

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ŠTUDIJ BIOTEHNOLOGIJE

Nina MALAČIČ

**POZNAVANJE IN SPREJEMLJIVOST GENSKO
SPREMENJENIH ORGANIZMOV MED ŠTUDENTI**

MAGISTRSKO DELO
Magistrski študij – 2. stopnja

Ljubljana, 2017

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ŠTUDIJ BIOTEHNOLOGIJE

Nina MALAČIČ

**POZNAVANJE IN SPREJEMLJIVOST GENSKO SPREMENJENIH
ORGANIZMOV MED ŠTUDENTI**

MAGISTRSKO DELO
Magistrski študij – 2. stopnja

**KNOWLEDGE AND ACCEPTANCE OF GENETICALLY MODIFIED
ORGANISMS AMONG STUDENTS**

M. SC. THESIS
Master Study Programmes

Ljubljana, 2017

Magistrsko delo je zaključek magistrskega študijskega programa druge stopnje Biotehnologija na Biotehniški fakulteti v Ljubljani, na Katedri za genetiko, biotehnologijo, statistiko in žlahtnjenje rastlin.

Komisija za študij 1. in 2. stopnje je dne 16. 2. 2015 sprejela temo in za mentorico imenovala prof. dr. Zlato Luthar, za somentorico prof. dr. Majdo Černič Istenič in za recenzenta doc. dr. Luko Juvančiča.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednica: prof. dr. Mojca NARAT
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Članica: prof. dr. Zlata LUTHAR
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Članica: prof. dr. Majda ČERNIČ ISTENIČ
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Recenzent: prof. dr. Luka JUVANČIČ
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Datum zagovora:

Podpisana izjavljam, da je magistrsko delo rezultat lastnega raziskovalnega dela. Izjavljam, da je elektronski izvod identičen tiskanemu. Na univerzo neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravici shranitve avtorskega dela v elektronski obliki in reproduciranja ter pravico omogočanja javnega dostopa do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Nina Malačič

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Du2
DK	UDK 604.6:608:316.653:378.091.212(043.2)
KG	gensko spremenjeni organizmi/anketni vprašalnik/študenti/naravoslovje/ družboslovje/poznavanje/sprejemljivost
AV	MALAČIČ, Nina
SA	LUTHAR, Zlata (mentor)/ČERNIČ ISTENIČ, Majda (somentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Študij biotehnologije
LI	2017
IN	POZNAVANJE IN SPREJEMLJIVOST GENSKO SPREMENJENIH ORGANIZMOV MED ŠTUDENTI
TD	Magistrsko delo (Magistrski študij – 2. stopnja)
OP	X, 54, [7] str., 11 pregl., 14 sl., 1 pril., 54 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	Razprave o GSO trajajo že vrsto let. Še vedno je veliko nasprotnikov kot tudi podpornikov, kar prispeva k precej neenotnim pogledom splošne javnosti. Odločili smo se za študijo, v kateri smo proučevali znanje in odnos študentov do GSO. Zanimalo nas je, od kod ti pridobivajo informacije o tem pojavu in kako se jim zdi sprejemljiva uporaba genske tehnologije ter razlike v sprejemljivosti GS mikroorganizmov, rastlin in živali. Pregledali smo nekaj preteklih raziskav na to temo, saj smo želeli ugotoviti, ali se odnos ljudi do GSO skozi čas spreminja. Da bi lahko primerjali poznavanje in sprejemljivost gensko spremenjenih organizmov med študenti naravoslovja in družboslovja, smo v anketno raziskavo vključili 280 študentov iz Biotehniške, Filozofske in Pedagoške fakultete Univerze v Ljubljani. Podatke smo obdelali v programu Excel in SPSS. Ugotovili smo, da anketiranci poznajo GSO, pri čemer študentje naravoslovja statistično značilno bolj kot študentje družboslovja. Rezultati kažejo, da študentje naravoslovja pridobivajo pozitivne informacije o GSO iz šole, medtem, ko študentje družboslovja pridobivajo predvsem negativne informacije preko interneta. Oboji pa si želijo več znanja in preverjenih informacij od profesorjev in znanstvenikov. Menijo, da je uporaba genskega inženiringa najbolj sprejemljiva na mikroorganizmih, nesprijemljiva pa na živalih. Večja negotovost med anketiranci je ugotovljena pri uporabi genske tehnologije v prehrani kot v medicini. Kraj bivanja in življenjski slog anketirancev ne vplivata na njihov odnos do GSO.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN	Du2
DC	UDC 604.6:608:316.653:378.091.212(043.2)
CX	genetically modified organisms/questionnaire/students/natural science/social science/ knowledge/ acceptance
AU	MALAČIČ, Nina
AA	LUTHAR, Zlata (supervisor)/ČERNIČ ISTENIČ, Majda (co-advisor)
PP	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB	University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Academic Study in Biotechnology
PY	2017
TI	KNOWLEDGE AND ACCEPTANCE OF GENETICALLY MODIFIED ORGANISMS AMONG STUDENTS
DT	M. Sc. Thesis (Master Study Programmes)
NO	X, 54, [7] p., 11 tab., 14 fig., 1 ann., 54 ref.
LA	sl
AL	sl/en
AB	Debate on GMOs has been going on for many years. There are still many opponents as well as supporters, which contribute to the general uneven public's opinion. Considering this fact a survey was carried out in which the knowledge and attitudes of students of natural and social sciences towards GMOs were examined. The objective of the study was to determine where they obtain information on GMO and what their views on the use of gene technology and the acceptability of GM micro-organisms, plants, and animals are. Firstly, some recent research on this topic was reviewed, because we wanted to determine the extent of change that occurred over the years. The survey sample included 280 students from Biotechnical Faculty, Faculty of Arts, and Faculty of Education, University of Ljubljana. Data was analysed by using Excel and SPSS. The results show that all respondents are familiar with GMOs; however in this respect the students of natural sciences are showing statistically better knowledge than students of social sciences. Students of natural sciences acquire positive information on GMOs from school, while students of social sciences obtain mostly negative information from the Internet. However, students from both groups want to get more knowledge and verified information from professors and scientists. They believe that the use of genetic engineering is the most acceptable on micro-organisms while unacceptable on animals. Greater uncertainty amongst respondents is indicated in relation to the use of gene technology in food and medicine. Place of residence and lifestyle do not influence their attitude towards GMOs.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA.....	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE.....	V
KAZALO PREGLEDNIC.....	VII
KAZALO SLIK.....	VIII
KAZALO PRILOG	IX
OKRAJŠAVE IN SIMBOLI	X
1 UVOD	1
1.1 NAMEN RAZISKAVE IN HIPOTEZE.....	2
2 PREGLED OBJAV	3
2.1 BIOTEHNOLOGIJA	3
2.1.1 Biotehnologija in družba.....	3
2.2 GENSKO SPREMENJENI ORGANIZMI.....	6
2.2.1 GS mikroorganizmi	6
2.2.2 GS rastline	7
2.2.3 GS živali.....	8
2.3 PRAVNA UREDITEV GSO.....	8
2.3.1 Prijava zaprtega sistema in ocena tveganja	9
2.3.2 Prijava namernega sproščanja GSO v okolje.....	10
2.3.3 Družbeno ekonomski vidiki gojenja GS poljščin.....	11
2.4 OPRAVLJENE JAVNOMNENJSKE RAZISKAVE NA TEMO GSO	12
3 METODE DELA	16
3.1 ANKETNI VPRAŠALNIK	16
3.2 IZVEDBA ANKETE.....	16
3.3 OBDELAVA PODATKOV	16
4 REZULTATI.....	17
4.1 SOCIODEMOGRAFSKE ZNAČILNOSTI ANKETIRANCEV.....	17
4.2 POZNAVANJE GSO MED ŠTUDENTI.....	18
4.3 PRIDOBIVANJE INFORMACIJ O GSO.....	20
4.4 SPREJEMLJIVOST GSO MED ŠTUDENTI.....	23

4.5	MNENJE ŠTUDENTOV NARAVOSLOVJA IN DRUŽBOSLOVJA O GSO	31
4.5.1	Znanje o GSO	31
4.5.2	Viri informacij o GSO	33
4.6	POVEZANOST SOCIODEMOGRAFSKIH ZNAČILNOSTI IN ŽIVLJENJSKEGA SLOGA ANKETIRANCEV S SPREJEMLJIVOSTJO GSO .	35
4.6.1	Stalno prebivališče in sprejemljivost GSO	35
4.6.2	Spol in sprejemljivost GSO	36
4.6.3	Življenjski slog in sprejemljivost GSO	39
5	RAZPRAVA	41
6	SKLEPI	46
7	POVZETEK	47
8	VIRI	49
	ZAHVALA	
	PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Smer študija anketiranih na posamezni fakulteti	17
Preglednica 2: Sprejemljivost posameznih trditev o GSO na lestvici od 1 do 5. Prikazana sta tudi aritmetična sredina (M) in standardni odklon (SD)	27
Preglednica 3: Razlike v deležu pravilnih odgovorov med naravoslovci in družboslovci ter izračunan χ^2 - test.....	33
Preglednica 4: Primernost organizmov za delo z genskim inženiringom po mnenju študentov glede na njihovo stalno prebivališče.	35
Preglednica 5: Sprejemljivost uporabe GS živali v različne namene po mnenju študentov glede na njihovo stalno prebivališče.	36
Preglednica 6: Spol in dejavniki, ki vplivajo na sprejemljivost GSO.....	37
Preglednica 7: Odnos spola do GS živil.....	38
Preglednica 8: Posvečanje pozornosti zdravi prehrani in soglašanje s trditvijo o pridobivanju sirila s pomočjo GS mikroorganizmov	39
Preglednica 9: Posvečanje pozornosti zdravi prehrani in soglašanje s trditvijo o gojenju netransgene koruze, ki jo je potrebno tretirati z insekticidi.....	39
Preglednica 10: Spremljanje oddaj o znanosti in soglašanje s trditvijo o gojenju netransgene koruze, ki jo je potrebno tretirati z insekticidi.....	40
Preglednica 11: Spremljanje oddaj o znanosti in soglašanje s trditvijo o gojenju GS okrasnih rastlin z novimi lastnostmi.....	40

KAZALO SLIK

Slika 1: Postopek prijave zaprtega sistema za delo z GSO v 1. ali 2. varnostnem razredu (Milavec, 2009).....	10
Slika 2: Starost in stalno prebivališče anketirancev	17
Slika 3: Razumevanje pojma GSO med anketiranci	18
Slika 4: Odgovori na trditve o GSO.....	20
Slika 5: Viri informacij o GSO	21
Slika 6: Vrste virov informacij o GSO, po katerih bi anketiranci posegali	22
Slika 7: Delež zaupanja študentov o verodostojnosti informacij o GSO	22
Slika 8: Najprimernejši organizmi za metode genskega inženiringa po mnenju vprašanih.....	23
Slika 9: Sprejemljivost oziroma nesprejemljivost uporabe GS živil	24
Slika 10: Odnos anketirancev do GS živil	26
Slika 11: Pozitivne in negativne lastnosti GSO	28
Slika 12: Seznanjenost študentov s posameznimi GS organizmi.....	31
Slika 13: Pridobivanje informacij o GSO pri naravoslovcih in družboslovcih.....	34
Slika 14: Način predstavitve GSO v virih in razlike med naravoslovci in družboslovci....	34

KAZALO PRILOG

Priloga A: Anketni vprašalnik

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

χ^2	Pearsonov hi-kvadrat
BF	Biotehniška fakulteta
FDV	Fakulteta za družbene vede
FF	Filozofska fakulteta
GS	gensko spremenjen
GSO	gensko spremenjeni organizem
p	verjetnost oziroma tveganje
M	aritmetična sredina
SD	standardni odklon (deviacija)
ZOOS	Znanstveni odbor za namerno sproščanje GSO v okolje in dajanje izdelkov na trg
ZOZS	Znanstveni odbor za delo z GSO v zaprtem sistemu
ZRGSO	Zakon o ravnanju z gensko spremenjenimi organizmi

1 UVOD

GSO je organizem z izjemo človeka, katerega genski material je bil spremenjen na način, ki se ne pojavlja v naravi s križanjem in/ali naravno rekombinacijo (Direktiva 2001/18/ES ..., 2001; Zakon o ravnanju ..., 2005; Zakon o spremembah ..., 2010). Genska tehnologija je že dolgo poznana in uporabljena metoda za spremembo genotipa. Minilo je že več kot dve desetletji od njene prve uporabe. Kljub temu še vedno velja za zelo aktualno temo, ki zbuja veliko polemik in dvomov. Na eni strani so zagovorniki gensko spremenjenih organizmov (GSO), na drugi strani nasprotniki, je pa tudi nekaj takih, ki niso natančno opredeljeni.

Znanost in tehnološke inovacije so veliko pripomogle h kakovosti človeškega življenja. Nekatere tehnologije so se vključile v vsakdanje življenje z veliko sprejemljivostjo s strani javnosti, medtem, ko so spet druge naletele na velik odpor in dvome (Recek, 2009). Izkušnje kažejo, da so nova odkritja in iznajdbe pri ljudeh vedno vzbujala določen strah, nezaupanje in nasprotovanje. Do tega je prišlo zaradi pomanjkanja znanja in številnih drugih dejavnikov. Podobno je tudi, ko govorimo o GSO. Pri sprejemanju GSO ima pomembno vlogo vedenje in vrsta znanja posameznika. Strokovnjaki razlikujejo med subjektivnim in objektivnim znanjem. Subjektivno znanje je dojemanje posameznika o tem koliko ve, objektivno znanje pa koliko posameznik dejansko ve. Poleg znanja so pomembni dejavniki, ki vplivajo na oblikovanje mnenja o GSO viri informacij, družbeni akterji, vrsta, uporaba in geografska oddaljenost GSO. Vir informacij nam lahko pojasni posameznikovo stališče do GSO. Družbeni akterji kot so kmetje, inšpekcijske službe, vlada, mediji, znanstveniki, nevladne organizacije, industrija odločilno vplivajo na posameznikovo presojo GSO s svojim položajem, delom in vključevanjem v javne razprave. Stališče do GSO se razlikuje glede na to ali se genski inženiring uporablja na mikroorganizmih, rastlinah ali živalih in kakšen je namen uporabe. Uporaba GSO v zdravstvu je sprejemljivejša kot v prehrani. Velik vpliv lahko ima tudi geografska lega. Posameznik npr. gojenju GS rastlin v Evropi nasprotuje, gojenje takih rastlin v Ameriki pa ga ne moti (Zajc in sod., 2014).

Vzroki za neodobravanje GSO, lahko izhajajo tudi iz preteklosti, torej od samih začetkov te tehnologije. V prvi vrsti negativen predznak GSO daje že samo poimenovanje oziroma izrazoslovje. Prišlo je do nekoliko nerodnega prevoda iz angleškega v slovenski jezik, ki pa se je zelo uveljavil. Izraz »gensko spremenjen« že sam po sebi vzbuja negativna čustva. Morda bi bilo primerneje reči, da gre za na organizmu uporabljeno gensko tehnologijo. Negotovost so ponekod v Evropi v preteklosti vzbudile tudi prehranske krize (nore krave), javnost je tako podvomila v varnost hrane (Židan in sod., 2015).

Morebiten vzrok za številna nasprotovanja je prvotna odmaknjenost znanosti na tem področju od splošne javnosti. Posledica je bila slaba obveščenost javnosti, kar se je do danes že močno izboljšalo, vendar ne na vseh področjih genske tehnologije. Na Kitajskem se je leta 2014 pridelava GSO zmanjšala, tudi zaradi odklonilnega javnega mnenja. Njihova vlada

si zato prizadeva krepitev varnostnih postopkov in povečanje ozaveščenosti prebivalstva. V pridelavi GSO namreč vidijo rešitev za oskrbo 1,3 milijarde prebivalcev. V Sloveniji je skupina profesorjev in raziskovalcev, ki jo je ustanovila vlada in se ukvarjajo s vprašanjem GSO, pozvala, da vlada umakne predlog zakona (v času javne razprave), ki bi omogočil omejitev ali prepoved pridelave GS rastlin v Sloveniji, ker so bili mnenja, da javnost ni nepristransko informirana o GSO. S prepovedjo GSO se omejuje razvoj tehnologije in povzroča selitev le te iz Evrope (Židan in sod., 2015).

1.1 NAMEN RAZISKAVE IN HIPOTEZE

Z raziskavo smo želeli ugotoviti, kakšno je poznavanje GSO med študenti in proučiti stopnjo sprejemljivosti ter odnos do GSO in kako vrsta, GS mikroorganizem, rastlina ali žival, vpliva na presojanje. Pridobiti smo želeli tudi informacijo, ali študentje naravoslovnih ved bolj poznajo GSO kot študentje družboslovnih ved in če to vpliva na njihovo sprejemljivost GSO. Namen raziskave je bil tudi primerjati dobljene rezultate z do sedaj izvedenimi raziskavami na podobno temo in ugotoviti, če se je sprejemljivost GSO z leti povečala ali zmanjšala.

Predpostavke, ki smo si jih zastavili pri našem delu, so:

H1: Študentje naravoslovnih ved bolj poznajo GSO kot študentje družboslovja.

H2: Študentje, ki imajo manj znanja o GSO, si želijo več informacij na tem področju.

H3: Stopnja sprejemanja se razlikuje glede na vrsto GSO in za kakšen namen se GSO uporablja.

2 PREGLED OBJAV

2.1 BIOTEHNOLOGIJA

Biotehnologija je skupek tehnik in tehnologij, ki vključujejo uporabo živih organizmov ali njihovih komponent, sisteme ali procese proizvodnje ter industrijske storitve, za proizvodnjo oziroma spreminjanje produktov, z namenom izboljšanja rastlin, živali ali mikroorganizmov. Odkar sta leta 1953, James Watson in Francis Crick odkrila strukturo DNA kot genetsko osnovo vseh živih organizmov, se je znanstveno razumevanje bioloških in genetskih procesov zelo povečalo (Watson, 1969). Revolucija na področju biotehnologije je z uvedbo novih tehnologij, osredotočenih na spreminjanje živali, rastlin in mikroorganizmov ter storitev, omogočila doseganje do tedaj nedosegljivih ciljev z novimi, tudi neznanimi izdelki.

Nekateri uporabljajo izraz biotehnologija za orodja genskega inženiringa, ki so se razvila po letu 1973, vendar sta bili biologija in biotehnologija del agrikulture že od začetka kultiviranja rastlin (pred 10.000 leti). Biotehnologija je bila v splošnem smislu uporabljena kot orodje za proizvodnjo hrane, vse odkar so se prvi pridelovalci odločili za selektivno saditev najboljših sort rastlin in rejci za parjenje le najboljših pasem živali (Tietyen in sod., 2016).

Med biotehnologijo sodijo tehnologije, kot so genske modifikacije, rekombinacije in prenosi dela DNA molekule, uporaba molekulskih markerjev, razvoj rekombinantnih cepiv, metode, ki temeljijo na DNA za identifikacijo bolezni, *in vitro* razmnoževanje rastlin, prenos embrijev in druge reproduktivne tehnologije pri živalih in človeku. Genska tehnologija zajema katerokoli biotehnoško tehniko za nadzorovano modifikacijo in rekombinacijo ali prenos genov iz enega organizma v drugega za pridobitev zelenih lastnosti (Okonko in sod., 2006).

2.1.1 Biotehnologija in družba

Inovacije so v družbi velikokrat pripeljale do nasprotnih mnenj. Tudi v biotehnologiji obstajajo primeri, kjer se mnenja družbe delijo. Tako kot GSO so tudi biogoriva zanimiva tema. Zaradi prekomernega izkoriščanja primanjkuje fosilnih goriv, ki ob tako veliki uporabi povzročajo tudi globalno segrevanje. Zato neprestano poteka iskanje alternativ. Tako kot GSO so tudi biogoriva razmeroma nova aplikacija v biotehnologiji in imajo veliko privržencev kot tudi nasprotnikov. Širši javnosti strahove predstavljajo predvsem prevelika poraba hrane za proizvodnjo biogoriv in krčenje gozdov. Politika in preudarna uporaba na tem področju se zavzemata za trajnostni razvoj in varovanje okolja (Osseweijer in sod., 2010).

Biotehnologija ima potencial za boljše zdravje, boljšo oskrbo s hrano, čistejšo vodo, bolj učinkovite industrijske procese za pretvorbo surovin in razgradnjo ter detoksifikacijo

nevarnih odpadkov. Vendar so ljudje zaskrbljeni predvsem na področju genskega inženiringa. Skrbi jih uporaba določenih antibiotikov za odpornost pri razvoju transgenih rastlin, kar pa se opušča. Porajajo se jim moralna vprašanja o načelih genskega inženiringa (»igranje boga«, »patentiranje življenja«) in imajo strah pred uporabo GS hrane. Ko je leta 1996 v Evropo prispela prva pošiljka GS soje, je podpora javnosti začela hitro padati zaradi kritik medijev in nevladnih organizacij, kot je Greenpeace. To je vodilo do vprašanj o vplivu GSO na zdravje in okolje. Nasprotovanje globalizaciji, strah pred obvladovanjem trga s strani multinacionalk in večja podpora ekološkemu načinu kmetovanja so eni izmed razlogov za zmanjšanje podpore GS hrani s strani ljudi. Ko je bila sprejeta zakonodaja o obveznem označevanju GS hrane in krme, je večina proizvajalcev zamenjala GS sestavine za ne-GS. Na manj kot 0,5 % živil v Evropi je označeno, da vsebujejo GSO, številne države pa takšnih izdelkov sploh ne prodajajo. Proizvajalci so GS sestavine zamenjali z ne-GS zaradi strahu pred izgubo potrošnikov.

V devetdesetih letih prejšnjega stoletja so imeli ljudje še malo znanja o biotehnologiji. Zato so znanstveniki in politiki začeli osveščati ljudi z letaki in brošurami, a to biotehnologiji ni dvignilo podpore, saj si je javnost začela ustvarjati lastno mnenje. Ljudje menijo, da so znanstveniki najbolj usposobljeni, da podajo razlago o GSO in predstavijo tveganja ter povedo resnico. Znanstveniki pa morajo publiko poslušati in ji odgovarjati. Nujno morajo biti vključeni v komunikacijo z javnostjo, da dosežejo večjo podporo. Ključno je, da ljudem razlagajo na njim razumljiv način in jim predstavijo tako njihove koristi kot stroške. Zaupanje potrošnikov temelji na zanesljivosti in znanju. Komunikacija med znanstveniki in javnostjo, da bo le ta vključena v proces sprejemanja odločitev, je zahtevna, saj morajo raziskovalci razložiti znanost, razložiti vpliv, graditi zaupanje, zainteresirati čim več ljudi in odgovarjati na etične in pravne dileme ter socialne skrbi. Sodelovanje mora biti dvosmerno, tako poslušanje in argumentiranje z obeh strani. Tveganje in nezaupanje je večje, če ljudje ne razumejo in ne poznajo tehnologije in postopkov. Znanstveniki morajo najti poti, ki bodo vodile do zaupanja javnosti. Na tej poti pa so številne ovire, ki lahko slabo vplivajo na javnost, s podajanjem nepreverjenih dejstev o GSO.

Ugotovljeno je bilo, da večja poučenost družbe ne vpliva nujno tudi na njeno sprejemanje novih tehnologij. Študije so pokazale, da javnost najbolj zaupa mnenju znanstvenikov, zato imajo ti pomembno vlogo pri obveščanju in poučevanju javnosti o novih tehnologijah. Glavni razlog za previdnost pri uvajanju »bio-ozaveščene« družbe je ta, da veliko vlogo igrajo čustva in ne razum, zato pogosto pride do nerazumnih reakcij politikov in industrije. Vprašanje je, ali bodo nove aplikacije za izboljšanje okolja vsi ljudje sprejeli enako pozitivno. Politiki so postavljeni pred težke odločitve o sprejemu novih iniciativ in zakonodaje, vendar pa so odvisni od trdnih znanstvenih dokazov, ki bodo podpirali njihove odločitve. »Bio-ozaveščena« družba se bo v prihodnje morala dotakniti in pozitivno spremeniti pokrajine, politične poglede in nacionalne dohodke (Osseweijer in sod., 2010).

Genska tehnologija je načrtna in precizna metoda, ki omogoča izboljševanje mikroorganizmov in živali ter obstoječih rastlinskih sort ali ustvarjanje novih. Spreminja se manjše število genov, načeloma le eden ali dva, ostali genom ostane nedotaknjen. GSO so strogo regulirani, na trg ni sproščeno nič, kar bi predstavljalo tveganje za ljudi, živali in okolje. Na drugi strani pa je poznanih veliko tehnik, ki niso tako strogo kontrolirane, vendar se že dolgo uporabljajo in v javnosti ne vzbujajo takega prahu, kot ga GSO in genske tehnologije. Ena izmed takih metod je žlahtnjenje rastlin s pomočjo mutacij, kjer se želena lastnost doseže z obsevanjem rastlin ali z uporabo kemikalij, ki imajo mutagene učinke. V tem primeru, se spremeni več tisoč genov, torej metoda ni tako natančna in manj uspešna kot je genska tehnologija.

Dejstvo je, da je genska tehnologija prisotna in to že dolgo časa. S pridom jo uporabljajo v večini držav po svetu. Največje pridelovalke GS poljščin so ZDA, Brazilija, Argentina, Indija in Kanada (ISAAA, 2014). V Sloveniji še vedno ni dovoljeno gojenje GS poljščin, v nasprotju z uvozom, ki pa je dovoljen. Znanje oziroma neznanje in izkušnje ljudi vplivajo na sprejemanje nove tehnologije. Pomembno je, da prihaja do pogoste in kakovostne komunikacije med znanstveniki in javnostjo. Potrebno je, da si ljudje zgradijo svoje prepričanje na znanju in ne na neznanju, ki povzroča dvome in nezaupanje.

Najbolj razširjene in zato deležne največje pozornosti med GSO so GS rastline. V literaturi kot pozitivne lastnosti GS rastlin avtorji (Bohanec in Alkalaj, 2015, 2016) navajajo predvsem:

- povečanje pridelave,
- poraba manjših količin fitofarmaceutskih sredstev,
- odpornost na herbicide (glifosfat),
- zaščita pred škodljivimi žuželkami, glivami, bakterijami in virusi (Bt-toksini),
- odpornost na abiotični stres (suša, zmrzal, poplave, sol),
- proizvodnja medicinskih učinkovin (inzulin, cepivo, antimalarik, lizozim, laktoferin),
- posebne lastnosti (modre vrtnice in nageljčki, cvetovi s spremenjenim vonjem),
- prehranske izboljšave in koristi za potrošnika.

Med GS rastline, ki so prehransko izboljšane in imajo koristi za ljudi, spada zlati riž, ki vsebuje provitamin A, namenjen predvsem ljudem v JV Aziji, ki jim primanjkuje vitamin A in imajo zaradi tega težave s slepoto. Poznan je tudi riž s povečano vsebnostjo železa in cinka. Žita z manj glutena so ključna za ljudi, ki imajo težave s celiakijo. Korenje z več kalcija pripomore k preprečevanju osteoporoze. Raziskovalci so transformirali tudi krompir, ki ob cvrtju proizvaja manj akrilamida, ki je verjetni karcinogen. Iz rastlin je z gensko

tehnologijo mogoče odstraniti potencialne alergene in toksine. Komercialno zanimivo je GS jabolko, ki ne porjavi, ko ga prerežemo, in čebula, ki ima utišan gen za encim, ki povzroča solzenje (Bohanec in Alkalaj, 2015).

Kot pri vsakem novem odkritju se tudi pri GSO pojavlja veliko pomislekov, strahu in nezaupanja, predvsem glede varnosti GSO. Kritiki GSO govorijo o negativnih lastnostih genske tehnologije, ki pa niso vedno znanstveno podkrepjene. Predvsem nasprotniki najpogosteje navajajo slabe lastnosti GS rastlin, kot so: povzročanje alergij in odpornosti na antibiotike, strupenost GSO, odpornost rastlin na herbicide (superpleveli), manjša biotska raznovrstnost in prenos genov iz GS na »običajne« rastline (Bohanec, 2004).

Bohanec in Alkalaj (2015) sta zbrala nekaj primerov, ki opisujejo nevarnosti GSO, in sta jih ovrgla z znanstveno podkrepjenimi razlagami. Eden izmed takih primerov je raziskava znanstvenika Séralinija in sod. (2012), ki so trdili, da GS koruza NK603 povzroča tumorje pri podganah. Ugotovljeno je bilo, da je imela raziskava številne pomanjkljivosti in nepravilnosti. Podgane, uporabljene pri poskusu, so bile že naravno nagnjene k tumorskim tvorbam. Članek o tej raziskavi so uradno umaknili. Pri genskih tehnologijah, ki se uporabljajo pri živalih, se pojavljajo predvsem etična vprašanja, vključno s skrbjo za dobrobit živali (Ormandy in sod., 2011).

2.2 GENSKO SPREMENJENI ORGANIZMI

GSO lahko opredelimo kot organizem, ki ne vključuje človeka, katerega genski material je bil spremenjen na način, ki se ne pojavlja v naravi s križanjem in/ali naravno rekombinacijo (Direktiva 2001/18/ES ..., 2001; Zakon o ravnanju ..., 2005; Zakon o spremembah ..., 2010). Med GSO spadajo rastline, živali in mikroorganizmi. Tehnologija se pogosto imenuje tudi »sodobna biotehnologija« ali »genska tehnologija«. Včasih tudi »tehnologija rekombinantne DNA« ali »genski inženiring«. Omogoča prenos posameznih izbranih genov iz enega organizma v drugega, tudi med nesorodnimi vrstami (WHO, 2014). Z metodami genskega inženiringa se v laboratoriju v organizem vnese načeloma le en gen (lahko tudi več). Gen je lahko iz sorodne ali genetsko oddaljene vrste. Tak vneseni gen je transgen, zaradi tega se GSO imenujejo tudi transgeni organizmi (Trkulja in sod., 2014)

2.2.1 GS mikroorganizmi

Z razvojem tehnologije rekombinantne DNA se presnovni potenciali mikroorganizmov lahko izkoristijo na različne nove načine. Danes se gensko spremenjeni mikroorganizmi lahko uporabljajo pri izboljšanju zdravja ljudi in živali. Prav tako so uporabni v kmetijstvu, bioremediaciji in v živilski, papirni ter tekstilni industriji. Genski inženiring ponuja številne prednosti pred tradicionalnimi metodami, saj povečuje molekularno raznolikost ter izboljša kemijsko selektivnost. Nudi pridobitev zadostne količine zelenega izdelka in cenejšo

proizvodnjo. Pri spreminjanju mikroorganizmov je pomembna določitev ustrezne molekulske metode, s katero bo izbrani gen vnesen v ustreznega gostitelja. Potrebno je izbrati ustreznega vektorja za kloniranje. Bistveni pri načrtovanju so tudi promotorji (operoni), ki kontrolirajo izražanje želenega gena in selektivni markerski geni za detekcijo rekombinantnih mikroorganizmov. Tri najbolj razširjene metode prenosa rekombinantne DNA v gostiteljske mikroorganizme so transformacija, elektroporacija in konjugacija. Transformacija je vstop tuje DNA v bakterijsko celico, ki je tudi naravna sposobnost nekaterih bakterij. Ker naraven prenos ni vedno učinkovit, se lahko v laboratoriju celice pripravi na uspešno vezavo tuje DNA na površino celice, prenos in ohranitev prenesene tuje DNA v celici. Pri elektroporaciji celice izpostavijo kratkim in šibkim električnim pulzom. Posledica je nastanek por v celični membrani, preko katerih je olajšan vstop tuje DNA v celico. Naslednja pogosto uporabljena metoda je konjugacija, kjer pride do neposrednega stika med dvema bakterijskima celicama. Ena izmed celic je donorska in prenese DNA v recipientsko celico, ki jo po uspešnem prenosu prepoznajo s pomočjo selektivnih gojišč (Han, 2004; Wasilkowski in sod., 2012)

2.2.2 GS rastline

Človek z običajnimi metodami zlahka izboljšuje rastline z ustreznimi lastnostmi že tisoče let. To je dolgotrajen proces, ki za pridobitev nove rastlinske sorte lahko pri nekaterih tujeprašnicah traja tudi do 15. Genska tehnologija omogoča skrajšanje tega časa in prenos genov med spolno nezdružljivimi rastlinskimi vrstami. Transgene rastline imajo spremenjen genom s tehnologijo rekombinantne DNA. Take rastline imajo vključen gen iz drugega organizma, načeloma rastline ali pa imajo spremenjen svoj lastni genski zapis. Tehnologija omogoča razvoj GS rastlin, ki so odporne na abiotične strese (suša, visoke ali nizke temperature, slanost) in biotične strese (insekti, patogeni), ki so škodljivi za rast in preživetje rastline. Lahko se izboljšajo hranilne lastnosti poljščin. Nova generacija GS rastlin omogoča proizvodnjo rekombinantnih zdravil kot so monoklonska protitelesa in cepiva ter industrijskih izdelkov, kot je plastika in biogorivo (Key, 2008; Ma in Wang, 2012; Guan in sod., 2013; Alvarez, 2014; Zhou in sod., 2014). Obstajata več načinov za vnos DNA v rastlinske celice, ki so lahko biološki, fizikalni ali kemijski.

Biološka metoda vključuje uporabo bakterije *Agrobacterium tumefaciens* in *Agrobacterium rhizogenes*, ki imata naravno sposobnost prenosa DNA med okužbo rastlinskih celic. Raziskovalci so uporabili to lastnost za prenos sintetičnega nukleotidnega zaporedja DNA, ki vsebuje gene, ki jih želimo izraziti v rastlinski celici. Precejšen napredek je bil dosežen pri izboljšavanju zmožnosti *Agrobacterium*, da v laboratorijskih razmerah lahko okuži več različnih rastlinskih vrst in prenese DNA tudi v enokaličnice (koruza, ječmen, riž). Med fizikalne metode vnosa DNA spada biolistika, mikroinjiciranje, ultrazvok, silicijev karbid (SiC) in elektroporacija. Uporabljajo se tudi kemijske metode kot je transfekcija z uporabo liposomov in polietilen glikola (PEG) (Gupta in Ram, 2004).

2.2.3 GS živali

Gensko spremenjene živali, čeprav so manj izpostavljene kot GS rastline, predstavljajo pomembno tehnologijo in vplivajo na izboljšanje zdravja in splošno dobrobit ljudi s proizvodnjo določenih snovi, beljakovin, zdravil in cepiv. Pomembne so kot raziskovalni model za preučevanje, zdravljenje in preprečevanje bolezni pri ljudeh. Lahko prispevajo k izboljšanju okolja, saj porabijo manj krme, izkoristek je večji, in posledično proizvedejo manj odpadnih snovi. S pomočjo genske tehnologije se lahko izboljšajo lastnosti rejskih živali. GS živali lahko zadovoljijo povpraševanje po bolj učinkoviti in višje kakovostni hrani. Genski inženiring omogoča izboljšanje zdravja in počutja živali (odpornost na bolezni). GS živali lahko proizvedejo izdelke visoke kakovosti, kot je npr. pajkova svila, ki se uporablja v medicinske namene (Gottlieb in Wheeler, 2011). Genska tehnologija na živalih vključuje tako domače kot divje živali in tudi živali, ki se uporabljajo za znanstvene raziskave. Večina GS živali je še vedno v fazi raziskav in niso v uporabi ter komercialno dostopne (Ormandy in sod., 2011). Metod za pridobivanje transgenih živali je več. Najpogosteje so v uporabi mikroinjiciranje, retrovirusi in embrionalne matične celice. Pri mikroinjiciranju z uporabo mikroskopa in mikromanipulatorja s pomočjo steklene mikropipete ter igle vnesejo manjšo količino DNA v pronukleus oplojene jajčne celice. Retroviruse kot vektorje oblikujejo tako, da lahko okužijo le modelne živali (miši, podgane) in ne predstavljajo nevarnosti za človeka. Pozitivna lastnost metode vnosa embrionalnih matičnih celic je, da kljub narejenim spremembam celice ohranijo pluripotentnost (Dunn in sod., 2005).

2.3 PRAVNA UREDITEV GSO

Zakonska ureditev GSO je v številnih evropskih državah, vključno s Slovenijo zelo dobro in strogo urejena. S sprejetjem številnih zakonov so uveljavljeni vsi pogoji za varno ravnanje z GSO. Vzpostavljen je sistem biološke varnosti, ki omogoča zaščito ljudi, živali in okolja pred možnimi škodljivimi vplivi proizvodov moderne biotehnologije (Strel, 2004). Namen zakonodaje je varovanje zdravja ljudi in okolja ter zagotovitev svobodnega pretoka varnih GS izdelkov v Evropski uniji. Označevanje GS izdelkov omogoča potrošniku možnost izbire med GS hrano in hrano, ki ni GS, oziroma ne vsebuje GS sestavin (Meglič in sod., 2005; GSO in soobstoj ..., 2016).

Ključni zakoni, direktive in uredbe, ki urejajo področje GSO v Sloveniji so:

- Zakon o ravnanju z gensko spremenjenimi organizmi (2005)
- Zakon o soobstoju gensko spremenjenih rastlin z ostalimi kmetijskimi rastlinami (2009)
- Direktiva 2001/18 ES o namernem sproščanju gensko spremenjenih organizmov v okolje (2001)

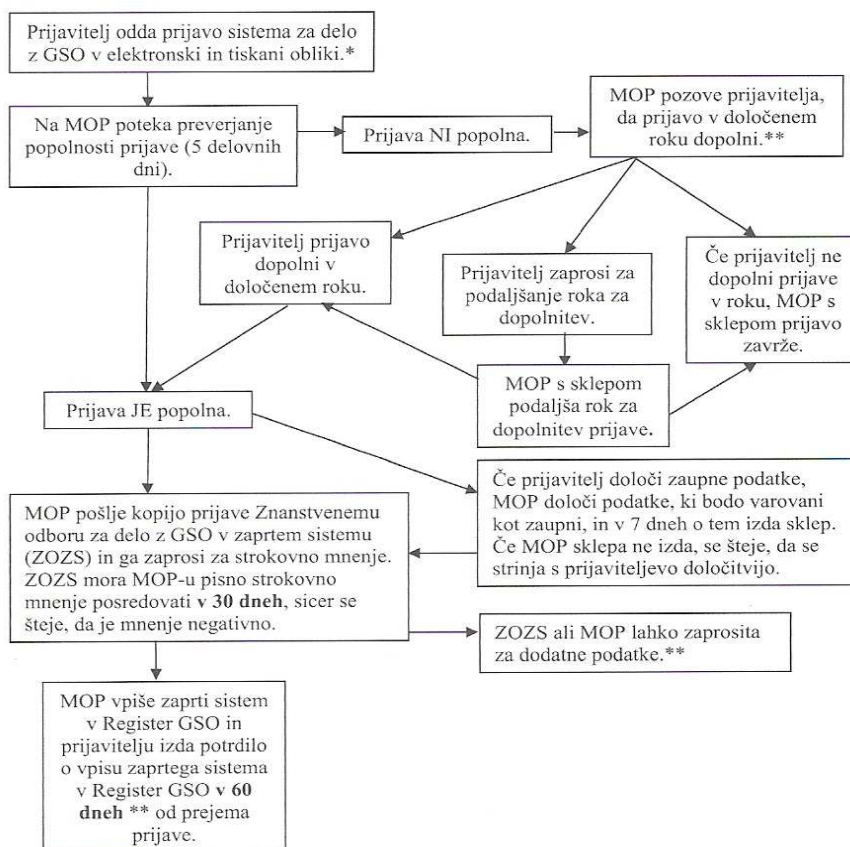
- Direktiva 2009/41 ES o uporabi gensko spremenjenih mikroorganizmov v zaprtih sistemih (2009)
- Direktiva 2015/412 ES o omejitvi ali prepovedi gojenja gensko spremenjenih organizmov (2015)
- Uredba (ES) št. 1829/2003 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 22. septembra 2003 o gensko spremenjenih živilih in krmi (2003)
- Uredba (ES) št. 1830/2003 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 22. septembra 2003 o sledljivosti in označevanju gensko spremenjenih organizmov ter sledljivosti živil in krme, proizvedenih iz gensko spremenjenih organizmov, ter o spremembi Direktive 2001/18/ES (2003)

Za strokovno pomoč pri odločanju o GSO je vlada ustanovila dva znanstvena odbora, in sicer Znanstveni odbor za delo z GSO v zaprtih sistemih (ZOZS) ter Znanstveni odbor za namerno sproščanje GSO v okolje in dajanje izdelkov na trg (ZOOS). Prav tako so določili komisijo za ravnanje z GSO in inšpekcijsko nadzorstvo. Ministrstvo za okolje in prostor vodi register GSO, ki je javno dostopen (Slovenski portal biološke varnosti, 2015).

Zakon določa tudi obvezno označevanje GSO. Označeni morajo biti vsi proizvodi, ki vsebujejo GSO in živila, ki so proizvedena iz GSO. To daje potrošniku možnost svobodne izbire med GS izdelki in izdelki, ki niso GS. Predpisali so tudi mejo 0,9 %, kar pomeni, da ni potrebno označevanje proizvodov, ki imajo vsebnost GSO pod 0,9 %. Prav tako je vzpostavljen sistem sledljivosti, ki omogoča sledenje GSO in proizvodov v vseh stopnjah proizvodnje, distribucije in dajanja na trg. To zahteva precizne analitske metode, s katerimi lahko v akreditiranih laboratorijih ugotovijo, za kateri GSO gre in v kakšni količini je prisoten v določenem izdelku.

2.3.1 Prijava zaprtega sistema in ocena tveganja

Zaprta sistem je laboratorij ali proizvodni oddelek ali drug zaprt prostor, kjer poteka delo z GSO. Delo z GSO v zaprtem sistemu lahko zajema spreminjanje in gojenje organizma, tudi razmnoževanje, shranjevanje, prevažanje in uničevanje GSO (Zakon o ravnanju ..., 2005; Zakon o spremembah ..., 2010). Prijava zaprtega sistema za delo z GSO je precej kompleksen postopek (Slika 1). Potrebno je obvladati vso zakonodajo na tem področju. Sledi izdelava ocene tveganja in uvrstitev GS organizma v ustrezen varnostni razred. Potrebno je izdelati načrt zadrževalnih ukrepov. Izpolnjene obrazce za prijavo je potrebno oddati Ministrstvu za okolje in prostor (MOP) v papirni in elektronski obliki. K prijavi je ključno priložiti tudi natančen načrt zaprtega sistema, z oznakami in označenimi mejami zaprtega sistema.



* V primeru prijave zaprtega sistema za delo z GSO v 1. VR je prijavi sistema potrebno priložiti podatke o delu z GSO v 1. VR.

** Če je potrebno prijavo dopolnjevati, se ta čas ne šteje v 60-dnevni rok za izdajo potrdila.

Slika 1: Postopek prijave zaprtega sistema za delo z GSO v 1. ali 2. varnostnem razredu (Milavec, 2009)

Osnova sistema biološke varnosti je ocena tveganja, ki jo je potrebno oblikovati za vsak GSO posebej. Gre za dokument, v katerem ugotavljajo možne škodljive vplive GSO in verjetnost pojava škodljivih vplivov. Prav tako opredelijo raven tveganja za okolje in ljudi. Možne škodljive vplive GSO določijo na podlagi lastnosti GSO, načrtovanega dela in okolja, ki bi lahko bilo izpostavljeno GSO. Le na podlagi izdelane ocene tveganja lahko določijo, v kateri varnosti razred spada določeni GSO, kar je ključno za vsako prijavo. Za vsak varnostni razred se načrtujejo potrebni zadrževalni in drugi varnostni ukrepi za delo z GSO (Milavec, 2009).

2.3.2 Prijava namernega sproščanja GSO v okolje

Sproščanje GSO v okolje pomeni uvajanje GSO v okolje brez kakršnekoli omejitve, ki bi preprečevala kontakt med GSO in populacijo ali okoljem na splošno. Tako sproščanje se lahko izvaja v poskusne namene ali z namenom dajanja na trg. Sproščanje za poskusne namene (poljski poskusi) se izvaja predvsem zaradi raziskav in razvoja novih sort. Le tako se lahko prouči obnašanje GSO na prostem in interakcije z drugimi organizmi in okoljem.

Če so rezultati poskusnega sproščanja pozitivni, se lahko GSO izdelek da na trg za namene pridelovanja, uvoza ali predelave (Meglič in sod., 2005).

Ob prijavi namernega sproščanja GSO v okolje je potrebno priložiti obsežen dokument, kjer so zajeti podatki o prijavitelju in osnovni podatki o projektu; obsežni in natančni podatki o GSO; pogoji namernega sproščanja GSO in prejemno okolje; navedbe o medsebojnem vplivu GSO in okolja, ter informacije o nadzoru, ravnanju z odpadki in načrt ukrepov ob primeru nenamernega širjenja GSO (Zakon o ravnanju ..., 2005; Zakon o spremembah ..., 2010).

2.3.3 Družbeno ekonomski vidiki gojenja GS poljščin

Gojenje GS rastlin ima številne družbeno-ekonomske učinke. Potrebno je, da se poleg vpliva gojenja GSO na okolje in zdravje upošteva tudi družbeno-ekonomske dejavnike. Družbeno-ekonomski dejavniki gojenja GS poljščin so pomembni tako za kmetovalce, industrijo, potrošnike kot tudi za politike, ki urejajo področje in odločajo o sprejetju GSO. Leta 2013 je bil ustanovljen ESEB (European GMO Socio-Economics Bureau) z namenom izmenjave znanstvenih informacij v povezavi z družbeno-ekonomskimi posledicami gojenja GS poljščin. Oblikovali so prvi referenčni dokument, okvir, ki vsebuje preko 100 kazalnikov za analizo družbeno-ekonomskih učinkov gojenja GS rastlin (Kathage in sod., 2015).

Juvančič in Poler Kovačič (2014) sta predstavila nekatere dosedanje raziskave o družbeno-ekonomskih dejavnikih, ki so jih ovrednotili in nato oblikovali predlog sedmih družbeno-ekonomskih dejavnikov gojenja GSO, ki so bistveni za Slovenijo, z namenom, da bi služili za ovrednotenja in družbene razprave o GSO. Nabor dejavnikov so oblikovali na podlagi podrobnega pregleda literature. Izpostavili so primer Norveške ter njenih meril trajnostnega razvoja in družbene koristi pri uporabi GSO, Nizozemski model družbeno-ekonomskih dejavnikov GSO, Nemški model družbeno-ekonomskih meril za odobritev GSO, ki je oblikovan na podlagi norveških meril, kategorije družbeno-ekonomskih vplivov GSO na podlagi izkušenj pogodbenic Kartagenskega protokola o biološki varnosti ter družbeno-ekonomski dejavniki odločanja o prepovedi GSO, pripravljene na Evropski komisiji leta 2011 (Poler Kovačič in Juvančič, 2011).

Družbeno-ekonomski dejavniki ključni za slovensko kmetijsko in družbeno okolje so (Poler Kovačič in Juvančič, 2011; Erjavec in sod., 2012; Juvančič in sod., 2014):

- **Specifična zemljiško-posestna struktura in z njo povezane krajinske značilnosti;** majhnost in razdrobljenost parcel ni ugodno s stališča tehnološke in ekonomske učinkovitosti kmetijske proizvodnje, morebitna uvedba gojenja GS rastlin lahko zaradi združevanja posesti privede do izgube tipičnih krajinskih tipov, kar vodi do zmanjšanja biološke raznovrstnosti

- **Posledice umestitve GS rastlin v prostor;** npr. padec cen zemljišč za pridelavo GS rastlin in posesti v bližini, nesoglasja med sosedi
- **Ekonomska upravičenost pridelave GS rastlin;** zaradi zakonsko predpisanega 600-metrskega varovalnega pasu okrog pridelovalnih površin ni možno gojenje GS rastlin, v primeru izpolnjevanja pogojev 600-metrskega varnostnega pasu bi bilo gojenje GS koruze za zrnje upravičeno v primerih večjih izpadov konvencionalnih pridelkov, primernejše bi bilo gojenje GS koruze za silažo
- **Javno mnenje;** obvezno označevanje proizvodov z GS sestavinami, družbeno mnenje o pridelavi GS rastlin je javno in ima pomembne posledice, zato se meri z javnomnenjskim glasovanjem, ki je v Sloveniji negativno
- **Okoljska politika;** npr. skrb za ohranjanje kmetijske raznovrstnosti, vpliv na ekosistem (kroženje hranil, oprasčevanje), morebitno škodovanje konvencionalnim rastlinam, uporaba pesticidov
- **Etični vidiki;** spoštovanje človeka, živali, okolja in pravice do izbire
- **Kulturna politika;** npr. skrb za varovanje kulturne dediščine in tradicije, tradicionalne oblike kmetijstva

2.4 OPRAVLJENE JAVNOMNENJSKE RAZISKAVE NA TEMO GSO

V Sloveniji je bilo narejenih kar nekaj raziskav na temo GSO. V nadaljevanju so opisane ključne ugotovitve raziskav, ki so bile izvedene med leti 2002 do 2012.

Umanotera, Slovenska fundacija za trajnostni razvoj, je leta 2002 opravila telefonsko mnenjsko raziskavo o GSO. V anketi so zajeli vprašanja o poznavanju, označevanju, lastnostih in gojenju GSO. Dotaknili so se tudi poglavij o morebitnih tveganjih, pozornosti pri nakupih, informacijah in prepovedi uporabe GSO. Ugotovili so, da je 66 % anketiranih že slišalo za GSO. Pri navajanju GS rastlin so anketiranci najpogosteje navajali koruzo, sledila je soja, paradižnik in krompir. 11 % vprašanih je navedlo, da vedno preberejo seznam sestavin, ki so v živilih, 25 % pa tega ne naredi nikoli. 73 %, ne bi kupilo živilo, če bi vedeli, da vsebuje GSO. Skoraj vsi (98 %) sodelujoči so bili mnenja, da je potrebno označevanje GS živil. Pri naštevanju pozitivnih lastnosti GSO so na prvo mesto postavili večji pridelek (25 %), sledil je napredek znanosti (17 %) in odpornost rastlin (9 %). Prav tako jih je 9 % menilo, da GSO sploh nimajo pozitivnih lastnosti. Pri negativnih lastnostih so bile na prvem mestu bolezni, sledila je trditev, da je to neraziskano področje. Negativno lastnost, manipulacija s strani multinacionalk, je obkrožilo le 2 % vprašanih. Več informacij si je želelo 48 % sodelujočih (Umanotera, 2002).

Kirinčič in Tivadar (2005) sta predstavili rezultate telefonske javnomnenjske raziskave iz leta 2004. V tej raziskavi je za GSO slišalo 82 % anketiranih. To je skoraj 20 % več kot leta

2002. Pri preverjanju znanja je na napačno trditev, da običajni paradižnik ne vsebuje genov, GS pa jih, pravilno odgovorilo 36 % sodelujočih. 69 % anketiranih je vedelo, da so kvasovke iz piva živi organizmi. Trditev, da živalskih genov ni mogoče prenesti v rastline, ni pravilna, kar je vedelo 36 % vprašanih. Še vedno velika večina (72 %), ne bi kupila GS živila. Če bi bili GS živila cenejša, bi se za nakup odločilo 20 % anketiranih. Velika večina (95 %) je trdila, da morajo biti GS živila označena, kot tudi v raziskavi leta 2002, ki jo je opravila Umanotera.

Perko (2006) je izvedla raziskavo o odnosu javnosti do gensko spremenjenih organizmov v prehrani ljudi. Leta 2006 je za GSO slišalo že 95 % anketirancev. Opazno je naraščanje deleža takih, ki so slišali za GSO. To pomeni, da gre za aktualno temo, o kateri se vedno več govori in se dotika vedno večjega deleža družbe. GS rastline, ki so jih anketiranci navajali, so bile predvsem koruza in soja. 79 % jih je vedelo, da je trditev, da običajna soja ne vsebuje genov, GS pa jih, nepravilna. To je za 43 % več v primerjavi s podobnim vprašanjem iz raziskave leta 2004 (Kirinčič in Tivadar, 2005). Pri nakupovanju živil je bilo na sestavine v izdelkih pozornih 59 % anketiranih. Označevanje GS živil je bilo pomembno za 93 % sodelujočih. GS živilo je bilo pripravljeno kupiti 27 % sodelujočih. Več informacij o GSO si je želelo 86 % anketiranih, kar je za 38 odstotnih točk več kot leta 2002.

Leta 2007 je bila narejena javnomnenjska raziskava o GSO, kjer so s kvalitativno in kvantitativno metodo analizirali odnos anketirancev do GSO. Ključne ugotovitve, ki so pomembne za primerjavo z našimi rezultati, so opisane v nadaljevanju. 86 % anketirancev je menilo, da imajo premalo informacij o GSO. Torej so si želeli več podatkov o tem področju. 43 % je odgovorilo, da mediji preveč »napihujejo« tematike, ki so povezane z GSO. Deklaracije na živilih ni prebralo 40 % anketiranih, običajno jih je prebralo 24 %, vedno pa le 2 %. 48 % vprašanih je menilo, da napis na živilih »brez GSO« zavaja potrošnike. Izdelke, ki so imeli omenjeni napis, je veliko raje kupilo 32 % anketiranih. Za 60 % vprašanih pa ta napis ni imel vpliva na njihov nakup. Anketirance je najbolj skrbelo tveganje za zdravje. Sledili so psihološki dejavniki in vpliv na okolje. Skrb so povzročali tudi etični in moralni razlogi. Anketiranci, so glede GSO, najbolj zaupali znanstvenikom in profesorjem ter nato kmetovalcem. Sledile so nevladne organizacije (npr. Zveza potrošnikov Slovenije) in prijatelji. Na petem mestu po stopnji zaupanja so bile navedene inšpekcijske službe, ki so jim sledili proizvajalci hrane (industrija). Na zadnjem mestu so pristali mediji (Fink, 2007).

Zveza potrošnikov Slovenije je prav tako v letu 2007 opravila javnomnenjsko raziskavo s pomočjo telefonske ankete. Vzorec je bil velik, saj je zajemal 1097 sodelujočih. V raziskavi je 80 % anketiranih poznalo GS rastline, kot so koruza, soja in paradižnik. 85 % jih je menilo, da imajo premalo informacij o tej temi. 76 % sodelujočih ne bi kupilo živilo, ki je GS ali vsebuje sestavine, ki so pridobljene s tehnikami genskega inženiringa. Sestavo živil ni prebralo 13 % anketiranih. Sodelujoči so največjo skrb videli v vplivu GSO na zdravje ljudi.

Tudi ta javnomnenjska raziskava, kot večina drugih, je zelo negativno opredeljena do GSO in GS hrane (Zveza potrošnikov ..., 2007).

Raspor in sod. (2009) so predstavili projekt Consumerchoice, ki je bil izveden v obdobju od 2006 do 2008. Vključenih je bilo 10 evropskih držav (Češka, Estonija, Nemčija, Grčija, Nizozemska, Poljska, Slovenija, Španija, Švedska in Velika Britanija). Želeli so ugotoviti odnos evropskega potrošnika do GS živil. Zanimala jih je tudi razpoložljivost GS živil v različnih državah. Ugotovili so, da so Evropejci pripravljene za nakup GS živil, če bi ta bila prisotna na trgovinskih policah. GS živila, ki so prisotna v trgovinah, so tudi kupljena. Nekateri potrošniki odobravajo GS živila, drugi v njih vidijo tveganje in zaskrbljenost. Ugotovili so tudi, da potrošniki ne znajo prepoznati GS živila, kljub temu, da so ta jasno označena.

Ambrožič-Dolinšek in Šorgo (2009) sta objavila raziskavo o odnosu študentov do GSO, ki je bila izvedena leta 2008. Študentje razrednega pouka so prihajali iz treh slovenskih Pedagoških fakultet (Ljubljana, Maribor in Koper). Tudi v tej raziskavi so ugotovili, da je med študenti prisotno veliko odklanjanja in nezaupanja do GSO. Nekoliko večjo sprejemljivost GSO so izkazali študentje v Ljubljani, najmanjšo pa v Kopru. Študentje so izražali strah in zaskrbljenost do GSO. Odklanjali so prehranjevanje s hrano, ki bi lahko bila GS. Študentje so bili bolj naklonjeni GSO pri skrbi za zdravje. Takrat pomislijo tudi na pozitivne lastnosti, ki jim lahko genska tehnologija ponudi za ohranitev zdravja in kvalitetnejše življenje. Študentje si želijo izobraževanja in spodbujajo raziskovanje GSO.

Jurčević (2012) je predstavila rezultate ankete iz leta 2010. Proučevala je stališča študentov živilstva in prehrane do GSO. Najpomembnejši vir informacij o GSO je bila šola, sledile so oddaje na TV in internet. Anketiranci so v enaki meri, to je 37 %, soglašali, kot tudi ne soglašali z uporabo GS domačih živali z novimi lastnostmi (npr. nealergena dlaka). Gojenje GS živali, kot darovalce organov je potrdilo 37 % anketiranih, medtem ko 41 % ni imelo mnenja o tem. Z mesom živali, ki je GS, bi se prehranjevalo 39 % vprašanih. 41 % študentov se je strinjalo z uporabo živali kot proizvajalk zdravil. Pri vprašanih o GS rastlinah in mikroorganizmih je bila večina študentov neopredeljenih. Drugi so v večji meri soglašali kot ne soglašali z uporabo GS rastlin v prehrani in uporabo GS mikroorganizmov za proizvodnjo zdravil in razgradnjo škodljivih snovi v okolju.

Erjavec in Zajc (2011) sta predstavili stališča slovenskih medijev do GSO. Pod drobnogled sta vzeli tiste medije, ki so od leta 2009 do 2010 objavili pet ali več prispevkov na temo GSO. Razvidno je bilo, da je to za novinarje zanimiva tema, saj so o tem veliko pisali. Večina medijev je imela negativno stališče. Vir informacij so bili predvsem politiki in nevladne organizacije. Medij Mladina je imela največ pozitivnih objav na to tematiko. Najmanjšo pozornost so namenili GS živalim. Ključna ugotovitev omenjene raziskave je bila tudi, da so mediji obravnavali predvsem različna tveganja GSO, ne pa tudi koristi. Šlo je torej za

pretirano enostranskost medijev. Spet je izstopal tednik Mladina, ki je obravnaval okoljske in ekonomske koristi GSO.

Leta 2012 je bila v okviru projekta »Socio-ekonomski dejavniki gojenja gensko spremenjenih rastlin v Sloveniji« izvedena telefonska anketa o stališčih in vedenju o GSO. Izvedla jo je raziskovalna skupina iz FDV, BF in Kmetijskega inštituta Slovenije. Ugotovili so, da imajo ljudje odklonilen odnos do GSO, ne glede na vrsto organizma in uporabo. Na večino trditev, ki so preverjale znanje, so odgovorili nepravilno. Poglavitni vir informacij so bili mediji. Sledili so znanstveni viri in osebni pogovori. Le 14 % anketiranih je povedalo, da pridobivajo informacije o GSO v sklopu izobraževanja in 10 % v službi (Erjavec in sod., 2012).

Breznik in Brovč (2012) sta predstavila rezultate ankete o odnosu pridelovalcev in porabnikov hrane do GS hrane. Ugotovila sta, da so bili pridelovalci hrane bolj seznanjeni z GSO kot porabniki. Pridelovalci so tudi v večji meri spremljali deklaracije na živilih kot porabniki. Oboji so bili proti gojenju GS rastlin v Sloveniji, pridelovalci nekoliko bolj kot porabniki.

3 METODE DELA

3.1 ANKETNI VPRAŠALNIK

Pripravili smo anketni vprašalnik, ki je bil sestavljen iz 28 vprašanj. Večina vprašanj je bila zaprtega tipa. Vprašalnik smo razdelili na pet delov (Priloga A). Prvi del je bil sestavljen iz štirih vprašanj, kjer nas je predvsem zanimalo, kakšno je znanje študentov o GSO. V drugem sklopu je bilo pet vprašanj, ki so bila povezana z informacijami o GSO. Od anketirancev smo želeli izvedeti, kaj je njihov glavni vir informacij o GSO, kako jim je določen vir predstavil to temo, kje bi iskali dodatne informacije in komu najbolj zaupajo o relevantnosti podatkov. Naslednji tretji del anketnega vprašalnika je bil najboljšežnejši. Vseboval je devet vprašanj, s katerimi smo želeli ugotoviti, kakšna je sprejemljivost GSO med anketiranci. Četrty del ankete je vseboval tri vprašanja o življenjskem slogu anketiranih oseb. Zadnji, torej peti del vprašalnika pa je bil sestavljen iz sedmih vprašanj, s katerimi smo pridobili socio-demografske podatke o anketirancih (Priloga A).

3.2 IZVEDBA ANKETE

Sestavljen anketni vprašalnik smo pred anketiranjem preizkusili na petih osebah. Preverili smo ali so vprašanja razumljiva ali so prisotne napake, na katere mi nismo bili pozorni in določili približen čas reševanja ankete, ki naj ne bi presegel 15 minut, ker smo študente anketirali v času predavanj oziroma vaj in jim nismo želeli odvzeti preveč časa ter tudi zato, da se ohrani skoncentriranost anketirancev. Tako smo anketo še dodatno izpopolnili. Ko je bil vprašalnik dokončno pripravljen, smo se odločili, da bomo anketiranje med študenti Univerze v Ljubljani izvedli v mesecu maju in v začetku junija 2015. Obiskali smo Biotehniško fakulteto, Filozofsko fakulteto in Fakulteto za družbene vede. Vnaprej smo se s profesorji na izbranih fakultetah dogovorili za kraj in čas izvedbe ankete. Anketiranje smo opravili pred začetkom ali na koncu predavanj oziroma vaj, ko je bilo v predavalnici največ študentov. Vsak študent je prejel en izvod anketnega vprašalnika, ki ga je individualno rešil. Anonimno anketo so v povprečju reševali 10–15 minut.

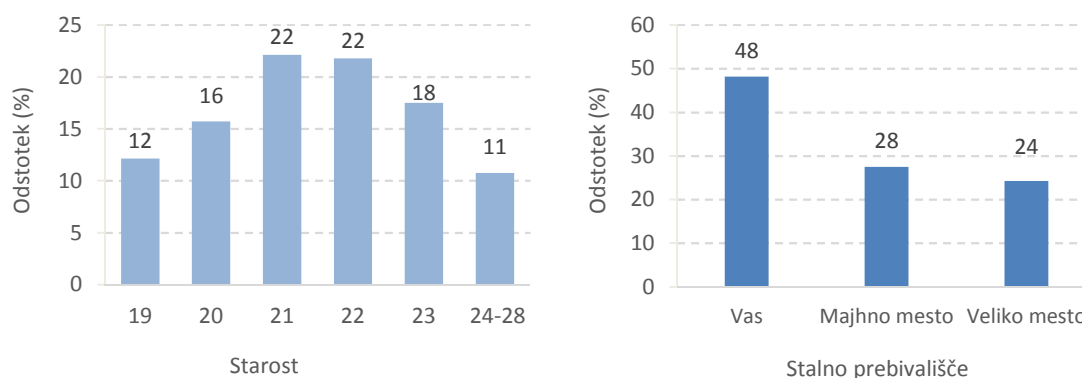
3.3 OBDELAVA PODATKOV

Podatke zbranih 280 anket, od tega je bilo 144 študentov naravoslovnih ved in 136 študentov družboslovnih ved, smo najprej vnesli v program Excel. Vsaka vrstica je predstavljala eno anketirano osebo, stolpci pa vprašanja. Nato smo tako zbrane podatke v Excelu prenesli v statistični program SPSS (Statistical Package for Social Sciences 22) in jih obdelali. Rezultate, predstavljene v grafih in preglednicah, smo oblikovali v programu Excel.

4 REZULTATI

4.1 SOCIODEMOGRAFSKE ZNAČILNOSTI ANKETIRANCEV

Anketirali smo 280 študentov. Od tega je bilo 208 (74 %) žensk in 72 (26 %) moških. Starost anketirancev je bila od 19 do 28 let. Večina študentov (48 %) je prihajala s podeželja. V majhnem mestu je imelo stalno prebivališče 28 % študentov in v velikem mestu 24 % (Slika 2).



Slika 2: Starost in stalno prebivališče anketirancev

Študentov naravoslovja je bilo 144 in od teh je bilo 81 % študentov biotehnologije in 19 % agronomije. Študentov družboslovja je bilo 136, od teh jih je bilo 41 % študentov sociologije, 31 % pedagogike in andragogike, 15 % družboslovne informatike, 9 % analitske sociologije in 4 % kulturologije, kot je razvidno iz Preglednice 1.

Preglednica 1: Smer študija anketiranih na posamezni fakulteti

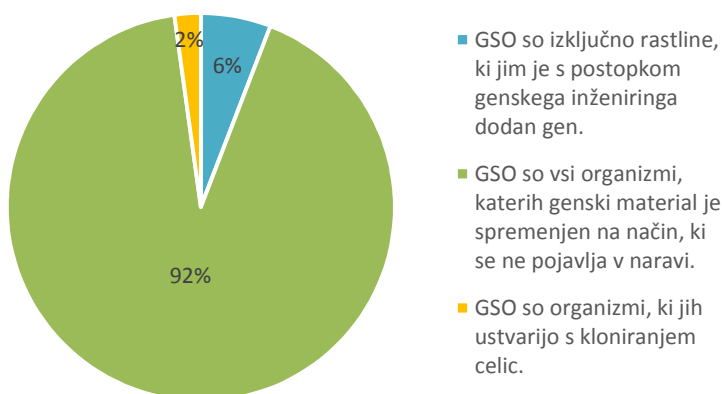
Študentje	Fakulteta	Smer študija	Število odgovorov		Odstotek (%)	
naravoslovci	BF	biotehnologija	117	144	42	51
		agronomija	27		9	
družboslovci	FF	sociologija	56	136	20	49
		pedagogika in andragogika	42		15	
	FDV	družboslovna informatika	20		7	
		analitska sociologija	13		5	
		kulturologija	5		2	
		Skupaj	280	280	100	100

4.2 POZNAVANJE GSO MED ŠTUDENTI

V prvem delu anketnega vprašalnika smo želeli pridobiti informacije, kakšno znanje imajo študentje naravoslovja in družboslovja o GSO.

Pri prvem vprašanju nas je zanimalo, ali so študentje slišali za izraz »gensko spremenjeni organizem«. Od 280 anketiranih jih je 277 (99 %) odgovorilo pritrdilno in le 3 (1 %) jih je odgovorilo nikalno. Vsi trije študentje, ki še niso slišali za GSO, so prihajali iz družboslovnih fakultet, dva iz Filozofske fakultete in eden iz Fakultete za družbene vede. Pričakovali smo, da bo več študentov iz družboslovnih fakultet, ki še niso slišali za GSO.

Pri drugem vprašanju smo proučevali, ali anketiranci razumejo pojem GSO. Našteli smo tri različne trditve o GSO, med katerimi je bila le ena pravilna. Iz Slike 3 je razvidno, da je na to vprašanje pravilno odgovorilo 252 (92 %) anketirancev. Preostala dva nepravilna odgovora je obkrožilo 22 študentov. Od tega jih je 16 (6 %) obkrožilo, da so GSO izključno rastline, 6 (2 %) pa jih je odgovorilo, da so to organizmi, ki so ustvarjeni s kloniranjem celic, 6 (2 %) anketirancev pa na to vprašanje ni odgovorilo.



Slika 3: Razumevanje pojma GSO med anketiranci

Pri tretjem vprašanju smo študente prosili, naj navedejo vsaj en GSO, ki ga poznajo. Ločeno so morali navesti GS mikroorganizem, GS rastlino in GS žival.

Od 280 vprašanih jih 118 (42 %) ni navedlo nobenega **GS mikroorganizma**. Drugih 162 (58 %) je najpogosteje navedlo bakterijo *Escherichia coli*. Takih je bilo kar 98 (35 %). 23 (8 %) anketirancev je pod GS mikroorganizem navedlo splošen izraz »bakterija«. Izraz »kvasovka« je navedlo 14 (5 %) anketirancev.

Največ GSO so študentje navajali pri **GS rastlinah**. Na to vprašanje ni odgovorilo le 29 (10 %) vprašanih. Največ anketirancev, to je 102 (36 %), je kot GS rastlino napisalo koruzo, 32

(11 %) študentov je navedlo sojo, 16 (6 %) jih je navedlo kombinacijo koruza in soja, 15 (5 %) paradižnik ter 12 (4 %) anketirancev je napisalo krompir. Druge GS rastline, ki so jih še naštevati so bile riž, tobak, pšenica, bombaž, solata, kumara, jabolko, sadje (banana, jagode, lubenica, papaja) in okrasne rastline (tulipan, vrtnica, orhideja, narcisa, nagelj).

Pri **GS živalih** kar 96 (34 %) anketirancev ni navedlo nobene. Od tistih, ki so poznali GS živali, jih je 45 (16 %) napisalo miš, sledi prašič, katerega je navedlo 35 (13 %) anketirancev in govedo, ki ga je omenilo 24 (9 %) študentov. Druge živali, ki so jih še naštevati pri tem vprašanju, so bile piščanec, riba (losos), podgana, ovca, koza, pes in zajec.

Četrto vprašanje je vključevalo sedem trditvev, pri katerih so anketiranci lahko odgovorili pravilno, nepravilno ali pa, da odgovora ne poznajo. Trije anketiranci niso označili odgovorov pri nobeni trditvi. To so bili tisti trije, ki za izraz GSO še niso slišali in zato vprašalnika niso rešili v celoti. Prva in zadnja trditev sta nepravilni, druge so pravilne. Odgovore na posamezne trditve prikazuje Slika 4.

Prva trditev: »Gensko nespremenjen krompir nima genov, za razliko od gensko spremenjenega, ki jih ima«. 240 (86 %) od 280 anketirancev je odgovorilo, da ta trditev ni pravilna, z »ne vem«, jih je odgovorilo 32 (12 %) in 5 (2 %) jih je odgovorilo nepravilno.

Druga trditev: »Z genskimi tehnologijami je mogoče vzgojiti GS prašiča, ki je lahko darovalec človeških organov za presaditev«. 134 (48 %) anketirancev je na to trditev odgovorilo pravilno, odgovora ni poznalo 99 (36 %) anketirancev in v 44 (16 %) primerih je bil odgovor nepravilen.

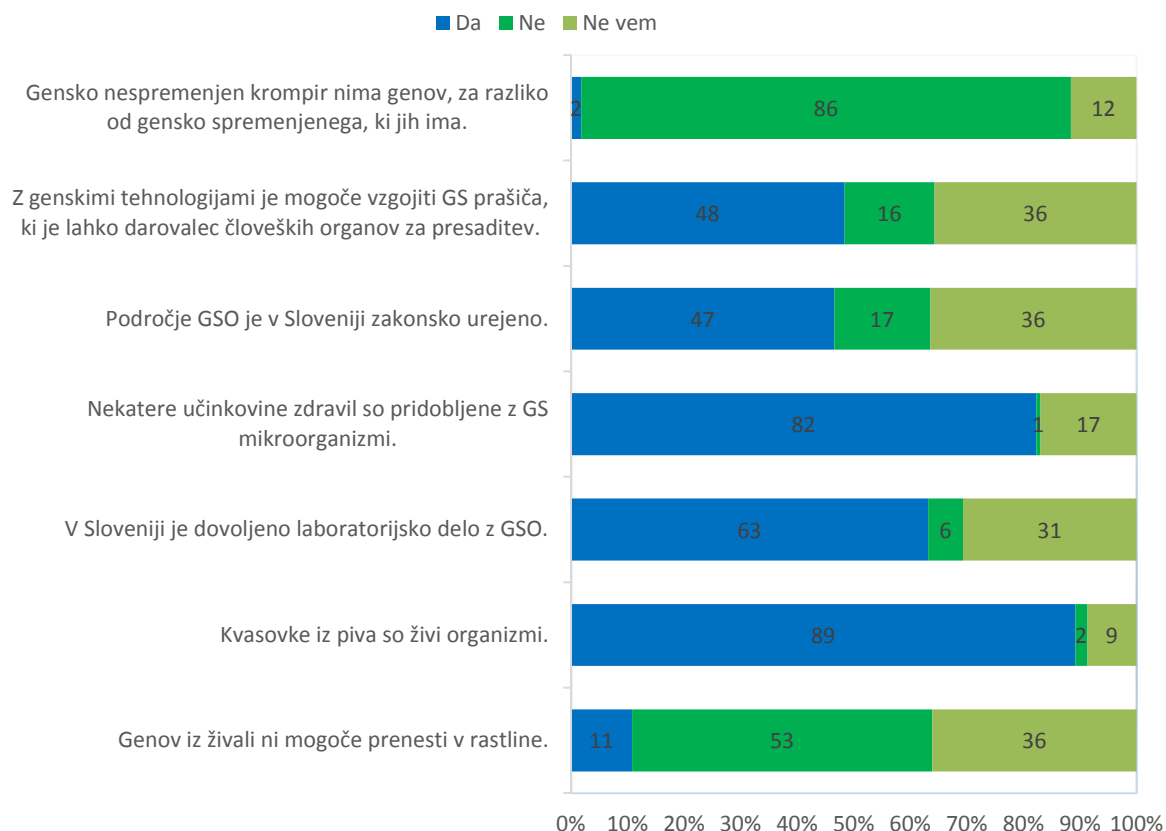
Tretja trditev: »Področje GSO je v Sloveniji zakonsko urejeno«. Od 280 anketiranih jih je 129 (47 %) odgovorilo pravilno, 101 (36 %) študentov odgovora ni poznalo in nepravilen odgovor jih je podalo 47 (17 %).

Četrta trditev: »Nekatere učinkovine zdravil so pridobljene z GS mikroorganizmi«. Pravilno je odgovorilo 288 (82 %) študentov, odgovor »ne vem« je obkrožilo 47 (17 %) anketirancev in le 2 (1%) od vprašanih nista odgovorila pravilno.

Peta trditev: »V Sloveniji je dovoljeno laboratorijsko delo z GSO«. 175 (63 %) vprašanih je podalo pravilen odgovor, 85 (31 %) anketirancev ni poznalo odgovora. Nepravilno je odgovorilo 17 (6 %) oseb.

Šesta trditev: »Kvasovke iz piva so živi organizmi«. 247 (89 %) študentov je odgovorilo pravilno, odgovora ni poznalo 24 (9 %) anketirancev in nepravilno jih je odgovorilo 6 (2 %).

Sedma trditev: »Genov iz živali ni mogoče prenesti v rastline«. Pravilen odgovor je podalo 147 (53 %) študentov, 100 (36 %) odgovora ni poznalo in nepravilno jih je odgovorilo 30 (11 %).



Legenda:

Da – anketiranci so bili mnenja, da je zastavljena trditev pravilna

Ne – anketiranci so bili mnenja, da je zastavljena trditev nepravilna

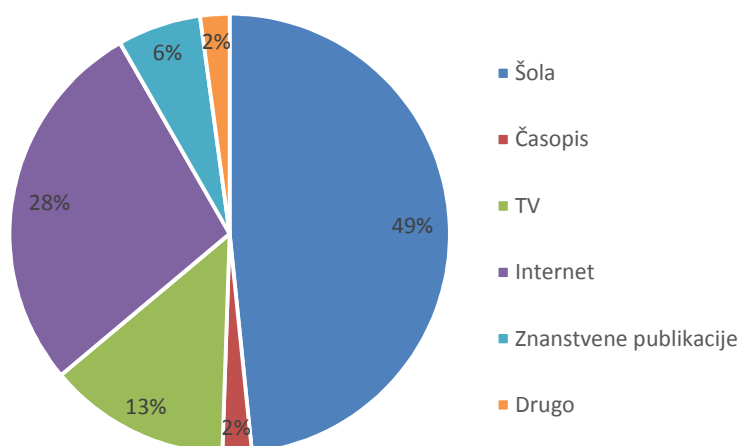
Ne vem – anketiranci niso vedeli ali je bila zastavljena trditev pravilna ali nepravilna

Slika 4: Odgovori na trditve o GSO

4.3 PRIDOBIVANJE INFORMACIJ O GSO

V drugem sklopu anketnega vprašalnika nas je zanimalo, kaj predstavlja študentom glavni vir informacij o GSO, kakšne so te informacije in ali si želijo več informacij s tega področja.

Pri petem vprašanju smo želeli ugotoviti, kaj predstavlja študentom poglobljeni vir njihovih informacij o GSO, kar razberemo iz Slike 5. Največ anketirancev 134 (49 %) je odgovorilo, da dobijo informacije o GSO v šoli oziroma na fakulteti. Sledi internet, ki ga je obkrožilo 77 (28 %) vprašanih. Na tretjem mestu je televizija, saj je ta odgovor obkrožilo 37 (13 %) študentov. Od 280 anketiranih jih je 17 (6 %) obkrožilo, da jim glavni vir informacij predstavljajo znanstvene publikacije, 6 (2 %) anketirancev pa meni, da je to časopis in 2 % anketiranih je obkrožilo odgovor »drugo« kjer so napisali, da so jim pomemben vir informacij o GSO družina in prijatelji.

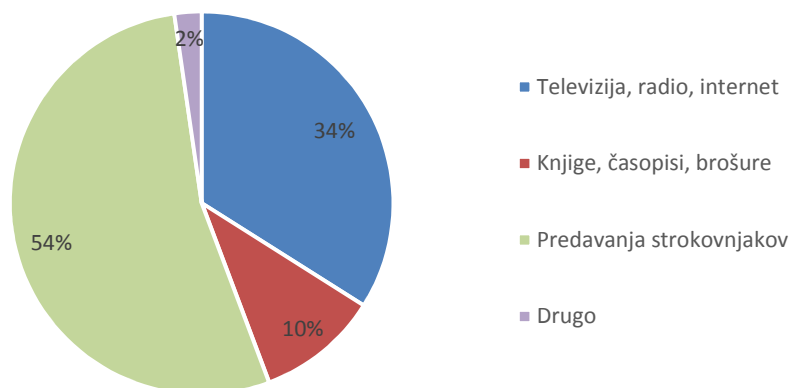


Slika 5: Viri informacij o GSO

Šesto vprašanje se je nanašalo na prejšnje peto vprašanje. Zanimalo nas je, kako je študentom njihov poglavitni vir informacij o GSO predstavil to temo. Ali je bila predstavitev pozitivna (naklonjen pristop do GSO), negativna (nenaklonjen pristop do GSO) ali nevtralna. Od 280 anketirancev jih je 108 (39 %) odgovorilo, da je bil pristop vira informacij do GSO pozitiven, 85 (31 %) je odgovorilo, da je bil pristop negativen in skoraj enako število študentov 84 (30 %) je poročalo, da je bila predstavitev GSO nevtralna, torej niti pozitivna niti negativna.

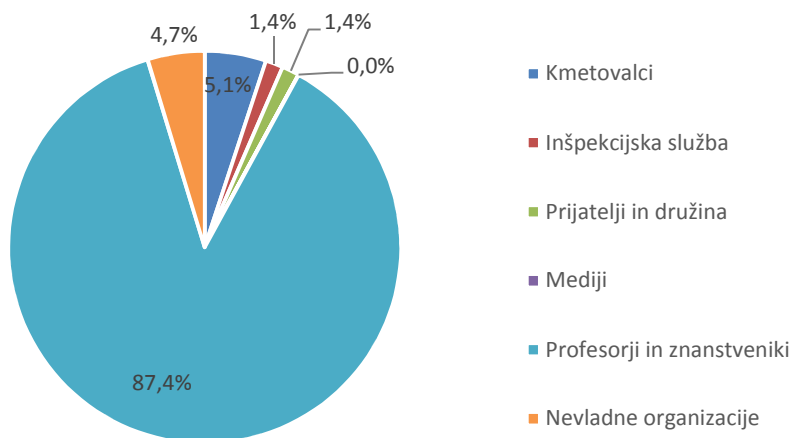
Pri sedmem vprašanju smo želeli izvedeti, ali si študentje želijo več informacij o GSO. Večina, kar 262 (95 %), je odgovorila, da si želijo več informacij in 15 (5 %) od 280 anketiranih pa te želje ni izrazila.

Pri osmem vprašanju smo anketirance vprašali, preko katerega vira bi iskali dodatne informacije o GSO. Tisti, ki so pri prejšnjem sedmem vprašanju odgovorili, da si ne želijo dodatnih informacij o GSO, so to vprašanje preskočili. Na Sliki 6 vidimo, da si 140 (54 %) anketirancev želi dodatne informacije o GSO pridobiti preko predavanj strokovnjakov. 89 (34 %) vprašanih bi informacije iskalo preko televizije, radia in interneta. Na tretjem mestu so knjige, časopisi in brošure. Za ta vir informacij bi se odločilo 27 vprašanih (10 %). Študentje, ki so obkrožili odgovor »drugo«, takih je bilo 6 (2 %), so napisali, da bi dodatne informacije iskali preko vseh zgoraj naštetih virov, preko predavanj strokovnjakov na internetu in televiziji ter tudi preko znanstvenih in poljudnoznanstvenih ter strokovnih člankov na spletu. Manjkajočih podatkov je bilo 18 (6 %). Od tega 15 tistih, ki so pri sedmem vprašanju odgovorili »ne« in so preskočili osmo vprašanje ter še 3, ki so pri 1. vprašanju odgovorili, da še niso slišali za GSO, zato niso reševali celotnega vprašalnika in tako tudi ne omenjenega.



Slika 6: Vrste virov informacij o GSO, po katerih bi anketiranci posegali

Pri devetem vprašanju smo želeli izvedeti, komu anketiranci najbolj zaupajo o resničnosti informacij o GSO. Največ anketirancev, to je 242 (87,4 %), je odgovorilo, da najbolj zaupajo profesorjem in znanstvenikom, 14 (5,1 %) študentov je odgovorilo, da zaupajo kmetovalcem, 13 (4,7 %) anketirancev meni, da so nevladne organizacije tiste, ki so vredne zaupanja, 4 (1,4 %) anketiranci so odgovorili, da je to inšpekcijska služba in prav tako 4 (1,4 %) osebe zaupajo prijateljem in družini. Medijem ne zaupa nihče (0,0 %). (Slika 7).

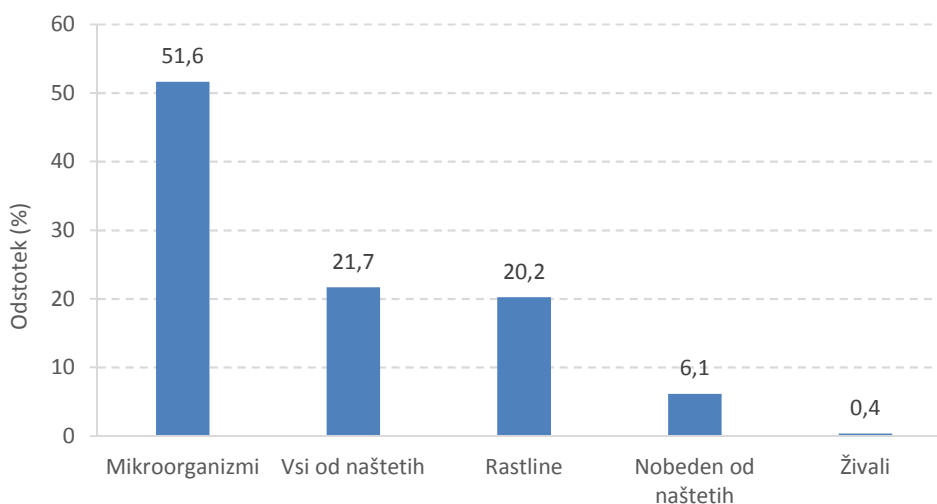


Slika 7: Delež zaupanja študentov o verodostojnosti informacij o GSO

4.4 SPREJEMLJIVOST GSO MED ŠTUDENTI

V tretjem delu anketnega vprašalnika smo vprašanja zastavili tako, da smo dobili informacijo o tem, kakšna je sprejemljivost GSO med anketiranci. Pri desetem vprašanju nas je zanimalo ali obstaja razlika med sprejemanjem GS mikroorganizmov, GS rastlin in GS živali.

Na Sliki 8 vidimo, kateri od GS organizmov se študentom zdi najbolj primeren za delo z genskim inženiringom. Kot možnosti, med katerimi so lahko izbirali, so bile: mikroorganizem, rastlina, žival, vsi od naštetih ali nobeden od naštetih. Največ anketirancev, kar 143 (51,6 %), se je odločilo za prvi odgovor, ki je »mikroorganizem«. Na drugem mestu so anketiranci, ki so se odločili, da se jim za delo z genskim inženiringom zdijo primerni vsi trije naštetih organizmi. Za ta odgovor se je odločilo 60 (21,7 %) študentov. 56 (20,2 %) študentov je izbralo odgovor »rastline«. Anketirancev, ki se jim nobeden od organizmov ni zdel primeren za gensko spreminjanje, je bilo 17 (6,1 %). Le 1 (0,4 %) študent se je odločil za odgovor »žival«.



Slika 8: Najprimernejši organizmi za metode genskega inženiringa po mnenju vprašanih

Pri enajstem vprašanju smo želeli izvedeti, na kaj študentje najprej pomislijo, ko slišijo ali preberejo izraz gensko spremenjeni organizem. Prvi možen odgovor je bil: »znanost, napredek, korist«. Drugi odgovor je bil: »nevarnost, strah, tveganje«. Tretja možnost je bila »drugo«, kjer so anketiranci lahko napisali svoje odgovore. 173 (63 %) anketirancev se je odločilo za prvi odgovor. Sledi drugi odgovor, za katerega se je odločilo 64 vprašanih (23 %). Za možnost »drugo« se je odločilo 39 (14 %) študentov, od katerih jih je 26 (9,3 %) napisalo, da najprej pomislijo na oboje, tako na napredek kot tveganje. Drugi odgovori, ki so jih še pisali pod »drugo«, so bili: genski inženiring; igranje boga; izboljšava, kombinacije, pridelek, korist; manipulacija, kapital; nenaravnost, slabost, škodljivost; nesigurnost; škodovanje sebi in okolju; znanost in strahospoštovanje.

Pri dvanajstem vprašanju smo našli 6 trditev o uporabi in gojenju GS živali. Anketiranci so morali obkrožiti ali trditev podpirajo, zavračajo ali so neopredeljeni. Na Sliki 9 so prikazani njihovi odgovori.

Prva trditev: »Uporaba GS živali za raziskave (laboratorijske živali)«. 152 (55 %) anketirancev je trditev podprlo, 109 (39 %) jo je zavrnilo in 16 (6 %) je bilo neopredeljenih.

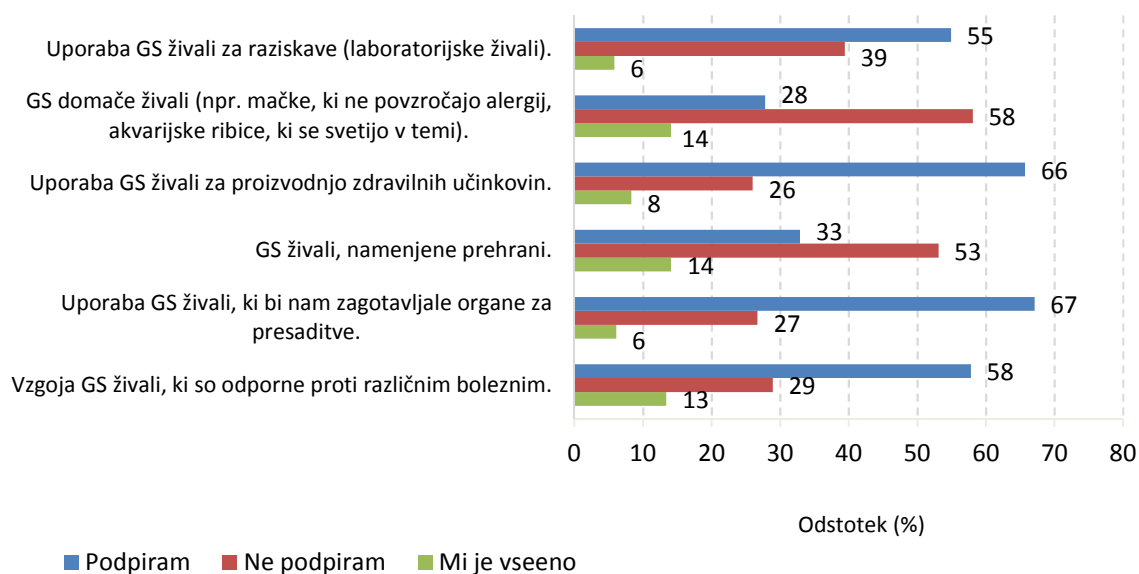
Druga trditev: »GS domače živali (npr. mačke, ki ne povzročajo alergij, akvarijske ribice, ki se svetijo v temi)«. 161 (58 %) študentov ne podpira takih genskih sprememb, 77 (28 %) je trditev podprlo in 39 (14 %) je ostalo nevtralnih.

Tretja trditev: »Uporaba GS živali za proizvodnjo zdravilnih učinkovin«. 182 (66 %) vprašanih podpira uporabo GS živali za proizvodnjo zdravil, 72 (26 %) jih to zavrača in 23 (8 %) anketirancev se ni opredelilo.

Četrta trditev: »GS živali, namenjene prehrani«. Od 280 vprašanih jih 147 (53 %) trditev ne podpira, z njo soglaša 91 (33 %) anketiranih in 39 (14 %) študentov je odgovorilo, da jim je vseeno.

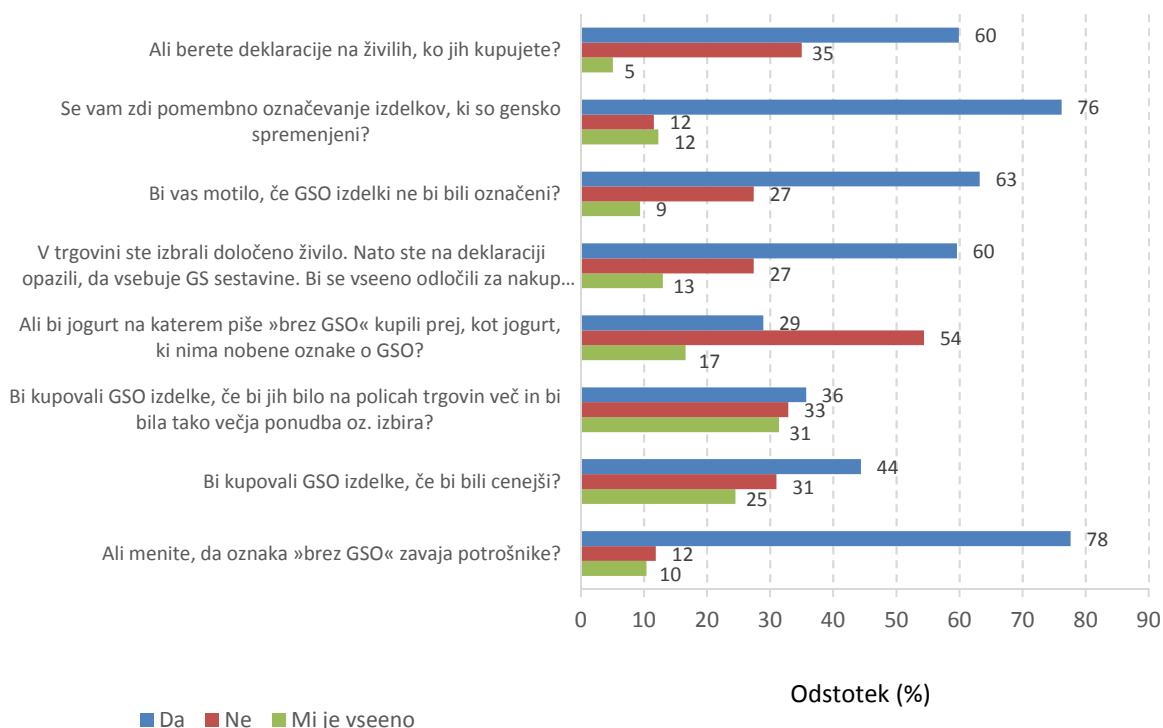
Peta trditev: »Uporaba GS živali, ki bi nam zagotavljale organe za presaditve«. Uporabo genskega inženiringa v ta namen podpira 186 (67 %) anketirancev, 74 (27 %) jih to trditev zavrača in 17 (6 %) jih ostaja neopredeljenih.

Šesta trditev: »Vzgoja GS živali, ki so odporne proti različnim boleznim«. 160 (58 %) anketirancev trditev podpira, z njo ne soglaša 80 (29 %) študentov in tistih, katerim je vseeno, je 37 (13 %).



Slika 9: Sprejemljivost oziroma nesprejemljivost uporabe GS živil

Nadalje smo pri trinajstem vprašanju anketirancem zastavili osem vprašanj o označevanju GS živil. Kot je razvidno iz Slike 10, nas je **prvo** zanimalo ali študentje berejo deklaracije na živilih, ko jih kupujejo. 166 (60 %) anketirancev je odgovorilo, da berejo deklaracije, 97 (35 %) vprašanih jih ne bere in 14 (5 %) je odgovorilo, da jim je glede tega vseeno. **Drugo** vprašanje je bilo, ali se jim zdi pomembno označevanje izdelkov, ki so gensko spremenjeni. Večina, kar 211 (76 %) študentov meni, da je označevanje potrebno, 34 (12 %) študentom je vseeno in 32 (12 %) anketirancev trdi, da označevanje ni potrebno. Ko smo anketirancem zastavili **vprašanje**, ali bi jih motilo, če GSO izdelki ne bi bili označeni, jih je 175 (64 %) odgovorilo, da bi jih to motilo, 76 (27 %) pa jih meni, da jim to ne bi predstavljalo problema in 26 (9 %) se jih ni opredelilo. Pri **naslednjem** vprašanju nas je zanimalo, ali bi se anketiranci vseeno odločili za nakup izdelka, če bi opazili, da vsebuje GS sestavine. 165 (60 %) jih meni, da bi izdelek vseeno kupili, 76 (27 %) se ne bi odločilo za nakup takega izdelka in 36 (13 %) anketirancem je glede tega vseeno. Pri **petem** vprašanju smo študente povprašali, ali bi jogurt, na katerem je oznaka »brez GSO«, kupili prej, kot jogurt, na katerem te oznake ni. 151 (54 %) anketirancev je odgovorilo, da ne bi takega jogurta kupili prej, 80 (29 %) pa bi jih in neopredeljenih, torej takih, ki jim je vseeno, je bilo 46 (17 %). Na **naslednje** vprašanje, ali bi kupovali GSO izdelke, če bi jih bilo na policah trgovin več in bi bila tako večja izbira, je 99 (36 %) oseb odgovorilo pritrdilno, 91 (33%) anketirancev je to zanimalo, vseeno pa je bilo 87 (31 %) študentom. Pri **sedmem** vprašanju nas je zanimalo, ali bi anketiranci kupovali GSO izdelke, če bi bili cenejši. 123 (44 %) vprašanih bi kupovali take izdelke, 86 (31 %) oseb je to zanimalo in 68 (25 %) študentov je odgovorilo, da jim je glede tega vseeno. Zadnje, **torej osmo** vprašanje se je nanašalo na mnenje ali oznaka »brez GSO« zavaja potrošnike. Velika večina, kar 215 (78 %) jih je odgovorilo pritrdilno, odgovor »Ne« je izbralo 33 (12 %) anketirancev, vseeno pa je bilo 29 (10 %) študentom.



Slika 10: Odnos anketirancev do GS živil

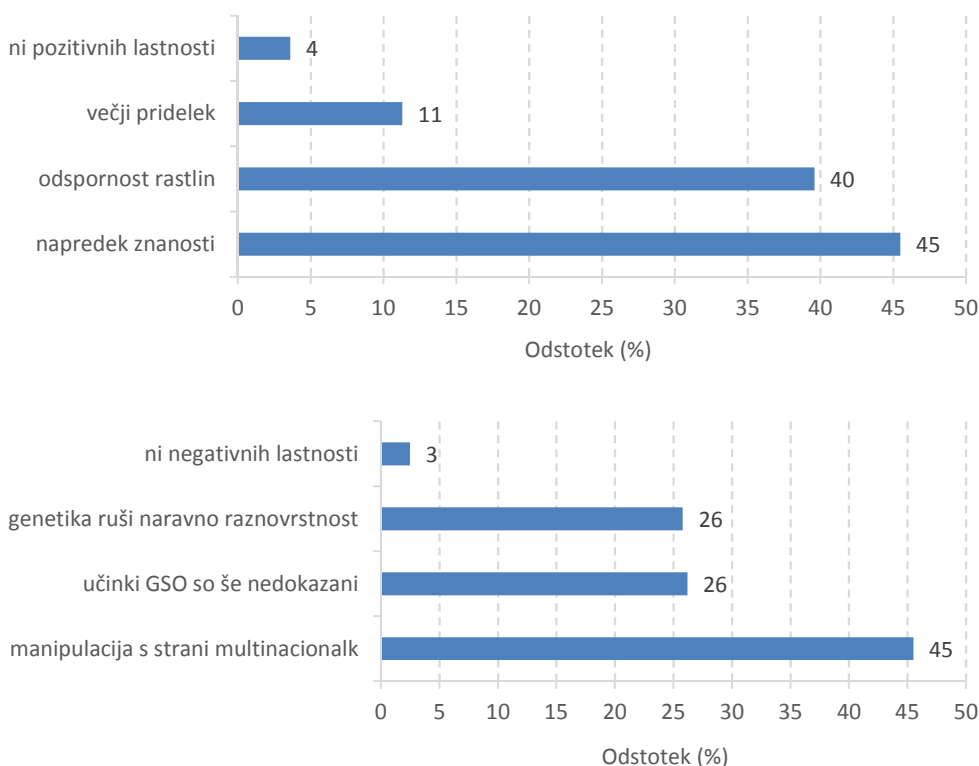
Naslednje štirinajsto vprašanje je bilo precej obširno. Vsebovalo je štirinajst trditev o različnih načinih uporabe GS organizmov, tako mikroorganizmov, rastlin kot živali. Anketiranci so morali na podlagi svojega stališča do GSO obkrožiti, ali je za njih določena trditev sprejemljiva oziroma nesprejemljiva. Na voljo so imeli odgovore na lestvici od 1 do 5, kjer je ocena 1 pomenila »popolnoma nesprejemljivo«, ocena 5 pa »popolnoma sprejemljivo« trditev. V Preglednici 2 so odgovori razporejeni od največje do najmanjše aritmetične sredine (M). Tako je razvidno, katera trditev je bila najbolj sprejemljiva in katera najmanj. Razvidno je, da so bile trditve, ki so opisovale uporabo GS organizmov v medicinske namene, nekoliko bolj sprejemljive kot pa uporaba GS organizmov v prehrani. Vendar je uporaba GS koruze za prehrano ($M = 3,5$) sprejemljivejša kot pa uporaba koruze, ki je pridelana s škropljenjem z insekticidi, kar je bilo od vseh trditev tudi najmanj sprejemljivo ($M = 2,6$).

Preglednica 2: Sprejemljivost posameznih trditev o GSO na lestvici od 1 do 5. Prikazana sta tudi aritmetična sredina (M) in standardni odklon (SD)

Trditev		Frekvenca (N / %)					M	SD
		1	2	3	4	5		
a	Uporaba GS mikroorganizmov, ki razgrajujejo škodljive snovi (npr. v čistilnih napravah).	5	1	32	57	182	4,480	±0,849
		1,8	0,4	11,6	20,6	65,7		
d	Pridobivanje inzulina s pomočjo GS bakterije <i>Escherichia coli</i> .	6	8	46	61	156	4,274	±0,984
		2,2	2,9	16,6	22,0	56,3		
b	Proizvodnja cepiv s pomočjo GS mikroorganizmov.	7	12	48	66	144	4,184	±1,031
		2,5	4,3	17,3	23,8	52,0		
l	Pridobivanje proteinov, iz živalskega mleka GS živali (npr. krave), za zdravljenje človeških bolezni.	14	24	53	71	115	3,899	±1,184
		5,1	8,7	19,1	25,6	41,5		
c	Pridobivanje sirila, ki se uporablja za proizvodnjo sirov, s pomočjo GS mikroorganizmov.	12	33	72	50	110	3,769	±1,215
		4,3	11,9	26,0	18,1	39,7		
i	Gojenje GS okrasnih rastlin z novimi lastnostmi (npr. modre vrtnice).	14	29	69	72	93	3,726	±1,178
		5,1	10,5	24,9	26,0	33,6		
k	Gojenje piščancev, ki se hranijo z GS krmo, namesto piščancev, ki se hranijo s krmo, pridelano s pesticidi.	26	42	63	53	93	3,523	±1,339
		9,4	15,2	22,7	19,1	33,6		
e	Gojenje GS koruze, za prehrano ljudi, ki je odporna na žuželke.	23	38	69	70	77	3,505	±1,259
		8,3	13,7	24,9	25,3	27,8		
h	Gojenje GS rastlin za krmo živali.	29	41	61	65	81	3,462	±1,328
		10,5	14,8	22,0	23,5	29,2		
n	Uporaba GS živali kot živalski model za preučevanje bolezni pri človeku.	36	38	58	53	92	3,458	±1,405
		13,0	13,7	20,9	19,1	33,2		
j	Uživanje GS jabolok, ki imajo vnesene gene iz drugih sort jabolok.	28	45	65	56	83	3,437	±1,335
		10,1	16,2	23,5	20,2	30,0		
g	Gojenje GS rastlin za prehrano ljudi.	32	46	65	61	73	3,350	±1,337
		11,6	16,6	23,5	22,0	26,4		
m	Gojenje GS rib (postrv, losos), ki hitreje rastejo.	51	78	52	57	39	2,838	±1,329
		18,4	28,2	18,8	20,6	14,1		
f	Gojenje običajne koruze, kjer odpornost na žuželke dosežemo s škropljenjem z insekticidi.	47	93	83	32	22	2,599	±1,137
		17,0	33,6	30,0	11,6	7,9		

Pri petnajstem vprašanju, nas je zanimalo, katera lastnost GSO se anketirancem zdi najbolj pozitivna in pri šestnajstem mnenje anketirancev o negativnih lastnostih GSO. Ti dve vprašanji, smo povzeli po raziskavi, ki jo je opravila Umanotera leta 2002 in ju v nadaljevanju primerjali z našimi ugotovitvami. Največ, to je 125 (45 %) anketirancev je odgovorilo, da je pozitivna lastnost napredek znanosti, 109 (40 %) študentov meni, da je pri GSO pozitivno, da so rastline odporne na herbicide in bolezni, 31 (11 %) jih je kot pozitivno lastnost izbralo večji pridelek in le 10 (4 %) je obkrožilo, da ni pozitivnih lastnosti.

Kar 125 (45 %) anketirancev meni, da je negativna lastnost GSO ta, da multinacionalke manipulirajo s kmeti in potrošniki, 72 (26 %) študentov je mnenja, da negativen predznak GSO daje dejstvo, da so učinki GSO še nedokazani, nekoliko manj oseb, 71 (26 %) se je odločilo, da je negativna lastnost ta, da genetika ruši naravno raznovrstnost in 7 (3 %) anketiranih je mnenja, da negativnih lastnosti ni (Slika 11).



Slika 11: Pozitivne in negativne lastnosti GSO

Pri sedemnajstem vprašanju smo raziskovali, kaj anketirancem predstavlja največjo skrb v povezavi z GSO. Vprašanje smo povzeli po Fink, iz leta 2007. 94 (34 %) vprašanih najbolj skrbi zdravstveno tveganje, sledijo študentje, ki imajo etične in moralne razloge za skrb, takih je 78 (28 %), 74 (27 %) anketiranih skrbi okoljsko tveganje in najmanj, to je 31 (11 %) vprašanih je navedlo, da nimajo nobene skrbi, kar se tiče GSO.

Pri zadnjem vprašanju v tem delu anketnega vprašalnika smo anketirancem dali možnost, da napišejo, če želijo še kaj dodati, kar tekom reševanja niso imeli možnost izraziti. V nadaljevanju je zapisanih 26 posameznih citatov, ki so jih navedli anketiranci. Od tega je 12 citatov od študentov naravoslovja in 14 citatov od študentov družboslovja. Na koncu vsakega citata je v oklepaju zapisan spol in starost anketiranih študentov, ter oznaka (N ali D), ki označuje ali anketiranec prihaja iz naravoslovne ali družboslovne smeri študija.

Opazili smo, da ni veliko negativnih citatov. Študentje družboslovja so predvsem navajali, da jim primanjkuje znanja o tej temi. Glede na podane citate niso strogo proti GSO, ampak so odprti in pripravljeni z učenjem sprejeti dodatne informacije.

»Trajalo bo leta, preden bomo razumeli prave učinke določenega GSO na človeka (visoka kompleksnost interakcijskih sistemov).« (moški, 24, N)

»GSO podpiram v razumnih mejah. Pomagajo človeku – zdravstveno (odkrivanje novih bolezni, podaljševanje zdravja). Sem proti gojenju rastlin, ki so GS. Sem predvsem za GS mikroorganizme.« (ženska, 23, N)

»Manipulacije kmetovalcev so tudi pri hibridnih sortah.« (moški, 22, N)

»Nujno potrebno izobraževanje vseh ljudi.« (ženska, 22, N)

»Nisem dobro seznanjena s to tematiko.« (ženska, 23, D)

»Problem neozaveščenosti glede GSO. Za mnoge je to stvar prihodnosti, čeprav se dogaja tukaj in zdaj.« (ženska, 19, D)

»Ukvarjam se z živalmi, sem veterinarski tehnik. Vendar je človeško življenje vseeno pomembnejše. Za mikroorganizme mi je vseeno.« (moški, 24, D)

»O GSO vem premalo, da bi lahko presojala ali so dobri ali slabi.« (ženska, 23, D)

»Premalo je govora o tem, kako lahko spreminjanje genov vpliva na celoten sistem (škoduje celotnemu sistemu).« (moški, 21, D)

»O GSO vem premalo, da bi lahko na vsako vprašanje odgovorila z zagotovostjo. Podpiram napredke znanosti. Nisem pa prepričana, da nam bodo prinesli kaj pozitivnega.« (ženska, 20, D)

»Zavedanje in korektna metodologija sta nujni.« (moški, 22, D)

»Premalo se spoznam na GSO, vendar mislim, da to področje še ni dovolj raziskano. Skrbi me, da bo zaradi dobička stvar šla naprej, še preden bo dovolj raziskano.« (moški, 20, D)

»O GSO sem poslušala krajše predavanja v srednji šoli in nikoli pozneje. Morali bi poskrbeti za večjo informiranost na vseh ravneh izobraževanja.« (ženska, 19, D)

»Aktualna tema, o kateri malo vem.« (ženska, 23, D)

»Narava »dela« stvari z razlogom. GS je lahko dobro v medicini.« (ženska, 23, D)

»Ljudje so premalo obveščeni o GSO. Ne vedo, kaj je gen. Zato ne razumejo za kaj gre. Iluzorno je pričakovati, da bi celotna populacija to podpirala. Morali bi bolj obveščati o pozitivnih lastnostih GSO in prepovedati propagando proti, ker ni dokazov.« (ženska, 22, N)

»Menim, da o GSO premalo vem. Anketo bi rešila drugače, če bi to temo bolje poznala.« (ženska, 22, D)

»Dobro bi bilo spoznati znanstvena odkritja in dokaze. Ne le predstave, ki nam jih dajejo mediji.« (ženska, 23, D)

»Kar ni v naši naravi, nam morda lahko škoduje in povzroča alergije.« (ženska, 20, D)

»V medijih bi bilo potrebno predstaviti še pozitivno stran GSO, ker govorijo predvsem o negativnih. Tako kot so se bali elektrike se sedaj GSO.« (ženska, 20, N)

»To se mi zdi igranje z naravo. Ugotavljam, da sem popustljiva pri uporabi GSO na področju medicine in prehrane. Ne zdi pa se mi potrebno, da gojimo GSO ribice, ki se svetijo v temi, modre vrtnice ipd.« (ženska, 19, N)

»Sem podpornik GSO, ko bo dokazano, da nam to ne more škodovati.« (ženska, 19, N)

»GSO je dober napredek v tehnologiji. A žal vsi učinki niso še dokazani. To bi bilo potrebno bolj raziskati.« (ženska, 19, N)

»Mi je zanimivo področje, vendar še veliko ne znam.« (moški, 20, N)

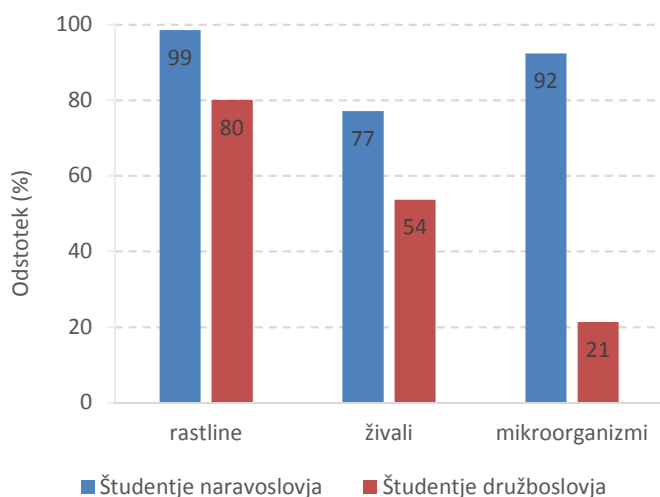
»GSO je pomemben za napredek, vendar moramo biti previdni.« (moški, 25, N)

»GSO je zakon.« (ženska, 21, N)

4.5 MNENJE ŠTUDENTOV NARAVOSLOVJA IN DRUŽBOSLOVJA O GSO

4.5.1 Znanje o GSO

Želeli smo proučiti, kakšno je poznavanje posameznih GS organizmov med študenti. Pri tretjem vprašanju so sodelujoči našeli GS organizme, ki jih poznajo. Posebej so morali navesti GS rastline, živali in mikroorganizme. Glede na pridobljene rezultate vidimo, da študentje naravoslovnih ved statistično značilno ($p = 0,000$) bolj poznajo GSO, kar smo potrdili s Pearsonovim hi-kvadrat testom. Na Sliki 12 vidimo, da so študentje družboslovja najbolj seznanjeni z GS rastlinami (80 %), saj so jih tudi največ navajali. Najmanj pa so poznali GS mikroorganizme (21 %), kjer je vidna tudi največja razlika med naravoslovci in družboslovci. Študentje naravoslovja so najmanj organizmov napisali pri GS živalih (77 %). Skoraj vsi pa so navedli vsaj eno GS rastlino (99 %).



Slika 12: Seznanjenost študentov s posameznimi GS organizmi

Nadalje nas je zanimalo, ali se pojavljajo statistično značilne razlike v razumevanju GSO med študenti naravoslovja in družboslovja. Preglednica 3 prikazuje odstotek posameznih odgovorov na četrto vprašanje, kjer so bile navedene pravilne in napačne trditve o GSO. Anketiranci so morali obkrožiti, ali trditev drži, ne drži ali odgovora ne poznajo. Statistično značilne razlike so pri vseh sedmih trditvah ($p = 0,000$).

Na prvo trditev je večina 142 (99 %) od 144 naravoslovcev odgovorilo pravilno, le 2 (1 %) sta odgovorila narobe in da odgovora ne pozna, ni obkrožil nobeden študent naravoslovja. Od 133 študentov družboslovja pa jih je pravilno odgovorilo 98 (74 %), nepravilno 3 (2 %) in kar 32 (24 %) odgovora na to vprašanje ni poznalo.

Od vseh študentov naravoslovja, ki so odgovorili na drugo trditev jih je 18 (12 %) odgovorilo nepravilno, pravičen odgovor je obkrožilo 89 (62 %) študentov in 37 (26 %) je odgovorilo, da ne vedo ali je ta trditev nepravilna ali pravilna. Med vsemi študenti družboslovja jih je 26 (19 %) odgovorilo nepravilno, pravičen odgovor je podalo 45 (34 %) študentov družboslovja in za odgovor »ne vem« se je odločilo 62 (47 %) študentov.

Na trditev »Področje GSO je v Sloveniji zakonsko urejeno« je 89 (62 %) študentov naravoslovja odgovorilo pravilno, torej odgovor »da«, nepravilen odgovor je obkrožilo 32 (22 %) študentov in 23 (16 %) jih ni poznalo odgovora. Med študenti družboslovja jih je pravilno odgovorilo 40 (30 %), nepravilno 15 (11 %) ter kar 78 (59 %) ni poznalo odgovora.

Da so nekatere učinkovine zdravil, pridobljene z GS mikroorganizmi, je vedela večina 139 (96 %) študentov naravoslovja, nepravilno je odgovoril le 1 (1 %) študent naravoslovja in odgovor »ne vem« so obkrožili 4 (3 %). Med študenti družboslovja jih je 89 (67 %) odgovorilo pravilno, nepravilno tudi samo 1 (1 %) ter 43 (32 %) odgovora ni poznalo.

V Sloveniji je dovoljeno laboratorijsko delo z GSO. Od 144 študentov naravoslovja jih je 123 (86 %) vedelo, da je ta trditev pravilna, 9 (6 %) jih je odgovorilo nepravilno in 12 (8 %) ni poznalo odgovora. 52 (39 %) študentov družboslovja je obkrožilo pravičen odgovor, 8 (6 %) jih je odgovorilo nepravilno in kar 73 (55 %) študentov družboslovja ni vedelo, ali je v Sloveniji dovoljeno delo z GSO v zaprtih prostorih.

Na trditev »Kvasovke iz piva so živi organizmi« je pravilno odgovorila večina 140 (97 %) študentov naravoslovja, nepravilno ni odgovoril nobeden in le 4 (3 %) so obkrožili odgovor »ne vem«. Med študenti družboslovja jih je nekoliko manj odgovorilo pravilno in sicer 107 (80 %), nepravilno je odgovorilo 6 (5 %) študentov in odgovora ni poznalo 20 (15 %) študentov družboslovja.

Zadnja trditev, na katero so morali odgovoriti, če je pravilna ali ne, je bila, da genov iz živali ni mogoče prenesti v rastline. Med študenti naravoslovja jih je 114 (79 %) odgovorilo pravilno, nepravilno jih je odgovorilo 10 (7 %) in da ne vedo odgovora, jih je obkrožilo 20 (14 %). Med študenti družboslovja pa jih je pravilno odgovorilo le 33 (25 %), nepravilno 20 (15 %) in kar 80 (60 %) odgovora ni poznalo.

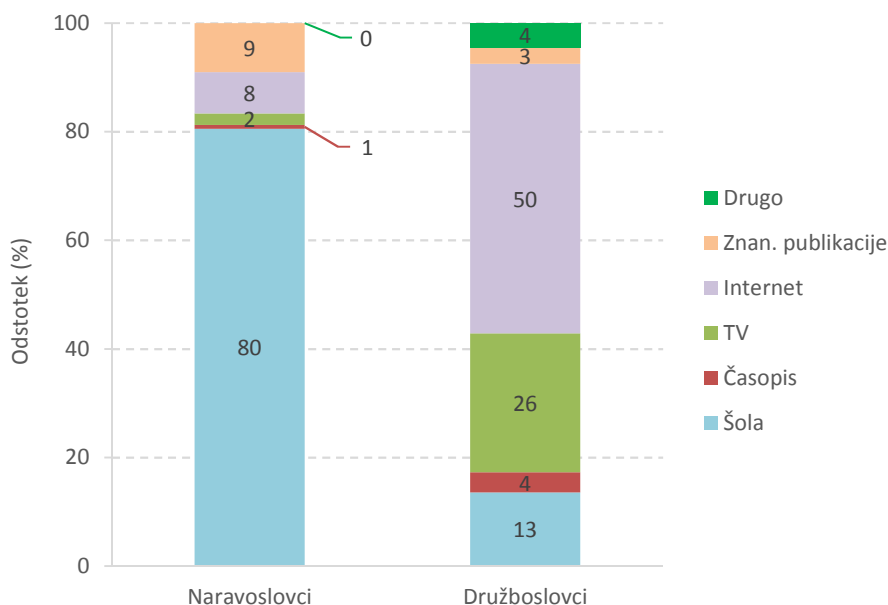
Preglednica 3: Razlike v deležu pravih odgovorov med naravoslovci in družboslovci ter izračunan χ^2 – test

Trditev o GSO		Naravoslovci (%)			Družboslovci (%)			χ^2	p
		Da	Ne	Ne vem	Da	Ne	Ne vem		
1	Gensko nespremenjen krompir nima genov, za razliko od gensko spremenjenega, ki jih ima.	1	99	0	2	74	24	39,893	0,000
2	Z genskimi tehnologijami je mogoče vzgojiti GS prašiča, ki je lahko darovalec človeških organov za presaditev.	62	12	26	34	19	47	21,813	0,000
3	Področje GSO je v Sloveniji zakonsko urejeno.	62	22	16	30	11	59	54,361	0,000
4	Nekatere učinkovine zdravil so pridobljene z GS mikroorganizmi.	96	1	3	67	1	32	42,958	0,000
5	V Sloveniji je dovoljeno laboratorijsko delo z GSO.	86	6	8	39	6	55	72,318	0,000
6	Kvasovke iz piva so živi organizmi.	97	0	3	80	5	15	20,671	0,000
7	Genov iz živali ni mogoče prenesti v rastline.	7	79	14	15	25	60	83,661	0,000

4.5.2 Viri informacij o GSO

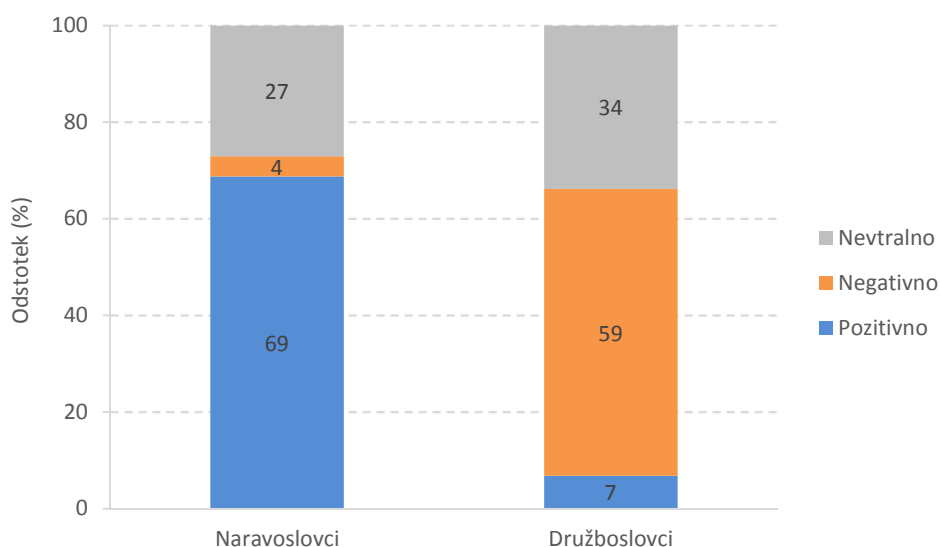
Zanimalo nas je, kje študenti naravoslovja in kje študenti družboslovja pridobivajo informacije o GSO. Te rezultate prikazuje Slika 13. Ali so te informacije pozitivno, negativno ali nevtralno opredeljene do GSO, pa prikazuje Slika 14.

Od 144 študentov naravoslovja jih je 116 (80 %) odgovorilo, da jim je najpomembnejši vir informacij o GSO šola, le 1 (1 %) meni, da je to časopis. 3 (2 %) so se odločili za televizijo, 11 (8 %) za internet, 13 (9 %) za znanstvene publikacije in nihče od študentov naravoslovja ni obkrožil odgovor »drugo«. Od 133 študentov družboslovja jih je le 18 (13 %) obkrožilo, da je šola poglavitni vir informacij o GSO, 5 (4 %) meni, da je to časopis, 34 (26 %) se jih je odločilo za televizijo, največ, to je 66 (50 %) študentov, je obkrožilo odgovor »internet« in le 4 (3 %) znanstvene publikacije ter 6 (4 %) študentov družboslovja se je odločilo za odgovor »drugo«.



Slika 13: Pridobivanje informacij o GSO pri naravoslovcih in družboslovcih

Od 144 študentov naravoslovja jih 99 (69 %) meni, da je bila tema GSO predstavljena pozitivno, 39 (27 %) jih meni, da je imel vir informacij nevtralen pristop do GSO in 6 (4 %) študentom je bila tema predstavljena negativno. Od 133 študentov družboslovja jih je kar 79 (59 %) obkrožilo, da je bila tema GSO negativno predstavljena, 45 (34 %) jih meni, da je vir informacij predstavil GSO nevtravno in le 9 (7 %) študentov je odgovorilo, da je bil pristop do GSO pozitiven (Slika 14).



Slika 14: Način predstavitve GSO v virih in razlike med naravoslovcii in družboslovcii

4.6 POVEZANOST SOCIODEMOGRAFSKIH ZNAČILNOSTI IN ŽIVLJENJSKEGA SLOGA ANKETIRANCEV S SPREJEMLJIVOSTJO GSO

4.6.1 Stalno prebivališče in sprejemljivost GSO

Preverjali smo, ali obstaja povezava med sprejemljivostjo GSO in krajem bivanja. Iz Preglednice 4 razberemo, da večina anketirancev, ki menijo, da so mikroorganizmi najbolj primerni za delo z genskim inženiringom, prihaja iz majhnega mesta (56 %). Največ študentov, ki je mnenja, da so vsi organizmi primerni za gensko spreminjanje, so iz velikih mest (28 %). Vidimo, da povezava ni statistično značilna ($p = 0,534$). Torej razlik, v sprejemljivosti GSO, glede na kraj bivanja ni.

Preglednica 4: Primernost organizmov za delo z genskim inženiringom po mnenju študentov glede na njihovo stalno prebivališče.

Vrsta GS organizma	Stalno prebivališče			Skupaj (%)
	vas (%)	majhno mesto (%)	veliko mesto (%)	
mikroorganizem	50	56	49	51,6
rastlina	19	23	18	20,2
žival	1	0	0	0,4
vsi od naštetih	21	18	28	21,7
nobeden od naštetih	9	3	5	6,1
Skupaj (%)	100	100	100	100
$\chi^2 = 7,029$		$p = 0,534$		

Nadalje smo primerjali različne trditve o uporabi GS živali s krajem, iz katerega so prihajali anketiranci. Zanimalo nas je, ali se sprejemljivost GS živali razlikuje glede na stalno prebivališče. Ugotovili smo, da tudi v tem primeru ni statistično značilnih razlik. V Preglednici 5 je prikazan Pearsonov hi-kvadrat test (χ^2) in verjetnost oziroma tveganje (p) za vsako trditev. Še največja razlika, vendar ne statistično značilna, je bila pri trditvi, ki je navajala uporabo GS živali za prehrano ($p = 0,088$). Tukaj je največ anketirancev, ki so to trditev podpirali, prihajalo iz velikega mesta (40 %). Med študenti, ki pa so to trditev zavračali, jih je 58 % prihajalo iz majhnega mesta in 55 % iz vasi.

Preglednica 5: Sprejemljivost uporabe GS živali v različne namene po mnenju študentov glede na njihovo stalno prebivališče.

Uporaba GS živali za raziskave.	vas (%)	majhno mesto (%)	veliko mesto (%)	GS domače živali.	vas (%)	majhno mesto (%)	veliko mesto (%)
podpiram	53	56	57	podpiram	27	30	28
ne podpiram	40	43	34	ne podpiram	60	56	57
mi je vseeno	7	1	9	mi je vseeno	13	14	15
Skupaj	100	100	100	Skupaj	100	100	100
$\chi^2 = 5,078$		p = 0,279		$\chi^2 = 0,482$		p = 0,975	
Uporaba GS živali za proizvodnjo zdravilnih učinkovin.	vas (%)	majhno mesto (%)	veliko mesto (%)	GS živali, namenjene prehrani.	vas (%)	majhno mesto (%)	veliko mesto (%)
podpiram	69	58	68	podpiram	28	35	40
ne podpiram	22	36	23	ne podpiram	55	58	43
mi je vseeno	10	5	9	mi je vseeno	17	7	17
Skupaj	100	100	100	Skupaj	100	100	100
$\chi^2 = 6,571$		p = 0,160		$\chi^2 = 8,113$		p = 0,088	
Uporaba GS živali, ki bi nam zagotavljale organe za presaditve.	vas (%)	majhno mesto (%)	veliko mesto (%)	Vzgoja GS živali, ki so odporne proti boleznim.	vas (%)	majhno mesto (%)	veliko mesto (%)
podpiram	67	69	65	podpiram	58	55	62
ne podpiram	24	29	31	ne podpiram	27	36	25
mi je vseeno	9	3	5	mi je vseeno	16	9	14
Skupaj	100	100	100	Skupaj	100	100	100
$\chi^2 = 4,536$		p = 0,338		$\chi^2 = 3,979$		p = 0,409	

4.6.2 Spol in sprejemljivost GSO

Zanimalo nas je tudi, ali spol vpliva na mnenje anketirancev o GSO. V Preglednici 6 so prikazani dejavniki, ki naj bi vzbujali skrb zaradi GSO in deleži posameznih odgovorov anketirancev. Večino moških kot tudi žensk, najbolj skrbi zdravstveno tveganje. Moški (32 %) izražajo nekoliko večjo skrb zaradi etike in morale kot ženske (27 %). Prav tako je več anketirancev moškega spola (14 %), ki so navedli, da jih ne skrbi nič, v primerjavi z ženskami (10 %). Vendar po opravljenem Pearsonovem hi-kvadrat testu, vidimo, da ni statističnih razlik med spoloma (p = 0,474).

Preglednica 6: Spol in dejavniki, ki vplivajo na sprejemljivost GSO

Skrb v povezavi z GSO	Spol		Skupaj (%)
	moški (%)	ženski (%)	
zdravstveno tveganje	32	35	34
okoljsko tveganje	21	29	27
etični in moralni razlogi	32	27	28
nič me ne skrbi	14	10	11
Skupaj (%)	100	100	100
$\chi^2 = 2,505$	p = 0,474		

V nadaljevanju smo proučevali, ali obstajajo razlike med spoloma, v primeru GS živil in označevanju takih živil. Vključili smo osem trditvev in primerjali odstotke posameznih odgovorov med moškimi in ženskami. V Preglednici 7 so prikazani odgovori v odstotkih pri posamezni trditvi. Pearsonov hi-kvadrat test kaže, da ni statistično značilnih razlik med spoloma, razen pri dveh trditvah, ki sta opisani v nadaljevanju. Pri eni izmed teh dveh trditvev smo anketirance povprašali, ali bi jogurt, na katerem piše »brez GSO«, kupili prej, kot jogurt, ki te oznake nima (p = 0,035). V tem primeru je pritrnilno odgovorilo več žensk (33 %) kot moških (17 %). Pri drugi trditvi, kjer nas je zanimalo ali berejo deklaracije na živilih, ko jih kupujejo, so bile prav tako ugotovljene statistično značilne razlike (p = 0,038). Iz rezultatov je razvidno, da ženske pogosteje berejo deklaracije na živilih (64 %) kot moški (48 %).

Preglednica 7: Odnos spola do GS živil

Ali berete deklaracije na živilih, ko jih kupujete?	moški (%)	ženski (%)	Se vam zdi pomembno označevanje izdelkov, ki so GS?	moški (%)	ženski (%)
da	48	64	da	70	78
ne	44	32	ne	14	11
mi je vseeno	9	4	mi je vseeno	16	11
Skupaj	100	100	Skupaj	100	100
$\chi^2 = 6,526$	p = 0,038		$\chi^2 = 1,750$	p = 0,417	
Bi vas motilo, če GSO izdelki ne bi bili označeni?	moški (%)	ženski (%)	Opazili ste, da živilo vsebuje GS sestavine. Bi vseeno kupili izdelek?	moški (%)	ženski (%)
da	52	67	da	70	56
ne	34	25	ne	18	31
mi je vseeno	14	8	mi je vseeno	11	14
Skupaj	100	100	Skupaj	100	100
$\chi^2 = 5,505$	p = 0,064		$\chi^2 = 5,007$	p = 0,082	
Ali bi jogurt na katerem piše »brez GSO« kupili prej, kot jogurt, ki nima nobene oznake o GSO?	moški (%)	ženski (%)	Bi kupovali GSO izdelke, če bi jih bilo na policah trgovin več in bi bila tako večja ponudba oz. izbira?	moški (%)	ženski (%)
da	17	33	da	35	36
ne	63	52	ne	31	34
mi je vseeno	20	16	mi je vseeno	34	31
Skupaj	100	100	Skupaj	100	100
$\chi^2 = 6,678$	p = 0,035		$\chi^2 = 0,283$	p = 0,868	
Bi kupovali GSO izdelke, če bi bili cenejši?	moški (%)	ženski (%)	Ali menite, da oznaka »brez GSO« zavaja potrošnike?	moški (%)	ženski (%)
da	54	41	da	75	79
ne	25	33	ne	10	13
mi je vseeno	21	26	mi je vseeno	16	9
Skupaj	100	100	Skupaj	100	100
$\chi^2 = 3,240$	p = 0,198		$\chi^2 = 2,748$	p = 0,253	

4.6.3 Življenjski slog in sprejemljivost GSO

Zanimalo nas je, ali življenjski slog sodelujočih vpliva na njihov odnos do GSO. Vprašanja o življenjskem slogu smo primerjali s trditvami iz štirinajstega vprašanja, kjer so anketiranci svojo sprejemljivost o GSO ocenili na lestvici od 1 do 5. Ocena 1 je pomenila najnižjo, ocena 5 pa najvišjo sprejemljivost trditve. Z opravljenim Pearsonovim hi-kvadrat testom statistično značilnih razlik nismo zaznali ($p > 0,05$), razen v štirih primerih, ki so prikazani v preglednicah 8, 9, 10 in 11.

Iz Preglednice 8 lahko razberemo, da so anketiranci, ki posvečajo več pozornosti zdravemu prehranjevanju, soglašali s tretjo trditvijo pri štirinajstem vprašanju (14 c), ki navaja pridobivanje sirila s pomočjo GS mikroorganizmov. Povezava je bila statistično značilna ($p = 0,014$).

Preglednica 8: Posvečanje pozornosti zdravi prehrani in soglašanje s trditvijo o pridobivanju sirila s pomočjo GS mikroorganizmov

Posvečanje pozornosti zdravemu prehranjevanju.	Soglašanje s trditvijo 14 c					Skupaj (%)	p
	1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	5 (%)		
da	6	13	26	14	42	100	0,014
ne	0	9	27	30	33	100	
Skupaj (%)	4	12	26	18	40	100	

V nadaljevanju nas je zanimal odnos anketirancev, ki posvečajo pozornost zdravemu prehranjevanju, v primeru trditve 14 f, ki navaja gojenje netransgene koruze, pri kateri odpornost na žuželke dosežemo s škropljenjem z insekticidi. V Preglednici 9 vidimo, da je povezava statistično značilna ($p = 0,046$).

Preglednica 9: Posvečanje pozornosti zdravi prehrani in soglašanje s trditvijo o gojenju netransgene koruze, ki jo je potrebno tretirati z insekticidi

Posvečanje pozornosti zdravemu prehranjevanju.	Soglašanje s trditvijo 14 f					Skupaj (%)	p
	1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	5 (%)		
da	19	34	27	13	7	100	0,046
ne	9	33	41	6	11	100	
Skupaj (%)	17	34	30	12	8	100	

V naslednje primeru, smo anketirance vprašali, ali spremljajo oddaje na televiziji ali radiu, ki so povezane z znanostjo, medicino, zdravjem, naravo in varstvom okolja. Nato smo odgovore primerjali s trditvijo 14 f, ki navaja gojenje netransgene koruze, ki jo je potrebno pred napadi žuželk obvarovati s škropljenjem z insekticidi. V Preglednici 10 vidimo, da se je pokazala statistično značilna povezava ($p = 0,011$).

Preglednica 10: Spremljanje oddaj o znanosti in soglašanje s trditvijo o gojenju netransgene koruze, ki jo je potrebno tretirati z insekticidi

Spremljanje oddaj o znanosti, medicini, naravi in okolju.	Soglašanje s trditvijo 14 f					Skupaj (%)	p
	1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	5 (%)		
da	17	24	39	10	10	100	0,011
ne	17	41	23	13	7	100	
Skupaj (%)	17	34	30	12	8	100	

V nadaljevanju pa smo spremljanje oddaj o znanosti primerjali s soglašanjem oziroma nesoglašanjem s trditvijo 14 i, ki navaja gojenje GS okrasnih rastlin z novimi lastnostmi, kot so npr. modre vrtnice ali modri nageljčki. V Preglednici 11 lahko opazimo, da so anketiranci, ki posvečajo več pozornosti takim oddajam, bolje sprejeli trditev o gojenju GS okrasnih rastlin.

Preglednica 11: Spremljanje oddaj o znanosti in soglašanje s trditvijo o gojenju GS okrasnih rastlin z novimi lastnostmi

Spremljanje oddaj o znanosti, medicini, naravi in okolju.	Soglašanje s trditvijo 14 i					Skupaj (%)	p
	1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	5 (%)		
da	7	7	21	21	45	100	0,003
ne	4	14	28	30	25	100	
Skupaj (%)	5	11	25	26	34	100	

5 RAZPRAVA

Ugotavljamo, da obveščenost javnosti, predvsem med študenti, o GSO z leti narašča. V raziskavi, ki smo jo opravili, je 99 % anketiranih študentov že slišalo za izraz GSO. V podobnih analizah je leta 2002 za GSO slišalo le 66 % ljudi (Umanotera, 2002), leta 2005 že 82 % anketiranih (Kirinčič in Tivadar, 2005) in leta 2006 kar 95 % sodelujočih oseb (Perko, 2006).

Študentje prav tako razumejo, kaj so GSO, saj jih je velika večina (92 %) pravilno odgovorila na vprašanje, pri katerem smo ugotavljali razumevanje izraza GSO. Pričakovali smo, da bo več anketiranih, predvsem študentov družboslovja, GSO povezovalo s postopkom kloniranja, vendar smo ugotovili, da je le 2 % anketiranih odgovorilo narobe in sicer, da so GSO pridobljeni s kloniranjem celic.

Pri navajanju konkretnih primerov GS mikroorganizmov, živali in rastlin so največ primerov napisali pri GS rastlinah, kjer je vsaj en primer GS rastline navedlo 90 % anketiranih. Naštevali so predvsem koruzo in sojo, kar je skladno s rezultati raziskave, ki jo je opravila Perko (2006), kjer sta prav tako bili najpogosteje imenovani rastlini soja in koruza. Najmanj primerov so napisali pri GS mikroorganizmih. Tak rezultat smo pričakovali, saj so GS rastline medijsko najbolj izpostavljene, najmanj pa je govora o GS mikroorganizmih. Opazne so razlike med študenti naravoslovja in družboslovja pri navajanju GSO. S tem lahko potrdimo našo **prvo hipotezo**, ki pravi: *Študentje naravoslovnih ved bolj poznajo GSO kot študentje družboslovja*. Razlika je statistično značilna ($p = 0,000$). Pri naštevanju primerov GSO, ki jih poznajo, so naravoslovci našteali več primerov GS rastlin, mikroorganizmov in živali kot družboslovci. Še največja razlika je bila opazna pri GS mikroorganizmih, kjer je 92 % študentov naravoslovja navedlo vsaj en primer, takih študentov družboslovja pa je bilo le 21 %. Študentje naravoslovja so tudi GS mikroorganizme navajali bolj natančno, večinoma kar z latinskim imenom, medtem, ko so študentje družboslovja predvsem pisali nadpomenke mikroorganizmov kot so »bakterija«, »gliva« in »kvasovka«.

Z leti se povečuje tudi splošno znanje o GSO. Za trditev, da GS krompir vsebuje gene, nespremenjen pa jih ne, je 86 % anketirancev vedelo, da je napačna. Le 2 % sodelujočih je bilo mnenja, da je trditev pravilna. V predhodnih raziskavah je za podobno trditev, le 36 % anketiranih, vedelo, da je nepravilna (Kirinčič in Tivadar, 2005), ter 79 % v raziskavi leta 2006 (Perko, 2006). Ugotovili smo, da 89 % anketiranih ve, da so kvasovke iz piva živi organizmi. To je za 20 % več kot v raziskavi, ki sta jo opravili Kirinčič in Tivadar (2005), kjer je pravilno odgovorilo 69 % anketiranih. V naši raziskavi je 53 % študentov vedelo, da je navedena trditev, da genov iz živali ni možno prenesti v rastline, napačna. Za isto nepravilno trditev je leta 2005 vedelo, da je zmotna, 36 % anketiranih.

Pri primerjavi odgovorov med študenti družboslovja in naravoslovja smo zaznali, da so prvi od sedmih trditev pri štirih v večini obkrožili odgovor »Ne vem«. Medtem, ko pri študentih naravoslovja v nobenem primeru ni prevladoval tak odgovor. To kaže na pomanjkanje znanja o GSO med študenti družboslovnih ved.

Študentje naravoslovja so kot glavni vir informacij o GSO, v večini (80 %) navedli šola, kar smo pričakovali, saj gre za smeri študija, kjer je veliko govora o GSO. Jurčević (2012) je anketirala študente živilstva in prehrane, kjer so prav tako navajali šola kot glavni vir informacij. Pri študentih družboslovja pa je bil poglobitni vir informacij internet (50 %). Šola je bila šele na tretjem mestu s 13 %. Menimo, da bi bilo potrebno študente družboslovnih ved (kot tudi drugo javnost) seznanjati o GSO in drugih pomembnih naravoslovnih temah, tudi na fakulteti, saj je pomembno, da so pridobljene informacije podane pravilno, z znanstveno podkrepljenimi dejstvi, kar je preko interneta težje kot na fakulteti, kjer znanje podaja strokovno usposobljen kader. Na internetu je veliko zavajanj in nepreverjenih ter nerecenziranih informacij, ki lahko negativno vplivajo na uporabnika.

Študentje družboslovja so v 59 % dostopali do informacij o GSO, ki so bile negativno naravnane, medtem ko je 69 % študentov naravoslovja menilo, da so pridobili informacije, ki so imele pozitiven odnos do GSO. Razlog za to je verjetno vir informacij, pri naravoslovcih prevladuje šola in pri študentih družboslovja internet. Erjavec in Zajc (2011) sta ugotovili, da je večina medijev med letoma 2009 in 2010 imela negativne objave o GSO.

Zavračamo našo **drugo hipotezo**: *Študentje, ki imajo manj znanja o GSO, si želijo več informacij na tem področju.* Pri obeh skupinah študentov, smo ugotovili, da imajo željo po nadaljnem pridobivanju informacij o GSO. Pri študentih naravoslovja smo pričakovali, da bo med njimi manjši odstotek takih, ki si želijo dodatnih informacij v primerjavi s študenti družboslovja, vendar je rezultat ravno nasproten. Med študenti družboslovja si je 92 % želelo več informacij, pri študentih naravoslovja pa 97 %, kar je še vedno visok delež pri obeh skupinah. Tudi druge podobne raziskave so pokazale željo anketirancev po dodatnih informacijah o GSO. Fink (2007) je ugotovil, da 86 % anketiranih meni, da imajo premalo informacij o GSO. Enak odstotek (86 %) anketirancev, si je želelo več informacij na temo GSO v raziskavi, ki jo je opravila Perko (2006). Največ si jih želi znanje o GSO pridobivati s pomočjo predavanj strokovnjakov (54 %), kar nakazuje na to, da si želijo verodostojnih znanstveno utemeljenih informacij.

Vprašanje o tem, komu anketiranci najbolj zaupajo o verodostojnosti informacij o GSO, smo povzeli po Fink (2007), da smo lahko primerjali ali se je mnenje anketirancev z leti spremenilo. V omenjeni raziskavi jih je največ zaupalo profesorjem in znanstvenikom, kar je tudi skladno z našo ugotovitvijo, da si večina anketirancev želi informacije o GSO pridobivati preko predevanj strokovnjakov. Najmanjše zaupanje so imeli do medijev. Enako je bilo ugotovljeno v raziskavi, ki jo je opravil Fink (2007).

Potrjujemo našo **tretjo hipotezo**, ki pravi: *Stopnja sprejemanja se razlikuje glede na vrsto GSO in za kakšen namen se GSO uporablja*. Po mnenju 52 % anketirancev bi bili za delo z genskim inženiringom najbolj sprejemljivi mikroorganizmi. Najmanj pa bi bile primerne živali, saj se je za ta odgovor odločil le 1 anketiranec. Recek (2009) ugotavlja, da sta gensko zdravljenje in okoljska biotehnologija za javnost sprejemljivejši, medtem ko je odnos do GS hrane popolnoma drugačen in odklonilen. GS mikroorganizmi so najmanj povezani s prehrano ljudi, zato so verjetno tudi bolj sprejemljivi. GS mikroorganizmi omogočajo proizvodnjo zdravil, kar je pozitivno za ljudi in znano je, da je genska tehnologija na področju medicine sprejemljivejša. Živali so višje razviti organizmi, do katerih imajo ljudje zaščitniški odnos in mnoge skrbi za njihovo dobrobit. Pojavljajo se etični pomisleki. Zaradi tega so živali tudi najmanj sprejemljive za delo z metodami genske tehnologije.

Pri uporabi in gojenju GS živali se je največje nesoglašanje izrazilo pri uporabi GS živali za prehrano (53 %) in še večje pri GS domačih živali (58 %), kot so npr. GS ribice, ki se svetijo v temi, kar se je anketirancem zdelo nepotrebno in odveč. Po pričakovanih so podprli gojenje GS živali za medicinske namene kot je npr. gojenje GS živali, ki bi zagotavljale organe za presaditev (67 %) in proizvodnjo zdravil (66 %). V raziskavi, ki jo je naredila Jurčević (2012), je 37 % sodelujočih soglašalo z uporabo GS živali kot darovalcev organov in 42 % je soglašalo s proizvodnjo zdravil s pomočjo živali, kar je v obeh primerih nižji odstotek kot v naši raziskavi. Vidimo, da se je z leti mišljenje študentov o uporabi GS živali v medicinske namene spremenilo in je nekoliko sprejemljivejše.

Označevanje GS živil je bilo za 76 % anketirancev ključnega pomena, kar je nižji odstotek kot pri podobnih predhodnih raziskavah. Pri javnomnenjski raziskavi leta 2002, ki jo je opravila Umanotera, je bilo 98 % oseb mnenja, da je označevanje pomembno. Perko navaja, da je bilo v letu 2006 takih študentov 93 %, Kirinčič in Tivadar (2007) pa 95 %. V naši raziskavi je bilo 54 % študentov mnenja, da izdelek, na katerem piše »brez GSO«, ne bi kupili prej, kot tistega, ki te oznake nima. Podobno je ugotovil Fink (2007), kjer tak napis ni imel vpliva na nakup za 60 % anketirancev.

V raziskavi so Raspor in sod. (2009) ugotovili, da bi Evropejci kupovali GS izdelke, če bi jih bilo na policah trgovin več in bi bila pestra izbira. Zato smo anketiranim študentom zastavili tudi to vprašanje. Ugotovili smo, da bi 36 % anketiranih res kupovalo take izdelke, 33 % jih ne bi, vseeno pa je bilo 31 % sodelujočim.

Visok delež anketiranih (78 %) je soglašal z izjavo, da oznaka »brez GSO« zavaja potrošnike. Pri raziskavi, ki jo je opravil Fink (2007), pa je bil odstotek takih precej nižji, in sicer 48 %.

Uporaba mikroorganizmov za čiščenje okolja je bila med vsemi trditvami najbolj sprejemljiva. 66 % anketirancev je popolnoma soglašalo s tem. V sorodni predhodni

raziskavi Jurčević (2012) navaja, da je s podobno trditvijo soglašalo le 39 % anketiranih študentov živilstva in prehrane, kar 50 % pa o tem ni imelo mnenja. V omenjeni raziskavi so študentje tudi v manjši meri soglašali z uporabo mikroorganizmov za proizvodnjo zdravil kot v naši raziskavi. Razlog za to je morda smer študija študentov. Študentje živilstva in prehrane imajo v času izobraževanja več poudarka na prehrani in živilih ter mikroorganizmih, ki se uporabljajo za fermentacije in manj na mikroorganizmih, pomembnih za okolje in proizvodnjo zdravilnih učinkovin. Pri gojenju GS rib, ki hitreje rastejo je bilo precejšnje nesoglašanje tako v naši raziskavi (mediana = 2,8) kot tudi v raziskavi Črne-Hladnik (2009), kjer so imeli dijaki pomisleke do GS lososov. Opisovali so nevarnost pobega lososov v naravno okolje in nesmisel takega početja.

Anketiranci v naši raziskavi so pozitivno lastnost GSO videli predvsem v napredku znanosti. Sledila je odpornost rastlin in na tretjem mestu je bil večji pridelek. Umanotera (2002) je z istim vprašanjem ugotovila, da so ljudje največjo korist GSO videli v večjem pridelku, sledil je napredek znanosti in šele zatem odpornost rastlin. Morda so študentje na prvo mesto postavili napredek znanosti, ker so bolj v stiku z znanostjo in jo razumejo kot pomembno in nujno. Med negativnimi lastnostmi so na prvo mesto postavili manipulacijo s strani multinacionalk, nato sta z istim deležem sledila odgovora »učinki GSO so še nedokazani« in »genetika ruši naravno raznovrstnost«. Pri raziskavi, ki jo je opravila Umanotera (2002), pa je bil na prvem mestu med negativnimi lastnostmi odgovor »različne bolezni«. Manipulacija s strani multinacionalk je bila šele na zadnjem mestu, kar je ravno nasprotno kot pri naši raziskavi, kjer je bil ta odgovor najvišje ovrednoten.

Tveganje za zdravje, zaradi GSO, je anketirancem predstavljalo največjo skrb. Sledila je skrb zaradi etičnih in moralnih dejavnikov ter okoljsko tveganje. V raziskavi, opravljeni pred leti, Fink (2007) navaja, da so se sodelujoči prav tako v najvišji meri odločili za odgovor tveganje za zdravje. Sledile so skrbi zaradi okoljskih dejavnikov ter šele nato etični in moralni razlogi.

Anketirani študentje so lahko ob koncu vprašalnika zapisali dodatne misli in mnenja. Od 14 študentov družboslovja, ki so podali svoje mnenje, jih je kar 7 komentiralo svoje neznanje in slabo seznanjenost s to temo. Zavedali so se, da o GSO znajo premalo in so menili, da bi vprašalnik rešili drugače, če bi o tem vedeli več. Študentje naravoslovja so bili v večini precej pozitivno naravnani do GSO in so poudarjali pomembnost izobraževanja (tudi lastnega) ljudi in slab vpliv medijev na tem področju. So pa med njimi bili tudi skeptiki, ki niso bili popolnoma prepričani o varnosti GSO in nujnosti te metode.

Domnevali smo, da bodo študentje, ki so prihajali iz mesta bolj naklonjeni uporabi GSO, kot študentje s podeželja. Na vaseh se precej ljudi ukvarja s kmetijstvom in si hrano pridelajo sami ter so v večini zagovorniki ekološko pridelane hrane. Zato smo sklepali, da bomo

ugotovili opazne razlike med temi območji, vendar ugotovljena povezava ni statistično značilna. Kraj bivanja študentov ni vplival na večjo ali manjšo sprejemljivost GSO.

Zanimalo nas je, ali je spol anketirancev vplival na zaskrbljenost študentov glede GSO. Ženske je nekoliko bolj skrbelo zdravstveno in okoljsko tveganje v primerjavi z moškimi, vendar ni bilo ugotovljenih statistično značilnih razlik. Statistično značilne razlike med spoloma so se pokazale le pri dveh trditvah o GS živilih. Ženske bi prej kupile jogurt, na katerem piše »brez GSO«, kot moški. Prav tako več žensk bere deklaracije na živilih v primerjavi z moškimi. Morda je temu tako, ker so ženske bolj pozorne, natančne in več dajo na zdravje – zdravo in lepo telo.

Življenjski slog anketirancev nima večjega vpliva na sprejemljivost GSO. Različne trditve o GSO smo primerjali s vprašanji o življenjskem slogu. Statistično značilne razlike so se pokazale le pri 4 primerih od skupno 14. Študentje, ki posvečajo veliko pozornost zdravemu načinu prehranjevanja, so soglašali z uporabo GS mikroorganizmov za pridobivanje sirila. Te statistično značilne povezave ne znamo utemeljiti. Mogoče jih moti tehnologija pridobivanja sirila iz telečjih želodčkov in so zato bolj naklonjeni GS mikroorganizmom.

Ugotovili smo tudi, da so študentje, za katere je zdravo prehranjevanje ključnega pomena, v večini nasprotniki škropljenja rastlin z insekticidi, kar je pričakovano.

Študentje, ki spremljajo oddaje o znanosti, medicini in naravi, so bolj sprejeli in bili za gojenje GS okrasnih rastlin (npr. modri nageljčki). Morda je temu tako, ker so se že preko takih oddaj poučili o podobnih primerih in imajo že nekaj znanja o tem in jim to ni neznano.

6 SKLEPI

- Obveščенost, razumevanje in znanje o GSO se z leti povečuje, predvsem v zadnjih štirih letih je opazen precejšen napredek.
- Anketiranci najbolj poznajo GS rastline in najmanj GS mikroorganizme.
- Študentje družboslovja imajo manj znanja o GSO kot študentje naravoslovja, kar so nekateri tudi poudarili pri 18. vprašanju.
- Največ informacij o GSO študentje naravoslovja pridobijo v šoli, študentje družboslovja pa na internetu.
- Študentje naravoslovja prejmejo več pozitivnih informacij o GSO (glavni vir je šola), študentje družboslovja pa več negativnih (glavni vir je internet).
- Večina (95 %) si želi dodatnega znanja o GSO in ne samo tisti, ki imajo manj znanja o tem.
- Največje zaupanje imajo do znanstvenikov in najmanjše do medijev.
- Za delo z genskim inženiringom so po mnenju študentov najbolj primerni mikroorganizmi in najmanj živali.
- Uporaba GS živali v medicini je sprejemljivejša kot uporaba GS živali za prehrano.
- Da je oznaka »brez GSO« zavajajoča, soglašajo 78 % študentov, kar je za 30 % več, kot v raziskavi leta 2007.
- Tveganje za zdravje predstavlja največjo skrb, 11 % anketiranih nima nobene skrbi zaradi GSO.
- Velikost kraja bivanja ne vpliva na sprejemljivost GSO.
- Življenjski slog anketiranih prav tako nima večjega vpliva na odnos do GSO.
- Več žensk kot moških bere deklaracije na živilih in bi prej kupile živilo, ki ima oznako »brez GSO«.

7 POVZETEK

Razvoj in uporaba biotehnologije hitro napreduje in prinaša spremembe v vsakdanje življenje. GSO so postali ključno vprašanje za pridelovalce, potrošnike in vlado. Pomembni so tudi v farmacevtski, živilski in kemični industriji. Razprave o GSO se osredotočajo predvsem na možne koristi in tveganja ter etična vprašanja genskega inženiringa. Potrebno je izobraževanje javnosti o GSO in prepoznati ter odpraviti napake, ki se pojavljajo na tem področju in povzročajo nezaupanje, zmedo in strah.

Za raziskavo smo se odločili, ker so GSO še vedno pomembna in nerazčiščena tema. Zanimalo nas je, kakšen je odnos študentov do GSO in kakšno znanje imajo o tem. V anketno raziskavo smo vključili 280 študentov, od tega 144 študentov naravoslovnih ved in 136 študentov družboslovnih ved Univerze v Ljubljani. Izvedli smo terensko anketiranje. Pridobljene podatke smo statistično obdelali in rezultate prikazali s pomočjo grafov in preglednic.

Rezultati iz prvega dela anketnega vprašalnika, kjer smo proučevali znanje študentov o GSO, so pokazali, da so študentje slišali za GSO in v večini razumejo definicijo. Manj je bilo odgovorov pri naštevanju konkretnih primerov GSO. Najbolj so poznali GS rastline, najmanj odgovorov pa je bilo pri GS mikroorganizmih. Študentje naravoslovja so poznali več GS organizmov in so navajali tudi rod in vrsto določenega organizma, za razliko od študentov družboslovja, ki so statistično značilno imeli manjše razumevanje in poznavanje teme.

Poglavitni vir informacij o GSO anketirancem predstavlja šola, sledita internet in televizija. Študentje si želijo dodatnih informacij o GSO in to predvsem preverjenih informacij s strani strokovnjakov in šele nato preko televizije in interneta. Prav tako največje zaupanje gojijo do profesorjev in znanstvenikov, najmanjše pa do medijev. Študenti naravoslovja so v večji meri prejeli pozitivne informacije o GSO, študenti družboslovja pa so dostopali predvsem do negativno naravnanih informacij.

Najmanj primerne za delo z genskim inženiringom so po mnenju anketirancev živali, najbolj pa mikroorganizmi. Največjo podporo so izkazali uporabi GS živali v medicinske namene (proizvodnja zdravilnih učinkovin, organi za presaditev). Najbolj pa so nasprotovali gojenju GS živali za prehrano. Prav tako so bili mnenja, da je nepotrebno gojenje GS domačih živali, kot so ribice, ki se svetijo v temi in mačke, ki ne povzročajo alergij.

Študentje obeh skupin so bili v večini (78 %) mnenja, da oznaka »brez GSO« zavaja potrošnike. Več kot polovica anketirancev ne bi takega izdelka kupilo prej kot izdelka, ki te oznake nima. Označevanje GS izdelkov se jim zdi pomembno.

Uporaba GS mikroorganizmov v okoljski biotehnologiji in v medicini je najbolj sprejemljiva, najmanj sprejemljive so GS rastline za prehrano in GS živali. Vendar so v večji

meri podprli uporabo GS koruze, ki je odporna na žuželke, kot uporabo škropiv (insekticidov) za gojenje netransgene koruze.

Napredek znanosti so v večini označili kot pozitivno lastnost GSO. Med glavno negativno lastnost pa so uvrstili manipulacijo s strani multinacionalk. Najbolj jih skrbi vpliv GSO na zdravje ljudi.

Nismo ugotovili statistično značilne povezave med socio-demografskimi lastnostmi in življenjskim slogom anketirancev ter sprejemljivostjo GSO. Študentje, ki so prihajali iz vasi, so pokazali nekoliko manjšo podporo GSO kot študentje iz mesta, vendar razlike niso statistično značilne.

Tehnologije, ki omogočajo razvoj GSO se bodo razvijale naprej, izboljševale in naraščale. Od nas je odvisno ali bomo od tega imeli korist ali ne. Pravilno pa je, da se vprašamo ali določeno tehnologijo trenutno potrebujemo in kakšen bi bil vpliv uporabe le te na ekonomijo. Res je, da se ponekod drugod po svetu spopadajo s težavami, pri katerih jim GSO, predvsem GS poljščine lahko pomenijo rešitev in olajšanje življenja. Verjetno bi bila miselnost javnosti v Sloveniji drugačna, če bi določen GSO nujno potrebovali. Pri odločanju o GSO so ključni členi politiki, ki pa pri svojih odločitvah ne upoštevajo le znanstvenikov in strokovnjakov, ampak tudi splošno javno mnenje. V Evropi in tako tudi v Sloveniji še vedno prevladuje dokaj negativno mnenje o GSO. Regulacija na tem področju je zelo dosledna. Postopki odobritve in nadzora GSO so strogi. Zato so pri nas otežene tudi raziskovalne dejavnosti povezane z GSO. Potrebno je poznati dejavnike, ki vplivajo na javno mnenje, jih obvladovati in izpopolnjevati tako, da bo komunikacija o GSO v javnosti pravilna in kvalitetna ter bo omogočila rešitve, ki bodo zadovoljive za vse oz. vsaj za večino. Tako lahko pričakujemo pozitivne rezultate, ki bodo koristili pri razpravah o GSO. V naši raziskavi smo s pridobljenimi podatki od anketiranih študentov ugotovili, da jim je tema GSO poznana in si želijo več informacij, predvsem od strokovnjakov. Menimo, da imajo znanstveniki pomembno nalogo pri zagotavljanju učinkovite komunikacije. Morajo se pogosto in uspešno vključevati v javne razprave. Obveščati o novostih, koristih in tudi tveganjih, ter tako javnosti omogočiti objektivno informiranost in izbiro.

8 VIRI

- Alvarez M.A. 2014. Molecular farming in plants. V: Plant biotechnology for health – from secondary metabolites to molecular farming. 1st edition. Springer International Publishing: 81-109
- Ambrožič-Dolinšek J., Šorgo A. 2009. Odnos študentov razrednega pouka do gensko spremenjenih organizmov (GSO). *Acta Biologica Slovenica*, 52, 2: 21–31
- Bohanec B., Alkalaj M. 2015. Kaj je res o GSO - Kaj ni res o GSO. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Katedra za genetiko, biotehnologijo, statistiko in žlahtnjenje rastlin: 44 str.
- Bohanec B., Alkalaj M. 2016. Yes to GMOs! : for us and the environment. Ljubljana, Geanetic: 138 str.
- Bohanec B. 2004. Najpogosteje obravnavani primeri GSR v javnosti. V: Gensko spremenjena hrana. Bohanec B., Javornik B., Strel B. (ur.). Ljubljana, Ministrstvo za okolje, prostor in energijo, Združenje živilske industrije pri Gospodarski zbornici Slovenije, Biotehniška fakulteta: 105–130
- Breznik B., Brovč M. 2012. Odnos pridelovalcev in porabnikov hrane do gensko spremenjene hrane. V: Trendi in izzivi v živilstvu, prehrani, gostinstvu in turizmu. Zbornik prispevkov druge mednarodne strokovne konference, Ljubljana, 16. in 17. november 2012: 2–7
- Črne-Hladnik H. 2009. Ugotavljanje sprejemljivosti genske tehnologije med dijaki. Doktorska disertacija. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 117 str.
- Direktiva 2001/18/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 12. marca 2001 o namernem sproščanju gensko spremenjenih organizmov v okolje in razveljavitvi Direktive Sveta 90/220/EGS. Uradni list Evropske unije, L 106: 77–114
- Direktiva 2009/41 ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 6. maj 2009 o uporabi gensko spremenjenih mikroorganizmov v zaprtih sistemih. Uradni list Evropske unije, L 125: 75–97

- Direktiva 2015/412 ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 11. marca 2015 o spremembi Direktive 2001/18/ES glede možnosti držav članic, da omejijo ali prepovejo gojenje gensko spremenjenih organizmov (GSO) na svojem ozemlju. Uradni list Evropske unije, L 68: 1–8
- Dunn D. A., Kooyman D.L., Pinkert C. A. 2005. Foundation review: transgenic animals and their impact on the drug discovery industry. *Drug Discovery Today*, 10, 11: 757–767
- Erjavec K., Poler Kovačič M., Zajc J., Juvančič L., Žgajnar J., Šuštar Vozlič J., Čergan Z., Bergant J., Meglič V. 2012. Socio-ekonomski dejavniki gojenja gensko spremenjenih rastlin v Sloveniji. Zaključno poročilo o rezultatih ciljnega raziskovalnega projekta. Ljubljana: 351 str.
- Erjavec K., Zajc J. 2011. Stališča slovenskih medijev o gensko spremenjenih organizmih. *Družboslovne razprave*, 68: 25–43
- Fink R. 2007. Javno mnenje o gensko spremenjenih organizmih v živilih. Diplomsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Visoka šola za zdravstvo, Oddelek za sanitarno inženirstvo: 55 str.
- Gottlieb S., Wheeler M. B. 2011. Genetically engineered animals and public health: Compelling benefits for health care, nutrition, the environment, and animal welfare. Washington. Biotechnology Industry Organization: 36 str.
- GSO in soobstoj gensko spremenjenih rastlin (GSR) z ostalimi kmetijskimi rastlinami. 2016. http://www.uvhvvr.gov.si/si/delovna_podrocja/zivila/gensko_spremenjeni_organizmi_gso_in_soobstoj_gensko_spremenjenih_rastlin_gsr_z_ostalimi_kmetijskimi_rastlinami/ (06. junij 2016)
- Guan Z.J., Guo B., Huo Y.L., Guan Z.P., Dai J.K., Wei Y.H. 2013. Recent advances and safety issues of transgenic plant-derived vaccines. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 97: 2817-2840
- Gupta M., Ram R. 2004. Development of genetically modified agronomic crops. V: *The GMO Handbook: Genetically modified animals, microbes, and plants in biotechnology*. Parekh S. R. (ed.). Totowa, N.J, Humana Press: 219–241
- Han L. 2004. Genetically modified microorganisms. Development and applications. V: *The GMO Handbook: Genetically modified animals, microbes, and plants in biotechnology*. Parekh S. R. (ed.). Totowa, N.J, Humana Press: 29–51

- ISAAA. 2014. International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications. Biotech Information Resources. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/49/infographic/default.asp> (9. feb. 2016)
- Jurčević K. 2012. Stališča bodočih inženirjev živilstva in prehrane o gensko spremenjenih organizmih. V: Trendi in izzivi v živilstvu, prehrani, gostinstvu in turizmu. Zbornik prispevkov druge mednarodne strokovne konference, Ljubljana, 16. in 17. november 2012: 74–80
- Juvančič L., Erjavec K., Šuštar Vozlič J., Poler Kovačič M., Zajc J. 2014. Predlog relevantnih socio-ekonomskih dejavnikov pridelave GS-rastlin v Sloveniji. V: Socio-ekonomski dejavniki in stališča o pridelavi gensko spremenjenih rastlin v Sloveniji. Juvančič L., Erjavec K., Šuštar Vozlič J. (ur.). Ljubljana, Fakulteta za družbene vede, Biotehniška fakulteta, Kmetijski inštitut Slovenije: 145–155
- Juvančič L., Poler Kovačič M. 2014. Primerjalna analiza raziskav socio-ekonomskih dejavnikov pridelave gensko spremenjenih rastlin. V: Socio-ekonomski dejavniki in stališča o pridelavi gensko spremenjenih rastlin v Sloveniji. Juvančič L., Erjavec K., Šuštar Vozlič J. (ur.). Ljubljana, Fakulteta za družbene vede, Biotehniška fakulteta, Kmetijski inštitut Slovenije: 90–115
- Kathage J., Gómez-Barbero M., Rodríguez-Cerezo E. 2015. Framework for the socio-economic analysis of the cultivation of genetically modified crops. European GMO Socio-Economics Bureau. 1st Reference Document. Luxembourg, Publications Office of the European Union: 28 str.
- Key S., Ma J. K-C., Drake P. M. 2008. Genetically modified plants and human health. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 101, 6: 290–298
- Kirinčič S., Tivadar B. 2005. Odnos prebivalcev Slovenije do uživanja gensko spremenjene hrane. V: Sledljivost živil. 23. Bitenčevi živilski dnevi, Ljubljana, 31. marec in 1. april 2005. Gašperlin L., Žlender B. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 81–92
- Ma S., Wang A. 2012. Molecular farming in plants: An Overview. V: Molecular farming in plants: Recent advances and future prospects. Ma S., Wang A. (eds.) 1st ed. Springer Science+Business Media B.V.: 1-20

- Meglič V., Šuštar Vozlič J., Čergan Z., Zagorc B. 2005. Sobivanje ali koeksistenca gensko spremenjenih rastlin s konvencionalno in biološko pridelavo. Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije: 63 str.
- Milavec M. 2009. Splošno o postopkih prijave zaprtih sistemov in pogosti problemi pri prijavljanju. V: Praktični vidiki prijave zaprtih sistemov za delo z gensko spremenjenimi organizmi: gradiva delovne skupine SBD za pripravo vlog. Dolinar M., Milavec M., Ruprecht R., Batič M. (ur.). Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor: 7–15
- Okonko I. O., Olabode O. P., Okeleji O. S. 2006. The role of biotechnology in the socio-economic advancement and national development: An Overview. *African Journal of Biotechnology*, 5, 19: 2354–2366
- Ormandy E. H., Dale, J., Griffin, G. 2011. Genetic engineering of animals: Ethical issues, including welfare concerns. *The Canadian Veterinary Journal*, 52, 5: 544–550
- Osseweijer, P., Ammann, K., Kinderlerer, J. 2010. Societal issues in industrial biotechnology. V: *Industrial biotechnology: Sustainable growth and economic success*. Soetaert W., Vandamme E. J. (eds.). Weinheim, Wiley: 457–483
- Perko B. 2006. Odnos javnosti do gensko spremenjenih organizmov v prehrani ljudi. Diplomsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 45 str.
- Poler Kovačič M., Juvančič L. 2011. Družbeno-ekonomska merila odločanja o gojenju gensko spremenjenih organizmov v Sloveniji. *Družboslovne razprave*, 68: 63–82
- Raspor P., Jevšnik M., Amon D., Baša L., Fink R., Đukić B., Kukec A., Lamovec K., Moses V. 2009. Ali Evropski potrošniki kupujejo GMO živila? (CONSUMERCHOICE). V: *Pomen biotehnologije in mikrobiologije za prihodnost: Protimikrobne snovi*. 29. in 30. januar 2009. Raspor P., Petković H. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 215–223
- Recek M. 2009. Kako obvladovati strahove pred novim na področju biotehnologije v razvoju in v sprejemanju novih proizvodov. V: *Pomen biotehnologije in mikrobiologije za prihodnost. BIA in biotehnologija na slovenski biotehnološki poti*. 2. in 3. december 2009. Raspor P. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo in BIA: 105–114

Séralini G.E., Clair E., Mesnage R., Gress S., Defarge N., Malatesta M., Hennequin D., de Vendomois J.S. 2012. Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize. *Food and Chemical Toxicology*, 50, 11: 4221–4231

Slovenski portal biološke varnosti. Slovenija. Strokovna podpora.

http://www.biotechnology-gmo.gov.si/slovenija/strokovna_podpora/ (9. dec. 2015)

Strel B. 2004. Biološka varnost GSR in dejavniki odločanja. V: Gensko spremenjena hrana. Bohanec B., Javornik B., Strel B. (ur.). Ljubljana, Ministrstvo za okolje, prostor in energijo, Združenje živilske industrije pri Gospodarski zbornici Slovenije, Biotehniška fakulteta: 131–145

Trkulja V., Bajrović K., Vidović S., Ostojić I., Terzić R., Ballian D., Subašić Đ., Mačkić S., Radović R., Čolaković A. 2014. Genetski modificirani organizmi (GMO) i biosigurnost. Sarajevo, Univerzitet u Sarajevu. Institut za genetičko inženjerstvo i biotehnologiju: 72 str.

Tietjen J. L., Garrison M. E., Bessin R. T., Hildebrand D. F. *Food Biotechnology*.

University of Kentucky. College of Agriculture.

<http://www2.ca.uky.edu/agcomm/pubs/brei/brei3/brei3.htm> (12. apr. 2016)

Umanotera. 2002. Telefonska mnenjska raziskava o gensko spremenjenih organizmih. Rezultati 2002. Slovenska fundacija za trajnostni razvoj: 14 str.

Uredba (ES) št. 1829/2003 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 22. septembra 2003 o gensko spremenjenih živilih in krmi. Uradni list Evropske unije, L 268: 1–34

Uredba (ES) št. 1831/2003 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 22. septembra 2003 o sledljivosti in označevanju gensko spremenjenih organizmov ter sledljivosti živil in krme, proizvedenih iz gensko spremenjenih organizmov, ter o spremembi Direktive 2001/18/ES. Uradni list Evropske unije, L 268/24: 455–459

Zajc J., Erjavec K., Juvančič L., Šuštar Vozlič J. 2014. Družbeni kontekst oblikovanja stališč do GSO. V: Socio-ekonomski dejavniki in stališča o pridelavi gensko spremenjenih rastlin v Sloveniji. Juvančič L., Erjavec K., Šuštar Vozlič J. (ur.). Ljubljana, Fakulteta za družbene vede, Biotehniška fakulteta, Kmetijski inštitut Slovenije: 12–25

Zhou Y., Hao W., Zhao Q., Chen Y.D., Chen Y.H., Tao Y., Bai H.X. 2014. Recent advances in transgenic plant-derived vaccines. *Medicinal Plant*, 5, 3: 57–60

Zakon o ravnanju z gensko spremenjenimi organizmi. 2005. Ur. l. RS, št. 23/05

Zakon o soobstoju GS rastlin z ostalimi kmetijskimi rastlinami. 2009. Ur. l. RS, št. 41/09

Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o ravnanju z gensko spremenjenimi organizmi (ZRGSO-B). 2010. Ur. l. RS, št. 21/10

Zveza potrošnikov Slovenije. 2007. Več kot tri četrtine Slovencev ne bi kupili GS hrane.
http://www.archive-si-2012.com/si/z/2012-07-07_81020_79/Gensko-spremenjeni-organizmi-in-GS-hrana-ZPS-Portal/ (12. nov. 2015)

Židan D., Juvančič L., Šuštar Vozlič J., Majdič G., Slabe A., Bavec M., Lončar A. 2015.
GSO - jih sodimo prehitro? Finance, 113: 1 str.
<https://www.finance.si/8823558>

Watson J. D. 1969. The double helix: a personal account of the discovery of the structure of DNA. London, Weidenfeld and Nicolson: 226 str.

Wasilkowski D., Swedziol Ž., Mroziak A. 2012. The applicability of genetically modified microorganisms in bioremediation of contaminated environments. CHEMIK, 66, 8: 822-826

WHO. 2014. World Health Organization. Frequently asked questions on genetically modified foods.
http://www.who.int/foodsafety/areas_work/food-technology/faq-genetically-modified-food/en/ (18. nov. 2015)

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem mentorici prof. dr. Zlati Luthar za vso pomoč, prijazen pristop in strokovne nasvete pri izdelavi magistrske naloge.

Prav tako se zahvaljujem somentorici prof. dr. Majdi Černič Istenič, za vse koristne napotke pri pisanju naloge in izdelavi anketnega vprašalnika.

Hvala prof. dr. Luki Juvančiču za recenzijo magistrskega dela.

Zahvaljujem se vsem profesorjem, ki so mi omogočili izvedbo anketnega vprašalnika in študentom, ki so bili pripravljeni izpolniti vprašalnik in mi tako omogočili pridobiti koristne podatke.

Najlepša hvala moji družini, ki so mi celoten čas študija nudili podporo, me spodbujali in verjeli vame.

»Ne pozabite, da so čudovite stvari, ki se jih učite v šolah, delo mnogih generacij. Vse to znanje, ki vam je položeno v roke, je dediščina, ki jo spoštujte, jo bogatite in nekega dne zvesto prenesite na svoje otroke.« (Albert Einstein)

PRILOGA A

Anketni vprašalnik

ANKETNI VPRAŠALNIK

Sem Nina Malačič, študentka biotehnologije na Biotehniški fakulteti v Ljubljani. Pripravljam magistrsko nalogo o poznavanju in sprejemljivosti gensko spremenjenih organizmov med študenti. Z vašo pomočjo želim z anketnim vprašalnikom pridobiti podatke, ki mi bodo v pomoč pri pisanju magistrske naloge. Vprašalnik je popolnoma anonimen, zato vas prosim, da iskreno odgovorite na vsa zastavljena vprašanja. Pozorno preberite vprašanja. Izpolnjevanje traja približno 10 minut. Za sodelovanje sem vam prijazno zahvaljujem.

V1. Ste že slišali za izraz »gensko spremenjeni organizem«, krajše GSO?

- 1 Da
- 2 Ne → preskok na vprašanje V22, če je vaš odgovor Ne

V2. Kaj razumete pod pojmom gensko spremenjeni organizmi? (možen je samo en odgovor)

- 1 GSO so izključno rastline, ki jim je s postopkom genskega inženiringa dodan gen.
- 2 GSO so vsi organizmi, katerih genski material je spremenjen na način, ki se ne pojavlja v naravi.
- 3 GSO so organizmi, ki jih ustvarijo s kloniranjem celic.

V3. Navedite vsaj en gensko spremenjen organizem, ki ga poznate.

GS mikroorganizem: _____

GS rastlina: _____

GS žival: _____

V4. V spodnji tabeli je navedenih nekaj trditvev. Pri vsaki trditvi obkrožite ustrezno številko.

Trditvev		Da	Ne	Ne vem
a	Gensko nespremenjen krompir nima genov, za razliko od gensko spremenjenega, ki jih ima.	1	2	3
b	Z genskimi tehnologijami je mogoče vzgojiti GS prašiča, ki je lahko darovalec človeških organov za presaditev.	1	2	3
c	Področje GSO je v Sloveniji zakonsko urejeno.	1	2	3
d	Nekatere učinkovine zdravil so pridobljene z GS mikroorganizmi.	1	2	3
e	V Sloveniji je dovoljeno laboratorijsko delo z GSO.	1	2	3
f	Kvasovke iz piva so živi organizmi.	1	2	3
g	Genov iz živali ni mogoče prenesti v rastline.	1	2	3

V5. Kaj je vaš poglavitni vir informacij o GSO? (obkrožite samo en odgovor)

- 1 šola
- 2 časopis
- 3 televizija
- 4 internet
- 5 znanstvene publikacije
- 6 drugo: _____

V6. Na kakšen način vam je vir informacij, ki ste ga pridobili pri vprašanju V5, predstavil temo GSO? (obkrožite samo en odgovor)

- 1 pozitivno (naklonjen pristop do GSO)
- 2 negativno (nenaklonjen pristop do GSO)
- 3 nevtrarno

V7. Bi si želeli več informacij o GSO?

- 1 Da
- 2 Ne → preskok na vprašanje V9, če je vaš odgovor Ne

V8. Preko katerega vira bi iskali dodatne informacije o GSO? (obkrožite samo en odgovor)

- 1 televizije, radia, interneta
- 2 knjige, časopisa, brošure
- 3 predavanj strokovnjakov
- 4 drugo: _____

V9. Komu najbolj zaupate o resničnosti informacij o GSO? (obkrožite samo en odgovor)

- 1 kmetovalcem
- 2 inšpekcijski službi
- 3 prijateljem in družini
- 4 medijem
- 5 profesorjem in znanstvenikom
- 6 nevladnim organizacijam

V10. Kateri od naštetih organizmov se vam zdi najbolj primeren za delo z genskim inženiringom? (obkrožite samo en odgovor)

- 1 mikroorganizem
- 2 rastlina
- 3 žival
- 4 vsi od naštetih
- 5 nobeden od naštetih

V11. Na kaj najprej pomislite, ko slišite ali preberete izraz »gensko spremenjeni organizem«?
(obkrožite samo en odgovor)

- 1 znanost, napredek, korist
- 2 nevarnost, strah, tveganje
- 3 drugo: _____

V12. V spodnji tabeli je navedenih nekaj trditev o uporabi in gojenju GS živali. Pri vsaki trditvi obkrožite ustrezno številko ali trditev podpirate, zavračate ali ste neopredeljeni.

Trditev	Podpiram	Ne podpiram	Mi je vseeno
a Uporaba GS živali za raziskave (laboratorijske živali).	1	2	3
b GS domače živali (npr. mačke, ki ne povzročajo alergij, akvarijske ribice, ki se svetijo v temi).	1	2	3
c Uporaba GS živali za proizvodnjo zdravilnih učinkovin.	1	2	3
d GS živali, namenjene prehrani.	1	2	3
e Uporaba GS živali, ki bi nam zagotavljale organe za presaditve.	1	2	3
f Vzgoja GS živali, ki so odporne proti različnim boleznim.	1	2	3

V13. Spodaj je navedenih nekaj vprašanj o označevanju GS živil. Obkrožite številko, ki najbolje označuje vaš odgovor.

Vprašanje	Da	Ne	Mi je vseeno
a Ali berete deklaracije na živilih, ko jih kupujete?	1	2	3
b Se vam zdi pomembno označevanje izdelkov, ki so gensko spremenjeni?	1	2	3
c Bi vas motilo, če GSO izdelki ne bi bili označeni?	1	2	3
d V trgovini ste izbrali določeno živilo. Nato ste na deklaraciji opazili, da vsebuje GS sestavine. Bi se vseeno odločili za nakup takega izdelka?	1	2	3
e Ali bi jogurt na katerem piše »brez GSO« kupili prej, kot jogurt, ki nima nobene oznake o GSO?	1	2	3
f Bi kupovali GSO izdelke, če bi jih bilo na policah trgovin več in bi bila tako večja ponudba oz. izbira?	1	2	3
g Bi kupovali GSO izdelke, če bi bili cenejši?	1	2	3
h Ali menite, da oznaka »brez GSO« zavaja potrošnike?	1	2	3

V14. Genska tehnologija se lahko uporablja na različnih področjih, kot so: medicina, farmacija, varovanje okolja, kmetijstvo, prehrana ljudi in živali. Spodaj je navedenih nekaj načinov uporabe GS mikroorganizmov, rastlin ter živali. Pri vsaki trditvi označite v kolikšni meri se strinjate z njo. Pri tem uporabite odgovore na lestvici od 1 do 5, kjer ocena 1 pomeni, da je trditev za vas popolnoma nesprejemljiva in ocena 5 pomeni popolnoma sprejemljivo trditev.

Trditev		popolnoma nesprejemljivo			popolnoma sprejemljivo	
a	Uporaba GS mikroorganizmov, ki razgrajujejo škodljive snovi (npr. v čistilnih napravah).	1	2	3	4	5
b	Proizvodnja cepiv s pomočjo GS mikroorganizmov.	1	2	3	4	5
c	Pridobivanje sirila, ki se uporablja za proizvodnjo sirov, s pomočjo GS mikroorganizmov.	1	2	3	4	5
d	Pridobivanje inzulina s pomočjo GS bakterije <i>Escherichia coli</i> .	1	2	3	4	5
e	Gojenje GS koruze, za prehrano ljudi, ki je odporna na žuželke.	1	2	3	4	5
f	Gojenje običajne koruze, kjer odpornost na žuželke dosežemo s škropljenjem z insekticidi.	1	2	3	4	5
g	Gojenje GS rastlin za prehrano ljudi.	1	2	3	4	5
h	Gojenje GS rastlin za krmo živali.	1	2	3	4	5
i	Gojenje GS okrasnih rastlin z novimi lastnostmi (npr. modre vrtnice).	1	2	3	4	5
j	Uživanje GS jabolok, ki imajo vnesene gene iz drugih sort jabolok.	1	2	3	4	5
k	Gojenje piščancev, ki se hranijo z GS krmo, namesto piščancev, ki se hranijo s krmo, pridelano s pesticidi.	1	2	3	4	5
l	Pridobivanje proteinov, iz živalskega mleka GS živali (npr. krave), za zdravljenje človeških bolezni.	1	2	3	4	5
m	Gojenje GS rib (postrv, losos), ki hitreje rastejo.	1	2	3	4	5
n	Uporaba GS živali kot živalski model za preučevanje bolezni pri človeku.	1	2	3	4	5

V15. Katera lastnost GSO se vam zdi najbolj pozitivna? (obkrožite samo en odgovor)

- 1 odpornost rastlin na herbicide in bolezni
- 2 večji pridelek
- 3 napredek znanosti
- 4 ni pozitivnih lastnosti

V16. Katera lastnost GSO se vam zdi najbolj negativna? (obkrožite samo en odgovor)

- 1 učinki GSO so še nedokazani
- 2 multinacionalke manipulirajo s kmetovalci in potrošniki
- 3 genetika ruši naravno raznovrstnost
- 4 ni negativnih lastnosti

V17. Kaj vas najbolj skrbi v povezavi z GSO? (obkrožite samo en odgovor)

- 1 zdravstveno tveganje
- 2 okoljsko tveganje
- 3 etični in moralni razlogi
- 4 nič me ne skrbi

V18. Želite še kaj dodati?

ŽIVLJENJSKI SLOG

V19. Kolikokrat na teden se ukvarjate s športom? (obkrožite samo en odgovor)

1 enkrat	2 dvakrat	3 trikrat	4 vsak dan	5 se ne ukvarjam
----------	-----------	-----------	------------	------------------

V20. Kako pogosto obiskujete kulturne prireditve? (obkrožite samo en odgovor)

- 1 pogosto
- 2 občasno
- 3 ne obiskujem

V21. V preglednici je navedenih nekaj vprašanj. Obkrožite številko, ki ustreza vašemu odgovoru.

		Da	Ne
a	Ali ste pozorni na to, da se prehranujete z zdravo hrano?	1	2
b	Posvečate veliko pozornost oddajam na televiziji ali radiu, ki so povezane z znanostjo, medicino, zdravjem, naravo in varstvom okolja?	1	2
c	Ali se udeležujete čistilnih akcij?	1	2
d	Ste član prostovoljnega društva?	1	2

SOCIODEMOGRAFIJA

V22. Spol: **1** Moški
 2 Ženska

V23. Starost: _____

V24. Fakulteta: _____

V25. Študijsko področje: _____

V26. Stopnja študija: **1** BSc
 2 MSc

V27. Letnik študija: _____

V28. Stalno prebivališče: **1** Vas
 2 Majhno mesto
 3 Veliko mesto