i vrstama puževa i paukova te se smanjio broj ptica.¹¹³ Do smanjenja bioraznolikosti dolazi i zbog uporabe herbicida na bazi glifosata, koji je uzrokovao smanjenje populacije Monarh leptira, pojavu reproduktivnih problema kod slatkovodnog puža te zdravstvene probleme žaba i punoglavaca.¹¹⁴ Genetički modificirani usjevi predstavljaju opasnost za ekosustav tla, budući da Bt kulture ispuštaju aktivni Bt toksin iz korijena u tlo koji šteti bakterijama neophodnima za uzgoj usjeva bez korištenja kemijskih gnojiva.¹¹⁵ Uzgoj transgenih usjeva predstavlja opasnost i za životne oblike u vodama, jer zrna i drugi dijelovi usjeva mogu dospjeti u vodene tokove te se nakupljati u organizmima.¹¹⁶ Uzgoj genetički modificiranih usjeva doveo je do sve izraženije genetske erozije. Genetska erozija predstavlja gubitak genetske različitosti između i unutar populacija ili sorti iste biljne vrste tijekom određenoga vremenskog razdoblja zbog utjecaja čovjeka ili promjena u životnoj sredini.¹¹⁷ Genetska erozija dovodi do pojave genetske ujednačenosti te izumiranja životnih oblika i smanjenja biološke raznolikosti, a najizraženija je u zemljama Trećega svijeta. Korporacije i institucije globalnoga Sjevera služile su se bogatom genetskom raznolikošću globalnoga Juga kao besplatnim resursom i sirovinom u sklopu svojih programa poljoprivrednoga uzgoja i za industriju sjemena, uzrokujući nestanak biološke raznolikosti.¹¹⁸ Biotehnoška industrija svodi genetsku raznolikost planeta na industrijsku sirovinu, uzimajući u obzir prvenstveno trenutnu i buduću profitabilnost i ne poimajući biološku raznolikost inherentnom vrijednošću.

Naposljetku, spomenut ćemo usjeve otporne na sušu koje je biotehnoška industrija predstavljala kao rješenje poteškoća u poljoprivrednoj proizvodnji prisutnih u područjima s nepovoljnim klimatskim uvjetima. Ovi usjevi trebali su omogućiti poljoprivredni uzgoj u

¹¹¹ Ivica Kelam, Darija Rupčić, »GMO između mita i stvarnosti – slučaj Argentina«, *Znakovi vremena* 63/17 (2014), str. 169-186, na str. 175.

¹¹² Kelam, Rupčić, »GMO između mita i stvarnosti – slučaj Argentina«, str. 175.

¹¹³ Vidačić, Kelam, Rupčić Kelam, »Kakav utjecaj imaju genetički modificirani usjevi na okoliš?«, str. 509.

¹¹⁴ Isto, str. 512.

¹¹⁵ Beljo, Herceg, Mandić, »Biotehnologija i ekologija«, str. 89.

¹¹⁶ Isto.

¹¹⁷ Vandana Shiva, »Globalism, Biodiversity and the Third World«, str. 56.

¹¹⁸ Isto, str. 58.

(polu)pustinjskim područjima, no trenutno na tržištu postoji samo jedan usjev otporan na sušu, kukuruz DroughtGard koji je učinkovit samo u uvjetima umjerene suše, dok je u slučaju jače suše jednako osjetljiv poput konvencionalnih usjeva.¹¹⁹ Valja istaknuti i kako su konvencionalni usjevi prilagodljivi okolišnim uvjetima i kada je riječ o otpornosti na sušu. Konvencionalni usjevi povećavaju otpornost na sušu za 1 % te, ako postoji prednost usjeva poput DroughtGarda, ona je neznatna.¹²⁰ Baš kao i kada je riječ o ljudskom zdravlju, genetički modificirani usjevi imaju većinom nepovoljan učinak na okoliš, dok su prednosti njihove primjene malene ili uopće ne postoje.

3.4. Utjecaj GM usjeva na društvo

Već smo predstavili razloge zbog kojih genetički modificirani usjevi neće dovesti do nestanka gladi u svijetu, koja je jedan od najozbiljnijih društvenih problema današnjice, a sada ćemo predstaviti i ostale učinke transgenih usjeva na društvo, posebno se usmjeravajući na male poljoprivrednike i njihov neravnopravan položaj u odnosu na biotehnoške korporacije. Primjena i razvoj genetički modificiranih usjeva mogu dovesti do nepovoljnih ekonomskih posljedica i narušene sigurnosti opskrbe hranom.¹²¹ Jedan od najozbiljnijih problema koji se vežu uz genetički modificirane usjeve iz socioekonomskoga aspekta jest monopolizacija tržišta sjemena. Mali poljoprivrednici nabavljaju sjeme od mnogobrojnih tvrtki, koje pak kupuju pravo korištenja genetičkih informacija od samo nekoliko velikih biotehnoških korporacija s monopolom na području poljoprivredne proizvodnje. Tako je 90% genetskih informacija kukuruza koji se komercijalno uzgaja u svijetu u vlasništvu nekolicine biotehnoških korporacija koje iznajmljuju genetičke podatke uzgajivačima sjemena.¹²² Budući da je genetički modificirano sjeme zaštićeno patentnim pravima, malim poljoprivrednicima nije dozvoljeno sačuvati ga u svrhu korištenja za sljedeću sjetvu jer bi time prekršili zakone. Čak i ako su polja s konvencionalnim usjevima slučajno kontaminirana genetički modificiranim sjemenom, primjerice putem peludi, postoji pravna osnova za podnošenje tužbi od strane korporacija. Poljoprivrednici su stavljeni u neravnopravan položaj i postaju sluge korporacija, pa ako se, primjerice, žele vratiti konvencionalnom poljoprivrednom uzgoju, biotehnoška korporacija s kojom su pravno vezani ima pravo

¹¹⁹ Kelam, *Genetički modificirani usjevi kao bioetički problem*, str. 210.

¹²⁰ Isto, str. 211.

¹²¹ Fagan, »Impacts of GMOs on Organic Agriculture«, str. 227.

¹²² Isto, str. 231.

tijekom tri godine provjeravati raste li i dalje genetički modificirana biljka među tradicionalnim usjevom.¹²³ Ako se utvrdi njezina prisutnost, poljoprivrednicima prijete tužbe. Iz toga razloga mnogi poljoprivrednici u potpunosti prelaze na uzgoj genetički modificiranih usjeva ili se niti ne usude vratiti uzgoju konvencionalnih usjeva. Koliku moć biotehnoške kompanije imaju nad poljoprivrednicima pokazuje podatak prema kojemu je Monsanto u SAD-u od 1997. do 2012. godine podnio 142 tužbe protiv 410 poljoprivrednika i 56 poljoprivrednih tvrtki.¹²⁴ Monsanto je temeljni primjer biotehnoške korporacije koja je predvođena težnjom za stjecanjem profita, radi koje žrtvuje etičnost poslovanja, odnosno društvenu odgovornost i suosjećanje.¹²⁵ Monsanto se, osim proizvodnjom genetički modificiranoga sjemena, tijekom svoga dugogodišnjega rada bavio i proizvodnjom štetnih tvari poput polikloriranih bifenila, pesticida DDT i *Agent Orange*.¹²⁶ O Monsantoovu osjećaju društvene odgovornosti dovoljno govori činjenica da je proglašen krivim za zagađenje grada Annistona u SAD-u neodgovornim odlaganjem polikloriranog bifenola i za ugrožavanje zdravlja stanovnika kojima je morao isplatiti odštetu u iznosu od 700 milijuna dolara.¹²⁷ Osim navedenoga, Monsanto je manipulirao rezultatima studija o utjecaju dioksina na zdravlje ljudi iskrivljavanjem i lažiranjem podataka.¹²⁸ Nužno je upitati se što to Monsanto, ali i ostale biotehnoške kompanije, sprječava u ponavljanju neetičnoga pristupa u slučaju uzgoja genetički modificiranih usjeva. Na primjeru Argentine, koju su pobornici genetičkoga inženjerstva u poljoprivredi predstavljali kao državu koja je primjer ekonomskog uspjeha potaknutoga uzgojem transgenih usjeva, možemo uočiti negativne društvene posljedice njihova uzgoja. Iako je uzgoj genetički modificiranih usjeva nakon 1996. godine u Argentini uzrokovao porast BDP-a, ubrzao je i masovnu seobu poljoprivrednika iz ruralnih područja u gradove, prouzročio je pad proizvodnje hrane i pojavu gladi među siromašnim dijelom stanovništva, kao i masovnu prodaju obradivog zemljišta korporacijama.¹²⁹ Zbog krčenja šuma u regiji Chaco između deset i petnaest tisuća drvosječa izgubilo je posao u razdoblju od samo četiri godine, a domorodačkim plemenima koja su naraštajima živjela na području šuma, poput plemena Wichi, oteto je zemljište te su morala napustiti navedena područja.¹³⁰

¹²³ Kelam, *Genetički modificirani usjevi kao bioetički problem*, str. 163.

¹²⁴ Kelam, »Patentna prava na genetički modificirane usjeve kao novi oblik kolonijalizma«, str. 549.

¹²⁵ Ivica Kelam, »Monsanto kompanija godine«, u: *Integrativna bioetika pred izazovima biotehnologije*, urednik Velimir Valjan (Sarajevo: Bioetičko društvo Bosne i Hercegovine, 2012), str. 227-234, na str. 233.

¹²⁶ Kelam, »Monsanto kompanija godine«, str. 228.

¹²⁷ Isto, str. 230.

¹²⁸ Isto, str. 232.

¹²⁹ Kelam, Rupčić, »GMO između mita i stvarnosti – slučaj Argentina«, str. 178-179.

¹³⁰ Isto, str. 177.

4. Pristupi rješavanju problematike GM usjeva

Problematika zaštite okoliša, uključujući i problematiku genetički modificiranih usjeva, izrazito je složena i zadire u sve sfere čovjekove egzistencije. Ona ne može biti svedena na svoje puke materijalističke sastavnice, kao što je često slučaj u okviru redukcionističkoga znanstvenog pristupa, nego je nužno razmotriti njezin ontološki, epistemološki i etički aspekt.¹³¹ Promišljanje o ovim trima dimenzijama u slučaju genetički modificiranih usjeva doprinosi boljem razumijevanju dubokih previranja i nepostojanja zajedničkog stajališta o koristi i opravdanosti njihova razvoja i uporabe te nam daje uvid u razloge zašto suvremene ekološke probleme nije moguće riješiti ostajući unutar granica prirodnih znanosti, s obzirom na njihovu izrazitu kompleksnost.

Ontološka dimenzija problema genetički modificiranih usjeva odnosi se na pitanje o tome što pokreće suvremene rasprave o okolišu. Pri proučavanju i raspravi o ekološkim problemima te mogućim rješenjima istih, znanje osigurava razumijevanje njihova materijalističkog aspekta te je prirodoznanstveni pristup pri tome neophodan, no nužno je ne oslanjati se isključivo na njega.¹³² Ontološki aspekt problematike transgenih organizama uključuje razumijevanje procesa kojima se genetički podaci razmjenjuju između različitih funkcionalnih razina organizama, s obzirom na to da je na području molekularne biologije prihvaćeno stajalište prema kojemu organizmi nisu samo derivati gena, nego su rezultat ontogenetskoga procesa vezanoga za interakciju između gena, organizama i okoliša u kojemu se nalaze.¹³³ Nijedan organizam nije odvojen iz konteksta u kojemu bivstvuje te utječe na okolinu i oblikuje ju, dok ona povratno djeluje na njega. Genetički modificirani usjevi djeluju na ljude i ne-ljudska živa bića, dakle na društvo i okoliš u cjelini. U okviru problematike genetički modificiranih usjeva, pitanja koja se tiču činjenica ili onoga što jest dobivaju najveću pozornost znanstvenika, političara, medija i laika, a neka od takvih pitanja jesu: trebamo li se služiti svim dostupnim sredstvima u cilju znanstvenog napretka; koliko su biološki sustavi podložni tehnološkim manipulacijama te rezultira li primjena genetičkoga inženjerstva i pojavom različitih problema?¹³⁴ Ako se usmjerimo isključivo na ontološki vid navedene problematike, zanemarujući njezinu etičku i epistemološku dimenziju, ostat ćemo ograničeni na puki

¹³¹ Michael S. Carolan, »The Multidimensionality of Environmental Problems: The GMO Controversy and the Limits of Scientific Materialism«, *Environmental Values*, vol 17 no 1 (2008), str. 67-82, na str. 68, <https://www.jstor.org/stable/30302624>. Pristupljeno 7.8.2021.

¹³² Carolan, »The Multidimensionality of Environmental Problems: The GMO Controversy and the Limits of Scientific Materialism«, str. 68.

¹³³ Isto, str. 69.

¹³⁴ Isto, str. 70.

materijalistički aspekt koji ne doprinosi njezinom rješavanju. Ontološka pitanja vezana za genetičko inženjerstvo ostaju ograničena na različite discipline prirodne znanosti, kao što je molekularna biologija, koje samostalno ne mogu pružiti cjelovita, dugoročno najbolja rješenja. Prirodne znanosti ne mogu nam dati odgovor na pitanja o tomu smijemo li i trebamo li negirati inherentnu vrijednost životnih oblika koju imaju na osnovi samoga bivstvovanja te je li dopuštena i opravdana komodifikacija životnih oblika do koje dolazi patentiranjem novih vrsta, odnosno određivanjem vlasništva nad samim životom. Niti jedno znanstveno područje ne može samostalno objasniti i odrediti pojam života jer je on u stalnom kretanju te se odvija kao neprekidno spajanje, razdvajanje, prelijevanje, razlikovanje i međudjelovanje na svim razinama.¹³⁵ Odgovore na brojna kompleksna pitanja može nam omogućiti samo pluriperspektivan pristup, a on predstavlja uzimanje u obzir različitih i najčešće oprečnih pristupa svijetu. Takvi pristupi ukazuju na nemogućnost „nad-perspektive“ koja bi nadilazila pojedinačne perspektive te istovremeno davala teorijsku podlogu njihove sinteze, i u kojoj bi nestala vezanost perspektiva za pojedinačno stajalište, kao i ovisnost o ostalim stajalištima koja ga nadopunjuju te ga tako čine ovisnim o sebi.¹³⁶ Cjelokupno je znanje društveno posredovano i nije odvojivo od čovjeka kao društvenoga bića koji znanje primjenjuje u različitim kontekstima i u različite svrhe. Promišljanje o problematici genetički modificiranih usjeva mora polaziti od osvještavanja činjenice da ona uključuje međusobno prožimanje ekoloških, sociokulturnih i ekonomskih sustava¹³⁷, što ovu naizgled samo ekološku problematiku čini izrazito složenom.

Zagovornici primjene genetički modificiranih usjeva nastoje ih obraniti tvrdeći da su tehnologija i metode kojom nastaju predvidljivi i da ih je moguće kontrolirati. Ovdje se javlja potreba za promišljanjem o epistemološkom vidu problematike genetički modificiranih usjeva. Epistemologija jest filozofska disciplina koja promišlja o izvorima, uvjetima i granicama ljudske spoznaje. Pri promišljanju o složenosti kao takvoj i o njezinoj povezanosti s problematikom genetički modificiranih usjeva, javlja se potreba za predviđanjem brojnih mogućih učinaka genetički modificiranih usjeva na ljude i okoliš.¹³⁸ Dok se tradicionalno uz pojam složenosti vezao određeni stupanj neodređenosti, taj pojam u okviru ove problematike

¹³⁵ Željko Pavić, »Pluriperspektivizam« – slučaj jedne natuknice u *Filozofskom leksikonu*, *Filozofska istraživanja* 34/4 (2014), str. 577-600, na str. 585.

¹³⁶ Pavić, »Pluriperspektivizam« – slučaj jedne natuknice u *Filozofskom leksikonu*, str. 592.

¹³⁷ Carolan, »The Multidimensionality of Environmental Problems: The GMO Controversy and the Limits of Scientific Materialism«, str. 71.

¹³⁸ Isto, str. 73.

poima se odvojeno od neodređenosti kao epistemološke sastavnice.¹³⁹ Pri raspravama o transgenim organizmima to je nužno kako koncept mogućnosti kontrole i predvidljivosti njihova utjecaja ne bi bio osporen, čime bi ideja o sigurnosti biotehnologije postala ugrožena, a time bi i njezin komercijalni uspjeh bio doveden u pitanje. Osim navedenoga, epistemološka dimenzija ove problematike uključuje promišljanje o izvorima, metodama i ograničenjima ljudske spoznaje o sigurnosti uzgoja i primjene genetički modificiranih usjeva.

Osim različitih odgovora na pitanja ontološke i epistemološke prirode, na koja utječu različita razumijevanja svijeta, uz problematiku genetički modificiranih usjeva vežu se i pitanja o moralnoj opravdanosti njihova razvoja i primjene. Rasprava o genetički modificiranim usjevima zasniva se na mnogobrojnim etičkim pitanjima, a ova složenost jedan je od razloga zbog kojih u njoj nije došlo do značajnijih pomaka od samih početaka rasprave. Sadržaj i važnost etičkog vida ove problematike najneishvaćeniji su i najmanje prepoznati u okviru prirodnih i društvenih znanosti.¹⁴⁰ Etičku dimenziju problematike genetički modificiranih usjeva moguće je podijeliti na pet područja: prethodno odgovorena etička pitanja, problem određenja, problem vremenitosti, problem sudjelovanja i problem objektivna znanja.¹⁴¹

Prethodno odgovorena etička pitanja jesu ona pitanja na koja su naizgled ponuđeni odgovori čak i prije pojave genetičkoga inženjerstva, a većinom su vezana za moralnu ispravnost biotehnologije i njezine primjene.¹⁴² Među pitanja koja pripadaju ovom području ubraja se, primjerice, pitanje o tome je li opravdano utjecati na prirodne granice među živim bićima. Ovakva pitanja nisu postavljena u javnosti prije primjene biotehnologije u poljoprivredi te su i dalje najčešće zanemarena, a vezana su uz problematiku odgovornosti znanstvenika i prihvatljivost rizika. Uzrok nezadovoljstva društva odnosom znanosti i politike prema genetičkom inženjerstvu u poljoprivredi zasniva se prvenstveno na neslaganju oko prethodno odgovorenih etičkih pitanja, a ne na neopravdanom otporu napretku, te je nadilaženje nepovjerenja javnosti moguće postići otvaranjem svakog stadija razvoja genetički modificiranih usjeva javnoj raspravi prije njihova stavljanja na tržište, što uključuje i promišljanje o mogućim rizicima, a to bi trebalo učiniti i prije provedbe istraživanja kako bi javnost mogla sudjelovati u usmjeravanju njihova tijeka i u odlukama o daljnjoj primjeni ove tehnologije.¹⁴³ Nezadovoljstvo javnosti pristupom biotehnoloških kompanija i nepovjerenje

¹³⁹ Isto.

¹⁴⁰ Isto.

¹⁴¹ Isto.

¹⁴² Isto.

¹⁴³ Isto, str. 74.

prema genetički modificiranim usjevima značajno bi se umanjili iskrenim informiranjem javnosti i razvijanjem nove tehnologije za njenu dobrobit, a ne poglavito radi zarade maloga dijela dionika. Nadalje, problem određenja proizlazi iz činjenice da kada govorimo o zajedničkoj dobrobiti, štetnosti za okoliš i sličnim pojmovima vezanima za razvoj genetički modificiranih usjeva, zapravo govorimo o pojmovima koji nisu jasno i jednoznačno određeni.¹⁴⁴ Neslaganje oko određenja pojmova otežava postizanje dogovora o ključnim problemima, a moguće rješenje jest javno raspravljanje o ovoj problematici.

Nadalje, problem vremenitosti vezan je za pitanje o tome o kakvom okolišu govorimo kada promišljamo o mogućim rizicima genetički modificiranih usjeva, o okolišu kakav on trenutno jest ili o okolišu kao kategoriji izvan povijesnog i vremenskog okvira, kao i o kojim je ljudima i ne-ljudskim bićima riječ – samo trenutno živućim ili i o budućim naraštajima.¹⁴⁵ Problem vremenitosti odnosi se na način na koji vrijeme oblikuje razlike među naraštajima na koje utječe problematika transgenih usjeva te predstavlja ograničenja u vrednovanju života budućih naraštaja.¹⁴⁶ Vremenska razjedinjenost između sadašnjeg i budućih naraštaja onemogućuje njihovo udruživanje u cilju postizanja istoga cilja, u ovome slučaju radi borbe za odgovoran i promišljen pristup razvoju i uporabi genetički modificiranih usjeva.¹⁴⁷ Jedino što trenutno možemo učiniti jest boriti se za dobrobit budućih naraštaja, imajući u vidu ono što sami smatramo njihovim najvjerojatnijim stajalištem o ovoj problematici. Vremenska razjedinjenost stvara razlike među dionicima jer se najčešće ne vodi briga o budućim naraštajima, stavljajući potrebe trenutno živućih ljudi ispred još neživućih osoba i ne-ljudskih bića. Kao što je slučaj i s brojnim drugim suvremenim tehnologijama i aktivnostima, kao što je primjerice industrijsko ispuštanje ugljikova dioksida u okoliš, većina suvremenih dionika razvoja i primjene genetički modificiranih usjeva, poglavito biotehnoške kompanije i razvijene države, doživjet će kratkoročne pozitivne posljedice, prvenstveno materijalnu dobit, a negativne ishode i nošenje s njima ostavit će u naslijeđe budućim naraštajima.

Problem sudjelovanja odnosi se na uključivanje javnosti u odlučivanje o razvoju novih tehnologija, uključujući i genetički modificirane usjeve, te o njihovom stavljanju na tržište. Kako bi dionici bili sposobni sudjelovati u javnoj raspravi i donošenju odluka, neophodno ih je obrazovati o problematici genetičkoga inženjerstva.¹⁴⁸ Međutim, ovdje se postavlja

¹⁴⁴ Isto, str. 75.

¹⁴⁵ Isto.

¹⁴⁶ Isto, str. 76.

¹⁴⁷ Isto.

¹⁴⁸ Isto.

pitanje o tome tko se ubraja u kategoriju dionika, kao i tko donosi odluku o tome. Jesu li dionici trenutni potrošači, okoliš, budući naraštaji? U potpunosti uključivo donošenje odluka nije moguće, a čak i ako se osigura sudjelovanje svih trenutnih dionika u donošenju odluka, postojat će ljudi, ne-ljudska živa bića, dijelovi okoliša i vremenska razdoblja koja će ostati zanemarena, odnosno na koje se utjecaj genetički modificiranih usjeva neće moći predvidjeti.¹⁴⁹ Unatoč poteškoćama, sudjelovanje javnosti neophodno je kako bi se osiguralo objektivnije i mudrije donošenje odluka vezanih za opravdanost i sigurnost uporabe genetički modificiranih usjeva.

Naposljetku, u okviru pristupa problematici transgenih usjeva iz etičke perspektive, javlja se i pitanje objektivnosti znanja. Znanstvenici se pri donošenju odluka zalažu za objektivno znanje, no njihov je pristup genetički modificiranim usjevima suprotan njemu. Pri raspravama o pravu na vlasništvo nad genetički modificiranim organizmima, znanstvenici ih tretiraju kao neprirodne, ali kada su pozvani na odgovornost za njihove negativne posljedice, tvrde da su isti organizmi dio prirode.¹⁵⁰ Ove promjenjive konstrukcije prirodnoga pokazuju da je znanost, koja tvrdi da zastupa najveću razinu objektivnosti, vrlo subjektivna i oportunistička u svom pristupu.¹⁵¹ Ovaj je problem vezan i za epistemološki aspekt problematike zaštite okoliša, ali u konačnici počiva na normativnoj poziciji prema kojoj objektivno znanje, koje je moguće kvantificirati, mora imati veću vrijednost od znanja koje nije moguće izmjeriti.¹⁵² U slučaju procjene rizika moguće je precizno predvidjeti samo one pojave i posljedice koje je moguće kvantificirati, zbog čega se veća vrijednost pridaje kvantiteti i mjerljivim posljedicama, poput ekonomskog utjecaja uporabe genetički modificiranih usjeva.¹⁵³ No, kvalitativni, nemjerljivi i u konačnici neznanstveni ishodi, poput utjecaja uzgoja genetički modificiranih usjeva na tradicionalnu poljoprivrednu proizvodnju te društvene i kulturne mreže, jednako su važni i o njima je neophodno promišljati.¹⁵⁴ Pri procjeni rizika, prevelika se važnost pridaje dionicima čije je interese moguće kvantificirati, primjerice multinacionalnim kompanijama, dok se zanemaruje, primjerice, interes za očuvanjem lokalne kulture i tradicije. Držati da je objektivno znanje, kao ono koje treba biti nepristrano i neovisno o moralnim vrijednostima, najprikladnije za donošenje odluka o problematici genetički modificiranih usjeva jest problematično, jer je isključujuće i ograničavajuće, s obzirom na to da

¹⁴⁹ Isto, str. 77.

¹⁵⁰ Shiva, *Biopiracy: The Plunder of Nature and Knowledge*, str. [81].

¹⁵¹ Isto.

¹⁵² Carolan, »The Multidimensionality of Environmental Problems: The GMO Controversy and the Limits of Scientific Materialism«, str. 78.

¹⁵³ Isto.

¹⁵⁴ Isto.

zanemaruje sve aspekte ove problematike koje redukcionistička prirodna znanost smatra nedovoljno jasnima i nemjerljivima. U cilju boljega sagledavanja i rješavanja složene problematike genetički modificiranih usjeva, nužno je uz njezin materijalistički aspekt promišljati i o etičkim pitanjima. Svaka od triju dimenzija ove problematike, ontološka, epistemološka i etička, jest samostalna, jer se bavi različitim pitanjima, ali je i međuovisna o ostalim dvama dimenzijama, jer su neodvojive i utječu jedna na drugu. Tradicionalni znanstveni redukcionizam nije prikladan za pristupanje ovom složenom problemu i ne omogućuje pronalazak rješenja koja će dovesti do dobrobiti čovječanstva, ne-ljudskih živih bića te planeta u cjelini, u suvremeno doba i u budućnosti. Interdisciplinarni pristup omogućuje pronalazak takvih rješenja. On predstavlja suradnju između različitih disciplina, povezanih u cjelinu na temelju teorija, principa, perspektiva, metoda i koncepata, a ne s obzirom na isti predmet znanja.¹⁵⁵ Različite su discipline pritom ravnopravne i jednako doprinose pronalasku odgovora i rješenja različitih problema. Ovaj pristup nije jednostavno primjenjivati zbog teorijskih, metodoloških i komunikacijskih razlika među disciplinama, ali ga je neophodno razvijati.¹⁵⁶ O važnosti interdisciplinarnoga pristupa govorit ćemo i u sljedećem poglavlju, u kojemu ćemo detaljnije predočiti etičke pristupe problemu redukcionističkoga odnosa prema prirodi, koji je doveo do negiranja potencijalnih opasnosti genetički modificiranih usjeva i do perpetuiranja ugroze koju oni predstavljaju za čovjeka i ne-ljudska živa bića.

¹⁵⁵ Mihovil Gotal, »Epistemologija interdisciplinarnosti«, *Diskrepancija: studentski časopis za društveno-humanističke teme* 18/12 (2013), str. [66]-79, na str. 73.

¹⁵⁶ Carolan, »The Multidimensionality of Environmental Problems: The GMO Controversy and the Limits of Scientific Materialism«, str. 79.

5. Etički pristupi problematici GM usjeva

Manipuliranje živim organizmima i patentiranje istih koje provode multinacionalne kompanije etički je neopravdano zbog težnje za dominacijom i vlasništvom nad životom te zbog pokušaja postizanja monopola pri razvijanju i proizvodnji genetički modificiranih usjeva, u sklopu čega se zanemaruju temeljni bioetički postulati, kao što su poštovanje autonomije, pravednost i neškodljivost.¹⁵⁷ U ovome ćemo poglavlju izložiti moguće etičke pristupe problematici transgenih usjeva, koji obuhvaćaju etiku zemlje Alda Leopolda, etiku odgovornosti Hansa Jonasa, integrativnu bioetiku Ante Čovića te etiku samoostvarivanja, koje naglašavaju vrijednost svakoga živog bića te neophodnost težnji suživotu svih živih organizama, udaljavajući se od poimanja čovjeka kao dominantnoga bića koje zbog svoje racionalnosti, samosvijesti i moći sva ostala bića smije i treba podložiti svojim potrebama i težnjama. Upravo iz čovjekove moći i umnosti proizlazi njegova odgovornost za svijet u kojemu ne bivstvuje odvojeno, nego u međudjelovanju s ne-ljudskim bićima i okolišem.

5.1. Etika zemlje

Aldo Leopold bio je ekolog, filozof i pisac koji je utemeljio pokret za zaštitu okoliša u Sjedinjenim Američkim Državama. Njegova se etika zemlje zasniva na proučavanju prirodnih procesa i na teoriji evolucije, a ne na moralističkom pristupu prirodi kakav joj je prethodio, te je njezina temeljna teza da čovjek pripada zemlji i ima moralnu dužnost prema okolišu.¹⁵⁸ Leopold drži da je nužno holističko poimanje okoliša koje nadilazi težnju ekonomskoj dobiti i temelji se na djelovanju za zajedničko dobro.¹⁵⁹ U zajednicu ubraja ljude, ne-ljudska živa bića, odnosno biljke i životinje, tla i vode, te ih objedinjuje pod nazivom *zemlja*.¹⁶⁰ Leopold je svjestan da etika zemlje ne može u potpunosti spriječiti njihovo korištenje u obliku resursa te upravljanje njima, ali naglašava njihovo pravo daljnijega postojanja i, barem na određenim mjestima, njihovo daljnje postojanje u prirodnom, neizmijenjenom stanju.¹⁶¹ Etika zemlje mijenja ulogu čovjeka od osvajača biotičke zajednice do njezina obična člana, kojemu su ostala bića ravnopravna, te zagovara čovjekovo njegovanje odnosa punoga poštovanja prema

¹⁵⁷ Kaluđerović, »Genetički modificirane biljke – bioetički pristup«, str. 406.

¹⁵⁸ Kelam, Genetički modificirani usjevi kao bioetički problem, str. 329.

¹⁵⁹ Isto, str. 330.

¹⁶⁰ Aldo Leopold, *A Sand County Almanac and Sketches Here and There* (New York: Oxford University Press, 1968), str. [173].

¹⁶¹ Leopold, *A Sand County Almanac and Sketches Here and There*, str. [174].

ostalim članovima zajednice.¹⁶² U povijesti čovječanstva imali smo prilike uvidjeti da je čovjekov osvajački odnos prema prirodi u konačnici samoporažavajuć.¹⁶³ Čovjek i ostala živa bića djeluju jedni na druge i šteta koju čovjek nanosi biotičkoj zajednici, odrazit će se na njemu i njegovoj dobrobiti. Biotička zajednica mora biti poimana kao vrijedna poštovanja po sebi, neovisno o ekonomskoj koristi za čovjeka i njezinoj ulozi u postizanju čovjekovih ciljeva.

5.2. Etika odgovornosti

Jedan od mogućih pristupa rješavanju problematike opravdanosti razvoja i uporabe genetički modificiranih usjeva jest i etika odgovornosti Hansa Jonasa. Etika odgovornosti, za razliku od dotadašnje antropocentrične etike u čijem je središtu prvenstveno čovjek, uzima u obzir dobrobit svih živih bića i okoliša u cjelini, s naglaskom na budućnost čovječanstva. Čovjek, za razliku od ostalih živih bića, posjeduje svijest o odgovornosti, a ona proizlazi iz mogućnosti slobodna djelovanja. Jonas u svojem djelu *Princip odgovornost – pokušaj jedne etike za tehnološku civilizaciju* tvrdi da je civilizacija doživjela promjene koje ju vode do preobrazbe u tehnološku civilizaciju, što zahtijeva razvijanje drugačijega etičkog koncepta i pristupa problemima.¹⁶⁴ Taj novi etički koncept Jonas naziva etikom odgovornosti, a ona se zasniva na težnji za smanjivanjem ugroze koju tehnološki napredak predstavlja za čovječanstvo. Etika odgovornosti javlja se kao reakcija na dosezanje točke u kojoj je opasnost kritična i planetarna te u kojoj postajemo svjesni odgovornosti čovjeka za preživljavanje čovječanstva, budućnost svijeta i stanje biosfere.¹⁶⁵ Jonasova etika odgovornosti temelji se na shvaćanju da čovjek ima veću moć nego ikada ranije u ljudskoj povijesti, koju mu omogućuju znanost i tehnologija, ali da ta moć sa sobom ujedno nosi rizike i opasnosti po čovječanstvo i prirodu.¹⁶⁶ Neophodno je, stoga, koncept odgovornosti proširiti na prirodu u cjelini, uzimajući u obzir sve potencijalne posljedice čovjekova djelovanja te jednako vodeći brigu o čovječanstvu i okolišu.¹⁶⁷ Jonas stoga drži da ovakvom izmijenjenom ljudskom djelovanju i drugačijoj vrsti djelatnoga subjekta odgovara novi kategorički imperativ, koji glasi: „Djeluj

¹⁶² Isto.

¹⁶³ Isto.

¹⁶⁴ Kelam, *Genetički modificirani usjevi kao bioetički problem*, str. 331.

¹⁶⁵ Abdulah Šarčević, »Pogovor«, u: Hans Jonas, *Princip odgovornost – pokušaj jedne etike za tehnološku civilizaciju*, preveo Slobodan Novakov (Sarajevo: »Veselin Masleša«, 1990), str. 325-375, na str. 351.

¹⁶⁶ Kelam, *Genetički modificirani usjevi kao bioetički problem*, str. 332.

¹⁶⁷ Isto.

tako da su učinci tvojeg djelovanja podnošljivi s permanencijom pravog ljudskog života na Zemlji”, ili „Djeluj tako da učinci tvojeg djelovanja ne budu razorni za buduću mogućnost takvog života”.¹⁶⁸ Prema Jonasovu imperativu, pojedinac smije ugrožavati vlastiti život, ali nipošto ne i dobrobit, te u konačnici opstanak, cijeloga čovječanstva. Prema Jonasi, bezuvjetna je obveza čovječanstva da postoji, a niti jedan pojedinac nema pravo donijeti odluku koja može dovesti do „samoubojstva” čovječanstva, odnosno ljudi ne mogu dati suglasnost za djelovanje koje može dovesti do onečovječenja ili nepostojanja čovječanstva.¹⁶⁹ Neograničena i neregulirana čovjekova moć vodi čovječanstvo i okoliš u propast te ju je neophodno ograničiti. Genetički modificirani usjevi izraz su čovjekove moći te nose dugoročno potencijalno nepopravljive i nesagledivo štetne posljedice. Zbog rizika koje predstavlja, nužno je spriječiti nepromišljenu i neodgovornu primjenu genetički modificiranih usjeva. Znanost i tehnologija nisu sredstva ostvarenja neupitnoga napretka i dobrobiti, nego kroz eksploataciju prirode mogu dovesti do nepopravljive katastrofe, pa je stoga potrebno predvidjeti njihove moguće štetne posljedice, uključujući i one koje mogu uzrokovati genetički modificirani usjevi, te djelovati u cilju onemogućavanja njihove pojave.¹⁷⁰ Dakle, budućnosti trebamo pristupati polazeći od brige i odgovornosti za bivstvujuća i još nebivstvujuća bića i okoliš te od nužnosti sprječavanja iskorištavanja i mogućeg uništenja prirode.¹⁷¹ Etika odgovornosti ukazuje na nužnost odgovorna čovjekova djelovanja u cilju očuvanja i održanja, a ne iskorištavanja živih bića koja imaju intrinzičnu vrijednost i svrhu.

5.3. Integrativna bioetika

Uz etiku zemlje i etiku odgovornosti, etički pristup koji je nužno razvijati u cilju mudrijega pristupa problemu opravdanosti razvoja i uporabe genetički modificiranih usjeva jest i integrativna bioetika, koja pruža dublji i sveobuhvatniji uvid u navedenu problematiku iz najrazličitijih relevantnih perspektiva. Glavne značajke integrativne bioetike jesu multidisciplinarnost, interdisciplinarnost, transdisciplinarnost i pluriperspektivizam. Dok multidisciplinarnost označava objedinjavanje različitih znanosti i pristupa, glavno obilježje interdisciplinarnosti jest njihova međusobna suradnja, koja se osnažuje transdisciplinarnošću,

¹⁶⁸ Hans Jonas, *Princip odgovornost – pokušaj jedne etike za tehnološku civilizaciju*, preveo Slobodan Novakov (Sarajevo: »Veselin Masleša«, 1990), str. 28.

¹⁶⁹ Jonas, *Princip odgovornost – pokušaj jedne etike za tehnološku civilizaciju*, str. 60.

¹⁷⁰ Kelam, *Genetički modificirani usjevi kao bioetički problem*, str. 332.

¹⁷¹ Isto, str. 333.

odnosno nadilaženjem različitosti među njima.¹⁷² Integrativna bioetika teži pronalasku rješenja bioetičkih problema u različitim disciplinama i pristupima, a ne samo na temelju prirodnoznanstvenog pristupa, pri čemu je neophodna suradnja znanstvenih i neznantstvenih područja i perspektiva u okviru pluriperspektivizma.¹⁷³ Pluriperspektivizam se, za razliku od perspektivizma koji karakterizira relativiziranje, može odrediti kao integrativni perspektivizam, ili kao integrativno objedinjavanje perspektiva u cilju oblikovanja orijentacijskoga znanja i dolaska do općevažećih spoznaja.¹⁷⁴ Pluriperspektivizam jest unutarnji pluralizam istine, a predstavlja mnogostrukost vidova istine i perspektiva u kojima se ona očituje.¹⁷⁵ Ne postoji mnoštvo različitih istina, istina je jedna, ali se manifestira u različitim kontekstima. Postojanje jedne istine preduvjet je spoznaje i susretanja različitih pristupa u dijalogu. Novovjekovna prirodna znanost te znanstveno-tehnička civilizacija u cjelini obilježene su monoperspektivizmom i redukcionizmom koji vode u gubitak orijentacije u mišljenju i djelovanju te predstavljaju opasnost po suvremeno društvo i okoliš, kao i po buduće naraštaje.¹⁷⁶ Jürgen Mittelstrass prvi je utvrdio razliku između pojmova orijentacijsko i uporabno znanje, pri čemu orijentacijsko znanje opisuje kao univerzalno znanje o snalaženju u društvu i prirodi.¹⁷⁷ Uporabno je znanje, za razliku od orijentacijskoga znanja, vezano za ovladavanje prirodom, površno je i jednostrano. Taj oblik znanja prevladava u novovjekovnoj znanosti i suvremenom društvu usmjerenome na tehnološki i znanstveni razvoj te tržišni uspjeh. Orijetacijsko znanje moguće je oblikovati samo utemeljujući ga na pluriperspektivnom razmatranju određene problematike služeći se integrativnom metodologijom.¹⁷⁸ Rješavanje problematike genetički modificiranih usjeva u okviru integrativne bioetike treba objediniti ekološku, etičku, ekonomsku, socijalnu, političku, religijsku i druge dimenzije.¹⁷⁹ Ono treba uzeti u obzir znanstvene i neznantstvene uvide. Pojedinačne znanstvene perspektive, kao niti pojedinačne znanstvene discipline, nisu dovoljne za rješavanje složene problematike opravdanosti razvoja i korištenja genetički modificiranih usjeva. Orijetacijsko znanje nadilazi njihovu ograničenost te se putem njega suvremena civilizacija usmjerena na znanstveni i tehnološki napredak može početi pretvarati u civilizaciju koja je usmjerena na bioetički obzir prema svim živim bićima i okolišu, čime će

¹⁷² Isto, str. 334.

¹⁷³ Isto, str. 335.

¹⁷⁴ Ante Čović, »Pluralizam i pluriperspektivizam«, *Filozofska istraživanja* 26/1 (2006), str. [7]-12, na str. [7].

¹⁷⁵ Čović, »Pluralizam i pluriperspektivizam«, str. 8.

¹⁷⁶ Isto.

¹⁷⁷ Isto, str. 10.

¹⁷⁸ Isto, str. 11.

¹⁷⁹ Kelam, *Genetički modificirani usjevi kao bioetički problem*, str. 335.

započeti nova, bioetička epoha.¹⁸⁰

5.4. Etička pozicija samoostvarivanja

Još jedna od etičkih pozicija koju je potrebno uključiti u promišljanje o opravdanosti primjene genetičkoga inženjerstva u poljoprivredi jest etička pozicija samoostvarivanja. Prema njoj, moralno je ispravno ono djelovanje koje osigurava uvjete za samoostvarivanje svakom živom biću, a ne samo čovjeku.¹⁸¹ Ona je stoga po svojoj naravi biocentrična, a ne antropocentrična. Čovjekovo uplitanje u strukturu života i otežavanje samoostvarivanja ostalih živih bića moralno je problematično. Prvi puta u povijesti čovjek ima moć manipulacije ostalim živim bićima na iznimno dubokoj razini, a s porastom njegove moći, raste i njegova odgovornost. Čovjek se našao u dosad nepoznatoj situaciji u kojoj se moralnost njegova ponašanja više ne razmatra samo iz aspekta međuljudskog djelovanja, nego i odnosa prema drugim živim bićima i planetu u cjelini. Stoga je nužno reinterpretirati i nadopuniti tradicionalne etičke pozicije kako bismo se mogli osloniti na njih pri suočavanju sa suvremenim izazovima koje pred čovjeka stavlja strelovit znanstveni napredak. Tlo, voda, biljke i životinje prema tradicionalnom etičkom shvaćaju nisu naši moralni suzakonodavci, odnosno prema njima nemamo moralnu odgovornost, koju imamo prema ostalim umnim bićima. U okviru Kantove etike, čovjek je jedino biće sposobno za moralno djelovanje. Moralitet je kod Kanta utemeljen u razumu, a kako čovjek može imati moralnu dužnost samo prema drugim ljudima, moralitet je poiman antropocentrično. Nasuprot ovome određenju moraliteta, prema biocentričnom utemeljenju moraliteta sva živa bića koja posjeduju um mogu moralno djelovati prema svim živim bićima, a ne samo u odnosu na čovjeka. Ontološki jaz između ljudi i ostalih živih bića smanjuje se produbljenjem znanstvenih spoznaja o strukturi i načinu funkcioniranja živih bića, a o njemu je promišljao i Hans Jonas u okviru filozofijske biologije kojom se odmaknuo od tradicionalnog, novovjekovnog poimanja odnosa čovjeka i drugih živih bića.¹⁸² Naime, Jonas drži kako organska tvar u sebi obuhvaća nagovještaje duhovnoga. Već je metabolizam prvi izraz slobode organskoga bića jer se bitak neprestano suočava s prijetnjom smrti, odnosno nebitka, što potiče bitak na afirmiranje, pri čemu je bitak u osnovi relacija, a time i transcendiranje samoga sebe te je stoga stalna mogućnost koja je prisutna ne samo kod

¹⁸⁰ Čović, »Pluralizam i pluriperspektivizam«, str. 11.

¹⁸¹ Josip Guć, »Samoostvarivanje živih bića i genetički modificirani organizmi u poljoprivredi«, *Jahr* 10/20 (2019), str. 361-375, na str. 361.

¹⁸² Guć, »Samoostvarivanje živih bića i genetički modificirani organizmi u poljoprivredi«, str. 363.

čovjeka, nego i, u svom najosnovnijem obliku, kod primitivnijih životnih oblika.¹⁸³ Kao što smo već spomenuli u ovome radu, pri promišljanju o odnosu čovjeka i okoliša zanemaruje se njegova etička dimenzija, a naglašava se njegov ontološki i epistemološki vid. Ipak, sva živa bića moramo uzeti u moralni obzir jer iz njih proizlazi egzistencijalni zahtjev koji svoj izvor ima u samoostvarivanju, što je obilježje svih živih bića.¹⁸⁴ Kada je riječ o čovjeku, samoostvarivanje je usko povezano s bivanjem moralnim suzakonodavcem, odnosno svaki moralni subjekt mora kao opći zakon prihvatiti maksimu kojom se vodi određeni moralni subjekt, pri čemu je moralno ponašanje ostvarivanje čovjekove slobode, a ona se istovremeno ostvaruje kod svih moralnih suzakonodavaca.¹⁸⁵ Sloboda, kao autonomija volje, jest oblik ili okvir čovjekova samoostvarivanja do kojega dolazi na različite načine, od kojih nisu svi načini nužno izravno moralno relevantni.¹⁸⁶ Svrhe pripadne biljkama i životinjama nisu manje vrijedne od svrha koje pripadaju samosvjesnom, umnom čovjeku, te smo dužni zaštititi mogućnost samoostvarivanja svih ne-ljudskih živih bića, a to uključuje i odbacivanje težnje za postizanjem svrha koje nam nisu neophodne za samoostvarivanje, ako su u sukobu sa svrhama neophodnima za ne-ljudska živa bića.¹⁸⁷ Ispravno moralno djelovanje moguće je odrediti kao djelovanje koje teži omogućavanju samoostvarivanja svim bićima kojima je samoostvarivanje svojstveno.¹⁸⁸ Budući da je čovjek nedovršivo biće koje se neprekidno kreće prema ozbiljenju svojih potencijala, proces samoostvarivanja čovjeka jest trajan i nedovršiv. Kada je riječ o ne-ljudskim živim bićima, mogućnost dovršivosti njihova samoostvarivanja nije jasno određena. No, neupitno je da ne-ljudska živa bića nisu isprazni objekti koji u potpunosti ovise o prirodnim uzročnopsljudičnim odnosima, nego su im svojstveni određeni načini samoostvarivanja koje ljudi trebaju poštovati u skladu s bioetičkim imperativom Fritza Jahra, prema kojemu svako biće moramo poštovati kao svrhu u sebi i postupati s njim kao takvim.¹⁸⁹ Želimo li doći do određenja moralne dužnosti čovjeka spram ne-ljudskih živih bića i do odgovora o tomu što samoostvarivanje predstavlja u njihovom slučaju, neophodno je ovoj problematici pristupiti pluriperspektivno, objedinjujući uvide brojnih disciplina o sposobnostima, razinama svijesti i mogućnostima ne-ljudskih živih bića te posljedicama koje navedeno ima na moralnu dužnost ljudi prema njima.¹⁹⁰

¹⁸³ Isto.

¹⁸⁴ Isto, str. 365.

¹⁸⁵ Isto.

¹⁸⁶ Isto.

¹⁸⁷ Isto, str. 366.

¹⁸⁸ Isto.

¹⁸⁹ Isto, str. 367.

¹⁹⁰ Isto, str. 368.

Genetičko modificiranje ne-ljudskih živih bića oblik je narušavanja njihova samoostvarivanja jer ih svodi na puke objekte ljudske moći pomoću kojih čovjek može ozbiljiti svoje ciljeve. Genetičko inženjerstvo predstavlja radikalnu promjenu u instrumentalizaciji ne-ljudskih živih bića koja je sada dubinskija i intenzivnija nego ikada prije jer manipulira samim uvjetima samoostvarivanja bića.¹⁹¹ Ljudska moć i odgovornost sada su u nesrazmjeru, a kako čovjek ne može valjano odgovoriti na sve izazove koje njegova sve veća moć pred njega postavlja, nužno ju je ograničiti.¹⁹² Čovjekova odgovornost, osim antropološke, zadobiva i teološku dimenziju sustvoriteljske odgovornosti, za čije preuzimanje nemamo moralno opravdanje jer se s njom nismo u mogućnosti nositi.¹⁹³ Primjena tehnologija i metoda genetičkoga inženjerstva u poljoprivredi problematična je i s obzirom na provoditelje manipulacija, kao i s obzirom na bića kojima se manipulira jer ugrožava mogućnost samoostvarivanja svih sudionika toga procesa. U cilju omogućavanja uvjeta za samoostvarivanje svih živih bića, nužno je izmijeniti redukcionistički koncept ljudskoga napretka i načina njegova ostvarivanja, što uključuje izmjenu pristupa znanstvenim, tehnološkim i ekonomskim mehanizmima koji dovode do promjena koje se u suvremenom društvu poimaju kao napredak. Kritika ekonomije mora se udaljiti od tržišne ekonomije u kojoj se živa bića i okoliš poima kao sredstva za ostvarenje profita, dok kritika tehnologije mora zamijeniti dogmu o neophodnosti tehnološkoga napretka potrebom za ostvarenjem svih tehnoloških potencijala koji su u skladu s njihovom dobrobiti za živa bića i planet.¹⁹⁴ Kritika pozitivističke znanosti mora ukinuti monoperspektivni redukcionizam koji živa bića svodi na puke fizikalne jedinice podložne manipulacijama u svrhu znanstvenoga napretka.¹⁹⁵

¹⁹¹ Isto, str. 369.

¹⁹² Isto, str. 370.

¹⁹³ Isto.

¹⁹⁴ Isto, str. 372.

¹⁹⁵ Isto.

6. Zaključak

Novovjekovni stav koji prevladava u suvremenoj znanosti i prema kojemu je čovjeku dopušteno činiti sve što mu znanje omogućuje iznimno je opasan, a monoperspektivan pristup primjeni i razvoju različitih tehnologija ugrožava čovječanstvo, ne-ljudska živa bića i planet u cjelini, dovodeći u pitanje opstanak cjelokupnoga života. Primjena genetičkoga inženjerstva u poljoprivredi preobrazila je odnos prema hrani koju se percipira kao puki objekt i proizvod koji omogućuje zaradu. No, hrana je neodvojiva od čovjeka i ulazi u najintimnije područje njegova bivstvovanja, a pristup hrani jedno je od osnovnih ljudskih potreba i prava. Transgeni usjevi izraz su i sredstvo moći biotehnoških kompanija te političkih mehanizama i struktura kojima je primaran cilj porast profita te opstanak i osnaživanje kapitalističkoga društvenog sustava, a ne ispunjenje humanitarnih obveza. Prirodne znanosti monoperspektivno i redukcionistički pristupaju složenoj problematici razvoja i primjene genetički modificiranih usjeva, ne uviđajući da će usmjerenost na postizanje znanstvenoga napretka i profitabilnosti pod svaku cijenu u konačnici dovesti do civilizacijskoga nazadovanja te ugrožavanja samoga opstanka čovjeka i ne-ljudskih živih bića. Primjena genetički modificiranih usjeva dovodi do narušavanja zdravlja čovjeka i životinja, zagađenja okoliša, smanjenja bioraznolikosti i poremećaja u hranidbenom lancu, kao i do otežavanja socioekonomskih prilika, posebice u zemljama u razvoju. Biotehnoška industrija ne-ljudska živa bića smatra manje vrijednima poštovanja „moćnijeg“ i „dominantnijeg“ čovjeka, poimajući ih kao puki resurs bez intrinzične vrijednosti, te drži da mu je dozvoljeno djelovati u cilju vlastite dobrobiti, koliko god ona bila kratkoročna i štetna za ostala živa bića i okoliš u cjelini. Opća je populacija sumnjičava prema uvođenju transgenih usjeva zbog brojnih neodgovorenih pitanja vezanih za njihove rizike, u koja se ubrajaju pitanja o tome koji su sve rizici i tko im je izložen te tko ima pravo odlučivati o tome jesu li potencijalne koristi važnije od nesagledivih negativnih posljedica. Odlučivanju o opravdanosti razvoja i uporabe genetički modificiranih usjeva ne smije se pristupati ostajući u okviru egzaktnih znanosti. Problematici genetički modificiranih usjeva nužno je pristupati uzimajući u obzir dalekosežne posljedice njihove primjene u okviru društvenoga, ekonomskoga i prirodnoznanstvenoga konteksta, a za to su neophodni uvidi najrazličitijih područja ljudske djelatnosti, posebice bioetike koja može pružiti smjernice za najpromišljenije odvagivanje prednosti i potencijalnih rizika njihove primjene. Želimo li očuvati egzistenciju čovjeka te zaštititi bivstvovanje ne-ljudskih živih bića, moramo preobraziti način na koji poimamo odnos čovjeka i okoliša, imajući na umu da čovjek kao

slobodno, racionalno biće ima odgovornost prema opstanku čovječanstva i ostvarenju punine njegovih potencijala, ali ne nauštrb dobrobiti ne-ljudskih živih bića, čije pravo na samoostvarivanje mora zaštititi. Novi etički pristupi, uključujući etiku zemlje, etiku odgovornosti, integrativnu bioetiku i etičku poziciju samoostvarivanja, neophodni su za nošenje s porastom čovjekove moći i, posljedično, odgovornosti. Budući da transgeni usjevi predstavljaju iznimno velik rizik za čovječanstvo i okoliš, dok su prednosti njihove uporabe ograničene te najvećim dijelom pogoduju predvodnicima neoliberalnoga kapitalizma, zaključujemo kako njihov razvoj i uporaba moraju biti najstrože regulirani i definirani jasnim propisima. Razvoj nove tehnologije ne treba u potpunosti onemogućavati, no samo je uz izniman oprez i razmatranje svih potencijalnih ishoda te težnju k zaštiti opstanka i samoostvarivanja svih živih bićamoguće osigurati prosperitetnu i sigurnu budućnost čovjeka i bića s kojima subivstvuje.

7. Literatura i izvori

Alagić, Davor; Smajlović, Muhamed; Čaklović, Faruk, »Genetski modificirani organizmi (GMO) u prehrani ljudi«, *MESO: Prvi hrvatski časopis o mesu* VII /5 (2005), str. 48-53;

Bacon, Francis, *The New Organon* (Cambridge: Cambridge University Press, 2003);

»Bioethics«, u: Internet Encyclopedia of Philosophy. A Peer-Reviewed Academic Resource. <https://iep.utm.edu/bioethic/>. Pristupljeno 1.8. 2021.;

Bergeron, Bryan; Chan, Paul, *Biotech Industry: A Global, Economic, and Financing Overview* (Hoboken: John Wiley & Sons, Inc., 2004);

Beljo, Jure; Herceg, Nevenko; Mandić, Ana, »Biotehnologija i ekologija«, *Mostariensia: časopis za društvene i humanističke znanosti* 19/1 (Mostar: 2015), str. 83-92;

Carolan, Michael S., »The Multidimensionality of Environmental Problems: The GMO Controversy and the Limits of Scientific Materialism«, *Environmental Values* 17/1 (2008), str. 67-82, na str. 68, <https://www.jstor.org/stable/30302624>. Pristupljeno 7.8.2021.;

Čović, Ante, »Pluralizam i pluriperspektivizam«, *Filozofska istraživanja* 26/1 (2006), str. [7]-12;

Davidson, Jason, »Bayer, Monsanto and Big Data: Who will control our food system in the era of digital agriculture and mega-mergers?«, <https://foe.org/blog/bayer-monsanto-big-data-will-control-food-system-era-digital-agriculture-mega-mergers/>. Pristupljeno 5.9.2021.;

Fagan, John, »Impacts of GMOs on Organic Agriculture«, *Agronomski glasnik* 70/3 (2008), str. 211-236;

Filipović, Vladimir, »Etika«, u: *Filozofijski rječnik* (Zagreb: Nakladni zavod Matice hrvatske, 1989), str. 97;

»Genom«, u: *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje* (Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021), <<http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=21638>>. Pristupljeno 1.8. 2021.;

Gotal, Mihovil, »Epistemologija interdisciplinarnosti«, *Diskrepancija: studentski časopis za društveno-humanističke teme* 18/12 (2013), str. [66]-79;

Guć, Josip, »Samoostvarivanje živih bića i genetički modificirani organizmi u poljoprivredi«, *Jahr: Europski časopis za bioetiku* 10/2 (2019), str. 361-375;

Hirata Kimura, Aya, *Hidden Hunger: Gender and the Politics of Smarter Foods* (Ithaca: Cornell University Press, 2013), str. 146, <https://www.jstor.org/stable/10.7591/j.ctt1xx5n3.12>.
Pristupljeno 10.8.2021;

Jonas, Hans, *Princip odgovornost – pokušaj jedne etike za tehnološku civilizaciju*, preveo Slobodan Novakov (Sarajevo: »Veselin Masleša«, 1990);

Jurić, Hrvoje, »Život usred života: zašto i kako je nastajala bioetika?«, *Sarajevske Sveske* br. 47-48., <http://sveske.ba/en/content/zivot-usred-zivota-zasto-i-kako-je-nastajala-bioetika>.
Pristupljeno 7.8.2021;

Kaluđerović, Željko, »Genetički modificirane biljke – bioetički pristup«, *Jahr: Europski časopis za bioetiku* 10/2, (2019), str. 397-412;

Kelam, Ivica, *Genetički modificirani usjevi kao bioetički problem* (Zagreb/Osijek: Pergamena, Visoko evanđeosko teološko učilište u Osijeku, Centar za integrativnu bioetiku Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, 2015);

Kelam, Ivica, »GMO 2.0: novi naziv – stari problem«, *Socijalna ekologija: časopis za ekološku misao i sociologijska istraživanja okoline* 26/1-2 (2017), str. 45-59;

Kelam, Ivica, »Holistic Approach to the Environment and GMOs – the Case of Golden Rice«, *Global Bioethics Enquiry* 7/3 (Haifa: 2019), str. 118-127;

Kelam, Ivica, »Monsanto kompanija godine«, u: *Integrativna bioetika pred izazovima biotehnologije*, urednik Velimir Valjan (Sarajevo: Bioetičko društvo Bosne i Hercegovine, 2012), str. 227-234;

Kelam, Ivica, »Patentna prava na genetički modificirane usjeve kao novi oblik kolonijalizma«, *Filozofska istraživanja* 34/4 (2014), str. [543]-558;

Kelam, Ivica, »The Role of the Codex Alimentarius Commission in the Controversy over Genetically-Modified Food«, *Trivent Publishing* (2019), str. [195]-212, <https://trivent-publishing.eu/books/thebioethicsofthecrazyape/12.%20Ivica%20Kelam.pdf>.
Pristupljeno 6. 9. 2021.

Kelam, Ivica; Kraljević, Drago, »Zlatna riža između neispunjenih nada i neopravdanih strahova«, u: *11th International Scientific/Professional Conference: Agriculture in Nature and Environment Protection*, urednici Danijel Jug, Bojana Brozović (Osijek: Glas Slavonije d.d., 2018), str. 199-203;

Kelam, Ivica; Rupčić, Darija, »Biotehnoška soteriologija – genetički modificirani usjevi kao konačno rješenje problema čovječanstva«, *Integrativna bioetika i prirodno naslijeđe – Zbornik radova Četvrtog međunarodnog bioetičkog simpozija u Bosni i Hercegovini (Sarajevo, od 20. do 21. lipnja/juna 2014.)*, urednici Dalibor Ballian, Emira Hukić (Sarajevo: Bioetičko društvo u Bosni i Hercegovini, 2015), str. 175-187;

Kelam, Ivica; Rupčić, Darija, »GMO između mita i stvarnosti – slučaj Argentina«, *Znakovi vremena* 63/17 (2014), str. 169-186;

Kneen, Brewster, *From Land to Mouth: Understanding the Food System* (Toronto: NC Press Limited, 1995);

Krznar, Tomislav, »Križa i manifest: dva dokumenta o našem vremenu«, *Filozofska istraživanja* 31/2 (2011), str. 375-389;

Leopold, Aldo, *A Sand County Almanac and Sketches Here and There* (New York: Oxford University Press, 1968);

»Mendel, Gregor«, *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje* (Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021), <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=40090>, Pristupljeno 1. 8. 2021;

McDougall, Phillips, »The Cost and Time Involved in the Discovery, Development and Authorisation of a New Plant Biotechnology Derived Trait« (2011), str. 1-24, https://croplife.org/wp-content/uploads/pdf_files/Getting-a-Biotech-Crop-to-Market-Phillips-McDougall-Study.pdf. Pristupljeno 4. 8.2021;

Shiva, Vandana, *Biopiracy: The Plunder of Nature and Knowledge* (Berkeley: North Atlantic Books, 2016);

Shiva, Vandana, »Globalism, Biodiversity and the Third World«, u: *The Future of Progress: Reflections on Environment and Development*, urednici: Edward Goldsmith, Martin Khor, Helena Norberg-Hodge, Vandana Shiva & others (Devon: Green Books Ltd, 1995), str. 50-67;

Smith, Jeffrey M., *Genetic Roulette: The Documented Health Risks of Genetically Engineered Foods* (Fairfield:Yes! Books, 2007);

Šarčević, Abdulah, »Pogovor«, u: Hans Jonas, *Princip odgovornost – pokušaj jedne etike za tehnološku civilizaciju*, preveo Slobodan Novakov (Sarajevo: »Veselin Masleša«, 1990), str. 325-375;

Vidačić, Krešimir; Kelam, Ivica; Rupčić Kelam, Darija, »Kakav utjecaj imaju genetički modificirani usjevi na okoliš?«, u: *1. međunarodna studentska GREEN konferencija: zbornik radova*, glavna i izvršna urednica Mirna Habuda-Stanić (Osijek: Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, 2021), str. 508-516;

Vrček, Valerije, »Esej o znanosti i GMO-u«, *Filozofska istraživanja* 30/1-2 (2010), str. 231-235;

Ziegler, Jean; Golay, Christophe; Mahon, Claire; Way, Sally-Anne, *The Fight for the Right to Food – Lessons Learned* (London: Palgrave Macmillan, 2011).