

Stavovi o genetičkom inženjerstvu

Krešimir Kufrin

Filozofski fakultet, Zagreb

Sažetak

U radu se iznose rezultati empirijskog istraživanja stavova o genetičkom inženjerstvu (GI), provedenog početkom 1997. godine na uzorku studenata (N=685) Sveučilišta u Zagrebu.

U odnosu na druga suvremena područja znanstveno-tehnoloških istraživanja, važnost GI procjenjuje se osrednjom (važnija područja: zaštita okoliša i liječenje SIDA-e; podjednako važna: računalna tehnologija, nuklearna energetika, gen-terapija; manje važna: oplodnja in vitro, biotehnologija, poljoprivredni pesticidi).

Obzirom na opasnosti od negativnih učinaka i zlouporaba, GI se percipira kao visokorizična tehnologija: jedino je nuklearna tehnologija procijenjena kao rizičnija.

Primjena GI na ljudima prihvatljiva je samo u otkrivanju i liječenju genetskih deformacija i bolesti, dok se eugenički zahvati »popravljanja« ljudi odbacuju.

Velikoj većini neprihvatljivo je transfer ljudskih gena na životinje. Transfer gena sa životinja na biljke također se percipira pretežno negativno, dok je prijenos biljka-biljka i životinja-životinja prihvatljiviji — nešto je veći udio pristalica no protivnika takve intervencije.

Stavovi o spremnosti na osobno korištenje proizvoda dobivenih GI pokazuju sljedeće: kad je riječ o prehrambenim proizvodima biljnog i životinjskog podrijetla i lijekovima, na koje se primjene GI zasad ponajviše usmjeruju, veći je udio onih koji ih ne bi nipošto koristili no onih koji bi takve proizvode koristili bez straha. Još su brojniji oni koji načelno ne odbijaju uporabu tih proizvoda, ali uz njih vežu određene bojazni.

Znatan dio ispitanika nema formirani stav o GI te će se njegovo oblikovanje događati s vremenom i kontekstualizirano.

Ključne riječi: biotehnologija, genetičko inženjerstvo, rizik, stavovi o genetičkom inženjerstvu, tehnologija, znanost

1. SOCIJALNI KONTEKST FORMIRANJA I ISTRAŽIVANJA STAVOVA O GENETIČKOM INŽENJERSTVU

Procjena da će »genetika biti znanost koja će obilježiti 21. stoljeće« postala je — osobito posljednjih godina — toliko učestala da njezinu točnost malo tko dovodi u pitanje, bez obzira izriče li se u znanstvenoj, političkoj, ekonomskoj ili najširoj javnoj areni. Pod općim pojmom »genetika« razumijevaju se različite tehnike manipulacije genima i primjene tih tehnika u medicini, poljodjelstvu, proizvodnji hrane i drugih roba široke potrošnje, zaštiti okoliša itd., pa se osim pojma »genetika« kao subjekt u navedenoj procjeni najčešće javlja sintagma »genetičko inženjerstvo« odnosno »genetička tehnologija« (ili, kraće: »gen-tehnologija«). Definitivnu »potvrdu« svoje buduće prevlasti genetička tehnologija stekla je u veljači ove godine, kada je Dolly, »klonirana« ovca, postala njezin upečatljiv navjestitelj. Golemo medijsko posredovanje toga događaja pružilo je priliku da se »u izravnom prijenosu« uvjerimo u brzinu razvoja i gotovo

šokantan doseg genetičkog inženjerstva, ali i da promatramo »zgzusnut«, ubrzan proces socijalne konstrukcije te tehnologije. Tijekom nekoliko mjeseci složena stvarnost genetičke tehnologije medijski je reducirana na nekoliko »paketa značenja« odnosno referentnih okvira koji su vjerojatno dalekosežno i dugoročno utjecali na percepciju genetičke tehnologije od strane javnosti.

No, iako naizgled nesporna, tvrdnja o »genetičkoj tehnologiji kao znanosti 21. stoljeća« sadrži nekoliko paradoksa na koje valja upozoriti. Prije svega, dugoročno predviđanje koje izriče čini tu tvrdnju zapravo – protuznanstvenom. Sve veća brzina znanstvenog razvoja, eksponencijalno gomilanje količine novoprodučenih znanstvenih informacija i sve kraće vremensko razdoblje između važnih znanstvenih otkrića čine takve prognoze upravo protivnima duhu moderne znanosti i izrazom nepovjerenja u njezin inovativni potencijal. Drugi paradoks jest u činjenici da se iza suglasja o važnosti genetičke tehnologije krije duboko nesuglasje o njezinoj naravi. Dok jedni genetičku tehnologiju smatraju jedinim mogućim rješenjem za populacijsku i ekološku krizu, drugi smatraju da će upravo ta tehnologija izrazito povećati ekološke rizike te da će, štoviše, svojim zahvatima dovesti u opasnost samu bit života – njegov »genetski nacrt«. Među zastupnicima genetičke tehnologije najglasnije su, naravno, same *gen-tech* kompanije, koje – u nastojanju da osiguraju svoj udio u očekivanom mega-tržištu – ulažu golemo sredstva u razvoj različitih vrsta genetski izmijenjenih organizama (GMOs) i patentiranje svih genetskih sekvenci kojih se mogu domoći. Regulativne državne organizacije, koje imaju presudnu ulogu u određivanju »pravila igre«, čini se da teško odolijevaju pritiscima kompanija, osobito u Sjedinjenim Državama, gdje je pritisak *gen-tech lobbyja* najjači. Na strani onih koji se protive genetičkoj tehnologiji ili barem iskazuju skepsu prema brzini i samouvjerenosti s kojom je *gen-tech* kompanije koriste jest šaroliko društvo – ekološkičke organizacije, različite vjerske denominacije, udruge potrošača, ali i veliki trgovački lanci, farmeri itd.

»Iza scene« nepomirljive rasprave koju o koristima i rizicima od genetičkog inženjerstva vode eksperti i aktivisti, *gen-tech* kompanije užurbano razvijaju proizvode koji bi se vrlo skoro mogli naći na policama trgovina. Uloga javnog mnijenja u tom je procesu vrlo važna: tržišni uspjeh proizvoda dobivenih korištenjem genetičkog inženjerstva ovisit će, u krajnjoj liniji, o tome u kojoj će ih mjeri prihvatiti potrošači. Iako neke skupine (ponajprije biotehnoška industrija i environmentalisti) već imaju čvrsto formirane stavove o genetičkom inženjerstvu koji se neće znatnije mijenjati, stavovi opće populacije još uvijek nisu jasno strukturirani i rigidni. Stoga ne čudi da je najviše istraživanja javnoga mnijenja koja su se odnosila na ovo područje bilo upravo u onim zemljama u kojima su razvoj i primjena genetičkog inženjerstva najdalje odmakli – u SAD-u (OTA, 1987; Hoban i Kendall, 1992; Hallman i Metcalfe, 1993; Wirthlin Group Quorum Survey, 1997), Kanadi (Decima Research, 1993; Optima Consultants, 1994; The National Angus Reid Poll, 1995) i Australiji (Macer, 1992; Macer, 1994; Kelley, 1995). Istraživanja na tom području u Europi je znatno manje (Eurobarometer Survey 35.1 i 39.1). Među navedenim istraživanjima malo je onih koja su poduzeta zbog posve akademskih interesa u području društvenih znanosti; većina navedenih istraživanja naručena je od strane vladinih ustanova te udruga potrošača i biotehnoške industrije, a njihovi rezultati trebali su poslužiti kao podloga obrazovne i *public relations* politike naručitelja. Pristup problemu bio je u dosadašnjim istraživanjima vrlo raznolik, tako da još uvijek ne postoje razvijene i standardizirane skale za mjerenje stavova prema genetičkom inženjerstvu. Osim malobrojnih izuzetaka (npr. Kelley, 1995) riječ je o istraživanjima koja nisu nastojala detaljnije istražiti

socijalni kontekst problema te razviti odgovarajuće teorijske i istraživačke modele, nego su se ograničila tek na utvrđivanje utjecaja nekih osnovnih socijalno–demografskih varijabli (spol, dob, obrazovanost i sl.).

U hrvatskoj javnosti genetičko inženjerstvo ne spada među područja kojima se posvećuje veća pozornost. Masovni mediji, i inače neskloni opsežnijem praćenju znanosti i tehnologije, prate tu problematiku sporadično, smještajući vijesti o primjenama genetičkog inženjerstva pretežno u rubrike kojima bi odgovarao naziv »zanimljivosti«. Društvene znanosti u nas također su se malo bavile tim područjem, a malobrojni postojeći radovi uglavnom su s područja medicinske sociologije i bioetike (Orešković, 1997).

Istraživanje rezultate kojega prezentiramo u nastavku ovoga rada jest, koliko nam je poznato, prvo sociologijsko istraživanje u tom području u nas. Stoga je i razumljiva njegova pretežno deskriptivna orijentacija i ambicija utvrđivanja osnovnih parametara istraživane problematike.

2. UZORAK I METODA ISTRAŽIVANJA

Istraživanje¹ je provedeno metodom ankete na uzorku studenata Sveučilišta u Zagrebu. Uzorkom je obuhvaćen po jedan fakultet odnosno studij u području medicinskih, tehničkih i biotehnoloških znanosti te (zbog manjeg broja studenata) dva studija sociologije (društvene znanosti). Na svakom studiju anketirani su, tijekom prvoga tromjesečja 1997. godine, studenti prve i završnih godina studija (*Tablica 1*).²

Tablica 1 – Struktura uzorka

FAKULTET	PRVA GODINA	ZAVRŠNE GODINE	UKUPNO
Agronomski fakultet	102	55	157
Fakultet strojarstva i brodogradnje	114	73	187
Studij sociologije (Hrvatski studij)	41	40	81
Studij sociologije (Filozofski fakultet)	54	48	102
Medicinski fakultet	77	81	158
UKUPNO	388	297	685

Iako navedena struktura uzorka nije posve lišena utjecaja materijalnih poteškoća oko financiranja istraživanja na reprezentativnom uzorku, smatramo da je u ovoj prilici odabrani uzorak opravdan, pa čak i pogodniji od uzorka opće populacije. Riječ je naime, o relativno novom i izrazito ekspanzivnom području znanstveno–tehnoloških istraživanja, osobito kada je riječ o njegovim primjenama, učestalim tek posljednjih nekoliko godina. Sustav obrazovanja dobrim dijelom još nije »stigao reagirati« obrazovnim sadržajima u okviru odgovarajućih predmeta u osnovnim i srednjim školama. Stoga se čini opravdanom pretpostavka o vrlo malom znanju o tome području

1 Istraživanje je provedeno u okviru Zavoda za sociologiju Filozofskog fakulteta u Zagrebu kao potprojekt projekta »Socijalnoekološki i modernizacijski procesi u Hrvatskoj« (130700) što ga financira Ministarstvo znanosti i tehnologije Republike Hrvatske. Provedbu anketnog istraživanja financijski je podržao Institut Otvoreno društvo Hrvatska.

2 Istraživački tim duguje veliku zahvalnost kolegicama Branki Aničić i Jasminki Lažnjak te kolegi Antonu Vukeliću na izuzetnoj susretljivosti i pomoći oko provedbe anketiranja, kao i ostalim kolegicama i kolegama koji su nam omogućili anketiranje u terminima svojih kolegija.

u većem dijelu opće populacije. Kako hrvatski mediji ne posvećuju osobitu pozornost genetičkom inženjerstvu može se pretpostaviti i slabija opća informiranost, pa bi provedba ankete na reprezentativnom uzorku znatnim dijelom rezultirala randomiziranim odgovorima, pseudostavovima i uskraćivanjem odgovora. Studentski uzorak uglavnom zaobilazi navedene poteškoće. Naravno, mogućnost generalizacija rezultata ipak ostaje ograničena.

Primijenjeni anketni upitnik sadržavao je (1) set općenitih pitanja o različitim područjima znanosti i tehnologije te njihovu razvoju, (2) skupinu pitanja o zaštiti okoliša, (3) blok pitanja o genetičkom inženjerstvu³ (od općenitijih do onih usmjerenih na neke specifične aspekte, osobito medicinske) te (4) niz varijabli kojima su registrirana relevantna obilježja ispitanika.

3. CILJEVI ISTRAŽIVANJA

U ovom radu prezentirat ćemo rezultate dijela istraživanja kojim smo željeli utvrditi:

1. kako ispitanici percipiraju važnost genetičkog inženjerstva u odnosu na neka druga područja suvremenih znanstveno-tehnoloških istraživanja;
2. kako procjenjuju opasnosti od neželjenih učinaka i zlouporabe genetičkog inženjerstva te kako ga u tom pogledu pozicioniraju u odnosu na druge moderne tehnologije;
3. kakvom se procjenjuje vjerojatnost da će primjena genetičkog inženjerstva u razmjerno bliskoj budućnosti dovesti do nekih rezultata koji se uobičajeno ističu kao primjeri dobrih i loših potencijala te tehnologije;
4. kakav je odnos ispitanika prema proizvodima dobivenim korištenjem genetski izmijenjenih organizama (*Genetically Modified Organisms – GMOs*) odnosno kolika je njihova spremnost da osobno koriste takve proizvode;
5. kako ispitanici percipiraju pojedine oblike transfera gena između različitih vrsta živih bića;
6. kakav je stav ispitanika prema primjeni genetičke tehnologije na ljudima odnosno kako procjenjuju opravdanost mogućih motiva mijenjanja genetske strukture ljudskih stanica.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

4.1 Genetičko inženjerstvo u kontekstu modernih tehnologija

4.1.1 Važnost genetičkog inženjerstva

Da bismo utvrdili kako ispitanici percipiraju relativnu važnost genetičkog inženjerstva u odnosu na neka druga područja znanstveno-tehnoloških istraživanja koja bismo – kao i genetičko inženjerstvo – mogli označiti sintagmom »visoka tehnolo-

³ Pri koncipiranju toga dijela anketnog upitnika znatno smo se oslanjali na upitnik dr. Darryla Macera (*Institute of Biological Sciences, University of Tsukuba, Japan*) i suradnika korišten 1993. godine u okviru projekta *International Bioethics Survey* (Macer, 1994). Upitnik smo koristili s dozvolom dr. Macera, na čemu mu i ovom prilikom zahvaljujemo. Manji dio pitanja preuzeli smo u izvornom obliku, a veći smo znatnije izmijenili. Neke korištene instrumente izradio je istraživački tim i oni su u našem istraživanju prvi puta primijenjeni.

gija«, od ispitanika je odgovarajućim anketnim pitanjem zatraženo da devet takvih područja istraživanja rangiraju prema osobnoj procjeni njihove važnosti. Pritom je najvažnijem području valjalo pridati rang 1, sljedećem po važnosti rang 2 itd. *Tablica 2* prikazuje postotak ispitanika koji su pojedinim područjima pripisali rang 1 (kao najvažnijem području) te postotak onih koji su ih svrstali na bilo koju od tri najviše pozicije.

Tablica 2 – Rangiranje područja znanstveno–tehnoloških istraživanja prema procjeni njihove važnosti (u postocima)

PODRUČJE ISTRAŽIVANJA	RANG 1	RANG 1, 2 ILI 3
1. Zaštita okoliša	30.1	58.8
2. Liječenje SIDA–e	28.2	65.2
3. Računala	10.1	30.3
4. Genetički inženjering	7.2	29.7
5. Nuklearna energija	6.4	31.2
6. Genska terapija	4.8	27.6
7. Oplodnja <i>in vitro</i>	2.9	14.3
8. Biotehnologija	2.6	15.2
9. Poljoprivredni pesticidi	1.9	10.2

Prema obim navedenim kriterijima, istraživanja na području zaštite okoliša i liječenje SIDA–e ističu se kao uvjerljivo **važnija od ostalih** – svako od tih područja najvažnijim smatra tek nešto manje od trećine ispitanika, dok po dvije trećine pridaju tim istraživanjima neki od triju najviših rangova. Genetičko inženjertvo, zajedno s istraživanjima na području računalne tehnologije, nuklearne energije te genske terapije, procijenjeno je kao područje **osrednje relativne važnosti** – otprilike po trećina ispitanika smatra ih jednim od triju najvažnijih područja istraživanja. **Razmjerno najmanje važnim područjima** znanstveno–tehnoloških istraživanja ispitanici smatraju ona koja se odnose na oplodnju *in vitro*, biotehnologiju te, osobito, pesticide.

4.1.2 Rizični potencijal genetičkog inženjerstva

Nijedno od navedenih područja istraživanja ne možemo označiti kao nedvojbeno i isključivo »dobro«: potencijalna dobrobit koja se očekuje od razvoja svakog od njih opterećena je i različitim rizicima te mogućnostima njihove veće ili manje zlouporabe. Da bismo ispitali kako ispitanici percipiraju negativnu stranu genetičkog inženjerstva, zatraženo je da procijene kolika je opasnost od negativnih posljedica i zlouporabe svakog od navedenih područja istraživanja. Svoj stav anketirani su mogli izraziti na ljestvici od 5 stupnjeva (od 1 – *opasnost od zlouporabe je vrlo mala*, do 5 – *opasnost od zlouporabe je vrlo velika*). Takvom formulacijom pitanja željeli smo kontekstualizirati procjenu rizika od genetičkog inženjerstva, smatrajući da bi tako dobivene procjene trebale biti realnije no da je od ispitanika traženo da vrednuju samo rizični potencijal genetičkog inženjerstva.

Tablica 3 – Procjena opasnosti od negativnih učinaka i zlouporaba za pojedina područja znanstveno-tehnoloških istraživanja (u postocima)

PODRUČJE ISTRAŽIVANJA	1	2	3	4	5	M	SD
1. Nuklearna energija	.6	1.6	6.1	19.9	71.2	4.61	.73
2. Genetički inženjering	2.8	7.0	18.5	30.4	40.7	4.00	1.06
3. Poljoprivredni pesticidi	2.9	7.4	26.3	41.9	21.3	3.71	.97
4. Genska terapija	3.4	13.1	33.4	31.8	17.7	3.48	1.04
5. Biotehnologija	4.2	17.4	45.4	25.7	7.0	3.14	.93
6. Oplodnja <i>in vitro</i>	9.6	26.0	30.5	20.0	13.4	3.02	1.18
7. Zaštita okoliša	30.4	15.2	12.8	13.1	28.2	2.94	1.62
8. Liječenje SIDA-e	23.6	25.3	17.1	17.2	16.5	2.78	1.41
9. Računala	18.5	25.3	26.9	17.7	11.1	2.77	1.26

Nuklearna tehnologija, posve je očigledno, percipira se kao tehnologija **izrazito visokog rizika**, bez obzira na to što stav prema toj tehnologiji nije posve negativan – dio ispitanika (nešto manje od trećine) pridao joj je, naime, visoki rang važnosti u odnosu na ostala navedena područja znanstvenih i tehnoloških istraživanja (*Tablica 2*). Genetičko inženjerstvo mogli bismo – s obzirom na procjene ispitanika – bez mnogo dvojbe označiti kao **visokorizičnu tehnologiju**. Apsolutna većina ispitanika povezuje veliku ili vrlo veliku opasnost od neželjenih posljedica te zlouporaba i s poljoprivrednim pesticidima, a relativna većina s područjima srodin genetičkom inženjerstvu – genskom terapijom i biotehnologijom. Istraživanja u području oplodnje *in vitro*, zaštite okoliša, liječenja SIDA-e i računalne tehnologije procjenjena su nešto povoljnije – relativna većina ispitanika smatra da je opasnost od njihove zlouporabe **mala ili vrlo mala**, ali istodobno ih više od četvrtine anketiranih percipira kao rizične ili visokorizične. Utoliko možemo reći da **za nijedno od područja koja su bila predmetom procjene ne postoji opći konsenzus o maloj ili vrlo maloj opasnosti od mogućih zlouporaba i neintendiranih posljedica njihove primjene**.

Činjenica da ispitanici percipiraju genetičko inženjerstvo kao tehnologiju koja je po rizičnom potencijalu najbliža nuklearnoj energiji u skladu je s tvrdnjom koja se često susreće kod protivnika genetičkog inženjerstva, a prema kojoj je genetičko inženjerstvo već »danas ono što je šezdesetih i sedamdesetih godina bila nuklearna energija – opasna igra s Majkom Prirodom« (Scott, 1996). Pri usporedbi percepcije rizika od nuklearne tehnologije i genetičkog inženjerstva valja imati na umu i to da se negativna percepcija nuklearne energije dobrim dijelom temelji na katastrofama i nesrećama koje su tu tehnologiju pratile, dok je *safety-record* genetičkog inženjerstva razmjerno čist. Usprkos nedavnim protestima – uglavnom ograničenima na neke europske zemlje – oko genetički modificirane soje (proizvod kompanije Monsanto) i kukuruza (Ciba-Geigy), prosvjedima zbog nedovoljno oštih uvjeta provjere zdravstvene i ekološke sigurnosti genetski modificiranih organizama i njihova puštanja u okoliš (izraženima i u Europi i u SAD-u) te općem zgražanju nad mogućim primjenama tehnike kloniranja, uz genetičko inženjerstvo zasad se ne može vezati nijedan dokazan i općepoznat akcident većih razmjera. Ukoliko se takav slučaj dogodi, genetičko inženjerstvo sigurno će se percipirati mnogo negativnije.

4.1.3 Buduće primjene genetičkog inženjerstva: procjena stereotipa

Stav ispitanika prema genetičkom inženjerstvu može se dodatno precizirati njihovom procjenom nekih koristi i rizika koji se s tom tehnologijom najčešće povezuju. Zagovornici genetičkog inženjerstva često ističu činjenicu da će, prema sadašnjim demografskim trendovima, za tridesetak godina na Zemlji biti preko 10 milijuna ljudi te da je primjena genetičkog inženjerstva u poljodjelstvu i proizvodnji hrane zapravo jedini mogući način da se tolika populacija prehrani. Uloga te tehnologije vidi se u povećavanju rodnosti najvažnijih poljoprivrednih kultura, njihovu modificiranju radi prilagodbe nepovoljnim klimatskim uvjetima i tlima, stvaranju poljoprivrednih kultura otpornih na pesticide i različite štetočine, povećavanju nutricionističke vrijednosti namirnica itd. Ističe se, nadalje, da je genetičko inženjerstvo jedini mogući put do »održive poljoprivrede«. No navedena područja primjene susreću se sa žestokim osporavanjem, i to ponajviše upravo od environmentalističkih organizacija. Protivnici genetičkog inženjerstva smatraju da su očekivane koristi nerealne te da ih mogući rizici za zdravlje i okoliš daleko nadmašuju.

Na području medicinske primjene, očekivanja od genetičkog inženjerstva vrlo često se povezuju s genetskim modificiranjem životinja (ali i drugih organizama) koje bi tako postale »farme« organa, tkiva i supstanci pogodnih za humanu transplantaciju i liječenje različitih bolesti. Ta je predodžba osobito dobila na popularnosti u najširoj javnosti nakon medijske pozornosti posvećene »kloniranoj« ovcu Dolly i opsežnog praćenja razloga i implikacija njezine proizvodnje. Ali ni to područje primjene nije bez oštrih protivnika – od društava za zaštitu životinja do različitih vjerskih denominacija.

Dok bi prethodne primjene genetičkog inženjerstva za većinu ipak vjerojatno bile prihvatljive uz pretpostavku reduciranja rizika na (neku) zadovoljavajuću razinu, genetske manipulacije koje bismo mogli podvesti pod naziv »eugenika« imaju mnogo manje pobornika. Dva uobičajena stereotipa te vrste jesu »stvaranje natčovjeka« (od masovnog kloniranja nobelovaca, vojnika, diktatora ili pak menekenki do popravljivanja inteligencije, moralnosti, zdravlja i drugih osobina opće populacije) i »djeca à la carte« – mogućnost biranja osobina djeteta poput inteligencije, spola, boje očiju, visine, muzičke nadarenosti itd.

Navedena četiri stereotipa, svaki u obliku jedne tvrdnje (*Tablica 4*), ponudili smo ispitanicima sa zadaćom da procijene vjerojatnost da će se navedeno ostvariti u idućih trideset godina.⁴ Procjene su vršene na ljestvici od 5 stupnjeva (1 – *sigurno se neće ostvariti*; 5 – *sigurno će se ostvariti*).

Razmjerno najveću vjerojatnost ispitanici povezuju s mogućnošću biranja spola i drugih osobina djeteta, no vrlo slično procjenjuju i vjerojatnost ostalih događaja, s izuzetkom ekstremnije »eugeničke« tvrdnje o stvaranju natčovjeka, što je procijenjeno kao uvjerljivo najmanje izgledno. Valja primijetiti da su ispitanici procjenjivali samo vjerojatnost navedenih događaja te da od njih nije traženo da iskažu svoje osobno slaganje ili neslaganje s navedenim primjenama genetičkog inženjerstva. Smatramo stoga da nam rezultati omogućuju tek da registriramo suzdržanost ispitanika u procjenama brzine i opsega učinka genetičkog inženjerstva odnosno njihovu nesklonost očekivanju brzih i spektakularnih rezultata primjene te tehnologije.

4 Tvrdnje navedene u *Tablici 4* bile su dio opsežnijeg instrumenta koji je, osim tvrdnji koje su se odnsile na genetičko inženjerstvo, sadržavao još 12 čestica koje su na sličan način izražavale vjerojatnost nekih znanstvenih dostignuća na području medicine, zaštite okoliša te utjecaja znanstvenog razvoja na čovjeka i društvo.

Tablica 4 – Vjerojatnost nekih primjena genetičkog inženjerstva (u postocima)

TVRDNJA	1	2	3	4	5	M	SD
Zahvaljujući primjeni genetskog inženjeringa u poljoprivredi, proizvodit će se dovoljno hrane za sve stanovnike Zemlje.	8.9	29.9	25.8	29.5	5.8	2.93	1.09
Genetski inženjering omogućit će stvaranje »natčovjeka«	23.9	27.4	25.1	17.5	5.5	2.53	1.19
Genetski modificirane životinje koristit će se za »proizvodnju« organa i tkiva koji će se moći presađivati ljudima.	7.6	19.6	36.1	28.9	7.9	3.10	1.05
Roditelji će moći birati spol i mnoge druge osobine djeteta.	11.1	18.4	20.3	32.8	17.1	3.27	1.26

4.2 Prihvatljivost proizvoda dobivenih korištenjem genetski modificiranih organizama

Procjena prihvatljivosti genetičkog inženjerstva u proizvodnji lijekova, hrane i raznih drugih proizvoda može se temeljiti na različitim kriterijima. Prije svega, moguće je posvemašnje, **načelno odbijanje** takvoga korištenja genetičke tehnologije motivirano vjerskim (»Priroda je djelo više, božanske inteligencije i sve u njoj ima svoju svrhu u koju čovjek ne smije intervenirati«), etičkim (»Ne trebamo činiti sve ono što možemo«) ili nekim drugim razlozima. **Uvjetno odbijanje** može biti izraz privremenih tehnoloških ograničenja (»Još ne razumijemo genetsku strukturu dovoljno da bismo mogli predvidjeti sve učinke manipulacije genima«, »Procedura još nije dovoljno rafinirana da bi njezina primjena dala zadovoljavajuće rezultate«) ili se pak može odnositi na pojedine vrste živih bića (»Životinje se ne smije svesti na farme organa«), »preskakanje razina« prilikom transfera gena (»Prijenosom životinjskih gena na biljke prelazi se granica koju je postavila priroda«), pojedine vrste organizama odnosno genetičkih zahvata (npr. neprihvatljivost životinjskih gena za vegetarijance, ili gena nekih životinja za pripadnike pojedinih vjeroispovijedi) i sl. **Bezuvjetno prihvaćanje** tek je logička mogućnost koja se u stvarnosti gotovo i ne susreće. **Uvjetno prihvaćanje** može također biti različito inspirirano. Genetičko inženjerstvo može biti prihvatljivo ako se procijeni da donosi osobnu ili općedruštvenu korist i da ta korist premašuje rizike. Osobna korist može biti materijalna (npr. jeftiniji proizvodi), zdravstvena (zdravije namirnice i sl.), socijalna (statusna potrošnja) itd., dok među društvene koristi možemo uvrstiti ekonomske (osvajanje novih tržišta, konkurentniji proizvodi i sl.), ekološke (npr. genetski modificirani organizmi kao »bio-pesticidi« umjesto klasičnih kemijskih), političke (nacionalni prestiž, sigurnost, ekonomska i tehnološka »suverenost«...) i druge. Ovo razmatranje različitih motiva procjene prihvatljivosti genetičkog inženjerstva svakako nije iscrpilo sve mogućnosti. No to nam i nije bio cilj. Željeli smo tek ukazati na to da je pri procjeni svakog proizvoda te vrste na djelu složena mreža razloga zbog kojih se on više ili manje prihvaća odnosno odbija. Time se nameće daljnje pitanje: je li opravdano pitati se o tome koliko je prihvatljivo genetičko inženjerstvo ili to pitanje valja postaviti zasebno za pojedini proizvod odnosno aplikaciju te tehnologije? Pitanje ćemo pokušati razriješiti na temelju odgovora ispitanika na anketno pitanje kojim je zatraženo da izraze svoj stav o tome bi li osobno koristili neke proizvode ako bi pri njihovoj produkciji bili korišteni genetski modificirani organizmi (Tablica 5).

Tablica 5 – Prihvatljivost proizvoda dobivenih korištenjem genetski modificiranih organizama (u postocima)

PROIZVOD	NIPOŠTO NE BIH KORISTIO	KORISTIO BIH, ALI NE POSVE BEZ STRAHA	KORISTIO BIH BEZ IKAKVIH REZERVU
1. Mliječni proizvodi	43.1	44.1	12.8
2. Povrće i voće	34.3	42.2	22.8
3. Meso	49.2	38.0	12.1
4. Lijekovi	24.1	54.2	21.6
5. Dječja hrana	67.6	23.9	7.3
6. Hrana za kućne ljubimce	24.7	43.1	31.8
7. Kozmetički preparati	28.8	44.5	26.3
8. Ukrasno bilje	13.1	28.8	57.8

Navedeni rezultati sugeriraju sljedeće:

1. Generalno gledano, ispitanici nisu neskloni genetičkom inženjerstvu, osim kada je riječ o proizvodnji dječje hrane: takav proizvod bezuvjetno odbija više od dvije trećine ispitanika.

2. Svaki od ostalih proizvoda barem je načelno prihvatljiv (tj. ne odbijaju ga bezuvjetno) za barem polovinu ispitanika.

3. Najmanju nesklonost ispitanici pokazuju prema ukrasnom bilju; logika takva rezoniranja jasna je: ne očekuje se da bi ono moglo predstavljati osobni rizik za korisnika.

4. Svim ostalim proizvodima zajedničko je da ispitanici ne poriču mogućnost njihova korištenja, ali je za svaki od njih veći udio ispitanika koji uz njihovo korištenje vežu određene bojazni no udio onih koji bi ih koristili bez ikakva straha. Bi li bojazni vezane za navedene proizvode bile u konkretnim slučajevima prevladane, to nam ispitanici zapravo i ne mogu pouzdano odgovoriti. Ovisi o tome o kakvim je proizvodima zapravo riječ te koji su uvjeti i kontekst njihova korištenja. (Procjena korištenja »mesa«, npr., može biti tek posve načelna. Njegovo realno korištenje ovisilo bi o različitim činiteljima. O kakvom je gen-tehnološkom zahvatu zapravo riječ? Zašto je taj zahvat izvršen i tko iz njega izvlači najveću dobit? Koliki je rizik? Kolike su materijalne i druge dobiti za korisnika? Koliko je njegovo korištenje rašireno? Je li bilo slučajeva nepredviđenih posljedica kod drugih sličnih namirnica? Itd.)

5. Među uvjetno prihvatljivim proizvodima ispitanici su najskloniji korištenju lijekova i hrane za kućne ljubimce te kozmetičkih preparata. Dok se za lijekove vjerojatno pretpostavlja da njihovu korištenju zapravo nema alternative, ostala dva proizvoda ove skupine po svoj su prilici percipirani kao izvori manjeg (kozmetika) odnosno nikakvog (hrana za kućne ljubimce) rizika za korisnika.

6. Prehrambeni proizvodi najmanje su prihvatljivi, i to osobito oni životinjskog podrijetla. Iako 50–65% ispitanika iskazuje načelnu spremnost za korištenje hrane dobivene pomoću genetskog inženjerstva, tek (približno) svaki deveti koristio bi bez straha namirnice životinjskog podrijetla, a svaki peti povrće i voće.

Faktorska analiza latentnog prostora stavova prema proizvodima dobivenim korištenjem genetičkog inženjerstva rezultira jednofaktorskom solucijom (uz 55.5% protumačene varijance), što sugerira da procjene pojedinih proizvoda slijede jedinstveni općenitiji obrazac. No navedeno faktorsko rješenje skloni smo promatrati s rezervom koja se temelji u činjenici da je primijenjena skala procjene koja dozvoljava razmjerno malu varijancu pojedinih varijabli, te da je riječ o skali ordinalnog tipa. Stoga bi navedeni nalaz valjalo provjeriti korištenjem skale koja bi omogućila bolje diskriminiranje stavova ispitanika.

4.3 Percepcija transfera gena između različitih vrsta

Geni većine vrsta organizama mogu se međusobno zamjenjivati, tj. jednoj vrsti mogu se »usaditi« genii neke druge vrste. Upravo na toj činjenici temelje se golema očekivanja od genetičkog inženjerstva, jer primjenom te tehnologije postaje moguće modificirati organizme na način koji se u prirodi ne može dogoditi (npr. dodavanje životinjskih gena rajčici ili pak gena polarnih riba jagodi). Genetička tehnologija tako dozvoljava ne samo bržu i stabilniju proizvodnju vrsta željenih osobina no što je to slučaj s klasičnim tehnikama križanja, već omogućuje posve nov, ne–prirodan zahvat u genetsku strukturu bilo koje vrste za koju se to može poželjeti. Upravo ta mogućnost istodobno je i u osnovi većine prigovora koji se upućuju genetičkom inženjerstvu.

Da bismo ispitali stav ispitanika prema različitim modalitetima transfera gena ponudili smo im na procjenu primjere kojima su operacionalizirana četiti tipa transfera: biljka–biljka, životinja–biljka, životinja–životinja te čovjek–životinja. Sva četiri primjera odnosila su se na biljne odnosno životinjske vrste koje su posve uobičajen dio prehrane.

Tablica 6 – Prihvatljivost transfera gena između različitih vrsta (u postocima)

VRSTA TRANSFERA GENA	PRIHVATLJIVO	NEPRIHVATILJVO	NE ZNAM, NE MOGU PROCIJENITI
1. Da li bi Vam krumpir kojem je biotehnoškim zahvatima poboljšana hranjivost bio prihvatljiv ili neprihvatljiv, ako bi krumpiru bili dodani geni neke druge biljke, npr. kukuruza?	45.1	24.2	30.5
2. Da li bi Vam takav krumpir bio prihvatljiv ili neprihvatljiv ako bi novi geni potjecali od neke životinje?	19.4	50.7	29.8
3. Da li bi Vam bila prihvatljiva ili neprihvatljiva piletina koja je učinjena manje masnom, ako bi piletu bili dodani geni neke druge životinje?	40.6	37.5	21.9
4. Da li bi Vam takva piletina bila prihvatljiva ili neprihvatljiva ako bi dodani geni potjecali od čovjeka?	8.9	75.9	15.2

Transfer ljudskih gena na životinjske vrste uvjerljivo je najmanje prihvatljiv – takvim ga smatraju tri četvrtine ispitanika. To je istodobno onaj postupak oko kojeg je razmjerno najmanje ispitanika u dvojbi. Polovina ispitanika ne smatra prihvatljivim ni transfer životinjskih gena na biljke. Iako nijedan oblik transfera gena nije izrazito prihvatljiv, najmanje spornima procjenjuju se oni oblici transfera koji se odvijaju između živih bića iste »razine« (biljka–biljka, životinja–životinja). U takvim odgovorima mogu se nazrijeti dva kriterija procjene: prvi bismo mogli nazvati »kriterijem prirodnosti« – najpozitivniji je stav prema onim oblicima transfera koji su najbliži onome što se događa u prirodi; drugi kriterij označit ćemo kao »kriterij udaljenosti« – prihvatljivost transfera opada što su organizmi uključeni u zahvat »bliži« čovjeku.

4.4 Stavovi o primjeni genetičke tehnologije na ljudima

Kako je pokazala rasprava koje se u medijima vodila nakon što je škotski Roselin Institute obznanio da je uspješno »klonirao« ovcu koristeći stanice odrasle jedinke, javnost ne samo da načelno odbacuje kloniranje čovjeka, već je izrazito nesklona i mogućim eugeničkim gen–tehnološkim zahvatima koji bi imali za cilj njegovu »popravljanje«. Pritom se donekle drugačije, s više odobravanja, gleda na moguću primjenu genetike u otkrivanju i liječenju genetskih poremećaja i bolesti. No ni na području medicine ne prihvaćaju se podjednako sve moguće primjene: veća je sklonost prema tzv. *somatic–cell therapy*, liječenju gena kojim se zahvaćaju nespolne tjelesne stanice no prema tzv. *germ–line therapy*, tretmanu koji u stvari predstavlja eugenički zahvat, budući da se radi o intervenciji u genetski kod reproduktivnih stanica, čime se promjene prenose i na buduće generacije.

Opći okvir rasprave o primjeni genetičke tehnologije na ljudima kakav smo upravo skicirali prihvatljiv je i našim ispitanicima. Njih 86.3% slaže se s tvrdnjom »Genetička tehnologija smije se koristiti isključivo radi otkrivanja i liječenja genetskih deformacija i bolesti«, dok je za 13.4% prihvatljivija tvrdnja »Osim otkrivanja i liječenja genetskih deformacija i bolesti, genetička tehnologija smije se koristiti i za mijenjanje genetske strukture«.⁵

Tablica 7 – Procjena prihvatljivosti gen–terapije (u postocima)

	1	2	3	4	5	M	SD
Kada bi testiranja pokazala da je vjerojatno da ćete kasnije u životu oboljeti od ozbiljne ili smrtonosne genetske bolesti, biste li prihvatili terapiju radi ispravljanja gena prije pojave simptoma bolesti?	2.3	7.7	23.1	49.5	16.9	3.71	.92
Da imate dijete s genetskom bolešću koja obično završava smrću, biste li prihvatili podvrci dijete terapiji radi korigiranja gena?	1.6	1.8	18.0	45.0	33.7	4.07	.85

Napomena: za procjenu je korištena sljedeća ljestvica: 1 – sigurno ne bih prihvatio;
 2 – vjerojatno ne bih prihvatio; 3 – ne znam, ne mogu procijeniti;
 4 – vjerojatno bih prihvatio; 5 – sigurno bih prihvatio.

5 Anketnim pitanjem tražilo se od ispitanika da od dviju navedenih tvrdnji odaberu onu koja više odgovara njihovu stavu o toj problematici.

U slučaju kada bi **osobno** imali genetski poremećaj koji će s vremenom vjerojatno uzrokovati ozbiljnu ili smrtnu bolest, dvije trećine ispitanika iskazuje spremnost da prihvati gen–terapiju (*Tablica 7*). No samo njih 16.9% pritom nema dvojbi oko prihvatljivosti takvoga tretmana, 49.5% smatra takvu odluku vjerojatnom, dok se gotovo četvrtina ne može odlučiti kako bi u navedenom slučaju postupili. Gen–terapija bi anketiranim bila još prihvatljivija kada bi takav genetski poremećaj imalo **njihovo dijete**: 33.7% njih spremno je podržati dijete takvoj terapiji, 45.0% bi to vjerojatno učinilo, a izrazito je mali udio onih koji takvu mogućnost posve odbacuju. Čini se da je osnovni kriterij procjene prihvatljivosti gen–terapije bio očekivani gubitak u trajanju i kvaliteti života, koji je, naravno, veći kad su u slučaju mlađe osobe, pa je tada i rizik prihvatljiviji.

Stav prema primjeni gen–tehnologije na ljudima nešto smo detaljnije istražili anketnim pitanjem u kojem je ispitanicima prezentirano osam razloga mijenjanja genetske strukture ljudskih stanica, sa zadaćom da procijene u kojoj mjeri ih odobravaju. Pitanje je verbaliziralo intervencije zbog fatalnih i nefatalnih genetskih poremećaja te neke eugeničke zahvate (*Tablica 8*).

Tablica 8 – Procjena prihvatljivost mijenjanja genetske strukture ljudskih stanica (u postocima)

Razlog mijenjanja genetske strukture:	1	2	3	4	5	M	SD
1. Liječenje bolesti koje obično završavaju smrću (npr. rak)	2.2	3.5	7.9	40.6	45.7	4.24	.90
2. Smanjivanje rizika od pojave smrtonosnih bolesti kasnije u životu	4.8	15.0	21.2	41.8	16.9	3.51	1.09
3. Sprečavanje da djeca naslijede smrtonosne bolesti	1.6	3.8	12.7	38.7	42.9	4.18	.91
4. Sprečavanje da djeca naslijede nesmrtonosne bolesti (npr. šećerna bolest)	5.0	15.5	22.5	37.2	19.6	3.51	1.12
5. Popravljanje fizičkih osobina koje bi dijete naslijedilo	28.2	34.7	18.0	14.0	4.8	2.32	1.16
6. Povećavanje stupnja inteligencije koju bi dijete naslijedilo	37.2	32.4	18.8	7.4	3.9	2.08	1.10
7. Povećanje moralnosti ljudi	34.0	21.5	25.3	9.6	9.2	2.38	1.29
8. Sprečavanje zaraze virusom SIDA–e	4.1	7.2	11.7	31.1	45.7	4.07	1.11

Napomena: za procjenu je korištena sljedeća ljestvica: 1 – uopće ne odobravam; 2 – uglavnom ne odobravam; 3 – ne znam, ne mogu procijeniti; 4 – uglavnom odobravam; 5 – potpuno odobravam.

Primjena gen–terapije radi liječenja **fatalnih bolesti** za veliku većinu anketiranih nije sporna: 86.3% odobrava (uglavnom ili u potpunosti) takav tretman radi liječenja bolesti koje su obično smrtnog ishoda, a 81.6% zbog sprečavanja da takvu bolest naslijede djeca. Na visoko odobranje (76.8%) nailazi i primjena genetskih modifikacija radi sprečavanja zaraze virusom SIDA–e, vjerojatno stoga što većina ispitanika takvu zarazu povezuju s fatalnim ishodom.

Zasebnu skupinu prema udjelu ispitanika koji ih odobravaju tvore dvije varijable kojima su također operacionalizirani medicinski razlozi mijenjanja genetske strukture, ali je **smrtonosni ishod relativiziran** (»rizik od pojave bolesti kasnije u životu«) ili je pak riječ o **nesmrtonosnim bolestima**. U tim slučajevima tretman odobrava 58.7%

odnosno 51.8% ispitanika. Podjednaki broj anketiranih (oko 20%) protivi se tim primjenama, odnosno ne može procijeniti koliko su im one prihvatljive.

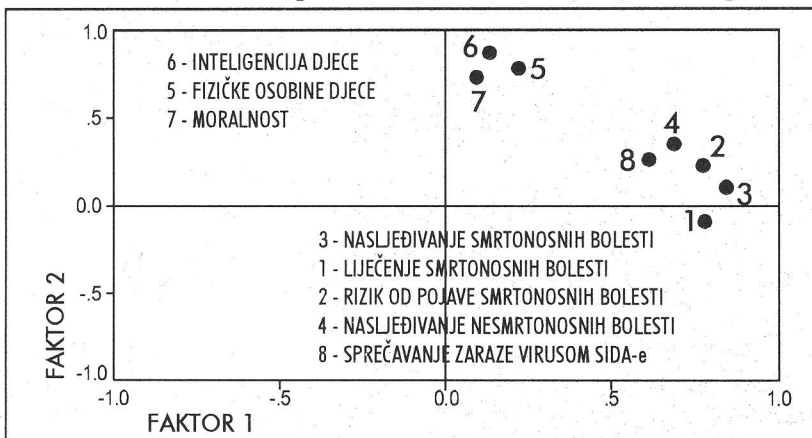
Treća skupina obuhvaća tri varijable kojima su verbalizirani **eugenički zahvati**. Prema njima odobravanje ne iskazuje ni svaki peti ispitanik.

Analiza latentnog prostora ovih stavova pokazuje da je njegova struktura nešto jednostavnija no što se čini na temelju raspodjele frekvencija. Faktorskom analizom pod komponentnim modelom i uz Gutmann–Kaiserov kriterij zaustavljanja ekstrakcije statistički značajnih dimenzija dobivena su dva faktora uz 62.9% protumačene varijance. Dovođenje bazične solucije u jednostavan položaj varimax transformacijom dalo je strukturu faktora prikazanu u **Tablici 9** i **Shemi 1**. Faktorska analiza upućuje na potrebu razlikovanja dviju skupina stavova: s prvom latentnom dimenzijom visoko su korelirane sve varijable koje su se odnosile na **medicinske razloge** mijenjanja genetske strukture, dok takvu povezanost s drugim faktorom pokazuju sve one varijable koje se tiču **eugeničkih zahvata** na ljudskim genima radi »popravljanja« različitih čovjekovih osobina. U odnosu na ovu osnovnu podjelu, »finija« razlikovanja unutar skupine medicinskih razloga jesu drugorazredna.

Tablica 9 – Stavovi o prihvatljivost mijenjanja genetske strukture ljudskih stanica – matrica varimax faktora

REDNI BROJ VARIJABLE (prema Tablici 8)	FAKTOR 1	FAKTOR 2
1	.78058	-.08811
2	.77491	.23287
3	.84200	.11161
4	.68814	.35317
5	.21951	.78336
6	.13118	.87523
7	.09259	.73482
8	.61255	.27018

Shema 1 – Stavovi o prihvatljivost mijenjanja genetske strukture ljudskih stanica – factor plot u transformiranom faktorskom prostoru



5. ZAKLJUČAK

Važnost genetičkog inženjerstva u odnosu na druge suvremene tehnologije ispitanici su procijenili osrednjom: ono nije toliko važno kao istraživanja u području liječenja SIDA-e ili zaštite okoliša, ali je važnije od istraživanja usmjerenih na oplodnju *in vitro*, biotehnologiju i poljoprivredne pesticide. Sličnu važnost ispitanici pridaju i znanstveno-tehnološkom razvoju nuklearne energetike, genske terapije i računalne tehnologije.

Usprkos iskazanoj važnosti genetičkog inženjerstva, ta se tehnologija percipira kao visokorizična. Iako nijednu od navedenih tehnologija ispitanici ne ocjenjuju kao nerizičnu, jedino nuklearnoj tehnologiji pripisuje se veća mogućnost zloruporaba i negativnih učinaka.

S obzirom na procjene važnosti modernih tehnologija i s njima povezanih rizika, možemo reći da su ispitanici na tragu shvaćanja suvremenog društva kao »društva rizika«, a suvremene znanosti i tehnologije kao inherentno dvoznačnih: njihove koristi nužno su povezane s visokim rizicima i principijelnom nemogućnošću njihove potpune kontrole. Takvu interpretaciju podržavaju i odgovori ispitanika na jedno od pitanja⁶ u anketnom upitniku koje ovom prilikom nismo detaljnije razmatrali: s tvrdnjom »Rizik je neizbježno povezan sa svim suvremenim tehnologijama, pa moramo prihvatiti i rizik vezan uz genetičku tehnologiju« potpuno se slaže 13.7% ispitanika, slaže se njih 37.5%, dok se 23.2% ne slaže a 9.1% uopće se ne slaže s navedenom tvrdnjom (ostatak do 100% jesu ispitanici koji nisu mogli procijeniti koliko se slažu s tvrdnjom). Takvo shvaćanje svakako nije novina u društvenoznanstvenoj teoriji (npr. Beck, 1992; 1995), ali nalaz ipak zanimljivo kontekstualizira percepciju genetičkog inženjerstva u ispitivanoj populaciji. Navedenim istraživačkim nalazima o percepciji koristi i rizika valja dodati rezultat na još jednoj varijabli: procjenjujući čine li – općenito govoreći – znanost i tehnologija više štete ili koristi, ispitanici su na ljestvici od 7 stupnjeva (1 – više štete nego koristi; 4 – otprilike podjednako; 7 – više koristi nego štete) postigli prosječni rezultat 5.12 (medijan je 5, a najčešća vrijednost 4), što upućuje na njihovu proznanstvenu orijentaciju usprkos uviđanja inherentne rizičnosti moderne znanosti i tehnologije.

Uobičajeni stereotipi kojima se najčešće iskazuju dobra i loša očekivanja od razvoja genetičkog inženjerstva anketiranim nisu osobito prihvatljivi: tek nešto više od trećine ispitanika smatra da će ta tehnologija u idućih tridesetak godina omogućiti prehranu narasle svjetske populacije ili pak »proizvodnju« organa i tkiva za transplantaciju. Korištenje genetičkog inženjerstva u ekstremno eugeničke svrhe (»stvaranje natčovjeka«) ispitanici procjenjuju još manje vjerojatnim, dok se umjerenije uporabe te vrste (biranje spola i drugih osobina djeteta) polovini ispitanika ipak čine vjerojatnima. Usprkos tome što genetičku tehnologiju smatraju važnom, ispitanici su ramjerno suzdržani u procjeni brzine njezina razvoja i spektakularnosti skorih rezultata.

Slično možemo označiti i njihovu spremnost da osobno rabe proizvode dobivene korištenjem genetski izmijenjenih organizama. Kad je riječ o prehrambenim proizvodima biljnog i životinjskog porijekla i lijekovima, na koje se primjene genetičkog

⁶ Riječ je o anketnom pitanju kojim smo željeli istražiti strategije odnosa (*coping strategies*) prema genetičkom inženjerstvu.

inženjerstva zasad ponajviše usmjeravaju, veći je udio onih koji ih ne bi nipošto koristili na udio onih koji bi takve proizvode koristili bez straha. Još su brojniji oni koji načelno ne odbijaju uporabu tih proizvoda, ali uz njih vežu određene bojazni. Koliko će te bojazni doista inhibirati korištenje odgovarajućih proizvoda moći će se procijeniti tek *a posteriori* – kad se takvi proizvodi pojave na tržištu, kad se socijalno konstruira njihovo razumijevanje te kad u procjeni njihove prihvatljivosti budu postojala određena iskustva.

Ispitivanje stavova o **primjeni genetičke tehnologije na ljudima** pokazala je da su takvi zahvati velikoj većini prihvatljivi samo ako je riječ o otkrivanju i liječenju genetskih deformacija i bolesti, dok se eugenički zahvati »popravljanja« ljudi odbacuju.

Mogućnost **prijenosa gena jedne vrste živih bića na druge** jest ono na čemu se temelji revolucionarni potencijal genetičkog inženjerstva. Stoga i procjena različitih modaliteta transfera gena postavlja pitanje o prihvatljivosti genetičkog inženjerstva u posve neprikrivenu obliku. Velikoj većini ispitanika neprihvatljiv je transfer ljudskih gena na životinje, barem kada je riječ o proizvodnji hrane. Transfer gena sa životinja na biljke također se od strane većine percipira negativno, dok se prijenos gena »iste razine« (biljka–biljka, životinja–životinja) procjenjuje prihvatljivijim – nešto je veći udio pristalica na protivnika takve intervencije. No i ovim procjenama valja upozoriti na činjenicu da velik dio ispitanika nema formirani stav te da će se njegovo oblikovanje događati s vremenom i kontekstualizirano.

6. EPILOG

Dosadašnja istraživanja (Kelly, 1995; Hallman i Metcalfe, 1993) pokazuju da je prihvaćanje genetičkog inženjerstva pozitivno korelirano s obrazovanošću ispitanika, njihovim prihvaćanjem znanstvenog svjetonazora i općenito pozitivnim stavom prema znanosti. Ovim istraživanjem obuhvatili smo samo dio studentske populacije. Odnos studenata prema genetičkom inženjerstvu, koji bismo – uz izuzetak eugeničkih primjena – mogli označiti kao suzdržano prihvaćanje, vjerojatno je pozitivniji no što bi pokazalo istraživanje na općoj populaciji. Velik udio ispitanika koji u stvari nemaju stava o ovoj problematici također bi u općoj populaciji po svojoj prilici bio još veći. Ogromna sredstva koju multinacionalne kompanije ulažu u razvoj i primjenu genetičkog inženjerstva čine posve nevjerojatnom pretpostavku da se i na našim policama neće razmjerno skoro naći *gen-tech* proizvodi. Stoga smatramo da je rasprava o genetičkom inženjerstvu i odgovarajuća edukacija nužan preduvjet da njihovo prihvaćanje ili odbijanje bude informirano. Ukoliko ovaj rad doprinese takvoj raspravi ispunit će svoju svrhu.

LITERATURA:

- Beck, Ulrich (1992). **Risk society; towards a new modernity**, London: Sage.
- Beck, Ulrich (1995). **Ecological politics in the age of risk**. Cambridge; Polity.
- Commission of the European Communities. **Eurobarometer Survey 39.1**. Brussels: Commission of the European Communities.
- Decima Research (1993). **Report To Canadian Institute of Biotechnology On Attitudes Towards Biotechnology**. Ottawa: Decima Research.
- Hallman, William K. & Jennifer Metcalfe (1993). **Public Perceptions of Agricultural Biotechnology: A survey of New Jersey Residents**. New Jersey: Rutgers, The State University of New Jersey. URL <<http://www.nal.usda.gov/bic/Pubpercep>>
- Hoban, Thomas i Kendall, Patricia (1992). **Consumer Attitudes About the Use of Biotechnology in Agriculture and Food Production**. Raleigh, NC: North Carolina State University.
- Hoban, Thomas (1996). Anticipating Public Reaction to the Use of Genetic Engineering in Infant Nutrition. **The American Journal of Clinical Nutrition**, 63(4).
- Kelley, Jonathan (1995). **Public Perceptions of Genetic Engineering: Australia, 1994. International Social Science Survey. Final Report to the Department of Industry, Science and Technology**. URL <<http://www.dist.gov.au/pubs/reports/genengin/content.html>>
- Macer, Darryl R. J. (1992). **Genetic Engineering – Japanese and International Comparisons**. Christchurch, N.Z.: Eubios Ethics Institute.
- Macer, Darryl R. J. (1994). **Bioethics for the People by the People**. Christchurch, N.Z.: Eubios Ethics Institute.
- The National Angus Reid Poll (1995). **Public Opinion on Food Safety and Biotechnology Applications in Agriculture**. URL <<http://foodnet.fic.ca/biotech/angus-html>>
- Optima Consultants (1994). **Understanding the Consumer Interest in the New Biotechnology Industry**. Ottawa: Industry of Canada, Consumer Policy Branch.
- Orešković, Stjepan (1997). **Novi društveni ugovor. Medicinska sociologija i znanosti o životu**. Zagreb: Hrvatsko sociološko društvo i Zavod za sociologiju Filozofskog fakulteta u Zagrebu.
- OTA – U.S. Congress, Office of Technology Assessment (1987). **New Directions in Biotechnology – Background Paper: Public Perceptions of Biotechnology**. Washington DC: U. S. Government Printing Office.
- Scott, Mary (1996). Monsanto's Brave New World: Can we trust the maker of Agent Orange to genetically engineer our food?. Monsanto's CEO speaks out. **Business Ethics Magazine**, January/February. URL <<http://condor.depaul.edu/ethics/biz6.html>>
- Wirthlin Group Quorum Survey (1997). **U. S. Consumer Attitudes Toward Food Biotechnology**. URL <<http://ifinfo.health.org/press/quest.htm>>

ATTITUDES TOWARDS GENETIC ENGINEERING

Krešimir Kufrin
Faculty of Philosophy, Zagreb

Summary

The paper presents the results of a research of attitudes towards genetic engineering (GE), carried out in the beginning of 1997 on the student sample (N=685) on the University of Zagreb, Croatia.

The importance of GE is considered to be moderate (more important fields: environmental protection, treatment of AIDS; equally important: computer technology, nuclear energy, gen-therapy; less important: in vitro fertilization, biotechnology, agricultural pesticides). GE is viewed as a highly hazardous technology (negative effects and misuse): only nuclear technology is estimated as more hazardous.

The application of GE on humans is acceptable only in case of discovering and treating genetic deformations and diseases, while eugenic operations of "mending" people are rejected.

The transfer of human genes to animals is unacceptable for a great majority of respondents. The transfer of genes from animals to plants is also perceived mostly negative, while the transfer animal-animal and plant-plant is somewhat more acceptable – there are more advocates than opponents of such intervention.

Attitudes about readiness towards personal use of GE products show the following: when it comes to foodstuffs of animal and vegetal origin and medicines, the proportion of those who would not use them at any cost is bigger than the proportion of those who would use such products without concern. The proportion of those who do not refuse the use of these products in general, but who have some concerns thereof, is even bigger.

Key words: attitudes on genetic engineering, biotechnology, genetic engineering, risk, science, technology

STELLUNGSNAHMEN ZUM GENETISCHEN ENGINEERING

Krešimir Kufrin
Die Philosophische Fakultät, Zagreb

Zusammenfassung

In dieser Arbeit werden Ergebnisse der empirischen Untersuchung der Stellungnahmen zum genetischen Engineering (g. E.) dargelegt. Die Untersuchung wurde Anfang 1997 unter den Studenten (N = 685) der Zagreber Universität durchgeführt.

Im Verhältnis zu anderen zeitgenössischen Gebieten der wissenschaftlich-technologischen Untersuchungen wird die Wirklichkeit vom genetischen Engineering als mittelmäßig abgeschätzt (wichtigere Gebiete: Umweltschutz und AIDS Behandlung; Gleich wichtig: Rechner-technologie, nukleare Energetik und Gen-Therapie. Weniger wichtig: Befruchtung in vitro, Biotechnologie und landwirtschaftliche Pestizide).

Bezüglich der Gefahren, die von negativen Auswirkungen und Mißbrauch kommen, wird das genetische Engineering (g. E.) als eine hoch risikofolle Technologie angesehen: nur noch die nukleare Technologie wurde als risikvoller eingeschätzt. Die Anwendung vom genetischen Engineering auf Menschen ist annehmbar nur bei der Entdeckung und in der Behandlung genetischer Deformationen und Krankheiten, während die eugenische Eingriffe in die "Korrektur" von Menschen nicht akzeptiert werden.

Für einen Großteil ist die Übertragung von menschlichen Genen auf Tiere nicht annehmbar. Die Übertragung der Gene von Tieren auf Pflanzen wird auch überwiegend negativ perzipiert, während die Übertragung Pflanze zu Pflanze und Tier zu Tier annehmbarer ist. Der Anteil der Anhänger solcher Eingriffe ist etwas höher als der Anteil der Gegner.

Der Standpunkte über die Bereitschaft zum persönlichen Gebrauch von Produkten, die durch das genetische Engineering gewonnen wurden, zeigen folgendes: Wenn es sich um tierische und pflanzliche Nahrungsprodukte und Medikamente handelt, und die Anwendung vom genetischen Engineering war bisher meistens darauf gerichtet, ist der Anteil diejenigen, die sie auf gar keinen Fall gebrauchen wurden höher als der Anteil diejenigen, die sie ohne Angst gebrauchen würden. Noch zahlreicher sind diejenigen, die vordergründig den Gebrauch solcher Produkte nicht zurückweisen, aber bestimmte Ängste damit verbinden.

Grundausdrücke: Biotechnologie, das genetische Engineering, das Risiko, Stellungnahmen zum genetischen Engineering, die Technologie, die Wissenschaft