



Organska poljoprivreda: GMO ili zdravlje?

Prof. dr Snežana Oljača

**Poljoprivredni fakultet
Univerzitet u Beogradu**

Serbia Organica



„Izigravanje Boga“



- Protivnici genetskog inženjerstva i kloniranja često navode da - „*pravo na izigravanje sa osnovnim gradivnim elementima života, tj. genima, pripada samo Bogu i čovek nema na to moralno pravo*“.
- Nove biotehnologije probijaju „prirodne granice“ stvarajući, „na neprirodan način“, u laboratorijama živa bića koja, bez intervencije čoveka, nikada ne bi nastala u prirodi! Time se na neprirodan način, nedozvoljivo menja sama suština života sa nepredvidivim štetnim posledicama, od koji se najčešće spominje nastanak monstruma.
- Zastupnici genetskog inženjerstva tumače transgene biljke i kloniranje kao pozitivan primer primene vrhunske nauke u interesu čovečanstva.
- Transgenim biljkama se može rešiti problem proizvodnje dovoljne količine hrane za rastući broj stanovnika zemlje.
- Transgenim životinjama se može rešiti jednostavna i jeftina sinteza specifičnih proteina neophodnih npr. u humanoj medicini.
- Najveću perspektivu kloniranja njegovi pobornici vide u dijagnostici i terapiji ljudskih bolesti.
- Sve su to neosporno veoma humani i sasvim „ovozemaljski“ motivi koji govore u prilog savremenoj biotehnologiji i primeni njenih rezultata u svakodnevnom životu.

GMO - Druga zelena revolucija



- Najčešće korišćene genetske modifikacije na najvećim površinama su biljke tolerantne na herbicide 65%, (HRC) i biljke sa insekticidnim genima 35% (Bt usevi)(Brookes & Barfoot, 2012) .
- Transnacionalne korporacije Monsanto, DuPont, Novartis, koje su promoteri ovih tehnologija tvrde da gajenjem ovakvih genotipova smanjujemo ili eliminišemo velike gubitke prinosa delovanjem korova, štetočina i bolesti i upotrebu herbicida i pesticida.
- **“Ekološka korist je velika jer time značajno smanjujemo zagađenje agrohemikalijama”.**
- Ironija je u tome da se II zelena revolucija nudi od strane onih istih koji su promovisali i I zelenu revoluciju – poljoprivredu zasnovanu na hemikalijama. Ovaj put su insekticidi u biljkama, a obećava se smanjenje upotrebe hemikalija i održiva poljoprivreda.

Druga zelena revolucija

- Najviše inovacija u biotehnologiji je kreirano radi profita, a ne zbog potrebe rešavanja problema u poljoprivredi.
- Sposobnost biotehnologije da napravi kombinaciju gena koje nema u prirodi nosi najozbiljniji ekološki rizik.
- Ovi biotehnološki proizvodi su oni koji forsiraju pesticide.
- Zbog toga je legitimna zabrinutost javnosti za ekološki rizik upotrebe GMO.



Najčešći ekološki rizici



- **Širenje GMO ugrožava genetički diverzitet gajenih biljaka uproščavanjem sistema gajenja i ubrzava genetičku eroziju;**
- Potencijala transfer gena sa HRC na divlje ili gajene srodne vrste biljaka i stvaranje super korova;
- HRC postaju korovi u sledećem usevu;
- **Korišćenje HRC smanjuje mogućnosti diverzifikacije useva i smanjuje biodiverzitet u vremenu i prostoru;**
- **Rizik od prevelike upotrebe totalnih herbicida i njena kontrola (ko kontroliše upotrebu herbicida-doze i učestalost primene?);**
- Mogućnost horizontalnog transfera gena i stvaranje novih nepoznatih genotipova bakterija;
- Rekombinacija i stvaranje novih virulentnih sojeva virusa, naročito iz GMO otpornih na viruse sa viralnim genima;
- Bt toksin u usevima može da izazove negativan uticaj na ne-ciljane organizme: korisne insekte i zemljišne makro i mikroorganizme;
- Insekti brzo razvijaju otpornost na Bt toksin.

Genetička erozija



- Na nivou poljoprivrede u celini samo nekoliko vrsta gajenih biljaka obezbeđuje ishranu ljudi. Na primer, **više od 60% svetske proizvodnje hrane**, kako za ljude tako i za domaće životinje, se zasniva na gajenju žita. Više od polovine njihove proizvodnje se oslanja na **četiri vrste: pšenicu, pirinač, kukuruz i ječam**.
- Na nivou vrsta useva samo nekoliko varijeteta, sorata i hibrida se gaji širom sveta, od svake vrste useva. Na primer, u 2013. **71% kukuruza gajenog za tržište je poticalo od 6 varijeteta, 65% svog proizvedenog pirinča od četiri varijeteta, a 50% pšenice od devet varijeteta**.
- Zbog ovakvog trenda smanjenja broja genotipova koji se široko gaje, mnogi stari, tradicionalni genotipovi bivaju napušteni: na primer, više od **6000 poznatih varijeteta jabuke (86% od svih poznatih) je nestalo u 20. veku**. Isti gubitak genetičkog diverziteta je zabeležen i kod domaćih životinja: **70% svih mlečnih krava u SAD pripada rasi Holštajn i skoro sva jaja (preko 90%) koja se prodaju u toj državi se dobijaju od samo jedne rase kokošaka beli leghorn**.

Posledice genetičke uniformnosti u poljoprivredi



- Iako biotehnologija ima kapacitet da stvori veću varijabilnost gajenih biljaka, korišćenje GMO stvara široko međunarodno tržište za samo jedan proizvod, pa time stvara uslove za genetičku uniformnost u poljoprivrednim područjima.
- Zaštita patenata i pravo intelektualne svojine koje je uvela STO zabranjuje farmerima korišćenje sopstvenog semena, kao i skladištenje i deobu sopstvenog semena među susedima.
- Posledice toga su još veće smanjenje agrobiodiverziteta i dominacija svega nekoliko genotipova na tržištu semena.
- Uniformnost koja je posledica velikih površina posejana sa malim brojem genotipova je izvor velikog rizika od napada štetočina i bolesti, a mnogi od njih se nalaze u marginalnim područjima (plamenjača krompira 1840).



Ekološki problemi sa HRC usevima



- Razvoj HRC za korišćenje jeftinijih herbicida može biti rešenje. Herbicidi sa takvom osobinama: glyphosat, bromoxynil, sulfonilurea, imidazolinoni, glufosinat amonijum.
- Razvijanje otpornosti na herbicide. Dokumentovano je više hiljada slučajeva otpornosti na jedan ili više herbicida.
- Triazinski herbicidi imaju najviše otpornih vrsta korova (preko 60), sulfonilurea i imidazolinoni takođe brzo izazivaju otpornost kod korova. *Xanthium strumarium* agresivan korov u soji i kukuruzu već je razvio otpornost na imidazolinone.
- Mnogi travnati korovi pokazuju višestruku rezistentnost na herbicide.

Ekološke posledice preterane upotrebe herbicida



- Prema nalazima kompanija koje ih proizvode, herbicidi kao što su bromoxynil i glyphosat, ako se pravilno koriste, su promovisani kao bezbedni za upotrebu jer se brzo razgrađuju u zemljištu, ne akumuliraju u podzemnim vodama, nemaju negativan efekat na ne-ciljane organizme i ne ostavljaju rezidue u hrani.
- Ali, zabeleženi su negativni efekti na fetuse laboratorijskih pacova, toksični efekti na ribe i mogućnost izazivanja kancera kod ljudi (Goldburg 1992).
- Zabeleženo je da glyphosat može biti toksičan za zemljišne korisne organizme kao što su predatori: pauci, karabide, buba mare, kao i kišne gliste i ribe (Pimentel et al. 1989).
- Ako se ovi herbicidi nađu u većoj količini u biljkama, zbog male metaboličke aktivnosti u plodovima ili krtolama, zabrinjava i pitanje sigurnosti hrane.
- **Ko kontroliše upotrebu herbicida- doze i učestalost primene u Srbiji?**

GMO korovi i super korovi



- GMO usevi mogu postati korovi u sledećem usevu u plodoredu.
- Veći ekološki rizik je transfer gena na otpornost na herbicid u divljeg srodnika koji je korov.
- Biološki proces hibridizacije između različitih biljnih vrsta.
- Naročito se to odnosi na gajenje useva koji imaju bliske srodnike među divljim vrstama: uljana repica i srodne vrste iz iste familije, *Brassica nigra* i *Sinapis arvensis* (Casper i Landsmann 2002).
- Takođe je moguć transfer gena između vrsta koje nisu bliski srodnici ali su kompatibilne i mogu se ukrstiti *Raphanus raphanistrum* X *R. sativus* i *Sorghum halepense* X *Sorghum* gajeni (Radosevich et al. 1996).

ORGANSKA POLJOPRIVREDA

IFOAM definicija

Organska poljoprivreda je proizvodnja poljoprivrednih proizvoda bez sintetičkih materija, pa ta proizvodnja ne šteti zdravlju ljudi i životinja, a preko pravilnog korišćenja prirodnih resursa dugoročno održava produktivnost agroekosistema i ne oštećuje prirodne ekosisteme.

Sistemski pristup: koristeći prirodne ekosisteme kao model



- Organska poljoprivreda je sveobuhvatan način poljoprivredne proizvodnje: pored proizvodnje hrane visokog kvaliteta, važan cilj je i očuvanje prirodnih resursa, plodnog zemljišta, čiste vode i bogatog i raznovrsnog živog sveta.
- Veština organske proizvodnje je, da na najbolji način koristi ekološke principe i procese.
- **Principi po kojima funkcionišu prirodni ekosistemi mogu biti iskorišćeni za formiranje organske farme**



- Kruženje hraniva
- Plodnost zemljišta
- Prirodna raznovrsnost
- Ekološka ravnoteža



Osnovni principi organske poljoprivrede



- Organska proizvodnja zasniva se na prirodnim procesima i upotrebi organskih i prirodnih mineralnih materija
- Ne mogu se koristiti materije hemijsko-sintetičkog porekla, osim u slučajevima utvrđenih zakonom o organskoj proizvodnji i organskim proizvodima
- Ne mogu se koristiti genetički modifikovani organizmi niti njihovi derivati



Osnovni principi organske poljoprivrede



- Materijal za reprodukciju (seme, sadni materijal, jaja, matice, podmladak, seme za osemenjavanje životinja), koji se koristi u organskoj proizvodnji mora biti proizveden metodama organske proizvodnje.
- Najefikasnija proizvodnja organskih proizvoda je na integralnim ekološkim farmama, tj. farmama koje imaju biljnu i stočarsku proizvodnju integrisanu u jednu celinu.
- Deo biljne proizvodnje se koristi za ishranu stoke, a stoka obezbeđuje organska đubriva za ishranu biljaka.



Ciljevi organske proizvodnje

- Dobijanje proizvoda sa potvrđenom procedurom proizvodnje
- Unapređenje zdravlja i produktivnosti uzajamno zavisnih zajednica života zemljišta, biljaka, životinja i ljudi
- Zaštita prirodnih resursa od zagađenja
- Dugoročno povećavanje i održavanje plodnosti zemljišta
- Očuvanje biodiverziteta (prirodne raznovrsnosti)

Koegzistencija GMO sa organskom proizvodnjom



- **Prema Evropskoj Komisiji 2003/556/EC (parafrazirano!)**
- **Koegzistencija se odnosi na “ekonomske posledice neželjenog prisustva materijala iz jednog useva u drugom i princip da farmeri mogu slobodno da gaje poljoprivredne useve koje odaberu, bez obzira da li se radi o gajenju GM, konvencionalnih ili organskih useva”.**
- **“Ni jedan oblik poljoprivrede bez obzira da li je konvencionalan, organski ili GM ne bi trebao da bude isključen iz poljoprivrede EU”.**



GMO kukuruz

Organski kukuruz



**Nema
žutih
zrna**



**Nema
ukrštanja
(nema
plavih zrna)**



Koegzistencija???

**Ali šta sa okruženjem u kome se ovi usevi gaje?
Da li svi sistemi gajenja mogu koegzistirati u harmoniji?**

Prema: Martina Newell-McGloughlin, Univerzitet Kalifornija, Davis, SAD

Koegzistencija u Nemačkoj



- Nemačka studija o GM je završena: Organizatori studije kažu da rezultati pokazuju da polja sa GM kukuruzom mogu da 'koegzistiraju' sa susednim ne-GM poljima.
- Testovi su rađeni na 28 polja GM kukuruza okruženih sa ne-GM poljima u sedam država,
- Studija Eberhard Webera, u kojoj je merena GM kontaminacija u kukuruzu požnjevenom sa susednih ne-GM polja, je pokazala da ne-GM kukuruz koji je posejan najmanje 20 m od GM kukuruza nije bio kontaminiran više od limita od 0,9% dozvoljenog u EU
- "Nema sumnje da je, ukoliko održavate određenu razdaljinu, moguća koegzistencija između GM i ne-GM polja. A ta 'određena razdaljina' ne može biti manja od 20 metara"
- Green Peace je insistirao da je prag kontaminacije od 0,9% propisan u EU irelevantan, zato što mnogi nemački prerađivači kukuruza i mlinari neće prihvatiti kukuruz sa kontaminacijom GMO iznad 0,2% - 0,4%.

Cene soje u Evropi u 2012.



Vrsta soje	Cena (eura/t)
GMO	450
Non GMO	570
Organska soja	920

Izvor: Konferencija o Dunav soji, Novi Sad februar 2012 Rudolf Buller, Nemačka



Kvalitet i bezbednost hrane



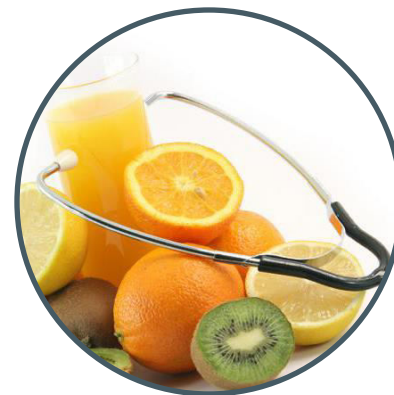
**KVALITET
TEHNOLOŠKOG
PROCESA**



**NUTRITIVNA
VREDNOST
PROIZVODA**



**SENZORNI
KVALITET
PROIZVODA**



**BIOLOŠKA
VREDNOST
PROIZVODA**

ETIČKA VREDNOST



**UTICAJ NA ŽIVOTNU
SREDINU**



**DRUŠTVENO-
EKONOMSKI
ASPEKT**



**DOBROBIT
ŽIVOTINJA**

Uporedna analiza korisnih supstanci



Proteini

Ugljeni hidrati

Masti

Minerali

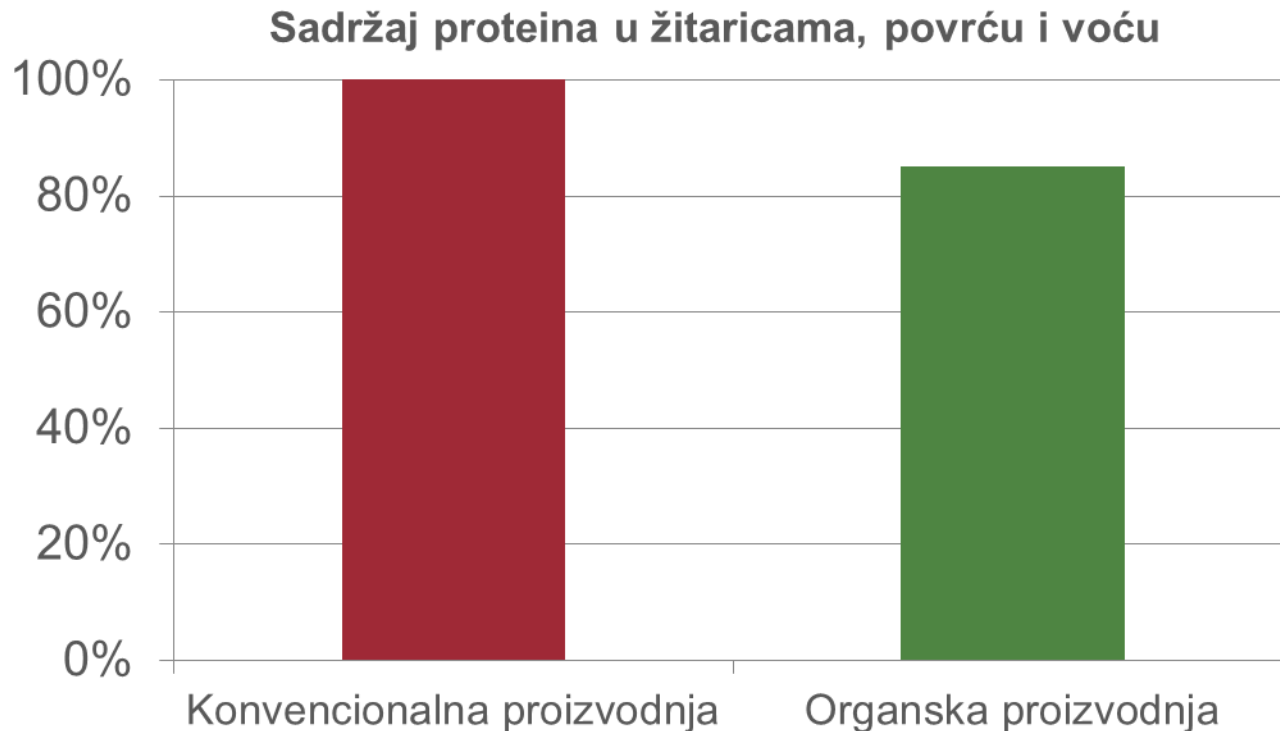
Vlakna

Sekundarni metaboliti biljaka

Suva materija

Sadržaj proteina

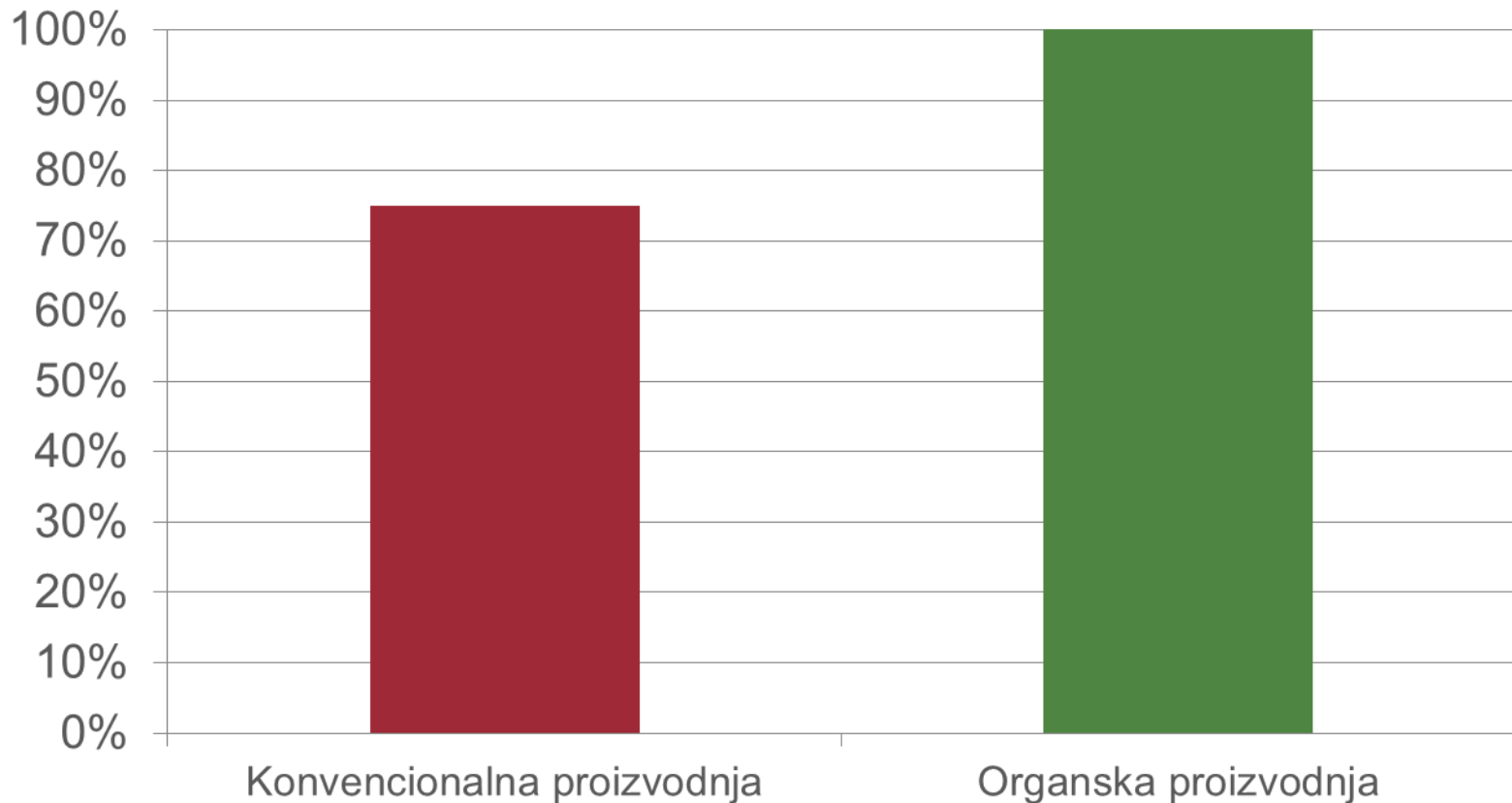
- Prosečno 15% niži sadržaj proteina u žitaricama, povrću i voću iz organske proizvodnje
- Uravnoteženiji odnos korisnih amino kiselina u proizvodima iz organske proizvodnje
- Niži sadržaj proteina ne može da ima štetne efekte po zdravlje ljudi
- Veći sadržaj proteina u mlečnim proizvodima iz organske proizvodnje
- Uticaj vrste đubriva na sadržaj proteina



Sadržaj ugljenih hidrata

- Prosečno 25% veći sadržaj ugljenih hidrata u žitaricama, povrću i voću iz organske proizvodnje

Sadržaj ugljenih hidrata u žitaricama, povrću i voću



Sadržaj minerala i vlakana

Sadržaj **minerala** je prosečno
5,5% veći povrću i voću iz
organske proizvodnje



Sadržaj **vlakana** je prosečno
8% niži u žitaricama, povrću i
voću iz organske proizvodnje



POLIFENOLI

18-69% veći sadržaj u proizvodima iz organske proizvodnje

KAROTENOIDI

Prosečno 17% veći sadržaj u proizvodima iz organske proizvodnje

SEKUNDARNI METABOLITI BILJAKA

10-50% veći sadržaj u proizvodima iz organske proizvodnje

Prosečno 17% veće antioksidativno dejstvo

VITAMIN C

5-90% veći sadržaj u proizvodima iz organske proizvodnje

VITAMIN E

Prosečno 15% niži sadržaj u proizvodima iz organske proizvodnje

Uporedna analiza štetnih supstanci



Ostaci pesticida

Mikotoksini

Teški metali

Nitrati

Aditivi

Ostaci lekova i hormona

Ostaci pesticida

- Pesticidi su proizvodi hemijskog ili biološkog porekla koji se pre svega primenjuju u poljoprivredi kao sredstva za zaštitu bilja
- Njihova masovna upotreba je počela nakon Drugog svetskog rata
- Negativni štetni efekti po zdravlje ljudi i životnu sredinu
- Dosadašnja istraživanja su pokazala da proizvodi iz organske proizvodnje sadrže znatno manje koncentracije ostataka pesticida u odnosu na proizvode iz konvencionalne proizvodnje



Štetni efekti pesticida

1. Akutno trovanje (trovanje nakon jednokratne izloženosti);
2. Mutagenost, karcinogenost i teratogenost (tkiva, organa...);
3. Neurotoksičnost (insekticidi, nervni sistem, autizam...);
4. Toksičnost sredstava za zaštitu bilja po reprodukciju (fertilitet odnosno sterilitet i sl.);
5. Poremećaj rada endokrinog sistema, odnosno sistema žlezda sa unutrašnjim lučenjem (poremećaj rada hormona);
6. Perzistentnost (mobilnost i razgradivost), odnosno bioakumulativnost u životnoj sredini i živim organizmima.

Pesticide DDT shows up in Antarctic penguins

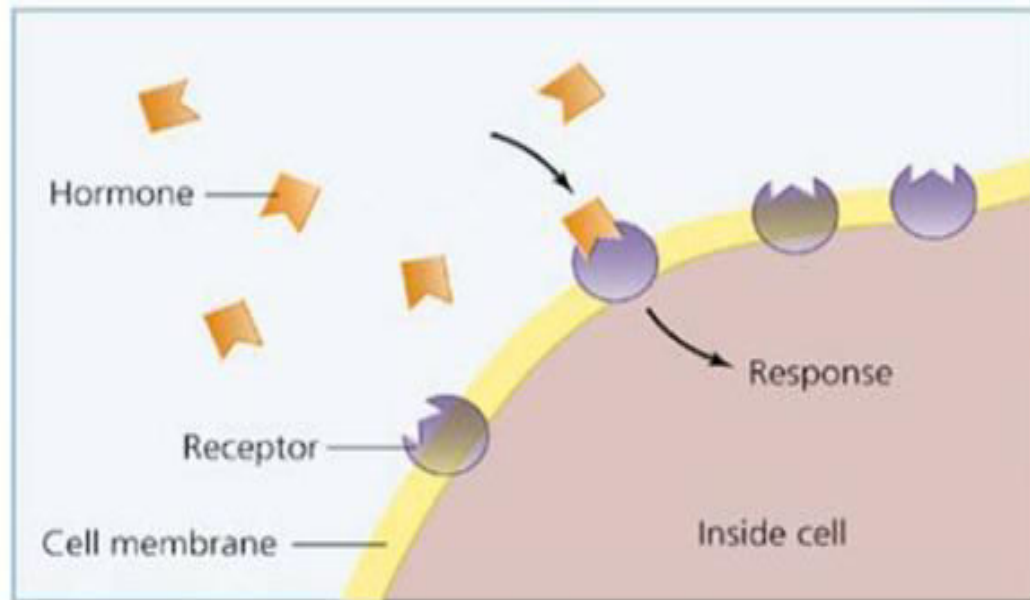
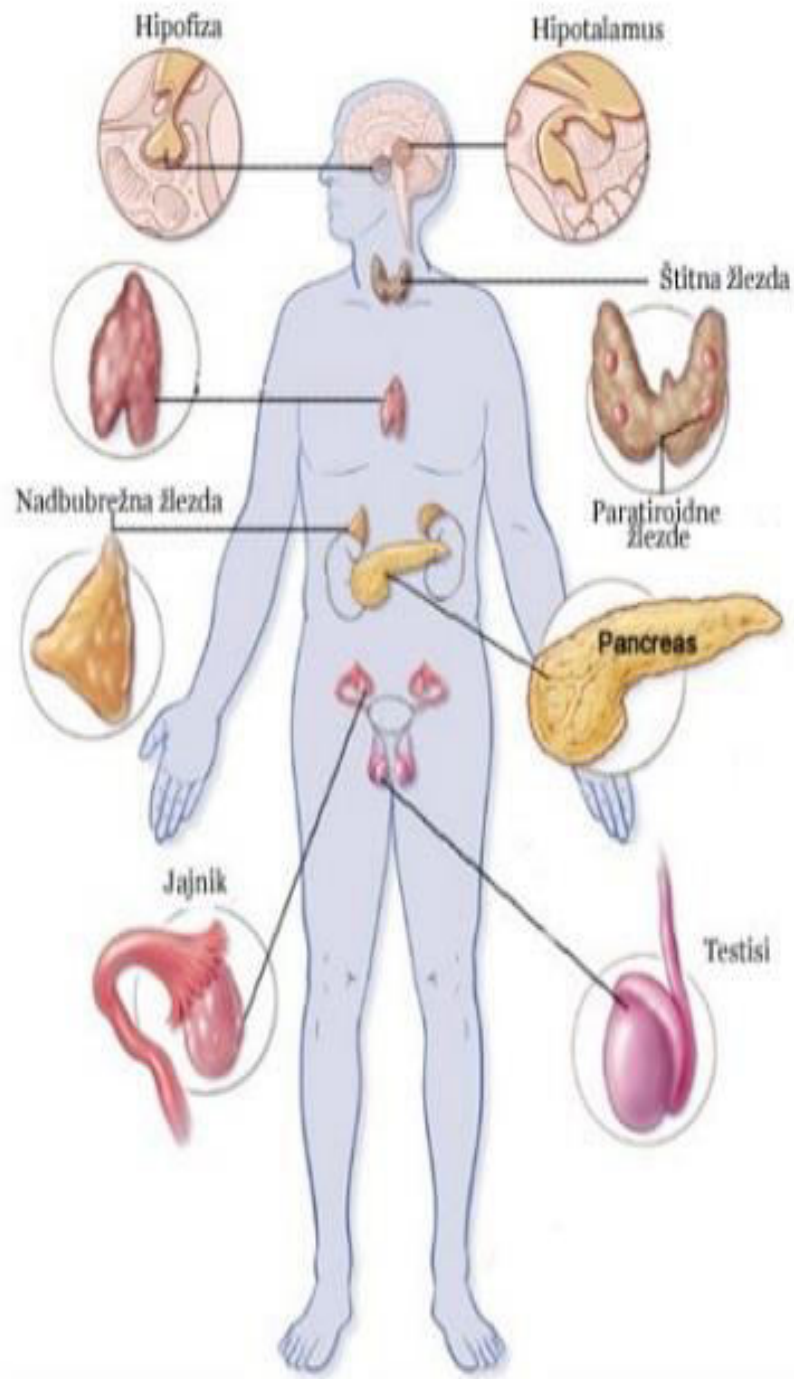
Deborah Zabarenko, Environment Correspondent

4 MIN READ

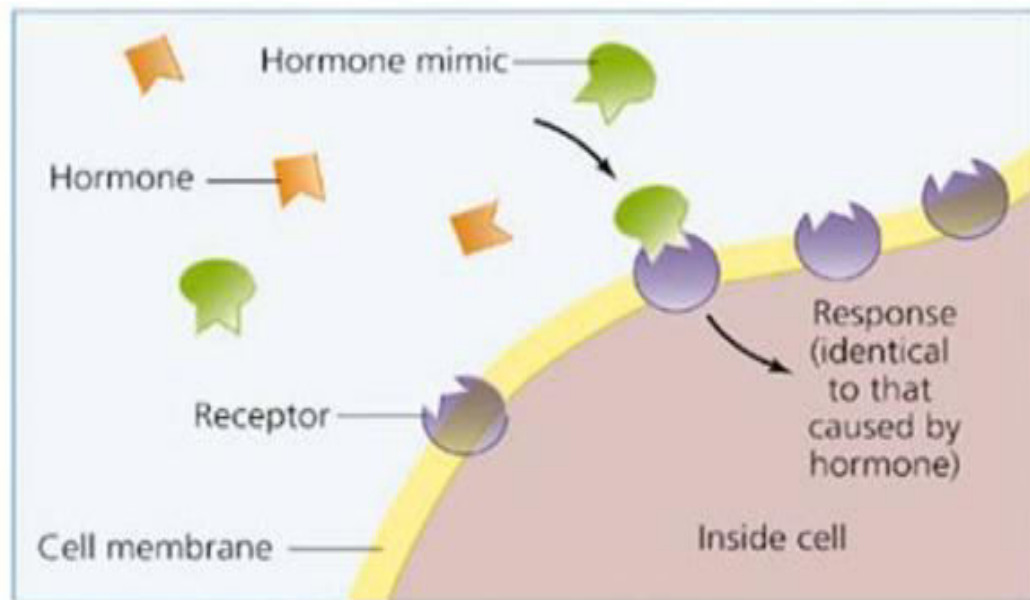


WASHINGTON (Reuters) - The pesticide DDT, banned decades ago in much of the world, still shows up in penguins in Antarctica, probably due to the chemical's accumulation in melting glaciers, a sea bird expert said on Friday.





(a) Normal hormone binding



(b) Hormone mimicry



19.12.2018.

Pesticide atrazine can turn male frogs into females | Berkeley News

RESEARCH, SCIENCE & ENVIRONMENT

Pesticide atrazine can turn male frogs into females

By **Robert Sanders**, Media relations | MARCH 1, 2010



Atrazine, one of the world's most widely used pesticides, wreaks havoc with the sex lives of adult male frogs, emasculating three-quarters of them and turning one in 10 into females, according to a new study by University of California, Berkeley, biologists.

The 75 percent that are chemically castrated are essentially "dead" because of their inability to reproduce in the wild, reports UC Berkeley's Tyrone B. Hayes, professor of integrative biology.

"These male frogs are missing testosterone and all the things that testosterone controls, including sperm. So their fertility is as low as 10 percent in some cases, and that is only if we isolate those animals and pair them with females," he said. "In an environment where they are competing with unexposed animals, they have zero chance of reproducing."



ORGANIC

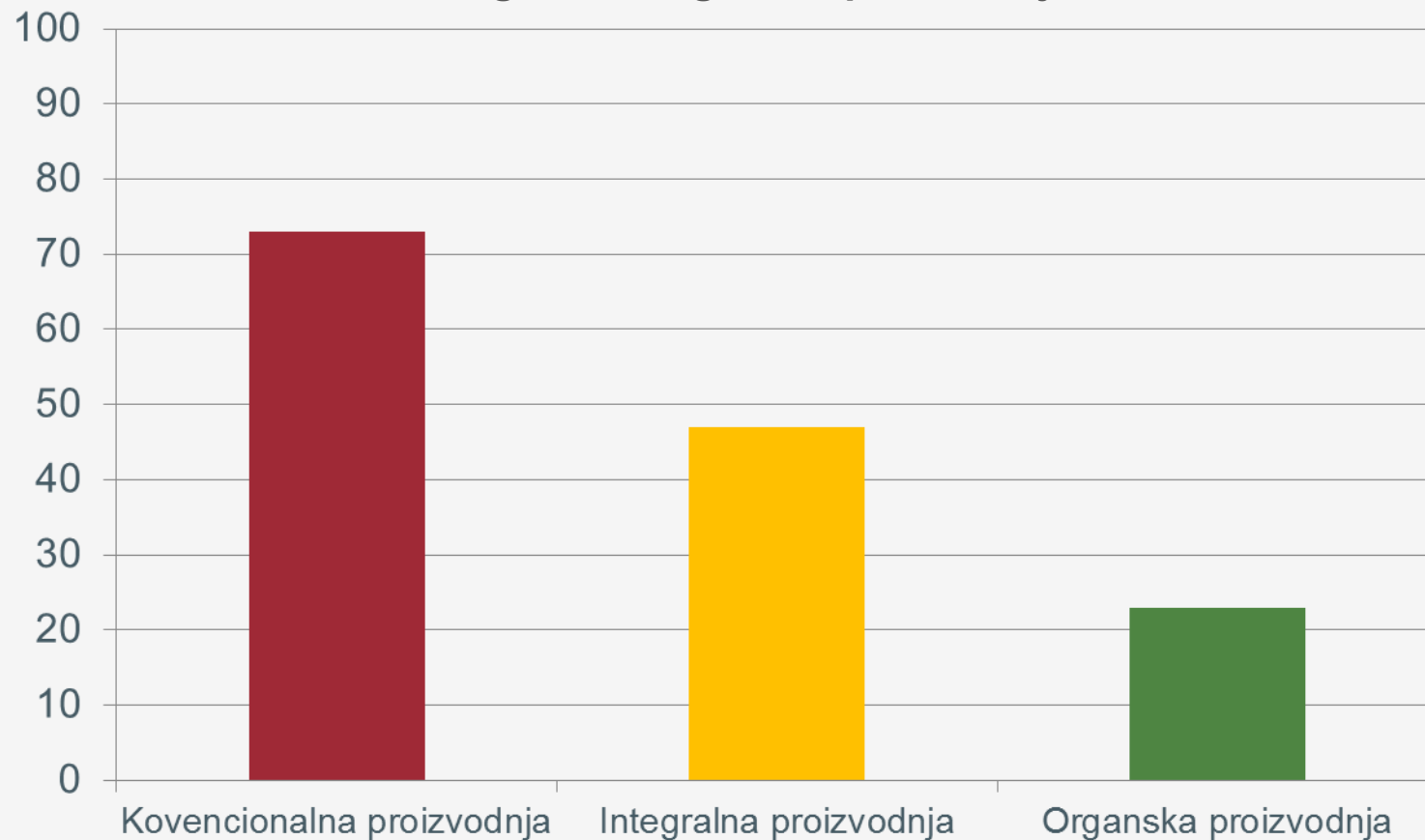


Ostaci pesticida



Istraživanje Bejkera i saradnika (2002):

Koncentracije ostataka pesticida u uzorcima povrća i voća iz konvencionalne, integralne i organske proizvodnje

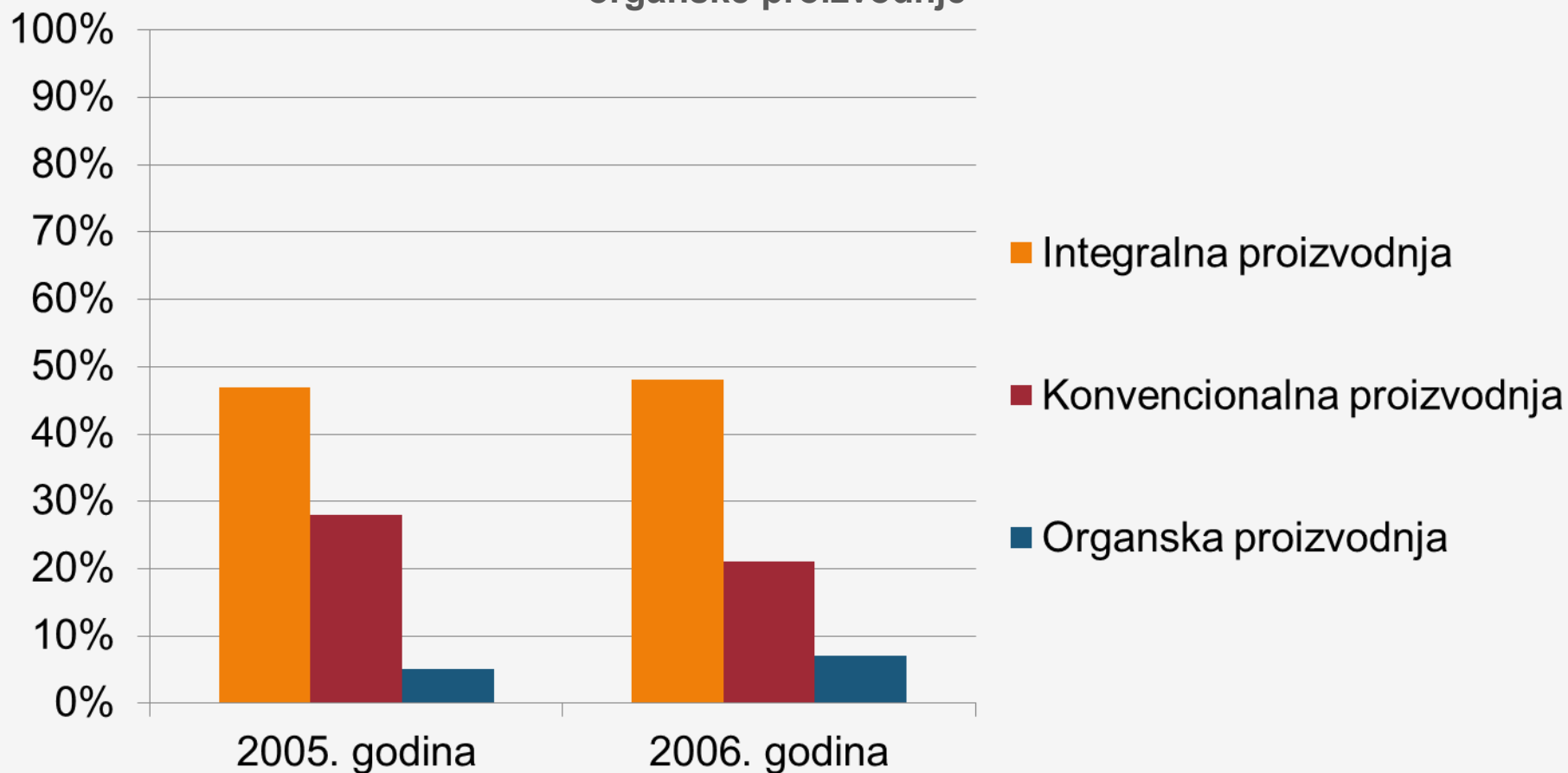


Istraživanje Lerona (2010) :

- 94-100% uzoraka namirnica iz organske proizvodnje bez ostataka pesticida

Istraživanja rađena u Poljskoj (2005. i 2006. godine):

Koncentracije ostataka pesticida u uzorcima iz konvencionalne, integralne i organske proizvodnje



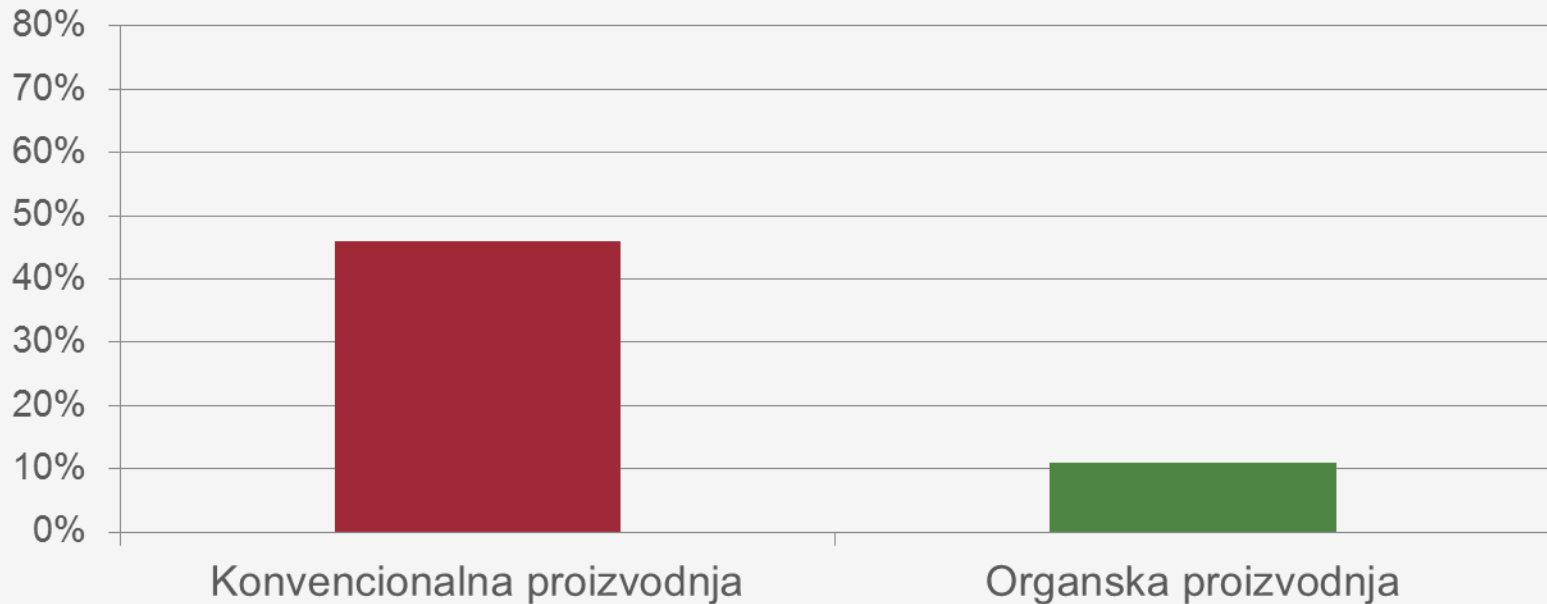
Rezultati meta-analize iz 2006. godine:

- Povrće iz konvencionalne proizvodnje- prosečno **700 %** veći sadržaj ostataka pesticida
- Voće iz konvencionalne proizvodnje - prosečno **550 %** veći sadržaj ostataka pesticida

Rezultati meta-analize iz 2014. godine:

- Učestalost pojave pesticida u koncentracijama koje se mogu detektovati je **4 puta** veća u proizvodima iz konvencionalne proizvodnje

Sadržaj ostataka pesticida u žitaricama, povrću i voću



Izveštaji Evropske agencije za bezbednost hrane o koncentracijama ostataka pesticida u hrani



Stopa prekoračenja MDK ostataka pesticida u proizvodima iz organske u odnosu na konvencionalnu proizvodnju

Godina	Organska proizvodnja (%)	Konvencionalna proizvodnja (%)
2007.	1.2	3.9
2008.	0.9	3.7
2009.	0.5	3.4
2010.	1.0	3.8
2011.	0.5	2.6
2012.	0.8	3.1

Izveštaj Evropske agencije za bezbednost hrane za 2012. godinu

- Ukupno je analizirano preko 78000 uzoraka za oko 800 vrsta pesticida
- Iz organske proizvodnje analizirano je ukupno 4576 uzoraka



- **Koncentracije ostataka pesticida iznad MDK:**

 - 0,8% uzoraka iz organske proizvodnje

 - 3,1% uzoraka iz konvencionalne proizvodnje

- **Procenat uzoraka u kojima nisu detektovani ostaci pesticida:**

 - 85,1% uzoraka iz organske proizvodnje

 - 53,1% uzoraka iz konvencionalne proizvodnje

- U uzorcima hrane iz organske proizvodnje najčešće detektovani su bakar, bromidni jon, heksahlorbenzen, spinosad, DDT, hlorpirifos, DDA

- Izveštaj sadrži podatke o *proceni rizika* izmerenih koncentracija ostataka pesticida *po zdravlje ljudi*

Supermarketi u Nemačkoj



- max. 3–5 a.m/uzorku
- max. 70% MDK (pojedinačne aktivne materije)
- max. 80% MDK (kumulativ)
- max. 80% ARfD (kumulativ)



- max. 33.3% MDK (pojedinačne aktivne materije) max. 100% ARfd (kumulativ)



- max. 5 a.m/uzorku
- max. 80% MDK (kumulativ)
- max. 80% ARfD (pojedinačne a.m.)



- max. 70% MDK (pojedinačne a.m.)
- max. 50% MDK (pojedinačne a.m, svoj brend)

REWE

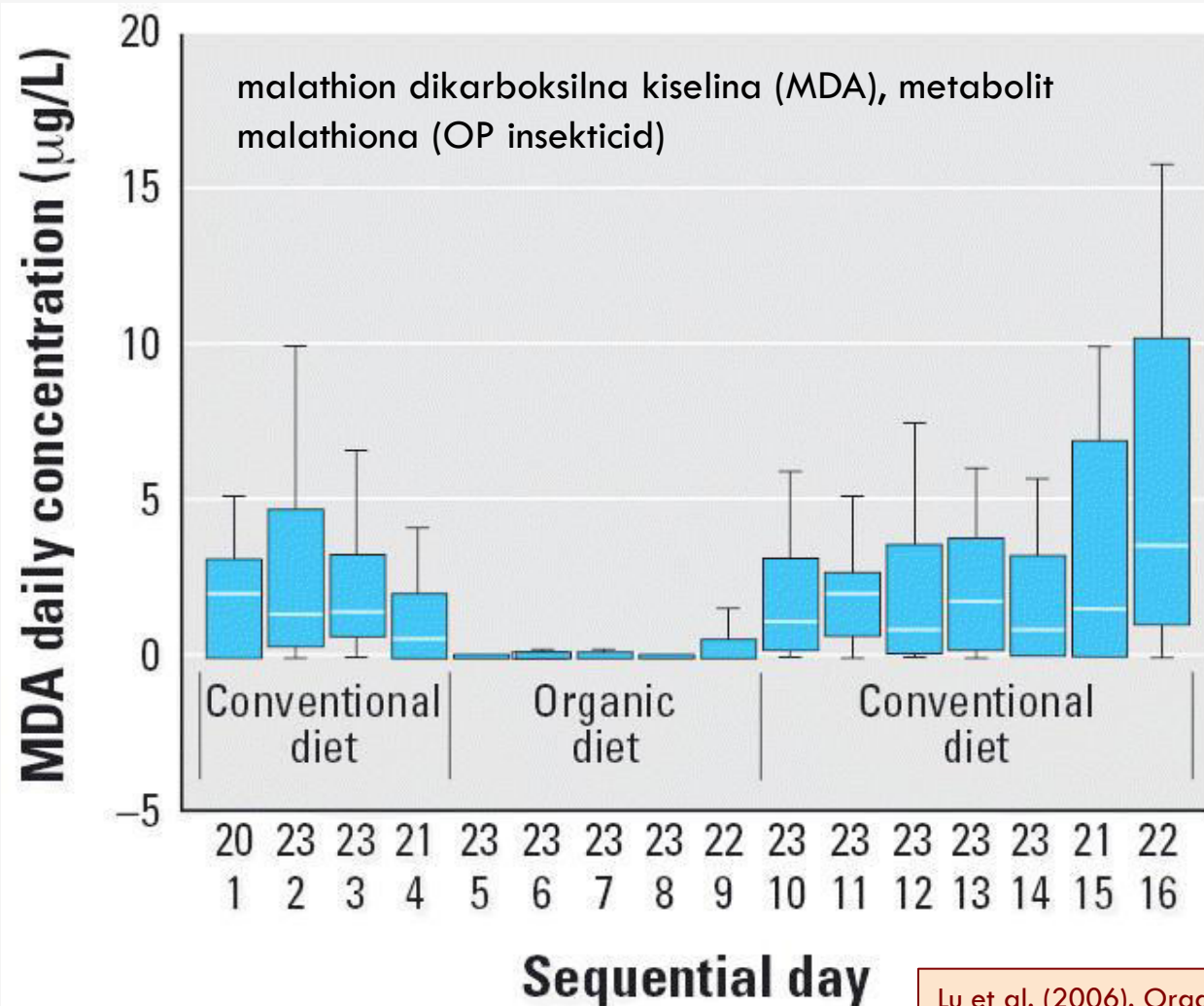
- max. 70% MDK (pojedinačne a.m.)
- max. 70% ARfD (pojedinačne a.m.)
- „Crna lista“



- max. 3–5 a.m/uzorku
- max. 70% of the MDK (kumulativ)
- max. 70% ARfD (kumulativ)

*ARfD = akutna referentna doza
MDK = Maksimamalno Dozvoljena
Količina ostataka pesticida
Izvor: UNIVeG 2019, ECPA 2019*

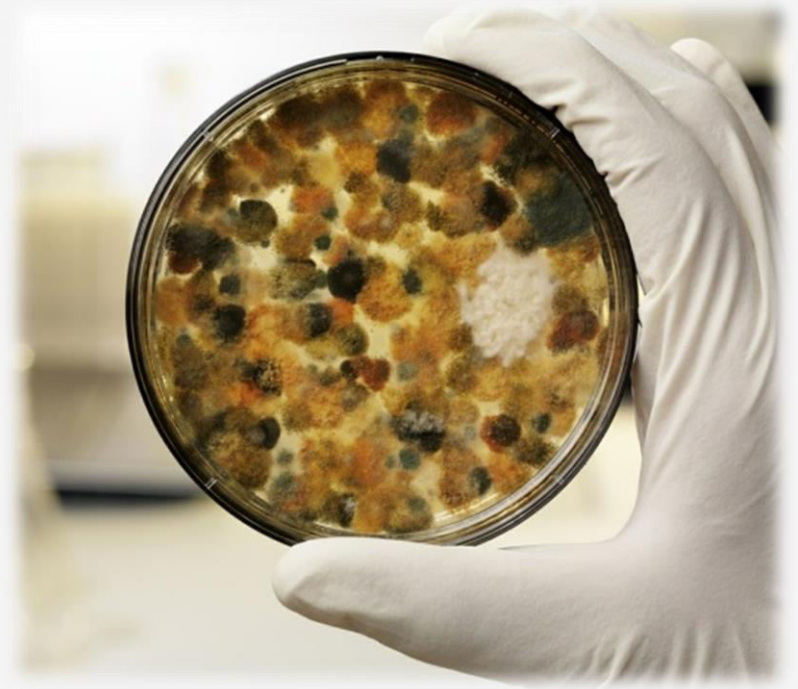
Koncentracija MDA u urinu kod dece uzrasta 3–11 godina u toku 15 uzastopnih dana ishrane konvencionalnom i organskom hranom u SAD



Lu et al. (2006). Organic Diet Significantly Lower Children's Dietary Exposure to Organophosphorus Pesticides. *Environ Health Perspect.* 114(2): 260–263.

Mikotoksini

- Iz razloga što se u organskoj proizvodnji ne koriste fungicidi veliki broj potrošača veruje da je veća mogućnost prisustva mikotoksina u hrani iz organske proizvodnje
- Mnogobrojna istraživanja urađena do sada su pokazala da na sadržaj mikotoksina ne utiče način poljoprivredne proizvodnje



Aditivi

- Prerada proizvoda u konvencionalnoj proizvodnji podrazumeva nekoliko stotina različitih aditiva, dok se u organskoj proizvodnji koristi nekoliko desetina aditiva, i to su uglavnom prirodne supstance

Teški metali

- Antropogeni izvori teških metala su mnogobrojni i teško je odrediti koja ljudska aktivnost je uticala na povećan sadržaj istih u uzorcima hrane
- Rezultati meta-analize iz 2014. godine:
 - Žitarice, povrće i voće iz konvencionalne proizvodnje sadrže prosečno 48% više kadmijuma u odnosu na iste proizvode iz organske proizvodnje



Nitrati

- Najveći broj istraživanja urađenih do sada je pokazao da je sadržaj nitrata u proizvodima iz konvencionalne proizvodnje znatno veći u odnosu na proizvode iz organske proizvodnje
- Sadržaj nitrata se dovodi u vezu sa vrstom đubriva koje se koristi



Povrće iz organske proizvodnje ima **40-50%** niži sadržaj nitrata

Žitarice, povrće i voće iz organske proizvodnje sadrže prosečno **30%** manje nitrata i **87%** manje nitrita



Kvalitet i bezbednost proizvoda iz animalne proizvodnje

- Kvalitet animalnih proizvoda pre svega zavisi od ishrane, ali i od uslova u kojima se životinje gaje
- Istraživanja u vezi sa kvalitetom se odnose na sadržaj i odnos masnih kiselina i sadržaj antioksidanata
- Istraživanja u vezi sa bezbednošću se odnose na sadržaj ostataka lekova i hormona



Sadržaj masnih kiselina u mleku

Mleko iz organske proizvodnje ima:

- veći sadržaj omega-3 masnih kiselina
- bolji odnos omega-3 i omega-6 masnih kiselina
- veći sadržaj konjugovane linolne kiseline (CLA)

Istraživanje u Nemačkoj (2003):

2,8mg CLA/g mlečne masti u mleku iz konvencionalne proizvodnje

8,7mg CLA/g mlečne masti u mleku iz organske proizvodnje

Istraživanje Batlera i Lajferta (2009):

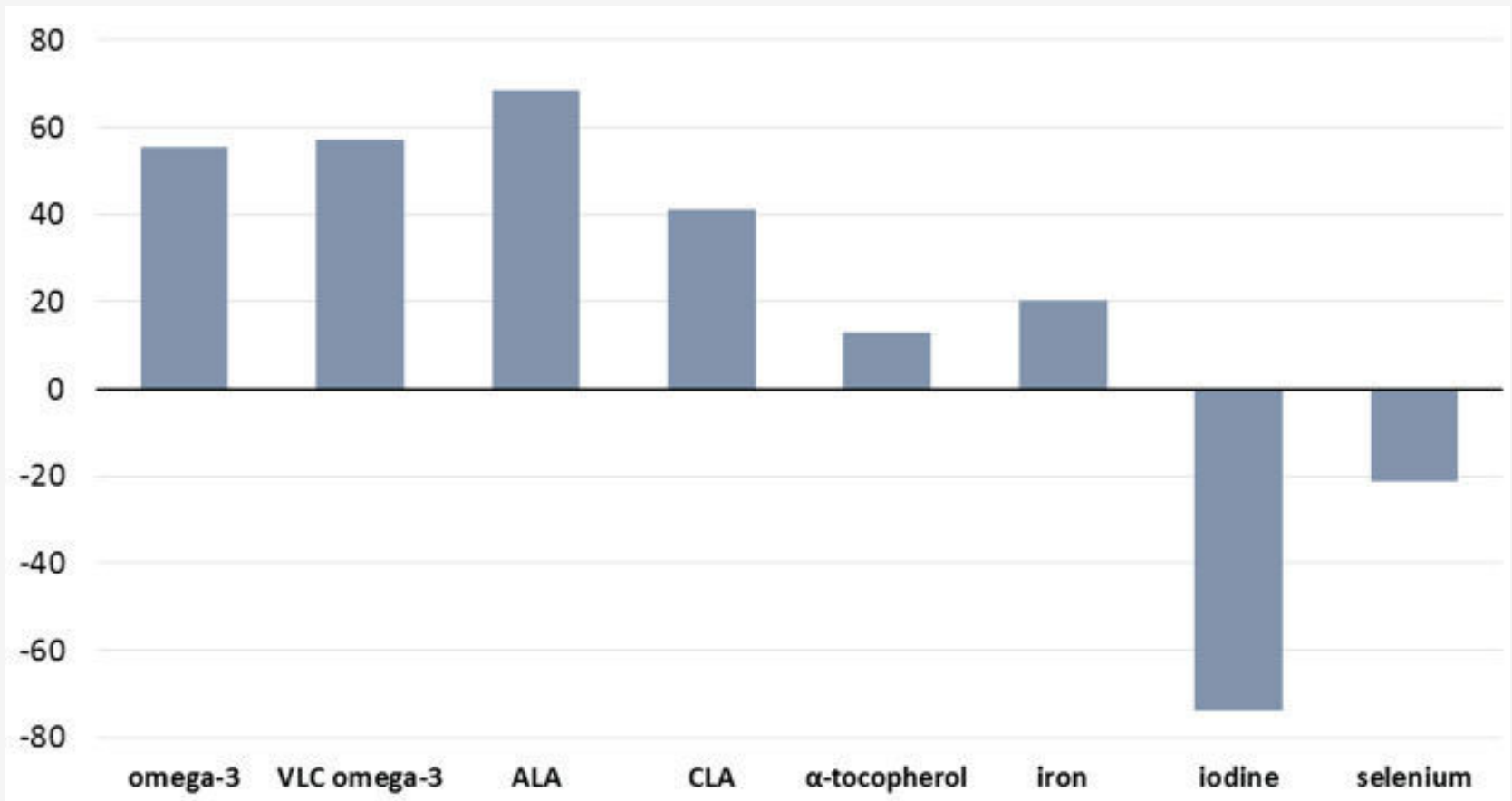
Odnos omega-3 i omega-6 ne prelazi 1,25 u mleku iz organske proizvodnje, dok u mleku iz konvencionalne proizvodnje taj odnos prelazi 2,5



10-60% veći sadržaj korisnih
masnih kiselina u mleku,
mlečnim proizvodima i mesu
iz organske proizvodnje

Bolji odnos omega-3 i omega-6
masnih kiselina u mlečnim
proizvodima i mesu iz
organske proizvodnje

Razlike u sadržaju masnih kiselina, vitamina i minerala između organskog i konvencionalnog mleka



European survey on milk and meat quality led by Newcastle University
Srednicka-Tober *et al.* (2016) Higher PUFA and omega-3 PUFA, CLA, α -tocopherol and iron, but lower iodine and selenium concentrations in organic milk: A Systematic Literature Review and Meta- and Redundancy Analyses. [*British Journal of Nutrition*. **115**, 1043-1060.](#)

Antioksidanti

- Mleko iz organske proizvodnje može da sadrži dvostuko veće koncentracije antioksidanata u odnosu na mleko iz konvencionalne proizvodnje

Ostaci lekova i hormona

- Principi organske proizvodnje ne dozvoljavaju upotrebu hormona, niti preventivnu upotrebu lekova
- Verovatnoća da se se u mleku, mlečnim proizvodima ili mesu iz organske proizvodnje nađu ostaci lekova i hormona je mnogo niža u odnosu na iste proizvode iz konvencionalne proizvodnje

Korisna supstanca	Organska proizvodnja	Konvencionalna proizvodnja
Proteini	⊗	⊙
Ugljeni hidrati	⊙	⊗
Masti	⊙	⊗
Minerali	⊙	⊗
Vlakna	⊗	⊙
Sekundarni metaboliti biljaka	⊙	⊗
Polifenoli	⊙	⊗
Karotenoidi	⊙	⊗
Vitamin C	⊙	⊗
Vitamin E	⊗	⊙
Suva materija	⊙	⊗

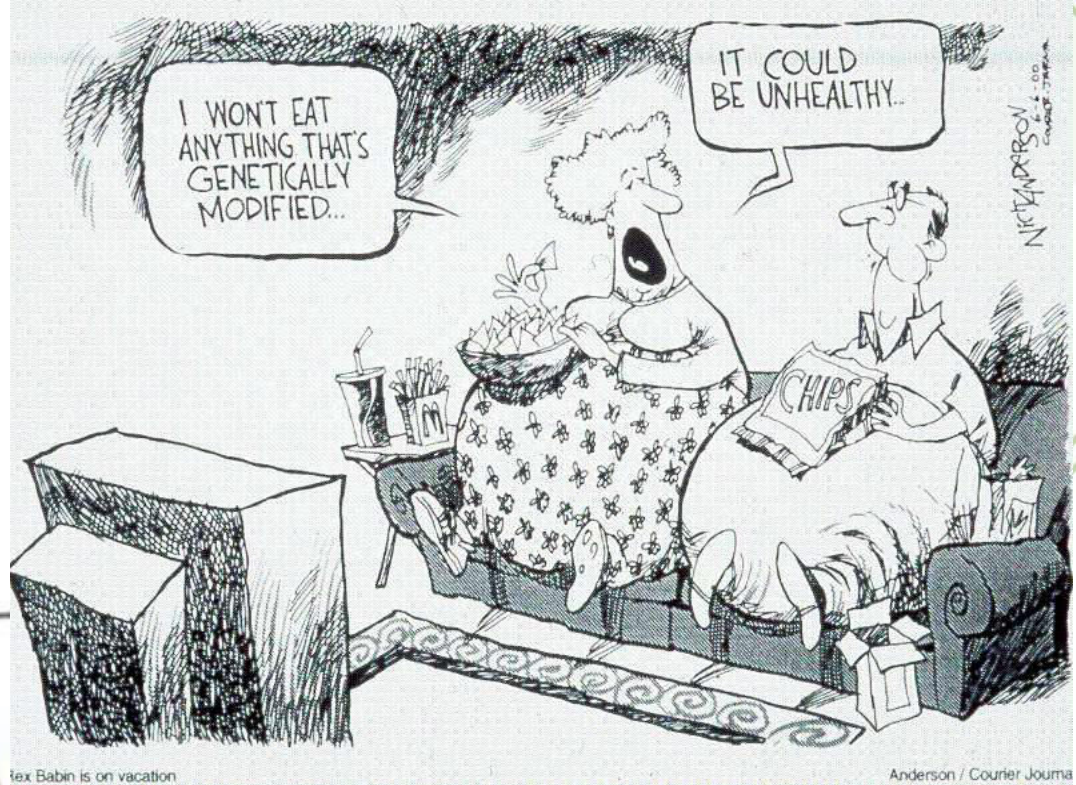
Štetna supstanca	Organska proizvodnja	Konvencionalna proizvodnja
Ostaci pesticida		
Mikotoksini		
Teški metali		
Nitrati		
Aditivi		
Ostaci lekova i hormona		

Zaključak

- Komparativna analiza **korisnih supstanci** je pokazala da proizvodi iz konvencionalne proizvodnje imaju prednost jedino kada je sadržaj proteina kod žita, vlakana i vitamina E u pitanju.
- Komparativna analiza **štetnih supstanci** je pokazala da proizvodi iz organske proizvodnje sadrže manje koncentracije svih štetnih supstanci.
- Dokazano je da redovna upotreba organskog mleka i mesa kod majki dojilja smanjuje učestalost pojave alergija kod njihovih beba (KOALA Birth Cohort Study u Holandiji, Kummeling et al., 2008).
- Takođe je dokazana smanjena koncentracija ostataka pesticida u urinu dece i studenata koji su redovno konzumirali organske proizvode.

Da li postoji etička dilema?

- Osnovno etičko pitanje vezano za savremenu biotehnologiju jeste kako racionalno iskoristiti prednosti koje genetičko inženjerstvo i kloniranje pružaju, a da se pri tom spreče potencijalne negativne posledice ovih novih tehnologija na čoveka i njegovu životnu sredinu.
- **Orijentacija na organsku proizvodnju je zaokret od stava „savladati prirodu“ ka stavu „živeti u skladu sa prirodom“.**
- Naučno zasnovan stav prema biotehnologiji mora da uzme u obzir aspekt biološke sigurnosti, sa jasno definisanim argumentima u vezi sa eventualnim štetnim efektima po zdravlje čoveka ili po životnu sredinu.



GMO ili organska hrana?

Hvala na pažnji

soljaca@agrif.bg.ac.rs

