

Проф. др Видоје Спасић

Правни факултет Универзитета у Нишу

Проф. др Драган Вујисић

Правни факултет Универзитета у Крагујевцу

САВРЕМЕНЕ ТЕНДЕНЦИЈЕ У ПРИМЕНИ ГМ ХРАНЕ – ОСВРТ НА СРПСКО ЗАКОНОДАВСТВО

Једно од најактуелнијих и најзначајнијих питања данашњице јесте промет и употреба ГМ хране у свету. У неким земљама употреба овакве хране је легализована, док се у другим још увек воде жестоке расправе о томе и постоји снажан отпор њеном увођењу у законодавство и реалан живот.

Заговорници употребе ГМ хране за људску и животињску исхрану оправдавају то потребом елиминисања глади и сиромаштва у свету, јер се становништво стално умножава, а ресурси хране не могу да задовоље растуће потребе. Пошто традиционални пољоприврени поступци нису довољни, нужна је примена нових биотехнолошких поступака у виду генетског инжењеринга. ГМ храна представља продукте ГМО којима је промењен геном убацавањем гена из врста које нису сродне или сличне.

У Србији је последњих година донето неколико закона у овој области, а у припреми је и један нови. Постојећи закони су савремени, позитивни и напредни, јер побољшавају правни положај оплемењивача нових биљних сорти. Ови прописи, такође, садрже експлицитне одредбе које штите безбедност хране и забрањују промет и употребу ГМ хране. Међутим, ове одредбе касније на посредан начин бивају неутралисане. Тако, ипак постоји могућност стицања оплемењивачког права и на генетски модификоване биљке, што може довести до легалне производње и употребе ГМ хране. Поред тога, прописано је да се одлукама министара може одобрити нешто што је законом забрањено, што није добро решење.

Без обзира на то што постоје одређене предности ГМ хране, ипак су већи негативни ефекти њене употребе по људе, животиње и екосистем.

Видоје Спасић, vidza@prafak.ni.ac.rs;

Драган Вујисић, dvujisic@jura.kg.ac.rs.

Неки експерименти на животињама су то и показали. Међутим, кључни разлог за бригу и страх је тај што још увек нема поузданих доказа о последицама коришћења ГМ хране и што ће се неке манифестовати тек после дужег времена. Тада ће можда бити касно за сваку причу о овоме.

Кључне речи: Биотехнологија; Биљне сорте; Оплемењивач; Генетски инжењеринг; ГМО; ГМ храна.

1. ПОЈАМ И ЗНАЧАЈ БИОТЕХНОЛОГИЈЕ

Поред информатике, печат времену у коме живимо даје и изузетан развој биотехнологије.¹ Нема сумње да су обе науке донеле многе погодности људима, али и својеврсне ризике и опасности. Због свог динамичног развоја биотехнологија се с правом назива науком перманентне револуције. У најширем смислу, биотехнологија представља науку која проучава примену биолошких активности за добијање одређених производа или остваривање неког процеса.

Европска федерација биотехнолога дефинисала је 1992. године биотехнологију као примену биохемије, микробиологије и инжењерских знања у циљу коришћења микроорганизама, култура биљних и животињских ћелија и ткива или њихових делова у индустријској производњи. Из ове дефиниције види се да она има изразиту мултидисциплинарност.²

У складу са дефиницијом биотехнологије као „интеграције природних наука и инжењеринга у примени организама, ћелија, делова ћелија и молекуларних аналога у производњи“³, Европска комисија је одредила 1999. године таксономију биотехнологије, односно биотехнолошке области и подобласти. Истраживачке и развојне активности на овом пољу усмерене су ка осам основних области и разграната у оквиру њих.⁴

¹ Израз биотехнологија представља кованицу која потиче из грчког језика: *bios* (живљење), *teuchos* (алат) и *logos* (наука).

Овај термин први пут је употребио мађарски научник *Károly Ereky*: *K. Ereky, Biotechnologie der Fleisch-, Fett-, und Milcherzeugung im landwirtschaftlichen Grossbetriebe: für naturwissenschaftlich gebildete Landwirte verfasst*, Berlin 1919.

² С. Попов, *Основи биохемијског инжењерства*, Технолошки факултет, Нови Сад 2000.

³ Генерална скупштина Европске федерације за биотехнологију, 1989.

⁴ Области биотехнологије (ЕС, 1999) су: 1. биотехнологија биљака (пољопривредних култура, дрвећа, жбуња итд.); 2. биотехнологија животиња; 3. биотехнологија заштите околине; 4. биотехнологија у индустрији (храна, сточна храна, папир, текстил, фармацевтска и хемијска производња); 5. биотехнологија у индустрији (производња ћелија и истраживања ћелија произвођача прехранбених и осталих производа); 6. развој хумане и ветеринарске дијагностике (терапеутски системи); 7. развој основне биотехнологије; 8. нетехничке области биотехнологије.

Према ставу Генералне скупштине Европске федерације за биотехнологију из 1989. године, биотехнологија је спој природних и инжењерских наука у циљу примене организама, ћелија, њихових делова и молекулских аналога за добијање производа и услуга. Сагласно Одредници ОЕСД из 2002. године, биотехнологија је примена науке и технологије на живе организме као и на њихове делове, производе и моделе, у циљу побољшања живих и неживих материјала, ради добијања знања, роба и услуга.

Под биотехнологијом подразумевамо употребу биолошких продуката (ензима) у производне сврхе, т.ј. прекрајање живих бића у функцији захтева индустријске производње. Дакле, биотехнологија је комерцијализација биологије ћелија. Прерада биолошких продуката назива се биоинжењерство, а измена генетичке структуре организама генетички инжењеринг.

1.1. Генетички инжењеринг

Традиционална (класична) биотехнологија проучава оплемењивање биља и стварања нових животињских врста, као и коришћење микроорганизама за производњу хране, пића и сличних производа.

Савремена биотехнологија обухвата модерне облике биотехнолошких процеса где спадају: генетички инжењеринг, клонирање, и инжењеринг ткива.

Конкретно, методе савремене биотехнологије обухватају:

а) *In vitro* технике нуклеинских киселина, укључујући и рекомбинантну ДНК и директно уношење поменутих киселина у ћелије или органеле; или

б) Фузију ћелија изнад таксономског нивоа фамилије које превазилазе природне репродуктивне или рекомбинационе баријере и које не представљају технике традиционалног оплемењивања и селекције.

Поред наведених, у последњих пар деценија креиран је и појам тзв. „произвољне биотехнологије“, чији утемељивачи су познате светске мултинационалне корпорације: *Monsanto*, *Novartis*, *Aventis*, *DuPont*, и други. Тако, са аспекта наведених субјеката, тачан назив за генетички модификоване организме био би „произвољна генетска модификација“ („ПГМ“, енгл. „RGM“ – „Random genetically modifikation“).

Под генетичким инжењерингом подразумева се манипулисање генетичким материјалом у виду његовог преношења из једног живог система у други, чиме се добија организам са другачијим комбинацијама гена. Постоји генско, хромозомско и геномско инжењерство.

Генетички инжењеринг (технологија рекомбиноване ДНК) обухвата методе вештачког стварања нових комбинација наследног материјала. Околност да је генетички код универзалан, омогућује пренос генетичког материјала са једног организма у други. Тиме се добија организам са другачијом комбинацијом гена, чија се ДНК назива хибридна (рекомбинована) и у природи се нормално никада не налази.

Генетички инжењеринг се заснива на сазнању да су основни принципи и механизми функционисања свих живих бића (структура, репликација, транслација и транскрипција ДНК, синтеза и функција протеина) идентични. То је срж технике рекомбинантне ДНК у виду планског „исецања“ жељеног гена (тзв. трансгена) из једног живог организма у други и његово „пресађивање“ у други (трансформација). На тај начин настају генетски модификовани организми (ГМО), тј. трансгене биљке, животиње или микроорганизми, чији је геном „обогаћен“ трансгеном, односно побољшаним својствима.

Генетички инжењеринг је суштина производње генетски модификованих (ГМ) или трансгених организама чија ДНК садржи стране гене (гене неког другог организма). Он се заснива на универзалности упутства за рад ћелија записаног у генима (генетички код, шифра) свих живих бића на нашој планети.⁵

Постоје многи производи за свакодневну употребу (роба широке потрошње) добијени генетском модификацијом. У области хране ту спадају: Бт кукуруз, генетски модификована соја, ГМ пиво, уље од ГМ соје.

У области здравља, ту су: хормони, као што су еритропоетин, генсулин, моноклонска антитела у дијагностици генске терапије; а у области производа индустријске примене: памук, сточна храна, ензими у производњи, различите врсте прашкова за прање; и многи други.

1.2. Молекуларно оплемењивање биља

Биолошке методе класичног оплемењивања заснивају се на контролисаној хибридизацији генотипова у оквиру различитих врста и селекцији супериорних јединки у природним условима. Основна слабост и ризик ових метода оплемењивања које за пренос гена из генома донора у геном реципијента користе природну сексуалну репродукцију, јесте унос, поред пожељног гена, и бројних других нежељених гена. Стога, током дуготрајне селекције врши се елиминисање што више непожељних гена, уз задржавање само оних корисних. Поред овога, експресија

⁵ Као што се од 30 слова азбуке или абецеде може написати неограничени број књижевних дела, тако се са само четири базе генетског кода могу контролисати различите наследне особине свих живих бића.

агрономски важних својстава оптерећена је интеракцијом генотипа и околине која је услед драматичних климатских промена данас још наглашенија. Због наведених ограничења, методе класичног оплемењивања биља се све више комплементирају с новим биотехнолошким (и/или молекуларним) методама које повећавају ефикасност селекције и скраћују време потребно за развој нове врсте.

Биотехнолошке трансформације животних намирница човек користи још од своје праисторије, мада тек последњих стотињак година, почиње да упознаје њихову суштину.⁶

Постоји више врста биотехнолошких метода који се користе у селекцији и оплемењивању биља. Оне се могу поделити на две основне групе: а) дијагностичке: методе напредне селекције помоћу молекуларних маркера (препознавања супериорних биљака на бази информација из њихове ДНК или реконструкција родитељских линија постојећих хибрида методом инверзног оплемењивања),⁷ које по правилу следе након природне *intra* и *interspecies* хибридизације; б) инвазивне: мутагенеза, фузија протопласта, генетички инжењеринг (трансгенеза, цисгенеза) које претпостављају активно задирање у геном и његову модификацију.

Револуционарну новост у оплемењивању пољопривредног биља донела је технологија непосредног преноса пожељних појединачних гена у геном домаћина. Овај метод се стручно назива генетичка модификација или генетичка трансформација, а њен широко прихваћени и популарни назив је генетички инжењеринг. Методе генетичког инжењерства омогућују оплемењивачима „поправљање“ постојећих комерцијално успешних сорти у релативно кратком времену и без раздвајања блокова пожељних гена постигнутих вишегодишњим класичним оплемењивањем.

Могућности и дometri генетичког инжењеринга су изузетно велике и значајне. Међутим, оне носе и одређене ризике. Пошто су уметне манипулације ове технологија врло софистициране, није у потпуности познато и сигурно у којој мери имплементирани „страни“ гени имају нежељене интеракције са остатком гена у геному. Још већу непознани-

⁶ Још пре 8000 година били су познати поступци трансформације грозђа у вино или јечма и другог зрневља у неку врсту пива. Даљи примери веома старих биотехнолошких производа су добијање сира, јогурта, киселог млека и киселе павлаке од млека, као и бројни поступци добијања ферментисане хране и пића на далеком истоку. Ови поступци егзистирају и данас али су се развили у снажне индустријске гране веома значајне за националне економије.

⁷ Применом селекције помоћу молекуларних маркера (*Marker Assisted Selection* – MAS) данас је могуће рутински у врло раном стадијуму развоја изабрати из популације сродних биљака баш оне које поседују гене за пожељна агрономска својства, за шта би класичним методама селекције било потребно више година.

цу и ризик изазива и непознавање последица пуштања оваквих организама у околину и могућност интеракције оваквих генотипова с природним популацијама исте или сродних врста.

Насупрот трансгенези, цисгенеза представља генетичку модификацију организма примаоца (биљке) геном/генима сексуално компатибилне исте или уско сродне врсте. Цисгени садрже оригиналне интроне као и сопствене регулаторне секвенце промотор и терминатор, па су увек „*normal sense*“ оријентисани. За производњу цисгеничних биљака може бити коришћена било која прикладна техника генетичких модификација.⁸ Предност цисгенезе у односу на класично оплемењивање (хибридизацију) јесте у томе што се цисгенезом у организам примаоца уносе само пожељни а не и непожељни гени (искључује се тзв. „*linkage drag*“). Трансгенеза, као класична генетичка модификација подразумева пренос било ког страног гена (трансгена) у геном примаоца. Трансгени потичу из сексуално инкомпатибилних врста, које врло често припадају различитим царствима. Регулаторне секвенце трансгена, такође, потичу из различитих организама (нпр. вируса), а трансгеничне биљке поседују и селективни маркер гене (најчешће ген за толерантност на антибиотик).

Негде између цисгенезе и трансгенезе налази се интрагенеза, као генетичка модификација организма примаоца генима исте или сексуално компатибилне врсте (као и код цисгенезе). У случају интрагенезе ти гени не морају бити целовити, значи могу бити коришћени њихови фрагменти, или нпр. гени без интрона. Такви гени могу бити унешени у геном примаоца и у „*antisense*“ (нелогичној) оријентацији, а могу имати и регулаторне секвенце које потичу од других, сексуално инкомпатибилних организама.⁹

1.3. Увођење ГМО у ширу употребу

Генетски модификовани организми (ГМО) настају у процесу генетског инжењеринга, када се у њих унесе ген неког другог организма у циљу добијања одређених особина. Конкретније, под ГМО подразумевамо оне организме којима је генетички материјал промењен биотехнолошким путем, тј. на начин који се не би десио природним путем (укрштањем) и/или природном рекомбинацијом. ГМО се као вештачки облик убацује у екосистем који је стваран кроз природан процес еволу-

⁸ Цисгеничне биљке не смеју садржавати селективне маркер гене. Понекад се ова техника веже уз унос гена у биљку помоћу агробактерија које могу пренети и део Т-ДНК (граничних секвенци), па се говори о цисгенези с Т-ДНК граничним секвенцама (као јединим страним генима у генетички модификованој биљци).

⁹ Селективни маркер ген не сме бити присутан у биљци добијеној интрагенезом као ни гранична секвенца Т-ДНК.

ције, па га тако нарушава и доводи до низа последица, међу којима је и нестанак великог броја биљних и животињских врста.¹⁰

Постоји извесна термилошка недоумица у вези са називом ГМО. Модификација је по природи ненаследна промена, док се у случају ГМО ради о мутацијама које представљају наследну промену генетског материјала која се преноси са родитеља на потомке. Поред преноса гена са родитеља на потомке, што представља вертикални трансфер гена, постоји и хоризонтални трансфер гена, са организма на организм, без укрштања. У овом последњем случају реч је о контаминацији. Стога, теоретски, па и практично је могуће да човек од другог човека или организма са којим је у свакодневном контакту добије делове његове ДНК. С обзиром на то, као и на чињеницу да је човек јако повољан супстрат за хоризонтални пренос гена теоријски је могућа рекомбинација људске ДНК са ДНК из ГМО. Овде се, управо крије кључна потенцијална опасност употребе ГМ хране, јер постоји реална шанса да се такозвани химерни ген или генска конструкција из ГМО рекомбинuje са наследном основом у микрофлори и микрофауни човека или у ћелијама које долазе у контакт са ГМ храном.

ГМ храна је производ добијен од ГМО коме су методама молекуларне генетике убачени гени из врста које нису сродне или сличне. Другим речима, ГМ храна је продукт генетички модификованих организама којима је путем генетског инжењеринга измењен њихов геном. Дакле, ГМО настаје тако што се ДНК једног организма вештачки (лабораторијски) убаци у геном другог организма у циљу стварања нових особина или фенотипа. На тај начин унутрашња генска структура модификоване биљке бива трајно промењена, а добијена жељена особина се преноси на све будуће генерације.

САД као колевка ГМО, започеле су производњу ових култура у комерцијалне сврхе 1994. године. Након две године дошло је до масовније производње, која данас углавном подразумева узгој соје, кукуруза, уљане репице, памука, кромпира и парадајза, мада се генетски инжењеринг примењује и код других врста биљака, животиња и микроорганизама. Иако је идеја генетског инжењеринга на самом почетку била вођена мотивима смањења глади у свету, повећања приноса, оплемењивања разних сорти, данас се као основни циљ види зарада мултинационалних корпорација.¹¹

¹⁰ Дневно у свету нестану 74 биљне и животињске врсте.

¹¹ Водећи произвођачи ГМ хране су САД, Канада, Аргентина, Кина, Индија. Европа је од самог почетка била скептична према генетском инжењерингу, па је до 2004. на снази био мораторијум на ГМО. После тога, ЕУ је донела одлуку да свака држава чланица може сама одлучити о производњи ГМО на својој територији, али се не сме укинути слободан промет ГМ производа уколико нема научног доказа о њиховој штетности. Европско законодавство ипак прописује обавезу означавања свих производа који у свом саставу садрже више од 0,9 % ГМО.

Америчка Агенција за храну и лекове (*FDA – Food and Drug Agency*) прихватила је ГМО као нешто природно и безбедно, принципом супстанцијалне једнакости (*Substantial equivalence*), што је регулатива којом је обезбеђено стављање ГМО на листу безбедне хране. Овај принцип значи да ГМО није само тестиран или третиран као новонастали организам, већ прихватљив као новонастала технологија која ствара нове организме чији састав је еквивалентан са организмима из којих је настао, а које познајемо као самосталне и који су, као такви природни.¹²

2. ПРОБЛЕМ ГМ ХРАНЕ У СРБИЈИ

У Србији је последњих година донето неколико закона који уређују проблематику ГМ хране.

2.1. Закон о семену Републике Србије¹³

С обзиром на то да све потиче од семена, разумљиво је да је ово фундаментални пропис у овој материји. У том смислу, овај закон регулише одnose у вези са стварањем и прометом стандардног семена биљних врста.

Одредбе овог закона не односе се на производњу и промет генетички модификованог семена пољопривредног биља, расада пољопривредног биља и мицелија јестивих и лековитих гљива.

Одредбе овог закона не односе се и на узорке семена које привредни субјект (правно лице) које се бави пословима испитивања и оплемењивања биља у области ратарства и повртарства производи, умножава, прима или шаље другом правном лицу које се бави пословима испитивања и оплемењивања у овим областима у циљу научних истраживања и извођења експеримената, у количинама потребним за огледне сврхе или за банке биљних гена.

Производњом семена може се бавити произвођач (правно лице или предузетник) који је уписан у Регистар произвођача семена, расада, мицелија јестивих и лековитих гљива. Производњом семена може се бавити и физичко лице на основу закљученог уговора о сарадњи са произвођачем семена, а семе произведено у тој сарадњи сматра се производњом произвођача (чл. 5).

Произвођач (домаћи) може производити семе сорти које су уписане у Регистар сорти пољопривредног биља (чл. 10). За потребе страног наручиоца од увезеног семена сорте која није уписана у Регистар може

¹² Принцип супстанцијалне једнакости постоји још и у Јапану и Канади, а прихватила га је и Светска здравствена организација (WHO).

¹³ Закон о семену, *Сл. гласник РС*, бр. 45/05 и 30/10.

се по основу закљученог уговора са страним наручиоцем производити, дорађивати и испитивати семе од стране лица која испуњавају услове за вршење ових послова. Ово се може вршити по прибављеној сагласности Министарства (чл. 11).

Анализом наведених одредаба може се закључити да се кроз уговоре са страним лицима на мала врата могу „провући“ и ГМ биљке, што може бити веома опасно.

2.2. Закон о безбедности хране Републике Србије¹⁴

Овај пропис донет је с циљем уређивања безбедности хране у нашој земљи. То је круцијално питање не само овога рада, већ је и проблем од глобалног значаја.

Одредбе овог закона не односе се на питање примарне производње људске хране (у свим фазама), као и њеним руковањем и складиштењем за потребе сопственог домаћинства, као и на храну за животиње које не служе за производњу хране. Дакле, реч је о храни која није намењена тржишту.

Закон прописује да се међународне обавезе у области безбедности хране извршавају у складу са препорукама релевантних међународних организација, Споразумом о примени санитарних и фитосанитарних мера СТО (*SPS Agreement*), међународним конвенцијама и другим одговарајућим међународним споразумима.

Полазећи од кључног циља због кога је и донет, Закон изричито прописује забрањену стављања у промет хране која није безбедна. Храна није безбедна, ако је штетна по здравље људи и ако није погодна за исхрану људи (чл. 25).

Закон одређује шта се сматра генетски модификованом храном за људску и животињску исхрану.

ГМ Храна не сме да:

1. Има штетан утицај на здравље људи и животиња, као и животну средину;
2. Ствара заблуду код потрошача;
3. Се разликује од хране за хуману и животињску исхрану коју би по својој намени требало да замени, у мери која доводи у питање њену прехранбену вредност.

Министар ближе прописује услове стављања у промет генетски модификоване хране и генетски модификоване хране за животиње.

¹⁴ Закон о безбедности хране, *Сл. гласник РС*, бр. 41/09.

Веома значајне су и одредбе Закона којима се дозвољава и регулише стављање у промет нове хране и генетски модификоване хране за људску и животињску исхрану. У том смислу, за прво стављање у промет наведене хране на територији Републике Србије, или њено налагање у промету субјект који то чини мора имати дозволу министра здравља, у складу са овим законом.

Као што видимо, овај пропис регулише и дозвољава промет ГМ хране у Србији. Поставља се питање ко/шта може спречити ГМ храну да има штетна дејства. Ово, утолико пре, што још увек не постоји ни један поуздан начин на који се штетна својства могу веродостојно утврдити.

2.3. Закон о генетички модификованим организмима¹⁵

Суштински значај овог закона је у томе што уређује поступак за издавање одобрења за употребу у затвореним системима и за намерно увођење у животну средину генетички модификованих организама и производа насталих од њих.

Употреба у затвореном систему је свака радња којом се генетички модификован организам или производ од генетички модификованог организма узгаја, размножава, складишти, транспортује, одлаже, уништава или на било који други начин користи у простору који је одвојен физичким препрекама или се комбинацијом физичких, хемијских, односно биолошких препрека онемогућава контакт ГМО са спољним светом и њихов утицај на животну средину.

Намерно увођење у животну средину је ограничено увођење генетички модификованог организма ради извођења огледа, демонстрационих огледа и развоја нових варијетета.

Овај закон уводи општу забрану ГМО. У чл. 2, прописано је да ниједан модификован живи организам, као ни производ настао од њега не може да се стави у промет, односно гаји у комерцијалне сврхе на територији Републике Србије.

Одредбе овог закона не примењују се на производ од ГМО који није модификовани живи организам (ЛМО) и не користи се као храна за људе и животиње, лек или помоћно лековито средство (чл. 5).

Одредбе овог закона не примењују се на генетички модификоване микроорганизме, као и на производе од ГМО који није ЛМО, ако су они намењени за медицинску употребу и ако је њихова употреба у целини регулисана другим прописима.

¹⁵ Закон о генетички модификованим организмима, *Сл. гласник РС*, бр. 41/09.

За сваку употребу у затвореним системима и за намерно увођење у животну средину ГМО и производа од ГМО потребно је одобрење министра пољопривреде. Оно се издаје након спроведеног поступка по пријави заинтересованог лица, уз испуњеност законских услова и узимање у обзир мишљења Стручног савета за биолошку сигурност (стручног тела Министарства пољопривреде).

Испитивање ГМО и производа од ГМО у циљу идентификације и квантификације генетичке модификације врши лабораторија која је овлашћена од стране Министарства.

На основу мишљења Стручног савета, имајући у виду и релевантне примедбе јавности, као и извештај овлашћене лабораторије (уколико је извештај тражен), министар доноси решење којим одобрава употребу у затвореним системима, намерно увођење у животну средину, одређује мере сигурности и време трајања одобрења.

Одобрење за употребу у затвореним системима ГМО издаје се правном лицу у виду дозволе. Дозвола се издаје за један или више степена ризика. Правно лице мора да формира стручно тело за процену ризика приликом употребе у затвореним системима и да испуњава услове у погледу стручног кадра, објекта и техничке опремљености прописане овим законом и прописима донетим на основу овог закона (чл. 19).

Употреба у затвореним системима класификује се у четири степена ризика: 1) употреба уз занемарљив ризик – први степен; 2) употреба уз мали ризик – други степен; 3) употреба уз значајан ризик – трећи степен; 4) употреба уз велики ризик – четврти степен (чл. 20).

За сваки прекогранични промет ЛМО који се намерно уводи у животну средину ради извођења огледа, демонстрационих огледа и развоја нових варијетета примењују се све обавезе које се по Картагена протоколу о биолошкој заштити уз Конвенцију о биолошкој разноврсности односе на први прекогранични промет ради намерног увођења у животну средину.

Закон прописује план надзора, план мера за случај инцидента и процена ризика. Установљен је Регистар ГМО и производа од ГМО и регистар дозвола.

2.4. Закон о признавању сорти пољопривредног биља¹⁶

За признавање сорти генетички модификованог биља, поред одредаба овог закона, примењују се и одредбе прописа којима се уређују генетички модификовани организми.

¹⁶ Закон о признавању сорти пољопривредног биља, *Сл. гласник РС*, бр. 30/10.

Страна сорта воћака и винове лозе уписује се у Регистар сорти ако је призната од надлежног органа стране државе чланице UPOV (чл. 22).

Министар решењем може да одобри увоз одређене количине семена, односно садног материјала сорте која није уписана у Регистар сорти ради: 1) оплемењивања; 2) научноистраживачког рада; 3) вођења поступка признавања сорте; 4) заштите сорте пољопривредног биља; 5) предиспитивања сорте; 6) демонстрационих огледа (чл. 30).

Укупна количина семена ратарског и повртарског биља за коју се може одобрити увоз не може бити већа од количине која је потребна за сетву на површини од 1 ha, а укупна количина садног материјала сорти воћака и винове лозе не може бити већа од количине потребне за садњу на површини од 1 a.

2.5. Могућности и последице употребе ГМ хране у Србији

Пажљивом анализом референтних закона који регулишу промет и употребу ГМ хране у Србији можемо извући следеће закључке. Сви наведени прописи садрже експлицитне одредбе којима гарантују безбедност хране и забрањују промет и употребу ГМ производа (од семена до финалних производа). Међутим, у каснијим одредбама закона ова одредба бива релативизирана или чак и неутралисана. То се чини кроз неколико модалитета. Први начин представљају уговори о сарадњи између домаћих и страних лица, путем којих се посредно могу дозволити неке радње које су иначе забрањене. Други вид јесте давање овлашћења министру да може у одређеним случајевима својом одлуком дозволити промет или употребу ГМ производа. Не сумњајући унапред у намере и савест министара, треба истаћи да свако одлучивање носи и одређену дозу арбитрности, па тако и у овим деликатним питањима. Сматрамо да је било логичније и целисходније да законодавац потпуно уреди ова питања (како год сматрао да је оптимално), него да право, али и терет одлучивања пребаци на министре.

Законодавац и сам допушта могућност употребе у затвореном систему и намерног увођења у животну средину ГМО. Додуше, то се чини и експерименталне сврхе и у ограниченом обиму, али и то је допуштање продора ГМ хране на мала врата.

Производња и промет ГМО и ГМ хране имали би несагледиве последице на развој пољопривреде, здравље људи као и по екосистем. Промена овог закона и прихватање продуката генетског инжењеринга проузроковали би нарочито: зависност пољопривредних произвођача од малог броја компанија произвођача ГМ семе-

на, обавезу поштовања права интелектуалне својине и куповину семена сваке године, тенденцију пада приноса, додатне трошкове за пољопривредне произвођаче, смањење могућности извоза, контаминацију земљишта и воде, као и појаву суперкорова отпорних на хербициде, контаминацију поленом и нестанак аутохтоних врста, негативан утицај на здравље људи и читав екосистем.

Упркос тврдњама да генетски инжењеринг даје веће приносе и да може решити проблем глади у свету, прави интерес је искључиво у стварању профита за произвођаче семена, жељи за монополизовањем светског тржишта и контролом промета хране.¹⁷

Семе произведено генетским инжењерингом је патентирано (као *Technology Protection System*, познатији под називом „Терминатор технологија“) и заснива се на уграђивању у биљку система који доводи до губитка способности клијања, па је пољопривредни произвођач приморан да сваке године купује ново семе.

Произвођачи генетски модификованог семена користе свој монополистички положај па могу диктирати услове трговине и цену и тиме директно утицати на висину профита пољопривредних произвођача. Гајење ГМ биљака временом захтева све већу употребу овог високо токсичног хербицида због појаве суперкорова који постаје отпоран на тотални хербицид. То не само да ствара додатне трошкове за пољопривреднике, већ и резултира у повећању токсичности соје и земљишта. Спроведена званична истраживања у САД-у показала су да ГМ семе није дало очекиване више приносе у односу на конвенционалне сорте.¹⁸

У неким случајевима неопходна је употреба нових технологија у производњи, што додатно увећава трошкове пољопривредника.¹⁹

Србија је превасходна пољопривредна земља. Њени производи су препознатљиви и тражени на светском тржишту због чињенице да су органског порекла и најчешће имају специфична својства заштићена ознаком географског порекла. Дакле, ови производи нису продукти употребе у пољопривреди. Увођењем ГМ производње, смањила би се могућност извоза производа из Србије, јер ови производи више не би били природни нити би били курентни на тржишту

¹⁷ Подаци са тржишта САД последњих година показују да је дошло до драматичног раста цена ГМ семена у односу на остале врсте, што је довело до смањења приноса пољопривредника.

¹⁸ Доказано је да трансгени усеви соје дају слабији род зрна и то од 6,7–10 %. Финансијска добит код ГМО производње смањена и до 12 % у односу на конвенционалне сорте.

¹⁹ Такође, у неким случајевима произвођачима семена плаћа се и *Technological Fee* – накнада за трошкове истраживања и развоја који спроводе биотехнолошке компаније.

у поређењу са производима из развијених земаља.²⁰ Уколико би се Србија окренула развоју органске пољопривреде, имала би веће могућности за повећање извоза.²¹

Узгајање ГМО, супротно тврдњама произвођача овог семена, повећава утрошак пестицида. Показало се да се потрошња пестицида увећава у односу на конвенционалну производњу, што доводи до контаминације земљишта и воде. Код ових усева долази и до појаве суперкорова, па се на њима утроши чак 2 до 5 пута више хербицида. Све то узрокује да земљиште временом постаје стерилно за конвенционално гајење биљака.

Научно је доказано и да се полен са ГМ биљака преноси ветром и уз помоћ инсеката, па тако може контаминирати и километрима удаљене усеве. У Србији би то довело до контаминације и нестајања великог броја аутохтоних врста. Коегзистенција ГМ и органске пољопривреде је због контаминације поленом практично немогућа.

Бројна истраживања доказала су да ГМО храна изазива алергије, отпорност на антибиотике, појаву канцера, као и стерилитет. Такође, потврђено је да земљиште након вишегодишње производње ГМ биљака остаје стерилно, долази до контаминације воде и нестајања одређених биљних и животињских врста.

Увоз ГМО био би погубан за домаће произвођаче, јер би такви производи били ценовно знатно конкурентнији у односу на домаће производе, јер потичу из индустријски и финансијски знатно јачих привреда.

Преференције потрошача данас подразумевају бригу за нутритивне, здравствене и квалитативне аспекте исхране. То је допринело константном расту тржишта органских производа. Потрошачи исказују спремност да плате више за сигурне, органске производе. Може се закључити да би увођење ГМО имало несагледиве последице по већ посрнулу привреду Србије. Управо је аграр данас стратешки циљ и шанса наше земље.²²

²⁰ У развијеним земљама анкете показују да су потрошачи спремни да плате премију од 30 до чак 100 % за храну из органске производње. Ови трендови у земљама ЕУ довели су до повећања површина под органским усевима и то за скоро 5 пута. Међутим ове земље само 50 % потреба за органским производима подмирују из сопствене производње, а остатак из увоза.

²¹ Ово нарочито, ако се има у виду растуће тржиште исламске популације, које захтева храну произведену у складу са ХАЛАЛ стандардима и по којима је употреба већине ГМ производа забрањена.

²² Србија има повољан географски положај са умерено-континенталном климом и обрадивим површинама на 70 % укупне територије. Због дугогодишњег запостављања пољопривреде преко 80 % земљишта у Србији спада у неконтаминирана. Квалитету земљишта доприноси и висок садржај хумуса, а уз повољну хидролошку ситуацију, све су то добри предуслови за производњу здраве, органске хране и њен извоз.

Србија има могућност да бира – да приступи производњи ГМО и извози производе на тржишта на којима су потрошачи индиферентни ка ГМО, а то су углавном сиромашне земље, чија је тражња ценовно еластична или да се посвети органској производњи и ојача своју позицију на развијеним тржиштима, на којима су потрошачи спремни да плате више за квалитет, сигурност и здравље.

Србија је пред тешким избором. Предуслов за улазак у ЕУ јесте чланство у СТО. Правила СТО експлицитно забрањују својим чланицама да спречавају промет и употребу ГМ производа на својим територијама.

3. PRO ET CONTRA УПОТРЕБЕ ГМ ХРАНЕ

Нема сумње да гајење и употреба ГМО има одређене корисне, али и негативне ефекте. Питање је само који ефекти су доминантни.

3.1. Корисни утицаји постојећих ГМ биљака

Постоје одређене предности ГМ биљака, односно ГМ хране.

а) Утицај ГМ култура на повећање приноса

Основна, највећа и неспорна предност ГМ биљака у односу на стандардне јесте омогућавање знатно већег приноса. Ово је вишеструко корисно и потребно у ситуацији мањка пољопривредног земљишта а перманентног увећавања светске популације.

б) Отпорност на штеточине

ГМ биљке су знатно отпорније на штеточине (биљке и инсекте) па, срога, захтевају знатно мању употребу пестицида. Осим тога, ГМ биљке и самље стварају сопствене токсине и супстанце који уништавају вирусе и штетне организме.

в) Отпорност на хербициде и инсектициде и смањење њихове употребе

За одређене биљне културе није исплативо механичко уклањање корова, већ је много целисходније, јефитније и лакше исти ефекат постићи хемијским путем, тј. коришћењем хербицида. Ово, такође важи и за употребу инсектицида. Уз све то, ГМ културе захтевају мању употребу хербицида и инсектицида него стандардне, па се на тај начин смањују и трошкови производње.

г) Отпорност на биљне болести и хладноћу

ГМ биљке појачане одређеним геном знатно су отпорније на биљне болести и очекивану хладноћу, односно ране мразеве који могу уништити читаве културе. Са тог разлога, узет тзв. „ген против смр-

завања“ од риба које живе у хладним водама и „убачен“ у геном неких култура (кромпир, дуван, јагода и др.), па тако ове биљке могу да поднесу много ниже температуре него иначе.

д) Отпорност на сушу и салинитет

С обзиром на ограничене површине плодног пољопривредног земљишта, све више се гајење култура настоји користити земљиште које и по саставу и по климатским околностима није адекватно (сушни и приморски терени). На таквом земљишту се не могу гајити стандардне биљне културе, али могу успевати ГМ биљке.

ђ) Утицај ГМ култура на околину

Због смањеног коришћења инсектицида, хербицида смањује се и емисије угљендиоксида и других гасова у атмосферу. У постојећим климатским околностима ово има позитиван значај за атмосферу и еко систем у целини.

3.2. Ризици и опасности употребе ГМ хране

Још увек нема ниједног валидног научног истраживања које би доказало да ГМО не утичу на људско здравље и да је ГМ храна 100 % безбедна за људе, животиње, биљке и екосистем. Зато постоје многи ризици и опасности.

а) Несигурност технологије

Генетски инжењеринг се реализује у два корака: најпре се узима ген из једног организма, а затим се он убацује у други организм, тј. у његов геном. Први корак (узимање гена) се непогрешиво реализује, али други корак (убацивање у други геном) је веома неизванестан, чак и алтернативан. Убачени ген може погодити циљ и остварити сврху, али може и промашити мету и изазвати нежељене последице. Стога је непрецизност технологије основни недостатак у стварању ГМО и ГМ хране.

б) Хибридизација ГМ култура с не-ГМ усевама исте врсте и дивљим сродницима

ба) Страноопходне ГМ биљке хибридизираће с не-ГМ биљкама исте култивисане врсте уколико се узгајају у близини – удаљености на којој је могућа хибридизација специфична је за поједину врсту обзиром на механизам оплодње, али и везана за временске услове – постојање ветрова.

бб) Страноопходне ГМ биљне врсте хибридизираће с дивљим сродницима уколико на подручју узгоја такве врсте постоје.

в) Појава резистентности корова на тоталне хербициде услед селекцијског притиска

Толерантност корова на хербициде није нова појава везана само уз ГМ усеве, већ се она код корова уопштено појављује услед мутација изазваних селекцијским притиском због дугогодишњих третирања одређеним хербицидом.

г) Појава резистентности инсеката на Бт токсине услед селекцијског притиска

Проблем резистентности инсеката на Бт токсине експримиране у ГМ кукурузу и памуку био је очекиван, јер је толерантност на биоинсектицид који садржи споре и кристализоване протеине из *B. thuringiensis* била евидентирана код инсеката и пре појаве Бт усева. Решење се за овакве ситуације налази у пирамидирању гена за више различитих механизма резистентности на штетника у истој култури.

д) Опасност по екологију (животну средину)

Показало се да ГМО има значајан утицај по наш екосистем. Пре свега, неке ГМ бактерије (као *Klebsiella planticola*) уклања све гљиве које везују азот који је неопходан биљкама, па тако у коначном чине земљиште потпуно неплодним. Такође, ГМ биљке које саме производе токсине (као пестициде), исте испуштају преко корена у земљиште и загађују га. Осим тога, третирање ГМ биљака јаким хербицидима доводи до тровања вода и земљишта.

Новостворени ГМО могу се такмичити са природним (дивљим) врстама и изазивају значајне промене у екосистему. Једном ослобођени у природу ГМО, бактерије и вируси не могу се више опозвати. За разлику од хемијске или нуклеарне контаминације, негативни ефекти генетског инжењеринга су иреверзибилни.

Масовним гајењем ГМ биљака које су отпорне на хербициде може доћи до осиромашења биљног и животињског фонда (биодиверзитета). На њивама које су третиране хербицидима би тада успевале само ГМ биљке док би сав остали биљни свет, а тиме и пратећи животињски, нестао. Образовале би се тзв. стерилне њиве или другачије зелени асфалт.

Познато је и да пчеле не опрашују ГМО биљке, а како каже стара мудрост, кад нестане пчела, нестаће и нас.

ђ) Опасности и ризици по здравље људи и животиња

Скоро неспорна последица употребе ГМ хране су различите врсте алергија као последица отрова. Чињеница да све биљке садрже одређене материје (које не морају бити отрови) које су потенцијални алергени за одређене људе. Непознато је како ће храна која има природну комбинацију гена деловати на наше гене. Осим тога, да би се неки ген уградио у ГМО неопходни су тзв. вектори који обављају

ту улогу, а вектори су врло често вируси. Вируси би заиста у нашим генима могли да направе несагледиве последице.

ГМ продукти могу изазвати непредвидиве мутације у организми-ма, који могу узроковати нове и веће количине отрова у храни. Токсини имају алерголошко дејство на људе и животиње. Неке култивисане биљке (кромпир и парадајз) и саме уобичајено стварају високо токсичне материје у лишћу, а у случају модификације, вероватно ће стварати и нове. Осим тога, модификацијом се могу пренети алергени из намирница са познатим алергогеним својствима (кикирики, орах, риба, шкољка), на намирнице за које се претпоставља да су безбедне. У будућим поступци-ма модификације, протеини ће бити убацивани у нове биљке, не само из већ познатих извора алергена, већ и из свих биљака, бактерија и вируса, чија су потенцијална алерголошка својства ретка или непозната.

Резистентност на антибиотике је следећа последица употребе ГМ хране по људски организам. Ово из разлога што се гени резистентни на антибиотике користе као маркери генетске трансформације код неких биљака. Уз то, могуће је да се гени резистенције преместе из биљке у микроорганизме земљишта, што може довести до стварања патогених бактерија.

Новом технологијом могу се програмирати гени заразних микроорганизма тако да се повећа њихова резистентност на антибиотике, вирулентност или стабилност у околини; могу се уметнути гени убице у безопасне микроорганизме, чиме би се добили биолошки агенси које тело препознаје као безопасне те им не пружа отпор; могуће је уметнути гене који утичу на расположење, понашање, телесну температуру итд.

На бази експеримената са животињама дошло се и до закључка да употреба ГМ хране доводи до настанка конгениталних малформација и у коначном до скраћења животног века. Поред наведеног, на животињама су запажени и канцерогени ефекти као последица употребе ГМ хране.

е) Супервируси

Постоји могућност да приликом модификације вируси могу мешати своје гене са другим вирусима, па чак и са организмом у коме се налазе. На тај начин може доћи до веома опасних мутација вируса, тзв. супервируса, што може имати несагледиве последице.

ж) Неизвесни ефекти

Колико год се далеко отишло у области генетског инжењеринга, научници још увек нису затворили систем, односно спознали механизам у целини и ушли у све његове поре. Чињеница да се експериментише са ионако непознатом и снажном силом природе, имплицира да се не могу до краја сагледати све могуће последице оваквог деловања. Дакле,

неизвесност постоји, како у погледу самих продуката генетског инжење-ринга, а с друге стране, у погледу последица конзумирања ГМ хране. Без дуготрајног тестирања сваки закључивање представља импровизацију.

4. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Генска револуција је несумњиво најбрже усвојена биљна техно-логија у модерној историји људског рода. Укупне површине под ГМ културама у свету, у протеклих петнаест година увећане су за око 87 пута.²³ Комерцијална производња ових биљака је заступљена на свим континентима и у сталном је замаху.

До сада су извршена бројна научна истраживања о последицама употребе ГМ хране. На жалост, резултати нису охрабрујући.

У септембру 2012. године објављени су резултати тима научника на челу с проф. *Seralini*-јем с француског универзитета *Caen*, који до-казује да је ГМ храна изузетно опасна.²⁴ Истраживање спроведено на пацовима трајало је две године за разлику од дотадашњих – на темељу којих је ГМО проглашен безопасним, а која су трајала само три месе-ца.²⁵ Резултати истраживања показују да ГМ кукуруз може изазвати ту-море и скратити животни век пацова.

На темељу истраживања спроведених у Италији,²⁶ установљено је да је код глодара храњених ГМ кукурузом дошло до поремећаја иму-нолошког система. Код људи, такве промене се повезују са алергијама, артритисом, упалама црева и аутоимуним болестима.

²³ ГМ биљне културе производиле су се 2012. године на 148 милиона хектара, што представља 10 одсто укупних обрадивих површина на Земљи. Њихова производња одвијала се на свим континентима, у 29 држава. Данас се тај број још више повећао.

²⁴ G. E. Seralini, *et al.*, “Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize”, *Food and Chemical Toxicology* 50(11), 2012, 4221–4231; G. E. Seralini, *et al.*, “Republished study: long-term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize”, *Environmental Sciences Europe* 2014, 26:14.

²⁵ Н. Vlidžer, фармер из Ајове, је након жетве кукуруза једну страну јасли дугу де-вет метара напунио ГМ-ом, а другу конвенционалним кукурузом. Када је двадесет пет крава пустио у обор, све су се скупиле на страну јасли у којој се налазио природни кукуруз. Када га више није било, мало су грицнуле ГМ кукуруз, али су се брзо пре-домислиле и отишле. Сличан експеримент, са сличним резултатима спроведен је и на верицама. Писац *S. Sprinkel* је описао крдо од четрдесетак јелена који су се хранили на пољу еколошке соје, али нису ни окусили ГМ соју која им је, такође, била доступна. Позната је његова изјава: „Чак ће и мишеви кренути даље ако нађу алтернативу овим усевима“. Норвешки фармер је потврдио истинитост ове изјаве, јер је у амбару препу-ном мишева оставио две гомиле кукуруза, једну са природним, другу са ГМ кукурузом. Као и у претходним случајевима, ГМ храна остала је нетакнута.

²⁶ Резултати су објављени у часопису *The Journal of Agriculture and Food Chemistry*.

Руски научници на челу са др Алексејем Суровим пре пар година објавили су сензационалне резултате двогодишњег истраживања током кога је установљено да су хрчци храњени ГМ храном у трећој генерацији потпуно изгубили способност репродукције.²⁷

Неке од најновијих студија доказале су и следеће чињенице:

- *Вишеструки токсини из ГМО откривени су у крви мајке и фетуса.* Истраживање у Канади (прво такве врсте), успешно је идентификовало присуство пестицида у крви мајке и фетуса. Такође, откривено је и присуство Монсанто Бт токсина.²⁸

- *ДНК из генетски модификованих усева може да се пренесе на људе који их једу преко непознатих механизма.*²⁹

- *Утицај ГМО на поремећај глутена у организмима 18 милиона Американаца.*³⁰

ГМ храна може бити окидач или довести до поремећаја глутена и аутоимуног система човека. Ово може имати утицаја на цревну пропустљивост, дисбаланс добрих бактерија, оштећења варења и интестиналног зида.

- *Глифосат изазива раст канцерозних ћелија груди путем естрогенних рецептора.*³¹

- *Везивање глифозата за урођене аномалије.*

Глифозат је смтоносна супстанца (главни састојак најпродаванијег хербицида *Roundup*). Његово дејство везује се са урођеним аномалијама.

- *Веза глифосата са аутизмом, Паркинсоном и Алцхајмеровом болешћу.*³²

²⁷ Retrieved 10. 01. 2016. from: <http://www.gmoevidence.com/russian-government-institute-infertility-in-hamsters-from-gm-soy/>

²⁸ Aziz A., Samuel Leblanc.: Maternal and fetal exposure to pesticides associated to genetically modified foods in Eastern Townships of Quebec, Canada. Journal: *Reproductive Toxicology* in 2011. Retrieved 5.1.2016. from: https://www.uclm.es/Actividades/repositorio/pdf/doc_3721_4666.pdf

²⁹ Spisák S, et. al.: Complete Genes May Pass from Food to Human Blood, *Public Library of Science (PLOS)*, Yale School of Public Health, United States of America, July 30, 2013. Retrieved 5.1.2016. from: <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0069805>

³⁰ Retrieved 5.1.2016. from: http://responsibletechnology.org/media/images/content/Press_Release_Gluten_11_25.pdf

³¹ Thongprakaisang, S., Thiantanawat, A., Rangkadilok, N., Suriyo, T., Satayavivad, J., *Glyphosate induces human breast cancer cells growth via estrogen receptors*, Food Chem Toxicol. 2013 Sep; 59, 129–136. doi: 10.1016/j.fct.2013.05.057. Epub 2013 Jun 10. Retrieved 05. 01. 2016. from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23756170>

³² Samsel, A. and Stephanie, S., *Glyphosate's Suppression of Cytochrome P450 Enzymes and Amino Acid Biosynthesis by the Gut Microbiome: Pathways to Modern Diseases* Entropy 2013, 15(4), 1416–1463. Retrieved 5.1.2016. from: <http://www.mdpi.com/1099-4300/15/4/1416>

Потврђена је и узрочна веза глифозата и наведених болести.

Још седамдесетих година прошлог века Хенри Кисинџер је целу филозофију свео на једну реченицу: „Контролиши нафту и контролисаћеш земљу. Контролиши храну и контролисаћеш људе“. Другим речима, ко влада храном, влада светом.

Што се тиче хране, никада у историји света толико велика моћ није била у рукама тако малог броја људи, односно, највећих произвођача ГМ семена. ГМ храна је у протеклим годинама преправила свет. Ситуација са ГМ храном је додатно отежана чињеницом што је јако тешко пратити и контролисати порекло свих састојака. Производи најчешће нису обележени тако да укажу на те састојке.

У вези са безбедношћу хране последњих година пажњу јавности изазвао је *Codex Alimentarius* (Зборник закона о храни), као скуп међународно признатих стандарда, правила поступања, смерница и других препорука везаних за производњу и безбедност хране. Ове стандарде је развила и одржава Комисија *Codex Alimentarius*-а, основана новембра 1961. године од стране УН-а, тј. ФАО-а (Организација УН за пољопривреду и храну). Овом пројекту се придружила и Светска здравствена организација (WHO).

Codex Alimentarius ступио је на снагу 31. децембра 2009. године. Дакле, он прописује правила за контролу хране, адитива и осталих додатака храни. Између осталог, овај протокол подржава коришћење великог броја адитива у храни коју једемо, као и генетски модификовану храну, а инсистираће се на употреби оваквих намирница у ЕУ. Притом, не постоји обавеза за произвођаче ГМ хране да исту декларишу као производ генетски модификованих организама.

Један од главних узрока забринутости је што је *Codex Alimentarius* признат од стране СТО као међународни референтни стандард за решавање спорова о сигурности хране и потрошача.

Упркос чињеници да ГМ храна полако осваја свет још увек су бројни и утицајни противници њене употребе. По неким мишљењима намера неколицине транснационалних корпорација (*Monsanto, DuPont, Novartis, AstraZeneca, Aventis*)³³ да преузму контролу глобалног снабде-

³³ Најпознатија парница Монсанто против Шмајсера окончана је 2008. године након осмогодишњег суђења. Према Монсанту П. Шмајсер произвођач уљане репице из Бруна, Саскетчеван (Канада) је 1997. године на својим парцелама открио ГМ уљану репицу, намерно сачувао семе и засејао наредне године на површини од око 400 хектара, па је тиме повредио патентно право. Касније је компанија признала да је ненамерно кретање гена могући извор иницијалне појаве ГМ семена на његовим парцелама, а суд је је у коначној пресуди, донетој 19. марта 2008, пресудио у корист фармера, наложивши Монсанту да плати трошкове чишћења парцела контаминираних ГМ семеном.

вања храном је очита.³⁴ Пошто су ГМ производи патентирани (од семена на даље), с правом се поставља етичко питање да ли је ГМО технологија власништво над патентом од кога се узима рента – „рента на живот”.

Постоје и екстремистичка гледишта о употреби ГМ хране. Тако, по *Engdahl*-у, реч је о завери с циљем смањења броја становника у свету, јер их је наводно превише.³⁵ Будући да ГМ храна полако трује организам, скраћује животни век и онемогућује репродукцију, овај план је реално остварив. У том смислу, индустрија генетички модификоване хране је против људске цивилизације.

Други, као нпр. *Jeffrey M. Smith*,³⁶ истичу да ГМО представљају генетички рулет.

Резимирајући на самом крају, можемо изнети неспоран став да забрињава чињеница да о последицама коришћења ГМО у људској исхрани још увек јако мало знамо. Ово из разлога што још није прошло довољно времена да би се имали егзактни показатељи о последицама. А незнање и неизвесност су увек извор страха који је тешко контролисати. Осим тога, наметање употребе ГМ хране сужава могућност човековог избора и смањује људске слободе. Коначно, сматрамо да је ГМ храна мало преурањено пуштена у употребу. Можда је требало још мало сачекати и извршити додатна испитивања, па и генске корекције којима би се задржала позитивна а елиминисала нежељена својства ГМО. Овако, остаје нам само нада да ће људски род преживети и ову, генску револуцију.

ЛИСТА РЕФЕРЕНЦИ

Библиографске референце

1. Aris, A, Leblanc, S.: Maternal and fetal exposure to pesticides associated to genetically modified foods in Eastern Townships of Quebec, Canada. Journal: Reproductive Toxicology in 2011.
2. Retrieved 5.1.2016. from: https://www.uclm.es/Actividades/repositorio/pdf/doc_3721_4666.pdf
3. Ereky, K.: Biotechnologie der Fleisch-, Fett-, und Milcherzeugung im landwirtschaftlichen Grossbetriebe : für naturwissenschaftlich gebildete Landwirte verfasst / von Karl Ereky, 1919, Berlin.
4. Попов, С.; Основи биохемијског инжењерства, Технолошки факултет, Нови Сад, 2000.

³⁴ Keeler et Watson, 1998., Lappe et Bailey, 1998., Powell, 2000., RAFI, 2000.

³⁵ Engdahl, F. W., *Seeds of Destruction: The Hidden Agenda of Genetic Manipulation*, Global Research, 2007.

³⁶ *Genetic Roulette - The Gamble of Our Lives*, A film by Jeffrey M. SmithA production of the Institute for Responsible Technology 2012.

5. Samsel, A. and Stephanie, S.: Glyphosate's Suppression of Cytochrome P450 Enzymes and Amino Acid Biosynthesis by the Gut Microbiome: Pathways to Modern Diseases[†]; *Entropy* 2013, 15(4), 1416-1463. Retrieved 05. 01. 2016. from: <http://www.mdpi.com/1099-4300/15/4/1416>
6. Séralini, G. E. et al.: “Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize,” *Food and Chemical Toxicology*, 50(11), 2012, pp. 4221–4231. Seralini, G. E. et. al. :Republished study: long-term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize, *Environmental Sciences Europe* 2014, 26:14
7. Spisák S, et. al.: Complete Genes May Pass from Food to Human Blood, *Public Library of Science (PLOS), Yale School of Public Health, United States of America*, July 30, 2013. Retrieved 05. 01. 2016. from: <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0069805>
8. Thongprakaisang S, Thiantanawat A, Rangkadilok N, Suriyo T, Satayavivad J. Glyphosate induces human breast cancer cells growth via estrogen receptors, *Food Chem Toxicol.* 2013 Sep;59:129-36. doi: 10.1016/j.fct.2013.05.057. Epub 2013 Jun 10. Retrieved 05. 01. 2016. from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23756170>.

Правни прописи

1. Закон о семену, *Сл. гласник РС*, бр. 45/05 и 30/10;
2. Закон о признавању сорти пољопривредног биља, *Сл. гласник РС*, бр. 30/10;
3. Закон о генетички модификованим организмима, *Сл. гласник РС*, бр. 41/09;
4. Закон о безбедности хране, *Сл. гласник РС*, бр. 41/09.

Full professor Vidoje Spasić, LL.D.

Faculty of Law, University of Niš

Full professor Dragan Vujisić, LL.D.

Faculty of Law, University of Kragujevac

MODERN TRENDS IN THE APPLICATION OF GM FOOD - REVIEW OF SERBIAN LEGISLATION

Summary

One of the most prominent and important issues today is the market and use of GM foods in the world. In some countries the use of such food is legal-

ized, whereas in some other ones, it is highly debated about this matter and there is strong resistance to its introduction into legislation and real life.

Proponents of the use of GM foods for human and animal consumption justify it by highlighting the elimination of hunger and poverty in the world, because the population is constantly growing and food resources can not meet this growing trend. Since traditional agricultural methods are not sufficient, it is necessary to apply new biotechnological methods in the form of genetic engineering. GM food represents GMO products whose genes have been modified by inserting genes from species that are neither related nor similar.

In the past years, Serbia has adopted several laws in this area, and a new one is being drafted. Existing laws are modern, positive and progressive, as they improve the legal position of breeders of new plant varieties. These regulations also contain explicit provisions that protect food security and prohibit the trade and use of GM foods. However, these provisions are later in an indirect way neutralized. Thus, there is a possibility of acquiring the breeder's right on genetically modified plants, what can lead to legal production and use of GM food. In addition, although something might be prohibited by law, it can still be approved by the Ministers, which is not a good solution.

Although there are certain advantages of GM foods, there are, however, way more negative effects of its use on humans, animals and the ecosystem. Some experiments conducted on animals have already demonstrated that. However, the key concern and the fear is that there is still no reliable evidence on the consequences of the use of GM food and that some of the consequences will be visible only after a long period of time. Then, it may be too late for any discussion about this matter.

Key words: *Biotechnology; Plant varieties; Breeder; Genetic engineering; GMOs; GM food.*