

»Mladi za napredek Maribora 2013«

30. srečanje

Genetika – koliko ljudi v resnici vedo o njej

BIOTEHNOLOGIJA

Raziskovalna naloga

05.11.2013

T.11.2013

11.11.2013

Maribor, februar 2013

Vsebinsko kazalo

VSEBINSKO KAZALO	2
KAZALO SLIK	3
KAZALO TABEL	3
KAZALO GRAFOV	4
1. UVOD	6
1.2. Hipoteze	6
2. TEORETIČNI DEL	7
2.1. Zgodovina genetike	7
2.2. Genetika	9
2.1.1. Molekularna genetika	9
2.1.2. Klasična genetika	9
2.1.3. Populacijska genetika	10
2.1.4. Humana genetika	10
2.1.5. Genska tehnologija	11
2.1.5.1. Gensko spremenjeni organizmi (GSO)	11
2.1.5.1.2. Odnos do GSO v različnih državah po svetu	14
2.1.5.2. Kloniranje	16
2.1.5.3. Gensko zdravljenje	17
2.3. Etični vidiki genskih tehnologij	19
2.3.1. Gensko spremenjeni organizmi	19
2.3.2. Kloniranje	20
2.3.3. Terapevtsko kloniranje in gensko zdravljenje	21
3. METODOLOGIJA DELA	22
3.1. Anketa	22
3.1.2. Anketni vprašalnik	22
3.2. Eksperiment	22
3.2.1. Grozdje	23
3.2.2. Kivi	23
3.3. Medijske novice	24
4. REZULTATI	25
4.1. Anketa	25
4.2. Eksperiment	34

4.2.1. Grozdje	34
4.2.2. Kivi	35
4.2. Primerjava novic	37
5. RAZPRAVA	39
5.1. Potrditev/ovržba hipotez	41
6. ZAKLJUČEK	42
7. VIRI IN LITERATURA	43
8. PRILOGE	47
8.1. Priloga 1	47
8.2. Priloga 2	50

Kazalo slik

Slika 1: Watson in Crick (vir: http://hst102.pbworks.com/f/1324031362/Watson-Crick.jpg , 2012).....	8
Slika 2: Otroci z Downovim sindromom (vir: http://nutrimedical.com/ , 2012).....	10
Slika 3: Ustvarjanje rekombinantne DNK (vir: http://media.wiley.com/ , 2012), prevedeno s strani mene	12
Slika 4: Zemljevid slovenskih občin, ki so se pridružile akciji »Brez GSO!« (označene z modro barvo) (vir: www.itr.si , 2012).....	14
Slika 5: Shematski prikaz reproduktivnega in terapevtskega kloniranja na primeru ovce (vir: http://www.svarog.si/biologija/MSS , 2012).....	17
Slika 6: Struktura insulina (vir: http://en.wikipedia.org/wiki/Insulin , 2012).....	19

Kazalo tabel

Tabela 1: Odgovori anketirancev na vprašanje: »Kaj je genetika?«, ločeni po starostnih skupinah	26
Tabela 2: Odgovori anketirancev na vprašanje: »Kaj si predstavljate pod pojmom gen?«, ločeni po starostnih skupinah	27
Tabela 3: Odgovori anketirancev na vprašanje: »Ali bi kupili živili, če bi vedeli, da vsebuje gensko spremenjene sestavine?«, ločeni po starostnih skupinah	29

Tabela 4: Odgovori anketirancev na vprašanje: »Se Vam informacije o genetiki, pridobljene iz medijev, zdijo verodostojne?«.....	31
Tabela 5: Rezultati kontrolne skupine pri okušanju grozdja.....	34
Tabela 6: Rezultati eksperimentalne skupine.....	35
Tabela 7: Rezultati kontrolne skupine pri kiviju.....	36
Tabela 8: Rezultati eksperimentalne skupine pri kiviju.....	36
Tabela 9: Članek, izvorni znanstveni članek in verodostojnost.....	39
Tabela 10: Spletni portal in njegova verodostojnost.....	39

Kazalo grafov

Graf 1: Odgovori anketirancev na vprašanje: »Kaj je genetika?«.....	25
Graf 2: Odgovori anketirancev na vprašanje: »Kaj je genetika?«, ločeni po starostnih skupinah.....	26
Graf 3: Odgovori anketirancev na vprašanje: »Kaj si predstavljate pod pojmom gen?«.....	27
Graf 4: Odgovori udeležencev na vprašanje: »Kaj si predstavljate pod pojmom gen?«, ločeni po starostnih skupinah.....	28
Graf 5: Opredelitev anketirancev do trditve: »Uživanje gensko spremenjenih organizmov je bolj škodljivo od uživanje gensko nespremenjenih organizmov.«.....	28
Graf 6: Odgovori anketirancev na vprašanje: »Ali bi kupili živili, če bi vedeli, da vsebuje gensko spremenjene sestavine?«.....	29
Graf 7: Odgovori anketirancev na vprašanje: »Ali se Vam zdi gensko zdravljenje učinkovito?«.....	30
Graf 8: Odgovori anketirancev na vprašanje: »Mislite, da je kloniranje uporabno v medicinske namene?«.....	30
Graf 9: Odgovori anketirancev na vprašanje: »Se Vam informacije o genetiki, pridobljene iz medijev, zdijo verodostojne?«.....	31
Graf 10: Etična sprejemljivost kloniranja po mnenju anketirancev.....	32
Graf 11: Etična sprejemljivost GSO po mnenju anketirancev.....	32
Graf 12: Etična sprejemljivost genskega zdravljenja po mnenju anketirancev.....	33
Graf 13: Okusnost grozdja.....	35
Graf 14: Okusnejši kivi.....	36

Grafe sem izdelala v programu Excel.

ZAHVALA

Zahvalila bi se mentorici za spodbudo in lektoriranje.

POVZETEK

Genetika je tesna spremljevalka življenja, kot njen začetek štejemo pojav življenja na Zemlji. Prvi človek, ki se je z njo znanstveno ukvarjal, je bil Gregor Mendel. Sodobno gensko tehnologijo uporabljamo pri spremembi genskega materiala organizmov s pomočjo rekombinantne DNK pri genskem kloniranju in genskih zdravljenjih. Zaradi ogromnega napredka genetika buri duhove: nekateri v njej vidijo prihodnost in razvoj, drugi pa so do nje strašno zadržani, saj vzbuja ogromno etičnih vprašanj.

V moji raziskovalni nalogi sem pod drobnogled vzela znanje ljudi o genetiki, njihov odnos do nje in koliko se jim zdijo etično sprejemljivi kloniranje, gensko zdravljenje in gensko spremenjeni organizmi. Prav tako bom primerjala informacije o genskih tehnologijah, ki jih dobimo iz dveh slovenskih medijskih hiš in jih primerjala z originalnimi znanstvenimi članki. Na eni izmed mariborskih srednjih šol sem izvedla eksperiment, v katerem sem dijakom ponujala isto vrsto grozdja in kivija, enkrat z napisom »gensko spremenjeno« in enkrat z napisom »ni gensko spremenjeno«, ob tem pa beležila njihov odnos do sadja.

ABSTRACT

Genetics is close companion of life, considered as its start we count appearance of life on Earth. First man who was dealing scientifically with it was Gregor Mendel. Modern genetic engineering is used to change the genetic material of organisms with recombinant DNA for gene cloning and gene therapy. Genetics stirs ghosts because of its enormous progress: some see future and development in it, while are others terribly reluctant to it, because it raises huge ethical issues.

In my research paper I focused on the people's knowledge about genetics, their relationship to it and how ethically acceptable seem cloning, gene therapy and genetically modified organisms. I will also compare information on genetic technologies which are obtained from two Slovenian media houses with the ones in the original scientific articles. I carried out the experiment on one of high schools in which I put same kind of fruit under two different marks: "genetically modified" and "not genetically modified" and record their attitude.

1. Uvod

Osnovni namen raziskovalne naloge je ugotoviti, koliko ljudje dejansko vedo o genetiki ter kakšna je verodostojnost podatkov o omenjenih temah, ki nam jih posredujejo mediji. Genetika je pereča tema, ki sproža mnoge polemike in odpira številna vprašanja, povezana z etičnostjo uporabe, zato sem se odločila raziskati, koliko se ljudem zdi etično sprejemljiva genska tehnologija (kloniranje, gensko spremenjeni organizmi in gensko zdravljenje).

Moje raziskovalno delo je potekalo v dveh delih. Najprej sem preučila teoretično ozadje genetike, posebno pozornost pa sem namenila gensko spremenjenim organizmom (v nadaljevanju GSO), kloniranju in genskemu zdravljenju. Drugi del raziskovalne naloge je bil praktične narave. Primerjala sem informacije o genski tehnologiji, ki jih dobivamo iz dveh slovenskih medijskih hiš in jih primerjala z originalnimi znanstvenimi članki. Med ljudmi sem izvedla tudi anketo, s katero sem želela ugotoviti, koliko vedo o genetiki in kakšno je njihovo mnenje o etičnih vidikih genetike ter jih primerjala z rezultati podobnih raziskav. Prav tako sem na eni izmed mariborskih srednjih šol izvedla eksperiment, v katerem sem dijakom pod napisom »gensko spremenjeno« in »ni gensko spremenjeno« ponujala isto vrsto grozdja in kivija in beležila, kateri jim je bil bolj dober.

1.2. Hipoteze

V okviru raziskovalne naloge sem si zastavila naslednje hipoteze:

1. Večina iz medijev pridobljenih informacij o genetiki je verodostojnih.
2. Z višanjem starosti ljudi se informiranost ljudi o genetiki niža (med ljudmi od 15 let do 60 let).
3. Gensko spremenjeni organizmi se zdijo ljudem etično bolj sprejemljivi kot kloniranje in gensko zdravljenje.
4. Dijakom je bolj všeč sadje pod oznako »ni gensko spremenjeno« kot pa sadje pod oznako »je gensko spremenjeno«, čeprav gre v obeh primerih v resnici za isto in gensko nespremenjeno sadje.

2. Teoretični del

V teoretičnem delu naloge bom predstavila osnove genetike, njeno zgodovino in uporabo v vsakdanjem življenju. Posebno pozornost bom namenila gensko spremenjenim organizmom, kloniranju in genskemu zdravljenju.

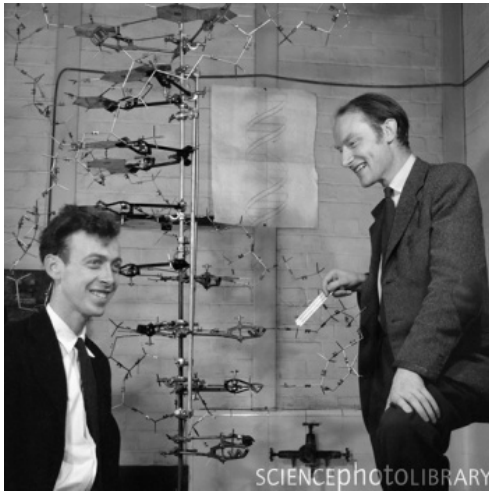
2.1. Zgodovina genetike

Genetika je tesna spremljevalka življenja. Kot začetek genetike štejemo začetek življenja na Zemlji. V evolucijskem razvoju so preživel le najbolj prilagojeni osebki, zato so se med potomce prenašali njihovi geni. O prvih začetkih poljedelstva govorimo od 13.000–15.000 pr. n. št. in že takrat so ljudje selekcionirali organizme glede na njihove lastnosti. Želeli so, da bi bil pridelek čim obilnejši, zato so sejali semena, ki so vzknila od kvalitetnejših kulturnih rastlin.

Gregor Mendel je bil prvi človek, ki se je znanstveno ukvarjal z genetiko in preučeval zakonitosti dedovanja ter prenašanja genov. Mendlova spoznanja so znanstveniki opazili šele trideset let po njegovi smrti, na molekulski ravni pa so jih razložili šele v devetdesetih letih prejšnjega stoletja.

Leta 1869 je Miescher odkril in izoliral DNK iz ribjih spermijev. Med letoma 1902 in 1904 so odkrili in opisali kromosome, leta 1905 pa je Bateson skoval besedo genetika. Hardy in Wienberg sta leta 1908 odkrila osnovne zakonitosti pojavljanja alelov in genotipov v populaciji.

Med letoma 1918 in 1926 je Müller odkril točkaste mutacije, ki jih povzročajo žarki X. Leta 1933 so znanstveniki predpostavili, da ima človek 48 kromosomov, leta 1953 pa sta James Watson in Francis Crick odkrila zgradbo in delovanje DNK. Odkrila sta, da je DNK zgrajena iz dvojne vijačnice, ki jo med sabo povezujejo komplementarni pari dušikovih baz adenina in timina ter gvanina in citozina v enakomernih presledkih. Vzdolžno je DNK povezana z vezjo med fosfatnimi skupinami in



Slika 1: Watson in Crick (vir: <http://hst102.pbworks.com/f/1324031362/Watson-Crick.jpg>, 2012)

sladkorjem deoksiriboze. Leta 1956 so znanstveniki prišli do dveh pomembnih odkritij: odkrili so mutacijo, ki povzroča anemijo srpastih eritrocitov ter pravo število kromosomov (46). Dve leti kasneje sta Meselson in Stahl odkrila mehanizem podvajanja DNK. Med letoma 1961 in 1963 so dešifrirali genski kod, deset let kasneje pa so bili zabeleženi začetki dela z rekombinantno DNK.

Leta 1975 sta King in Wilson ugotovila, da se genom človeka in šimpanza razlikuje samo v 1,6-odstotnih zaporedij nukleotidov. Leta 1978 so izdelali prvo rekombinantno zdravilo – inzulin, čez dve leti pa so sestavili seznam markerjev za človeški genom. Leta 1983 so odkrili marker za Huntingtonovo bolezen. Do leta 1995 so odkrili še veliko genov za razne bolezni, sekvenciranje genov je postalo avtomatizirano ter pokazan je bil velik napredek genske tehnologije.

Leta 1997 so izdelali prvi klon iz celic odraslega organizma – ovco Dolly. Dve leti kasneje so izvedli prvo gensko terapijo, leta 2000 pa so v grobem določili zaporedje nukleotidov v človeškem genomu. Raziskave se pospešeno nadaljujejo.

2.2. Genetika

Genetika je panoga biologije, ki preučuje zakonitosti dedovanja, lastnosti genov in DNK. Raziskuje na nivoju molekul in celic, pa tudi na nivoju organizmov in populacij. Predmet preučevanja so vsi organizmi: ljudje, živali, rastline, bakterije pa tudi virusi. Genetika se je sprva pojavila kot ena od bioloških disciplin, danes pa postaja spricho velikega obsega informacij, ki jih obvladuje, samostojna znanost. Spoznati želi, kako je v preteklosti potekala biološka evolucija, kaj se z razvojem vrst dogaja danes in kakšna so predvidevanja za prihodnost. (1)

Genetika se lahko razdeli na pet večjih podpanog:

- molekularna genetika,
- klasična genetika,
- populacijska genetika,
- humana genetika (genetika človeka),
- genske tehnologije.

2.1.1. Molekularna genetika

Molekularna genetika je podpanoga genetike, ki preučuje strukturo in funkcijo genov na molekularni ravni ter njihov prenos iz generacije v generacijo. Gen je odsek DNK, ki kodira zapis ene beljakovine. Pomembno področje molekularne genetike je določanje sorodnosti organizmov glede na njihovo podobno gensko sestavo (molekularna sistematika). (2)

2.1.2. Klasična genetika

Klasična genetika je disciplina genetike, ki proučuje načine dedovanja, lastnosti in kromosome. Temelje klasične genetike je v 19. stoletju postavil Gregor Mendel. Zakoni klasične genetike, ki so bili postavljeni do dvajsetega stoletja, so se v moderni dobi izpopolnili in dopolnili, veliko pa jih je ostalo nespremenjenih. (3)

2.1.3. Populacijska genetika

Populacijska genetika je področje genetike, ki raziskuje zakonitosti, po katerih se dedujejo lastnosti v populaciji. Temelji na povezovanju genetike z evolucijo z naravnim izborom. S pomočjo statističnih metod lahko izdelamo modele za predstavitev evlucijskega razvoja.

Geni ne delujejo posamično in izolirano, temveč so medsebojno odvisni in na mnoge načine povezani. Aleli posameznega gena se lahko kombinirajo v različnih kombinacijah (genotipih), ki se kažejo navzven v različnih fenotipih.

2.1.4. Humana genetika

Humana genetika preučuje genetiko človeka in praktično uporabo le-te. Še posebej se ukvarja z gensko pogojenimi boleznimi, nekatere od teh so povzročene z mutacijo v enem genu (anemija srpastih eritrocitov, cistična fibroza) ali pa kot posledica spremembe števila kromosomov in/ali njihovi strukturi (Downov sindrom, sindrom mačjega joka, Wolf-Hirschhornov sindrom ...).



Slika 2: Otroci z Downovim sindromom (vir: <http://nutrimedical.com/>, 2012)

2.1.5. Genska tehnologija

Za gensko tehnologijo uporabljamo v današnjem času številne sinonime, kot so gensko manipuliranje, genski inženiring, tehnologija rekombinantne DNA ipd. Genska tehnologija je veja biotehnologije, ki si ob pomoči številnih metod za upravljanje z genskim materialom (npr. izolacija genov in njihovo prerazporejanje v nove kombinacije) prizadeva ustvariti gensko spremenjene organizme (GSO), sposobne izdelovati snovi, katerih pridobivanje je sicer zelo zapleteno in neekonomično. Biotehnologija je interdisciplinarna veda, ki temelji na znanstvenih raziskavah številnih področij: biokemije, molekularne biologije, imunologije, virologije, mikrobiologije, biologije celice, okoljske tehnologije in procesnih tehnik. Proučuje tudi industrijske načine za proizvodnjo različnih učinkovin.

2.1.5.1. Gensko spremenjeni organizmi (GSO)

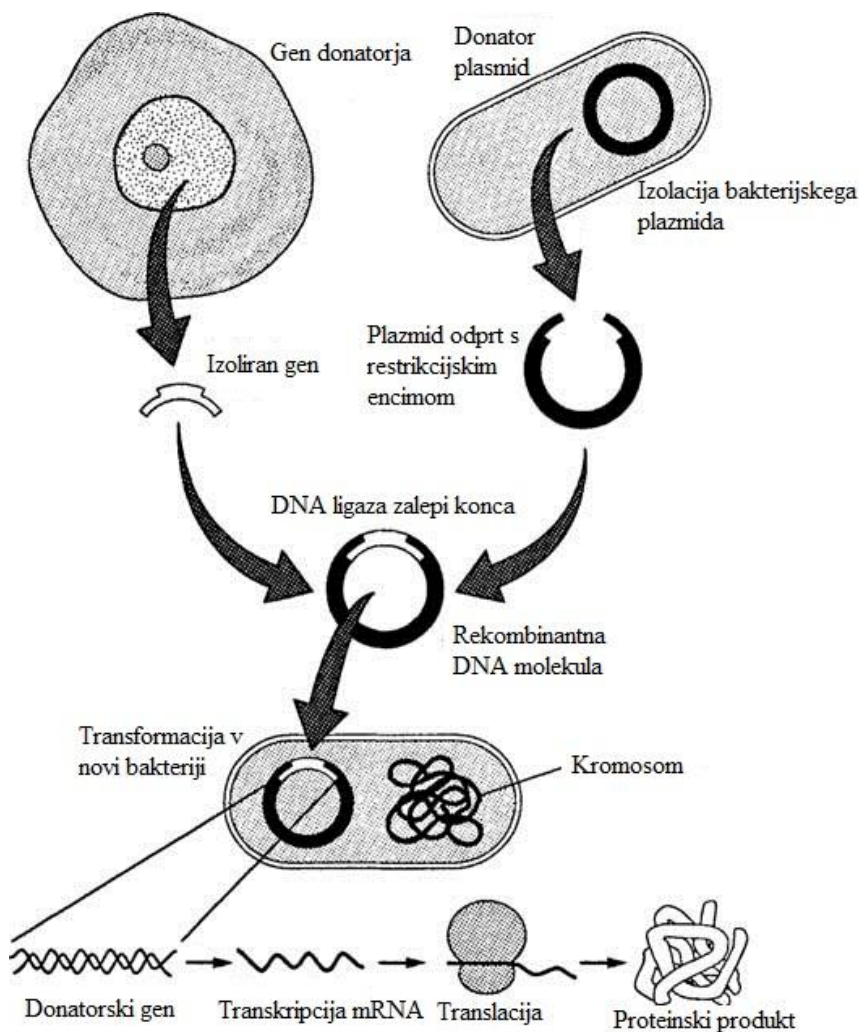
Že stoletja so ljudje selekcionirali organizme glede na njihove lastnosti. Križali so osebke z želenimi lastnostmi in pričakovali, da bodo imeli potomci kombinacije dobrih lastnosti obeh staršev. Na ta način so pridobili sorte kulturnih rastlin z višjim donosom pridelka ali domače živali z boljšimi proizvodnimi lastnostmi. Ne da bi se zavedal, je človek že s križanjem vplival na genske informacije, kajti telesne lastnosti živali so posledica zapisa v DNK. Človek je zavestno razmnoževal samo tista bitja, ki so imela zanj koristne lastnosti, neželene lastnosti pa je želel izničiti. Človek je s križanjem uspel izboljšati lastnosti osebkov le znotraj ene vrste in v nekaterih primerih s križanjem zelo sorodnih vrst.

Človek je tekom razvoja številnih bioloških in tehnoloških ved razvil številne tehnike, s katerimi lahko neposredno spreminja dedni material organizmov. S pomočjo posebnih tehnik lahko izolira katerikoli gen, ga analizira, spreminja, množi in vnaša v katerikoli organizem. S tem, ko izrezuje ali dodaja gene organizmom, ustvarja kombinacije genov, ki do sedaj v tej vrsti v naravi niso bili prisotni. Novo kombinacijo genov imenujemo **rekombinantna DNK**, organizme, ki nastanejo, pa gensko spremenjeni organizmi (GSO) ali transgenski organizmi.

Metode, ki se jih pri tem uporablja:

- a) izolacija genov iz organizma - rezanje DNA na manjše kose s pomočjo encimov, ki režejo DNA na specifičnih mestih,
 - b) množenje, čemur sledi povezovanje razrezanih delov DNA s pomočjo encima ligaze v prenašalce (vektorje),
 - c) vnos genov v nove organizme ob uporabi vektorjev, ki del DNA prenašajo v izbrane celice.
- (4)

Organizme gensko spreminjamo zato, da postanejo odporni proti škodljivcem in dobijo želene lastnosti.



Slika 3: Ustvarjanje rekombinantne DNK (vir: <http://media.wiley.com/>, 2012), prevedeno s strani mene

Komercialno se pridelujejo štiri gensko spremenjene rastline: soja, koruza, bombaž in oljna ogrščica. 68% vseh posejanih gensko spremenjenih rastlin je odpornih na pesticide za zatiranje plevela, približno 19% gensko spremenjenih rastlin ima vgrajen gen za izločanje toksina za odpornost na žuželke, 13% gensko spremenjenih rastlin pa ima vgrajena oba gena. V poskusnem stadiju genske spremenjenosti pa so še krompir, sladkorna pesa, ječmen in pšenica, kjer naj bi dosegli odpornost na določene viruse ali spremembo sestavin.

V letu 2007 je bilo z gensko spremenjenimi rastlinami posejanih 114 milijonov hektarjev zemljišč, kar je nekaj manj kot 7% kmetijskih zemljišč na Zemlji. Pridelava je osredotočena na šest držav: ZDA, Argentino, Brazilijo, Kanado, Kitajsko in Indijo. Kar 90% vseh GS rastlin raste v Severni in Južni Ameriki, v EU pa je bilo leta 2007 z GS koruzo posejanih le 110.000 ha, od tega polovica v Španiji.

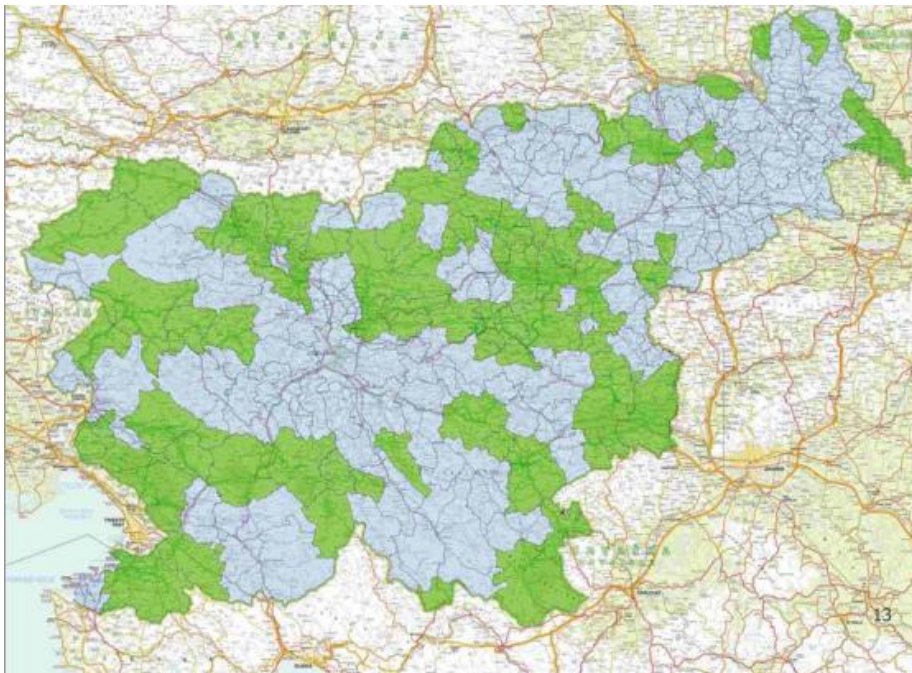
Preden gensko spremenjena živila pridejo na trg Evropske unije, morajo iti skozi postopek odobravanja. Toda nobene od dosedanjih odobritev ni podprla večina držav članic in celo največji pomisleki so bili doslej postavljeni na stran.

V Evropski uniji je trenutno dovoljeno gojiti le eno gensko spremenjeno rastlino – koruzo MON 810, 24 gensko spremenjenih organizmov pa ima dovoljenje za uporabo kot živilo ali krma (koruza, soja, oljna ogrščica, krompir, sladkorna pesa, bombaž, bakterijska biomasa in biomasa iz kvasovk za živalsko krmo). Vsa živila in krma, ki vsebujejo več kot 0,9% že odobrenega gensko spremenjenega organizma, morajo biti označena kot gensko spremenjena, ni pa treba označiti živil, ki vsebujejo manj kot 0,9% gensko spremenjenih organizmov. Slovenska zakonodaja na tem področju navaja:

»V Sloveniji, oziroma v EU je označevanje živil in krme, ki vsebujejo ali so proizvedeni iz gensko spremenjenih organizmov (GSO) obvezno. Izdelki, ki so proizvedeni iz GSO, morajo biti označeni z besedami »gensko spremenjen« oziroma »proizveden iz gensko spremenjenega (ime organizma)«. Mesa, mleka, jajc, rib in drugih izdelkov, živali, ki so bile krmljene z GS krmo, ni potrebno posebej označiti, kakor tudi ne fermentiranih izdelkov proizvedenih s pomočjo GS mikroorganizmov (npr. jogurti, siri). Enako velja za živila, pri katerih so bili uporabljeni encimi, proizvedeni iz GS mikroorganizmov. Označevanje ni potrebno za živilo oziroma krmo, ki vsebuje največ 0,9% dovoljenega GS organizma, pod pogojem, da je njegova prisotnost v izdelku naključna in tehnično neizogibna, kar mora proizvajalec tudi dokazati.« (Ministrstvo za kmetijstvo in okolje, 2003)

Prav tako velja posebna zakonodaja glede namernega in nenamernega izpuščanja gensko spremenjenih organizmov v okolje.

Slovenija je zaradi razdrobljene kmetijske strukture in razmeroma ohranjene narave še posebej neprimerna za gojenje gensko spremenjenih rastlin. Na Inštitutu za trajnostni razvoj so leta 2006 začeli kampanjo z naslovom »Brez GSO!«, ki je usmerjena predvsem na lokalne skupnosti.



Slika 4: Zemljevid slovenskih občin, ki so se pridružile akciji »Brez GSO!« (označene z modro barvo) (vir: www.itr.si, 2012)

Po letu dni se je kampanji priključilo že 76 občin, ki so sprejele izjavo o nasprotovanju gojenja gensko spremenjenih organizmov. (5)

2.1.5.1.2. Odnos do GSO v različnih državah po svetu

- ZDA

Po raziskavi The Mellman Group Inc. leta 2005, so ugotovili, da je znanje Američanov o tej genetiki dokaj šibko, čeprav se počasi izboljšuje. Za gensko spremenjene organizme še ni

slišalo 58% Američanov, seznanjenost s to temo raste sorazmerno s stopnjo izobrazbe. Prav tako le 25% meni, da se je gensko spremenjena hrana že znašla na njihovem krožniku.

Primerjava s podobno raziskavo leta 2001 pokaže, da odpor proti uporabi biotehnologije v prehrani vztrajno narašča, saj se je leta 2001 26% anketiranih opredelilo proti pridelavi in uživanju gensko spremenjenih organizmov, medtem ko se je enako izreklo kar 50% anketiranih v letu 2005. Ameriški potrošniki si ne želijo, da se GSO prepovedujejo, želijo pa, da je v njeno komercializacijo vpletena FDA (Food and Drug Administration), ki uživa veliko zaupanje. (6)

- Države Evropske unije

Po raziskavi, izvedeni leta 2010, so ugotovili, da je večina Evropejcev seznanjena z gensko spremenjenimi organizmi in hrano. Prav tako so ugotovili, da je že več kot polovica ne le slišala o tem, ampak tudi govorila o tem z drugimi ljudmi ali brskala za informacijami. Le 18% anketiranih še ni slišalo za gensko spremenjene organizme pred opravljeno anketo.

27% anketiranih podpira uporabo gensko spremenjene hrane, medtem ko večina (57%) ne. Primerjava med raziskavama leta 2005 in 2010 ni pokazala velikih razlik v podpori gensko spremenjenim organizmom v javnosti. V državah, kjer se gojijo gensko spremenjene rastline, je najvišja podpora uporaba GSO. Takšne države so Portugalska, Španija, Češka, Slovaška in Romunija, podpora pri njih dosega okrog 40% anketiranih, izjema je le Romunija, kjer se ta številka giblje okrog 16%. (7)

- Slovenija

V telefonski anketi Inštituta za varovanje zdravje, izvedeni leta 2004, je 82% ljudi pritrdilno odgovorilo na vprašanje, da so že slišali za GSO. Rezultati so pokazali splošno nizko raven znanja o biologiji in genetiki, prav tako pa zvezo med poznavanjem teh dveh področij in višjo izobrazbo anketiranih.

Odnos prebivalcev Slovenije do uživanja GS hrane je večinoma negativen, primerljiv z evropskim povprečjem. Na vprašanje, ali bi kupili živilo, če bi vedeli, da vsebuje GSO, je negativno odgovorilo 73% vprašanih, največjo nenaklonjenost pa so izrazili anketiranci srednje generacije in bolj izobraženi. (6)

2.1.5.2. Kloniranje

Kloniranje je proizvodna genetsko enakih celic oz. osebkov z nespolnim razmnoževanjem ene same izhodiščne celice ali osebka. Kloni so med sabo genetsko popolnoma enaki, razlike med njimi nastajajo zaradi vplivov okolja. Primeri naravnih klonov pri ljudeh so enojajčni dvojčki.

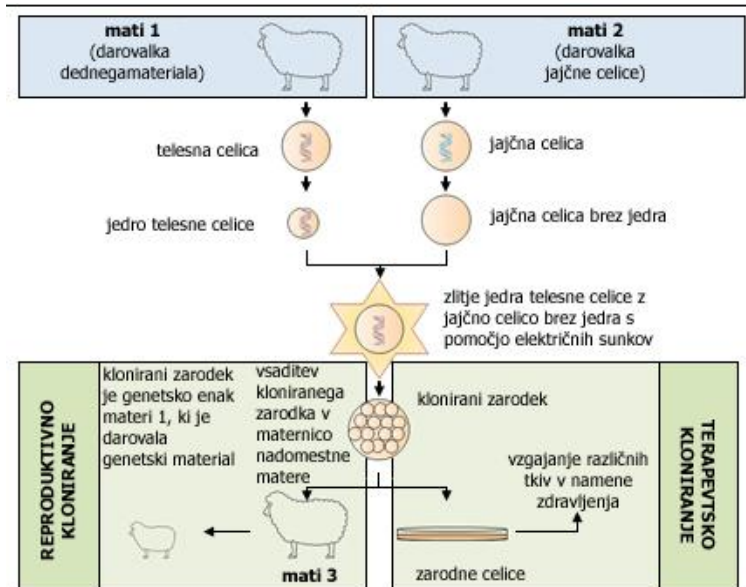
Beseda klon je grškega izvora in pomeni poševen rez, ki se uporablja za vsaditev cepiča pri razmnoževanju sadnega drevesa s cepljenjem. Danes besedo kloniranje uporabljamo v treh pomenih:

- Kloniranje celic (celično kloniranje) je pridobivanje genetsko enakih potomcev iz ene starševske celice na hranilni podlagi.
- Kloniranje genov (molekularno kloniranje) je ustvarjanje večjega števila enakih kopij nekega gena. Gen vnesemo v bakterijo in ko se ta deli, se pomnožuje tudi vneseni gen. Lahko pa v celico vnesemo plazmid, ki se znotraj celice pomnožuje neodvisno od celice.
- Kloniranje osebkov je ustvarjanje genetsko enakih organizmov, npr. s tem, da dedno zasnovo iz telesne celice dajalca prenesemo v jajčno celico prejemnika, iz katere smo predhodno odstranili njegovo dedno zasnovo. (8)

Kloniranje osebkov je lahko terapevtsko ali reproduktivno.

Osebek, ki se spolno razmnožuje, nastane iz oplojene jajčne celice. Po petih dneh nastane votla kroglica iz približno stotih celic (blastocista). Pri terapevtskem kloniranju zarodek uničijo na stopnji blastociste, izvorne celice pa gojijo naprej na posebnih gojiščih, pri reproduktivnem kloniranju pa skušajo zarodek razviti do konca, do rojstva. Marsikaj v zvezi s kloniranjem še ni pojasnjena. Tudi poskusi kloniranja pri živalih dajo izredno majhen odstotek uspešno kloniranih mladičev. Uspešno so že klonirali miš, govedo, kozo, ovco, prašiča, konja, mačko, psa, kunca in opico.

Cilj terapevtskega kloniranja je pridobiti zarodne ali izvorne celice, iz katerih bi lahko vzgajali želeno tkivo za presaditev ali transplantacijo. Cilj reproduktivnega kloniranja je izdelati potomca, ki bo genetsko enak darovalcu genskega materiala.



Slika 5: Shematski prikaz reproduktivnega in terapevtskega kloniranja na primeru ovce (vir: <http://www.svarog.si/biologija/MSS>, 2012)

2.1.5.3. Gensko zdravljenje

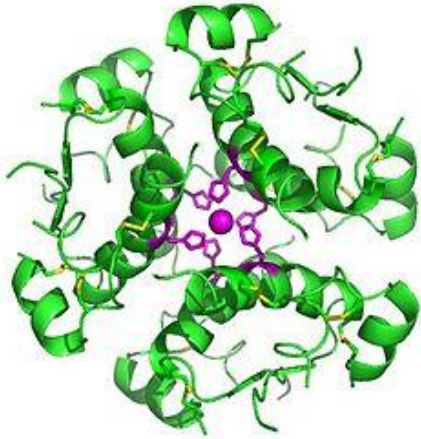
Gensko zdravljenje je uporaba genskih tehnologij v medicini in zdravljenje z njimi.

Genskim inženirjem je uspelo »prisiliti« bakterije, da so se začele obnašati kot majhne tovarne in ustvarjati specifične molekule po navodilih gena, ki so jim ga umetno vstavili. Inzulin je bila prva človeška beljakovina, ki so jo izdelovali transgenski organizmi. Podvig je znanstvenikom uspel že leta 1978, ko so umetno izdelali gen za inzulin in ga vstavili v bakterijo *Escherichia coli*. Gen so izdelali tako, da so spajali nukleotid za nukleotidom, danes pa gene s pomočjo restrikcijskih ali razrezovalnih encimov izrežemo iz genoma. S tem je postalo zdravljenje sladkorne bolezni učinkovitejše, dostopnejše in cenejše. Umetno so izdelali tudi TPA (Tissue Plasminogen Activator), ki se široko uporablja v urgentnih sobah za razredčevanje krvi oziroma za raztapljanje krvnih strdkov. Človeški rastni hormon medicina uporablja za celjenje ran, zdravljenje opeklin in kostnih prelomov ali za zdravljenje otrok, ki zaostajajo v rasti. Pred uveljavitvijo genske tehnologije je bilo v državah, kot je Slovenija, treba uporabiti najmanj 2000 žlez hipofiz umrlih ljudi, da bi iz njih izločili dovolj hormona za potrebe zdravstva. Z vnosom človeškega gena v bakterijo pa je na biotehnološki način v nekaj

dneh s sto litri bakterijske kulture mogoče pridobiti dovolj hormona, ki ne vsebuje nevarnih primesi. Prav tako z gensko tehnologijo danes izdelujemo rekombinantno beljakovino za strjevanje krvi, ki jo morajo uporabljati bolniki s hemofilijo. S tem učinkovito preprečujejo okužbe z virusom HIV, posledice ob uporabi okužene krvi krvodajalcev, ki se dogaja kljub vsem varnostnim ukrepom.

GSO danes uporabljamo tudi pri izdelavi cepiv in bioloških zdravil za zdravljenje različnih oblik raka. Prav tako pa se že kažejo rezultati projekta človeški genom s katerim se diagnosticirajo in napoveduje številne dedne in pridobljene bolezni. Genska informacija se vnaša v telo s prenašalci genske informacije. Vnos je mogoč na dva načina. Pri prvem se odvzame oboleli osebi celice in vanje v laboratoriju vnesemo nove gene, te celice pa prenesemo nazaj v obolelo osebo. Drugi način je vnos novih genov naravnost v tkivo in telesne organe obolele osebe, brez odvzema telesnih celic. Tak vnos poteka največkrat z liposomi ali pa z virusi. Obeta se pa tudi izdelava učinkovitejših zdravil, ki bodo prilagojena posameznikovem genetskemu profilu in bodo preprečevala stranske učinke.

V zgodnjem razvoju zarodkov rastlin in živali so celice nespecializirane in vsaka od njih se lahko razvije v katerikoli tip celice. Takim celicam rečemo matične celice, tiste matične celice, ki izhajajo iz zarodka pa so embrionalne matične celice. Sesalske embrionalne matične celice, ki jih odvezamo iz zgodnjega zarodka, lahko nedoločeno dolgo gojimo v laboratorijski celični kulturi. Znanstveniki upajo, da bi z dodatkom primernih hranil in molekul za spodbujanje rasti in izražanja genov, posamezne kulture embrionalnih matičnih celic spodbudili, da bi se razvile v različne specializirane celice. Če bi odkrili ustrezne razmere za razvoj posameznega tipa celic, bi take posebne celice v laboratoriju lahko namnožili v velikem številu in jih uporabili za popravila poškodovanih ali bolnih organov ljudi. Z razvojem medicinske znanosti bi morda v laboratorijskih razmerah iz tako razvitega tkiva zrasel celo popoln organ. Na ta način bi lahko na primer ustvarili jetrno tkivo ali celo nova jetra, ki bi jih uporabili za presaditev jeter pri bolniku z neozdravljivo boleznijo jeter. A to bi bilo mogoče le takrat, ko bi odkrili prave rastne razmere za učinkovito uporabo embrionalnih matičnih celic. Če bi uporabili lastne matične celice, bi se izognili nezaželenemu imunskemu odgovoru, ki je danes pereč problem pri presaditvah tujih organov.



Slika 6: Struktura insulina (vir: <http://en.wikipedia.org/wiki/Insulin>, 2012)

2.3. Etični vidiki genskih tehnologij

Étika - moralna načela, norme ravnanja v določenem poklicu. (9)

Genske tehnologije s svojim pristopom poseganja v človeški genom odpirajo mnogo etičnih dilem. V naslednjih treh podpoglavjih bom podrobneje opisala etične vidike GSO, reproduktivnega in terapevtskega kloniranja in genskega zdravljenja.

2.3.1. Gensko spremenjeni organizmi

Prvo etično vprašanje, ki zadeva tehnologijo GSO, išče možnosti zagotavljanja prehrabene varnosti na področju GSO, še posebej v manj razvitih državah, uvoznicah hrane. Etičnost pridelave in razvoja gensko spremenjene hrane je javnost razdelila na dva popolnoma nasprotujoča si pola. Najmočnejši argument nasprotnikov je, da so dolgoročni vplivi uporabe in pridelave gensko spremenjenih organizmov premalo raziskani; o tem, ali gre za resnično varno prehrano pa si ni enotna niti stroka. Prav tako se širša javnost boji manipuliranja z gensko vstavljenimi sestavinami – pojavljajo se teorije zarote o tem, kako velike korporacije z GSO želijo škodovati človeštvu, zmanjšati število ljudi na Zemlji, povečati neplodnost itd., vendar nobena od teh teorij še ni znanstveno podprta s kakršnimikoli dokazi.

Drugo pomembno vprašanje je, kakšne bodo posledice uvajanja novih tehnologij na naravno ravnotežje. GSO so namreč naravi tuji organizmi, ki bi lahko ob sproščanju v okolje povzročili prisilno prilagajanje ekosistema z mnogimi nezaželenimi učinki. Obstaja bojazen, da laboratorijska testiranja ne zagotavljajo zadostne stopnje varnosti za širšo pridelavo hrane v nepredvidljivem zunanjem okolju, zato se pojavljajo težnje po intenzivnem spremljanju po uvedbi v zunanje okolje.

GSO so usmerjene predvsem v zniževanje stroškov kmetijstva, boljši možnosti pridelave v različnih podnebnih tipih ter večji odpornosti pred škodljivci. Pojavljajo se napovedi, da bomo lahko samo s splošno uvedbo GSO v kmetijstvo premagali svetovne probleme z lakoto v manj razvitih državah. Pa je to res edina možnost rešitve lakote? Glede na to, da je hrana v današnjih časih zelo neenakomerno razporejena po različnih državah sveta, da se je ponekod neprimerno veliko troši in med drugim tudi veliko transportira na smetišča, drugod pa se kaže velika kriza, bi veliko pripomogli že samo z boljšo porazdelitvijo le-te. Vendar pa ne smemo zanemariti dejstva, da lahko GSO prav tako veliko pripomorejo na boljšo oskrbo sveta z hrano, le širšo javnost je treba bolje informirati o njenih posledicah. (10)

2.3.2. Kloniranje

Etična dilema pri reprodukcijskem kloniranju govori o tem, da gre za zanikanje spolnega razmnoževanja, kar za mnoge avtomatično pomeni nekaj nenaravnega. Še večja dilema se pojavlja pri kloniranju človeka v smislu, ali si ljudje sploh lahko dovolimo kaj takega, saj bi v tem primeru človeka ne spoštovali in bi ga uporabljali le kot laboratorijski organizem in ne kot unikatno celoto. Če pa bi človeka že klonirali in ga izpostavili družinskemu okolju, v katerem bi odraščal, se sociologi sprašujejo, kako bi to vplivalo na družinske relacije in odnose. Človeštvo pozna tabu incesta, katerega namen je določanje meje med sorodniki. Ravno kloniranje, kjer je nekdo genska kopija predhodnika, pa v ta razmerja vnaša zmedo. Umetno oplojevanje je nadomestek spolnega razmnoževanja, vendar se zdi bolj nesporno kot pa kloniranje. Prav tako se umetno oplojevanje že redno uporablja in je družbeno sprejemljivo. (11)

2.3.3. Terapevtsko kloniranje in gensko zdravljenje

Terapevtsko kloniranje je splošno bolj sprejeto kot reprodukcijsko kloniranje. Največjo moralno in etično oviro predstavlja uporaba embrionalnih celic, ki se jih pridobi iz zarodkov, saj so zarodki po končanem postopku uničeni do te mere, da njihov nadaljnji razvoj ni mogoč. Nekateri znanstveniki trdijo, da je uničenje zarodkov v tovrstne namene za tiste posameznike, ki verjamejo, da ima že najmanjši skupek ženskih in moških spolnih celic status človeka, nesprejemljivo. Zagovorniki življenja nikoli ne bodo sprejeli tega pogleda, saj žrtvovanje enega življenja za rešitev drugega, večjega števila življenj, v nobenem pogledu zanje ni etično ali moralno sprejemljivo. Vendar strokovnjaki že iščejo nove rešitve v tej smeri. Tako navajajo rešitve v smislu uporabe že obstoječih kolonij embrionalnih matičnih celic v laboratorijih, ki bi jih s posebnimi tehnikami vzdrževali pri življenju ter zadrževali njihovo sposobnost celične delitve. S tem bi se izognili pridobivanju matičnih celic na račun uničevanja odvečnih zarodkov. Nekateri vidijo rešitev tudi v uporabi odvečnih zarodkov, ki so bili ustvarjeni za namene umetne oploditve in bi jih drugače uničili. V povezavi s tem opisanim načinom darovanja odvečnih zarodkov pa se pojavljajo vprašanja o možnih zlorabah. V izogib temu mnogi strokovnjaki poudarjajo, da mora darovanje nujno ostati prostovoljno in neplačljivo, torej da pari za to ne bi prejeli denarja. Glavnina raziskav se trenutno še vedno izvaja na laboratorijskih živalih, proces diferenciacije v človeškem telesu pa je še precej slabo raziskan. Trenutno se znanstveniki nagibajo k uporabi matičnih celic iz tkiv odraslega človeka, saj je pridobivanje neprimerljivo bolj etično in manj moralno sporno kot pa pridobivanje embrionalnih celic iz zarodkov. Prav tako pa medicina različne tehnike zdravljenja z matičnimi celicami pozna precej dlje kot pa to velja za matične celice. Večjih dilem pa glede uporabe matičnih celic iz odraslih tkiv ni, svoj zdraviteljski potencial pa kažejo že kar nekaj let.

Pri genskem zdravljenju, kjer se v človeški genom vstavljajo drugi geni, se pojavljajo pomisleki, saj takšno zdravljenje na široko odpira vrata popravljanju človeškega genoma in krojenju zelenih lastnosti. Dilema je: »Ali je to moralno, da na tak način posegamo v naravo genoma?« Prav tako bodo v prihodnosti lahko starši vplivali na otrokove lastnosti kot so npr. spol, velikost, stopnja inteligence, barva oči in las. Vendar, ali lahko to dopustimo? Sploh pa, smo prepričani, da je v tem res več prednosti kot pa slabosti in da s tem že res ne posegamo preveč v naravni sistem?

3. Metodologija dela

Pri eksperimentalnem delu sem se poslužila treh metod: spletne ankete, eksperimenta in preverjanja resničnosti informacij o genetiki, ki jih dobimo iz medijev.

3.1. Anketa

Pri anketi sem ugotavljala, koliko ljudje vedo o genetiki in kakšen odnos imajo do posamezne veje genske tehnologije (kloniranje, GSO in gensko zdravljenje). Prav tako sem želela preveriti, kako na poznavanje genetike vpliva starost in spol. Anketa je vsebovala 9 vprašanj, od tega 8 zaprtega in 1 odprtega tipa.

Anketa je bila objavljena na spletnem portalu www.mojaanketa.si na dan 8.1.2013, odprta pa je bila do 23.1.2012. Anketo sem razposlala po elektronski pošti, prav tako pa je bila povezava objavljena na spletni Facebook strani šole. V njej je sodelovalo 233 ljudi med 14. in 69. letom.

Za obdelavo podatkov sem uporabila program Excel.

3.1.2. Anketni vprašalnik

Anketa se nahaja v prilogi. Prvi del vsebuje vprašanja o spolu in starosti udeleženca ankete. Drugi del je namenjen ugotavljanju poznavanja genetike. Vsebuje tri vprašanja, v katerih anketiranec odgovori, kaj sploh je genetika in gen ter ali je uživanje gensko spremenjenih organizmov bolj škodljivo od uživanja nespremenjenih organizmov. Rezultate tega dela sem med sabo primerjala tudi glede na starostne populacije. Tretji del vsebuje vprašanja, v katerih anketiranec napiše svoj odnos do genske tehnologije.

3.2. Eksperiment

Pri mojem eksperimentu je bil glavni namen ugotoviti vpliv oznake »gensko spremenjeno« in »gensko nespremenjeno« na posameznikovo predstavo o okusnosti istovrstnega gensko nespremenjenega sadja. Zaradi boljšega izvajanja eksperimenta sem postavila [hipotezo](#). Neodvisna spremenljivka pri tem poskusu je oznaka »gensko spremenjeno« in »gensko

nespremenjeno«, odvisna spremenljivka pa preizkušanje predstava o okusnosti sadja. Kontrolirane spremenljivke pri tem poskusu so bile okus sadja, postrežba.

Eksploiment sem izvedla med dijaki ene izmed mariborskih srednjih šol. V avli šole sem 22. 1. med obema glavnima odmoroma postavila stojnico, na kateri sem pod oznakama »gensko spremenjeno« in »ni gensko spremenjeno« izmenično ponujala enako vrsto gensko nespremenjenega kivija in grozdja. Preizkušanci so poskusili enako vrsto sadja pod obema oznakama ter povedali, pod katero oznako se jim je sadje zdelo bolj okusno. Po videzu se istovrstno sadje pod obema oznakama ni razlikovalo, prav tako so bile grozdne jagode obrane iz istega grozda oz. pri kiviju del istega kivija.

Pri poizkušanju grozdja je sodelovalo 44 dijakov, pri poizkušanju kivija pa 38 dijakov.

Kot kontrolno skupino sem uporabila 10 dijakov, ki so prav tako poizkusili obe skupini grozdja ter kivija ter primerjali okuse, le da ni bilo oznak »gensko spremenjeno« in »gensko nespremenjeno«.

Pretveza pri tem eksperimentu je tudi ta, da se umetno gensko spremenjenega grozdja in kivija sploh še ne prodaja.

3.2.1. Grozdje

Belo grozdje (*Vitis vinifera*), ki sem ga uporabila pri eksperimentu, je bilo španskega porekla in sorte »Italija«. Kupila sem ga istega dne v Sparu Magdalena. Prednost grozdja je enostavna priprava, medtem ko je slabost možnost različnega okusa jagod iz istega grozda.

3.2.2. Kivi

Kivi (*Actinidia deliciosa*), ki sem ga uporabila pri eksperimentu, je bil italijanskega porekla in neznane sorte. Prav tako sem ga kupila istega dne v isti poslovalnici trgovinske verige Spar kot pa kivi. Prednost uporabe kivija so večji plodovi, ki se jih razreže na manjše krlje, ki so istega okusa. Preizkušavec tako lahko dobi pod obema oznakama krlj istega plodu. Slabost uporabe kivija je večja masa porabljenega sadja in težja priprava.

3.3. Medijske novice

Na spletnih straneh slovenskih medijskih hiš (RTV Slovenija, 24ur) in drugih spletnih portalov (Siol.net, moskismet.com) sem poiskala novice o genski tehnologiji in jih primerjala z izvornimi znanstvenimi članki, ki sem jih našla na spletu in po katerih sta povzemala omenjena medija. Primerjala sem le članke, ki so prikazovali znanstvena odkritja in ne člankov s politično vsebino ter člankov s podatki o stališčih ljudi, strank, protestnikov, skupin. Na koncu sem vsak posamezni članek iz slovenskih medijev opredelila kot verodostojen/srednje verodostojen/neverodostojen, kjer verodostojen pomeni popolno ujemanje znanstvenih odkritij, srednje verodostojen pomeni prikrivanje katerih pomembnih dejstev (max. 1–2 dejstvi) in delno zavajanje ter neverodostojen kot večinsko neujemanje informacij, spreminjanje dejstev ter lažno novico v primeru, da pravega znanstvenega članka o tem sploh nisem našla oziroma so drugi viri članka zelo nezanesljivi.

4. Rezultati

4.1. Anketa

→ Podatki o udeležencih ankete

V anketi je sodelovalo 233 ljudi, od tega 84 moških (36%) in 149 žensk (64%). Povprečna starost udeležencev je 28,3 leta.

→ Informiranost ljudi o genetiki

Prvo vprašanje se je glasilo: »Kaj je genetika?« Anketirancem sem ponudila 4 možnosti odgovora, od katerih je bila pravilna možnost »Veda o dedovanju«, ena izmed možnosti pa je bil tudi odgovor »Ne vem«.

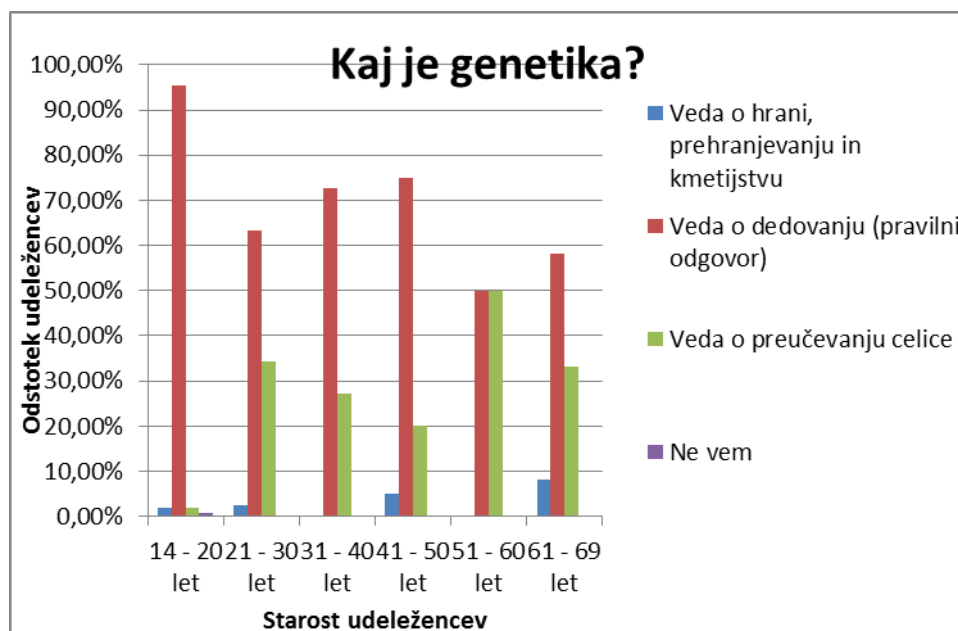


Graf 1: Odgovori anketirancev na vprašanje: »Kaj je genetika?«

Odgovori udeležencev, ločeni po starosti pa prikazuje spodnja tabela.

	14 - 20 let	21 - 30 let	31 - 40 let	41 - 50 let	51 - 60 let	61 - 69 let
Veda o hrani, prehranjevanju in kmetijstvu	1,8%	2,6%	0,0%	5,0%	0,0%	8,3%
Veda o dedovanju (pravilni odgovor)	95,4%	63,2%	72,7%	75,0%	50,0%	58,3%
Veda o preučevanju celice	1,8%	34,2%	27,3%	20,0%	50,0%	33,3%
Ne vem	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

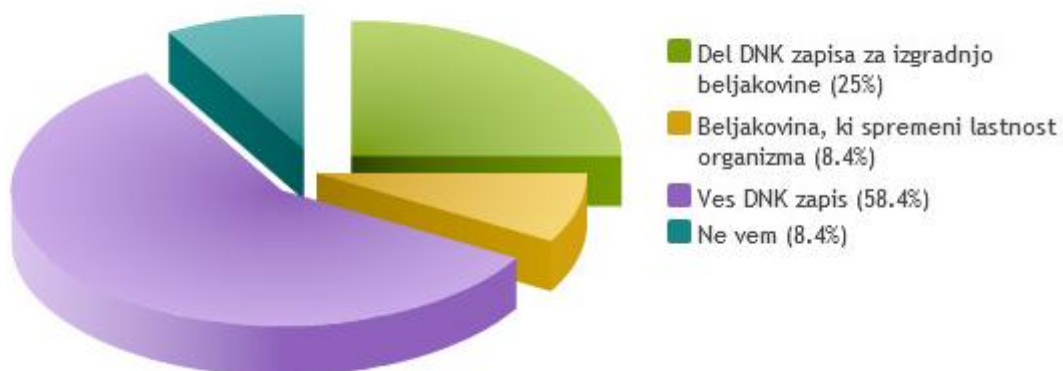
Tabela 1: Odgovori anketirancev na vprašanje: »Kaj je genetika?«, ločeni po starostnih skupinah



Graf 2: Odgovori anketirancev na vprašanje: »Kaj je genetika?«, ločeni po starostnih skupinah

Drugo vprašanje je anketirance spraševalo, kaj si predstavljajo pod pojmom gen. Poleg odgovora »Ne vem« so jim bile ponujene še tri možnosti, med njimi je bila pravilna možnost »Del DNK zapisa za izgradnjo beljakovine«.

Kaj si predstavljate pod pojmom gen?

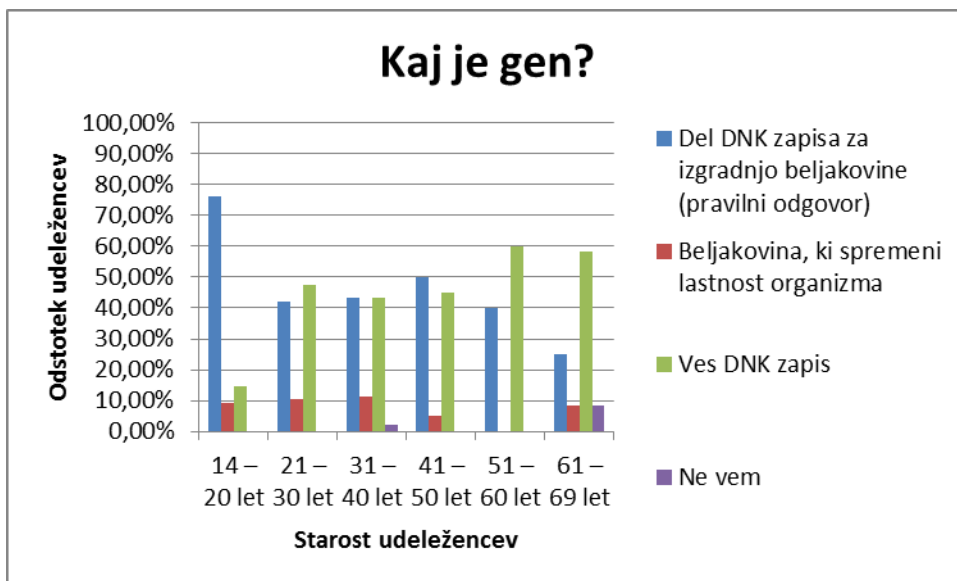


Graf 3: Odgovori anketirancev na vprašanje: »Kaj si predstavljate pod pojmom gen?«

Odgovori anketirancev, ločeni po starostih so prikazani v spodnji tabeli.

	14 – 20 let	21 – 30 let	31 – 40 let	41 – 50 let	51 – 60 let	61 – 69 let
Del DNK zapisa za izgradnjo beljakovine (pravilni odgovor)	76,1%	42,1%	43,2%	50,0%	40,0%	25,0%
Beljakovina, ki spremeni lastnost organizma	9,2%	10,5%	11,4%	5,0%	0,0%	8,3%
Ves DNK zapis	14,7%	47,4%	43,2%	45,0%	60,0%	58,3%
Ne vem	0,0%	0,0%	2,3%	0,0%	0,0%	8,3%

Tabela 2: Odgovori anketirancev na vprašanje: »Kaj si predstavljate pod pojmom gen?«, ločeni po starostnih skupinah



Graf 4: Odgovori udeležencev na vprašanje: »Kaj si predstavljate pod pojmom gen?«, ločeni po starostnih skupinah

Pri tretjem vprašanju sem anketirancem napisala, naj se opredelijo do trditve: »Uživanje gensko spremenjenih organizmov je bolj škodljivo kot uživanje gensko nespremenjenih organizmov.« 92 anketirancev je izbralo možnost »Se strinjam«, možnost »Se delno strinjam« 101 anketirancev in 40 možnost »Se ne strinjam«.



Graf 5: Opredelitev anketirancev do trditve: »Uživanje gensko spremenjenih organizmov je bolj škodljivo od uživanja gensko nespremenjenih organizmov.«

→ Odnos ljudi do genetike

Pri četrtem vprašanju sem želela izvedeti odnos anketirancev do kupovanja gensko spremenjenih živil. Vprašala sem jih, ali bi kupili živilo, če bi vedeli, da vsebuje gensko spremenjene sestavine. 138 jih je odgovorilo nikalno, medtem ko je pritrdilno odgovorilo 95 ljudi.



Graf 6: Odgovori anketirancev na vprašanje: »Ali bi kupili živilo, če bi vedeli, da vsebuje gensko spremenjene sestavine?«

	14 - 20 let	21 - 30 let	31 - 40 let	41 - 50 let	51 - 60 let	61 - 69 let
Da	56,0%	42,1%	20,5%	30,0%	10,0%	16,7%
Ne	44,0%	57,9%	79,5%	70,0%	90,0%	83,3%

Tabela 3: Odgovori anketirancev na vprašanje: »Ali bi kupili živilo, če bi vedeli, da vsebuje gensko spremenjene sestavine?«, ločeni po starostnih skupinah

Pri petem vprašanju sem anketirance spraševala, če se jim zdi gensko zdravljenje učinkovito. Pritrdilno je odgovorilo 112 anketirancev, nikalno 12 in odgovor »Ne vem« je izbralo 109 anketirancev.

Ali se Vam zdi gensko zdravljenje učinkovito?



Graf 7: Odgovori anketirancev na vprašanje: »Ali se Vam zdi gensko zdravljenje učinkovito?«

Šesto vprašanje se je glasilo tako: »Mislite, da je kloniranje uporabno v medicinske namene?«. Z »Da« je odgovorilo 164 ljudi, z »Ne« 42 in z »Ne vem« pa 27 anketirancev.

Mislite, da je kloniranje uporabno v medicinske namene?



Graf 8: Odgovori anketirancev na vprašanje: »Mislite, da je kloniranje uporabno v medicinske namene?«

»Se Vam informacije o genetiki, pridobljene iz medijev, zdijo verodostojne?« se je glasilo sedmo vprašanje.

	Da	Srednje	Ne	Ne vem
Število anketirancev	8	164	47	14

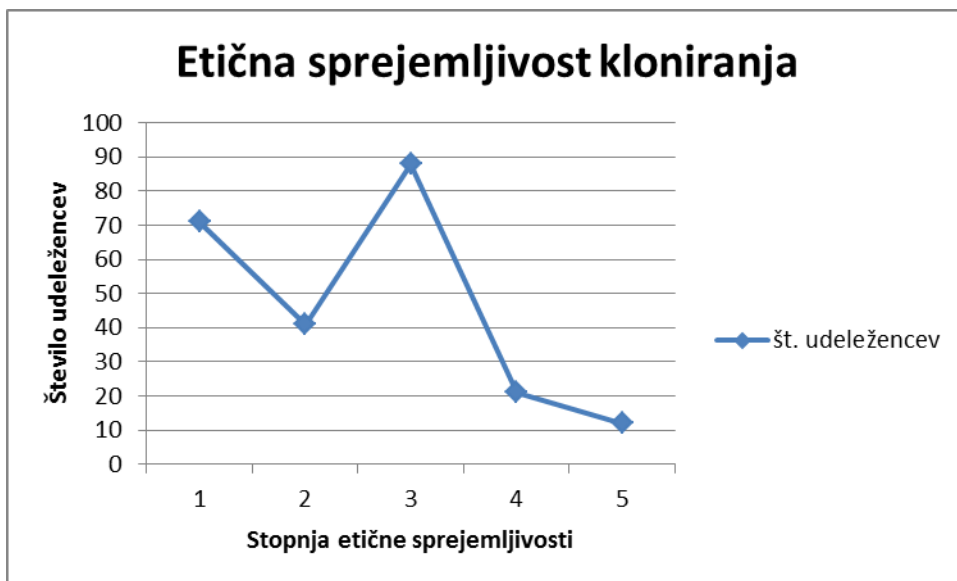
Tabela 4: Odgovori anketirancev na vprašanje: »Se Vam informacije o genetiki, pridobljene iz medijev, zdijo verodostojne?«



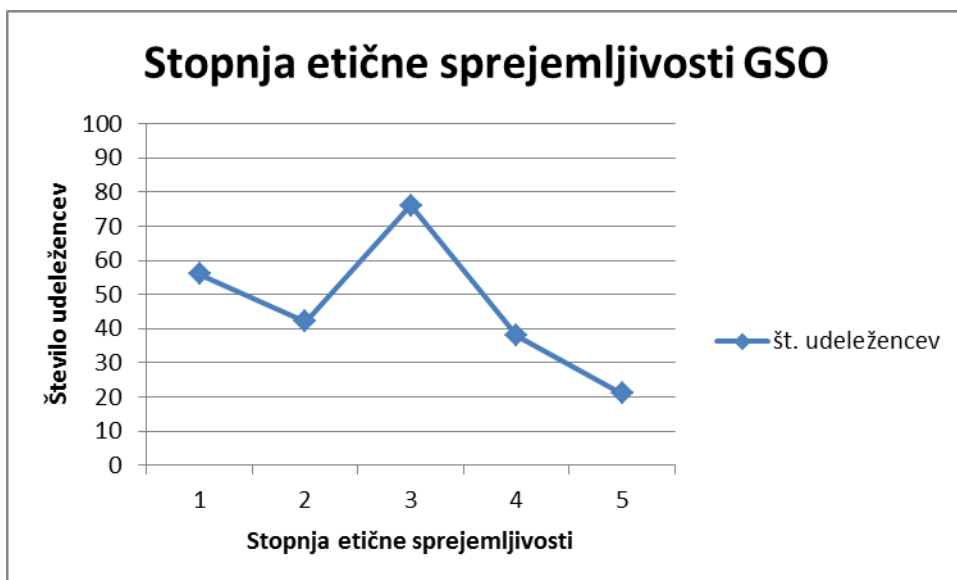
Graf 9: Odgovori anketirancev na vprašanje: »Se Vam informacije o genetiki, pridobljene iz medijev, zdijo verodostojne?«

Pri osmem vprašanju me je zanimalo, koliko se anketirancev zdijo etično sprejemljivi GSO, gensko zdravljenje in kloniranje. Število 1 predstavlja »nikakor«, 5 pa »popolnoma«.

Povprečna vrednost etične sprejemljivosti pri gensko spremenjenih organizmih je 2,7; pri genskem zdravljenju 3,9 in pri kloniranju pa 2,4.



Graf 10: Etična sprejemljivost kloniranja po mnenju anketirancev



Graf 11: Stopnja etične sprejemljivosti GSO po mnenju anketirancev



Graf 12: Stopnja etične sprejemljivosti genskega zdravljenja po mnenju anketirancev

Deveto vprašanje je bilo odprtega tipa in je anketirancem ponujalo, da napišejo kakršnekoli komentarje, mnenje ali razmišljanje o kateremkoli od zgornjih vprašanj. Na pobudo se je odzvalo 33 ljudi, kar predstavlja 14% vseh anketiranih. Nekaj izbranih odgovorov:

»Gensko modificirana hrana je že dejstvo. Veliko živil je že izdelanih na osnovi genetskega inženiringa. V tem ne vidim nič slabega, saj je to le hitrejši proces nečesa, kar so s postopki selekcije v zgodovini dosegali skozi stoletja. Gensko zdravljenje in tudi kloniranje tkiv ali organov pa je lahko zelo obetajoče in bo lahko rešilo marsikatero življenje v prihodnosti. Pri vsem tem pa je potrebno skrbeti, da se ti postopki ne izrabijo v negativne namene, tako kot so se v zgodovini človeštva že marsikatera odkritja, kot npr. smodnik, jedrska energija, ...«

»GSO in gensko zdravljenje bi se mi zdela sporna le, če bi bila njuna njihova uporaba prenačljiva ter posledica zaslužka in ne etike. V tem trenutku pa sem prepričana, da je ves prah okoli tega posledica medijev.«

»Zaradi neznanja o omenjeni temi prevladuje strah. Strah povzroča negotovost in zavračanje nečesa novega.«

4.2. Eksperiment

4.2.1. Grozdje

Pod označbo »Skupina 1« se tretirajo grozdi, ki so pri eksperimentalni skupini dobili označbo »gensko spremenjeni«, pod označbo »Skupina 2« pa se tretirajo grozdi, ki so pri eksperimentalni skupini dobili označbo »gensko nespremenjeno«.

Pri kontrolni skupini je sodelovalo 10 dijakov. Rezultati kontrolne skupine:

	Št. dijakov, ki so izbrali tole možnost	Odstotek dijakov
Skupina 1 (pri eksperimentalni sk. označba »gensko spremenjeno«)	5	50%
Skupina 2 (pri eksp. sk. označba »ni gensko spremenjeno«)	3	30%
»Ne morem se odločiti«	2	20%

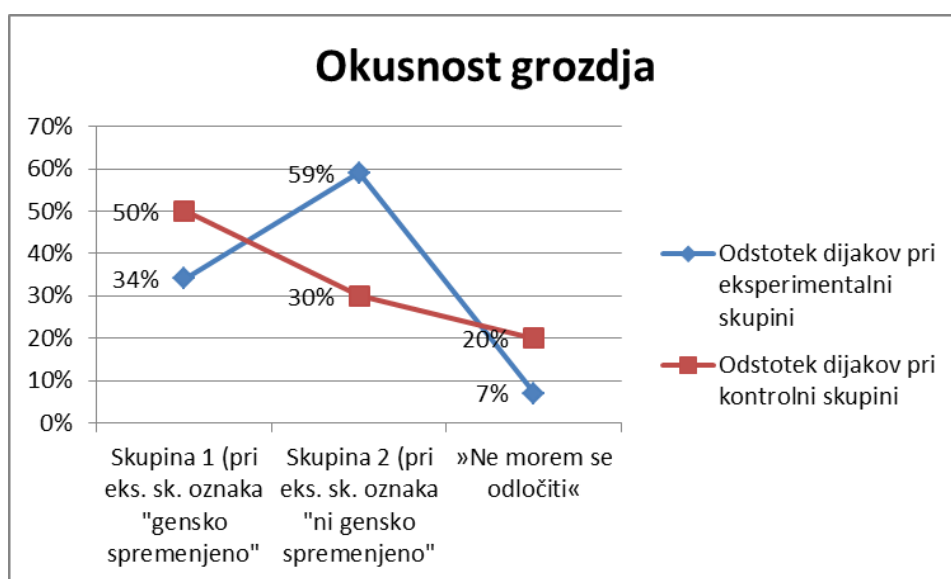
Tabela 5: Rezultati kontrolne skupine pri okušanju grozdja

Pri eksperimentalni skupini je sodelovalo 44 dijakov.

Rezultati eksperimentalne skupine:

	Št. dijakov, ki so izbrali to možnost	Odstotek dijakov
»Gensko spremenjeno«	15	34%
»Ni gensko spremenjeno«	26	59%
»Ne morem se odločiti«	3	7%

Tabela 6: Rezultati eksperimentalne skupine



Graf 13: Okusnost grozdja

Le ena dijakinja je ugotovila, da tisto, kar ponujam pod gensko spremenjenim grozdem ni gensko spremenjeno, ker se takega grozdja zaenkrat v EU še ne prodaja.

4.2.2. Kivi

Pod označbo »Skupina 1« se tretirajo kivijevi krlji, ki so pri eksperimentalni skupini dobili označbo »gensko spremenjeni«, pod označbo »Skupina 2« pa se tretirajo krlji, ki so pri eksperimentalni skupini dobili označbo »gensko nespremenjeno«.

Pri kontrolni skupini je sodelovalo 10 dijakov. Rezultati kontrolne skupine:

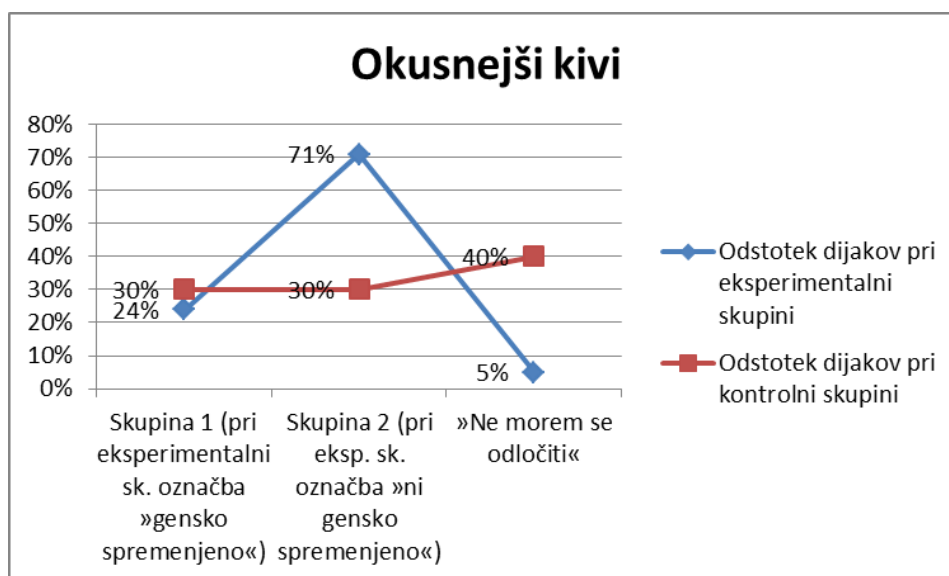
	Št. dijakov, ki so izbrali tole možnost	Odstotek dijakov
Skupina 1 (pri eksperimentalni sk. označba »gensko spremenjeno«)	3	30%
Skupina 2 (pri eksp. sk. označba »ni gensko spremenjeno«)	3	30%
»Ne morem se odločiti«	4	40%

Tabela 7: Rezultati kontrolne skupine pri kiviju

Pri eksperimentalni skupini je sodelovalo 38 dijakov. Rezultati eksperimentalne skupine:

	Št. dijakov, ki so izbrali tole možnost	Odstotek dijakov
»Gensko spremenjeno«	9	24%
»Ni gensko spremenjeno«	27	71%
»Ne morem se odločiti«	2	5%

Tabela 8: Rezultati eksperimentalne skupine pri kiviju



Graf 14: Okusnejši kivi

Pri tem eksperimentu pa ni nobeden od preizkušancev ugotovil, da tisto, kar ponujam pod gensko spremenjenim kivi jem pravzaprav ni gensko spremenjeno.

4.2. Primerjava novic

Največ člankov, ki sem jih našla, se je navezovalo na politične vsebine, prav tako marsikateri članki prikazujejo mnenja določenih strank, združenj ali protestnikov, zato sem lahko z izvornim znanstvenim člankom primerjala le redke članke, ki prikazujejo izključno znanstveno delo.

Pri mnogih znanstvenih člankov je bil dostopen le povzetek, zato sem primerjala le z njim.

Podrobnejše primerjave se nahajajo v [Prilogi 2](#).

Članek iz slovenskega medija	Izvorni znanstveni članek	Ocena verodostojnosti (verodostojen/srednje verodostojen/neverodostojen)
Gensko spremenjene rastline in manj mesa proti lakoti - članek na 24ur.com, 25. 1. 2011	Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People , 12. 1. 2011	verodostojen
Zaradi gensko spremenjene hrane bo več neplodnosti – članek na 24ur.com, 10. 6. 2010	GMO Soya Linked To Sterility * ni pravi znanstveni članek, ni navedenega datuma objave	neverodostojen
Prvi klonirani pes ima potomce članek na 24ur.com, 9.10.2008	Snuppy rewards dogged approach	verodostojen

Prvo kloniranje psov v komercialne namene , članek na RTV SLO, 5. 8. 2008	Korean dog-cloning laboratories are fierce commercial rivals	verodostojen
Miš po 16 letih "oživila" v klonu , 7. 11. 2008	Production of healthy cloned mice from bodies frozen at -20°C for 16 years , 23. 9. 2008	verodostojen
V Dubaju klonirali kamelo , članek na RTV SLO, 14. 4. 2009	Production of the First Cloned Camel by Somatic Cell Nuclear Transfer 1. 4. 2009	verodostojen
Novo upanje za barvno slepe , članek na RTV SLO, 17. 9. 2009	Gene therapy for red-green colour blindness in adult primates , 19. 6. 2009	verodostojen
Klonirani pitbuli , članek na 24ur.com, objavljen 5. 8. 2008	Korean dog-cloning laboratories are fierce commercial rivals	verodostojen
Sijoči pes iz epruvete , članek na 24ur.com, 2. 8. 2011	Generation of transgenic dogs that conditionally express green fluorescent protein , 10. 6. 2011	srednje verodostojen
Gensko predelane pomaranče za boj proti debelosti , 13. 3. 2012	How Can Research on Plants Contribute to Promoting Human Health , Maj 2011 in	srednje verodostojen

	Rational metabolic engineering of transgenic plants for biosynthesis of omega-3 polyunsaturates , April 2007	
--	---	--

Tabela 9: Članek vs. izvorni znanstveni članek in verodostojnost

Spletni portal/verodostojnost	Verodostojno	Srednje verodostojno	Neverodostojno
RTV SLO	4	/	/
24ur	3	2	1

Tabela 10: Spletni portal in njegova verodostojnost

5. Razprava

Pri anketi sem preučevala informiranost ljudi o genetiki in njihov odnos do genske tehnologije. Ugotovila sem, da 80% vseh ljudi ve, kaj genetika je, drugi najbolj obkroženi odgovor pa je bil, da je genetika veda o preučevanju celice. Prav tako sem ugotovila, da obstaja določeni trend padanja znanja glede na starost. Razloge za to lahko vidimo v boljši internetni pismenosti mladine in tudi v šolskem programu. Prav tako vidimo, da so pri drugem vprašanju anketiranci večinoma sicer obkrožili pravilni odgovor, vendar obstaja trend padanja znanja glede na višjo starost. Zelo je pomembno, da ljudje vedo osnovne podatke o genetiki, saj je le tako njihova predstava o genetiki in njihova stališča lahko obravnavana kot smiselna. Težko sodimo o stvareh, ki jih ne poznamo dovolj. Pri tretjem vprašanju, kjer sem spraševala, ali se anketirancem zdi uživanje GSO zdi bolj škodljivo od uživanja gensko nespremenjenih organizmov, je največ glasov prejel odgovor »Se delno strinjam«. 43,4% ljudi se je s to trditvijo delno strinjalo, 39,5% se ni strinjalo in 17,2% ljudi se je strinjalo. Na trgovskih policah se pojavljajo GS rastline, ki so šle skozi dolga leta testiranj in laboratorijskih preučevanj o učinkih na človeško telo in okolje. Prepričani smo lahko, da so takšni izdelki neškodljivi, edino, kar vpliva na pristranskost ljudi je strah pred to tehnologijo. Rezultati

telefonske ankete Inštituta za varovanje zdravja¹ so ugotovili splošno nizko raven znanja o genetiki. Pri moji anketi so anketiranci večinsko sicer vedeli, kaj genetika je, malce manj so vedeli kaj je gen, pri tretjem vprašanju pa se je pokazalo širše nepoznavanje področja. Vendar se je treba zavedati, da sta prvi dve vprašanji zastavljeni zelo enostavno, če bi se spustila v večje podrobnosti, bi verjetno dobila nižje rezultate.

Pri sklopu vprašanj, ki obravnavajo odnos anketirancev do genetike, sem ugotovila, da večina anketirancev ne bi kupila živila, če bi vedeli, da vsebuje GSO. Rezultate lahko primerjamo z raziskavo Inštituta za varovanje zdravja, izvedeni leta 2004², kjer pa so za isto vprašanje dobili kar 73% negativnih odgovorov, medtem ko je pri moji raziskavi odgovorilo tako 60% anketiranih. Prav tako so po raziskavi Inštituta za varovanje zdravja največjo nenaklonjenost izrazili anketiranci srednje generacije, pri moji anketi pa so največjo nenaklonjenost izrazili anketiranci med 51. in 60. letom. Prav tako se vidi naraščanje nenaklonjenosti glede na starost, mladi kažejo veliko večjo sprejemanje te tehnologije. Rezultati ankete so pokazali, da so primerljivi odstotki med ljudmi, ki menijo, da je gensko zdravljenje učinkovito in tistimi, ki glede tega ne vedo. Za odgovor »Ne« se je odločilo dobrih pet odstotkov ljudi, prav tako pa anketiranci večinsko mislijo, da je kloniranje uporabno v medicinske namene.

Sedmo anketno vprašanje, je spraševalo anketirance, koliko se jim zdijo verodostojne informacije o genetiki, pridobljene iz medijev. Kar 70% anketirancev se zdijo srednje verodostojne, medtem ko se petini ne zdi. V raziskovalni metodi primerjanja spletnih novic dveh slovenskih medijskih hiš sem ugotovila, da je verodostojnost na RTV SLO 100%, medtem ko se je na portalu 24ur.com izmed šestih novic pojavila tudi ena neverodostojna in dve srednje verodostojni. Torej je veliko odvisno tudi od tega, kateri portal določeni anketiranec spremlja oziroma gleda televizijske novice. V povprečju obeh medijev skupaj pa je informiranost dokaj zanesljiva.

Osmo vprašanje se je dotikalo etične sprejemljivosti kloniranja, gensko spremenjenih organizmov in genskega zdravljenja. Najnižjo vrednost etične sprejemljivosti je doseglo kloniranje (2,4), sledijo GSO (2,7), najvišjo vrednost pa je doseglo gensko zdravljenje (3,9).

¹ Več o raziskavi v poglavju [2.1.5.1.2. Odnos do GSO v različnih državah po svetu](#)

² Več o raziskavi v poglavju [2.1.5.1.2. Odnos do GSO v različnih državah po svetu](#)

Pri eksperimentu sem ugotovila, da se pojavljajo velike razlike med kontrolno in eksperimentalno skupino pri obeh vrstah sadja. Pri grozdju je 59% članov eksperimentalne skupina ocenila, da je bolj okusno grozdje pod oznako »ni gensko spremenjeno,« pri kiviju pa je to ocenilo 71% članov. Pri kiviju se pojavlja enak odstotek ljudi pri kontrolni skupini, ki so ocenili enak okus sadja pod oznakama »gensko spremenjeno« in »ni gensko spremenjeno«, zato lahko toliko bolj sodimo o tem, da je okus pri obeh oznakah sadja bil enak. Prav tako je zanimivo, da je samo ena dijakinja ugotovila, da tisto, kar ponujam pod oznako »gensko spremenjeno«, ne more biti GS zaradi tega, ker še kaj takega ni v prodaji. To kaže na splošno nizko poznavanje o tem, koliko hrane na trgovskih policah je gensko spremenjene in katere vrste sadja in zelenjave so sploh v prodaji.

5.1. Potrditev/ovržba hipotez

Hipoteza 1: Večina iz medijev pridobljenih informacij o genetiki je verodostojnih.

Prvo hipotezo lahko potrdim, saj je bilo od 10 člankov kar 7 verodostojnih, vse skupaj pa je razvidno iz tabele 10.

Hipoteza 2: Z višanjem starosti ljudi se informiranost ljudi o genetiki niža (med ljudmi od 15 let do 60 let).

Drugo hipotezo lahko potrdim, saj se pri prvem in drugem vprašanju ankete opaža trend padanja znanja z naraščajočo starostjo. Upadanje sicer ni ravno linearno, vendar so kar očitne razlike med mlajšimi in starejšimi generacijami.

Hipoteza 3: GSO se zdijo ljudem etično bolj sprejemljivi kot kloniranje in gensko zdravljenje.

Hipotezo lahko ovržem, saj je povprečna vrednost etične sprejemljivosti pri gensko spremenjenih organizmih je 2,7; kar pa je nižje od genskega zdravljenja (3,9) in pa več od kloniranja (2,4).

Hipoteza 4: Dijakom je bolj dobro sadje pod oznako »ni gensko spremenjeno« kot pa pod oznako »je gensko spremenjeno«, čeprav se pod obojima skriva ista vrsta gensko nespremenjenega sadja.

Hipotezo lahko potrdim, saj hipoteza velja tako pri kiviju kot pri grozdju (razvidno iz grafa 13 in 14).

6. Zaključek

Ob zaključku raziskovanja sem prišla do naslednjih zanimivih spoznanj. Ugotovila sem, da je večina informacij o genskih tehnologijah, pridobljenih iz medijev, verodostojnih, odvisno pa je tudi, katerega od spletnih portalov gledamo (RTV SLO je bolj verodostojen kot 24ur.com). Prav tako sem ugotovila, da se s starostjo manjša informiranost ljudi z genetiko, prav tako pa tudi naklonjenost tehnologiji. Anketirancem se je zdelo najbolj etično sprejemljivo gensko zdravljenje, sledijo GSO, najmanj etično sprejemljivo pa sem ji zdi kloniranje. Pri eksperimentu sem ugotovila, da je bilo dijakom eksperimentalne skupine bolj dobro sadje pod oznako »ni gensko spremenjeno« kot pa »je gensko spremenjeno«, čeprav se je pod obojim skrivala ista vrsta sadja in so rezultati kontrolne skupine okusnosti sadja pod obema oznakama primerljivi.

7. Viri in literatura

Knjižni viri:

Brajkovič, B. 2006. **Genetika**. Ljubljana: DZS

Dermastia, M., Komel, R. 2011. **Kjer se življenje začne ...**. Ljubljana: Založba Rokus Klett

Sherlock, R., Morrey, J. 2002. **Ethical Issues in Biotechnology**. Maryland: Rowman and Littlefield Publishers Inc.

Virant - Klun, I. 2003. **Dolga pot do klinične uporabe: kloniranje v terapevtske namene**. V: Delo, 24. Februar 2003, str. 8–9

Watson, J., Berry, A. 2007. **DNK – Skrivnost življenja**. Ljubljana: Modrijan,

Elektronski viri:

Inštitut za trajnostni razvoj: **Genska tehnologija v kmetijstvu in na krožniku**. Dostopno na URL naslovu: <http://www.itr.si/nvo-portal/gso>, pridobljeno 28. 10. 2012

Ministrstvo za kmetijstvo in okolje: **Označevanje GS živil in krme**. Dostopno na URL naslovu: http://www.mko.gov.si/si/delovna_podrocja/hrana_in_krma/gensko_spremenjeni_organizmi_gso_in_soobstoj_gensko_spremenjenih_rastlin_gsr_z_ostalimi_kmetijskimi_rastlinami/oznac_evanje_gs_zivil_in_krme/, pridobljeno dne 15. 12. 2012

(1) Povzeto po: <http://en.wikipedia.org/wiki/Genetics>, 25. 10. 2012

(2) Povzeto po: http://en.wikipedia.org/wiki/Molecular_genetics, 25. 10. 2012

(3) Povzeto po: http://en.wikipedia.org/wiki/Classical_genetics, 25. 10. 2012

(4) Povzeto po: http://www.svarog.si/biologija/MSS/index.php?page_id=11621, 13. 12. 2012

- (5) Povzeto po: <http://www.itr.si/nvo-portal/gso/mapa/gradivo> , 15. 12. 2012
- (6) Povzeto po: **Diplomska naloga Branke Perko** http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/dn_perko_branka.pdf, 17. 12. 2012
- (7) Povzeto po: <http://ec.europa.eu/research/quality-of-life/eurobarometer.html>, 17. 12. 2012
- (8) Povzeto po: http://www.svarog.si/biologija/MSS/index.php?page_id=11623, 18. 12. 2012
- (9) Povzeto po: **SSKJ** - http://bos.zrc-sazu.si/cgi/a03.exe?name=sskj_testa&expression=ge%3Detika&hs=1, 20. 12. 2012
- (10) Povzeto po: **Diplomska naloga Tanje Grandovec** http://www.cek.ef.uni-lj.si/u_diplome/grandovec805.pdf, 20. 12. 2012
- (11) Povzeto po: **Diplomska naloga Aleša Kovačiča** <http://dk.fdv.uni-lj.si/dela/Kovacic-Ales.PDF>, 20. 12. 2012

➔ Viri člankov za raziskovalno delo primerjave medijskih novic, urejeni po zaporedju pojavljanja v Prilogi 2

24ur: **Gensko spremenjene rastline in manj mesa proti lakoti.** Dostopno na URL: <http://www.24ur.com/novice/svet/gensko-spremenjene-rastline-in-manj-mesa-proti-lakoti.html> , pridobljeno 15. 1. 2013

Science: **Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People.** Dostopno na URL: <http://metfamily.org/agog/img/pdf/2012/Resources/Science-2010-Godfray-812-8.pdf> , pridobljeno dne 15. 1. 2013

24ur: **Zaradi gensko spremenjene hrane bo več neplodnosti.** Dostopno na URL: <http://www.24ur.com/novice/svet/zaradi-gensko-spremenjene-hrane-bo-vec-neplodnosti.html> , pridobljeno dne 15. 1. 2013

Responsible Technology: **GMO Soya Linked To Sterility**. Dostopno na URL: <http://responsibletechnology.org/article-gmo-soy-linked-to-sterility> , pridobljeno dne 15. 1. 2013

RTV SLO: **Prvi klonirani pes ima potomce**. Dostopno na URL: <http://www.rtv slo.si/znanost-in-tehnologija/prvi-klonirani-pes-ima-potomce/92118> , pridobljeno dne 15.1.2013

Nature: **Snuppy rewards dogged approach**. Dostopno na URL: <http://www.nature.com/news/2005/050801/full/news050801-7.html> , pridobljeno dne 15. 1. 2013

RTV SLO: **Prvo kloniranje psov v komercialne namene**. Dostopno na URL: <http://www.rtv slo.si/znanost-in-tehnologija/prvo-kloniranje-psov-v-komercialne-namene/91021> , pridobljeno dne 16. 1. 2013

The New York Times: **Korean dog-cloning laboratories are fierce commercial rivals**. Dostopno na URL: <http://www.nytimes.com/2008/08/05/world/asia/05iht-dogs.1.15017034.html?pagewanted=all> , pridobljeno dne 16. 1. 2013

RTV SLO: **Miš po 16 letih »oživela« v klonu**. Dostopno na URL: <http://www.rtv slo.si/znanost-in-tehnologija/mis-po-16-letih-ozivela-v-klonu/93987> , pridobljeno dne 16. 1. 2013

Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America: **Production of healthy cloned mice from bodies frozen at –20°C for 16 years**. Dostopno na URL: <http://www.pnas.org/content/105/45/17318.short> , pridobljeno dne 16. 1. 2013

RTV SLO: **V Dubaju klonirali kamelo**. Dostopno na URL: <http://www.rtv slo.si/znanost-in-tehnologija/v-dubaju-klonirali-kamelo/99047> , pridobljeno dne 18. 1. 2013

Biology of Reproduction: **Production of the First Cloned Camel by Somatic Cell Nuclear Transfer**. Dostopno na URL: <http://www.biolreprod.org/content/82/2/373.short> , pridobljeno dne 18. 1. 2013

RTV SLO: **Novo upanje za barvno slepe**. Dostopno na URL: <http://www.rtv slo.si/znanost-in-tehnologija/novo-upanje-za-barvno-slepe/212500> , pridobljeno dne 20. 1. 2013

Nature: **Gene therapy for red–green colour blindness in adult primates**. Dostopno na URL: <http://www.nature.com/nature/journal/v461/n7265/abs/nature08401.html>, pridobljeno dne 20. 1. 2013

24ur: **Klonirani pitbuli**. Dostopno na URL: <http://www.24ur.com/ekskluziv/zanimivosti/klonirani-pitbuli.html>, pridobljeno dne 21. 1. 2013

The New York Times: **Korean dog-cloning laboratories are fierce commercial rivals**. Dostopno na URL: <http://www.nytimes.com/2008/08/05/world/asia/05iht-dogs.1.15017034.html?pagewanted=all> , pridobljeno dne 21. 1. 2013

24ur: **Sijoči pes iz epruvete**. Dostopno na URL: <http://www.24ur.com/ekskluziv/zanimivosti/video-sijoci-pes-iz-epruvete.html>, pridobljeno dne 21. 1. 2013

Genesis: **Generation of transgenic dogs that conditionally express green fluorescent protein**. Dostopno na URL: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/dvg.20779/abstract>, pridobljeno dne 21. 1. 2013

NBC NEWS: **Dog's glow-in-the-dark effect can be turned on or off**. Dostopno na URL: <http://www.nbcnews.com/id/43915467#.UQ7pl8PiGU9>, pridobljeno dne 21. 1. 2013

24ur: **Gensko predelane pomaranče za boj proti debelosti**. Dostopno na URL: <http://www.24ur.com/novice/svet/gensko-predelane-pomarance-za-boj-proti-debelosti.html>, pridobljeno dne 22. 1. 2013

Plant Cell: **How Can Research on Plants Contribute to Promoting Human Health?** Dostopno na URL: <http://www.plantcell.org/content/23/5/1685.full?sid=ba588d1b-d644-43ad-af90-d4f045314a4d>, pridobljeno dne 22. 1. 2013

Science Direct: **Rational metabolic engineering of transgenic plants for biosynthesis of omega-3 polyunsaturates**. Dostopno na URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0958166907000237>, pridobljeno dne 22. 1. 2013

8. Priloge

8.1. Priloga 1

ANKETA

Pozdravljeni! Sem dijakinja in v okviru moje raziskovalne naloge želim narediti anketo o tem, koliko ljudje vedo o genetiki.

Vljudno Vas prosim, da si vzamete nekaj minut časa za sodelovanje.

Hvala!

Spol: M Ž

Starost: _____

1. Kaj je genetika?
 - a) Veda o hrani, prehranjevanju in kmetijstvu
 - b) Veda o dedovanju
 - c) Veda o preučevanju celice
 - d) Ne vem

2. Kaj si predstavljate pod pojmom gen?
 - a) Del DNK zapisa za izgradnjo beljakovine
 - b) Beljakovina, ki spremeni lastnosti organizma
 - c) Ves DNK zapis
 - d) Ne vem

3. Opredelite se do trditve: »Uživanje gensko spremenjenih organizmov je bolj škodljivo kot uživanje gensko nespremenjenih organizmov.«
- a) Se strinjam
 - b) Se delno strinjam
 - c) Se ne strinjam
4. Ali bi kupili živilo, če bi vedeli, da vsebuje gensko spremenjene sestavine?
- a) Da
 - b) Ne
5. Se Vam zdi gensko zdravljenje učinkovito?
- a) Da
 - b) Ne
 - c) Ne vem
6. Mislite, da je kloniranje uporabno v medicinske namene?
- a) Da
 - b) Morda
 - c) Ne
 - d) Ne vem
7. Se Vam informacije o genetiki, pridobljene iz medijev, zdijo verodostojne?
- a) Da
 - b) Srednje
 - c) Ne
 - d) Ne vem

8. Se Vam zdijo GSO, gensko zdravljenje in kloniranje etično sprejemljivi? (1 označuje »nikakor se ne strinjam«, 5 »se popolnoma strinjam«).

	1	2	3	4	5
GSO					
Gensko zdravljenje					
Kloniranje					

Zapišite komentarje, mnenje, razmišljanje o katerem od zgornjih vprašanj.

Za sodelovanje se Vam iskreno zahvaljujem!

8.2. Priloga 2

Podrobnejše primerjave spletnih člankov slovenskih medijskih hiš in njihovih izvornih znanstvenih člankov. Viri člankov so po vrstnem redu omenjeni pod poglavjem »Viri in literatura«.

➔ Članek: »Gensko spremenjene rastline in manj mesa proti lakoti«, 25. 1. 2011

24.ur [članek](#) - [izvorni znanstveni članek](#)

24ur članek – *Gensko spremenjene rastline in manj mesa proti lakoti*

- Ni najdenega neresničnega podatka, je pa nekaj stvari poudarjenih drugače kot pa v znanstvenem članku
- Podpira radikalne spremembe, prav tako kot znanstveni članek
- ni omenjeno, da je prednost GS rastlin tudi v tem, da se uporablja manj pesticidov
- besedilo, ki je zapisano kot citat iz originalnega članka: »Nujne spremembe so potrebne v prehrambeni industriji, da bomo ustvarili trajnostno preskrbo s hrano in odpravili lakoto. To je zelo pomembno tudi pri odpravljanju ostalih problemov, kot so migracije zaradi podnebnih sprememb, konfliktov in gospodarskih težav.«

Originalni znanstveni članek: *Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People*

- Uporaba GS tehnologij bo zmanjšala uporabo pesticidov ter ohranitev ogljika v tleh.
- Avtorju se zdi čudno, da se GS ne splošno uporabljajo in da se ne splošno sprejmejo tehnologije za povečanje pridelka in izboljšanje prehrane, glede na to, da so tehnologije z vstavljanjem genov za odpornost proti žuželkam in herbicide že upravičene.
- Besedilo, ki se najbolj ujema s citiranim delom z časopisnim člankom:
»Naraščajoča konkurenca za zemljišča, vodo in energijo, poleg prekomernega izkoriščanja ribolova bo vplivalo na našo sposobnost proizvodnje hrane, kar bo nujno zahtevalo zmanjšanje vpliva proizvodnje hrane na okolje. Posledice podnebnih sprememb so dodatna nevarnost. Vendar pa lahko svet pridelovala več hrane in lahko zagotovi, da se uporablja učinkoviteje in bolj pravično.«

Ocena verodostojnosti: **verodostojen**

→ Članek: »Zaradi gensko spremenjene hrane bo več neplodnosti«, 10. 6. 2010

24ur [članek](#) in [izvorni znanstveni članek](#)

Izvorni članek

- Učinek neplodnosti omenjen samo pri hrčkih, učinek na ljudeh sploh ni omenjen.
- Učinek so znanstveniki odkrili pri soji.
- Iztrebljanje človeštva ni omenjeno, prav tako ni omenjeno, kdo naj bi vse podpiral to teorijo zarote.

24ur članek

- Ugotovitve znanstvenikov posplošuje tudi za ljudi.
- Članek posplošuje ugotovitve za vso gensko spremenjeno hrano.
- Pari naj bi imeli duševno nerazvite otroke.
- Z GS naj bi se začelo »prikrito iztrebljanje človeštva,« ki ga naj bi podpirali nekateri multimiljarderji in celo svetovna zdravstvena organizacija .

Znanstvenega članka nisem našla, prav tako pa se je tale novica pojavljala samo po straneh s proti-GSO vsebino. Znanstvenica, ki naj bi vodila raziskavo, pa tudi ni objavila nobenega drugega dela, zato sumim, da je članek neresničen.

Prav tako se v članku, objavljenem na 24ur.com pojavlja veliko posploševanje in obračanje besed iz izvornega članka.

Ocena verodostojnosti: **neverodostojen**

→ Članek: Prvi klonirani pes ima potomce

[Članek na RTV SLO](#) in [izvorni znanstveni članek](#) (dostop le do povzetka)

Izvorni članek

- Dostop je omejen samo do povzetka članka
- Podatke, ki jih nisem zasledila v povzetku, sem primerjala preko [članka](#), ki je objavljen na spletni strani iste znanstvene revije.

RTV SLO članek

- Ni najdenega nepravilnega ali netočnega podatka
- Eksaktnost, objektivnost

Ocena verodostojnosti: **verodostojen**

→ Članek: Prvo kloniranje psov v komercialne namene, 5. 10. 2008

Znanstvenega članka o tem nisem našla, sem pa našla več objav v drugih priznanih in uglednih svetovnih časopisih. Podatke sem primerjala s člankom iz New York Times-a.

[RTV SLO članek](#) in [izvorni znanstveni članek](#)

Članek iz New York Times-a

- Podatki so primerljivi, le da je tale članek bolj obširen
- Vsebuje drugačne citate

RTV SLO članek

- Ni najdenega nepravilnega ali nenatančnega podatka
- Vsebuje drugačne citate – enake citirane besede sem našla v [članku](#)

Ocena verodostojnosti: **verodostojen**

→ Članek: Miš po 16 letih »oživila« v klonu, 7. 11. 2008

[RTV SLO članek](#) in [izvorni znanstveni članek](#) (samo povzetek)

Izvorni članek

- Podatka o preživelih klonih nisem zasledila, možno da se nahaja v znanstvenem članku, sama sem imela namreč dostop le do povzetka.

RTV SLO članek

- Informacije so točne (glej kolono »Izvorni članek«)

Ocena verodostojnosti: **verodostojen**

➔ Članek: V Dubaju klonirali kamelo, 14. 4. 2009

[RTV SLO članek](#) in povzetek [izvornega znanstvenega članka](#) .

Izvorni članek

- V povzetku ni zapisan datum rojstva kamele, po drugih internetnih virih je zapisan datum rojstva (8. april) pravilen

RTV SLO

- Ni zasledene napačne informacije

Ocena verodostojnosti: **verodostojen**

➔ Članek: Novo upanje za barvno slepe, 17. 9. 2009

[RTV SLO članek](#) in [izvorni znanstveni članek](#) – povzetek.

Izvorni članek

- V povzetku ni najdene informacije o nagrajevanju opic

RTV SLO članek

- Ostale informacije so točne

Ocena verodostojnosti: **verodostojen**

→ Članek: Klonirani pitbuli

[24ur članek](#) in [izvorni znanstveni članek](#)

Znanstvenega članka o tem nisem našla, sem pa našla več objav v drugih priznanih in uglednih svetovnih časopisih. Podatke sem primerjala s člankom iz New York Times-a. Članek je iste tematike kot zgoraj opisani članek iz spletnega portala RTV SLO, zato bom naredila primerjavo tudi z njim.

Izvorni znanstveni članek
Članek na 24ur.com

Članek na RTV SLO

- | | | |
|--|--|--|
| - Članek veliko bolj obširen | - Ni najdenega nepravilnega ali nenatančnega podatka, razen tega, da ni omenjeno, da je mati psička skotila več klonov | - Ni najdenega nepravilnega ali nenatančnega podatka |
| - Ime »Ra Jeong – Chan« ni omenjeno, je pa najdeno v drugih virih. | - Več podatkov o statusnem položaju naročnice psov in variiranju kupne cene psov. Bolj šovinističen, vsebuje več slik. | Vsebuje drugačne citate – enake citirane besede sem našla v tem članku |
| | | - Poudarek je na poteku raziskave, vsebina je bolj strnjena. |

Verodostojnost članka: **verodostojen**

→ Članek: Sijoči pes iz epruvete, 2. 8. 2011

[24ur članek](#) in [izvorni znanstveni članek](#)

Ker je pri povzetku znanstvenega članka napisano zelo malo oziroma skoraj nič, sem kot kontrolni članek uporabila tudi tale [članek](#)

Izvorni članek

- Povzetek izvirnega članka je zelo kratek

Članek na 24ur.com

- Vsebuje video, ki prikazuje sijočega psa
- V podnaslovu članka pride do zavajanja, saj piše, da so v *laboratoriju ustvarili psa, ki sveti v temi*, prav tako pa isto piše v prvem stavku besedila. Pravilna informacija, torej *pod UV-lučjo zasvetila s fluorescentnim zelenim sijem* pa piše že v naslednjem stavku.

Verodostojnost: **srednje verodostojen**

➔ Članek: Gensko predelane pomaranče za boj proti debelosti, 13. 3. 2012

[24ur članek](#) in [izvorni znanstveni članek 1](#) , [izvorni znanstveni članek 2](#)

Izvorna članka

- V enem članku so omenjene samo rdeče pomaranče, v drugem samo oljna ogrščica in ribje olje, alge niso omenjene pri nobenem
- O cinku ni ničesar omenjeno v obeh
- »Prispeva k spodbujanju zdravja ljudi«

Članek na 24ur

- Omenjene so alge
- Omenjeno pomanjkanje cinka
- Poudarjen boj proti debelosti

Ocena verodostojnosti: **srednje verodostojen**