

Vesna Gantner
Krunoslav Zmaić
Dragan Dokić
Maja Gregić

DOI: <https://dx.doi.org/10.21857/m8vqrtge09>
Stručni članak
Rukopis prihvaćen za tisak: 20.4.2023.

NEPOTREBNOST ILI NUŽNOST ANIMALNE PROIZVODNJE U 21. STOLJEĆU

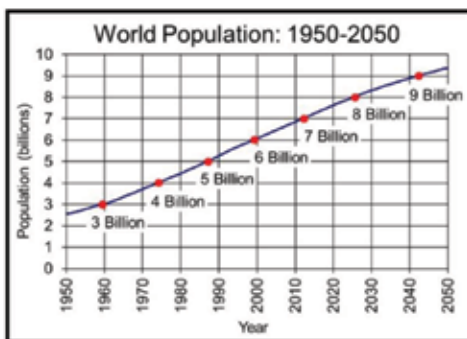
Sažetak

Sektor poljoprivredne te osobito animalne proizvodnje u budućem razdoblju očekuje niz izazova: brzo povećanje humane populacije, promjene klimatskih uvjeta, sve veća potražnja za energijom te nestašica resursa, ubrzana urbanizacija, promjene prehrambenih navika stanovništva, starenje populacije u ruralnim područjima u razvijenim zemljama, povećana konkurencija na svjetskim tržištima, te nedostatak pristupa povoljnijim kreditima u zemljama u razvoju. Kako bi se spriječila globalna nesigurnost u opskrbi hranom, i s kvalitativnog i kvantitativnog aspekta, nužno je omogućiti održivu intenzifikaciju sektora poljoprivredne te animalne proizvodnje. Intenziviranje animalne proizvodnje podrazumijeva povećanje veličine farmi, povećanje produktivnosti životinja i smanjenje potrebne radne snage. U ovim su uvjetima tehnologije precizne poljoprivredne proizvodnje te stočarske proizvodnje optimalno rješenje. Precizne tehnologije podrazumijevaju uporabu različitih senzora i upravljanje velikim bazama podataka kako bi se dobila jednostavna informacija u vezi zdravlja, reproduksijske i proizvodne učinkovitosti te dobrobiti životinja. Ove informacije omogućuju farmeru da optimizira upravljanje poljoprivrednim gospodarstvom i shodno tome ostvari učinkovit te gospodarski i ekološki održiv proizvodni sustav. Općenito, sektor animalne proizvodnje mora oformiti proizvodne sustave koji omogućavaju sigurnu opskrbu zdravom hranom, smanjen utjecaj na okoliš, poboljšavano korištenje resursa, pružaju usluge ekosustava, pridonose održivoj ekonomiji te zadovoljavaju potrebe potrošača na odgovarajući način. Naposljetku, ništa manje važno, potrebno je educirati populaciju koju hranimo jer poljoprivredna i animalna proizvodnja nije *onečišćivač planeta* i ne postoje alternativni načini proizvodnje hrane. Konačno, poljoprivredna i animalna proizvodnja omogućile su razvoj civilizacija te su nezamjenjive u prehrani humane populacije.

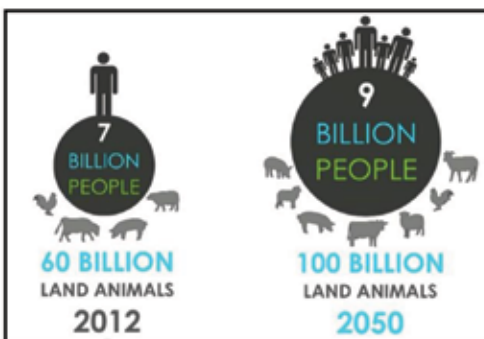
Ključne riječi: animalna proizvodnja, klimatske promjene, povećanje populacije, sigurnost opskrbe hranom.

1. UVOD

Svijet u kojem trenutačno živimo i proizvodimo karakteriziraju brojne društvene, političke, populacijske te promjene okoliša koje se referiraju na kvalitetu života rastuće humane populacije. Sektor proizvodnje hrane, prije svega poljoprivredne proizvodnje, u budućem razdoblju očekuje niz izazova (EPRS, 2016): brzo povećanje broja stanovnika, klimatske promjene, sve veća potražnja za energijom, nestašica resursa, ubrzana urbanizacija, promjene u prehrani stanovništva, starenje stanovništva u ruralnim područjima u razvijenim zemljama, povećana konkurencija na svjetskim tržištima, te smanjena mogućnost pristupačnim povoljnim kreditima u zemljama u razvoju. Prema predviđanjima US Census Bureaua (2016), svjetska će se populacija povećati s trenutačnih 7,2 milijarde na 9,6 milijardi do 2050. godine (grafikon 1). Nadalje, značajno povećanje broja stanovnika, u kombinaciji s urbanizacijom i rastućim prihodima, podrazumijeva velike izazove poljoprivrednim i prehrambenim sustavima. Uzimajući u obzir zahtjeve nove globalne srednje klase, prehrana će postati bogatija i sve raznolikija te se predviđa osobito povećanje potreba za hranom animalnog podrijetla. FAO eksperti (2011) predviđaju da će se potražnja za mesom i mlijekom u 2050. godini, a s obzirom na razine u 2010. godini, povećati za 73, odnosno 58 %. Predviđeno povećanje humane populacije i povećanje konzumacije hrane animalnog podrijetla podrazumijeva i povećanje populacije domaćih životinja sa sadašnjih 60 milijardi na 100 milijardi do 2050. godine (slika 1).



Grafikon 1. Predviđeno povećanje humane populacije (US Census Bureau, 2016)

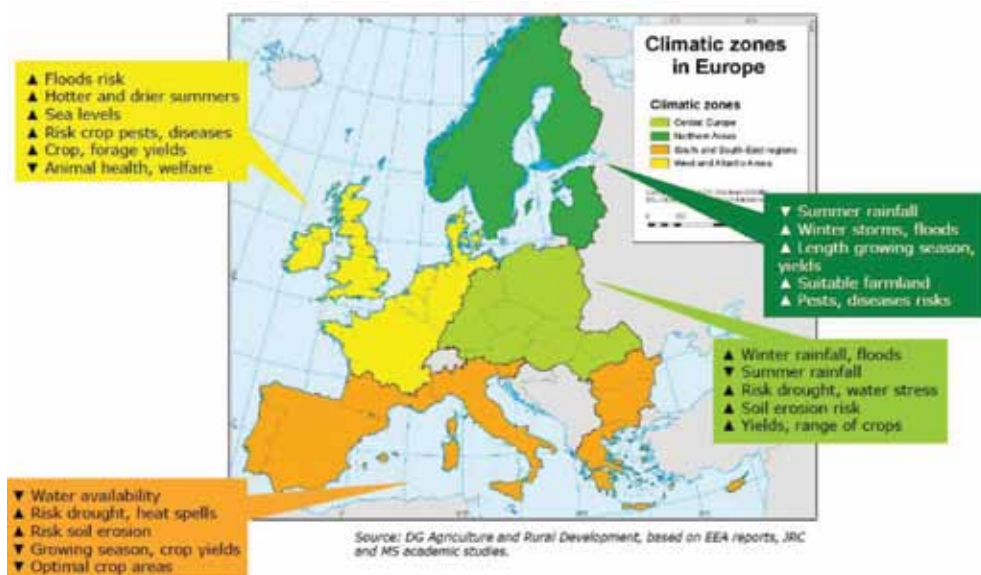


Slika 1. Predviđeno povećanje populacije domaćih životinja

Nadalje, prirodni resursi potrebni za povećanje globalne proizvodnje hrane su ograničeni te neće biti veći, što implicira da je nužno povećati poljoprivrednu proizvodnju u kontekstu sve većeg deficita prirodnih resursa i to tla, vode te dostupnih hranjiva.

2. POLJOPRIVREDNA PROIZVODNJA U SVJETLU KLIMATSKIH PROMJENA

Posljednjih smo desetljeća svjedoci sve izraženijih klimatskih promjena širom svijeta (iako bi se dalo raspravljati jesu li iste promjene sastavni i očekivani dio ciklusa kroz koji naš planet prolazi već milijardama godina ili su uistinu potpomognute antropološkim djelovanjem). Te promjene transformiraju uvjete okoliša u raznim regijama svijeta čineći ih manje prikladnima ili neprikladnima za život i poljoprivredu, te posebice animalnu proizvodnju. Sukladno najnovijim predviđanjima, a sve s ciljem sprječavanja izraženijih klimatskih promjena, globalno zagrijavanje ne smije prijeći 1,5 °C (IPCC, 2018), što podrazumijeva da se globalne emisije stakleničkih plinova moraju značajno smanjiti u cijelom svijetu. Sukladno predviđanjima Europske komisije (EC, 2016), klimatske će promjene znatno utjecati na poljoprivrednu proizvodnju u Europskoj uniji pa se tako očekuje da će promjene u režimu oborina biti ozbiljan problem u mnogim regijama, ali jednako tako i povećanje temperatura, te frekvencija pojavnosti ekstremnih događaja, poput ekstremnih vrućina, suša, oluja i poplava diljem EU-a (slika 2).



Slika 2. Predviđene promjene klimatskih uvjeta u Europskoj uniji (EC, 2016)

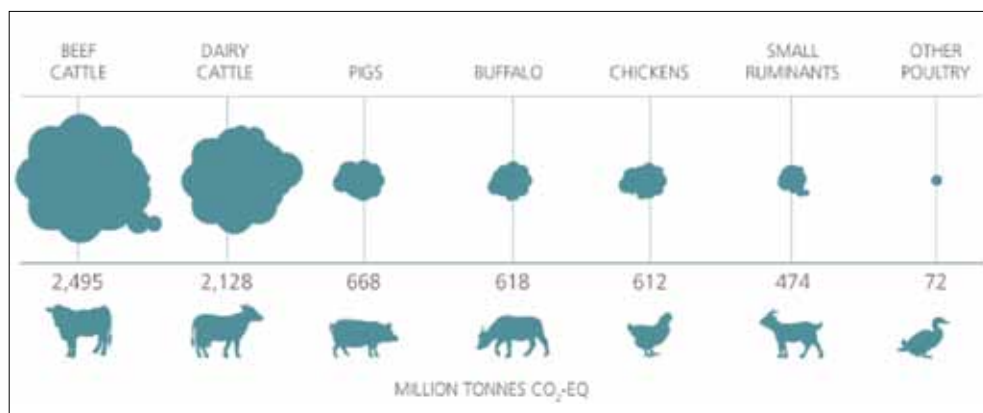
Nadalje, smatra se da poljoprivredna proizvodnja, a osobito animalna, ima važnu ulogu u globalnim pitanjima zaštite okoliša, poput klimatskih promjena, degradacije zemljišta, zagađenja vode i gubitka biološke raznolikosti.

Ukupne emisije stakleničkih plinova iz lanaca animalne proizvodnje procjenjuju se na 7,1 giga tona CO₂-eq/godišnje (2005. godina), što je 14,5 % svih antropogenih emisija (49 giga tona CO₂-eq. u 2004. godini; IPCC, 2007).

Sukladno procjenama IPCC-a (2007), lanci animalne proizvodnje proizvode ukupno:

- 2 giga tone CO₂-ekvivalenta CO₂ godišnje ili 5 % antropogenih emisija CO₂
- 3.1 giga tona CO₂-ekvivalenta CH₄ godišnje ili 44 % antropogenih emisija CH₄
- 2 giga tone CO₂-ekvivalenta N₂O / godišnje ili 53 % antropogenih emisija N₂O dok su emisije fluor ugljikovodika (HFC) na svjetskoj razini marginalne.

Oko 44 % emisija u sektoru je u obliku amonijaka (CH₄) koji je u najvećoj mjeri rezultat preživačkih proizvodnih sustava. Preostali dio gotovo jednako dijeli N₂O (29 %) i CO₂ (27 %).



Grafikon 2. Emisija stakleničkih plinova ovisno o vrsti domaćih životinja
(<http://www.fao.org/gleam/results/en/>)

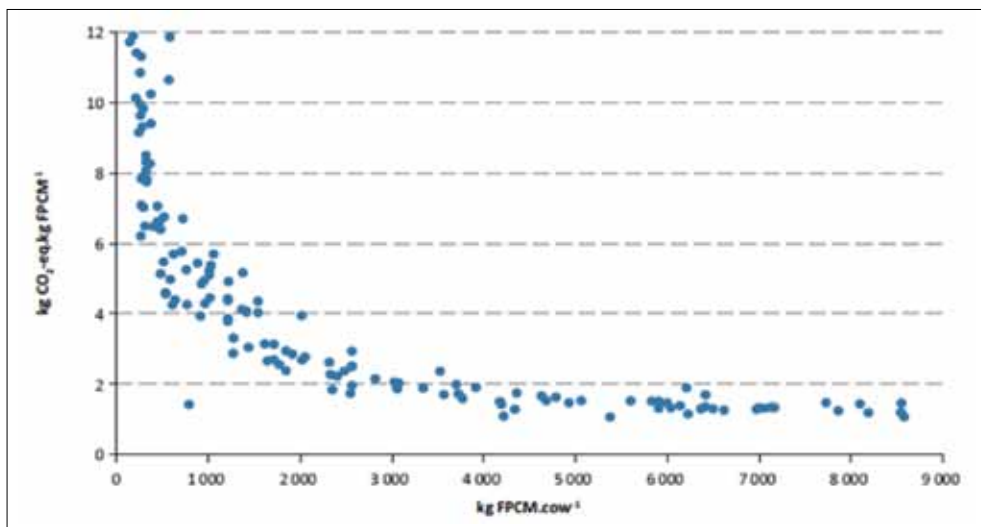
Ukoliko analiziramo emisiju sukladno vrstama domaćih životinja, goveda najviše pridonose ukupnoj emisiji sektora animalne proizvodnje s oko 4,6 giga tona CO₂-eq, što predstavlja 65 % sektorskih emisija, dok svinje, perad, bivoli i mali preživači imaju znatno niže razine emisija u intervalu od 7 do 10 % sektorskih emisija (FAO, 2013; Slika 2.).

3. INTENZITET EMISIJE TE MITIGACIJSKI POTENCIJAL

Tijekom proteklog razdoblja intenzivnog razvoja i unaprjeđenja poljoprivredne proizvodnje, primjena znanja i inovacija u sektoru poljoprivrede, a osobito u sektoru animalne proizvodnje, rezultirala je velikim povećanjem učinkovitosti i održivosti na razini farme te na razini cijelog sustava proizvodnje (*pre farming, farming, post farming*). Unatoč tome, animalna se proizvodnja još uvijek dovodi u pitanje zbog

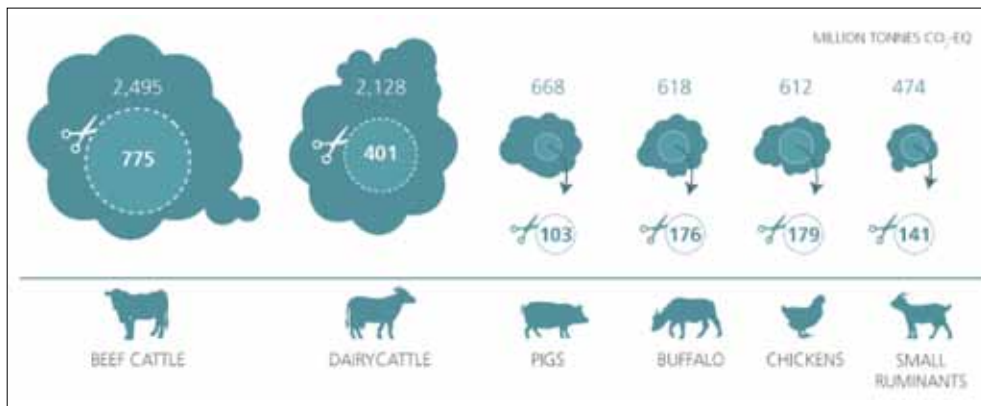
utjecaja na okoliš, potencijalnih zdravstvenih rizika i etičkih razloga. S obzirom na navedeno, izazov je riješiti očekivanja potrošača, utjecaj na okoliš i klimu, zdravlje i dobrobit ljudi i životinja te zaštitu animalne proizvodnje jačanjem globalnog nadzora nad patogenima i prijenosom istih, a istovremeno osiguravajući konkurentnost i gospodarsku održivost i sigurnost europskih farmera na svjetskom tržištu.

Nadalje, iako se smatra da globalni sektor animalne proizvodnje značajno doprinosi antropogenim emisijama stakleničkih plinova, međutim, s druge strane može značajno doprinijeti i mitigacijskim aktivnostima (FAO, 2011). Intenzitet emisije stakleničkih plinova uvelike se razlikuju u ovisnosti o smjeru te razini specijaliziranosti animalne proizvodnje (navedeno se posebno odnosi za proizvode od preživača, ali i za svinjsko i pileće meso i jaja). Uzročnici te varijabilnosti su: različiti agroekološki uvjeti, različite poljoprivredne prakse te načini upravljanja lancem opskrbe. Nadalje, heterogenost emisije uočena je i unutar i između proizvodnih sustava (FAO, 2013). Uočena varijabilnost, odnosno razlike u intenzitetu emisije između proizvođača s najvećim intenzitetom emisija i onih s najmanjim intenzitetom emisije, daje mogućnost za pronalaženje odgovarajuće mogućnosti ublažavanja (mitigacije). Jednako tako intenzitet emisije stakleničkih plinova uvelike ovisi o proizvodnoj učinkovitosti uzgojno-proizvodnih sustava. Općenito govoreći, što je manja produktivnost, to je veća emisija stakleničkih plinova po kg proizvoda. Na primjer, u sustavima uzgoja i proizvodnje preživača postoji snažna negativna veza između produktivnosti i intenziteta emisije (grafikon 3.).



Grafikon 3. Korelacija između proizvodnosti krave i intenziteta emisije po jedinici proizvedenog proizvoda – kg mlijeka (Gerber i sur., 2011)

Procjene potencijala ublažavanja (mitigacije) temelje se na velikoj razlici u intenzitetu emisija koji postoji na globalnoj i regionalnoj razini te unutar proizvodnih sustava i agroekoloških regija (FAO, 2013). Procjena mogućnosti umitigacije prokazana na grafikonu 4. temelji se na pretpostavci da proizvođači u određenom sustavu, regiji i/ili agroekološkoj zoni primjenjuju prakse proizvođača s najnižim intenzitetom emisija zadržavajući pritom konstantnu proizvodnju. Procjena smanjenja emisije iznosi oko 30 %, odnosno oko 1,8 gigatonnes CO₂-eq.



Grafikon 4. Procjena potencijala mitigacije ovisno o vrsti domaćih životinja (<http://www.fao.org/gleam/results/en/>)

Općenito se smanjenje emisije sektora može postići:

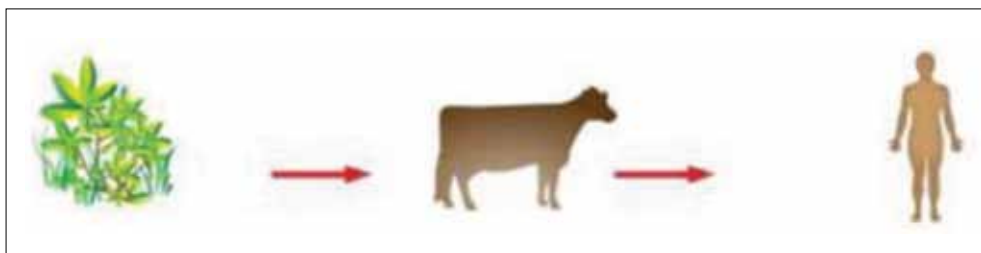
- smanjenjem proizvodnje i potrošnje
- smanjenjem intenziteta emisije pojedinog sustava proizvodnje
- kombinacijom prethodno navedenog.

Smanjenje proizvodnje te potrošnje u svjetlu predviđenih demografskih promjena teško je očekivati. Nasuprot tome, smanjenje emisija u sektoru animalne proizvodnje smanjenjem intenziteta emisija po jedinici proizvoda realno je moguće postići primjenom odgovarajućih tehnologija i praksi (FAO, 2013). Usvajanje i primjena ovih tehnologija kod većine svjetskih proizvođača može rezultirati znatnim smanjenjem emisija. Potencijal ublažavanja iznosi od 14 do 41 % u ovisnosti o vrsti, proizvodnom sustavu te regiji svijeta u kojoj se proizvodnja odvija. U skladu s navodima FAO-a (2013), prakse i tehnologije, koje smanjuju emisije stakleničkih plinova, često mogu istodobno povećati produktivnost, doprinoseći tako sigurnosti opskrbe hranom i ukupnom gospodarskom razvoju.

4. EKSTREMNA RJEŠENJA – VEGETARIJANSTVO?

S obzirom na veliku varijabilnost humane populacije, uvijek postoji i velika varijabilnost u mišljenjima, pa tako poneki aktivisti (Ecopeanut, 2021) navode da stočarska

industrija ima negativan utjecaj na okoliš emisijama, potrošnjom vode, krčenjem šuma i krčenjem zemljišta, te zauzimanjem zemlje, pa sugeriraju da *ako domaće životinje prestanu biti na tanjuru*, što implicira da bismo trebali prijeći na vegetarijanstvo, 14,5 % svih antropogenih emisija bilo bi eliminirano. Navedeno nameće niz drugih pitanja (primjerice imamo li dovoljno resursa za proizvodnju hrane biljnog podrijetla za rastuću ljudsku populaciju i kolika će biti prateća emisija) te u potpunosti zanemaruje temeljnu karakteristiku roda *Homo*: mi smo svejedi (slika 3) i kao takvi ne možemo preživjeti samo od hrane biljnog podrijetla niti je istu moguće učinkovito koristiti.



Slika 3. Osnove - lanac prehrane (Gloster EDU, 2019)

Nadalje, čisto teoretski govoreći, potpuno izumiranje domaćih životinja (za što se gorljivo zalažu određeni lobiji) ostavilo bi katastrofalne dugoročne posljedice na pedološku kvalitetu i strukturu obradivih površina koje nikakva poznata alternativa gnojivima animalnog podrijetla (stajsko gnoj, gnojovka, ...) ne bi mogla povratiti. Degradacija tala izravno bi dovela u pitanje i postojeću biljnu proizvodnju. Osim toga, u pojedinim regijama svijeta moguć je samo tradicijski uzgoj stoke (ne uspijevaju na svim poljoprivrednim površinama pšenica i kukuruz). U konačnici, došlo bi do velikih migracija stanovništva, pojave gladi, devastacije pojedinih regija i sl.

5. EKSTREMNA RJEŠENJA – KULTIVIRANO MESO – MESO BEZ NANOŠENJA ŠTETE NITI JEDNOJ ŽIVOTINJI

Guardian (2020) spektakularno navodi: *Kultivirano meso, proizvedeno u bioreaktorima bez klanja životinje, prvi je put odobrilo na prodaju regulatorno tijelo. Razvoj je pozdravljen kao važan trenutak u mesnoj industriji.*

Meso uzgojeno u laboratoriju pojavljuje se pod mnogim dodatnim imenima: uzgojeno meso, *in vitro* meso, sintetičko meso i slično... To „meso“ nastaje uzgojem mišićnih stanica u hranjivom serumu i poticanjem u mišićna vlakna. Jednostavnije 'životinjske' proizvode, poput umjetnog mlijeka ili bjelanjaka, može proizvesti kvasac koji je genetski promijenjen kako bi proizvodio bjelančevine koje se nalaze u mlijeku ili jajima. Tada se te bjelančevine ekstrahiraju i pomiješaju u odgovarajućim količinama. Uzgojeno meso uključuje primjenu postupaka tkivnog inženjerstva (stanična poljoprivrede) s ciljem stvaranja mišića za konzumaciju kao hrana.

Kultivirano meso moglo bi se definirati kao tehnologija u ranoj fazi s mogućim prednostima i izazovima. Također, kada je riječ o uzgojenom mesu, tu je naravno pitanje utjecaja na okoliš, kolika je emisija, potrošnja vode, *footprint*... Pretpostavka da će „umjetno meso“ spasiti planet od emisije stakleničkih plinova ne temelji se na znanstvenim dokazima, niti postoje znanstvene procjene u kojoj će mjeri proizvodnja mesa pridonijeti smanjenju stakleničkih plinova i hoće li uopće? Jedine trenutачno postojeće procjene odnose se na financijski promet na tržištu „umjetnog mesa“ u iznosu od 140 milijardi eura u sljedećih nekoliko godina.

6. ZAKLJUČAK

Kako bi se spriječila globalna nesigurnost u opskrbi hranom i s kvalitativnog i kvantitativnog aspekta (*global food insecurity*), potrebno je omogućiti održivu intenzifikaciju ukupne poljoprivredne te posebice animalne proizvodnje pod sljedećim uvjetima: povećane potražnje za proizvodima animalnog podrijetla, smanjenih raspoloživih resursa potrebnih za proizvodnju (poljoprivredno zemljište, voda) te, vrlo važno, dostupnosti različitih alata i proizvodnih metoda. U tim uvjetima intenziviranje animalne proizvodnje podrazumijeva povećanje veličine farmi, povećanje produktivnosti životinja i smanjenje potrebne radne snage. U slučaju povećanja veličine stada i smanjenja dostupnosti radne snage, tehnologije precizne stočarske proizvodnje (*precision farming*) nameću se kao optimalno rješenje. Precizno stočarstvo podrazumijeva upotrebu različitih senzora i upravljanje velikim bazama podataka kako bi se dobila jednostavna informacija u vezi zdravlja, produktivnosti i dobrobiti životinja. Te informacije omogućuju farmeru da optimizira upravljanje poljoprivrednim gospodarstvom i shodno tome ostvari učinkovit te gospodarski i okolišno održiv proizvodni sustav. Trenutačno sektor animalne proizvodnje mora oformiti proizvodne sustave koji omogućavaju sigurnu opskrbu zdravom hranom, smanjuju utjecaj na okoliš, poboljšavaju iskoristivost resursa, pružaju usluge ekosustava, doprinose održivom gospodarstvu te zadovoljavaju potrebe potrošača na način koji društvo vrednuje. I u konačnici, a ne manje važno, potrebno je educirati populaciju koju hranimo jer poljoprivredna i animalna proizvodnja nisu onečišćivači planeta, nego njegovi hranitelji!

Literatura

1. Ecopeanut (2021) The Environmental Impact of the Meat Production Industry. <https://www.ecopeanut.com/environmental-impact-of-meat/>
2. EPRS – European Parliament Research Service (2016) Precision agriculture and the future of farming in Europe. Scientific Foresight Study.
3. European Commission, DG Agriculture and Rural Development (2016) <http://ec.europa.eu/>.

4. FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations (2011) World Livestock 2011 – Livestock in food security. Rome.
5. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO (2013) Tackling climate change through livestock. A global assessment of emissions and mitigation opportunities, by Gerber, P.J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., Falcucci, A., Tempio, G. Rome.
6. Gerber P.J., Vellinga T., Opio C., Steinfeld H. (2011) Productivity gains and greenhouse gas intensity in dairy systems. *Livestock Science*, 139: 100–108.
7. Gloster EDU (2019) Cattle zoology project. <https://edu.glogster.com/glog/cattle-zoology-project/307vwbiu45o>
8. Guardian (2020) No-kill, lab-grown meat to go on sale for first time. Meat industry. <https://www.theguardian.com/environment/2020/dec/02/no-kill-lab-grown-meat-to-go-on-sale-for-first-time>
9. IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change. (2007) Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave & L.A. Meyer, eds. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
10. IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change. (2018) Summary for Policymakers of IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C approved by governments. INCHEON, Republic of Korea, 8 Oct 2018.
11. US CENSUS BUREAU (2016) <https://www.census.gov/library/publications.html>.

Needlessness or necessity of animal production in the 21st century

Summary

Agricultural and especially the sector of animal production are going to face a number of challenges in the future: fast growth of world population, climate change, increasing demand for energy, resources deficiency, speeding urbanisation, global changes of dietary habits, aging of rural population in developed countries, more competition on world markets and difficulties in obtaining low-interest loans in developing countries. In order to prevent global food supply insecurity, it is necessary, with regard to both the qualitative and the quantitative aspect, to ensure sustainable intensification of agricultural and animal production sectors. Animal production intensification implies increasing farm size and the productivity of animals and reducing workforce. Precision agricultural and animal production is the optimal solution in current technological circumstances. Precision production technologies rely on using various sensors and managing extensive data bases in order to obtain information about animal health, welfare, production and reproductive efficiency. These

information are necessary for a farmer who wants to manage his farm in an optimal way to create an efficient and ecologically sustainable system of production. In general, animal production sector has to establish production systems that provide safe and healthy food supply, reduced environmental impact, improved resources utilisation and ecosystem services. In other words such systems that are able to, at the same time, contribute to sustainable economy and satisfy consumers' needs in an adequate way. Last but not least, it is necessary to educate population that we feed, since agricultural and animal production are not *polluters of our planet* and there are not alternative food production methods. Finally, agricultural and animal production is the reason why our civilisation developed and is indispensable when it comes to feeding world population.

Key words: animal production, climate change, population growth, food supply safety.

Prof. dr. sc. Vesna Gantner
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera
u Osijeku
Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek
vgantner@fazos.hr

Prof. dr. sc. Krunoslav Zmaić
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera
u Osijeku
Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek
krunoslav.zmaic@fazos.hr

Dr. oec. Dragan Dokić
Općina Erdut,
Bana Josipa Jelačića 4, 31226 Dalj
dragan.dokic79@gmail.com

Doc. dr. sc. Maja Gregić
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera
u Osijeku
Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek