

ORGANSKA HRANA – PRO ET CONTRA¹

UDK: 663/664:631.147

DOI: 10.5937/snp12-2-40291

Nebojša Ristić

Zlatiborski Eko Agrar, Čajetina, Srbija

Sead Malićević²

Visoka sportska i zdravstvena škola, Beograd, Srbija

Apstrakt: Prema svim raspoloživim informacijama, proizvodnja i prodaja organske hrane u velikom je porastu, kako u svetu, tako i kod nas. Procenjuje se da je ovaj porast posledica uverenosti kupaca da je organska hrana ukusnija i/ili zdravija, hranljivija, da sadrži manje količine pesticida, konzervanasa, aditiva, da ne sadrži genetski modifikovane komponente, itd. Međutim, šta od ovoga predstavlja činjenicu, a šta zabludu? U nedostatku studija koji se bave problematikom organske hrane u Srbiji, oslanjamo se na rezultate istraživanja sprovedenih u svetu, prvenstveno u zemljama u kojima proizvodnja i prodaja organske hrane imaju višedecenijsku tradiciju. Najveći broj istraživanja kojim se bavi ovaj pregled odnosi se na prisustvo pesticida u organskoj hrani i ona su nedvosmisleno utvrdila da organska hrana sadrži znatno manje količine pesticida od konvencionalno proizvedene hrane. U drugim aspektima zdravstvene bezbednosti, utvrđeno je da organska hrana ima značajno niže vrednosti ili odsustvo antibiotika, hormona i faktora rasta, genetski modifikovanih čimilaca, kao i veštačkih konzervanasa i aditiva. Neka od istraživanja koja su sprovedena sa ciljem potvrde tvrdnje da je organska hrana hranljivija od konvencionalno proizvedene, utvrdila su da neke namirnice imaju više vitamina, minerala i antioksidanata. Međutim, mnogobrojne studije nisu potvrdile ove zaključke, već su pronašle da je sadržaj pomenutih sastojaka bez značajne razlike između organske i konvencionalne hrane. Šta je od svega pomenutog istina, potvrdiće neke buduće, potpuno objektivne studije.

Ključne reči: *organska hrana, konvencionalna hrana, pesticidi, aditivi*

UVOD

Pojam „organska hrana“ se prvi put pojavio 1940. godine, u knjizi „*Look to the Land*“ koju je napisao Walter James i odnosio se na „farmu koja postoji kao organizam“, ekološki izbalansiran, holistički sistem koji stoji nasuprot „hemijskoj farmi“ koja ne može da opstaje bez uticaja čoveka (Paull, 2006). Pojam „organski“ koji se koristi u bio-medicinskim naukama podrazumeva molekule koje sadrže ugljenik i on nema nikakve veze sa organskom hranom. Adekvatan, opštreprihvaćen pojam vezan za hranu koja se dobija u uobičajenim procesima proizvodnje nije „neorganska hrana“ (u bio-medicinskom smislu), već „konvencionalna hrana“.

Organska hrana se proizvodi prema standardima koje određuju relevantna, ovlašćena tela ili organizacije. Najdužu tradiciju u standardizovanju organske proizvodnje i prometa i najrazvijeniji sistem sertifikovanja imaju SAD (National Organic Program), Australija (Australian Organic Standards i NASAA Organic Standard), EU (EU-Eco-regulation), Japan (JAS Standards), Indija (National Program for Organic Production) itd. Prema većini standarda za proizvodnju i promet, organska hrana se proizvodi sa minimalnim korišćenjem veštačkih hemijskih

¹ Rad primljen: 22.9.2022, korigovan: 23.9.2022, prihvaćen za objavljivanje: 26.9.2022.

² ✉ sead.malicevic@vss.edu.rs

supstanci, u određenim uslovima sredine, sa jasno definisanim uslovima čuvanja i transporta. Pored ovoga, u sve većem broju zemalja prihvata se norma da se u proizvodnji organske hrane ne sme koristiti nanotehnologija (Paull & Lyons, 2008). Kao rezultat primene ovih standarda, organska hrana ne sadrži, ili sadrži veoma male količine, pesticida, veštačkih konzervanasa, aditiva, teških metala, antibiotika, hormona, genetski modifikovanih organizama i drugih potencijalno štetnih supstanci.

Prema informacijama sa tržišta, proizvodnja i prodaja organske hrane u velikom je porastu, kako u svetu, tako i kod nas. Organska hrana je u aprilu 2009. godine učestvovala sa 1-2% u ukupnoj prodaji hrane u svetu, dok je u 2021. prodaja dostigla 5,7% (Danner et al., 2022). Ukupna prodaja organske hrane u svetu je u 2002. godini iznosila oko 23 milijarde EUR, da bi u 2016. godini premašila 106 milijardi EUR. Organska proizvodnja se danas praktikuje u 190 država, na ukupno 75 miliona hektara, na kojima radi oko 3,3 milion farmera (Willer et al., 2021).

UK Soil Association, najveća organizacija za organske standarde u Velikoj Britaniji, ukazuje na to da je porast u proizvodnji i prodaji organske hrane posledica sve veće zabrinutosti kupaca oko upotrebe pesticida i drugih veštačkih materija, ali i svesnosti o tome kako i u kakvim uslovima je hrana proizvedena i koliko dugo i u kakvim uslovima je transportovana do kupaca. U vezi sa tim, postoji predrasuda da je organska hrana ukusnija i/ili zdravija, hranljivija, da je proizvedena u ekološki povoljnijim uslovima, da nije dugo putovala od mesta proizvodnje, da ne sadrži veštačke aditive, konzervanse, pesticide, genetski modifikovane komponente, itd...

Šta od svega toga predstavlja činjenicu, a šta zabludu?

Organska hrana i pesticidi

Najpre, u proizvodnji organske hrane se ne koriste isključivo prirodne materije, već je dozvoljeno koristiti i neke veštački dobijene hemijske supstance. Štaviše, ponekad je pogrešno insistirati na prirodnim sredstvima. Na primer, neki proizvođači u procesu prihranjivanja koriste prirodna đubriva koja sadrže *E. coli*, koja može da izazove probleme sa zdravljem i može da se uništi samo dugim izlaganjem visokoj temperaturi. Postoje pesticidi biljnog porekla, prirodne supstance koje brane biljke od napada štetočina. Međutim, i ti pesticidi (*Bacillus thuringiensis*, piretrum, rotenon i slične supstance), mogu da budu opasni po zdravlje čoveka, pa su u SAD potpuno zabranjene u proizvodnji organske hrane (Uddin & Bari, 2019).

S druge strane, sintetički pesticidi su supstance koje bez ikakve sumnje izazivaju zdravstvene probleme kod ljudi, bilo kod radnika na farmama na kojima se pesticidi primenjuju, bilo kao supstance čije ostatke unosimo u malim količinama sa hranom i vodom, ili kao supstance koje zaostaju u zemljištu, zagađujući hranu i vodu. Stotinama studija je dokazano da izloženost pesticidima može da izazove mnogobrojne zdravstvene tegobe i probleme, kao što su abdominalni bol, vrtoglavica, migrenozna glavobolja, muka i povraćanje, kao i probleme sa kožom i očima (Ali et al., 2021; Ecobichon, 1991; Rani et al., 2021; Yura et al., 2021). Međutim, pesticidi mogu da izazovu i ozbiljnije zdravstvene probleme kao što su respiratorni problemi (Hughes, 2022; McCauley et al., 2006), rak (Alavanja et al., 2004; De Graaf et al., 2022; Matich et al., 2021; Panis et al., 2022; Sandoval-Insausti et al., 2021; Van Maele-Fabry & Willems, 2003), depresija (Kamel et al., 2003; Wu et al., n.d.), neurološki problemi (Arab & Mostafalou, 2021; Keifer & Firestone, 2007; Richardson et al., 2019), pobačaji i urođeni defekti (Engel et al., 2000; Fucic et al., 2021; Li et al., 2022; Schwartz et al., 1986) itd.

Studija USDA (US Department of Agriculture) koja je obuhvatila ispitivanja svežeg i prerađenog voća i povrća iz organske i konvencionalne proizvodnje na prisustvo oko 400 različitih pesticida 2020. godine, pokazala je da 30% uzoraka nema detektabilne pesticide, dok je samo 0,49% sadržalo pesticide u količini višoj od propisane. Od ukupno 9600 uzoraka, njih 706 je bilo iz organske proizvodnje. U organskom uzorku, oko 30% nije sadržavalo detektabilne pesticide, dok ni jedan uzorak nije sadržao pesticide u količini koja bi prevazilazila dozvoljene vrednosti. Primera radi, od 19 ispitanih vrsta i proizvoda voća i povrća, krompir je sadržao najviše vrednosti pesticida, ali organski krompir praktično ne sadrži pesticide (USDA, 2020). Pored ove, mnoge druge studije potvrđuju da se u oko 25-30% organske hrane uopšte ne nalaze pesticidi, niti njihovi produkti (Crinnion, 2010; Schleiffer, 2022).

Konvencionalno proizvedene jabuke se, za razliku od organski proizvedenih, tretiraju i do 16 puta u toku sezone i to sa oko 35 pesticida (Reganold, 2006). Međutim, mora da se podvuče da konvencionalna hrana, koja sadrži mnogostruko veće količine pesticida i dalje ne sadrži toksične količine, o čemu se vodi računa prilikom redovnih i vanrednih kontrola fizičke, hemijske i zdravstvene ispravnosti.

Aditivi i genetski modifikovani organizmi u organskoj hrani

Organska hrana ne sme da sadrži aditive kao što su zasićene masti, veštački zaslađivači i boje, od kojih se mnogi povezuju sa rizikom za poboljšanje od astme (Woessner et al., 1999), migrenoznim glavoboljama (Kelman, 2007), zaostajanjem u rastu i razvoju i hiperaktivnošću kod dece (Kraemer et al., 2022). Organska hrana ne sadrži, niti se u procesu proizvodnje koriste genetski modifikovani organizmi.

Nutritivna vrednost organske hrane

Jedna od najvećih preglednih studija je objavljena 1998. godine, a bavila se upoređivanjem nutritivnih karakteristika organske i konvencionalne hrane. Uporednim pregledom podataka iz 34 prethodno objavljene studije pronađeno je da organska hrana sadrži veće količine vitamina C, kao i većine minerala (Worthington, 1998). U drugoj poznatoj preglednoj studiji istih autora (Worthington studija), koja je analizirala podatke prikupljene iz čak 41 studije poređene su vrednosti nutrijenata voća, povrća i žita. Ova studija je pokazala značajno veće vrednosti vitamina C (27%), gvožđa (21,1%), magnezijuma (29,3%) i fosfora (13,6%), u poređenju sa konvencionalno proizvedenom hranom. Pored ovoga, ova studija je zaključila da organsko povrće (spanać, šargarepa, krompir, kupus, zelena salata) sadrži značajno veće količine vitamina C u poređenju sa konvencionalnim povrćem. Uz to, sadržaj nitrata je bio za 15,1% niži (Worthington, 2001). Slične rezultate su objavili Xiaofan i saradnici u nedavno objavljenoj velikoj studiji realizovanoj u Kini: u organskom voću i povrću bilo je značajno više vitamina C, antocijana, izoflavonoida, karotenoida, fosfora, gvožđa, magnezijuma, cinka, bakra i hroma, dok je u namirnicama životinjskog porekla pronađeno značajno više polinezasićenih masnih kiselina. U organskim proizvodima je pronađeno znatno manje nitrata i teških metala, a pesticidi uopšte nisu registrovani (Yu et al., 2018). Veoma slični nalazi su i u studiji koju su objavili Brandt i saradnici (Brandt et al., 2011). Pored ovoga, interesantno je pomenuti i da je jedan tim švedskih naučnika pronašao da biljke koje su izložene napadima insekata stvaraju kao odbrambenu meru polifenole koji spadaju među najjače antioksidante. Ukoliko ih od insekata brane pesticidi, nemaju potrebu da stvaraju ove blagotvorne supstance. Netretirana organska hrana tako ima dvostruki kvalitet: i niže vrednosti pesticida i više vrednosti antioksidanata polifenola (Olsson et al., 2006). Organske supe od povrća imaju i do šest puta veće vrednosti salicilata, koji su izuzetno značajni u prevenciji i lečenju kardiovaskularnih oboljenja, arterioskleroze i raka debelog creva (Baxter et al., 2001).

Međutim, ne potvrđuju sve studije veću nutritivnu vrednost organske hrane i njen povoljni uticaj na zdravlje ljudi. Jedan pregled literature zaključuje da „nema jakih dokaza da konzumiranje organske hrane svojim nutritivnim svojstvima doprinosi zdravlju“ (Dangour et al., 2009). Mnoge druge studije takođe nisu pronašle dokaze da organska hrana ima veću hranljivost, ali je bezbednija za upotrebu, jer sadrži manje količine štetnih materija (Ditlevsen et al., 2019; Forman et al., 2012; Williams, 2002). Interesantno je da organska hrana može da sadrži više prirodnih biotoksina, kao što je solanin u krompiru (koji bi trebalo da biljku brani od insekata i drugih štetočina u nedostatku pesticida i insekticida), a koji može da bude potencijalno opasan za ljude (Friedman et al., 2017).

Mišljenja smo da je gotovo nemoguće posmatrati izolovano uticaj nutritivnog sastava organske hrane na čoveka, zato što na zdravlje utiču i drugi faktori, kao što su životne navike (upotreba alkohola, izloženost cigaretnom dimu, količina hrane i njena kalorijska vrednost, količina fizičke aktivnosti itd.), faktori sredine (kvalitet vazduha, vode), genetski uticaji i sl. Zbog toga bi ovo veoma važno pitanje trebalo da se analizira u strogo kontrolisanoj studiji u kojoj bi uticaj navedenih faktora bio sveden na najmanju meru.

Zašto organska hrana košta više?

Organski mlečni proizvodi, žito, zrnevlje, meso i drugi proizvodi koštaju više najpre zato što se ne proizvode u velikim količinama. Radi se o malim proizvodnjama, na malim farmama i parcelama, pa su troškovi proizvodnje veći po jedinici proizvedene hrane. Organski proizvođači se striktno pridržavaju da u proizvodnji hrane ne koriste antibiotike, hormone, pesticide, konzervanse i aditive da bi povećali, sačuvali i održavali proizvode, pa deo proizvoda propadne tokom procesa proizvodnje, čuvanja ili transporta. U slučaju mlečnih proizvoda, jaja i mesa, na cenu utiče i propisani broj životinja po jedinici površine zemljišta. Zbog navedenih razloga, organski proizvodi u SAD koštaju od nekoliko pa do čak 240% više od konvencionalnih (USDA, n.d.).

ZAKLJUČAK

Proizvodnja i prodaja organske hrane je u velikom zamahu. Kao i u svakom drugom velikom biznisu i ovdje se iznose mišljenja koja su ili preterano povoljna ili krajnje nepovoljna, u zavisnosti od toga da li ih pišu pristalice ili protivnici. Kontradiktornosti koje saopštavaju velike naučne studije koje se bave potpuno istim predmetom ispitivanja govore tome u prilog. To je i razlog da se u Srbiji što pre sprovedu autentična, objektivna istraživanja koja bi trebalo da nam potvrde da organska hrana ima pozitivne nutritivne i zdravstvene karakteristike. U diverzitetu informacija koje su nam na raspolaganju, skloni smo da verujemo da magija organske hrane ipak postoji.

LITERATURA

1. Alavanja, M. C., Hoppin, J. A., & Kamel, F. (2004). Health effects of chronic pesticide exposure: cancer and neurotoxicity. *Annual Review of Public Health, 25*, 155-197.
2. Ali, S., Ullah, M. I., Sajjad, A., Shakeel, Q., & Hussain, A. (2021). Environmental and health effects of pesticide residues. In A. Inamuddin, & E. Lichtfouse (Eds.), *Sustainable Agriculture Reviews 48* (pp. 311-336). Springer Nature Switzerland AG. https://doi.org/10.1007/978-3-030-54719-6_8
3. Arab, A., & Mostafalou, S. (2021). Neurotoxicity of pesticides in the context of CNS chronic diseases. *International Journal of Environmental Health Research, 32*(12), 2718-2755. <https://doi.org/10.1080/09603123.2021.1987396>
4. Baxter, G. J., Graham, A. B., Lawrence, J. R., Wiles, D., & Paterson, J. R. (2001). Salicylic acid in soups prepared from organically and non-organically grown vegetables. *Eur J Nutr, 40*(6), 289–292.
5. Brandt, K., Leifert, C., Sanderson, R., & Seal, C. J. (2011). Agroecosystem management and nutritional quality of plant foods: The case of organic fruits and vegetables. *Critical Reviews in Plant Sciences, 30*(1–2), 177–197. <https://doi.org/10.1080/07352689.2011.554417>
6. Crinnion, W. J. (2010). Organic foods contain higher levels of certain nutrients, lower levels of pesticides, and may provide health benefits for the consumer. *Alternative Medicine Review, 15*(1), 4-12.
7. Dangour, A. D., Dohia, S. K., Hayter, A., Allen, E., Lock, K., & Uauy, R. (2009). Nutritional quality of organic foods: A systematic review. *The American Journal of Clinical Nutrition, 90*(3), 680–685. <https://doi.org/10.3945/AJCN.2009.28041>
8. Danner, H., Hagerer, G., Pan, Y., & Groh, G. (2022). The news media and its audience: Agenda setting on organic food in the United States and Germany. *Journal of Cleaner Production, 354*, 131503. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131503>
9. De Graaf, L., Boulanger, M., Bureau, M., Bouvier, G., Meryet-Figuire, M., Tual, S., Lebailly, P., & Baldi, I. (2022). Occupational pesticide exposure, cancer and chronic neurological disorders: A systematic review of epidemiological studies in greenspace workers. *Environmental Research, 203*, 111822. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.111822>
10. Ditlevsen, K., Sandøe, P., & Lassen, J. (2019). Healthy food is nutritious, but organic food is healthy because it is pure: The negotiation of healthy food choices by Danish consumers of organic food. *Food Quality and Preference, 71*, 46–53. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.06.001>
11. Ecobichon, D. J. (1991). Toxic effects of pesticides. In M. O. Amdur, J. Doull, & C. D. Klaassen (Eds.), *Casarett and Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons* (pp. 565-622). Pergamon Press.
12. Engel, L. S., O'Meara, E. S., & Schwartz, S. M. (2000). Maternal occupation in agriculture and risk of limb defects in Washington State, 1980—1993. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health, 26*(3), 193–198.
13. Forman, J., Silverstein, J., Bhatia, J. J. S., Abrams, S. A., Corkins, M. R., De Ferranti, S. D., Golden, N. H., Paulson, J. A., Brock-Utne, A. C., Brumberg, H. L., Campbell, C. C., Lanphear, B. P., Osterhoudt, K. C., Sandel, M. T., Trasande, L., & Wright, R. O. (2012). Organic foods: Health and environmental advantages and disadvantages. *Pediatrics, 130*(5), e1406-e1415. <https://doi.org/10.1542/PEDS.2012-2579>
14. Friedman, M., Kozukue, N., Kim, H. J., Choi, S. H., & Mizuno, M. (2017). Glycoalkaloid, phenolic, and flavonoid content and antioxidative activities of conventional nonorganic and organic potato peel powders from

- commercial gold, red, and Russet potatoes. *Journal of Food Composition and Analysis*, 62, 69–75. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2017.04.019>
15. Fucic, A., Duca, R. C., Galea, K. S., Maric, T., Garcia, K., Bloom, M. S., Andersen, H. R., & Vena, J. E. (2021). Reproductive health risks associated with occupational and environmental exposure to pesticides. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(12), 65–76.
 16. Hughes, M. L. (2022). *Studying the Impact of Air Pollution and Pesticide Mixtures on Respiratory Health in Fresno and Tulare Counties of Central California*. Doctoral Dissertation, Colorado State University.
 17. Kamel, F., Rowland, A. S., Park, L. P., Anger, W. K., Baird, D. D., Gladen, B. C., Moreno, T., Stallone, L., & Sandler, D. P. (2003). Neurobehavioral performance and work experience in Florida farmworkers. *Environmental Health Perspectives*, 111(14), 1765–1772.
 18. Keifer, M. C., & Firestone, J. (2007). Neurotoxicity of pesticides. *Journal of Agromedicine*, 12(1), 17–25. https://doi.org/10.1300/J096V12N01_03
 19. Kelman, L. (2007). The triggers or precipitants of the acute migraine attack. *Cephalalgia*, 27(5), 394–402.
 20. Kraemer, M. V. dos S., Fernandes, A. C., Chaddad, M. C. C., Uggioni, P. L., Rodrigues, V. M., Bernardo, G. L., & Proença, R. P. da C. (2022). Food additives in childhood: a review on consumption and health consequences. *Revista de Saúde Pública*, 56, 32. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2022056004060>
 21. Li, J., Lin, S., Wu, J., Pei, L., & Shang, X. (2022). Association between maternal exposure to chemical fertilizer and the risk of birth defects in a rural population in northern China: a population-based study. *International Health*. <https://doi.org/10.1093/inthealth/ihac027>
 22. Matich, E. K., Laryea, J. A., Seely, K. A., Stahr, S., Su, L. J., & Hsu, P.-C. (2021). Association between pesticide exposure and colorectal cancer risk and incidence: A systematic review. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 219, 112327. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2021.112327>
 23. McCauley, L. A., Anger, W. K., Keifer, M., Langley, R., Robson, M. G., & Rohlman, D. (2006). Studying health outcomes in farmworker populations exposed to pesticides. *Environmental Health Perspectives*, 114(6), 953–960.
 24. Olsson, M. E., Andersson, C. S., Oredsson, S., Berglund, R. H., & Gustavsson, K. E. (2006). Antioxidant Levels and Inhibition of Cancer Cell Proliferation in Vitro by Extracts From Organically and Conventionally Cultivated Strawberries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(4), 1248–1255.
 25. Panis, C., Candiottio, L. Z. P., Gaboardi, S. C., Gurzenda, S., Cruz, J., Castro, M., & Lemos, B. (2022). Widespread pesticide contamination of drinking water and impact on cancer risk in Brazil. *Environment International*, 107321. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2022.107321>
 26. Paull, J. (2006). The farm as organism: the foundational idea of organic agriculture. *Elementals: Journal of Bio-Dynamics Tasmania*, 80, 14–18.
 27. Paull, J., & Lyons, K. (2008). Nanotechnology: the next challenge for organics. *Journal of Organic Systems*, 3(1), 3–22.
 28. Rani, L., Thapa, K., Kanojia, N., Sharma, N., Singh, S., Grewal, A. S., Srivastav, A. L., & Kaushal, J. (2021). An extensive review on the consequences of chemical pesticides on human health and environment. *Journal of Cleaner Production*, 283, 124657. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124657>
 29. Reganold, J. (2006). Sustainability of organic, conventional, and integrated apple orchards. *Crop Management*, 5(1), 1–5.
 30. Richardson, J. R., Fitsanakis, V., Westerink, R. H. S., & Kanthasamy, A. G. (2019). Neurotoxicity of pesticides. *Acta Neuropathologica*, 138(3), 343–362. <https://doi.org/10.1007/S00401-019-02033-9>
 31. Sandoval-Insausti, H., Chiu, Y.-H., Lee, D. H., Wang, S., Hart, J. E., Minguez-Alarcon, L., Laden, F., Korat, A. V. A., Birmann, B., & Eliassen, A. H. (2021). Intake of fruits and vegetables by pesticide residue status in relation to cancer risk. *Environment International*, 156, 106744. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106744>
 32. Schleiffer, M. (2022). Presence of pesticides in the environment, transition into organic food, and implications for quality assurance along the European organic food chain – A review. *Environmental Pollution*, 313, 120116. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.120116>
 33. Schwartz, D. A., Newsum, L. A., & Heifetz, R. M. (1986). Parental occupation and birth outcome in an agricultural community. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 12(1), 51–54.
 34. Uddin, M. N., & Bari, M. L. (2019). Governmental policies and regulations including FSMA on organic farming in the United States and around the globe. In B. Debabrata & A. M. Shirley (Eds.), *Safety and Practice for Organic Food* (pp. 33–62). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812060-6.00003-9>

35. USDA. (n.d.). *Organic Reports | Agricultural Marketing Service*. Retrieved September 22, 2022, from <https://www.ams.usda.gov/market-news/organic>
36. USDA. (2020). *Pesticide Data Program, Annual Summary 2020*. <https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/2020PDPAnnualSummary.pdf>
37. Van Maele-Fabry, G., & Willems, J. L. (2003). Occupation related pesticide exposure and cancer of the prostate: a meta-analysis. *Occupational and Environmental Medicine*, 60(9), 634–642.
38. Willer, H., Trávníček, J., Meier, C., & Schlatter, B. (Eds.). (2021). *The World of Organic Agriculture 2021 - Statistics and Emerging Trends*.
39. Williams, C. M. (2002). Nutritional quality of organic food: shades of grey or shades of green? *Proceedings of the Nutrition Society*, 61(1), 19–24. <https://doi.org/10.1079/PNS2001126>
40. Woessner, K. M., Simon, R. A., & Stevenson, D. D. (1999). Monosodium glutamate sensitivity in asthma. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 104(2), 305–310.
41. Worthington, V. (1998). Effect of agricultural methods on nutritional quality: a comparison of organic with conventional crops. *Alternative Therapies in Health and Medicine*, 4(1), 58–69.
42. Worthington, V. (2001). Nutritional Quality of Organic Versus Conventional Fruits, Vegetables, and Grains. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 7(2), 161–173. <https://doi.org/10.1089/107555301750164244>
43. Wu, Y., Song, J., Zhang, Q., Yan, S., Sun, X., Mei, L., Yi, W., Pan, R., Li, Y., & Jin, X. (n.d.). Association between Organophosphorus Pesticide Exposure and Depression Risk in Adults: A Cross-Sectional Study with NHANES Data. *Environmental Pollution*, 316, 120445. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.120445>
44. Yu, X., Guo, L., Jiang, G., Song, Y., & Muminov, M. A. (2018). Advances of organic products over conventional productions with respect to nutritional quality and food security. *Acta Ecologica Sinica*, 38(1), 53–60. <https://doi.org/10.1016/J.CHNAES.2018.01.009>
45. Yura, W. F., Muhammad, F. R., Mirza, F. F., Maurend, Y. L., Widyanoro, W., Farida, S. S., Aziz, Y. P., Desti, A., Edy, W., & Septy, M. (2021). Pesticide residues in food and potential risk of health problems: A systematic literature review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 894(1), 012025. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/894/1/012025>.