

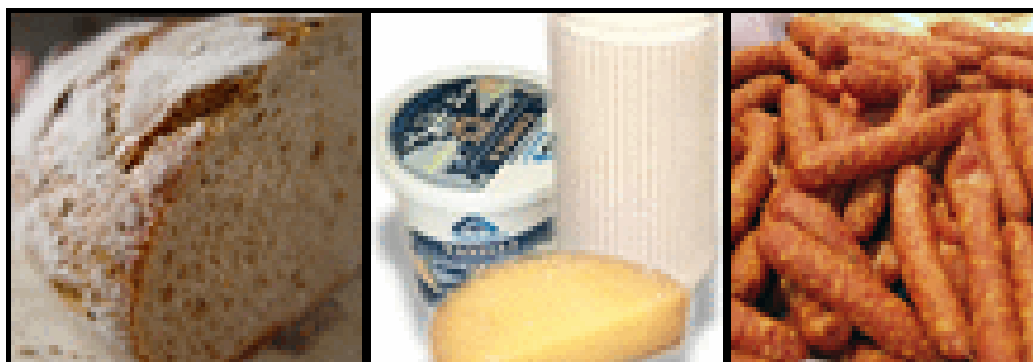
# **GODIŠNJE IZVJEŠĆE O PROVEDBI NACIONALNOG PROGRAMA PRAĆENJA (MONITORINGA) PRISUTNOSTI GENETSKI MODIFICIRANIH ORGANIZAMA U HRANI BILJNOG I ŽIVOTINJSKOG PODRIJETLA U 2010. GODINI**

Uvod, provedba programa, rezultati analize, zaključak

**30. ožujka 2011.**

**Ministarstvo zdravstva i socijalne skrbi**

Uprava za sanitarnu inspekciju



## 1. UVOD

Genetski modificirani organizam (GMO) je organizam, uz iznimku ljudskih bića, u kojem je genetski materijal izmijenjen na način koji se ne pojavljuje prirodnim putem parenjem i/ili prirodnom rekombinacijom, već primjenom metoda i tehnika genetičkog inženjerstva.

Svi živi organizmi, od bakterije do čovjeka sadrže u osnovnoj građevnoj jedinici stanici kromosome. Kromosomi se sastoje od uredno smotanih lanaca DNA (deoksiribonukleinske kiseline). Otkrićem DNA taj dio stanice postao je primarno središte genetičkih istraživanja. Proučavanjem DNA otkriveno je da je to dio stanice koji nosi genetičku informaciju o dotičnom organizmu. DNA se sastoji od četiri građevna elementa nukleotida. Nukleotidi A, C, T, G predstavljaju abecedu u kojoj je zapisan naš genetički kod. Sve upute potrebne za izgradnju organizama upisane su pomoću ta četiri slova.

Genetski materijal – gen predstavlja dio biljke, životinje, gljive, mikroorganizma ili virusa koji sadrži nasljednu informaciju. Kod većine organizama to je dio DNA, a može biti i RNA. Poznato je da se gen može umnažati, rekombinirati, da može mutirati, sam ili u interakciji s drugim genima ili genomima ili samim okolišem. U slučaju kada se gen - genetički materijal nekog organizma namjerno izmijeni bilo da mu se izvadi dio gena iz genoma, bilo da mu se promijeni redoslijed nukleotida (A, C, G, T) gena ili ugradi gen u bilo koji drugi genom primjenom metoda i tehnika genetičkog inženjerstva poznatih kao genetske modifikacije dobiva se organizam sa izmijenjenim genetskim materijalom i drugim karakteristikama tzv. genetski modificirani organizam (GMO).

Danas genetske modifikacije imaju veliku primjenu u proizvodnji novih hibrida u poljoprivredi i industriji proizvodnje hrane. Komercijalni uzgoj GM biljaka je započeo 1995. godine kad je odobren uzgoj sorte rajčice sa zakašnjelim trulenjem. Od tada se računa da se takve kulture uzgajaju na oko 500 milijuna hektara, te da je trend povećanja iz godine u godinu oko 10 - 15 %.

Većinom su genetske modifikacije učinjene na biljnim kulturama kao što su kukuruz, soja, pamuk, šećerna repa, uljana repica, duhan, pamuk, papaja, krumpir, ali se genetske modifikacije sve više primjenjuju i na pojedinim animalnim vrstama kao što su ribe, kokoši i svinje. Korištenje i primjena genetičkog inženjerstva u proizvodnji hrane izazvala je velike rasprave i sumnje. S jedne strane istaknute su prednosti tako uzgojenih sorata i pasmina u cilju očuvanja i poboljšanja ljudskog zdravlja i zdravlja životinja, u cilju proizvodnje zdravije hrane obogaćene nutrijentima koji nedostaju ekvivalentnoj hrani uzgojenoj konvencionalnim ili organskim uzgojem, te u krajnjem cilju očuvanja okoliša od štetnih učinaka uporabe pesticida, smanjenjem štetnog otpada itd. Takvim uzgojem nastojala se je umanjiti cijena proizvoda u smislu povećanja profita. U samom početku su se ciljevi agro kompanija koje su

razvijale GMO usmjeravale na interese proizvođača hrane, a tek kasnije i na interese industrije. U samom početku je bio cilj da se poboljša zaštita usjeva, da se uvede otpornost na razne bolesti uzrokovane insektima i virusima, a tek nakon toga da se proizvodi hrana obogaćena pojedinim vitaminima. Pojedine vrste navedenih GM biljnih kultura i njihovih proizvoda prisutni su u svakodnevnoj ljudskoj prehrani posljednjih petnaestak godina. U narednih nekoliko mjeseci porasla je uporaba i konzumacija hrane životinjskog podrijetla na kojima su primijenjene tehnike genetske modifikacije (npr. lososi).

U početku je konzumacija genetski modificirane (GM) hrane bila raširena u Americi, a danas je sve više prisutna u Europi. S obzirom na činjenicu da su u Europi zakonski propisi na području hrane restriktivni, a posebno oni koji se odnose na stavljanje na tržište GM hrane, trenutno je na tržištu Europske unije odobrena 31 biljna kultura, dok hrana životinjskog podrijetla pri kojoj su korištene tehnike genetskog inženjerstva je još uvijek zabranjena. Dopuštenje, odobravanje (autorizacija) za stavljanje na tržište je dugotrajan proces koji zahtjeva provjeru svih parametara koji bi mogli imati štetan učinak na zdravlje ljudi, životinja, te štetan učinak na sam okoliš.

S obzirom da je Republika Hrvatska, kao buduća članica Europske unije, u obvezi prenijeti (transponirati) sav EU *acquis*, ona je u svoje zakonodavstvo prenijela (transponirala) i odredbe koje se odnose na stavljanje GM hrane na tržište, označavanje GM hrane, sljedivost GM hrane, kontrolu i detekciju GM hrane. Iz tog razloga državne institucije imenovane za službene inspekcijske kontrole redovito provode nadzore nad vrstom hrane koja može biti GM ili koja se sastoji ili u sebi sadrži i/ili potječe od GMO-a u cilju javnozdravstvenog interesa.

Nadzor prisutnosti GMO u hrani ima za cilj zaštitu zdravlje potrošača na način da se provjeri da li proizvod u sebi sadrži genetski promijenjeni umetak (transformation event), procijeni izloženost potrošača na prisutnost GMO u hrani biljnog ili životinjskog podrijetla, te da se osiguraju uvjeti za nesmetanu trgovinu proizvodima biljnog i životinjskog podrijetla. Sukladno navedenom stupanjem na snagu Zakona o genetski modificiranim organizmima (*»Narodne novine«* broj 70/05 i 137/09) i Zakona o hrani (*»Narodne novine«* broj 46/07 i 155/08) započelo se sa provođenjem službenih kontrola ispitivanja prisutnosti GMO-a u vidu Nacionalnog programa praćenja (monitoringa) GMO-a u proizvodima biljnog i životinjskog podrijetla.

Sam monitoring obuhvaća nekoliko faza: uzorkovanje, obradu uzoraka, identifikaciju prisutnosti GMO (kvalitativan dio analize), određivanje postotka GMO u hrani (kvantitativni dio analize) ukoliko je potrebno, eventualnu procjenu rizika te pisanje privremenih izvješća i godišnjeg izvješća.

Provedba Nacionalnog programa praćenja (monitoringa) prisutnosti GMO u hrani na tržištu Republike Hrvatske započela je u 2007. godini.

U razdoblju od 2007. do 2009. godine tijekom provođenja Programa praćenja prisutnosti GMO u hrani biljnog i životinjskog podrijetla dobiveni su slijedeći rezultati:

- U 2007. godini tijekom mjeseca travnja, svibnja i rujna u svrhu monitoringa prisutnosti GMO-a u hrani analizirano je 206 uzoraka hrane koja potencijalno sadrži GMO ili je proizvedena od GMO-a, u proizvodima na bazi soje, kukuruza, krumpira, rajčice i riže (muesli, kukuruzne pahuljice i sl. miješane žitarice, ulje, mlijeko, tofu, proizvodi na bazi soje kao zamjena za meso npr. soja ljuspice, medaljoni, burgeri, praškaste smjese kao sirovina za pekarske proizvode, krumpir, čips, rajčica, ketchup, tjestenina, riža, zobene pahuljice). Uzorkovanje se provodilo na tržištu Republike Hrvatske u 10 gradova. U 202 uzorka nije dokazana prisutnost GMO. U dva(2) uzorka su potvrđeni tragovi dopuštenog i slučajnog tehnološkog onečišćenja GM sojom, a u dva(2) uzorka riže koja su nespecifičnim tzv. „screeningom“ ukazala na prisutnost GMO, te su kao takvi privremeno povučeni s tržišta RH. Načinjena je detaljna analiza u švicarskom laboratoriju „Biosmart“ koji su potvrdili pozitivan nalaz na DNA sljedove karakteristične za GMO, ali se nije radilo o GMO riži, već o onečišćenju GM sojom u količini koja se nije mogla kvantificirati.
- U 2008. godini monitoring hrane na prisutnost GMO-a provodio se u tri dijela tijekom lipnja, listopada i prosinca. Uzorkovani su proizvodi indikativni za ispitivanje GMO-a, tj. oni koji sadrže, sastoje se ili su proizvedeni od soje, kukuruza i riže. Uzorkovanje se provodilo na tržištu Republike Hrvatske (tržnice, mali lokalni dućani i veliki trgovački centri) u 10 gradova. U dva(2) uzorka, od ukupno 214 koliko je analizirano u sva tri dijela monitoringa, utvrđena je prisutnost GM soje u granicama kvantifikacije (LOQ=0,1%). U ostalim analiziranim uzorcima nije dokazana prisutnost GMO-a, s obzirom na granicu detekcije upotrijebljenih metoda u ispitivanju (LOD=0,01%).
- U 2009. godini monitoring hrane na prisutnost GMO-a provodio se u tri dijela tijekom ožujka, lipnja i listopada. Uzorkovanje se provodilo ukupno u 10 gradova. Uzorkovanje se provodilo na tržištu Republike Hrvatske (tržnice, mali lokalni dućani i veliki trgovački centri). Prema planu trebalo je biti uzorkovano 300 uzoraka hrane koja potencijalno sadrži GMO-e ili je proizvedena od GMO-a. To su proizvodi na bazi soje, kukuruza i riže (zrno soje, sojino brašno, proizvodi na bazi soje kao zamjena za meso npr. ljuspice, medaljoni i sl., proizvodi sa sastojcima na bazi soje npr. sojini proteini, sojin lecitin i dr., soja umaci, sojino mlijeko i sl. mliječni proizvodi, zrno kukuruza, kukuruzna krupica i brašno, muesli, kukuruzne pahuljice i sl. miješane žitarice, gotova jela koja u sastavu imaju soju i/ili kukuruz npr. salate, umaci, riža – dugog zrna i proizvodi koji je sadrže). Od planiranih 300 uzoraka, uzeto je i analizirano ukupno 253 uzoraka. Od 253 analiziranih uzoraka tijekom perioda monitoringa, u 11 uzoraka (4 %) utvrđena je prisutnost GMO-a, a količina nije prelazila prag propisan

Uredbom o razini genetski modificiranih organizama u proizvodima ispod koje proizvodi koji se stavljaju na tržište ne moraju biti označeni kao proizvodi koji sadrže genetski modificirane organizme («*Narodne novine*» broj 92/08 i 36/09) – u daljnjem tekstu Uredba, te predstavlja slučajne i tehnološki neizbježne tragove prisutnosti GMO-a (<0,9%). U 242 (96%) uzorka nije dokazana prisutnost GMO-a. U osam(8) analiziranih uzoraka u kojima je nađena prisutnost GMO-a su proizvodi na bazi soje kao zamjena za meso (soja fašir smjesa – 5 uzoraka, soja ljuskice – 1 uzorak i soja odrezak – 1 uzorak) i u tri(3) uzorka praškastih smjesa koje se koriste za daljnju proizvodnju npr. brašno za pekare i mesnu industriju utvrđena je prisutnost GM soje u količinama koje su dopuštene prema Uredbi, a predstavljaju slučajne i tehnološki neizbježne tragove prisutnosti GMO-a (<0,9 %). Nije pronađen niti jedan uzorak u kojem bi količina GMO-a prelazila prag propisan Uredbom. Uzorci u kojima je nađena prisutnost GMO-a su proizvodi koji su potjecali iz Njemačke, Srbije, Republike Češke i SAD-a.

Plan i rezultati Nacionalnog programa praćenja (monitoringa) prisutnosti GMO-a u proizvodima biljnog i životinjskog podrijetla u 2010. godini navedeni su u nastavku ovog izvješća, a započela je i provedba Programa u 2011. godini.

Za provedbu Nacionalnog programa praćenja (monitoringa) GMO-a u proizvodima biljnog i životinjskog podrijetla u 2010. godini je bilo osigurano 300.000,00 kn u Državnom proračunu pod šifrom A7 34217-3236.

Na temelju rezultata provedenog Programa nadležne inspeksijske službe mogu planirati, pripremati i obavljati službene kontrole s ciljem učinkovitije zaštite izloženosti potrošača i informiranja javnosti o prisutnosti GM hrane na tržištu Republike Hrvatske.

## NADLEŽNA UPRAVA I INSTITUCIJE UKLJUČENE U PROVEDBU PROGRAMA

Nacionalni program praćenja (monitoring) GMO-a u hrani biljnog i životinjskog podrijetla priprema i koordinira Ministarstvo zdravstva i socijalne skrbi, Uprava za sanitarnu inspekciju, Služba državne sanitarne inspekcije, Odjel za GMO.

Program praćenja (monitoring) GMO-a u hrani provodi se sukladno članku 69. Zakona o hrani (*»Narodne novine«* broj 46/07 i 155/08) i članka 64.a točke 4. Zakona o genetski modificiranim organizmima (*»Narodne novine«* broj 70/05 i 137/09).

Program provodi Ministarstvo zdravstva i socijalne skrbi, Uprava za sanitarnu inspekciju u suradnji sa Hrvatskim zavodom za javno zdravstvo i Hrvatskom agencijom za hranu.

Uzorkovanje provodi Sanitarna inspekcija sukladno članku 86. stavku 7. točki c) Zakona o hrani (*»Narodne novine«* broj 46/07 i 155/08), a laboratorijsku analizu uzoraka obavlja Hrvatski zavod za javno zdravstvo sukladno članku 65. Zakona o genetski modificiranim organizmima (*»Narodne novine«* broj 70/05 i 137/09) i članku 69. Zakona o hrani (*»Narodne novine«* broj 46/07 i 155/08).

Vezano uz rezultate analiza, Hrvatska agencija za hranu prema potrebi radi procjenu rizika za potrošače.

Na temelju informacija dostavljenih od strane Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo (HZJZ), Uprave za sanitarnu inspekciju, Ministarstva zdravstva i socijalne skrbi (MZSS) i Hrvatske agencije za hranu (HAH) nadležna uprava izrađuje godišnje izvješće o prisutnosti GMO-a u hrani biljnog i životinjskog podrijetla na tržištu Republike Hrvatske.

## GRANIČNA VRIJEDNOST UTVRĐIVANJA PRISUTNOSTI GMO-a

U članku 3. Uredbe stoji: „Proizvodi koji sadrže slučajne ili tehnološki neizbježne tragove dopuštenih genetski modificiranih organizama u razini od 0,9% i manje, u proizvodu od jednog sastojka, odnosno 0,9% i manje dopuštenih genetski modificiranih organizama po pojedinom sastojku proizvoda koji se sastoje od više sastojaka, ne označavaju se kao proizvodi koji sadrže genetski modificirane organizme. Iznimno od stavka 1. ovoga članka, reprodukcijски biljni materijal, koji sadrži genetski modificirane organizme u bilo kojoj količini, mora biti označen sukladno posebnom propisu.“

Analizom proizvoda potrebno je ustanoviti da li proizvod sadrži i/ili potječe od GMO-a. Analiza započinje kvalitativnom ispitnom metodom kako bi se utvrdilo da li su GMO prisutni ili ne. Granica detekcije (LOD) je najniža razina materijala koji se analizira i koja može biti određena. Ukoliko se kvalitativnom metodom utvrdi prisutnost GMO-a pristupa se kvantifikaciji tj. određivanju količine izmijenjene DNA (nasljedne tvari) u odnosu na cjelokupnu DNA (nasljednu tvar).

Moguće je dakle ustanoviti prisutnost GMO u količini manjoj od granice određivanja, no nije ga moguće kvantitativno odrediti s prihvatljivom točnošću i preciznošću, te se njegova prisutnost ne smatra relevantnim.

LOD = limit of detection = granica otkrivanja – koristi se kod kvalitativnih metoda  
- najniža razina materijala koji se analizira, a moguće je pouzdano odrediti količinu

LOQ= limit of quantification =granica koja omogućuje određivanje količine izmijenjene DNA (nasljedne tvari) u odnosu na cjelokupnu DNA (nasljednu tvar)

Svako prekoračenje granične vrijednosti utvrđivanja GMO-a ukazuje na potrebu:

- procjene rizika za potrošače tog proizvoda
- upozorenja proizvođaču proizvoda
- preporuku inspeksijskim službama da pojačaju kontrolu uzoraka proizvoda kod kojih je analizom utvrđena vrijednost >0,9% kao i proizvođača koji tim proizvodima snabdijevaju tržište

## PLAN PROGRAMA MONITORINGA

Plan Programa praćenja (monitoringa) GMO-a u hrani biljnog i životinjskog podrijetla u 2010. godini obuhvatio je praćenje hrane koja potencijalno sadrži GMO-e i/ili je proizvedena od GMO-a. To su proizvodi na bazi **soje, kukuruza i riže** (zrno soje, sojino brašno, proizvodi na bazi soje kao zamjena za meso npr. ljuspice, medaljoni i sl., proizvodi sa sastojcima na bazi soje npr. sojini proteini, sojin lecitin i dr., soja umaci, sojino mlijeko i sl. mliječni proizvodi, zrno kukuruza, kukuruzna krupica i brašno, muesli, kukuruzne pahuljice i sl. miješane žitarice, gotova jela koja u sastavu imaju soju i/ili kukuruz npr. salate, umaci, riža – dugog zrna, proizvodi koji je sadrže), te **sjemenke lana**.

Kod uzimanja uzoraka cilj je uzeti uzorak koji će biti reprezentativan i homogen, bez sekundarne kontaminacije, točno propisanih količina.

Planirano je da se određeni broj uzoraka uzme u 3 faze/godini i u 6+1 različitih gradova u Republici Hrvatskoj sukladno navedenom rasporedu u Tablici 1.

**Tablica 1.** *Raspored uzorkovanja*

Lokacija uzorkovanja	1. razdoblje uzorkovanja od 23. do 26. ožujka	2. razdoblje uzorkovanja od 28. lipnja do 02. srpnja	3. razdoblje uzorkovanja od 18. do 22. listopada
Grad Zagreb i Zagrebačka županija	10	10	10
Čakovec	10	10	10
Pula	10	10	10
Osijek	10	10	10
Zadar	10	10	10
Dubrovnik	10	10	10
<b>UKUPNO</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>



## 2. PROVEDBA PROGRAMA

### *Uzorkovanje*

Uzorkovanje je provela Sanitarna inspekcija Ministarstva zdravstva i socijalne skrbi, sukladno s načelima i metodama uzorkovanja propisanih Tehničkim smjernicama za uzorkovanje i otkrivanje genetski modificiranih organizama i materijala, koje je nadležna Uprava pripremila u suradnji sa Hrvatskim zavodom za javno zdravstvo. Pri uzorkovanju je korišten Obrazac o uzorkovanju.

Uzorkovanje je provedeno u 3 faze u slijedećim razdobljima: ožujak (1. faza), lipanj-srpanj (2. faza) i listopad (3. faza) 2010. godine.

Ukupni broj planiranih uzoraka je bio 180 uzoraka na početku godine, a u laboratorij je dostavljeno 175 uzoraka. (Tablica 2, Tablica 3, Tablica 4 i Tablica 5).

Uzorkovanje se provelo u trgovinama i velikim trgovačkim centrima, tržnicama i kod domaćih proizvođača na području grada Zagreba i Zagrebačke županije, Čakovca, Pule, Osijeka, Zadra i Dubrovnika.

**Tablica 2.** Broj analiziranih uzoraka za vrijeme monitoringa GM hrane - I dio

Grad/uzorak	Grad Zagreb i Zagrebačka županija	Čakovec	Pula	Osijek	Zadar	Dubrovnik	Σ
ZRNO SOJE	1	1	0	1	1	1	5
SOJINO BRAŠNO	1*	1	1*	1	1	1	6
Proizvodi na bazi soje kao zamjena za meso( ljspice, medaljoni i sl.)	1	1	1	1	1	1	6
Mesni proizvodi sa sastojcima na bazi soje (sojini proteini, sojin lecitin i dr.)	1	1	1	1	1	1	6
Soja umaci , sojino mlijeko i sl. mliječni proizvodi	1	1	1	1	1	1	6
ZRNO KUKURUZA	1	1	1	1	1	1	6
KUKURUZNA KRUPICA I BRAŠNO	1	1	1	1	1	1	6
Muesli, kukuruzne pahuljice i sl. miješane žitarice	1	1	1	1	1	1	6
Gotova jela koja u sastavu imaju soju i/ili kukuruz (salate, umaci i dr.)	1	1	1	1	1	1	6
SJEME LANA	1	1	1	1	1	1	10
<b>UKUPNO</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>Σ59</b>

\*uzorci u kojima je utvrđena GM soja u količini ispod LOQ

**Tablica 3.** Broj analiziranih uzoraka za vrijeme monitoringa GM hrane - II dio

Grad/uzorak	Grad Zagreb i Zagrebačka županija	Čakovec	Pula	Osijek	Zadar	Dubrovnik	Σ
ZRNO SOJE	1	0	1	0	1	1	4
SOJINO BRAŠNO	1	0	0	0	1	1*	3
Proizvodi na bazi soje kao zamjena za meso( ljuspice, medaljoni i sl.)	1	0	0	0	1	1	6
Mesni proizvodi sa sastojcima na bazi soje (sojini proteini, sojin lecitin i dr.)	1	0	1	2	1	1	5
Soja umci, sojino mlijeko i mliječni proizvodi	1	0	1	1	1	1	5
ZRNO KUKURUZA	1	0	1	1	1	1	5
KUKURUZNA KRUPICA I BRAŠNO	1	0	1	1	1	1	5
Muesli, kukuruzne pahuljice i sl. miješane žitarice	1	0	1	1	1	1	5
Gotova jela koja u sastavu imaju soju i/ili kukuruz (salate, umaci i dr.)	1	0	1	1	1	1	5
SJEME LANA	1		1	1	1	1	5
<b>UKUPNO</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>Σ48</b>

\*uzorci u kojima je utvrđena GM soja u količini ispod LOQ

**Tablica 4.** Broj analiziranih uzoraka za vrijeme monitoringa GM hrane - III dio

Grad/uzorak	Grad Zagreb i Zagrebačka županija	Virovitica	Čakovec	Pula	Osijek	Zadar	Dubrovnik	Σ
ZRNO SOJE	1	0	1	1	1	1	1	6
SOJINO BRAŠNO	1*	1*	0	0	0	1	1	4
Proizvodi na bazi soje kao zamjena za meso (ljuspice, medaljoni i sl.)	1	2	4 (1*)	1	2	1	1	12
Mesni proizvodi sa sastojcima na bazi soje (sojini proteini, sojin lecitin i dr.)	1	1	0	1	0	1	0	4
Soja umaci, sojino mlijeko i mliječni proizvodi	1	1	1	1	1	1	2	8
ZRNO KUKURUZA	1	1	1*	1	1	1	1	7
KUKURUZNA KRUPICA I BRAŠNO	1	1	1	1	1	1	1	7
Muesli, kukuruzne pahuljice i sl. miješane žitarice	1	1	1	1	1	1	1	7
Gotova jela koja u sastavu imaju soju i/ili kukuruz (salate, umaci i dr.)	0	1	0	2	1	1	1	6
SJEME LANA	1	1	1	1	2	1	1	7
<b>UKUPNO</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>Σ68</b>

\*uzorci u kojima je utvrđena prisutnost GMO-a ispod LOQ

Tablica 5. Broj dostavljenih uzoraka po gradovima

Lokacija uzorkovanja	1. razdoblje uzorkovanja od 23. do 26. ožujka	2. razdoblje uzorkovanja od 28. lipnja do 02. srpnja	3. razdoblje uzorkovanja od 18. do 22. listopada
Grad Zagreb i Zagrebačka županija	10	10	9
Čakovec	10	0	20
Pula	9	9	10
Osijek	10	9	9
Zadar	10	10	10
Dubrovnik	10	10	10
<b>UKUPNO</b>	<b>59</b>	<b>48</b>	<b>68</b>

## ANALIZA

Uzorci su dostavljeni na analizu u Laboratorij za kvantifikaciju GMO-a i procjenu rizika, Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo, Rockefellerova 7, Zagreb. Laboratorij je akreditiran sukladno normi HRN EN ISO 17025:2007.

Prvi korak u analizi je homogenizacija ispitnog uzorka, nakon koje slijedi izolacija DNA. Metode za izolaciju se razlikuju, ovisno o tipu matriksa (vrsti dostavljenog uzorka), kako bi se dobila DNA zadovoljavajuće količine i čistoće. Drugi korak uključuje ispitivanje određenog slijeda DNA putem amplifikacije (proširenja lanca DNA) pomoću lančane reakcije polimerazom (PCR-a). Izvode se: jedna kontrolna reakcija i dvije «screening» reakcije. Prvo se dvostruka molekula DNA razdvoji u dva lanca. Na jedan od lanaca koji služi kao kalup se veže mala molekula DNA, početnica. Enzim DNA polimeraza pomoću početnice sintetizira novi lanac prema uputi zapisanoj u kalupu. Sinteza lanca zaustavlja se kada polimeraza ugradi d NTP. Nakon što se je dideoksi nukleotid ugradio u lanac, sinteza lanca se ne može nastaviti, pri čemu nastaje mnogo fragmenata DNA koja je služila kao kalup. Fragmenti su različite duljine. Specifične reakcije amplificiraju slijed DNA u CaMV 35-promotoru i nos-terminatoru. Produkti PCR reakcije (amplifikati) se na kraju razdvoje elektroforezom na gelu agaroze, a veličine amplifikona se određuju usporedbom s veličinom DNA standarda ili s produktom amplifikacije pozitivne kontrole.

U slučaju pozitivnog rezultata kvalitativnog testa, pristupa se kvantifikaciji putem real-time PCR-a, pri čemu se koristi vrlo složeni reagensi (TaqMan reagensi) i tehnologija na real-time PCR instrumentu, a za analizu se koristi vrlo sofisticirani softwer.

### 3. REZULTATI ANALIZE

U mjesecu **ožujku 2010.** godine, u svrhu monitoringa na prisustvo GMO-a u hrani prisutnoj na tržištu Republike Hrvatske, zaprimljeno je i analizirano **59** uzoraka hrane koja potencijalno sadrži GMO-e ili je proizvedena od GMO-a. To su proizvodi pretežno na bazi soje i kukuruza. U ovaj monitoring u 2010. godini smo uvrstili i proizvode od lana, jer su u prethodnoj godini na tržištu mnogih europskih zemalja zamijećeni proizvodi lana koji još nije autoriziran. Uzorkovanje se provodilo na tržištu Republike Hrvatske (tržnice, mali lokalni dućani i veliki trgovački centri) u gradu Zagrebu i Zagrebačkoj županiji, Istarskoj županiji, Međimurskoj županiji, Osječko-baranjskoj, Zadarskoj županiji i Dubrovačko-neretvanskoj županiji (vidi tablicu 2.).

U dva (**2**) uzorka na bazi soje (sojino brašno) utvrđena je prisutnost GM soje u količinama ispod granice kvantifikacije (LOQ=0,1%) koje su dopuštene prema Uredbi Vlade (*»Narodne novine«* broj 92/08, 36/09 i 33/10), a predstavljaju slučajne i tehnološki neizbježne tragove prisutnosti GMO-a (<0,9 %). U ostalim analiziranim uzorcima nije dokazana prisutnost GMO-a, s obzirom na granicu detekcije upotrijebljenih metoda u ispitivanju (LOD=0,01%).

U mjesecu **lipnju i srpnju 2010.** godine, u svrhu monitoringa na prisustvo GMO-a u hrani prisutnoj na tržištu Republike Hrvatske, zaprimljeno je i analizirano **48** uzoraka hrane koja potencijalno sadrži GMO-e ili je proizvedena od GMO-a. To su proizvodi pretežno na bazi soje i kukuruza, te proizvode od lana, jer su u prethodnoj godini na tržištu mnogih europskih zemalja zamijećeni proizvodi lana koji još nije autoriziran. Uzorkovanje se provodilo na tržištu Republike Hrvatske (tržnice, mali lokalni dućani i veliki trgovački centri) u gradu Zagrebu i Zagrebačkoj županiji, Istarskoj županiji, Osječko-baranjskoj, Zadarskoj županiji i Dubrovačko-neretvanskoj županiji (vidi tablicu 3.).

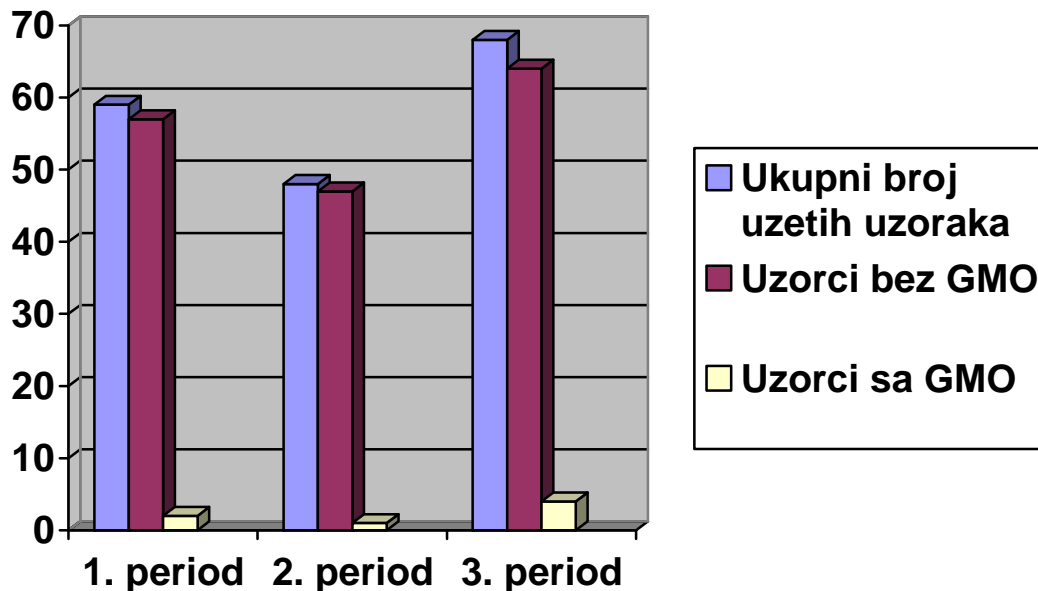
U jednom (**1**) uzorku na bazi soje (sojino brašno) utvrđena je prisutnost GM soje u količinama ispod granice kvantifikacije (LOQ=0,1%) koje su dopuštene prema Uredbi Vlade (*»Narodne novine«* broj 92/08, 36/09 i 33/10), a predstavljaju slučajne i tehnološki neizbježne tragove prisutnosti GMO-a (<0,9 %). U ostalim analiziranim uzorcima nije dokazana prisutnost GMO-a, s obzirom na granicu detekcije upotrijebljenih metoda u ispitivanju (LOD=0,01%).

U mjesecu **listopadu 2010.** godine, u svrhu monitoringa na prisustvo GMO-a u hrani prisutnoj na tržištu Republike Hrvatske, zaprimljeno je i analizirano **68** uzoraka hrane koja potencijalno sadrži GMO-e ili je proizvedena od GMO-a. To su proizvodi pretežno na bazi soje i kukuruza, te proizvode od lana. Uzorkovanje se provodilo na tržištu Republike Hrvatske (tržnice, mali lokalni dućani i veliki trgovački centri) u gradu Zagrebu i Zagrebačkoj županiji, Virovitičko-podravskoj županiji, Međimurskoj županiji, Istarskoj županiji, Osječko-baranjskoj

županiji, Zadarskoj županiji i Dubrovačko-neretvanskoj županiji (vidi tablicu 4.).

U dva (2) uzorka sojinog brašna utvrđena je prisutnost GM soje u količinama ispod granice kvantifikacije (LOQ=0,1%) koje su dopuštene prema Uredbi, a predstavljaju slučajne i tehnološki neizbježne tragove prisutnosti GMO-a (<0,9 %). Također je u jednom (1) uzorku zrna kukuruza utvrđena prisutnost GM kukuruza u količini ispod granice kvantifikacije (LOQ=0,1%). U jednom (1) uzorku soja fašir smjese utvrđen je udio GM soje u količini od 0,27% što je u granicama dopuštenog prema Uredbi. U ostalim analiziranim uzorcima nije dokazana prisutnost GMO-a, s obzirom na granicu detekcije upotrijebljenih metoda u ispitivanju (LOD=0,01%).

**Grafikon 1.** *Prikaz uzorkovanih proizvoda s obzirom na ukupan broj dostavljenih proizvoda u sva tri perioda 2010.*

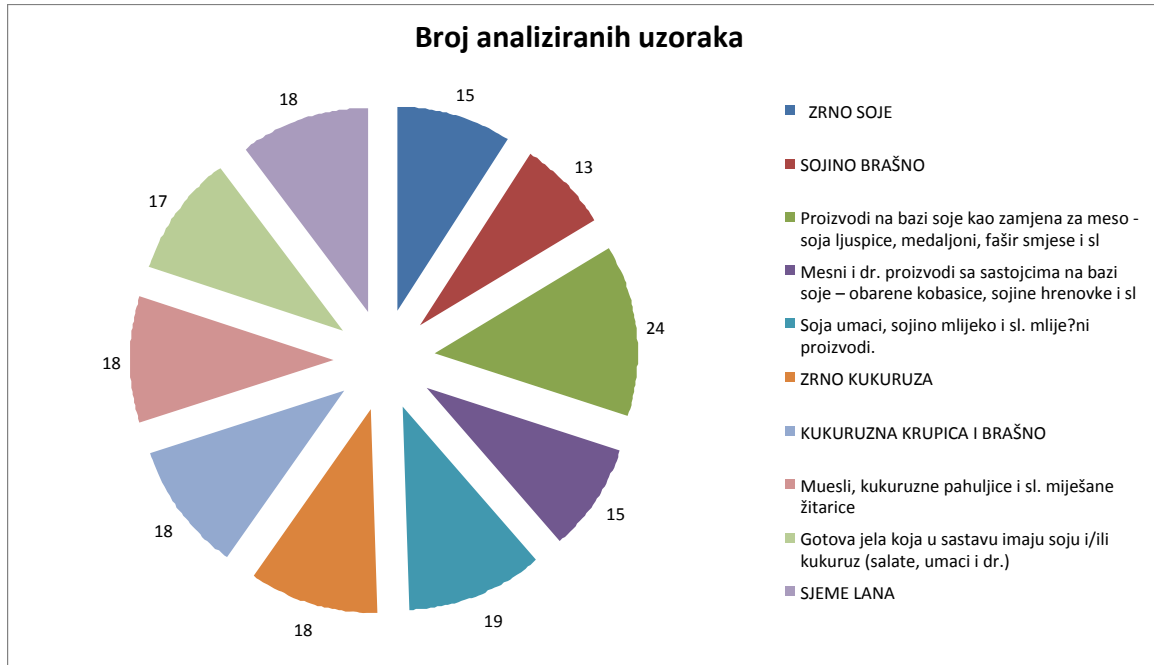


**U Tablici 6.** prikazan je ukupan broj analiziranih uzoraka navedenih vrsta hrane, broj uzoraka u kojima nije utvrđena prisutnost GMO-a, te broj uzoraka u kojima je utvrđena prisutnost GMO-a

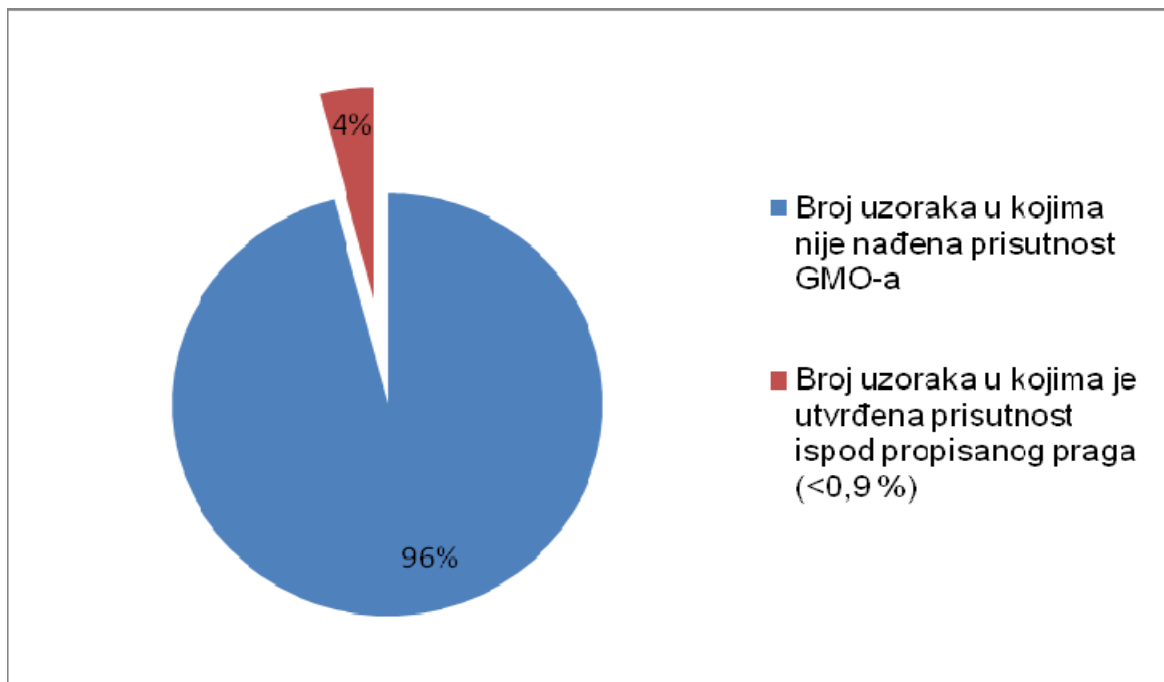
Vrsta proizvoda	Broj analiziranih uzoraka	Broj uzoraka u kojima nije utvrđena prisutnost GMO-a	Broj uzoraka u kojima je utvrđena prisutnost GMO-a ispod propisanog praga (<0,9 %)	Broj uzoraka u kojima je utvrđena prisutnost GMO-a iznad propisanog praga (>0,9%)
ZRNO SOJE	15	15	0	0
SOJINO BRAŠNO	13	8	5	0
Proizvodi na bazi soje kao zamjena za meso - soja ljuspice, medaljoni, fašir smjese i sl	24	23	1	0
Mesni i dr. proizvodi sa sastojcima na bazi soje – obarene kobasice, sojine hrenovke i sl	15	15	0	0
Soja umaci, sojino mlijeko i sl. mliječni proizvodi.	19	19	0	0
ZRNO KUKURUZA	18	17	1	0
KUKURUZNA KRUPICA I BRAŠNO	18	18	0	0
Muesli, kukuruzne pahuljice i sl. miješane žitarice	18	18	0	0
Gotova jela koja u sastavu imaju soju i/ili kukuruz (salate, umaci i dr.)	17	17	0	0
SJEME LANA	18	18	0	0
<b>UKUPNO</b>	<b>175</b>	<b>168</b>	<b>7</b>	<b>0</b>



**Slika 1.** Broj uzorkovanih proizvoda prema vrsti proizvoda s obzirom na ukupan broj dostavljenih proizvoda



**Slika 2.** Prisutnost GMO-a u hrani biljnog i životinjskog podrijetla na tržištu Republike Hrvatske

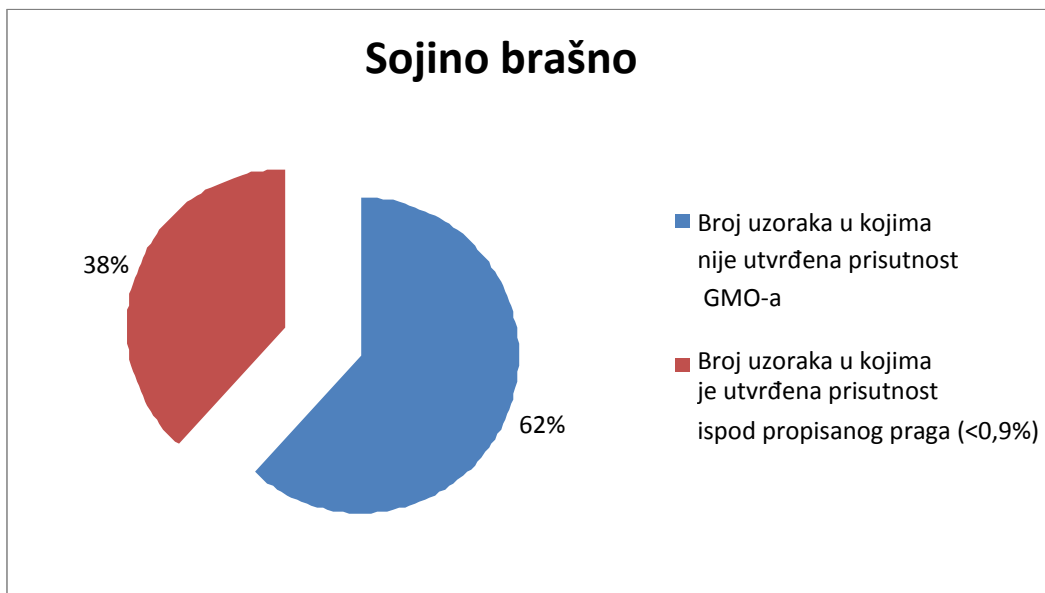


## PREGLED UZORAKA u kojima je utvrđena prisutnost GMO-a ispod propisanog praga (<0,9%)

- a) plava boja je broj uzoraka hrane u kojima nije utvrđena prisutnost GMO-a
- b) crvena boja je broj uzorka hrane u kojima je utvrđena prisutnost GMO-a ispod propisanog praga (<0,9%)

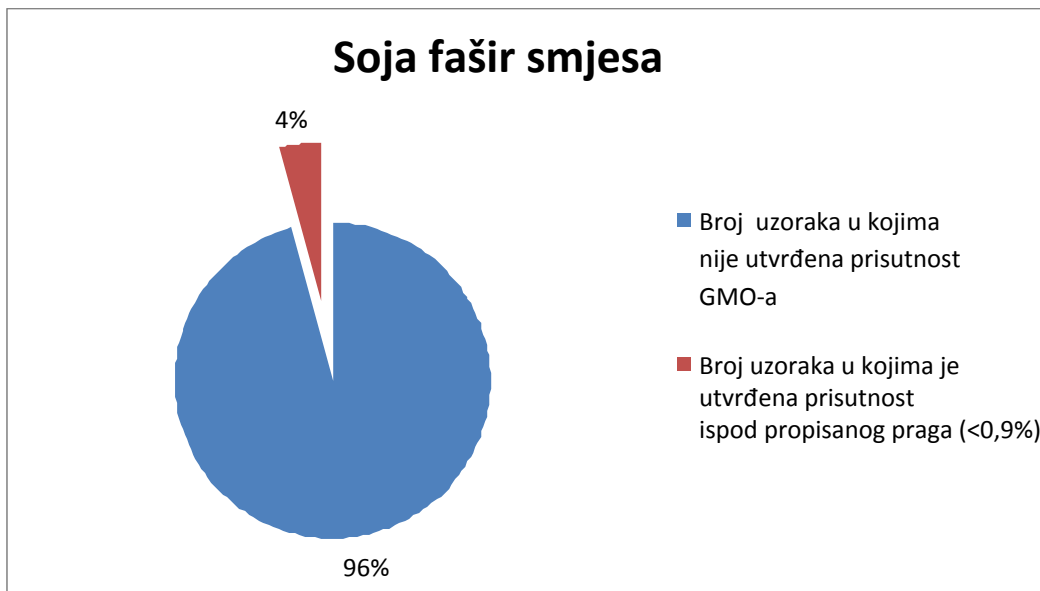
### SOJINO BRAŠNO 5/13

**Slika 3.** Udio uzoraka sojinog brašna u kojima je utvrđena prisutnost GMO-a



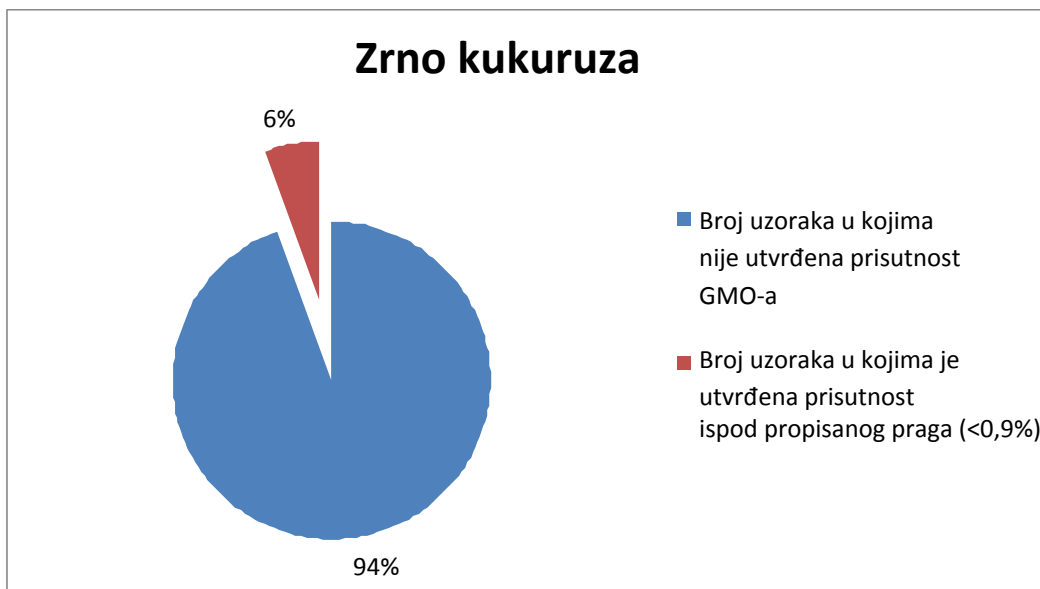
● **proizvodi na bazi soje kao zamjena za meso (soja fašir smjesa, soja ljuskice, medaljoni) 1/24**

Slika 4. Udio proizvoda na bazi soje u kojima je utvrđena prisutnost GMO-a



● **zrno kukuruza 1/18**

Slika 5. Udio uzoraka zrna kukuruza u kojima je utvrđena prisutnost GMO-a



## 4. ZAKLJUČAK

Od **175** analiziranih uzorka tijekom provođenja Nacionalnog monitoringa ispitivanja prisutnosti GMO u hrani biljnog i životinjskog podrijetla u 2010., u sedam (**7**) uzoraka (4 %) utvrđena je prisutnost GMO-a, a količina nije prelazila prag propisan Uredbom, te predstavlja slučajne i tehnološki neizbježne tragove prisutnosti GMO-a (<0,9 %).

U **168** (96 %) uzorka nije dokazana prisutnost GMO-a.

Najviše uzoraka u kojima je nađena prisutnost GMO-a su proizvodi na bazi soje (sojino brašno, soja fašir smjesa), te zrno kukuruza.

Nije pronađen niti jedan uzorak u kojem bi količina GMO-a prelazila prag propisan Uredbom.

Uzorci u kojima je nađena prisutnost GMO-a su proizvodi koji su potjecali iz Republike Srbije, Austrije i nepoznatog podrijetla.

Nad subjektima u poslovanju s hranom u kojoj su analizom utvrđene prisutnosti GMO, čija količina nije prelazila prag propisan Uredbom izvršen je inspekcijski nadzor. Subjekti su sanitarnoj inspekciji Ministarstva zdravstva i socijalne skrbi dostavili dokaze da se radi o slučajnim kontaminacijama i da su poduzeli sve mjere potrebne za izbjegavanje ponovnog slučajnog ili tehnološkog onečišćenja dopuštenim GMO-om, sukladno članku 51. Zakona o genetski modificiranim organizmima (*»Narodne novine«* broj 70/05 i 137/09).