

Ekonomski aspekti genetski modifikovanih organizama i njihov uticaj na bezbednost hrane, zdravlje ljudi i životnu sredinu

Economic aspects of genetically modified organisms and their impact on food safety, human health and the environment

Milan Beslač^{1*}, Dragan Janjušić², Vladan Cogoljević³

¹Visoka škola za poslovnu ekonomiju i preduzetništvo, Beograd, Srbija / Faculty of Business Economics and Entrepreneurship, Belgrade, Serbia

²Univerzitet „UNION - Nikola Tesla“, Beograd, Fakultet za menadžment, Sremski Karlovci, Srbija / University “UNION - Nikola Tesla”, Belgrade, Faculty of Management, Sremski Karlovci, Serbia

³Visoka škola za poslovnu ekonomiju i preduzetništvo, Beograd, Srbija / Faculty of Business Economics and Entrepreneurship, Belgrade, Serbia

*Autor za prepisku / Corresponding author

Rad primljen / Received: 10.10.2022, Rad prihvaćen / Accepted: 08.11.2022.

Sažetak: Cilj ovog rada je da ukaže kakva je bezbednost hrane koja sadrži genetski modifikovane organizme (GMO) i na taj način kakav je uticaj te hrane na zdravlje ljudi i životnu sredinu. Naime, poznato je da postoji hrana za životinje koja sadrži GMO. Preradom, pre svega mesa, od životinja koje se hrane hranom koja sadrži genetski modifikovane organizme dobijamo proizvode za ljudsku ishranu. Na taj način GMO mogu uticati na zdravlje ljudi. Istovremeno, stvarajući GMO u ratarstvu i korišćenjem tih proizvoda za ljudsku ishranu takođe dolazi do uticaja GMO na zdravlje ljudi. Takođe, poznato je da se prilikom proizvodnje GMO u ratarstvu i povrtarstvu koriste posebni preparati među kojima je najpoznatiji Roundap koji omogućuje rast GM biljaka. Tom prilikom nesporno dolazi do zagađivanja zemljišta, vazduha, vodotokova i zagađenja životne sredine u celini. Smatra se da je za prečišćavanje zemljišta koje je zatrovano korišćenjem raznih pesticida potrebno više od pet godina. To u stvari znači da je sve to vreme životna sredina zagađena. Od proizvodnje GMO najveću, a može se reći i jedinu korist imaju multinacionalne kompanije koje u svoje proizvode unose sastojke sa GMO. Preuzimanje Monsanto od strane Bajera dokazuje da je profit jedini cilj gajenja GMO.

Cljučne reči: GMO bezbednost hrane, zdravlje ljudi, životna sredina, zdravstveni rizici,.

Abstract: The aim of this work is to indicate the safety of food containing genetically modified organisms (GMO) and thus the impact of that food on human health and the environment. Namely, it is known that there are foods containing GMOs that are fed to animals. By processing, primarily meat, products for human consumption are produced from animals that eat food containing genetically modified organisms, and in this way GMOs can affect human health. At the same time, creating GMOs in farming and using those products for human consumption also results in the impact of GMOs on human health. Also, it is known that during the production of GMOs in agriculture and vegetables, special preparations are used, the most famous of which is Roundup, which enables the growth of GM plants. On that occasion, there is indisputable pollution of the soil, air, watercourses, and thus pollution of the environment. It is believed that it takes more than five years to clean up the soil that has been poisoned by the use of various pesticides. In fact, this means that the living environment has been polluted all that time. From the production of GMOs, the biggest, and one could say the only, benefit is the multinational companies that produce those products. The takeover of Monsanto by Bayer proves that profit is the only goal of GMO growing.

Keywords: GMO food safety, human health, environment, health risks.

¹orcid.org/0000-0001-9497-0582, e-mail: beslac011@gmail.com

²orcid.org/0000-0002-5847-9339, e-mail: dragan.janjusic@famns.edu.rs

³orcid.org/0000-0002-9019-7913, e-mail: vladan.cogoljevic@vspep.edu.rs

UVOD / INTRODUCTION

U stručnoj literaturi sam pojam genetski modifikovani organizmi (GMO) je već dugo vremena poznat i u velikoj meri razjašnjen iako različiti autori ovaj pojam nešto drugačije vide i objašnjavaju. Ono u čemu nema saglasnosti među naučnicima i stručnjacima iz raznih oblasti (ekonomija, pravo, ekologija, medicina, biologija itd.) jesu saznanja o tome koliko su proizvodi koji sadrže genetski modifikovane organizme, a nalaze se u hrani ljudi ili životinja bezbedni za njihovu ishranu. Isto tako, budući da genetski modifikovani organizmi u biljnoj proizvodnji zahtevaju korišćenje posebnih pesticida, koji uništavaju sve druge biljne vrste i insekte (među kojima su i pčele) i tako im omogućuju rast, nema saglasja među naučnicima i stručnjacima koliko ti pesticidi utiču na biodiverzitet i životnu sredinu. Zbog toga su autori ovog rada pre više godina počeli da se bave temom proizvodnje GMO i njihovim uticajem na ljudsko zdravlje, zdravlje životinja i životnu sredinu. Takođe, predmet istraživanja autora ovog rada su i multinacionalne kompanije (Beslać i dr., 2018) koje proizvode GMO, njihovi motivi za takvu proizvodnju i njihov odnos prema ljudskom zdravlju i zdravlju životinja a takođe utiču na životnu sredinu.

Potrebe čoveka mogu biti veoma različite i one se dele na više grupa. U osnovne egzistencijalne potrebe ljudi spadaju hrana, stanovanje i odevanje. Hrana predstavlja jedan od najvažnijih elemenata koji utiču na život i radnu sposobnost ljudi kao i na kvalitet i standard života. Međutim, hrana je potrebna ne samo ljudima nego i životinjama i biljkama. Biljke hranu najčešće crpe iz zemljišta, a životinje se hrane hranom i biljnog i životinjskog porekla. Kad je reč o hrani za ljude to su hranljive materije koje su biljnog ili životinjskog porekla. Hrana koju konzumiraju ljudi zavisi od više faktora kao što su: ukusi, navike, klimatski uslovi, tradicija, geografski položaj i na kraju od finansijskih mogućnosti. Ljudsku hranu čine hranljive materije koje se konzumiranjem proizvoda biljnog ili životinjskog porekla mogu izdvojiti iz njih, a čine ih ugljeni hidrati, belančevine, vitamini, minerali, masti, voda itd.

Međunarodna organizacija FAO (FAO, 1996) bezbednost hrane definiše kao situaciju kada hrana postoji i kada svi ljudi, u svakom trenutku imaju fizički i ekonomski pristup bezbednoj i nutritivnoj hrani koja zadovoljava njihove prehrambene potrebe i preferencije za aktivan i zdrav život. Danas se bezbednost hrane posmatra sa stanovišta rizika njenog korišćenja, imajući u vidu lanac njenog kretanja „od njive do trpeze“. To podrazumeva odgovornost svih organizacija i pojedinaca koji učestvuju u tom lancu, računajući sistem proizvodnje i prerade, pakovanja, čuvanja, distribucije, maloprodaje, kao i način rukovanja i korišćenja. Bezbedna hrana je samo ona ko-

ja obezbeđuje sve informacije o njenim sastojcima i njihovom poreklu, načinu čuvanja, pripreme, vrednosti nutritivnih sastojaka, kao i prisustvu i količini mogućih alergena.

Bezbednost hrane počiva na proučavanju i analizi rizika što podrazumeva tri elementa i to: procenu rizika, upravljanje rizikom i komunikacije o riziku. Sva ova tri elementa su međusobno povezana i samo njihova usklađenost može da obezbedi zdravu hranu. Danas se pred čitavim svetom postavlja pitanje bezbednosti hrane čiju kontaminaciju izazivaju hemikalije koje se koriste u poljoprivrednoj i industrijskoj proizvodnji kao što su razni pesticidi, aditivi, veštačka đubriva itd. (Jugović i dr., 2017; Jovanović i dr., 2012). Čini se da su one neophodne (primedba autora).

Budući da se GMO organizmi stvaraju u laboratorijama putem genetskog inženjeringa, odnosno nova vrsta dobijena metodom molekularne biotehnologije predstavlja patent pojedinca ili organizacije koja je tu vrstu stvorila (Beslać, Čorić, 2017). Od samog nastanka GMO zapažaju se potpuno oprečna mišljenja o bezbednosti hrane u kojoj su sadržani GMO. Proizvođači i naučnici koji rade za proizvođače GMO (multinacionalne kompanije među kojima prednjači Monsanto) smatraju da GMO predstavljaju rešenje za smanjenje gladi u svetu, ali da su istovremeno i bezbedni za ishranu (Beslać, M., Beslać, J., 2018). Drugi nezavisni naučnici i istraživači među kojima su najpoznatiji Seralini (2014), Engdahl (2005 i 2014), Jermakova (2014) ističu da GMO sadrže sastojke koji su štetni za ishranu i ljudi i životinja i to dokazuju svojim eksperimentima koji su trajali više meseci ili više godina.

Da bi se očuvala bezbednost hrane jedan broj zemalja EU i SAD donele su propise koji obavezuju da se proizvodi koji sadrže GMO (o čijoj bezbednosti postoje suprotstavljena mišljenja) moraju jasno obeležiti. Ovi propisi zahtevaju da potrošači moraju biti obavешteni koje proizvode kupuju i troše, da li ti proizvodi sadrže GMO ili ne. Međutim, samo obeležavanje da neki proizvod sadrži GMO ništa ne govori o bezbednosti hrane, niti proizvođači garantuju za njegovu bezbednost. Potrošači na svoj sopstveni rizik kupuju i upotrebljavaju hranu koja sadrži GMO (Joldžić, 2021).

1. MATERIJALI I METODE /
MATERIALS AND METHODS

Manojlović i dr. (2012) smatraju da su GMO oni organizmi koji su nastali u laboratorijskim uslovima pri čemu je korišćena tehnika genetskog inženjeringa rekombinacije dezoksiribonukleinske kiseline (DNK) pri čemu dolazi do direktnog injektiranja nukleinskih kiselina u ćelije ili organele. Suština genetskog inženjeringa je u tome da dolazi do spajanja

DNK različitih udaljenih vrsta pri čemu se stvaraju nestabilne kombinacije biljaka i životinja koje nikada ne bi mogle nastati u prirodi.

Ostojić (2012) GMO posmatra kao novoprodukovane biljke korišćenjem metoda biotehnologije u laboratorijskim uslovima. Ove biljke se koriste za ishranu životinja, a onda putem lanaca ishrane doppevaju i u ljudsku ishranu. Ovakva metoda se koristi da bi se u laboratorijskim uslovima dobila biljka sa unapred definisanim osobinama. Međutim, uvek treba imati u vidu da genetski inženjering podrazumeva ukrštanje udaljenih i nesrodnih vrsta ili ukrštanje biljnih i životinjskih vrsta. U tim slučajevima dobijene nove vrste nisu stabilne i predvidive za razliku od tradicionalnog ukrštanja kada se ukrštaju iste ili srodne vrste i u vrlo visokom procentu mogu se predvideti sve osobine nove vrste koja je potpuno stabilna.

Genetski modifikovani organizmi jesu oni organizmi koji se stvaraju u laboratorijskim uslovima i koji sadrže jedan ili više gena druge nesrodne ili udaljene vrste (Trkulja i dr., 2014). Dakle, zajedničko za sva ova objašnjenja GMO je to da su to organizmi koji nisu stvoreni prirodnim putem već u laboratorijskim uslovima i to spajanjem gena udaljenih i nesrodnih vrsta biljaka i životinja. I konvencionalna metoda i metoda genetskog inženjeringa imaju isti cilj, a to je poboljšanje osobina biljaka ili životinja (Škorić, 2009). Ali postoji bitna razlika između ove dve metode koja se svodi na to da se putem konvencionalne metode genetski materijal prenosi seksualnim putem u okviru iste ili bliskih vrsta, a putem genetskog inženjeringa, odnosno metodom molekularne biotehnologije, vrši se spajanje gena različitih vrsta, koje mogu biti nesrodne i veoma udaljene, ili spajanje gena biljaka i životinja (Konstantinov, Mladenović-Drinić, 2006). Važno je zapaziti da se genetski modifikovani organizmi nikada ne bi mogli stvoriti prirodnim putem bez uticaja čoveka. Isto tako nije nevažno napomenuti da GMO sami proizvode određene materije koje ih štite od štetočina, ali istovremeno te materije uništavaju i pčele koje u ukupnom oprašivanju svih biljaka učestvuju preko 90% (Ševarlić, 2014).

Osnovni cilj ovog rada jeste da se ukaže na poznate i dokazane činjenice u vezi negativnih posledica proizvodnje GMO po zdravlje ljudi i životinja kao i njihovog uticaja na životnu sredinu. Određeni broj naučnika i stručnjaka, koji pretežno rade za multinacionalne kompanije koje proizvode GMO, zagovaraju i pokušavaju da dokažu da proizvodnja GMO nema uticaja na zdravlje ljudi i životinja niti na životnu sredinu. U radu su korišćene metode analize, sinteze, indukcije i dedukcije i deskripcije. Za potrebe ovog rada izvršeno je i terensko istraživanje putem telefonske ankete 232 poljoprivrednika iz

različitih udruženja iz cele Srbije. Rezultati terenskog istraživanja nedvosmisleno pokazuju da poljoprivredni proizvođači u Srbije nemaju dovoljno znanja o GMO niti o njihovom uticaju na zdravlje ljudi i životnu sredinu. Oni „ne proizvode“ hranu sa GMO samo zato što je Srbija Zakonom zabranila njihovu proizvodnju.

2. TERENSKO ISTRAŽIVANJE / FIELD RESEARCH

2.1. Osnovni podaci / Basic information

Prema popisu poljoprivrede iz 2012. godine Srbija poseduje poljoprivredno zemljište površine 3.861.477 ha. Ovo zemljište nalazi se dominantno na teritoriji AP Vojvodine, u Mačvi, Pomoravlju itd. i pogodno je za gajenje žitarica (pšenica, soja, ovas, ječam, kukuruz) i drugih kultura kao što su šećerna repa, suncokret, a postoje uslovi i za vinogradarstvo, voćarstvo, pčelarstvo, stočarstvo i svinjarstvo (doduše dominantno kao štalsko - veoma mali je broj farmi koje govoda, ovce ili koze izvode na ispašu). Pored toga, u ostalim delovima Srbije (istok i jug) postoje površine koje su pogodne za ostale poljoprivredne delatnosti kao što su govedarstvo, voćarstvo, ovčarstvo (gde je dominantno gajenje ovih životinja putem ispaše), zatim vinogradarstvo, voćarstvo, pčelarstvo itd. Radi obezbeđenja pune bezbednosti hrane i zaštite životne sredine Srbija je Zakonom zabranila proizvodnju i promet GMO. Isto tako najveći broj opština u Srbiji (njih 135) zabranilo je uvoz, uzgoj, preradu i promet GMO. Da bi se sagledao ekonomski uticaj gajenja GMO i njihov uticaj na zdravlje ljudi i životnu sredinu izvršeno je istraživanje putem telefonske ankete. Anketa je obuhvatila 223 poljoprivrednika iz cele Srbije. Iako bi veći uzorak dao značajnije rezultate to nije bilo moguće zbog intenzivnih poljoprivrednih radova i zauzetosti poljoprivrednika u vreme anketiranja, s jedne strane, a znatan broj poljoprivrednika nije ni želeo da odgovara na postavljena pitanja. Ali, i pored toga ovaj uzorak obezbeđuje veoma značajne zaključke.

2.2. Opis uzorka / Description of the sample

Uzorak: 223 poljoprivrednika iz Udruženja paora 100 plus, Mreže mladih poljoprivrednika i Udruženja malih poljoprivrednika,

Geografski položaj ispitanika: Cela teritorija Republike Srbije.

Površina zemlje koja se obrađuje: 5 do 2.000 ha.

Vrsta kultura koja se seje: pšenica, kukuruz, soja, suncokret, sve povrtarske kulture i sve vrste voća, prerađevine od mesa, prerađevine od povrtarskih kultura, proizvodnja rasadnog materijala i cveća.

Oblik i metoda ankete: Putem telefona - direktan telefonski razgovor

2.3. Rezultati istraživanja / Research results

Rezultati istraživanja prikazani su u tabelama 1-4.

U Tabeli 1 prikazane su vrste kultura koje ispitanici gaje. Ova tabela pokazuje da se u Srbiji dominantno proizvode pšenica, kukuruz, soja i suncokret. Ovi proizvodi najviše se proizvode na teritoriji Vojvodine, a proizvode ih poljoprivrednici iz udruže-

nja 100 paora plus. Povrtarske kulture i razne prerađevine, biljnog i životinjskog porekla (prerađevine od mesa, razni namazi, med, razni artikli zimnice i slično) proizvode poljoprivrednici iz pomenutog udruženja, Mreže mladih poljoprivrednika i Udruženja malih poljoprivrednika. Najčešće se radi o plastičnoj proizvodnji i organskoj proizvodnji.

Tabela 1 - Vrsta kultura koje gaje ispitanici
Table 1 - Type of crops cultivated by the respondents

Vrsta kulture	Pšenica	Kukuruz	Soja	Suncokret	Povrtarske kulture i prerađevine	Voće	Prerađevine od mesa	Σ
	26%	16%	23%	15%	7%	8%	5%	100%

Izvor: rezultati istraživanja autora / Source: author's results

U Tabeli 2 je prikazano znanje ispitanika o GMO i njihovoj štetnosti po zdravlje ljudi i životinja. Iz navedenih odgovora nedvosmisleno se zaključuje da najveći broj ispitanika zna šta su genetski modifikovani organizmi i da ih ne proizvode. Autorima ovog rada je potpuno jasno da nijedan ispitanik, i ako proizvodi GMO, to ne bi rekao iz prostog razloga što je to zakonom zabranjeno. Međutim, prilikom obilaska nekih gazdinstava (lični obilazak koautora ovog rada M. Beslaća) koja gaje povrtarske kulture primećeno je da postoje male parcele gde se ove kulture gaje za ličnu upotrebu. To navodi na zaključak da povrtari znaju da prekomerno korišćenje zaštitnih sredstva, odnosno hemikalija da bi se obezbedio veći prinos ili ubrzalo sazrevanje pre svega povrtarskih kultura ili gajenje GMO nisu potpuno bezbedni za ishranu i

zbog toga za svoje lične potrebe proizvode povrtarske kulture na posebnim parcelama gde primenjuju zaštitna sredstva predviđena isključivo za organske proizvode ili ih, kako oni najčešće navode, „ne prskaju“. Podatak o tome da svi ispitanici koriste samo propisana zaštitna sredstva takođe postaje upitan, ako se zna da određene povrtarske kulture dospevaju mnogo ranije nego što im je vreme prema vrsti. Takođe, podatak da najveći broj ispitanika tvrdi da zaštitna sredstva ne utiču na životnu sredinu je upitan jer je poznato da razni pesticidi koji se koriste kao zaštitna sredstva prilikom rastvaranja u zemlji i putem vodotokova dospevaju u zonu pitke vode što šteti i životinjama i ljudima bilo da se radi o hemikalijama za tradicionalnu proizvodnju ili o pesticidima koji se koriste za proizvodnju GMO.

Tabela 2 - Posedovanje znanja o GMO i njihovoj štetnosti po zdravlje ljudi i životinja
Table 2 - Knowledge of GMOs and their harm to human and animal health

Opis	Da	Ne	Poznato mi je	Nije mi poznato	Ukupno
Da li znate šta je to GMO?	86%	1%	13%	0%	100%
Da li proizvodite GMO proizvode?	0%	100%	0%	0%	100%
Da li su GMO štetni po zdravlje ljudi i životinja?	7%	88%	0%	5%	100%
Dali je upotreba pesticida štetna za vaše finalne proizvode?	0%	97%	0%	3%	100%
Da li koristite samo zaštitna sredstva koja su propisana i u propisanoj meri?	100%		0%	0%	100%
Da li zaštitna sredstva utiču na pogoršanje stanja životne sredine?	0%	97%	0%	3%	100%

Izvor: rezultati istraživanja autora / Source: author's results

U Tabeli 3 su prikazani stavovi ispitanika o proizvodnji GMO. Ispitanici koji su odgovorili da bi proizvodili GMO, ako bi to zakonom bilo dozvoljeno, takav stav pravdaju time, da ako je nešto Zakonom dozvoljeno onda je i bezbedno jer država zna više od njih manje obrazovanih. Takođe ističu da bi proizvodnjom GMO imali niže troškove zbog manjeg ko-

rišćenja pesticida i manje rada, što ukazuje da imaju saznanja o načinu proizvodnje GMO, ali da ne znaju sve o mogućoj štetnosti GMO. Takođe, oni znaju da za sopstvene potrebe mogu proizvoditi bezbedne organske proizvode. Međutim, oni ne znaju da ako su parcele na kojima se gaje genetski modifikovani organizmi i one na kojima se gaje organski usevi

međusobno bliske, tada i proizvodi koji se proizvode po svim pravilima organske proizvodnje mogu biti kontaminirani prenosom pesticida ili semena.

Ispitanici koji su se izjasnili da nikad ne bi proizvodili GMO predstavljaju one poljoprivredne proizvođače koji imaju visoko obrazovanje i poseduju znanja o rizičnosti upotrebe GMO. Interesantno je da se 8% ispitanika izjasnilo da bi proizvodili GMO u nekom vremenu u budućnosti kad bi videli iskustva onih koji su to već proizvodili. Dakle, kod ovih ispi-

tanika postoji opreznost, ali ne isključuju mogućnost proizvodnje GMO, ako bi to bilo Zakonom dozvoljeno i ako bi to radili i drugi poljoprivrednici. Posebno je značajno istaći da nijedan od ispitanika u razgovoru sa anketarima nije spomenuo da pesticidi koje upotrebljavaju za konvencionalnu proizvodnju ili oni koji bi se upotrebljavali za proizvodnju genetski modifikovanih proizvoda imaju bilo kakav uticaj na životnu sredinu. To govori da poljoprivrednici u Srbiji nemaju dovoljno obrazovanja već su im prinos i cena njihovih proizvoda primaran cilj.

Tabela 3 - Stavovi ispitanika o proizvodnji GMO ako bude dozvoljeno Zakonom

Table 3 - Respondents' views on the production of GMOs if allowed by law

Da li biste proizvodili GMO ako bi to bilo dozvoljeno Zakonom?	Da	Ne, nikad	Možda	Uslovno
	77%	7%	8 %	8%

Izvor: rezultati istraživanja autora / Source: author's results

U Tabeli 4 prikazani su stavovi ispitanika članova Mreže mladih poljoprivrednika i Udruženja malih poljoprivrednika. Rezultati ankete slažu se s očekivanjima autora. Budući da se radi o malim poljoprivrednicima i porodičnim gazdinstvima, sa vrlo malim brojem radnika van porodice i koji obrađuju relativno male površine onda je očekivano da daju odgovore da proizvode 100% organsku hranu i da poštuju sve standarde koji su propisani za proizvodnju te hrane.

Interesantno je da se 13% ispitanika izjasnilo da ubrzavaju sazrevanje svojih proizvoda, ali nisu objasnili na koji način to izvode – putem hemikalija, ranijim zasadom, putem sorti koje ranije dospevaju ili slično. Takođe je interesantno da je 22% izjavilo da osim svojih proizvoda prodaju i proizvode drugih malih proizvođača što znači da nemaju dovoljno svojih proizvoda, da imaju razvijeno tržište, odnosno da prodaja tih proizvoda predstavlja klasičnu trgovinu s jedne strane, ali i veću sopstvenu ponudu s druge strane.

Tabela 4 - Stavovi ispitanika Mreže mladih poljoprivrednika i Udruženja malih poljoprivrednika

Table 4 - The views of respondents from the Network of Young Farmers and the Association of Small Farmers

OPIS	Da	NE	Lična dostava	Prodaja putem interneta	Prodaja na „kućnom pragu“
			U % od ukupne prodaje		
Da li gajite isključivo organsku hranu?	100%	0%			
Da li poštuju sve standarde za proizvodnju organske hrane?	100%	0%			
Da li sazrevanje ubrzavate hemikalijama?	13%	87%			
Na koji način realizujete prodaju?			56%	18%	16%
Da li prodajete i proizvode koje niste sami proizveli?	78%	22%			

Izvor: rezultati istraživanja autora / Source: author's results

3. REZULTATI I DISKUSIJA / RESULTS AND DISCUSSION

Danas u svetu među naučnicima i istraživačima nema dileme da GMO nastaju u laboratorijskim uslovima primenom genetskog i molekularnog inženjeringa, da se vrši spajanje gena udaljenih ili nesrod-

nih vrsta ili gena biljaka i životinja. Naučnici i istraživači koji rade u institutima i istraživačkim centrima koje finansiraju kompanije proizvođači GMO ističu da su GMO spas za ishranu čovečanstva u budućnosti i da su bezbedni za ishranu ljudi i životinja. Nasuprot njima, nezavisni naučnici i istraživači kao što su Engdahl, Seralini, Jermakova i mnogi drugi,

uključujući i istraživače iz Srbije (Ševarlić, Koprijanović, Božović, itd.) ističu da postoje ozbiljni naučno dokazani rizici od korišćenja GMO po zdravlje ljudi i životinja, a postoji i negativan uticaj na životnu sredinu. Tokom uzgoja GMO koriste se razni pesticidi među kojima je najpoznatiji Roundup. Ovaj pesticid uništava svaki korov i druge biljke osim biljke za čiju se zaštitu upotrebljava. Upotreba ovog (a i drugih sličnih) pesticida negativno utiče na životnu sredinu jer on prouzrokuje gubitak biodiverziteta na obradivom zemljištu, a istovremeno dolazi do povećanja njegovog sadržaja u hrani, zemljištu i vodi što direktno negativno utiče na životnu sredinu, ali i na zdravlje ljudi i životinja budući da je dokazano da je ovaj pesticid u većim koncentracijama toksičan. Negativan uticaj pesticida na zdravlje ljudi i životnu sredinu najbolje dokazuje presuda suda u San Francisku koji je osudio Monsanto, kompaniju koja je u svetu najveći proizvođač genetski modifikovanih semena, i koji je kupljen od strane Nemačke kompanije Bajer iz Leverkusena, koja se inače u osnovi bavi proizvodnjom lekova, da Dejvidu Džonsonu, baštovanu, koji je koristio herbicid Roundup prilikom održavanja zelenih površina i koji je oboleo od raka, plati 289 miliona dolara, jer ga Monsanto nije upozorio da je taj herbicid kancerogen. Nasuprot proizvodnji GMO, pa i konvencionalnom načinu proizvodnje, u svetu i kod nas se sve više razvija organska proizvodnja. Ona predstavlja povratak tradicionalnom načinu proizvodnje (Brzaković i dr., 2018). Ova poljoprivredna proizvodnja predstavlja najbolji način na očuvanje životne sredine i zdravlja ljudi (Janković, Jovanović, 2018). Istovremeno organska poljoprivreda predstavlja osnovu zelene ekonomije čiji je osnovni cilj proizvodnja zdrave hrane i očuvanje zdrave životne sredine. Zbog toga što je Republika Srbija zakonom zabranila proizvodnju GMO (iako autori ovog rada nisu sigurni da određeni poljoprivrednici ne proizvode GMO, pre svega se to odnosi na soju i kukuruz). U Srbiji postoje ogromni potencijali za organsku poljoprivrednu proizvodnju čime se obezbeđuje zdrava i bezbedna hrana za ljude i životinje, ali se istovremeno štiti životna sredina. Da bi Republika Srbija postala oaza organske proizvodnje nauka mora više doprineti širenju znanja o svim bonitetima koje donosi ova vrsta proizvodnje da ne bi i poljoprivredna proizvodnja, poput industrijske postala zagađivač i ugrožavala životnu sredinu i zdravlje ljudi.

Rezultati istraživanja autora ovog rada pokazuju da poljoprivredni proizvođači u Srbiji nemaju dovoljno saznanja o štetnosti GMO po zdravlje ljudi i životinja i negativnom uticaju GMO na životnu sredinu, ali bi ipak bili oprezni prilikom donošenja odluke o proizvodnji GMO. Ovo istraživanje je utvrdilo

da je poljoprivrednicima u Srbiji potrebna dodatna edukacija i informisanje o svim štetnim posledicama prekomerne upotrebe hemijskih zaštitnih sredstava kako u konvencionalnoj tako i u eventualnoj GMO proizvodnji u budućnosti. Rezultati terenskog istraživanja su veoma slični sa prethodnim istraživanjima, razmatranjima i zaključcima koje su u ranijem periodu obavili koautori ovog rada, a istovremeno su u skladu sa zaključcima i razmatranjima autora koji su citirani u referencama. Po ovom pitanju u budućnosti stručne poljoprivredne službe i naučni instituti kao i organizacije nevladinog sektora moraju se uključiti u popularizaciju znanja o štetnim posledicama upotrebe GMO u poljoprivredi.

ZAKLJUČAK / CONCLUSION

Iz sadržaja ovog rada nedvosmisleno se može zaključiti da najznačajniju svetski, ali i domaći istraživači i stručnjaci ističu da nema naučnih dokaza da je hrana koja sadrži genetski modifikovane organizme bezbedna za ljudsku i životinjsku ishranu. Naprotiv, eksperimenti na životinjama pokazuju da dugotrajna upotreba hrane koja sadrži GMO (oko dve godine, a prvi znaci se pojavljuju nakon 110 dana) izaziva deformitete kod životinja i dovodi do sterilnosti u drugoj generaciji i pojave velikih tumora. Nasuprot ovim stavovima naučnici i stručnjaci koji rade u institutima i drugim ustanovama pod kontrolom proizvođača GMO tvrde suprotno, odnosno da je GMO bezbedna za ishranu. Međutim, njihove studije koje prikazuju javnosti zasnovane su na eksperimentalnom istraživanju koje nije trajalo duže od 90 dana, kada se još uvek ne mogu uočiti promene koje izazivaju GMO. Što se tiče poljoprivrednika u Srbiji, njihov odnos prema GMO u većini je onakav kakav ima država. Naime, terensko istraživanje autora je pokazalo da bi poljoprivrednici u Srbiji proizvodili GMO (pre svega se misli na ratarske proizvode (soja, kukuruz, pšenica, ovas) ako bi to bilo zakonom dozvoljeno. Istraživanje je nedvosmisleno pokazalo da poljoprivrednici u Srbiji nemaju dovoljno znanja o negativnim posledicama koje genetski modifikovani organizmi imaju po zdravlje ljudi i životinja, a još manje kakav negativan uticaj mogu imati po životnu sredinu. Postojanje velikog broja malih poljoprivrednih gazdinstava koja proizvode organsku hranu je veoma dobra vest za stanovništvo Srbije, jer ona proizvode ekološki zdravu hranu koja je potpuno bezbedna za ljude i nema nikakvog negativnog uticaja na životnu sredinu već povećava biodiverzitet. Budući da proizvodnja organske hrane zahteva pre svega više rada, to dovodi do većih proizvodnih troškova, a time i većih maloprodajnih cena. U uslovima kada ogroman broj

građana u Srbiji nema dovoljno sredstava ni za proizvode proizvedene na konvencionalan način, postavlja se pitanje koliko ljudi u Srbiji sebi može da priušti organske proizvode. Pošto se ova tema tiče zdravlja ljudi i zaštite životne sredine ona u narednom periodu mora biti predmet istraživanja brojnih organizacija, naučnika i stručnjaka iz raznih oblasti, dakle ovoj temi se mora pristupiti na multidisciplinarnan način.

LITERATURA / REFERENCES

- [1] Beslać, M. i dr. (2022), *Gajenje genetski modifikovanih organizama - šansa za razvoj versus instrument eksploatacije multinacionalnih kompanija*, Prekogranični IPA Projekat Srbija – Bosna i Hercegovina (broj projekta: 48-00-00080/2019-28-5). Naučno-stručni skup: Karavan zdrave i bezbedne hrane (Visoka škola za poslovnu ekonomiju i preduzetništvo, Razvojno-istraživački centar „Tamiš“, Univerzitet Bijeljina, i Institut za ekonomiku poljoprivrede).
- [2] Beslać, M., Beslać, J. (2018), *International trade of genetically modified and organisms in the function of exploitation and achieving extra profit for multinational companies: Finance and insurance sector industry*, Silver and Smith Publishers, London, UK, p. 283. http://www.eee-conference.com/_img/arhiva/2018/knjiga_finansije_i_osiguranje_prelom_final.pdf
- [3] Beslać, M. i dr. (2018), Finansiranje i proizvodnja organskih proizvoda u funkciji održivog privrednog razvoja, *Ecologica*, 25(90), 326-331.
- [4] Beslać, M., Čorić, G. (2017), Financial and production aspects of genetically modified organisms, *Ekonomika Poljoprivrede*, 64(4), 1583-1595.
- [5] Brankov, T. (2022), Covid-19: ekonomsko-ekološki izazovi, *Ecologica*, 29(106), 245-251. DOI: 10.18485/ecologica.2022.29.106.15.
- [6] Brzaković, M., Radanov, P., Janovac, T., Brzaković, P. (2018), Istraživanje zainteresovanosti domaćih kupaca za organsku hranu proizvedenu u Srbiji, *Ecologica*, 25(89), 63-70.
- [7] Engdahl F.V., (2014), Časni naučnik protiv đavolskih advokata i jahača Apokalipse, U: *Genetski modifikovani poredak*, str. 44-46, Catena Mundi, Beograd, Srbija.
- [8] Engdahl F.V., (2005), *Seme Uništenja - geopolitika genetski modifikovane hrane i globalno carstvo*, str. 9-59 Dereta, Zagreb, Hrvatska.
- [9] FAO. (1996), World Food Summit, dostupno na: http://www.fao.org/wfs/index_en.htm
- [10] Janković, M., Jovanović, L. (2018), Organska poljoprivreda i zelena ekonomija, *Ecologica*, 25(91), 507-511.
- [11] Janković, M., Jović Bogdanović, A., Gajdobranski, A., Miljković, Lj. (2022), Organska poljoprivreda i klimatske promene, *Ecologica*, 29(106)106, 193-200. DOI: 10.18485/ecologica.2022.29.106.8.
- [12] Jermakova, I., (2014), *GMO: Oružje nesagledivog genocida!*, str. 66-78, Catena Mundi, Beograd, Srbija.
- [13] Joldžić, V. (2021), Biotehnološki inženjering i zaštita životne sredine: pravni pristup, *Ecologica*, 28(103), 363-368.
- [14] Jugović, Z., Pecarski, D., Jordović, B., Bugunović, M. (2017), Bezbednost hrane, U: Zbornik radova, *Bezbednost hrane i zdravlje ljudi, Prva konferencija sa međunarodnim učešćem*, Visoka škola tehničkih strukovnih studija, str. 7-15, https://www.npao.ni.ac.rs/files/1878/Zbornik_Bezbednost_hrane_edace.pdf
- [15] Konstatinov, K., Mladenović-Drinić, S. (2006), Biotički aspekti istraživanja i korišćenje rezultata u oblasti genetički modifikovanih organizama, U: *Biotika kod nas i u svetu*, str. 117-130, SANU, Beograd, Srbija.
- [16] Manojlović, Z. i dr. (2013), *Propisi Evropske unije i sporazumi Svetske trgovinske organizacije u oblasti uzgajanja i prometa genetski modifikovanih organizama*, str. 2, Narodna skupština Republike Srbije, Srbija.
- [17] Ostojčić, J. (2012), *Genetski modifikovani organizmi*, str. 2-3, dostupno na: <https://suzofil.files.wordpress.com/2012/11/genetski-modifikovani-organizmi-jelena-ostojic487.pdf>.
- [18] Seralini, Ž. E. (2014), Ljudu su danas pretvoreni u zamorčice, U: *Genetski modifikovani poredak*, str.17-44, Catena Mundi, Beograd, Srbija.
- [19] Ševarlić M., (2014), Džepni ugovori truju Srbiju, U: *Genetski modifikovani poredak*, str. 30, Catena Mundi, Beograd, Srbija
- [20] Škorić, D. (2009), Genetski modifikovani organizmi - budućnost čovečanstva ili zabluda, *Časopis za procesnu tehniku i energetiku u poljoprivredi / PTEP*, 13(1), 5-12. dostupno na: <https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/1450-5029/2009/1450-50290901005S.pdf>
- [21] Trkulja, V. I dr. (2014), *Genetski modificirani organizmi (GMO) i biosigurnost*, (drugo prošireno izdanje), str. 8, Institut za genetičko inženjerstvo, Sarajevo, Bosna i Hercegovina.
- [22] Zakon o genetički modifikovanim organizmima: *Sl. Glasnik R. Srbije*, broj 41/2009.