

## Je gensko spremenjena hrana sploh varna? Dokazov o njeni alergenosti je vse več

Jeffrey M. Smith

(izvirnik **Genetically Modified Foods Unsafe? Evidence that Links GM Foods to Allergic Responses** Mounts, vir <http://www.genengnews.com/articles/chitem.aspx?aid=2252>)

Gensko spremenjena hrana je že sama po sebi nevarna, sedanji varnostni ukrepi pa nas ne morejo obvarovati pred njo ali celo ugotavljati, na kakšne vse načine ogroža človekovo zdravje. To ugotovitev potrjuje neznanska množica dokazov, ki so zdaj zbrani v knjigi *Genetic roulette: the documented health risks of genetically engineered foods*, ki navaja številne grozljive ugotovitve in verjetna tveganja, povezana z GS hrano.<sup>1</sup>

V knjiga so navedeni dokazi o poskusih na živalih, ki jim je GS hrana škodila v skoraj vseh zdravstvenih ozirih; o tisočih bolnih, neplodnih ali mrtvih glavah živine; in o ljudeh z vsega sveta, ki so dobivali alergije ali se zastrupili zaradi uživanja GS prehranskih izdelkov, vdihavanja GS cvetnega praha ali stika z GS poljščinami pri žetvi. Knjiga tudi razkrinkava številna napačna predvidevanja, na osnovi katerih so se odobrili GSO za trženje. Ta sestavek, ki je izvleček ugotovitev iz moje knjige, strnjeno povzema nekatere ugotovitve o alergenosti GSO in njihovi škodljivosti za človekovo odpornost.

### GS soja in alergije

Kmalu zatem, ko je v Veliki Britaniji na trg prišla GS soja, je število alergij na sojo poraslo za 50 %.<sup>2</sup> Če je bila kriva soja, je alergije lahko povzročalo več spornih GS sestavin v njej. GS beljakovina, zaradi katere je GS soja vrste *roundup ready* odporna na herbicide, ni bila zdravstveno preverjena, ali jo človek lahko uživa, torej je lahko alergena. Pravzaprav so deli njenih aminokislinskih nizov istovetni z znanimi alergeni.<sup>3</sup>

Z zaužitjem pride del spremenjene DNK v GS soji skupaj z vzbujevalcem njenega delovanja v človekovo črevesno floro.<sup>4</sup> Dejstvo, da GS bakterija prenese aktivno sestavino herbicida roudup, tj. glifosat, namiguje, da spremenjeni gen še naprej tvori beljakovino *roundup ready*. Če je to res, potem še dolgo potem, ko jo človek neha uživati, zdravstveno ogroža človeka, ker se alergena beljakovina še naprej tvori v njegovem črevesju. (Beljakovina je morda še bolj alergena zaradi napačno ustvarjenih verig molekul oziroma nestanovitnosti vcepljenega gena, toda te domneve niso potrjene z raziskavami, zato se obravnavajo kot možne.<sup>1</sup>)

Raziskave kažejo, da se z genskim spreminjanjem morda poveča količina naravnih alergenov v soji. V surovi GS soji je bila ugotovljena 27 % višja raven tripsinskega zaviralca — znanega alergena — kot v običajnem surovem sojinem zrnju. Še bolj pa skrbi ugotovitev, da se njegova raven v kuhani soji zviša sedemkrat bolj kot v kuhani običajni, gensko neoporečni soji.<sup>5</sup> Poleg tega, da je višja raven t-zaviralca zdravstveno sporna, se je ugotovilo, da je t-zaviralec v GS soji odpornejši na vročino kot v običajni in zato še bolj alergen.<sup>6</sup> Možno je tudi, da spremembe v DNK GS soje tvorijo nove alergene. Čeprav beljakovine ali naravni proizvodi v GS soji še niso bili obsežno proučeni, so se v sojini DNK odkrile nepredvidene spremembe. Del DNK blizu mesta vcepljenega novega gena je mutiral, kar ima lahko nepredvidljive posledice. Poleg tega je bil med pokvarjenim delom DNK in delom, kjer je vcepljen novi gen, odkrit novi delec gensko spremenjene DNK, kar se je ugotovilo šele po odobritvi GS soje za trg.<sup>7</sup> Nastala je povsem nova RNK. Sestavljajo jo trije deli: vcepljeni novi gen, dodatni delec

spremenjenih genov in mutirani niz DNK. RNK se potem nadalje predela v štiri različne različice RNK,<sup>8</sup> ki lahko porajajo neznane alergene.

Druga raziskava je pokazala, da GS soja vsebuje vezivno alergeno beljakovino IgE, ki v primerjalni, gensko neoporečni soji ne obstaja, obenem pa osmerici ljudi, ki so sicer bili alergični na GS sojo (dobili so kožne izpuščaje), gensko neoporečna soja ni povzročala nobeni alergičnih težav.<sup>9</sup> Čeprav je bilo v raziskavi obravnavano majhno število ljudi, pa dejstvo, da so nekateri dobiavli alergijo le zaradi GS soje, navaja na pomenljive zaključke.

Za porast alergij je morda kriva povečana količina ostankov herbicida *roundup ready* v GS soji.<sup>10</sup> Pravzaprav je britanska raziskava GS soje ugotovila simptome, podobne simptomom pri ljudeh, ki so prišli v stik z glifosatom. Alergijska raziskava je pri prizadetih ugotovila razdraženost črevesja, prebavne težave, kronično utrujenost, glavobol, pomanjkanje energije in splošno telesno šibkost ter kožne težave, med drugim aknavost in hudo vnetost.<sup>2</sup>

Ljudje, ki so prišli v stik z glifosatom, so bruhalo od slabosti, bolela jih je glava, bili so povsem brez energije, dobili so kožne izpuščaje ali pa se je koža močno vnela in jih srbelo. Morda je alergen tudi AMPA, preostanek po razpadu glifosata, ki se kopiči v GS soji.<sup>12, 13</sup>

In pri miših, krmljenih z GS sojo, je bila ugotovljena nižja raven prebavnih encimov, ki jih izloča trebušna slinavka.<sup>14, 15</sup> Kadar prebavni encimi ne delujejo v zadostni meri, beljakovine lahko dalj časa neprebavljene ostajajo v črevesni flori, zato obstaja večja možnost, da povzročijo alergijski odziv. Torej lahko vsako zmanjšanje sposobnosti prebavil za prebavljanje beljakovine povzroči elergični odziv telesa na celo vrsto beljakovin, ne le na tiste v GS soji.

### **Strup BT slabi naravno odpornostjo**

Za strup BT se stalno ugotavlja, da povzroča alergije in slabi naravno odpornost. Čeprav lahko poleg strupa v BT-poljščinah povzročajo alergijske odzive pri človeku tudi dejavniki, povezani s postopkom genskega spreminjanja, je strup BT glavni alergen. BT-beljakovine v večini odobrenih vrst GS BT-koruze ne bi dobile dovoljenja za trženje, če bi se njihova alergenost preverjala s postopki, ki jih od leta 2002 predpisujeta organizaciji ZN za hrano in zdravje (FAO in WHO),<sup>16</sup> ker odobrene vrste GS BT-koruze vsebujejo dele aminokislin, ki so znani alergeni,<sup>17</sup> ki se v laboratorijskih preskusih prebavljivosti niso razgradili dovolj hitro.<sup>18, 19</sup>

Razen tega pa človekovo odpornost slabita naravni strup BT, ki se škropi po poljščinah, in tudi same GS BT-poljščine. Vendar je vsebnost strupa BT v GS BT-poljščini lahko tisočkrat večja kot v škropivu,<sup>20</sup> zato je verjetnost, da spremenjena beljakovinska sestava take poljščine pri človeku poraja alergijski odziv, toliko večja.<sup>21, 22</sup>

### **Dodatni dokazi**

- Kadar je bilo večje število ljudi v stiku s trupom BT, jih je veliko dobilo alergijo; pri delavcih, ki delajo na kmetijah z GS poljščinami, pa so se razvila tudi protitelesa.<sup>23-27</sup>
- V Indiji so kmečki delavci, ki so prišli v stiku s trupom BT, dobivali zmerne ali močne znake alergijske oboletosti.<sup>28</sup>
- S trupom BT krmljene miši so močno obolevale, njihova občutljivost na druge snovi

pa se je povečala.<sup>29-31</sup>

- Podganjim samcem, krmljenim z GS BT-koruzo vrste MON 863, se je v krvi močno povečalo število treh vrst levkocitov, ki kažejo na obolenost: bazofilnih, limfocitnih in nasploh vseh belih krvničk.<sup>32</sup>
- Proizvajalci hrane so prejeli na tisoče pritožb potrošnikov zaradi obolevanja, ki ga je verjetno povzročala GS kurza *star link*,<sup>33</sup> strokovni odbor pa je za beljakovino njenega strupa BT ugotovil, da pri človeku povzroča alergijo s 50%-no verjetnostjo.<sup>34</sup>

Ugotovljena je bila neverjetno enaka obolevnost pri ljudeh, ki so prihajali v stik s škropivom BT, z obolenostjo delavcev, ki so prihajali v stik z GS BT-bombažem.

Škropivo BT je povzročalo kihanje, smrkavost, solzenje, vnetost in razdraženost kože, kožne izpuščaje, srbečico in pekočnost kože, otekline po telesu, rdeče oči in kožno rdečino, zaostrovanje astme, otekanje obraza in vročino. Nekateri ljudje so morali oditi na zdravljenje v bolnišnico.<sup>23, 24</sup> Indijski delavci na plantažah GS BT-bombaževca so zaradi stika s trupom BT kihali, smrkali, solzile so se jim oči, dobivali so kožne bolezni, srbela jih je koža in oči, otekal jim je obraz in dobivali so vročino. Nekateri so morali oditi na zdravljenje v bolnišnico.<sup>28</sup> Seznama simptomov sta skoraj povsem enaka — na seznamu obolenj, ki jih povzroča škropivo BT, ki se ne pojavlja na drugem seznamu, je le „zaostrovanje astme“.

Astma in težave z dihanjem so bile ugotovljene pri Filipincih, ki so vdihavali cvetni prah GS BT-koruze.<sup>35</sup> Tožili so tudi zaradi otekanja obraza, dobivali so gripi podobne znake obolenosti, kihali so in imeli vročino. Nekateri posameznike v Indiji in tudi na Filipinih so po stiku s trupom BT mučile dolgotrajne zdravstvene težave. Vendar pa so imeli filipinski delavci tudi bolezenske znake, ki se pri drugih dveh skupinah niso ugotovili. Taki simptomi so kašljanje, glavobol, bolečine v želodcu, vrtoglavica, driska, bruhanje, splošna telesna šibkost in otrplost.<sup>36</sup>

### **Strupenost in težave z razplojevanjem**

Poleg tega obstajajo številni dokazi, da je GS hrana strupena in kriva za razplodne težave. Ovcam, ki so se v Indiji pasle na rastlinah GS BT-bombaževca, se je, recimo, cedilo iz smrčka, imele so rdečino in razjede v ustih, krehale so, zatekale, imele drisko, občasno pa tudi krvav seč. Pastirji so poročali, da je v 5-7 dneh poginilo 25 % njihovih ovčjih čred. Pri približno 10.000 umrlih ovcah z dotičnega področja v Indiji so bili posmrtno odkriti znaki zastrupitve.<sup>37</sup> Podgane, krmljene z GS BT-koruzo, so dobile zastrupitev jeter in ledvic.<sup>38</sup> Živinorejci pa trup BT krivijo za pogin krav,<sup>39</sup> vodnih bivolov, konj in kokoši,<sup>36</sup> pa tudi za povzročeno neplodnost na tisoče svinj in krav.<sup>1</sup> Raziskave krmljenja poskusnih živali z GS sojo vrste *roundup ready* so med drugim pokazale zastrupitev jeter,<sup>40</sup> spremenjenost semenčic,<sup>41</sup> znatne spremembe v razvoju zarodka<sup>42</sup>, in petkratni porast smrtnosti novorojencev.<sup>43</sup>

Z uporabljanjem genskega inženiringa v prehranskih poljščinah se je močno izboljšalo poznavanje DNK, s tem pa so bile ovržene tudi mnoge ključne domneve. Morda bodo nekega dne znastveniki znali varno in predvidljivo spreminjati poljščine za človekovo prehrano brez škode za okolje in v prid človeštva. Do takrat pa znanost, ki je še v povojih, ne sme neodgovorno tvegati zdravja celotnih skupin prebivalstva niti v naravno okolje sproščati GS poljščin, kjer se lahko dolga leta neovirano same širijo na

vse strani. Zato je takojšnja prepoved GS poljščin in hrane več kot upravičena.

## Viri

1. *Genetic roulette: the documented health risks of genetically engineered foods*; J.M. Smith, založba Yes! Books, Fairfield, IA, ZDA, 2007.
2. *Why soya is a hidden destroyer*, Townsend M., časnik *Daily express*, 12. marec, 1999.
3. *Screening of transgenic proteins expressed in transgenic food crops for the presence of short amino acid sequences identical to potential, IgE-binding linear epitopes of allergens*, Kleter G.A. & Peijnenburg, A.A.C.M, revija *BMC struct. biol.*, 2. št., 2002, 8.–19. stran.
4. *Assessing the survival of transgenic plant DNA in the human gastrointestinal tract*, Netherwood s sod., revija *Nature biotech.*, 22. št., 2004, 2. stran.
5. *The composition of glyphosate-tolerant soybean seeds is equivalent to that of conventional soybeans*, Padgett, S.R. s sod., revija *Journal of nutrition*, 4. št., 1996, 126. stran.
6. *GMO in animal nutrition: potential benefits and risks*, Pusztai, A. & Bardocz, S., 17. pogl., revija *Biology of nutrition in growing animals*, Elsevier, 2005.
7. *Characterisation of the roundup ready soybean insert*, Windels, P. s sod., revija *Eur. food res. technol.*, 213. št., 2001, 107.–112. stran.
8. *Detection of RNA variants transcribed from the transgene in roundup ready soybean*, Rang, A. s sod., revija *Eur. food res. technol.*, 220. št., 2005, 438.–43. stran.
9. *Genetically modified and wild soybeans: an immunologic comparison*, Yum, H. s sod., revija *Allergy and asthma proceedings*, 26. snopič, 3. št., maj–junij 2005, 210.–16. stran.
10. *Genetically engineered crops and pesticide use in the United States: the first nine years*, Benbrook, C., oktober 2004.
11. *Herbicide fact sheet: glyphosate*, Cox, C., *J. of pest. reform*, 24. snopič, 4. št., zima 2004.
12. *Isoflavone, glyphosate and aminomethylphosphonic acid levels in seeds of glyphosate-treated glyphosateresistant soybean*, Duke, S.O. s sod., revija *Journal of agric. food chem.*, 51. št., 2003, 340.–344. stran.
13. *Plant biotechnology: ecological case studies on herbicide resistance*, Sandermann, H. revija *Trends in plant sci.*, 11. snopič, 7. št., julij 2006, 324.–8. stran.
14. *Ultrastructural analysis of pancreatic acinar cells from mice fed on genetically modified soybean*, Malatesta, M. s sod., revija *Journal of anat.*, 201. snopič, 5. št., nov. 2002, 409. stran.
15. *Fine structural analyses of pancreatic acinar cell nuclei from mice fed on GM soybean*, Malatesta, M., s sod., revija *Eur. j. histochem.*, 47. št., 2003, 385.–8. stran.
16. *Evaluation of allergenicity of genetically modified foods*, organizaciji ZN FAO in WHO, revija *FAO-WHO*, 22.–25. jan., 2001.
17. *The use of amino acid sequence alignments to assess potential allergenicity of proteins used in genetically modified foods*, Gendel, revija *Advan. in food and nutrition research*, 42. št., 1998, 45.–62. stran.
18. *Assessment of the stability to digestion and bioavailability of the LYS mutant Cry9C protein from bacillus thuringiensis serovar tolworthi*, Noteborn, H.P.J.M., neobjavljena raziskava za EPA, AgrEvo, EPA MRID, 447343.-05. št., 1998.
19. *Genetically modified foods: safety issues*, Engel, K. s sod., revija *American chemical society symposium series*, 605. št., Washington DC, 1995, 134.–47. stran.
20. *Are Bt crops safe?* Mendelsohn, M. s sod., revija *Nature biotech.*, 21. snopič, 9. št., 2003, 1003.–9. stran.
21. *Uptake of Bt-toxin by herbivores feeding on transgenic maize and consequences for the predator chrysoperia carnea* Dutton, A. s sod., revija *Ecol. entomology*, 27. št., 2002, 441.–7. stran.
22. *Bacillus thuringiensis toxin (CryIAb) has no direct effect on larvae of the green lacewing Chrysoperla carnea (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae)*, Romeis, J., Dutton, A., & Bigler, revija *F. j. of insect phys.*, 50. snopič, 2.–3. št., 2004, 175.–183. stran.

23. *Report of health surveillance activities: asian gypsy moth control program*, Ameriško ministrstvo za zdravje, revija *Washington state dept. of health*, Olympia, WA, ZDA, 1993.
24. *Public health implications of the microbial pesticide Bacillus thuringiensis: an epidemiological study*, Oregon, Green, M. s sod., 1985–86. *Amer. journal of public health*, 80. snopič, 7. št., 1990, 848.–852. stran.
25. *Microbiological and epidemiological surveillance program to monitor the health effects of foray 48B BTK spray* Noble, M.A., Riben, P.D., & Cook, G.J., Kanadsko ministrstvo za gozdarstvo, Vancouver, BC, 30. sep., 1992).
26. Swadener, C. *Bacillus thuringiensis*. *J. of pest. reform*, 14. snopič, 3 št., jesen 1994.
27. *Ocular infection caused by a biological insecticide*, revija *Journal of infectious dis.*, Samples, J.R. & Buettner, H. 148. snopič, 3. št., 1983, 614. stran.
28. *Impact of Bt cotton on farmers' health (in Barwani and Dhar district of Madhya Pradesh)*, Gupta, A. s sod., Poročilo o izsledkih preiskave, okt.–dec. 2005.
29. *Intragastric and intraperitoneal administration of CryIAc protoxin from bacillus thuringiensis induces systemic and mucosal antibody responses in mice*, Vazquez s sod., revija *Life sci.*, 64. snopič, 21 št., 1999, 1897.–1912. stran.
30. *Characterization of the mucosal and systemic immune response induced by CryIAc protein from bacillus thuringiensis HD 73 in mice*, Vazquez s sod., revija *Brazilian journal. of med. and biol. research*, 33. št., 2000, 147.–55. stran.
31. *Bacillus thuringiensis CryIAc protoxin is a potent systemic and mucosal adjuvant*, Vazquez s sod., revija *Scandinavian j. of immunology*, 49. št., 1999, 578.–584. stran.
32. *13-week dietary subchronic comparison study with MON 863 corn in rats preceded by a 1-week baseline food consumption determination with PMI certified rodent diet #5002*, Burns, J.M., poročilo *Monsanto co. report*, 17. dec. 2002.
33. *The StarLink affair*, Freese, B., listino je strokovnemu svetovalnemu odboru FIFRA predložila organizacija Friends of the Earth, da se proučijo novi znanstveni izsledki o GS-koruzi vrste *starlink*, 17.–19. jul. 2001.
34. *Assessment of additional scientific information concerning starlink corn* (poročilo *FIFRA scientific advisory panel report*, št. 2001–09, jul. 2001.
35. *Bt-maize (corn) during pollination may trigger disease in people living near the cornfield*, Smith, J.M., Izjava za javnost, feb. 2004.
36. *GM ban long overdue, dozens ill & five deaths in the Philippines*, Ho, M., ISISova izjava za javnost, 2. jun, 2006).
37. *Mortality in sheep flocks after grazing on Bt cotton fields—Warangal district*, poročilo *Andhra Pradesh report of the preliminary assessment*, apr. 2006.
38. *New analysis of a rat feeding study with a genetically modified maize reveals signs of hepatorenal toxicity*, Seralini, G., Cellier, D., & Spiroux de Vendomois, J., *Journal of archives of env. contam. and toxicology*, založba Springer, New York.
39. *Is GM maize responsible for deaths of cows in Hesse?* Strodthoff, H. & Then, C., Greenpeace e.V. 22745, Greenpeace, Hamburg, Germany, dec. 2003.
40. *Ultrastructural morphometrical and immunocytochemical analyses of hepatocyte nuclei from mice fed on genetically modified soybean*, Malatesta, M. s sod., revija *Cell struct. funct.*, 27. št., 2002, 173.–180. stran.
41. *Ultrastructural analysis of testes from mice fed on genetically modified soybean*, Vecchio, L. s sod., revija *Eur. journal of histochem.*, 48. snopič, 4. št., okt.–dec. 2004, 449.–454. stran.
42. *Temporary depression of transcription in mouse pre-implantion embryos from mice fed on genetically modified soybean*, Oliveri s sod., 48th Symposium of the society for histochemistry, jezero Maggiore, Italija, 7.–10. sep., 2006.
43. *Genetically modified soy leads to the decrease of weight and high mortality of rat pups of the first generation, preliminary studies*, Ermakova, I., revija *Ecosinform*, 1. št., 2006, 4.–9. stran.

Jeffrey M. Smith je izvršni direktor Zavoda za odgovorno tehnologijo. Njegova prva knjiga ima naslov *Seeds of deception*. Njegovo najnovejšo knjigo, *Genetic roulette*, je pred kratkim izdala založba Jes! Books ([www.geneticroulette.com](http://www.geneticroulette.com)). Smith je posnel video z naslovom *Hidden dangers in kid's meals* in piše rubriko *Spilling the beans*, kjer svoje sestavke objavljajo pisci z vsega sveta. Dosegljiv je na e-naslovu [info@seedsofdeception.com](mailto:info@seedsofdeception.com).

\*\*\*\*

*novembra 2007 poslovenil Mitja Fajdiga*