

KMETIJSKI PROIZVODNI SISTEMI V SPREMINJajoČEM SE SVETU

Andreja Borec, Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede, Slovenija
andreja.borec@um.si, ISBN: 978-961-286-433-0 (pdf), DOI: <https://doi.org/10.18690/978-961-286-433-0.1>

Povzetek

Povečanje proizvodnje hrane v obdobju zelene revolucije je posledica znanstvenega napredka, novih tehnologij in mehanizacije, razvoja novih sort poljščin, uporabe pesticidov in gnojil ter gradnje velikih namakalnih sistemov; rezultat tega pa znatno povečanje proizvedenih kalorij na hektar. Višja proizvodnja nujno ne pomeni tudi povezovanja vseh prednosti intenzivnega kmetijstva. Danes so kritike zelene revolucije številne: pregled številnih študij je pokazal, da je le-ta povzročila neuravnotežene koristi in povečala neenakost dohodka. Zato sedanji kmetijski sistemi potrebujejo temeljito preobrazbo z vidika okoljskega, socialno-ekonomskega in tudi zdravstvenega stanja ljudi. Sedanja družba je torej pred pomembno nalogo: združiti najnovejše tehnologije, omogočiti participativne modele odločanja in obravnavati kmetijske sisteme kot kmetijske ekosisteme.

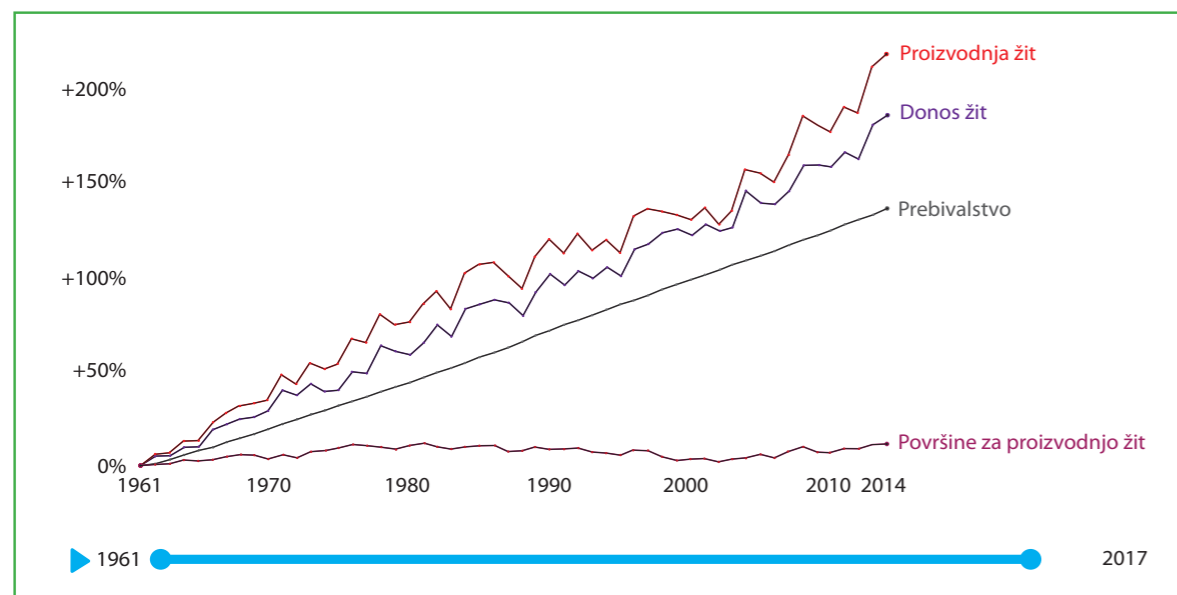
Ključne besede

kmetijstvo, produktivnost, intenzivno kmetijstvo, zelena revolucija, naravni viri

Uvod

V drugi polovici dvajsetega stoletja je kmetijstvo zelo uspešno zadovoljevalo naraščajoče povpraševanje prebivalstva po hrani. Donosi primarnih pridelkov, kot sta pšenica in riž, so se na svetovni ravni močno povečali, cena hrane se je znižala. Stopnja povečanja pridelkov je bila v koraku z rastjo prebivalstva, svetovna lakota se je nekoliko zmanjšala. Takšno povečanje proizvodnje hrane je bilo predvsem posledica znanstvenega napredka, novih tehnologij in mehanizacije, razvoj novih sort poljščin, uporabe pesticidov in gnojil ter gradnje velikih namakalnih sistemov; rezultat tega pa znatno povečanje proizvedenih kalorij na hektar. Optimalna uporaba teh ukrepov, materialov in strojev je torej omogočala znatno večje donose pridelka na enoto kmetijske površine kot nekdanje tradicionalno kmetijstvo. Takšen način kmetijstva potrebuje manj kmetijskih površin za ustvarjanje podobnega pridelka. Podatki različnih virov kažejo, da lahko na nekaterih območjih danes proizvedemo skoraj trikrat več žita kot leta 1961 (Altieri in Nicolls, 2012).

Povečan pridelek je lahko posledica povečanega pridelka nekega območja ali pa povečanja pridelovalnih površin. V razvitejših državah je bilo povečanje produktivnosti od začetka intenzivnega kmetijstva bolj povezano s povečanjem donosov kot s povečevanjem površin, v nekaterih delih sveta, predvsem v podsaharski Afriki, pa je bila produktivnost povezana v glavnem s povečanjem pridelovalnih površin (Altieri in Nicolls, 2012).



Slika 1. Spremembe v proizvodnji in donosu žit, rasti prebivalstva in velikosti kmetijskih površin, posejanih z žiti med leti 1961 in 2014 (FAOSTAT, 2020)

Slika 1 prikazuje indekse gibanja pridelka žit, donosa in velikosti pridelovalnih površin ter gibanja rasti prebivalstva, izmerjenih od leta 1961 (t. j. 1961 = 100) v svetovnem merilu. Od leta 1961 do 2014 se je svetovna proizvodnja žit povečala za več kot 200 odstotkov. Če to povečanje primerjamo z rastjo prebivalstva, ki se je v istem obdobju povečalo le za okoli 130 odstotkov, vidimo, da je svetovna proizvodnja žit naraščala precej hitreje kot rast prebivalstva. Proizvodnja žit na osebo se je v času intenzivnega kmetijstva povečala, prav tako je naraščala svetovna populacija. Malo manj izrazito je povečevanje kmetijskih površin. Te so se v svetovnem merilu od 1961 do 2014 povečale "le" za približno 20 %, kar pomeni, da danes uporabljamo manj kmetijskih površin na osebo kot nekoč.

Obdobje razcveta intenzivnega ali industriskega kmetijstva (s ciljem pridobiti čim večji pridelek in doseči največji možni dobiček) se pogosto omenja kot zelena revolucija. V začetku (natančno letnico je težko zapisati, različni avtorji navajajo letnice od 20 do 60 let prejšnjega stoletja) je zelena revolucija povzročila velik uspeh. Temeljila je na šestih osnovnih praksah, od katerih sicer vsaka samostojno prispeva k večji produktivnosti, združene v sistem kmetovanja postanejo soodvisne in krepijo potrebo po medsebojni uporabi (Gliessman, 1998).

Intenzivna obdelava tal

Tla se v večini sodobnih kmetijskih sistemov obdelujejo globoko, v celoti in redno. Za izvajanje te prakse je bilo razvite ogromno specializirane težke kmetijske mehanizacije. Tla po takšni obdelavi so zrahljana, voda bolje odteka, korenine se hitreje razvijajo, semena lažje klijejo.

Uporaba sintetičnih gnojil

Z uporabo sintetičnih kemičnih gnojil se lahko pridelek bistveno poveča. Sintetična gnojila so sorazmerno enostavna za izdelavo, prevoz in uporabo. Proizvodnja sintetičnih gnojil se je od konca druge svetovne vojne povečala od pet do deset krat. V tekoči ali zrnati obliki oskrbujejo rastline z lahko dostopnimi in ustreznimi količinami več osnovnih rastlinskih hranil.

Monokultura

Kadar na velikih površinah gojimo samo eno vrsto kmetijske rastline, imenujemo to monokultura. Z monokulturo racionaliziramo gojenje, setev semen, zatiranje plevela in spravilo pridelka. Poveča se obseg dobička na enoto površine. Z monokulturo se spodbuja tudi uporaba ostalih osnovnih praks.

Kemični nadzor škodljivcev

Na velikih monokulturnih površinah k škodljivcem prištevamo organizme, ki jedo rastline, plevel, ki moti rast rastlin, in bolezni, ki upočasnjujejo rast rastlin ali živali in lahko celo povzročijo njihov propad. Pravilna uporaba sintetičnih fitofarmaceutskih sredstev je zagotovila učinkovit in relativno enostaven način nadzora nad škodljivci.

Namakalne tehnologije

Z oskrbo pridelkov z vodo v času suše ali v delih sveta, kjer naravne padavine ne zadoščajo za gojenje večine pridelkov, je namakanje močno povečalo oskrbo s hrano. Črpanje vode iz podzemnih vodnjakov, gradnja akumulacij in distribucijskih kanalov ter preusmerjanje rek so izboljšali donos in povečali površino razpoložljivih kmetijskih zemljišč.

Genetska manipulacija

Kmetje že od začetka pojava kmetijstva izbirajo in žlahtnijo rastline in živali glede na želene lastnosti. Razvoj hibridnega semena, ki se je pojavil v obdobju zelene revolucije in pri katerem se semena pridelkov združijo, da bi ustvarili bolj produktivno potomstvo, je bila ena najpomembnejših strategij intenzivnega kmetijstva. Gensko inženirstvo je začelo razvijati molekularne tehnike, ki selektivno vnašajo genetske informacije iz enega organizma v drugega, pogosto tudi iz zelo različnih organizmov, s ciljem izkoristiti njihove posebne uporabne lastnosti.

Zelena revolucija

Začetke zelene revolucije pogosto pripisujejo Normanu Borlaugu (1914–2009), ameriškemu znanstveniku, ki je v 40. letih prejšnjega stoletja raziskoval v Mehiki in razvil nove sorte pšenice, odporne na bolezni. Nove sorte, njihovo specializirano gojenje ter nove mehanizirane kmetijske tehnologije so omogočile, da so uspeli proizvesti več pšenice, kot je bilo potrebno za samooskrbo, Mehika je tako do šestdesetih let prejšnjega stoletja postala izvoznik, pred uporabo teh sort je država uvozila skoraj polovico pšenice. Zaradi uspeha zelene revolucije v Mehiki so se njene tehnologije v petdesetih in šestdesetih letih prejšnjega stoletja širile po vsem svetu. ZDA so na primer v 40. letih uvažale približno polovico svoje pšenice, po uporabi tehnologij zelene revolucije v petdesetih letih prejšnjega stoletja, so prav tako postale izvoznik. Nove sorte in njihova specializirana raba so po pšenici sledile tudi pri drugih kmetijskih kulturah (Briney, 2020).

Zelena revolucija kot simbol intenzivnega kmetijstva je temeljila na predpostavki, da bosta voda in energija za intenzivno kmetijstvo vedno na voljo, podnebje pa bo ostalo stabilno in se ne bo spreminjalo. Proizvodnja sintetičnih gnojil, kemični nadzor škodljivcev, uporaba kmetijske mehanizacije in namakalne tehnologije namreč temeljijo na neobnovljivih in vedno dražjih fosilnih gorivih. Uporaba prej omenjenih praks intenzivnega kmetijstva prav tako pomembno prispeva k emisijam toplogrednih plinov (Position paper on Agroecology, 2019). Ocenjeno je (Brown, 1998), da sta kmetijski in prehrambeni sektor od proizvodnje gnojil do pakiranja hrane odgovorna za tretjino vseh emisij toplogrednih plinov, ki jih povzroča človek na globalni ravni (IFOAM Position paper, 2019).

Intenzivno kmetijstvo s prekomerno obdelavo je povzročilo propadanje tal, izgubo organske snovi, zbijanje tal ter erozijo zaradi vode in vetra. Velike monokulturne površine so še posebej nagnjene k uničujočim izbruhom škodljivcev. Ti se pogosto pojavijo, ko škodljivci naletijo na veliko, enotno območje ene vrste poljščin. Vse to zahteva stalno uporabo fitofarmaceutskih pripravkov. Če se ta prekomerno uporabljajo, se izcejajo iz zemlje v bližnje površinske ali podzemne vode.



Slika 2. Intenzivni oljčni nasadi v pokrajini Jaen (Španija) v velikosti pol milijona hektarjev so največji antropogeni "gozd" na svetu (Field, Olive. Spain. Photograph. 2020)

Intenzivno kmetijstvo je postalo tudi velik porabnik vodnih virov in tako prekomerna raba, izčrpavanje zalog vodnih virov, onesnaževanje (fizikalno, kemično, biološko) vodnih teles postajajo vse preveč pogosto. Uporaba hibridnih semen veliko prispeva k izgubi genske raznolikosti in povečanemu tveganju za velik izpad pridelka. Njihova uporaba, ki prispeva ohranjanju visokega pridelka, pomeni tudi večjo odvisnost od drugih praks intenzivnega kmetijstva. Podatki o biotski raznovrstnosti kažejo, da je intenzivno kmetijstvo pomemben dejavnik, ki vodi k izgubi biotske raznovrstnosti na genetskem, vrstnem in ekosistemskem nivoju; upad opravevalcev dodatno zmanjšuje pridelovalni donos (Aubert, 2019).



Slika 3. Intenzivna živinoreja med kmetijskimi sistemi najbolj prispeva k izpustu toplogrednih plinov (Reinsten, Mark. Ingalls Feed Yard. Photograph. 2014)

Pomembna kritika intenzivnega kmetijstva je neupoštevanje lokalnih okoljskih razmer, ki se spreminjajo v času in prostoru, čemur se večinoma ni prilagodil kultivar gojenih rastlin. V knjigi Agricultural Systems (2017) Kanyama-Phiri piše, da intenzivni kmetijski sistemi pogosto niso upoštevali prioritete pridelovalcev lokalnega znanja in so večinoma delovali od zgoraj navzdol. Z vidika socio-ekonomskih učinkov je intenzivno kmetijstvo vseskozi podpiralo razvoj in širitev velikih kmetij. Ta trend je v kmetijski politiki EU prisoten še danes: samo 20 % kmetij prejema 80 % vseh subvencij v okviru skupne kmetijske politike (SKP). Med letoma 2003 in 2013 je več kot 25 % kmetij v EU izginilo. Danes vsake 3 minute preneha s kmetovanjem ena kmetija in le 11 % evropskih kmetij vodijo kmetje mlajši od 40 let (Eurostat, 2018).

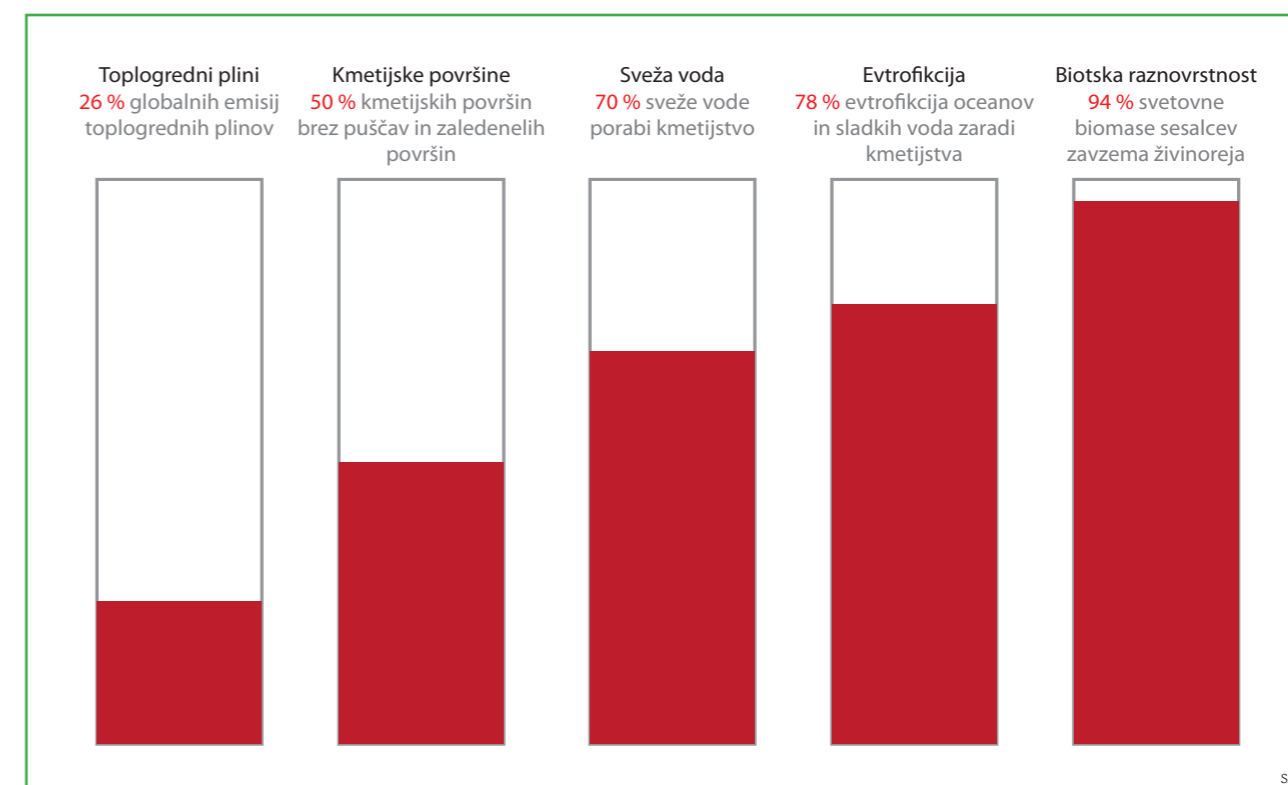


Slika 4. Intenzivna kmetijska površina v SV Sloveniji, kjer so opazne posledice nesonaravno urejenega vodotoka (Borec, 2010)

Povečanje produktivnosti torej ne pomeni nujno tudi povezovanja vseh prednosti intenzivnega kmetijstva. Danes so kritike zelene revolucije številne: pregled 300 študij je pokazal, da je v več kot 80 % le-ta povzročila neuravnotežene koristi in povečala neenakost dohodka (Smith in sod., 2017).

Obremenjevanje okolja, kot posledica intenzivnega kmetijstva in čas zelene revolucije, je z leti postajalo vse hujše, zato so se pojavila močna in upravičena nasprotovanja intenzivnemu načinu kmetijstva.

Združeni narodi so opozorili, da bo rodovitna zemlja, če bomo z njo še naprej tako ravnali kot doslej, izginila v 60 letih in da je prišel čas, ko se moramo spoprijeti s posledicami intenzivnega kmetovanja. Podobne negativne trende o vlogi in pomenu intenzivnega kmetijstva za obremenjevanje okolja in končno tudi za kakovost pridelane hrane danes navajajo številne študije in posamezniki.



Slika 5. Globalni vplivi kmetijstva in pridelave hrane na okolje (povzeto po Ritchie, 2019)

Slika 5 prikazuje najpomembnejše spremembe okoljskih prvin, katerih vzrok je kmetijstvo in pridelava hrane. Najbolj obremenjena je biotska raznovrstnost, saj danes 94 % svetovne biomase sesalcev (brez ljudi) predstavlja živinoreja. Od 28.000 vrst, za katere je na Rdečem seznamu IUCN ocenjeno, da jim grozi izumrtje, je kmetijstvo in ribogojstvo navedeno kot grožnja za 24.000 vrst. Na drugem mestu je evtrofikacija globalnih oceanov in sladkih vod, katere 78 % odpade na kmetijstvo. Delež rabe sveže vode v kmetijstvu na globalni ravni obsega 70 %, delež kmetijskih površin pa 50 % vseh razpoložljivih globalnih površin (brez površin pokritih z ledom in puščav). Kmetijstvo in pridelava hrane k skupni količini proizvedenih toplogrednih plinov globalno prispeva 26 % (Ritchie, 2019).

Dejstvo je, da sedanji kmetijski in prehranski sistemi potrebujejo temeljito preobrazbo z vidika zaskrbljujočega okoljskega, socialno-ekonomskega in tudi zdravstvenega stanja ljudi. (IPES Food, 2019). Glede vplivov na človekovo zdravje se danes zaradi neustreznih živil, sodobnega načina življenja in neustreznih prehranskih dijet pri mnogih populacijah pojavlja predvsem pomanjkanje mikrohranil. Obilje hrane z malo prehranskih koristi lahko povzroča prehransko revščino oz. tako imenovano "skrito" lakoto, kar pomeni, da imajo porabniki dovolj hrane glede na potrebne kalorije, vendar živila ne ustrezajo njihovim potrebam (Benton in sod., 2019; Drewnowski, 2005).

Družba je torej pred pomembno nalogo: združiti najnovejše tehnologije, omogočiti participativne modele odločanja in obravnavati kmetijske sisteme kot kmetijske ekosisteme. Prizadevanja za te izzive segajo že v 70 leta prejšnjega stoletja, ko se je pojavilo tako imenovano gibanje za kmetijstvo, sledila pa so jim mnoga okoljska in gibanja za človekove pravice, danes pa se najpogosteje izražajo v paradigmi trajnostnih ciljev in v različnih alternativnih oblikah kmetijskih proizvodnih sistemov.

Literatura

1. Altieri, M. A. (2015). Agroecology: key concepts, principles and practices. Conference: Two International short courses organized by TWN in Asia and Africa.
2. Altieri, M. A., Nicholls, C. I. (2012). Agroecology Scaling Up for Food Sovereignty and Resiliency. V: Lichtfouse, E. Sustainable Agriculture Reviews. Springer.
3. Aubert, P. M., Schwoob, M. H., Poux, X. (2019). Agroecology and carbon neutrality in Europe by 2050: what are the issues? Findings from the TYFA modelling exercise, Dostopno na: https://www.iddri.org/sites/default/files/PDF/Publications/Catalogue%20Iddri/Etude/201904-ST0219-TYFA%20GHG_0.pdf.
4. Benton, T. et al. (2019). The paradox of productivity: agricultural productivity promotes food system inefficiency. Global Sustainability. Vol 2. Dostopno na: <https://doi.org/10.1017/sus.2019.3>.
5. Britney, A. (2020). History and Overview of the Green Revolution How agricultural practices changed in the 20th century <https://www.thoughtco.com/green-revolution-overview-1434948>. (pridobljeno, avgust 2020).
6. Brown, L. R. (1998). Struggling to Raise Cropland Productivity. In State of the World: 1998, eds. Lester Brown, Christopher Flavin, and Hilary French. New York: W.W. Norton and Company.
7. Drewnowski, A. (2005). Concept of a nutritious food: toward a nutrient density score. The American Journal of Clinical Nutrition, Vol 82. Dostopno na: <https://doi.org/10.1093/ajcn/82.4.721>.
8. EUROSTAT. Agriculture, forestry and fishery statistics. 2018 edition. European Union, 2018.
9. FAOSTAT (2020) Crops <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (pridobljeno 2020).
10. Gliessman, S. R. (1998). Agroecology: Ecological Processes in Sustainable Agriculture. Chelsea, MI: Ann Arbor Press.

11. IFOAM EU GROUP (2019). Position paper on agroecology. Organic and agroecology: working to transform our food system. IFOAM.
12. IPESFOOD. (2019). Towards a Common Food Policy for the European union. The Policy reform and Realignment that is required to build Sustainable food systems in Europe. Report. IPES-Food panel.
13. Kanyama, P. G., Wellard, K., Snapp, S. (2017). Reinventing Farming Systems. V: Snapp S., Pound, B. Agricultural Systems. Agroecology and Rural Innovation for Development. Elsevier Academic press.
14. Ritchie, H. (2019). What are the environmental impacts of food and agriculture? Dostopno na: <https://ourworldindata.org/> (CC BY 4.0).
15. Smith, A., Snapp, S., Chikowo, R., Thorne, P., Bekunda, M., Glover, J. (2017). Measuring sustainable intensification in smallholder agroecosystems: A review. Global Food Security Vol. 12.