

# Utjecaj GMO-a u poljoprivredi

---

**Dergez, Alen**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2019**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Economics in Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ekonomski fakultet u Osijeku**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:145:480005>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-21**



*Repository / Repozitorij:*

[EFOS REPOSITORY - Repository of the Faculty of Economics in Osijek](#)



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Ekonomski fakultetu u Osijeku

Preddiplomski studij (menadžment)

Alen Dergez

## UTJECAJ GMO-A U POLJOPRIVREDI

Završni rad

Diplomski rad iz predmeta	.....
	<i>Agarna ekonomija</i>
ocijenjen ocjenom	<i>izvrstan (5)</i>
Osijek, <i>18. 9.</i>	20 <i>19.</i>
	Potpis nastavnika: <i>Alen Dergez</i>

I RAZINA OBRAZOVANJA

Osijek, 2019.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Ekonomski fakultetu u Osijeku  
Preddiplomski studij (menadžment)

Alen Dergez

## **UTJECAJ GMO-A U POLJOPRIVREDI**

Završni rad

**Kolegij: Agrarna ekonomija**

JMBAG: 010218587

e-mail: [adergez@efos.hr](mailto:adergez@efos.hr)

Mentor: Prof.dr.sc. Zdravko Tolušić

Osijek, 2019.

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Faculty of Economics in Osijek

Undergraduate Study (management)

Alen Dergez


**INFULENCE OF GMO IN AGRICULTURE**

Final paper

Osijek, 2019.

## IZJAVA

### O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI, PRAVU PRIJENOSA INTELEKTUALNOG VLASNIŠTVA, SUGLASNOSTI ZA OBJAVU U INSTITUCIJSKIM REPOZITORIJIMA I ISTOVJETNOSTI DIGITALNE I TISKANE VERZIJE RADA

1. Kojom izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je završni (završni) rad isključivo rezultat osobnoga rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu. Potvrđujem poštivanje nepovredivosti autorstva te točno citiranje radova drugih autora i referiranje na njih.
2. Kojom izjavljujem da je Ekonomski fakultet u Osijeku, bez naknade u vremenski i teritorijalno neograničenom opsegu, nositelj svih prava intelektualnoga vlasništva u odnosu na navedeni rad pod licencom Creative Commons Imenovanje – Nekomercijalno – Dijeli pod istim uvjetima 3.0 Hrvatska. 
3. Kojom izjavljujem da sam suglasan/suglasna da se trajno pohrani i objavi moj rad u institucijskom digitalnom repozitoriju Ekonomskoga fakulteta u Osijeku, repozitoriju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku te javno dostupnom repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu (u skladu s odredbama Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, NN br. 123/03, 198/03, 105/04, 174/04, 02/07, 46/07, 45/09, 63/11, 94/13, 139/13, 101/14, 60/15).
4. izjavljujem da sam autor/autorica predanog rada i da je sadržaj predane elektroničke datoteke u potpunosti istovjetan sa dovršenom tiskanom verzijom rada predanom u svrhu obrane istog.

**Ime i prezime studenta:** Alen Dergez

**JMBAG:** 010218587

**OIB:** 04540432733

**e-mail za kontakt:** dergezalen@gmail.com

**Naziv studija:** Preddiplomski studij smjer menadžment

**Naslov rada:** Utjecaj GMO-a u poljoprivredi

**Mentor rada:** Prof.dr.sc. Zdravko Tolušić

U Osijeku, 12.09 2019 godine

Potpis Alen Dergez

## **Utjecaj GMO-a u poljoprivredi**

### **Sažetak**

U ovome radu će se pisati o genetski modificiranim organizmima (GMO), kako je došlo do otkrića, koje prednosti i nedostatke donose ljudima i okolišu. Moglo bi se reći da je to vrlo aktualna tema u svijetu jer ima puno onih koji su za primjenu GMO-a i onih koji su protiv. Puno se raspravljalo o GMO-u jer bitno utječe na prehranu, zdravlje i živote ljudi, a zbog današnjeg razvijenog društva, ljudi su u mogućnosti birati kako će živjeti, a pretpostavka je da većina želi živjeti zdravo, odnosno nalaze se u nedoumici oko toga jesu li GMO-i zdravi ili ne. GMO omogućava jeftiniju proizvodnju hrane, a to rezultira većom zaradom proizvođača i nižom cijenom hrane u odnosu na proizvodnju ekološke hrane. Upravo zbog tih razloga, te još nekih ostalih, dolazi do rasprava između pristalica GMO-a i onih koji su protiv. Bez obzira koliko ona bila jeftinija za proizvodnju i imala neke druge prednosti, velik postotak ljudi se zalaže da bi se takvi proizvodi trebali zabraniti jer razvojem i konzumiranjem takve hrane i proizvoda, štetimo sami sebi, a ljudski život i okoliš su vrlo bitni kako bi nastavili živjeti i razvijati se na prirodan i pravilan način. Kako bi se zaštitilo potrošače od prevelikog utjecaja tvrtki koje se bave proizvodnjom i prodajom GMO-a, države i ostale institucije uvode određene zakone i ograničenja. No prije svega potrebno je i objasniti što je zapravo GMO jer većina društva je protiv njih, a zapravo veliki postotak ih ne zna što su.

**Ključne riječi:** GMO, poljoprivreda, okoliš, hrana, zdravlje

# INFLUENCE OF GMO IN AGRICULTURE

## ABSTRACT

This paper will talk about genetically modified organisms (GMOs), how it came to light, what advantages and disadvantages they bring to humans and the environment. You could say that this is a very relevant topic in the world because there are many who are in favor of applying GMOs and those who are against it. There is a lot of debate about GMOs as it has a major impact on people's nutrition, health and lives, and because of today's advanced society, people are able to choose how they will live, and the assumption is that most want to live healthy, or are in doubt about it whether GMOs are healthy or not. GMOs allow cheaper food production, which results in higher producer earnings and lower food costs than organic food production. Because of these reasons, and some others, it comes a debate between GMO supporters and those who are against it. No matter how much cheaper it is to produce and some other benefits, a large percentage of people stands that such products should be banned because by developing and consuming such foods and products, we are harming ourselves, and human life and the environment are very important in order to continue to live and develop in a natural and proper way. In order to protect consumers from the enormous influence of GMO manufactures and sales companies, states and other institutions introduce certain laws and restrictions. But above all, it is also necessary to explain what GMOs really are, because most of society is against them, and in fact a large percentage of them do not know what they are.

**Keywords:** GMO, agriculture, environment, food, health

# Sadržaj

<b>1. Uvod</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Metodologija istraživanja i hipoteze</b> .....	<b>2</b>
<b>3. Opis istraživanja</b> .....	<b>3</b>
<b>3.1. Rezultati istraživanja</b> .....	<b>3</b>
3.1.1. Spol.....	3
3.1.2. Dob .....	4
3.1.3. Susret sa GMO-ima .....	4
3.1.4. Dopuštenost u RH.....	6
3.1.5. Djelovanje na društvo .....	7
3.1.6. Percepcija zastupljenosti GMO-a .....	8
3.1.7. Poznavanje poduzeća koja proizvode GMO .....	8
3.1.8. Negativni rezultati eksperimenata .....	9
<b>4. Teorijska osnova pojma GMO</b> .....	<b>10</b>
4.1. Definiranje GMO-a .....	10
4.2. Povijest GMO-a .....	10
4.3. Genetičko inženjerstvo (GI) .....	11
4.3.1. Genetičko inženjerstvo- dobro ili loše?.....	12
4.4. Biotehnologija .....	15
4.5. Način kreiranja GMO.....	16
<b>5. GMO u poljoprivredi</b> .....	<b>18</b>
5.1. Prednosti i rizici.....	18
5.2. Udio GM hrane.....	19
5.3. GMO u ekološkoj poljoprivredi.....	21
5.4. Zakon o GMO-u .....	22
5.5. GMO u Hrvatskoj .....	22
5.6. GMO u svijetu .....	24
5.6.1. GMO u SAD-u .....	25
5.6.2. GMO u Europi.....	26
5.7. Multinacionalne kompanije.....	28
<b>6. Zaključak</b> .....	<b>30</b>
<b>Popis slika</b> .....	
<b>Popis tablica</b> .....	



**Popis grafikona .....**

**Literatura .....**

## 1. Uvod

Od prije je poznato kako su ljudi najinteligentnija vrsta živih bića na Zemlji. Kroz vrijeme su svoju inteligenciju postepeno razvijali i iskoristavali u raznim područjima života, a sama inteligencija pobuđuje znatiželjnost. Razvijali su metode i tehnologije kako bi olakšali život na Zemlji i kako bi shvatili što je više moguće stvari koje se događaju u njihovoj okolini. Došli su do te mjere, razvoja inteligenciju i znatiželje, da su sposobni mijenjati karakteristike ostalih živih bića, što je u potpunosti neprirodno i nenormalno. U početku je to možda bila znatiželja, no ona je prerasla u korist koja se može izvući iz modificiranja života na Zemlji. Takvi organizmi koji su stvoreni modificiranjem njihovih karakteristika, putem gena, nazivaju se genetski modificirani organizmi (GMO). Način takvog modificiranja ili izmjenjivanja karakteristika živih organizama, moguće je primjenjivati na životinjama, biljkama, mikrobima, a sve zbog ostvarivanja komercijalne koristi. Modificiranjem se živim organizmima pridodaju karakteristike koje do sad nisu imali. Osim nekih pozitivnih karakteristike, GMO kriju i negativne strane te dolazimo do pitanja, smije li čovjek raditi takve stvari i oblikovati prirodu kako njemu odgovara ili je bolje pustiti živa bića da se razvijaju onako kako su se razvijala i do sada? Svrha rada jest navesti i uz valjanu literaturu i kroz provedeno istraživanje prikazati kako GMO hrana utječe na čovjekov okoliš i zdravlje te ispitati na određenom uzorku koliko su ljudi osviješteni i koje je njihovo stajalište vezano za genetski modificiranje organizme. Ciljevi rada su saznati osnove pojma GMO-a, istražiti na koji se način razvio i koje se tehnike izrade primjenjuju kod GMO, kakav utjecaj ima na društvo u Hrvatskoj i u svijetu te provesti istraživanje o stajalištima vezanim za GMO na temelju odabranog uzorka. U radu „Utjecaj GMO-a u poljoprivredi“ biti će razmatran u pet osnovna dijela. U prvom i uvodnom djelu je opisan sažetak teorije koja se obrađuje u radu. U drugom dijelu je provedeno i opisano istraživanje, navedene hipoteze i ciljevi istraživanja. U trećem dijelu su dane teorijske osnove GMO-a, definiranje pojma, povijest i način izrade. četvrti dio govori o utjecaju GMO-a u poljoprivredi, kako u Hrvatskoj tako i u svijetu, koji su prednosti koje donosi, a koji su rizici, te kakvo je opće mišljenje o GMO-u. I u završnom petom dijelu biti će dani zaključci do kojih je došlo obradom dostupne literature i kroz provedeno istraživanje.

## **2. Metodologija istraživanja i hipoteze**

Sam način izrade ovog rada temeljit će se na istraživanju koje će se provesti na određenom uzorku. Cilj istraživanja je zaključiti kolika je spoznaja društva o problematici GMO-a te njihovom utjecaju na njih i njihovo okruženje. Također, potrebno je istražiti da li je društvo svjesno da u njihovom okruženju postoje navedeni organizmi. Vrlo je bitno doći do tih informacija jer se korištenjem GMO-a znatno mijenja čovjekovo okruženje i način života. GMO-i donose određene prednosti, a gdje ima prednosti moraju postojati i određeni nedostaci. Kako bi tvrtke koje proizvode GMO, mogle ostvarivati dobit, moraju stvoriti dobru sliku o njima često zataškavajući negativne posljedice. Da li se te negativne posljedice prikazuju u medijima, to će se tek vidjeti kroz prikupljene podatke. Istraživanje će se provesti uz pomoć alata „Google docs“ na društvenim mrežama. Uzorak istraživanja se sastoji od 81 ispitanika, uglavnom mlađe dobne skupine od kojih se većina koristi društvenim mrežama i koja koriste TV putem kojeg mogu saznati mnoge informacije, između ostalog i informacije o GMO-ima, što su, koje su im prednosti i nedostaci, jesu li vidjeli primjere negativnih eksperimenata, znaju li neke tvrtke koje se bave GMO-ima itd. Osim istraživanja, u radu će se pisati o teoriji samog GMO-a, kako su nastali, koju značajnost imaju na ekonomiju, koje su pozitivne i negativne strane, primjeri eksperimenata i utjecaji na okoliš. To će biti prikupljeno uz pomoć odgovarajuće literature na internetu (časopisi, članci) i uz pomoć napisanih knjiga na tu temu.

### **3. Opis istraživanja**

Da bi istraživanje bilo kvalitetno i transparentno, potrebno je opisati tijek provedbe istraživanja i rezultati koji su proizašli iz istog. Istraživanje je provedeno tako da je prvo utvrđen cilj koji se želi postići istraživanjem te su definirane hipoteze kojim će se utvrditi cilj. Kao što je već navedeno, cilj istraživanja je zaključiti kolika je spoznaja društva o problematici GMO-a te njihovom utjecaju na njih i njihovo okruženje. Nakon utvrđivanja cilja i hipoteze, slijedio je korak izrade same ankete putem „Google docs“ koji nudi mogućnost brze i kvalitetne izrade anonimne ankete koja će služiti za ispitivanje uzorka. Anketa se sastojala od 12 dijelova odnosno pitanja ili kratkih odgovora putem kojih se došlo do željenih informacija. Anketa je bila postavljena i dostupna na naslovnici mojeg profila na društvenoj stranici „Facebook“ i tamo se je moglo pristupiti navedenoj anketi. Dana 4.9.2019. je izvršeno ispitivanje i prikupljanje odgovora. Sveukupno 80 ispitanika je pristupilo istraživanju. Uzorak je bio raznovrstan što znači da je bilo ispitanika različite dobne skupine te iz različitih dijelova Republike Hrvatske. „Google docs“ alata za izradu anketa nudi mogućnost da se prikupljeni podaci odmah pohranjuju na „Google disk“ te se odmah formiraju grafikoni sa postotcima i tablice sa odgovorima. Nakon pregleda odgovora, potrebno je zbrojiti određene odgovore za koje „Google docs“ ne nudi trenutno zbrajanje i prikazivanje u grafikonima. O rezultatima istraživanja će biti nešto više u sljedećem poglavlju.

#### **3.1. Rezultati istraživanja**

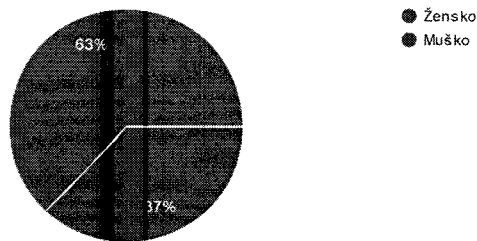
U ovome odlomku će biti navedeni grafikoni i tablice te njihova objašnjenja po redoslijedu pitanja u anketi. Svaki podnaslov prikazuje po 1 pitanje ili odgovor iz provedene ankete.

##### **3.1.1. Spol**

Prvo pitanje, odnosno prva kategorija je bilo utvrđivanje dobi ispitanika.

### Spol

81 odgovor



Grafikon 1. Spol ispitanika

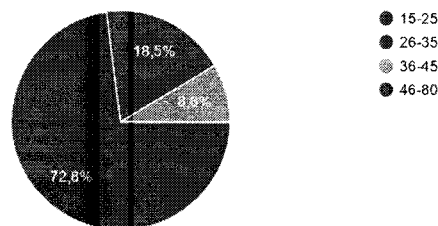
Grafikon 1. Prikazuje kako je u uzorku od 81 ispitanika, 63% odnosno 51 ispitanika bilo muško, a 37% odnosno 30 ispitanika je bilo žensko

### 3.1.2. Dob

Da bi se utvrdila starosna dob svakog ispitanika, postavljena je četiri kategorija dobnih skupina. Prva je od 15-25 godina, druga je 26-35 godina, treća je od 36 do 45 godina i zadnja od 46 do 80 godina.

### Godine

81 odgovor



Grafikon 2. Dobna skupina ispitanika

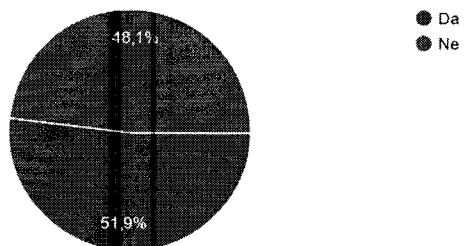
Na grafikonu 2. je u legendi vidljivo da su ispitanici podijeljeni u 4 kategorije. Plava boja predstavlja kategoriju od 15-25 godina i nje ima najviše. Odnosno 72.8% ili 59 ispitanika su dobi od 15-25 godina. 18.5% odnosno 15 ispitanika su od 26-35 godina i 8,6% ili 7 ispitanika su starosne dobi od 36-45 godina.

### 3.1.3. Susret sa GMO-ima

U ovome pitanju se željelo saznati koliko njih se dosad susrelo s genetski modificirani organizmima.

### Jeste li se ikada susreli sa GMO-ima

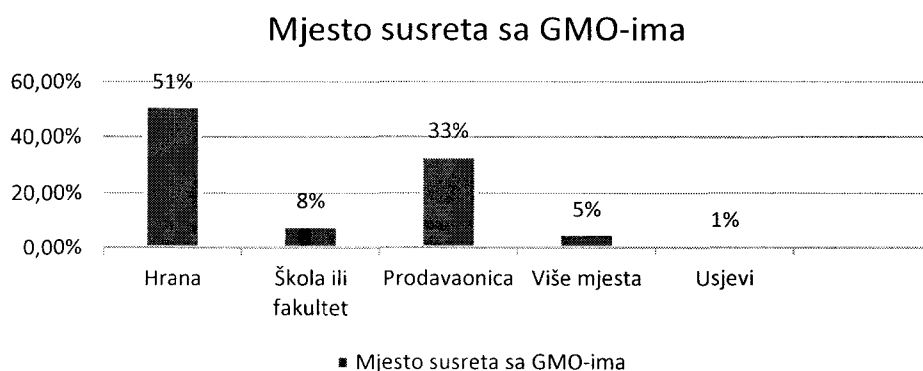
81 odgovor



Grafikon 3. Susret s GMO-ima

Na grafikonu 3. je vidljivo da su crvenim označeni odgovori koji upućuju na to da se ispitanici nisu susreli sa GMO-ima dok plava predstavlja ispitanike koji su se susreli s GMO-ima. Vidljivo je da 51,9% odnosno 42 ispitanik se susreo s GMO-ima, a 48,1% odnosno 39 ispitanika se nije susrelo s GMO-ima.

Pitanje koje se nadovezuje na ovo, a glasi gdje su se susreli sa GMO-ima, a vrijedi samo za one koji su odgovorili na prethodno pitanje sa „da“.



Grafikon 4. Mjesto susreta sa GMO-ima

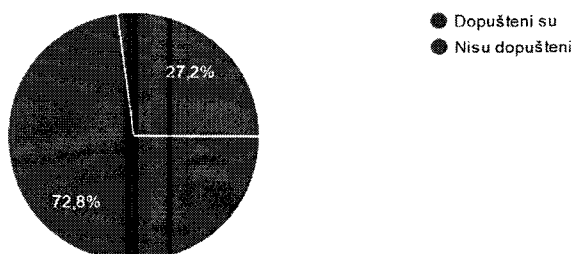
Na grafikonu 4. prikazuje gdje su se susreli ispitanici sa GMO-ima. Tako je je 51% odnosno 19 njih odgovorilo da su ih susreli u hrani, 8% odnosno 3 ih je susrelo u školi ili na fakultetu, 33% ili 12 ih je susrelo u prodavaonici, 5% ili njih dvoje ih je susrelo na više mjesta, a 3% ih je susrelo na usjevima. Treba naglasiti kako je od 42 ispitanika koji su odgovorilo na prošlo pitanje sa „da“, na ovo, vezano pitanje sa prošlim, odgovorilo njih 37.

### 3.1.4. Dopuštenost u RH

U ovoj kategoriji, ispitanike se upitalo da li smatraju jesu li genetski modificirani organizmi dopušteni u RH.

Jesu li dopušteni u RH?

81 odgovor



Grafikon 5. Znanje ispitanika o dopuštenosti GMO-a u RH

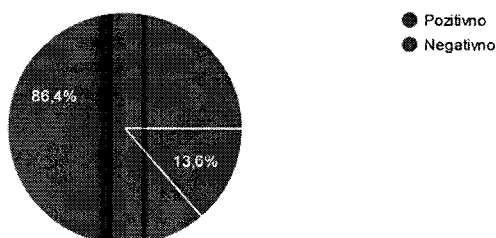
Na grafikonu 5. je prikazano sa plavom oni odgovori ispitanika koji smatraju da su GMO-i dopušteni, a sa crvenom su označeni odgovori ispitanika koji misle suprotno. Vidljivo je kako je 72,5% ili 59 ispitanika odgovorilo kako su dopušteni, a 27,5% ili njih 22 smatraju kako su zabranjeni.

### 3.1.5. Djelovanje na društvo

Ispitano je kako ispitanici smatraju da GMO-i djeluju na društvo.

Kako smatrate da oni djeluju na društvo

81 odgovor



Grafikon 6. Percepcija djelovanja na društvo

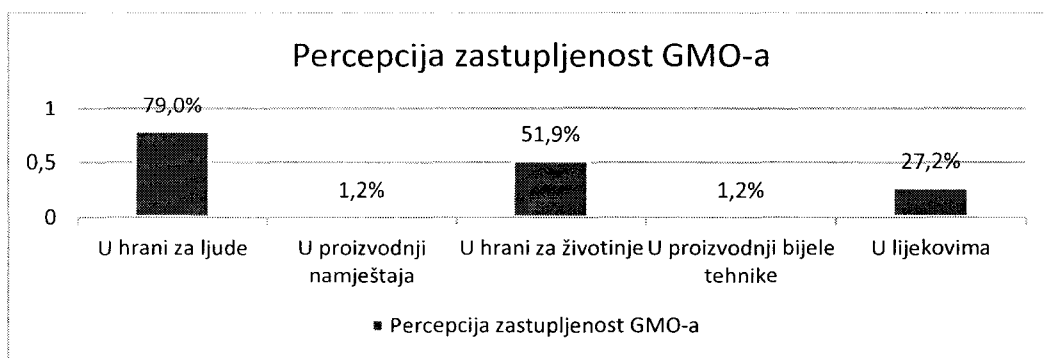
Grafikon 6. prikazuje da li ispitanici smatraju da GMO-i utječu na društvo pozitivno (plava boja) ili negativno (crvena boja). Vidljivo je kako njih 86,4% ili 70 ispitanika smatra da imaju negativan utjecaj, a 13,6% ili 11 smatra da imaju pozitivno djelovanje.

Sljedeće pitanje u anketi se nadovezuje na prethodno, odnosno na percepciju djelovanja na društvo. Ispitani su razlozi zbog kojeg ispitanici misle da su pozitivni za društvo, a zbog kojeg misle da su negativni. Kao pozitivne strane GMO-a su navedene: ostvarenje napretka (1 ispitanik), bolji i kvalitetniji usjevi (2 ispitanika) te mogućnost dobivanja više hrane po jedinici obradive površine (3 ispitanika). Kao negativne strane GMO-a je navedeno: štete zdravlju i izazivaju bolesti (35 ispitanika), kemikalije (8 ispitanika), loše utječu na prirodu (5 ispitanika) te da su loši za gospodarstvo (2 ispitanika). 25 ispitanika se izjasnilo da ne zna zašto su pozitivni ili negativni.



### 3.1.6. Percepcija zastupljenosti GMO-a

U ovom pitanju ispitano je gdje ispitanici smatraju da je GMO najviše zastupljen.



Grafikon 7. Percepcija zastupljenosti GMO-a

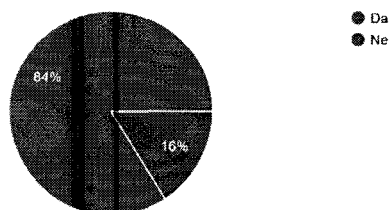
U grafikonu 7. prikazuje 5 kategorija na koje su ispitanici mogli dati odgovor o tome gdje smatraju da se nalaze GMO-i, a istovremeno su mogli odgovoriti na više ponuđenih odgovora. Vidljivo je kako se 64 njih ili 79% smatra da se GMO-i nalaze u hrani za ljude, 1,2% ili 1 smatra da se nalaze u proizvodnji namještaja isto tako i u proizvodnji bijele tehnike, 42 ispitanika ili 51,9% ih smatra da su u hrani za životinje, a 27,2% ili 22 ispitanika smatraju da su u lijekovima.

### 3.1.7. Poznavanje poduzeća koja proizvode GMO

Ovo pitanje je podijeljeno na 2 dijela. U prvom dijelu ispitanici su davali odgovore da li poznaju neka poduzeća koja se bave proizvodnjom genetski modificiranih organizama.

Poznajete li neka poduzeća koja se bave proizvodnjom GMO-a?

81 odgovor



Grafikon 8. Poznavanje poduzeća koja proizvode GMO

Grafikon 9. je podijeljen na 2 dijela odnosno odgovora. Ispitanici su mogli odgovoriti sa da ili ne. Njih 84% ili 68 je odgovorilo da ne poznaju ni jedno poduzeće koje proizvodi GMO, a sa da je odgovorilo njih 16% ili 13 ispitanika.

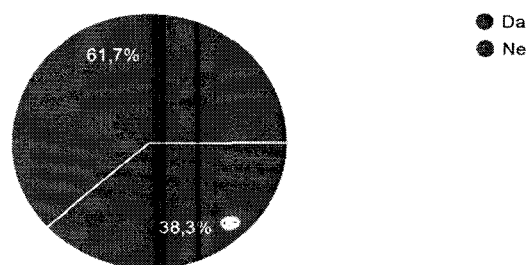
Drugi dio se odnosi na to koja poduzeća ispitanici znaju kao GMO proizvodna poduzeća. Od 13 ispitanika koji su odgovorili u prvom dijelu da poznaju neko poduzeće, njih 12 je dalo odgovor na drugi dio. 6 ispitanika tvrdi da se Monsanto bavi proizvodnjom GMO-a, 1 ispitanik prepoznaje Bayer-a kao proizvođača GMO-a, 2 ispitanika su naveli marku Cekin, 1 ispitanik je prepoznaje Pepsi, Coca-cola, KFC, McDonald's kao GMO proizvođače, 1 ispitanik je naveo Uncle Ben's, Nestle, Orbit kao poduzeća koja proizvode GMO, te je jedan ispitanik naveo DuPont, DeKalb, Cargill, McDonald's i Cfarm.

### 3.1.8. Negativni rezultati eksperimenata

U ovome pitanju, htjelo se saznati jesu li čuli ikada za neke negativne primjere eksperimenata vezanih uz GMO.

Jeste li ikad čuli za negativne rezultate GMO eksperimenata putem TV-a, društvenih mreža itd.

81 odgovor



Grafikon 9. Neuspjeli GMO eksperimenti

Grafikon 9. prikazuje da je 38,3% ili 31 (plavo) ispitanik čuo za negativne primjere GMO eksperimenata, a 61,7% ili 50 (crveno) nije čulo za niti jedan negativni primjer GMO eksperimenata.

## 4. Teorijska osnova pojma GMO

GMO-ima se ne bavi samo prirodna znanost jer je ona zaslužna za njihov razvoj, već se pitanjima GMO-a bave i društvene, političke i religijske znanosti jer ona dopire do svih sfera društva jer je vezana za način života. Da bi spoznali što su zapravo genetski modificirani proizvodi, potrebno ih je definirati.

### 4.1. Definiranje GMO-a

„Genetski modificirani organizmi (GMO) su organizmi koji sadrže jedan ili više gena koji se u njih unose vještačkim načinom u laboratorijama, metodama genetičkog inženjeringa, pri čemu se geni uzimaju od druge, nesrodne ili čak sasvim udaljene vrste“ (Trkulja, Bajrović, Vidović, Ostojić, Terzić, Ballian, Subašić, Mačkić, Radović, Čolaković, 2014:8-9). Dakle, na temelju ove definicije možemo zaključiti da su GMO u potpunosti ne prirodni organizmi kojeg ljudi dobivaju u laboratorijima i nemaju veze sa prirodnim razvojem kakav bi trebao biti, odnosno ljudi modificiraju organizme i pridružuju im one karakteristike koje oni žele kako bi od njih imali maksimalne koristi. (Kaluderović, 2008:167-168)

### 4.2. Povijest GMO-a

Čovjek je prije desetak tisuća godina počeo sa obrađivanjem zemlje i sadnjem odabranih vrsta biljaka da se može prehraniti. Sve do 20. stoljeća su se sadile tzv. Lokalne populacije, odnosno one vrste koje su bilje karakteristične za pojedine dijelove svijeta. Kako je na planeti Zemlji, prije živio manji broj ljudi i svatko je uzgajao za sebe, dovoljne prinose su nosile za njih lokalne populacije. No, sa sve većim brojem stanovništva i orijentacijom ljudi na nepoljoprivredne djelatnosti rezultirala je potrebom za sve većim prinosom, te povlačenje tih vrsti i korištenje hibrida. Hibridi su donosili veće prinose po površini obrađene zemlje i gotovo su istisnuli lokalne populacije. “Kraj pedesetih i početak šezdesetih godina prošlog stoljeća obilježen je tzv. zelenom revolucijom, koja je snižavanjem stabljike žitarica promijenila odnos vegetativnih i generativnih dijelova biljke u korist ovih drugih, što je omogućilo znatno povećanje prinosa, prije svega pšenice i riže“ (Kaluderović, 2008:167-168). Osnovani su znanstveno-istraživački centri u brojim zemljama koje su proučavale poljoprivredu i prinose pojedinih vrsti. Uspjeli su postići da pojedine vrste rode do nekoliko puta više i brže što je omogućilo veću prehranjenost ljudi. Naravno, takve vrste su zahtijevale određene uvjete u kojima mogu rasti, npr. Bolje navodnjavanje, te su se počele mijenjati

tehnike navodnjavanja koje prije nisu bile poznate većini ljudi. Uz navodnjavanje, bilo je potrebno i povećano korištenje gnojiva i pesticida koje je dovelo do zagađenja tla. „Zelena revolucija“ je donijela uz ostvarenje visokih prinosa i ozbiljne nedostatke, a jedan od njih, uz zagađenje tla, je bilo i pojava bolesti, korova i štetočina u monokulturi, a koja je prisutna kod ovakvog načina uzgoja biljaka. Upravo zbog tih razloga, došlo je do nove revolucije, koja sa sobom donosi genetski modificirane proizvode. Do komercijalizacije GMO došlo je 1994. u SAD-u, a prvi GMO je bila rajčica. Do razvoja GMO, je došlo jer su oni riješili mnoge probleme zelene revolucije, odnosno bili su otporniji na štetočine, produljio im se vijek trajanja itd.

Godina	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Hektara (u mil.)	1.7	11.0	27.8	39.9	44.2	52.6	58.7	67.7	81	90	102	114.3

*Slika 1. Ukupne površine pod GMO kulturama u svijetu od 1996. do 2007.*

*(Izvor: James, C. (1997). Global Status of Transgenic Crops, Ithaca, NY)*

Tablica nam prikazuje kako od 1996. do 2007. ukupna površina na kojima se sade GMO kulture porasla sa 1.7 milijuna hektara na 114 milijuna hektara, odnosno u samo 12 godina se površina sa GMO kulturama povećala za 112.6 milijuna hektara. Može se reći da je uzgoj GMO kultura uzela velikog zamaha u posljednjih 10 godina. (Jošt, 2016:23)

### 4.3. Genetičko inženjerstvo (GI)

Prema profesoru dr. Marijanu Joštu, genetičko inženjerstvo „podrazumijeva tehnološke postupke kojima se na umjetan (neprirodan) način, uz pomoć posebno priređenih vektora (virusa, plazmida, transpozona ili pozlaćenih metalnih čestica) savladavaju prirodne zaštitne barijere neke vrste i u nju prenose djelotvorni geni (horizontalni prijenos gena) druge, nesrodne vrste s ciljem dobivanja novog organizma poboljšanih svojstava“ (Jošt, 2016:23). Kao što je i prije navedeno, genetičko inženjerstvo (GI) je djelatnost koja se bavi procesima stvaranja GMO-a. Jošt (2014:24) tvrdi da svrha horizontalnog prijenosa gena treba biti: „

- **Genetsko poboljšanje** komercijalno interesantnog biljnog ili životinjskog organizma
- **Genska terapija**- zamjena štetnog gena u čovječjem organizmu s namjerom liječenja nasljedno (genetski) uvjetovane bolesti“

Jednostavno rečeno, poboljšanje živih bića zbog komercijalne svrhe te stvaranje podloge za liječenje bolesti kod ljudi, odnosno ispravljanje nesavršenosti fizičkih karakteristika živih bića. Danas se zbog sve veće primjene i važnosti genetičkog inženjerstva otvaraju brojni studiji u svijetu kako bi se pokrila potražnja za ljudima sa specifičnim znanjima. Zbog toga nije ni čudno što je GI sve razvijenije, a prisustvo GMO-a na tržištima se povećava svake godine.

Genetičko inženjerstvo se može podijeliti na razine, a razine ovise o količini manipuliranog nasljednog materijala. „Genetičko inženjerstvo se klasificira na:

- Gensko inženjerstvo- direktna manipulacijama ciljanim segmentima DNK molekule tj. genima ili njihovim dijelovima
- Kromosomsko inženjerstvo- manipulacija genskim kompleksima, koji čine grupu vezanih gena ili čitav kromosom
- Genomsko inženjerstvo- manipuliranje ukupnim setom gena jednog živog sistema, tj. genomom“ (Bajrović, Čaušević, Hadžiselimović, 2004:45)

#### 4.3.1. Genetičko inženjerstvo- dobro ili loše?

Vjeruje se da se genetičko inženjerstvo vodi načelom stvaranje GMO-a koji će riješiti probleme gladi zbog rasta broja stanovništva. Marijan Jošt (2016:24) smatra da „ukoliko se porast pučanstva ne stavi pod kontrolu, svaka druga mjera rješavanja pitanja gladi samo je kratkotrajnog učinka.“ Tim želi reći da ako se rast broja stanovnika ne smanji, sve manje mjera može riješiti pitanje gladi dugoročno gledano. Čak i GMO-i neće moći zadovoljiti potrebe za hranom ako se nastavi ovakav (eksponencijalni) rast stanovništva jer iz uzgoja GMO-a proizlaze i negativne posljedice vezane za plodnost tla u dugoročnom smislu. Iako se vjeruje da je najznačajnije načelo GI, rješavanje gladi, postoje činjenice koji mogu poništiti tu tvrdnju.

<p><b>Činjenice na koje nas upozorava Institute for Food and Development Policy (Food First)</b></p>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Kad bi se nastavio postojeći trend porasta broja stanovnika, u prve dvije dekade narednog stoljeća trebalo bi proizvesti količinu hrane jednaku onoj proizvedenoj u</li></ul>

proteklih 10 000 godina, a za to bi trebalo povećati obradive površine za 56%

- U posljednjih 35 godina proizvodnja hrane u svijetu rasla je brže od porasta broja stanovnika; svjetska proizvodnja samo zrnatih plodova osigurava 3500 kalorija/dan/stanovnik (nije ubrojeno voće, povrće i meso)
- Mnoge zemlje koje bilježe glad, istovremeno su izvoznici hrane; npr. 1995. dok je 200 milijuna Indijaca gladovalo, Indija je izvezla pšenice i brašna u vrijednosti 625 milijuna dolara i riže u vrijednosti 1,3 milijarde dolara
- Kad su u pitanju zemlje u razvoju, prema podacima iz 1997. godine, 78% neishranjene djece ispod 5 godina živi u zemljama sa suviškom hrane (podaci American Association for the Advancement of Science)
- Čak i u prebogatoj Americi 30 milijuna ljudi ne može osigurati zdravu prehranu; neki je imaju u izobilju, dok drugi ju nemaju čime kupiti

*Tablica 1. Činjenice na koje nas upozorava „Institute for Food and Development Policy“*

Izvor: Jošt, M. (2016). GMO (iz)um bez (raz)uma, str. 24. i 25.

Na temelju ovih podataka se može zaključiti da tvrdnje proizvođača GMO proizvoda „ne drže vodu“ jer pravi uzroci nedostatka hrane nisu u nedovoljnom prinosu i uzgoju poljoprivrednih kultura i životinja već zbog jako loše preraspodjele hrane, a to povlači politička i ekonomska pitanja i efikasnost društva. Zbog ovih činjenica, pogriješno je misliti kako su GMO-i „spas“ za gladne. Genetičko inženjerstvo se može usporediti sa farmaceutskom industrijom. Oboje ostvaruju veliku zaradu i pokreće ih ostvarivanje što većeg profita, a to postižu prodajom velikih količina svojih proizvoda. Da bi mogli prodati proizvode, javnost obmanjuju (potplaćivanje, ulaganje u marketing, lobiranje) lažnim informacijama tako da oni povjeruju da njihovi proizvodi rješavaju pitanje gladi, odnosno pitanje zdravlja u slučaju farmaceutske industrije. S toga ljudi bi se mogli prehraniti i bez upotrebe GMO (uz bolju raspodjelu i primjenu populacijske politike) i farmaceutskih proizvoda koji mogu imati negativne dugoročne posljedice kako na zdravlje ljudi tako i na okoliš.

Bez obzira na navedene negativne činjenice i dalje postoje zagovornici uporabe genetičkog inženjerstva. Uz multinacionalne kompanije i njihove zaposlenike kao glavnog zagovornika genetičkog inženjerstva, kao zagovornici se još ističu brojni znanstvenici koji su oduševljeni mogućnostima koje mogu postići GI-om ili su jednostavno potplaćeni od multinacionalnih kompanija kako bi širili informacije da stvaranje GMO-a nije ništa loše. Mnogi se drže priče

da ljudi manipuliraju genima već nekoliko tisuća godina. Kako čovjek u prošlosti nije znao ni što je zapravo gen, postavlja se pitanje, je li manipulacija gena u prošlosti i manipulacija gena u sadašnjosti ima isto značenje? Dva bitna pojma se spominju:

- Konvencionalno oplemenjivanje
- Genetičko inženjerstvo

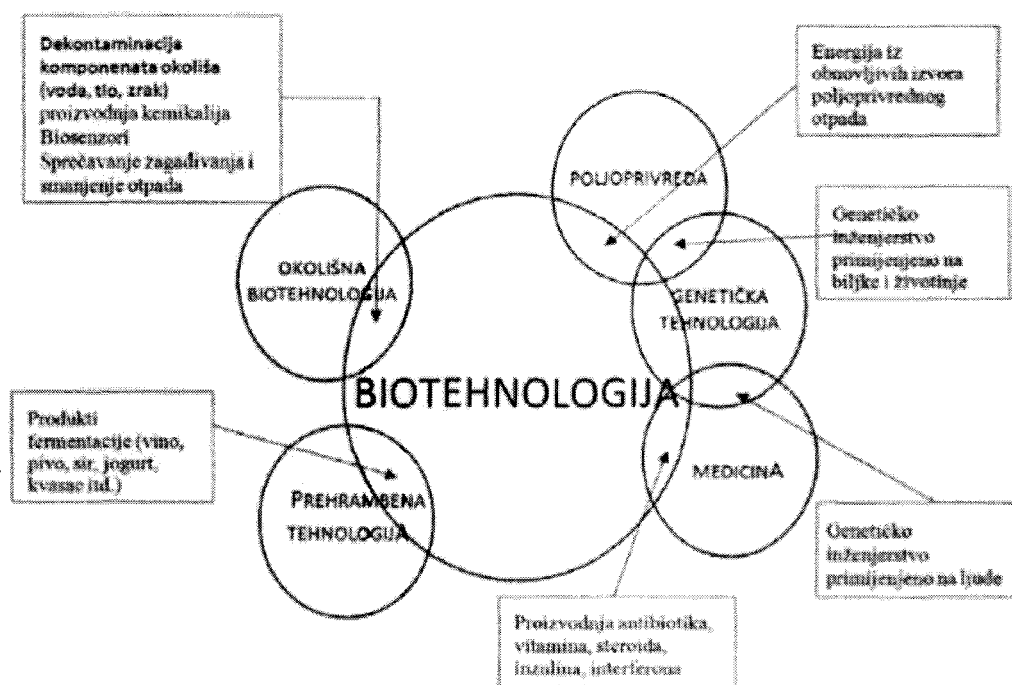
Oba pojma se odnose na stvaranje biljnih vrsta sa boljim prinosom, većim otporom na štetnike i ostale karakteristike, ali zapravo se razlikuju. Marijan Jošt (2016:52) navodi kako se „konvencionalno oplemenjivanje zasniva na vertikalnom prijenosu gena od roditelja na potomstvo unutar iste vrste ili između srodnih vrsta koje se međusobno ipak mogu križati“ odnosno to se odnosi na prirodan postupak stvaranja novih vrsta koji bi se mogao dogoditi i bez pomoći čovjeka, ali ga čovjek ubrza za nekoliko godina. S druge strane, Jošt (2016:52) navodi da „genetičko inženjerstvo koristi tzv. horizontalni prijenos gena između potpuno nesrodnih vrsta koje se međusobno u prirodi ne mogu pariti i između kojih postoji jaz od nekoliko milijuna godina evolucijskog razvoja“ odnosno moglo bi se reći da čovjek želi postati ravan „Bogu“ tako što na vlastitu ruku mijenja redoslijed u evolucijskom lancu stvarajući nove vrste. Prilikom takve „igre“ proizlaze određene posljedice. GI još nije dostignulo razinu kod koje se može u potpunosti predvidjeti kako će gen neke vrste djelovati na genom druge vrste. Zbog te nepotpune kontrole dolazi do slučajnih pogrešaka koje mogu označavati razvoj novih bolesti i pojavu deformacija na životinjama odnosno općeniti naziv za to se koristi genetsko onečišćenje. Organizacija za prehranu i poljoprivredu (FAO) navodi da je genetsko onečišćenje „nekontrolirano širenje genetskih informacija (često se odnosi na gene) u genome organizama u kojima takvi geni u prirodi ne postoje“<sup>1</sup>. Kako sve češće dolazi do onečišćenja okoliša putem GMO-a ili na neki drugi način tako raste i svijest ljudi da zaštite okoliš. Pojavile su se dvije nove discipline koje nastoje riješiti taj problem, a to su ekološka etika i okolišna etika. Prema Kinne-u (1997:1-3) „Ekološka etika obuhvaća moralna načela koja se odnose na ljudski pristup okolišu. Ekološka etika počiva na uvjerenju da sve što potječe iz prirode (biljke, životinje, voda, zrak...) treba poštovati i čuvati zbog njihove vlastite vrijednosti, a ne zbog koristi koju imaju za ljudska bića“ dok okolišna etika „podrazumijeva razumno upravljanje prirodnim resursima, njihovo održavanje i čuvanje za ljude i druga živa bića kao i čuvanje i održavanje prirodnih staništa“ (Beljo, Herceg, Mandić, 2015:83-92).

---

<sup>1</sup> <http://www.fao.org/home/en/>

#### 4.4. Biotehnologija

Biotehnologija se danas sve više miješa sa pojmom genetičkog inženjerstva. Ona služi genetičkom inženjerstvu i nekim ostalim sličnim tehnologijama kako bi došle do svog cilja. „Biotehnologija je skup raznovrsnih oblika proizvodnje, gdje kao sirovina služe najčešće organski materijali, a prerada se zasniva na djelovanju živih bića, njihovih dijelova ili njihovih produkata“ (Bajrović i dr., 2004:107). Ona predstavlja tehnologiju koja sa svojim proizvodnim postupcima i metodama služi genetičkom inženjerstvu da formira nove oblike života. U današnje vrijeme, zbog sve većeg razvoja novih tehnologija, biotehnologija se primjenjuje u brojnim djelatnostima.



Slika 2. Primjena biotehnologije u različitim djelatnostima

Izvor: [https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=209444](https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=209444)

Slika 2. govori kako se biotehnologija primjenjuje u prehrambenoj, poljoprivrednoj i medicinskoj industriji, u genetičkom inženjerstvu i kao okolišna biotehnologija.

Prema Belju, Hercegu i Mandiću (2015:85-86) „Biotehnologija se primjenjuje u barem četiri važna gospodarska područja i nekoliko interdisciplinarnih polja:

- Medicinska biotehnologija (crvena biotehnologija) – predstavlja proizvodnju lijekova, vakcina, terapijskih antitijela, antibiotika i drugih farmaceutskih proizvoda kao i



primjenu u genskoj terapiji, genskome testiranju i mapiranju genoma. Daleko je najveće ulaganje u genetičko inženjerstvo upravo u farmaciji, a samo u SAD-u biotehnologija u medicini je industrija od 70 milijardi dolara.

- Agrobiotehnologija (zelena biotehnologija) je razvoj i proizvodnja novih, genetski izmijenjenih organizama u cilju povećanja uroda, poboljšanja zaštite od bolesti i štetnika, poboljšanja nutritivne vrijednosti, teksture, okusa i izgleda hrane. Od 1996. godine kada je počela komercijalizacija genetski modificiranih biljaka, površine pod ovim biljkama narasle su na 181 milijun hektara u 2014. godini, a uzgajaju se u tridesetak zemalja svijeta.
- Industrijska biotehnologija (bijela biotehnologija) je primjena biotehnologije u industrijske svrhe kao što je industrijska fermentacija, uporaba mikroorganizama ili enzima u proizvodnji industrijski korisnih proizvoda poput kemikalija, deterdženata, papira, pulpe, tekstila, bioenergije. Pritom biotehnologija koristi obnovljive sirovine i može doprinijeti smanjenju emisije stakleničkih plinova i kretanju prema petrokemijski temeljenom gospodarstvu.
- Okoliš, okolišna biotehnologija podrazumijeva primjenu biotehnologije u zaštiti okoliša, čišćenje od različitih onečišćivača, održavanja biološke raznolikosti i prirodne održivosti.“

Vrlo ju je bitno spomenuti kada se govori o genetičkom inženjerstvu kada su to vrlo usko povezana pojma, te je vrlo bitna u današnjem svijetu. Bez nje kao što je navedeno, ne bi imali lijekove, deterdžente, papir i ostale kemijski proizvedene proizvode bez kojih današnji svijet teško može funkcionirati.

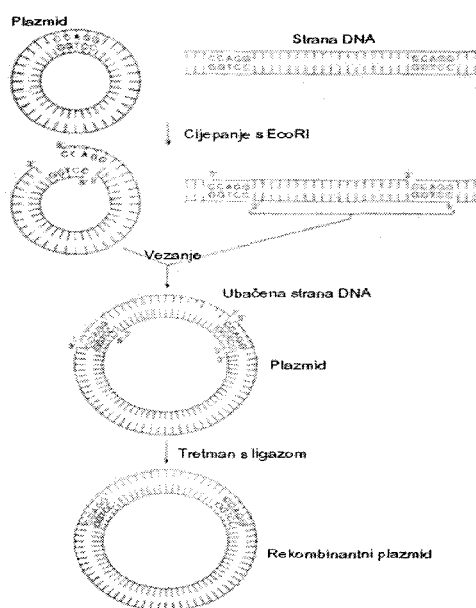
#### **4.5. Način kreiranja GMO**

GMO se dobiva upotrebom genetičkog inženjerstva, a to je „skup tehnika kojima se prenose funkcionalni geni u neki organizam s ciljem produkcije organizama s novim osobinama“ (Kaluderović, 2008:10). Prema Jeleniću (2004:10) „Redoslijed kojim se stvarana GMO je sljedeći:

1. Identificirati određeni gen u genomu neke vrste
2. Izolirati ga
3. Klonirati
4. Odrediti mu precizan redoslijed nukleotida
5. Promijeniti ga

## 6. Ugraditi ga u genom iste ili druge vrste.“

„Gen je osnovna jedinica nasljeđivanja, preko koje se nasljedne osobine prenose od roditelja na potomstvo“<sup>2</sup>, a samom ugradnjom gena neke vrste u drugu, mijenja se cijeli genom, skup gena, vrste koja prima za nju nepoznati gen i poprima njezine karakteristike zajedno sa svojimima. Genetičko inženjerstvo prilikom stvaranja GMO, koristi visoku tehnologiju koja im omogućava obavljanje svih navedenih koraka, te ta ista tehnologija mora biti dobro regulirana. S druge strane, bez obzira na primjenu visoke tehnologije, GI još uvijek nije doseglo tu razinu razvijenosti da bi mogli predvidjeti dugoročne posljedice koje GMO ima prema ljudi, okolišu i ostalim živim bićima. Da bi GMO uopće mogli dospjeti na tržište moraju proći određene propisane procedure, a te procedure temelje se na minimiziranju rizika koje GMO mogu imati na zdravlje ljudi i okoliša. Zapravo je to samo u teoriji tako. U praksi se događa da velike i snažne multinacionalne kompanije nemaju vremena za dugoročna ispitivanja utjecaja svojih GMO proizvoda, već žele stvoriti novi revolucionarni proizvod koji će donijeti veliku zaradu.



Slika 3. Primjer stavljanja stranog DNA u plazmid

Izvor: <http://www.genetika.biol.pmf.unizg.hr/pogl20.html>

Slika 3. prikazuje jedan primjer kako to izgleda kada se stavlja strani DNA u drugi plazmid koji predstavlja kružne dvolančane molekule DNA. Oni se nalaze u bakterijama, a ugradnjom stranog DNA dobivaju nova svojstva.

<sup>2</sup> <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=21571>

## 5. GMO u poljoprivredi

GMO se koristi u eksperimentalnoj medicini, proizvodnji lijekova, biološkim i medicinskim istraživanjima, ali isto tako i u poljoprivredi, gdje nalazi široku primjenu. Kukuruz, soja, suncokret, šećerna repa, uljana repica, pamuk... samo su od nekih kultura koje imaju svoju GM varijantu. Količina površine zasađene GM hranom raste iz godine u godinu, te se smatra jednim od najbrže primijenjenih načina sadnje u modernoj poljoprivredi. Tome govori u prilog da je 1996. godine, koja se smatra početkom komercijalizacije GM hrane, posađeno 1.7 miliona hektara, a 2017. ta brojka iznosi gotovo 190 miliona hektara.

### 5.1. Prednosti i rizici

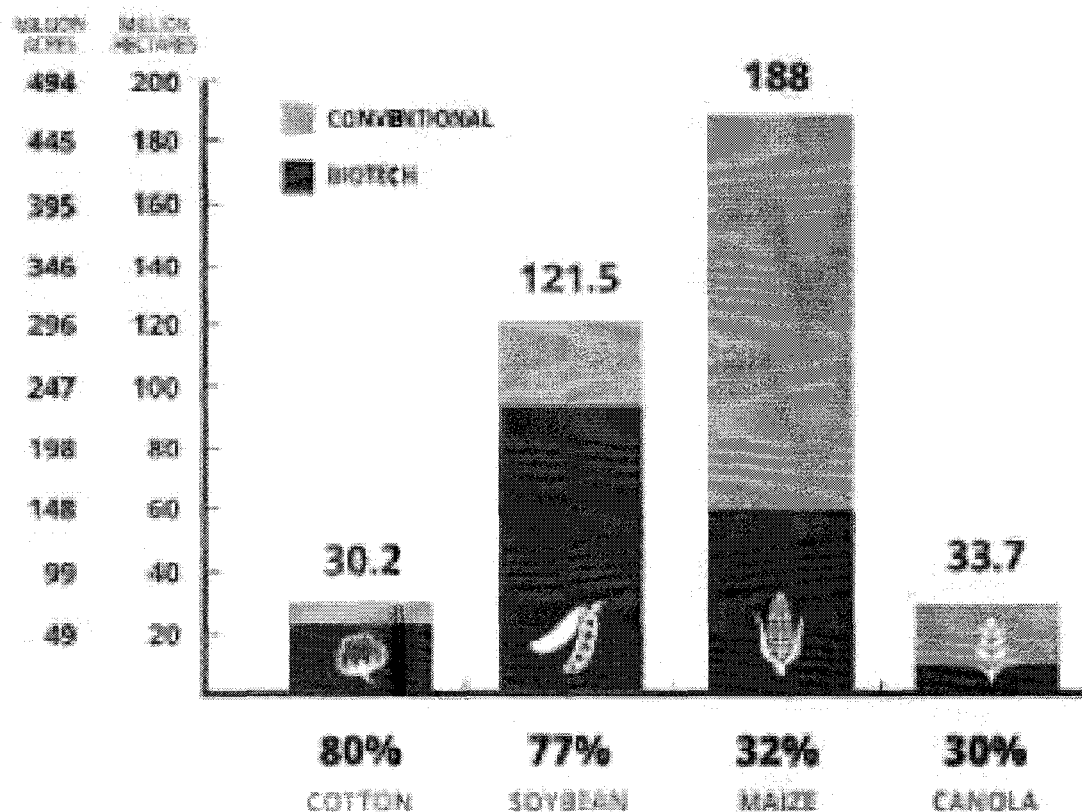
Još sredinom 1990-tih, samim počecima GMO-a i GM hrane, sudaraju se dva generalna shvaćanja GMO-a. Jedni tvrde da je GMO štetan za zdravlje i okoliš, a drugi da donosi poboljšanja u kvaliteti i dostupnosti hrane. Velik broj znanstvenika se slaže kako današnje uobičajene metode ugradnje novog gena u genom biljke putem genetičkog inženjerstva nije potpuno precizan, te je samim time njihov utjecaj na biološke funkcije biljke nepredvidiv. To može dovesti do negativnih učinaka na zdravlje konzumenata GM hrane, ali i na okoliš. S druge strane, postoje znanstvenici koji GMO ne vide kao štetne organizme. Tehnologija rekombinacije DNA potencijalno može poboljšati produktivnost usjeva, te kvalitetu hrane. Može smanjiti upotrebu pesticida, fosilnih goriva, emisiju CO<sub>2</sub>. Na drugoj strani, antagonisti upućuju na potencijalne probleme na čovjekovo zdravlje i okoliš, jer dugoročni učinci GMO-a još uvijek nisu u potpunosti poznati. Predlažu čekanje na konačan rezultat i potpuno saznanje o svim mogućim učincima, ali takvi prijedlozi nisu prihvaćeni. Najveće tvrtke, koje se bave proizvodnjom GMO, poput Monsanto, nemaju vremena za takva testiranja. Žele čim prije „izbacivati“ nove proizvode na tržište radi ostvarivanja veće zarade. Velika zabrinutost proizlazi iz općeg neznanja o tome kako se takva vrsta hrane proizvodi. Postoji snažni utjecaj znanstvenika, političara, multinacionalnih kompanija koje šire krive informacije o GMO. Od početka razvoja GMO-a, došlo je i do saznanja određenih informacija. Organizirale su se brojne aktivističke grupe koje se bore protiv uporabe GM hrane. Tome u prilog idu brojni skandali s hranom (kasne 1990-te i rane 2000-te). Npr. Korištenje rekombinantnog govedjeg hormona rasta (rBGH). Prema Joštu (2016:184) to je slučaj kada se „prosilac koji se primjenjuje kod mliječnih krava kako bi se povećala produkcija mlijeka“ odnosno korištenje

GM hormona nad kravama. Čak je i agencija za hranu i lijekove (FDA) uvjerala da je mlijeko dobiveno od tih krava potpuno bezopasno. Utvrđeno je suprotno. Mlijeko dobiveno od tih krava sadržavalo je povećane količine inzulina sličnog faktoru rasta. To mlijeko je povećavalo šanse za obolijevanje od raka dojke kod žena, raka prostate kod muškaraca te raka debelog crijeva kod oba spola. Taj i mnogi drugi primjeri koji su se dogodili nisu mogli proći bez saznanja javnosti. Vjerojatno postoje i mnogi drugi za koje se nije nikada saznalo. Sve negativne stvari se pokušava zataškati, a sve pozitivne razglasiti što je više moguće. Razlog tome je ostvarenje većeg profita i izbjegavanje mogućih tužbi. Kao što je i prije u radu navedeno, postoje mnogi negativni učinci GMO na okoliš. Mogu se pomiješati sa korovima i stvoriti „superkorove“, GM kulture predstavljaju probleme ekološkim poljoprivrednicima te mnoge GM čestice mogu završavati u podzemnim vodama te može doći do onečišćenja. Zbog nepostojanja potpune kontrole nad dugoročnim posljedicama i općenito rezultatima GMO, razvile su se i neke nove bolesti kojih do sad nije bilo. Općenito gledajući, GMO nisu svijetu donijeli gotovo ništa pozitivno osim profita multinacionalnim kompanijama. Jedina „prednost“ koja se može izvući iz GMO je da povećava prinose i otpornost za bolesti, ali dugoročno ta prednost se gubi i pretvara se u gubitak. Primjer je SAD. Predviđa se da će SAD, najveći proizvođač GM hrane i izvoznik žitarica u Svijetu, u budućnosti morati uvoziti gotovo svu hranu zbog sadnje GMO kultura i uzgoja GMO životinja.

## **5.2. Udio GM hrane**

Već smo naglasili da je hrana proizvedena genetičkim inženjeringom jedna od najbrže rastućih metoda u poljoprivredi, te da u 2017. godini količina zasađene površine iznosi oko 190 miliona hektara. Najveći proizvođač GM hrane je SAD, ali unazad nekoliko godina zemlje u razvoju sve više se okreću ovakvom načinu proizvodnje, te se predviđa nastavak ovog trenda i u idućim godinama. Zbog loše financijske situacije u zemljama u razvoju, mnogi političari i osobe na visokim položajima, skloni su podmićivanju. Multinacionalne kompanije uspijevaju to iskoristiti. Podmićuju ih kako bi oni glasali ili donosili odluke u njihovu korist odnosno kako bi se te tvrtke mogle probiti na njihovo tržište. Udio GM hrane će se vjerojatno u budućnosti povećavati, pa tako i u Hrvatskoj. Na temelju povijesti bi trebali ispravljati svoje pogreške, ali ih uporno i dalje radimo dok je pitanje GMO i poljoprivreda. Iako se većina protivi GMO, pojedinci, predvođeni vlastitim interesima, donose odluke koje će otvoriti vrata multinacionalnim kompanija da uđu na tržišta na kojima nisu dobrodošla. Povijest nam govori o propasti starih civilizacija koje su se dogodile baš zbog propasti njihove poljoprivrede. Jedan od primjera je propast drevne civilizacije u Mezopotamiji.

Propala je zbog prekomjernog navodnjavanja (salinizacije) te je tlo postalo neplodno. Današnjim načinom odnosa prema tlu, na dobrom smo putu da se povijest ponovi. Prekomjernim navodnjavanjem i prevelikim iskorištavanjem tla, crpimo iz zemlje minerale i pretvaramo to tlo u neplodnu zemlju. U razloge stvaranja neplodnog tla ulazi i uporaba GMO kultura. Naime, sadnjom tih kultura povećan je unos



Slika 4. Udio kultura u GMO proizvodnji u 2017.

izvor: [www.isaaa.org](http://www.isaaa.org)

Na slici 3. su prikazani globalni udjeli proizvodnje 4 najčešća proizvoda. Gotovo 80% svjetske proizvodnje soje je GMO način, iznosi oko 94 milijuna hektara. GM kukuruz je zasaden na gotovo 60 milijuna hektara i iznosi oko 32% globalne proizvodnje kukuruza. Prema agenciji *Cropnosis*, ukupna vrijednost GM hrane u 2017. bila je 17.2 milijarde američkih dolara, a to je povećanje od 9% u odnosu na 2016. U gruboj procjeni, „krajnji proizvod“ ovakve načine proizvodnje ima deset puta veću vrijednost od GM sadnica. U narednim godinama, ove vrijednosti bi trebale rasti dokle god postoji implementacija zakonskih regulativa s znanstvenom osnovom, koja je usmjerena prednostima koje ovakva vrsta poljoprivrede posjeduje.

### 5.3. GMO u ekološkoj poljoprivredi

Ekološka poljoprivreda odnosi se na proizvodnju poljoprivrednih proizvoda prirodnim putem, bez upotrebe pesticida i GMO organizama (sijanje GMO sjemenja, davanje GMO hrane životinjama ili davanje GMO dodataka). Upotreba GMO-a u ekološkoj poljoprivredi je u potpunosti zabranjeno. Zbog sve veće rasprostranjenosti GMO-a u mnogim zemljama je vrlo teško održati razmak između ekološkog i genetski modificiranog. Taj razmak je teško održavati zbog „opasnosti od zagađenja ekološki proizvedene hrane, bilo putem stranooplodnje u polju, bilo miješanjem s GMO tijekom transporta, uskladištenja ili prerade“ (Fagan, 2008:212). Također postoje još neki rizici koji mogu utjecati na miješanje GMO-a sa ekološkim proizvodima preciznije biljkama. Takav rizik bi bio npr. „kretanje genetskoga materijala s genetički promijenjenih organizama na druge populacije ili druge vrste, odnosno „bijeg gena“, što predstavlja širenje gena od GMO-a na druge biljke u toj okolini. Već su zabilježeni slučajevi prelaska genetski preinačenih gena na konvencionalne biljke u uljanoj repici“ (Beljo i dr., 2015:88). Vrlo teško je utjecati na navedeni rizik ukoliko u državi postoje velike površine zasađene sa GMO kulturom jer se geni s jedne vrste šire na drugu putem peluda. Jedino rješenje bi bilo da postoji velika prostorna udaljenost između ekološkog i GMO zasađenog zemljišta. Sve više se spominje i problem razvoja „superkorova“ odnosno korova koji su otporni na herbicide i bit će ih teško ili nemoguće iskorijeniti. „Superkorovi“ se stvaraju na način da ako geni koji uvjetuju otpornost na herbicid prijeđu na sličnu korovnu vrstu, ta korovna vrsta će poprimiti svojstvo otpornosti na herbicid. Razvoj „superkorova“ može izazvati poljoprivrednu katastrofu bilo to kroz nemogućnost uspijevanja biljaka na tim površinama ili kroz korištenje veće količine herbicida koji su snažniji i znatno utječu na zagađenje okoliša i tla. Takvi primjeri su zabilježeni u Brazilu, Južnoj Africi, SAD-u i Europi. Najpoznatiji je primjer Monsantoova herbicida „Roundup“. Tvrтка Monsanto je izbacila na tržište herbicid „Roundup“ koji je umjesto ubijanja korovnih vrsta, stvorio od njih vrlo otporne korove koji se samo mogu ubiti uz primjenu većih količina herbicida po površini zemlje. Naravno, kao i za sve ostale promašene proizvode, Monsanto je odbio preuzeti odgovornost. Kako bi se zadržala dosljednost ekološke proizvodnje hrane uvedeni su stroge odredbe koje uglavnom govore kako se GMO ni u najmanjoj mjeri ne smije koristiti prilikom ekološke proizvodnje. Jedino u SAD-u, kolijevci stvaranja GMO, tvrtke lobiraju da se ne uvodi zakon koji bi proizvođačima GMO-a uvjetovao da svoje proizvode moraju označiti kao

GMO. Zbog toga mnogi Amerikanci većinom ni ne znaju koji proizvodi sadržavaju GMO, a koji ne.

#### **5.4. Zakon o GMO-u**

Kako u svijetu tako i u Republici Hrvatskoj, zbog različitih istraživanja i mišljenja postojala je potreba za kontrolom i upravljanjem GMO-ima. Način na koji je to moguće je propisivanje i usvajanje zakona o GMO-ima. „U RH je Hrvatski sabor na svojoj sjednici 20. svibnja 2005. godine donio Zakon o genetski modificiranim organizmima, a 27. svibnja Predsjednik Republike donio je odluku o njegovu proglašenju“ (Hadžiosmanović, 2005:1). U Europskoj Uniji su doneseni zakoni koji uglavnom zabranjuju uzgoj GMO hrane zbog protivljenja ministara zaštite okoliša EU. EK je iznijela prijedlog jer su bili pod pritiskom SAD-a, Kanade i Argentine koji su podnijeli tužbu WTO-u ističući da se nacionalnim zabranama onemogućava slobodna trgovina. Vrlo su različita mišljenja Europe, koja ne želi uzgajati GMO hranu, i Amerike, koja vrši pritisak na europske zemlje putem nepoštivanja slobodne trgovine. SAD-u je kao i uvijek u prvom planu što veća zarada, koju bi ostvarili kada bi proširili uzgoj GMO-a u Europu te zato dolazi do njihovog nezadovoljstva koje rezultiraju tužbama. Uostalom, države u Europi nisu ni zainteresirane za proizvodnju GMO hrane, što je rezultiralo povlačenjem i odustajanjem nekih kompanija koje su proizvodile GMO hranu.

EK je iznijela prijedlog jer su bili pod pritiskom SAD-a, Kanade i Argentine koji su podnijeli tužbu WTO-u ističući da se nacionalnim zabranama onemogućava slobodna trgovina

#### **5.5. GMO u Hrvatskoj**

U Republici Hrvatskoj su još uvijek skeptični po pitanju GMO, i još uvijek žele izbjeći nekontroliranu upotrebu GMO-a ili upotrebu u minimalnim količina te „zaostaju“ u upotrebi i proizvodnji GMO-a u odnosu na neke zapadne zemlje ili siromašne zemlje, koje se bore sa nestašicom hrane, pa nemaju drugo izbora već uzgajati i konzumirati GMO hranu. RH je zabranila proizvodnju i uporabu GMO proizvoda, a svi takvi proizvodi moraju biti adekvatno označeni, oni koji sadrže više od 0,9% GMO sastava, da potrošači znaju kakvog su podrijetla. Upravo nam zakon po članku 1. (NN 15/18) zakona o GMO-ima u RH govori da se „uređuje postupanje s genetski modificiranim organizmima (u daljnjem tekstu GMO) i proizvodima koji sadrže i/ili se sastoje ili potječu od GMO-a, ograničena uporaba GMO-a, namjerno uvođenje GMO-a u okoliš u svrhu različitu od stavljanja na tržište, ograničavanje ili zabrana uzgoja GMO-a, stavljanje GMO-a i proizvoda koji sadrže i/ili se sastoje ili potječu od GMO-a

na tržište, rukovanje, prijevoz i pakiranje GMO-a, utvrđuju se nadležna tijela i zadaće nadležnih tijela za provedbu ovog zakona, službene kontrole te propisuju upravne mjere i prekršajne odredbe za provedbu ovog Zakona<sup>3</sup>, odnosno zakon govori da će biti kažnjeni svi oni koji se ne pridržavaju onoga što je propisano. Zakon postoji s razlogom i potrebno ga se pridržavati. Iako je zakon donesen, mnogi ga se ne pridržavaju i ne označavaju da njihovi proizvodi sadrže GMO. Ulaskom RH u EU 2013., prihvatili smo zakone koji se tiču svih zemlja članica unije, pa tako i zakon o GMO-u. Nije došlo do većih odskakanja što se tiče GMO-a na hrvatskom tržištu jer zakoni se ne razlikuju. Prema Europskom parlamentu „EU je uspostavio strog pravni okvir za uzgoj ili komercijalizaciju GMO-a koji se upotrebljavaju u hrani i hrani za životinje. Prije nego što se bilo koji GMO stavi na tržište, EFSA u suradnji sa znanstvenim tijelima država članica provodi znanstvenu procjenu rizika kako bi se isključila svaka opasnost za ljudsko ili životinjsko zdravlje i okoliš.“<sup>4</sup> Prema istraživanjima objavljenim u Večernjem listu 20.siječnja 2002., a ističe ih Jošt (2016:138) u svojoj knjizi da „80,7% Hrvata ne prihvaća GMO usjeve, 10,9% ih ne zna što su, a 8,4% ih prihvaća.“

R. br.	Županija	Donošenje odluke	Službeni glasnik	Potpisao predsjednik
1	Istarska županija	24. studenog, 2003.	Ur.broj: 2163/1-01/4-03-4	Stevo Žufić
2	Požeško-slavonska županija	27. veljače, 2004.	Ur.broj: 2177-01-05/1-04-9	mr.sc. Vlado Zec, dipl.oec.
3	Koprivničko-križevačka žup.	08. travnja, 2004.	Ur.broj: 2137-12-04-1	Zvonimir Hitrec, prof.
4	Virovitičko-podravska županija	20. travnja, 2004.	Ur.broj: 2189/1-01-004-4	Josip Novogradec
5	Primorsko-goranska županija	27. svibnja, 2004.	Ur.broj: 2170/01-92-01-04-2	Marinko Dumanić
6	Krapinsko-zagorska županija	02. srpnja, 2004.	Ur.broj: 2140/1-01-04-4	Željko Vincelj, dipl.oec.
7	Međimurska županija	30. rujna, 2004.	Ur.broj: 2109/1-02-04-01	Zvonimir Siladi, dipl.ing. agr.
8	Bjelovarsko-bilogorska županija	14. listopada, 2004.	Ur.broj: 2103/1-01-04-3	Stanko Grčić, prof.
9	Sisačko-moslavačka županija	15. ožujka, 2005.	Ur.broj: 2176/01-10-05-1	Antun Večel
10	Dubrovačko-neretvanska žup.	01. travnja, 2005.	Ur.broj: 2117/1-04-05-6	Ivo Orešković
11	Brodsko-posavska županija	05. travnja, 2005.	Ur.broj: 21781-01-05-1	Mato Gavran
12	Zadarska županija	20. rujna, 2005.	Ur.broj: 2198/1-02-05-3	Stanko Zrilić, uprav. Prav.
13	Karlovačka županija	27. listopada, 2005.	Ur.broj: 2133/1-07-05-10	Ivan Vučić, dipl.inž
14	Varaždinska županija	25. travnja, 2006.	Ur.broj: 2186/1-03/2-05-1	Vladimir Stolnik
15	Splitsko-dalmatinska županija	18. srpnja, 2006.	Ur.broj: 2181/1-02-06-01	Ante Sanader, dipl.ing.
16	Zagrebačka županija	29. rujna, 2008.	Ur.broj: 238/1-01-08-54	Damir Mikuljan, v.r.
17	Ličko-senjska županija	23. listopada, 2008.	Ur.broj: 2125/1-01-08-03	Petar Krmpotić, dipl.polit.
18	Šibensko-kninska županija	21. srpnja, 2009.	Ur.broj: 2182/1-01-09-1	Josip Odak, prof.
19	Grad Zagreb	26. studenog, 2009.	Ur.broj: 251-01-04-09-7	Boris Šprem
20	Osječko-baranjska županija	30. ožujka, 2010.	Ur.broj: 2158/1-01-01-10-5	mr.sc. Zlatko Maksimović
21	Vukovarsko-srijemska županija	16. lipnja, 2010.	Ur.broj: 2196/1-03-10-3	Antun Žagar, ing.graf.

Slika 5. Popis GMO slobodnih županija po redosljedu donošenja odluka

<sup>3</sup> <https://www.zakon.hr/z/571/Zakon-o-genetski-modificiranim-organizmima>

<sup>4</sup> <http://www.europarl.europa.eu/factsheets/hr/sheet/51/sigurnost-hrane>



Izvor: <https://www.hkv.hr/izdvojeno/vai-prilozi/i-lj/jot-marijan/10334-marijan-jot-europska-unija-i-gmo.html>

Slika 4. pokazuje popis GMO slobodnih županija po redoslijedu kako su one donijele odluku i popis osoba koje su potpisale tu odluku. Vidljivo je da su se sve županije izjasnile kao GMO free područjima.

Hrvatska je ulaskom u Europsku Uniju prihvatila Direktivu 2001/18/EC koja dopušta primjenu GMO-a u okolišu. S time, se na neki način poništila odluka svih građana i županija koji su donesli zakon o GMO free područjima.

## 5.6. GMO u svijetu

U Svijetu se sve više povećavaju površine na kojima se uzgajaju GMO kulture i životinje. SAD zbog svoje snažne ekonomije i moći te sposobnosti da na različite načine nametne svoju volju ostalim državama, najviše doprinosi razvoju i širenju GMO-a.

Red. broj	Država	Površina (miliona ha)	GM biljke
1.*	SAD	70,1	Kukuruz, soja, pamuk, uljana repica, šećerna repa, lucerka, papaja, tikvica
2.*	Brazil	40,3	Soja, kukuruz, pamuk
3.*	Argentina	24,4	Soja, kukuruz, pamuk
4.*	Indija	11,0	Pamuk
5.*	Kanada	10,8	Uljana repica, kukuruz, soja, šećerna repa
6.*	Kina	4,2	Pamuk, papaja, topola, paradajz, paprika
7.*	Paragvaj	3,6	Soja, kukuruz, pamuk
8.*	Južna Afrika	2,9	Kukuruz, soja, pamuk
9.*	Pakistan	2,8	Pamuk
10.*	Urugvaj	1,5	Soja, kukuruz
11.*	Bolivija	1,0	Soja
12.*	Filipini	0,8	Kukuruz
13.*	Australija	0,6	Pamuk, uljana repica
14.*	Burkina Faso	0,5	Pamuk
15.*	Mianmar	0,3	Pamuk
16.*	Španija	0,1	Kukuruz
17.*	Meksiko	0,1	Pamuk, soja
18.*	Kolumbija	0,1	Pamuk, kukuruz
19.*	Sudan	0,1	Pamuk
20.	Čile	<0,1	Kukuruz, soja, uljana repica
21.	Honduras	<0,1	Kukuruz
22.	Portugal	<0,1	Kukuruz
23.	Kuba	<0,1	Kukuruz
24.	Češka Republika	<0,1	Kukuruz
25.	Kostarika	<0,1	Pamuk, soja
26.	Rumunija	<0,1	Kukuruz
27.	Slovačka	<0,1	Kukuruz

Slika 6. Površina (u milijuni ha) zasađenih GMO i vrste po pojedinim zemljama u 2013. godini

Izvor: Clive J., (2013) *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops*

Slika 5. nam pokazuje kako je SAD prvi u svijetu po površini na kojoj sadi GMO (70,1 mil. ha) i po broju GMO kultura (8) i slijede ga Brazil (40,3 mil. ha), Argentina (24,4 mil. ha), Indija (11 mil. ha) i Kanada (10,8 mil. ha) u top pet zemalja sa najviše zasađene površine GMO kultura.

„Ukupne površine pod GM biljkama u svijetu su porasle za više od 100 puta u prvih 17 godina nakon početne komercijalizacije 1996. godine (1,7 milijuna ha), što GM usjeve čini najbrže usvojenom tehnologijom usjeva u povijesti. Tokom 2013. godine prekoračena je barijera od 175 milijuna hektara“ (Trkulja i dr.,2014:15).

### **5.6.1. GMO u SAD-u**

SAD, kao najveći proizvođač GMO-a proizvoda, veći dio svoje poljoprivrede bazira upravo na uzgoj GMO usjeva. On je „domaćin“ najvećem broju multinacionalnih kompanija koje se bave proizvodnjom GMO proizvoda. SAD, kao država, kroz povijest se uzdigla na temelju poduzetničke i tržišne slobode, velikih ulaganja u istraživanja i razvoj, razvoj mnogih inovacija. Pokreće ih maksimalizacija profit. To možemo vidjeti i u području poljoprivrede i biotehnologije koje su zaslužne za razvoj GMO. Razvojem i komercijalizacijom GMO-a, herbicida i raznog sjemenja, pojavile su se nove tvrtke koje su danas narasle u multinacionalne. Kao što je već rečeno, vode se ostvarivanjem što većeg profita i malo što ih može zaustaviti da to ne ostvare. Mnoge ostale zemlje su na vrijeme primijetile negativne učinke GMO proizvoda. Mnoge od njih su ih i zabranile. No, ipak mnoge od njih su s vremenom popustile ispred volje tih kompanija i vlade SAD, s kojima surađuju. Preko WTO-a se štite da zabranom uvoza njihovih proizvoda (koji su štetni) krše pravila slobodne trgovine, a zapravo te države žele zaštititi svoju prirodu i ljude. Ipak, događaju se promjene i u SAD-u. Mnogi stanovnici SAD-a počeli su shvaćati ozbiljnost teme GMO proizvoda. Jedan od primjera je da na policama trgovina u SAD-u ima toliko GMO proizvoda (naravno, koji nisu označeni kao GMO) da kupci nemaju pojma koji proizvod je GMO (većina proizvoda), a koji je GMO free. Također se predviđa da će u nekoj bliskoj budućnosti, tlo SAD-a biti toliko zagađeno i neplodno zbog prevelike upotrebe herbicida, uzgajanjem GMO kultura te prevelikim navodnjavanjem da će morati uvoziti gotovo većinu poljoprivrednih proizvoda.

### 5.6.2. GMO u Europi

U Europi, odnosno EU, je drugačija situacija. Mnoge vlade ne podržavaju uvoz i uzgoj GMO kultura. Mnoge su donijele zakon za zabranu GMO-a. „Od zemalja članica EU, GMO slobodnim proglasile su se Grčka, Italija, Francuska, Irska, Luksemburg, Austrija, Slovenija, Poljska, Latvija, dio Mađarske i Velike Britanije, te pojedine regije Njemačke, Finske, Švedske i Norveške. Formirana je mreža i od 46 GMO slobodnih regija Europe koje su potpisale „Firentinsku povelju“ u koju su uključene i dvije hrvatske županije (Sisačko-moslavačka i Varaždinska)“ (Jošt, 2016:124). Bez obzira na njihovo proglašenje GMO free, neke zemlje su pod pritiskom Europske Komisije (direktiva 2001/18/EC), koja je bila pod pritiskom SAD-a i „pet velikih“, morale prihvatiti zakonodavstvo o koegzistenciji GMO i ekoloških usjeva. Međutim, neke regije nisu prihvatile taj zakon. Donesene su određene preporuke i upute kako ne bi došlo do slučajnih kombinacija GMO i ekoloških usjeva, te Europska komisija predlaže donošenje nacionalnog zakona koji bi bio koristan kod rješavanja problema kod takvih sudskih sporova. Donošenje takvog zakona o koegzistenciji je samo kompromis između volje SAD, WTO-a i multinacionalnih kompanije te želje građana EU da ostanu GMO free. Taj zakon nazivaju „trojanski konj“. Sadnjom GMO kultura na nekim površinama će se proširiti na ostale ekološke površine, koje jednom kad budu zagađene teško će se moći ponovo očistiti od GMO. Na taj će se način, polako ali sigurno, korporacije probiti i na europska zemljišta. Zasad je Europska komisija donijela zakon da svaki proizvod koji sadržava više od 0,9% GMO mora biti tako i označen dok sve ispod 0,9% ne smatra se proizvodom koji sadrži genetski modificirane organizme.

Jedina država u EU koja uzgaja znatnije površine GMO kultura je Španjolska. Ona je prihvatila uzgoj GMO kukuruza iako samo 35% stanovništva podržava uzgoj GMO kultura. Naravno, ne bi bilo zanimljivo kad tu ne bi bile umiješane SAD. Naime, „američka diplomacija u Španjolskoj i Monsanto traže od američke vlade da Španjolskoj obnovi potporu za znanstveno utemeljenu poljoprivrednu tehnologiju“ (Jošt, 2016:213). Smatraju da preko Španjolske mogu ući na tržište EU. Na temelju primjera Španjolske vrše pritisak na Bruxelles kako bi se mogli proširiti na ostale zemlje EU i također smatraju kada Španjolska odustala od sadnje GMO kukuruza da bi im mogućnost probijanja na ostala tržišta EU bila znatno manja.



*Slika 7. GMO slobodne regije u EU*

Izvor: <https://www.hkv.hr/izdvojeno/vai-prilozi/i-lj/jot-marijan/10334-marijan-jot-europska-unija-i-gmo.html>

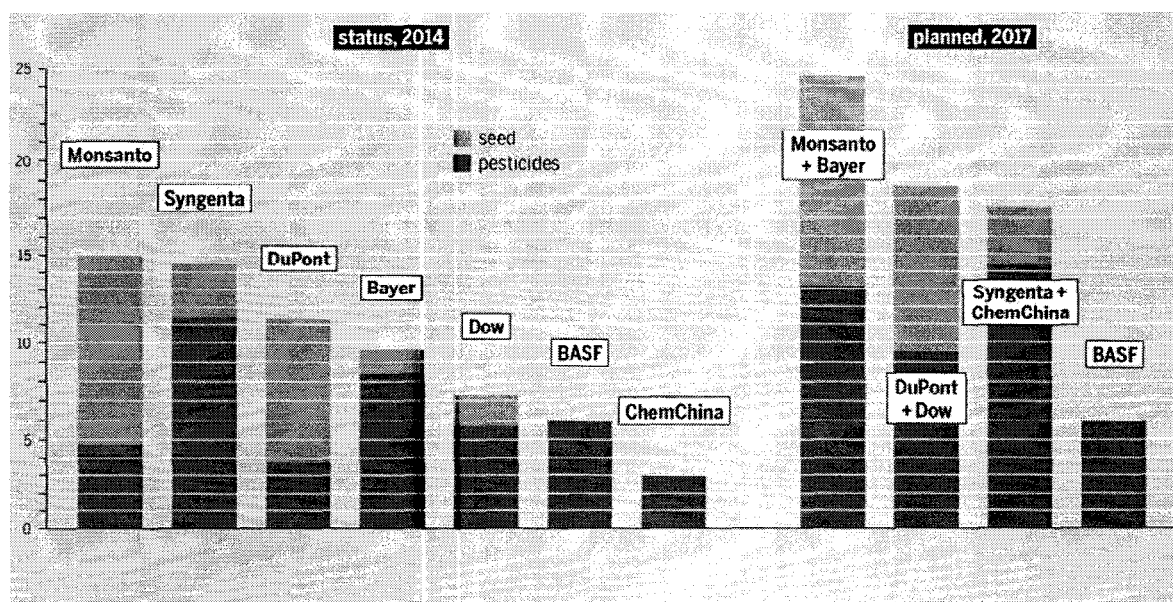
Slika 4. prikazuje GMO slobodne regije u Europi. Vidljivo je da su samo 6 zemlje u potpunosti proglašene GMO free (zeleno), a to su Hrvatska, Poljska, Austrija, Grčka, Slovenija i Švicarska dok Francuska i Italija su većinom GMO free uz nekoliko regija/provincija/županija koje još nisu proglašene GMO free. Na karti je vidljivo da i u ostalim zemljama EU postoje područja bez GMO, ali su u manjini. Također, postoji i ideja o „povezivanju GMO slobodnih zemalja u veće regije, npr. povezivanje Austrije, Mađarske, Hrvatske, Slovenije, a vjerojatno i Italije u GMO slobodnu regiju Alpe-Adrija.“<sup>5</sup>

<sup>5</sup><https://www.hkv.hr/izdvojeno/vai-prilozi/i-lj/jot-marijan/10334-marijan-jot-europska-unija-i-gmo.html>

## 5.7. Multinacionalne kompanije

Multinacionalne kompanije koje se bave proizvodnjom GMO su najzaslužnije za njihovo širenje po tržištima diljem svijeta. One su također zaslužne što je uopće došlo do razvoja genetičkog inženjerstva. Sve multinacionalne kompanije, pa tako i one koje se bave proizvodnjom GMO-a, stočne hrane i sjemenja, gledaju samo kako ostvariti što veći profit pritom često ne mare za zdravlje okoliša, ljudi, životinja i biljaka. Najveće GMO kompanije su Monsanto, DuPont, Syngenta, Bayer, Limagrain. Nazivaju se još i „pet velikih“. Da bi ostvarili što veći profit, zadatak im je probiti se na što je više tržišta moguće. Da bi to ostvarili često se koriste lobiranjem, podmićivanjem visokih dužnosnika, marketinškim aktivnostima, iznošenje samo pozitivnih učinaka proizvoda i nijekanje rizika i ostvarenih promašaja, pritisci na vlade koje ne prihvaćaju njihove proizvode. Preuzeli su kontrolu nad poljoprivrednom proizvodnjom u Svijetu. „Čak su i povjerenicu za poljoprivredu Europske Komisije, Mariann Fischer Boel, 2005. pritislili da predloži donošenje zakona o koegzistenciji GM i non-GM usjeva. Donesena je Direktiva 2001/18/EC o oslobađanju GMO u okoliš“ (Jošt, 2016:123). Često se udružuju kako bi ostvarili monopol na tržištu i što veću financijsku korist. Znanje je postalo moć, a multinacionalne kompanije mogu kupiti to znanje zapošljavanjem znanstvenika koji tada zagovaraju interese tih kompanija. Došli smo do te situacije, da ljudi više ne znaju kome da vjeruju jer ih se stalno „bombardira“ sa lažnim informacijama, a sada više ne mogu vjerovati ni znanstveno obrazovanim ljudima. Prema istraživanju koje je obrađeno na početku ovog rada, vidljivo je da otprilike više od 60% ljudi ne zna za nijedan neuspjeli pokušaj GMO eksperimenata, a ima ih puno. Prema tome, većina negativnih primjera GMO-a je zataškano. Većina multinacionalnih kompanija dolazi iz SAD-a. Ušle su i u najviše razine politike i postoje primjeri kako njihovi političari vrše pritisak na zemlje koje nemaju veliku moć, a donose zakone koji zabranjuju njihove proizvode. Jedan od takvih primjera je i Hrvatska. „15. lipnja 2001. Ministarstvo zaštite okoliša pokreće promidžbenu kampanju Hrvatska-GMO free country te je donesen zakon o zabrani genetički modificiranih organizama i proizvoda. Uslijedila je burna reakcija. Jill F. Byrnes, tajnik Političko ekonomskog odjela Američke ambasade u Zagrebu, 28. studenog 2001. upućuje Ministarstvu zaštite okoliša pismo u kojem se vlada RH upozorava da ne donosi najavljeni zakon, jer će u protivnom Vlada SAD-a biti primorana poduzeti protumjere preko WTO-a“ (Jošt, 2016:137-138). To je samo jedan primjera u „moru“ takvih situacija. Kompanije u suradnji sa vladom SAD-a, koja štiti njihove interese jer od njih imaju i oni koristi, prisiljavaju ostale, manje

moćne zemlje da učine kako oni odrede. Postavlja se pitanje gdje je tu sloboda i kakva je to demokracija u svijetu?



Slika 8. Veličina top 7 agrokemijskih tvrtki prije i nakon spajanja

Izvor: <https://www.boell.de/en/2017/10/31/monsanto-and-co-from-seven-to-four-growing-by-shrinking>

Slika 6. prikazuje u lijevom grafikonu neke od najvećih agrokemijskih tvrtki koje se bave proizvodnjom pesticida (ljubičasto) i sjemenja (žuto), udio proizvoda u njihovom poslovanju te zaradu u milijardama dolara. Sve od njih proizvode GMO proizvode. U desnom grafikonu je prikazano koliki prihod će ostvarivati nakon što se one spoje. Zaključak je da spajanjem najvećih tvrtki dolazi do ostvarenje većih prihoda i povećanje prihoda u budućnosti zbog smanjenja konkurencije i jačanje njihove tržišne moći. Gotovo da nijedna manja tvrtka u njihovoj branši ne može opstati.

Uistinu došlo je do spajanja kako je i planirano u desnom grafikonu. Bayer je u velikom spajanju pripojio Monsanto (ali i dalje posluju kao zasebne kompanije), DuPont se spojio sa Dow-om, a Syngenta sa ChemChina-om. Te 3 novoosnovana konglomerata zauzimaju više od 60% tržišta sjemenja i kemikalija. To ujedno znači i da te tvrtke zauzimaju i više od polovine tržišta proizvodnje GMO proizvoda. Zbog opasnosti od prevelikog utjecaja na tržište Europska komisija je donijela odluku da te tvrtke (sjedište im je u Europi) moraju prodati neke svoje dijelove, tržišta i branše. Tako je npr. Tvrtka „Bayer-Monsanto“ morala prodati južnoafričko poslovanje sa GM pamukom i neke patente sa usjevima i kemikalijama.

Korporacija FMC i tvrtka BASF su iskoristile tu odluku i kupile neke njihove pesticide i istraživačke centre što im pomaže da povećaju svoje poslovanje.

## 6. Zaključak

Kroz rad je obrađena tema o GMO-ima i navedene su informacije koje mogu pomoći onima koji do sad nisu imali informacije i predznanje o GMO-ima i što su zapravo oni te je provedeno istraživanje nad uzorkom od 81 ispitanika kako bi se dobila bolja slika o znanju hrvatskog društva o GMO problematici. U današnjem svijetu, kako je spomenuto u radu, GMO-i su jako bitna tema. Organizacije koje se bave prodajom i uzgojem GMO potiču i nastoje prikazati GMO u što boljem svjetlu kako bi uspjele prodati i zaraditi čim više odnosno prodaju nam „maglu“. GMO donose određene prednosti, kako za proizvođače tako i potrošače, no donose sa sobom i određene nedostatke koji se uglavnom tiču potrošača i okoliša. Iako se od pojave GMO (1996.) do danas u velikoj mjeri povećala proizvodnja GMO hrane, što znači da ih se kupuje, javnost je i dalje skeptična po pitanju konzumacije takve vrste proizvoda i hrane, a ponajviše je to izraženo u EU zemljama koje su zabranile takvu vrstu proizvodnje. Prema istraživanju otprilike 86,4% društva i dalje smatraju da su negativni jer uglavnom štete zdravlju i nezdravi su za okoliš. Razlog sumnje u ovu vrstu hrane proizlazi iz još ne dovoljnog znanja o utjecaju GMO hrane na čovjekovo zdravlje i okoliš, iako su provedena brojna istraživanja koja dokazuju da ne treba postojati straha kod konzumacije. Ta istraživanja su uglavnom kratkoročnog karaktera, a trebalo bi ih provoditi kroz duže vremensko razdoblje kako bi se njihovi rezultati uzimali u obzir. Može se pretpostaviti da su ljudi jako osjetljivi kad je u pitanju njihovo zdravlje i zato ih još veliki broj ljudi ne prepoznaju kao dobru alternativu prehrane. U ljudskoj povijesti za promjena navika i mišljenja ljudi oko različitih kontroverznih tema, kao i o GMO hrani, bilo je potrebno neko vrijeme, a smatra se kako će vrijeme odraditi svoje odnosno da će kroz vrijeme rasti broj ljudi koji će konzumirati GMO proizvode. Ako ništa negativno ne dogodi po pitanju GMO hrane, profitirati će organizacije koje se bave s time, a većom konzumacijom će ostvariti dobit koju će ulagati u daljnja istraživanja i razvoj GMO-a. U radu su iznesene činjenice i primjeri kako je multinacionalnim organizacijama bitnija dobit od ljudskog zdravlja i okoliša, a zbog svoje veličine utječu na medije koji ne iznose negativne posljedice konzumiranja GMO-a. Prema provedenom istraživanju, preko 60% ljudi nije čulo za niti jednu negativnu posljedicu, a uglavnom su ispitanici bili mladi ljudi koji koriste društvene mreže i gledaju TV. Zaključak je da zapravo multinacionalne kompanije pokušavaju zataškati sve negativno vezano za GMO. Pitanje je kako će izgledati ishrana ljudi u sljedećih 50 godina te hoće li se trend konzumacije

„umjetne“, ali jeftine hrane nastaviti, ili će se ljudi ipak vratiti na tradicionalan uzgoj i konzumaciju prirodne, free GMO hrane. Kada bi ljudi prestali konzumirati GMO hranu u velikim količinama i sijati GM kulture, to bi znatno utjecalo na multinacionalne kompanije u negativnom smislu i natjeralo ih da prestanu proizvoditi GM hranu i usjeve jer bi im bilo neisplativo. Prema provedenom istraživanju, 51,9% ispitanika se susrelo s GMO-ima iako su oni zabranjeni u Hrvatskoj, ali ulaskom u Europsku Uniju morali smo prihvatiti zakon koji je opisan u radu. Većina ljudi (86,4%) smatra kako oni negativno utječu na društvo. To bi značilo da se većina susreće s njima, a ne bi ih željeli konzumirati i biti u doticaju s njima, ali su ipak prisiljeni na to zbog zakona usvojenog na razini EU. Treba napomenuti da ih se 51% susrelo s njima u hrani, što znači da ih se konzumira. Većina njih (84%) ne zna za nijedno poduzeće koje se bavi GMO-ima. Kada bi znali za neke, vjerojatno bi pokušali izbjeći proizvode tih kompanija i smanjiti im prodaju, ali kad smo malo tržište pitanje je koliko bi kompanijama bio to problem. Može se zaključiti prema provedenom istraživanju, da je hrvatsko društvo svjesno da u našem okruženju postoje genetski modificirani organizmi i većina ima negativno mišljenje prema njima. Pozitivno je to što je hrvatsko društvo negativno nastrojeno prema njihovoj uporabi jer su takvi organizmi još uvijek nedovoljno istraženi i uglavnom se znaju kratkoročni učinci. To znači da hrvatsko društvo pokušava izbjeći uporabu i konzumiranje GMO-a. Iako, znaju da su ne zdravi, većina njih ne zna za nijedan primjer neuspjelih GMO eksperimenata kojih ima puno i koji su često završavali katastrofalnim posljedicama, a za to se može okriviti medije.



## Popis slika

Slika 1. Ukupne površine pod GMO kulturama u svijetu od 1996. do 2007.....	11
Slika 2. Primjena biotehnologije u različitim djelatnostima .....	15
Slika 3. Primjer stavljanja stranog DNA u plazmid.....	17
Slika 4. Udio kultura u GMO proizvodnji u 2017. ....	20
Slika 5. Popis GMO slobodnih županija po redoslijedu donošenja odluka.....	23
Slika 6. Površina (u milijuni ha) zasadenih GMO i vrste po pojedinim zemljama u 2013. godini .....	24
Slika 7. GMO slobodne regije u EU .....	27
Slika 8. Veličina top 7 agrokemijskih tvrtki prije i nakon spajanja.....	29

## Popis tablica

Tablica 1. Činjenice na koje nas upozorava „Institute for Food and Development Policy“ ....	13
---	----

## Popis grafikona

Grafikon 1. Spol ispitanika .....	4
Grafikon 2. Dobna skupina ispitanika.....	4
Grafikon 3. Susret s GMO-ima .....	5
Grafikon 4. Mjesto susreta sa GMO-ima .....	6
Grafikon 5. Znanje ispitanika o dopuštenosti GMO-a u RH .....	6
Grafikon 6. Percepcija djelovanja na društvo .....	7
Grafikon 7. Percepcija zastupljenosti GMO-a .....	8
Grafikon 8. Poznavanje poduzeća koja proizvode GMO .....	8
Grafikon 9. Neuspjeli GMO eksperimenti.....	9

## Literatura

- Svetec, I.K. (2017) *Što znamo o GMO, a što o prirodnoj hrani?* [Mrežno]. Str. 3. i 4. raspoloživo na: [https://www.hah.hr/wp-content/uploads/2017/10/1.2.4.-Svetec\\_%C5%A0to-znamo-o-GMO-a-%C5%A1to-o-prirodnoj-hrani.pdf](https://www.hah.hr/wp-content/uploads/2017/10/1.2.4.-Svetec_%C5%A0to-znamo-o-GMO-a-%C5%A1to-o-prirodnoj-hrani.pdf) [pristupljeno 18.srpnja.2019.]
- Beljo, J., Herceg, N., Mandić, A. (2015) *Biotehnologija i ekologija* [online] Hrčak. str. 83-92. Raspoloživo na: [https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=209444](https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=209444) . [pristupljeno 21.srpnja.2019]
- Kelam, I. (2017) *GMO 2.0: Novi naziv-Stari problem* [Mrežno]. Hrčak Str. 55. raspoloživo na: [https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=273567](https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=273567) [pristupljeno 18.srpnja.2019.]
- Vrčak, V. (2009) *Esej o znanosti i GMO-u* [Mrežno]. Hrčak. Str. 232-233. raspoloživo na: [https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=94354](https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=94354) [pristupljeno 20.srpnja.2019.]
- Beljo, J., Herceg, N., Mandić, A. (2015) *Biotehnologija i ekologija* [online] Hrčak. str. 83-92. Raspoloživo na: [https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=209444](https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=209444) . [pristupljeno 21.srpnja.2019]
- Fagan, J., (2008) *Impacts of GMOs on organic agriculture* [online]. Hrčak. Str. 212. Raspoloživo na: [https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=44834](https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=44834) [pristupljeno 25.srpnja.2019.]
- Clive, J. (2012) *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops*, International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA)in Briefs, Ithaca, New York
- Trkulja, V., Bajrović, K., Vidović, S., Ostojić, I., Terzić, R., Ballian, D., Subašić, Đ., Mačkić, S., Radović, R. i Čolaković, A., (2014) *Genetski modificirani organizmi (GMO) i biosigurnost* [Mrežno]. Agencija za sigurnost hrane Bosne i Hercegovine. Raspoloživo na: [http://www.fsa.gov.ba/fsa/images/izdavacka/bs-Geneti%C4%8Dki\\_modificirani\\_organizmi\\_GMO\\_i\\_biosigurnost\\_-\\_drugo\\_pro%C5%A1ireno\\_izdanje.pdf](http://www.fsa.gov.ba/fsa/images/izdavacka/bs-Geneti%C4%8Dki_modificirani_organizmi_GMO_i_biosigurnost_-_drugo_pro%C5%A1ireno_izdanje.pdf) [pristupljeno 20.srpnja.2019.]
- Hrvatska enciklopedija* (2010). Zagreb: Leksikografski zavod Miroslav Krleža. [Mrežno]. Dostupno na: <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=21571> [pristupljeno 21.srpnja.2019.]
- Zakon.hr (2019). Zagreb. *Zakon o genetski modificiranim organizmima* [Mrežno]. Dostupno na: <https://www.zakon.hr/z/571/Zakon-o-genetski-modificiranim-organizmima> [pristupljeno 21.srpnja.2019.]

Hadžiosmanović, M., (2005) *Proglašen zakon o GMO* [Mrežno]. Hrčak. Str. 1. raspoloživo na: [https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=35709](https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=35709) [pristupljeno 22.srpnja.2019.]

Monsanto (2019) Dostupno na: <https://monsanto.com/> [pristupljeno 22.srpnja.2019.]

ISAAA (2019) The International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications dostupno na: <http://www.isaaa.org/resources/publications/pocketk/16/> [pristupljeno 22.srpnja.2019.]

New food magazine (2016) dostupno na: <https://www.newfoodmagazine.com/article/28353/gmo-debate-still-matters/> [pristupljeno 28.srpnja.2019.]

Europski parlament (2019) dostupno na: <http://www.europarl.europa.eu/factsheets/hr/sheet/51/sigurnost-hrane> [pristupljeno 28.srpnja.2019.]

Kaluđerović, Ž. (2008) *GMO prvih dvanaest godina- stanje i perspektive*, Zagreb

Jelenić, S. (2004) *GMO- Teorija, praksa i procjena rizika*, Zavod za molekularnu biologiju, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.

Jošt, M., (2016) *GMO (iz)um bez (raz)uma*. Zagreb: Omega Ian, Biblioteka Novi dokazi

James, C. (1997). *Global Status of Transgenic Crops*, Ithaca, NY

EK (2019) Europska Komisija, dostupno na: [https://ec.europa.eu/agriculture/gmo/trade-implications\\_hr](https://ec.europa.eu/agriculture/gmo/trade-implications_hr) [pristupljeno 29.srpnja.2019.]

EP (2019) Europski parlament, dostupno na: <http://www.europarl.europa.eu/factsheets/hr/sheet/51/sigurnost-hrane> [pristupljeno 2.kolovoza.2019.]

Graphic: Bartz/Stockmar CC BY-NC-ND 3.0 Dostupno na: <https://www.boell.de/en/2017/10/31/monsanto-and-co-from-seven-to-four-growing-by-shrinking> [pristupljeno 30.srpnja.2019.]

The real news record (2019) Dostupno na: <https://therealnews.com/stories/bayer-monsanto-merger-endangering-our-health-food-farms-planet> [pristupljeno 30.srpnja.2019.]

Bajrović, K., Čaušević, A., Hadžiselimović, R. (2004) *Uvod u genetičko inženjerstvo i biotehnologiju* [Online] Sarajevo. Dostupno na: [https://www.researchgate.net/profile/Kasim\\_Bajrovic/publication/257262920\\_Uvod\\_u\\_geneticko\\_inzenjerstvo\\_i\\_biotehnologiju/links/573ef01808ae9f741b320f1f.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Kasim_Bajrovic/publication/257262920_Uvod_u_geneticko_inzenjerstvo_i_biotehnologiju/links/573ef01808ae9f741b320f1f.pdf) [pristupljeno 18.srpnja.2019]

FAO (2019) Food and Agriculture Organization of the United Nations dostupno na: <http://www.fao.org/3/x9602e/x9602e07.htm> [pristupljeno 21. srpnja.2019]

Kinne, O., (1997) *Ethics and eco-ethics*, Marine Ecology Progress Series

Bajrović, K., Čaušević, A. i Hadžiselimović, R. (2004) *Uvod u genetičko inženjerstvo i biotehnologiju*, Institut za Genetičko inženjerstvo i biotehnologiju, Sarajevo. [Mrežno].

Dostupno na:

[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewjopf\\_N-fDjAhWOxIsKHTYHCTwQFjABegQIABAC&url=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fprofile%2FKasim\\_Bajrovic%2Fpublication%2F325153148\\_Uvod\\_u\\_geneticko\\_inzenjerstvo\\_i\\_biotehnologiju%2Flinks%2F5b2797390f7e9be8bdaebba9%2FUvod-u-geneticko-inzenjerstvo-i-biotehnologiju.pdf&usg=AOvVaw1XrA16ymWbzbmOAKOJsP9](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewjopf_N-fDjAhWOxIsKHTYHCTwQFjABegQIABAC&url=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fprofile%2FKasim_Bajrovic%2Fpublication%2F325153148_Uvod_u_geneticko_inzenjerstvo_i_biotehnologiju%2Flinks%2F5b2797390f7e9be8bdaebba9%2FUvod-u-geneticko-inzenjerstvo-i-biotehnologiju.pdf&usg=AOvVaw1XrA16ymWbzbmOAKOJsP9)

[pristupljeno 1.kolovoza.2019]

Jošt, M., (2012) *Europska unija i GMO* [Mrežno]. Dostupno na:

<https://www.hkv.hr/izdvojeno/vai-prilozi/i-lj/jot-marijan/10334-marijan-jot-europska-unija-i-gmo.html> [pristupljeno 1.kolovoza.2019]

Pavlica, M. *Kloniranje i tehnologija rekombinantne DNA*, Prirodoslovni matematički fakultet, Zagreb. [Mrežno]. Dostupno na: <http://www.genetika.biol.pmf.unizg.hr/pogl20.html>

[pristupljeno 9.kolovoza.2019]

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfCL26ESjVAmbETXjksd4tWm\\_15ubBCDGFAX4LxbkYLpLY4Bw/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfCL26ESjVAmbETXjksd4tWm_15ubBCDGFAX4LxbkYLpLY4Bw/viewform?usp=sf_link)