

Utjecaj metana na emisiju stakleničkih plinova i ugljični otisak animalnih proizvoda

Goran Kiš¹*, Ivica Kos², Dalibor Bedeković¹, Ivan Vnučec², Zlatko Janječić¹

Sažetak

Način na koji se percipira utjecaj metana na klimatske promjene na Zemlji značajno se razlikuje u ugljičnom otisku za različitu hranu. Bez obzira na razlike u metodologiji procijene metana i utjecaja pojedinih plinova, te ako i izuzmemo metan, najveći otisak i dalje imaju meso i mliječni proizvodi. To se posebno odnosi na meso goveda i janjetine koji imaju mnogo veće emisije stakleničkih plinova od pile-tine, svinjetine ili biljnih alternativa. Dostupni podaci i neko kolokvijalno mišljenje sugeriraju da je najučinkovitiji način za smanjenje antropogenog utjecaja na klimu prehrana ljudi, odnosno, jesti manje mesa općenito, posebno crvenog mesa i mliječnih proizvoda. Kada se radi o rješavanju klimatskih promjena, fokus je uglavnom na rješenjima za „čistu energiju“ (korištenje obnovljive energije) poboljšanja energetske učinkovitosti ili prelazak na nisko ugljični transport. Doista, energija, bilo u obliku električne topline, transporta ili industrijskih procesa, čini većinu, 76 % emisija stakleničkih plinova (IPCC, 2014.). Globalni prehrambeni sustavi, koji obuhvaćaju proizvodnju i postfarmске procese kao što su prerada i distribucija, također su ključni faktori koji doprinose emisijama. I to je problem za koji još nemamo održiva tehnološka rješenja. Tako da stoji općepriznato mišljenje da je hrana odgovorna za otprilike 26 % globalnih emisija stakleničkih plinova (GHG).

Ključne riječi: metan, staklenički plinovi, animalni proizvodi, ugljični otisak

Utjecaj proizvodnje hrane na emisije stakleničkih plinova

U lancu proizvodnje hrane, animalna proizvodnja i ribarstvo čine 31 % od ukupnih emisija u proizvodnji hrane. Životinje koje se uzgajaju za proizvodnju mesa, mliječnih proizvoda, jaja, te plodova mora, doprinose emisijama na nekoliko načina. Preživači, uglavnom goveda, proizvode metan kroz

svoje probavne procese, u procesu poznatom kao „enterična fermentacija“. Gospodarenje gnojem, upravljanje pašnjacima i potrošnja goriva s ribarskih brodova također spadaju u ovu kategoriju. Ovih 31 % emisija odnosi se samo na emisije proizvodnje na farmama i ne uključuju promjene korištenja

¹ dr.sc. Goran Kiš, izvanredni profesor; dr.sc. Dalibor Bedeković, docent; dr.sc. Zlatko Janječić, redoviti profesor u trajnom zvanju; Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za hranidbu životinja

² dr.sc. Ivica Kos, izvanredni profesor; dr.sc. Ivan Vnučec, izvanredni profesor; Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za specijalno stočarstvo

* Autor za korespondenciju: kis@agr.hr

zemljišta ili emisije iz opskrbnog lanca iz proizvodnje usjeva za stočnu hranu te su ove brojke uključene su zasebno u druge kategorije.

Biljna proizvodnja čini 27 % emisija koja dolazi od proizvodnje usjeva za izravnu prehranu ljudi, dok 6 % predstavlja proizvodnja hrane za životinje. To su izravne emisije koje proizlaze iz poljoprivredne proizvodnje i uključuju elemente kao što je ispuštanje dušikovog oksida iz primjene gnojiva i gnojiva, emisije metana iz proizvodnje riže i ugljikov dioksid iz poljoprivrednih strojeva.

Korištenje zemljišta čini 24 % emisija hrane. Dvostruko više emisija proizlazi iz korištenja zemljišta za stoku (16 %) nego za usjeve za ljudsku prehranu (8 %). Ekspanzija poljoprivrede rezultira pretvorbom šuma, travnjaka i drugih površina u oranice ili pašnjake, što rezultira povećanim emisijama ugljičnog dioksida.

Lanci opskrbe hranom, odgovorni su za 18 % emisija hrane. Prerada poljoprivrednih proizvoda, pretvaranje proizvoda s farme u konačne proizvode, transport, pakiranje i maloprodaja zahtijevaju unos energije i korištenje resursa. Mnogi pretpostavljaju da je lokalna prehrana ključna za nisko ugljičnu prehranu, međutim, emisije iz prometa često su vrlo mali postotak ukupnih emisija hrane, samo 6 % na globalnoj razini. Iako se emisije u opskrbnom lancu mogu činiti visoke, na 18 %, one su ključne za smanjenje emisija sprječavanjem bacanja hrane. Emisije otpada od hrane su također vrlo velike, jedna četvrtina emisija (3,3 milijarde tona CO₂ eq) iz proizvodnje hrane završi kao otpad ili zbog gubitaka u opskrbnom lancu ili potrošača. Trajno pakiranje, hlađenje i obrada hrane mogu pomoći u sprječavanju bacanja hrane jer je na primjer, bacanje prerađenog voća i povrća oko 14 % niže od bacanja svježeg voća i povrća (Gustavsson i sur., 2013.).

Smanjenje emisija iz proizvodnje hrane bit će jedan od naših najvećih izazova u nadolazećim desetljećima. Za razliku od mnogih aspekata proizvodnje energije gdje su dostupne održive mogućnosti za povećanje razine energije s niskim udjelom ugljika, obnovljive ili čak nuklearne energije, načini na koje možemo dekarbonizirati poljoprivredu manje su jasni. Potrebni su nam inputi kao što su gnojiva kako bismo zadovoljili sve veće potrebe za hranom, te ne možemo spriječiti stoku da proizvede metan. Stoga će nam trebati svojevrsni izbornik rješenja; promjene u prehrambenim navikama, smanjenje bacanja hrane, poboljšanja poljoprivredne učinkovitosti i tehnologije koje prehrambene

alternative s niskim udjelom ugljika čine skalabilnim i pristupačnim.

Mjerni podaci za kvantificiranje emisija

Zbog svega navedenog u narednom tekstu želja autora je prikazati ovisi li kvantifikacija emisije stakleničkih plinova o određenoj matrici na koju se oslanjamo za kvantificiranje GHG. Moglo bi se tvrditi da crveno meso i mliječni proizvodi imaju puno veći otisak jer u njihovim emisijama dominira metan – staklenički plin koji je mnogo snažniji, no ima kraći životni vijek u atmosferi od ugljičnog dioksida. Emisije metana do sada su pridonijele značajnoj količini zagrijavanja – s procjenama u rasponu od oko 23 % do 40 % ukupne emisije. Etminan i sur. (2016.) procijenili su emisijski utjecaj promjene koncentracije metana od 1750. do 2011. godine na 0,62 vata po metru kvadratnom. Ukupno zračenje tijekom ovog razdoblja procijenjeno je na 2,75 vata (W) po metru kvadratnom. Metan je stoga odgovoran za 23 % [0,62 / 2,75 * 100] zagrijavanja. Ovih 23% također se spominje u Globalnom proračunu za metan IPCC (2013.). Međutim, također se priznaje da će njegov ukupni utjecaj vjerojatno biti veći kada uključimo povratne procese na druge utjecaje: CH₄ pridonosi proizvodnji ozona, stratosferske vodene pare, CO₂ i što je najvažnije utječe na vlastiti životni vijek. Navedeno Izvješće sugerira IPCC (2013.) da je emisije metana od 1750. do 2011. godine iznosila 0,97 Wm² – oko 40% od ukupne snage od 2,29 Wm². Stoga je cilj ovog rada pojasniti metodologiju izračuna emisija GHG i utjecaj metana.

Budući da postoji mnogo različitih stakleničkih plinova, istraživači ih često spajaju u zajedničku mjernu jedinicu kada žele napraviti usporedbe. Ugljični dioksid, metan i dušikov oksid najčešće su spominjani staklenički plinovi, ali ovaj popis uključuje i klorofluorouglikje, hidrofluorouglikje, perfluorouglikje, sumporov heksafluorid, ozon i vodenu paru. Najčešći način za to je osloniti se na metodologiju koja se naziva „ekvivalent ugljičnog dioksida“. Ovo je metodologija koju je usvojio Međuvladin panel za klimatske promjene - IPCC i koristi se kao službena unutar UN-a za izvješćivanje i postavljanje ciljeva unutar Pariškog sporazuma (IPCC, 2013.).

Ekvivalenti ugljičnog dioksida (CO₂ eq) zbrajaju utjecaje svih stakleničkih plinova pod jedan zajednički nazivnik koristeći „potencijal globalnog zagrijavanja“. Preciznije, potencijal globalnog zatopljenja u razdoblju od 100 godina (GWP 100) – vremenski okvir koji predstavlja srednjoročno do

dugoročno razdoblje za klimatsku politiku. Za izračun CO₂ eq potrebno je pomnožiti količinu svake emisije stakleničkog plina s njegovom vrijednošću GWP 100 – vrijednost koja ima za cilj predstavljati količinu zagrijavanja koju svaki određeni plin stvara u odnosu na CO₂. Na primjer, IPCC usvaja vrijednost GWP100 od 28 za metan na temelju obrazloženja da će emisija jednog kilograma metana imati 28 puta veći učinak zagrijavanja tijekom 100 godina od jednog kilograma CO₂. No zapravo, ova vrijednost GWP100 za metan bi bila 34 ako se uključe i sekundarne informacije o međudjelovanju metana u atmosferi.

Životni vijek stakleničkih plinova, metan je kratkotrajan, CO₂ dugotrajan

Da bismo razumjeli zašto se kritizira faktor konverzije od 28, potrebno je znati da različiti staklenički plinovi ostaju u atmosferi različito dugo. Za razliku od CO₂, metan je kratkotrajni staklenički plin. Kratkoročno ima vrlo snažan utjecaj na zagrijavanje, ali brzo propada. To je u suprotnosti s CO₂ koji može postojati u atmosferi stoljećima. Većini stakleničkih plinova dodijeljena je procjena „životnog vijeka“ – vrijednosti koliko dugo bi tom plinu emitiranom u atmosferu trebalo da se raspadne na otprilike jednu trećinu ($0,368 (=1/e)$) svoje izvorne vrijednosti. CO₂ je plin kojemu je teško dodijeliti jednu životnu vrijednost jer postoje mnogi, složeni biogeokemijski procesi i ciklusi koji mogu ukloniti CO₂ iz atmosfere. Većina procjena spada u raspon od 100 do 300 godina, ali to može varirati od desetljeća do tisuća godina. Metan stoga ima veliki utjecaj na zagrijavanje kratkoročno, ali mali utjecaj dugoročno. To znači da često postoji zabuna oko toga kako bismo trebali kvantificirati klimatske utjecaje metana.

Kraći životni vijek metana znači da uobičajeno preračunavanje na CO₂ ekvivalent ne odražava kako on utječe na globalne temperature. Stoga CO₂ eq ekološkog otiska hrane koja stvara visok udio emisije metana – uglavnom govedine i janjetine – po definiciji ne odražavaju njihov kratkoročni ili dugoročni utjecaj na temperaturu i zagrijavanje Zemlje.

Značaj metana u izračunu ukupnih stakleničkih plinova

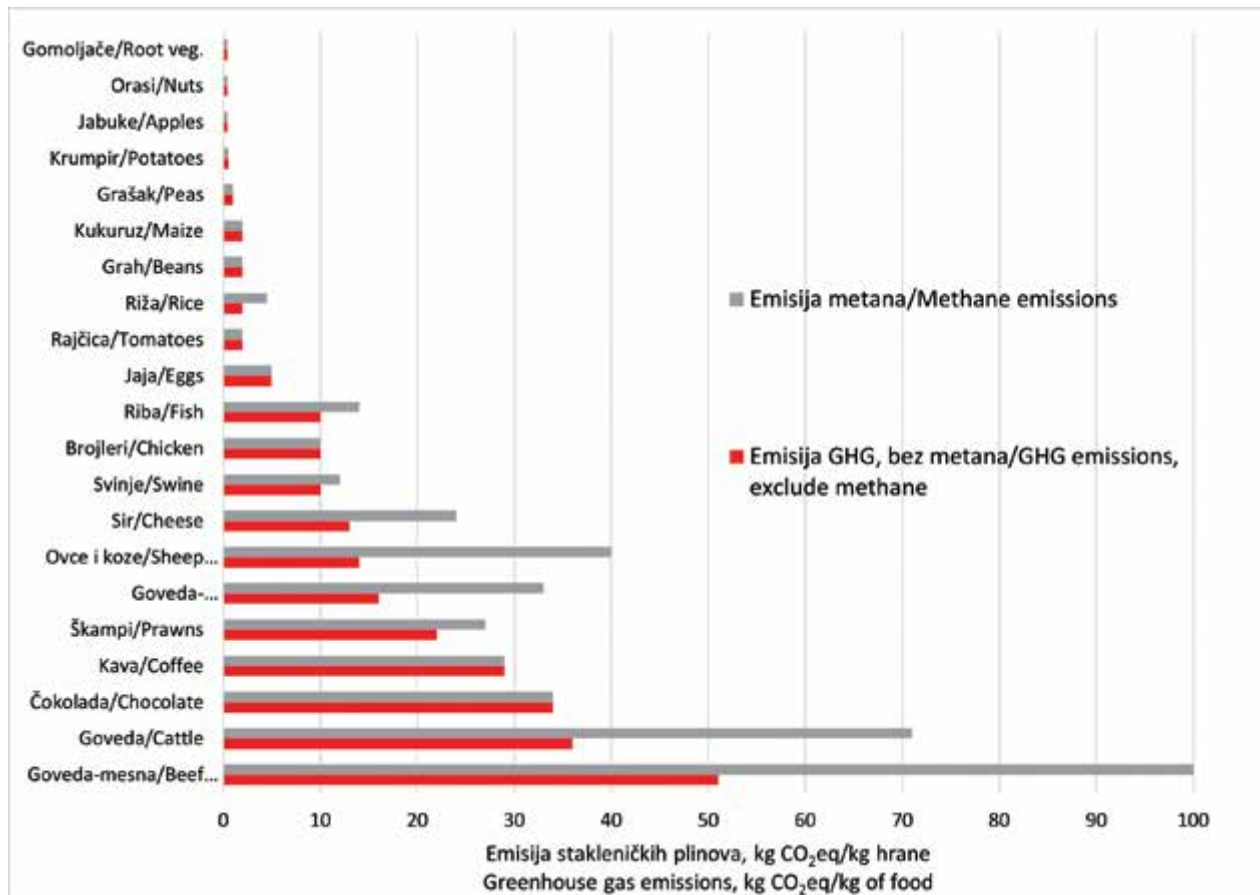
Budući da u metodologiji izračuna GHG značajan dio predstavlja metan i njegov utjecaj na ukupne GHG, postavlja se pitanje, kolike su razlike u GHG sa ili bez metana? Stoga je radi jasnije vizualizacije ovog pitanja kompariran globalni prosječni

otisak različitih prehrambenih proizvoda, sa i bez emisija metana (Grafikon 1). Podaci predstavljaju globalne srednje emisije za svaki prehrambeni proizvod. To se može prilično razlikovati od srednjeg ekološkog otiska – koji ovdje predstavljamo – kada postoji značajna količina nepravilnosti u podacima. Iskrivljenost podataka o otisku hrane može nastati kada utjecajima dominira mali broj proizvođača s velikim utjecajem. Navedeni podaci potječu iz najveće meta-analize globalnih prehrambenih sustava do danas (Poore i Nemecek, 2018.). Studija se bavi utjecajima hrane na okoliš na više od 38.000 komercijalno održivih farmi u 119 zemalja, te grafikon uspoređuje emisije u kilogramima CO₂ eq proizvedenog po kilogramu prehrambenog proizvoda.

Crvene trake pokazuju emisije staklenika koje bismo imali da potpuno uklonimo metan; siva traka prikazuje emisije metana. Crvena i siva traka zajedno predstavljaju ukupne emisije uključujući metan (Grafikon 1). Kao primjer: globalna srednja emisija za jedan kilogram govedine iz stada nemlječnih goveda je 100 kilograma CO₂ eq. Metan čini 49 % njegovih emisija. Dakle, ako uklonimo metan, preostali otisak je 51 kgCO₂ eq (prikazano crvenom bojom).

Kao što vidimo, emisije metana su velike za govedinu i janjetinu. To je zato što su goveda i janjetina preživači, u procesu probave hrane proizvode puno metana. Kad bismo uklonili metan, njihova bi se emisija smanjila za otprilike polovicu. Osim u proizvodnji mesa, emisija metana značajna je i za proizvodnju mlijeka, te u uzgoju riba i škampi. Naravno, to nije slučaj s biljnom hranom, s izuzetkom riže. Neoljuštena riža obično se uzgaja u poplavljenim poljima, u kojima mikroorganizmi u tim vodom natopljenim tlima proizvode metan.

To znači da su govedina, janjetina i mliječni proizvodi posebno osjetljivi na to kako postupamo s metanom u našim mjerenjima emisija stakleničkih plinova. Malo tko bi tvrdio da bismo trebali potpuno eliminirati metan, međutim u znanstvenim krugovima, u tijeku je rasprava o tome kako procjenjivati emisije metana – treba li se siva traka smanjiti ili povećati u ovim usporedbama. Odnosno, traži se konsensus oko pitanja, da li je istina da crveno meso i mliječni proizvodi imaju veliki ugljični otisak samo zbog metana, kao što to pokazuju crvene trake Grafikona 1. Naravno da odgovor nije jednostavan, no pojednostavljeno, metan nije glavni „krivac“ za emisije u animalnoj proizvodnji. Iako se veličina razlika mijenja, nažalost, rangiranje različitih preham-



Izvor/Source: OurWorldinData.org (<https://ourworldindata.org/environmental-impacts-of-food>)

Grafikon 1. Emisije stakleničkih plinova (GHG) hrane, kratkog i dugog „životnog vijeka“
Figure 1 Greenhouse gas emissions (GHG) from food, short vs. long-lived gases

benih proizvoda se ne mijenja, te su razlike su još uvijek velike. Prosječni otisak govedine, isključujući metan, iznosi 36 kilograma CO₂ eq / kilogramu. To je još uvijek gotovo četiri puta više od prosječnog otiska piletine. Ili 10 do 100 puta veći otisak većine biljnih namirnica. Te se postavlja pitanje; Odakle potječu emisije nemetana iz goveda i janjetine? Za većinu proizvođača ključni izvori emisija su promjene korištenja zemljišta; pretvaranje tresetnog tla u poljoprivredu; zemljište potrebno za uzgoj stočne hrane; upravljanje pašnjacima (uključujući kalcifikaciju, gnojidbu i navodnjavanje); te emisije iz klaoničkog otpada.

Globalno gledajući veliki problem s emisijama GHG, te općenito s ekološkim otiskom imaju proizvođači koji svoju proizvodnju imaju organiziranu na prenamijenjenom zemljištu, posebice bivšim površinama pod šumom. No što je s utjecajem proizvođača koji ne uzgajaju stoku na prenamijenjenom zemljištu? Imaju li nizak otisak?

U povezanom istraživanju (Ritchie, 2020.)

detaljno je razmotrena distribucija emisija stakleničkih plinova za svaki proizvod, od najmanjeg do najvećeg emitera. Kad isključimo metan, apsolutno najmanji proizvođač govedine u ovom velikom globalnom skupu podataka od 38.000 farmi u 119 zemalja imao je otisak od 6 kilograma CO₂ eq po kilogramu. Emisije su u ovom slučaju bile rezultat dušikovog oksida iz gnoja; Strojevi i oprema; prijevoz krava na klanje; emisije iz klanja; te otpad od stočne hrane (koji može biti velik za svježije meso). Šest kilograma CO₂ eq (bez metana) je naravno puno niže od prosjeka za govedinu, ali još uvijek nekoliko puta više od većine biljnih namirnica.

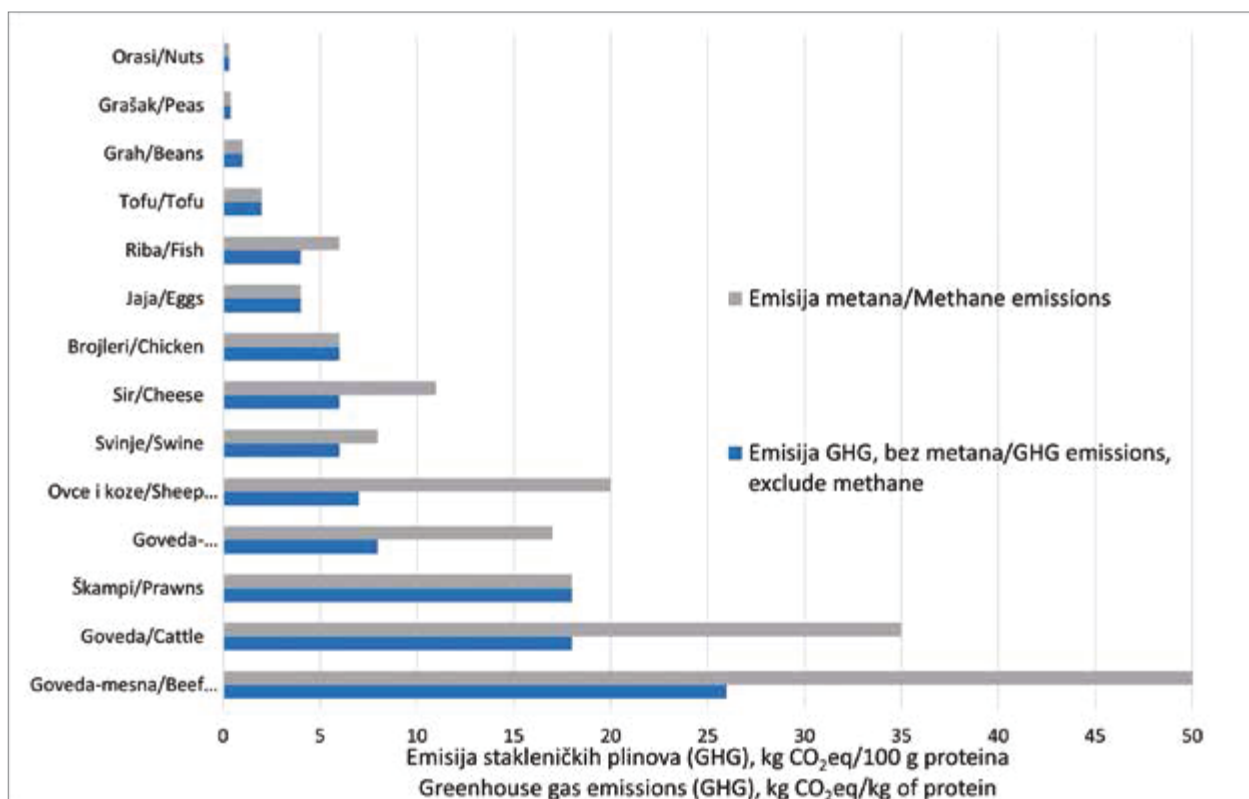
Održiva proizvodnja mesa i utjecaj na okoliš

Konzumiranje manje mesa ili prelazak na manje „štetne“ meso kao što su piletina, svinjetina ili na jaja najučinkovitiji je način za pojedince da smanje svoj prehrambeni otisak. Ali ako želite jesti meso, onda je bitan i izbor mesa. Osim toga, ne samo da potro-

šači mogu utjecati na izbor mesa koje jedu, proizvođači animalnih proizvoda, također, mogu proizvoditi hranu na održiviji način. Svijet neće u potpunosti napustiti uzgoj stoke – barem ne u skorije vrijeme. Postoji niz razloga zašto to ne bismo željeli: to nije samo važan izvor prihoda za mnoge, već može biti i ključni izvor prehrane u lokalnim sredinama. Osobito u zemljama s nižim dohotkom gdje prehrani nedostaje raznolikost, te i male količine mesa i mliječnih proizvoda mogu biti bitan izvor proteina i mikronutrijenata.

Većina proteina koje proizvodimo na Zemlji ima relativno mali utjecaj: 75 % proizvodnje ima otisak između 3 i 11 kg CO₂ eq na 100 grama proteina, te stvara samo 30 % emisije od ukupne proizvodnje proteina. Proizvodnjom s visokim utjecajem na okoliš i otiskom većim od 11 kg CO₂ eq, s druge strane, proizvodi se samo 25 % potrebnih proteina, ali stvara 70 % svih emisija. To je više od ukupne godišnje emisije stakleničkih plinova u EU iz svih sektora. Europska agencija za okoliš izvješćuje da su ukupne emisije stakleničkih plinova u EU-u u 2017. godini iznosile približno 4,5 milijardi tona CO₂ eq (EEA,

2023.). Velik dio ovog iskrivljenja, kao što smo već spomenuli, dolazi od razlika između biljnih izvora i mesa kao što su govedina i janjetina. Ali mnogo toga proizlazi iz velikih varijacija u otisku za određene proizvode. Mnogo je više varijacija u otiscima govedine, janjetine, mliječnih proizvoda i proizvodnje akvakulture nego kod druge hrane. To je zato što postoje velike razlike u intenzitetu i praksama koje se koriste u uzgoju preživača i ribe diljem svijeta. Te proizvodnje se razlikuje od uzgoja peradi i svinja: 61 % svinjetine, 81 % piletine i 86 % jaja proizvodi se intenzivno u okruženjima industrijskih farmi (MacLeod i sur., 2013.) jer su ovi sustavi vrlo slični gdje god se nalazili u svijetu. Jedan čimbenik koji objašnjava mnoge varijacije za goveda je, dobiva li se iz mliječnog stada ili stada posvećenog proizvodnji mesa. Nešto manje od polovice (44 %) svjetske govedine dolazi iz sektora mliječnih proizvoda, te proizvodi 60 % niže emisije jer se njegov otisak dijeli s mliječnim proizvodima. Geografija također igra ulogu u velikim varijacijama koje vidimo za govedinu, janjetinu i akvakulturu: pristupi uzgoju često se usvajaju u skladu s lokalnim uvjetima kao što su plodnost tla, teren i temperatura (German i sur., 2017.). Mogućno-



Izvor/Source: OurWorldinData.org (<https://ourworldindata.org/environmental-impacts-of-food>)

Grafikon 2. Emisije stakleničkih plinova (GHG) iz proteinski bogate hrane, GHG kratkog i dugog „životnog vijeka“
Figure 2 Greenhouse gas emissions (GHG) from protein-rich food, short vs. long-lived gases

sti za proizvođače hrane da smanje emisije stoga su vrlo specifične i za lokalne uvjete. No postoje neke opće preporuke koje su jasne iz istraživanja. Poboljšanje degradiranih pašnjaka, poboljšanje doživotne produktivnosti životinja, povećanje protoka kisika u ribnjacima akvakulture, osobito u toplim klimatskim područjima i izbjegavanje prenamjene šuma i tresetišta za poljoprivredu učinit će razliku (Gerber i sur., 2013). Promjena korištenja zemljišta može igrati veliku ulogu u konačnim emisijama što znači da govedina iz Južne Amerike često ima veliki otisak zbog krčenja šuma. Dobra kvaliteta pašnjaka također je vrlo važna jer klima ima snažan utjecaj na to, ali učinkovite prakse upravljanja također mogu učiniti razliku. Novi Zeland, Francuska i Ujedinjeno Kraljevstvo neki su od primjera gdje su ekološki otisci govedarske proizvodnje često manji.

Ako želimo smanjiti emisije iz naše hrane, postoji ogroman prostor i za potrošače i za proizvođače. Za proizvođače, razumijevanje i usvajanje najboljih praksi upravljanja farmama i zemljištem može ublažiti najveće utjecaje proizvodnje. Kao potrošači, najveća razlika koju možemo učiniti je

jesti više biljnih izvora proteina kao što su orašasti plodovi, grašak i grah, bez obzira gdje se nalazite u svijetu.

Ekološki otisak proteinski bogate hrane

Po ovakvom uspoređivanju odmah nam se nameće pitanje ispravnosti uspoređivanja namirnica na temelju mase. Uostalom, jedan kilogram govedine nema istu nutritivnu vrijednost kao jedan kilogram tofua. Stoga su u Grafikonu 2. prikazane komparativne usporedbe emisija CO₂eq (ugljični otisak) na 100 grama proteina. Ponovno su emisije metana prikazane su sivom bojom, ali ovaj put, emisije isključujući metan prikazane su plavom bojom.

Prikazani rezultati su opet slični, čak i da potpuno isključimo metan. Ugljični otisak janjetine ili govedine iz mliječnih stada je pet puta veći od tofua, deset puta veći od graha i više od dvadeset puta veći od graška za istu količinu proteina. Težina koju pridajemo metanu važna je za veličinu razlika u ugljičnom otisku koji vidimo između prehrambenih proizvoda. No, to ne mijenja opći zaključak da su meso i mliječni proizvodi i dalje su na prvom mjestu „krivice“ u emisijama GHG u proizvodnji hrane, a razlike među namirnicama i dalje su velike.

Literatura

- [1] EEA (2023): EEA greenhouse gases — data viewer. Dostupno na: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer> (pristupljeno 20.10.2023.)
- [2] Etminan, M., G. Myhre, E.J. Highwood, K.P. Shine (2016): Radiative forcing of carbon dioxide, methane, and nitrous oxide: A significant revision of the methane radiative forcing. *Geophysical Research Letters*, 43(24), 12-614. <https://doi.org/10.1002/2016GL071930>
- [3] Gustavsson, G., C. Cederberg, U. Sonesson, A. Emanuelsson (2013): The methodology of the FAO study: 'Global food losses and food waste—extent, causes and prevention' - FAO, 2011. Swedish Institute for Food and Biotechnology (SIK) report 857, SIK.
- [4] IPCC (2013): *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.
- [5] IPCC (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
- [6] MacLeod, M., P. Gerber, A. Mottet, G. Tempio, A. Falcucci, C. Opio, T. Vellinga, B. Henderson, H. Steinfeld (2013): Greenhouse gas emissions from pig and chicken supply chains – A global life cycle assessment. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome.
- [7] Myhre, G., D. Shindell, F.-M. Bréon, W. Collins, J. Fuglestedt, J. Huang, D. Koch, J.-F. Lamarque, D. Lee, B. Mendoza, T. Nakajima, A. Robock, G. Stephens, T. Takemura, H. Zhang (2013): Anthropogenic and Natural Radiative Forcing. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- [8] Poore, J., T. Nemecek (2018): Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science*, 360(6392), 987-992. DOI: 10.1126/science.aaq0216
- [9] Ritchie, H. (2020): "Less meat is nearly always better than sustainable meat, to reduce your carbon footprint" Published online at OurWorldInData.org. Retrieved from: '<https://ourworldindata.org/less-meat-or-sustainable-meat>' [Online Resource]

The influence of methane on the emission of greenhouse gases and the carbon footprint of animal products

Abstract

The way in which the impact of methane on climate change on Earth is perceived is significantly different for the carbon footprint of different foods. Regardless of the differences in the methodology of methane measuring and the impact of individual gases, even if we exclude methane, meat and dairy products still have the biggest footprint. This is especially true for beef and lamb, which have much higher greenhouse gas emissions than chicken, pork or vegetable alternatives. Available data and some colloquial opinions suggest that the most effective way to reduce the anthropogenic impact on the climate is human diet, that is, reduced consumption of meat in general, especially red meat and dairy products. In general, when it comes to solving climate change, the focus is mainly on "clean energy" (using renewable energy), improving energy efficiency or switching to low-carbon transport. Indeed, energy, whether in the form of electricity, heat, transport or industrial processes, accounts for the majority, 76% of greenhouse gas emissions (IPCC, 2014). Global food systems, which include both production and post-farm processes such as processing and distribution, are also key contributors to emissions. That's a problem for which we still don't have viable technological solutions. Therefore, the generally accepted opinion is that food is responsible for approximately 26 % of global greenhouse gas (GHG) emissions.

Keywords: methane, greenhouse gases, animal products, carbon footprint

Der Einfluss von Methan auf die Emission von Treibhausgasen und den Kohlenstoff-Fußabdruck von tierischen Produkten

Zusammenfassung

Die Art und Weise, wie der Einfluss von Methan auf den Klimawandel auf der Erde wahrgenommen wird, ist für den Kohlenstoff-Fußabdruck der verschiedenen Lebensmittel sehr unterschiedlich. Unabhängig von den Unterschieden in der Methodik der Methanmessung und der Auswirkung einzelner Gase haben Fleisch- und Milchprodukte immer noch den größten Fußabdruck, selbst wenn wir Methan ausschließen. Dies gilt insbesondere für Rind- und Lammfleisch, die wesentlich höhere Treibhausgasemissionen aufweisen als Huhn, Schweinefleisch oder pflanzliche Alternativen. Die verfügbaren Daten und einige kolloquiale Meinungen deuten darauf hin, dass der wirksamste Weg zur Verringerung der anthropogenen Auswirkungen auf das Klima in der menschlichen Ernährung liegt, d. h. in der Reduzierung des Fleischkonsums im Allgemeinen, insbesondere von rotem Fleisch und Milchprodukten. Wenn es um die Bekämpfung des Klimawandels geht, liegt der Schwerpunkt im Allgemeinen auf "sauberer Energie" (Nutzung erneuerbarer Energien), Verbesserung der Energieeffizienz oder Umstellung auf kohlenstoffarme Verkehrsmittel. In der Tat ist Energie, sei es in Form von Strom, Wärme, Verkehr oder industriellen Prozessen, für den Großteil, nämlich 76 % der Treibhausgasemissionen verantwortlich (IPCC, 2014). Die globalen Lebensmittelsysteme, die sowohl die Produktion als auch die Prozesse nach dem Anbau, wie Verarbeitung und Vertrieb, umfassen, tragen ebenfalls wesentlich zu den Emissionen bei. Für dieses Problem gibt es noch keine praktikablen technologischen Lösungen. Daher wird allgemein angenommen, dass Lebensmittel für etwa 26 % der weltweiten Treibhausgasemissionen verantwortlich sind.

Schlüsselwörter: Methan, Treibhausgase, tierische Produkte, Kohlenstoff-Fußabdruck

La influencia del metano en la emisión de gases de efecto invernadero y la huella de carbono de los productos animales

Resumen

La forma en que se percibe el impacto del metano en el cambio climático en la Tierra es significativamente diferente para la huella de carbono de diferentes alimentos. Independientemente de las diferencias en la metodología de medición del metano y el impacto de los gases individuales, incluso si excluimos el metano, la carne y los productos lácteos siguen teniendo la mayor huella. Esto es especialmente cierto para la carne de res y cordero, que tienen emisiones de gases de efecto invernadero mucho más altas que el pollo, cerdo o alternativas vegetales. Los datos disponibles y algunas opiniones coloquiales sugieren que la forma más efectiva de reducir el impacto antropogénico en el clima es la dieta humana, es decir, la reducción del consumo de carne en general, especialmente carne roja y productos lácteos. En general, cuando se trata de resolver el cambio climático, el enfoque se centra principalmente en la "energía limpia" (usando energía renovable), mejorar la eficiencia energética o cambiar a transporte con bajo contenido de carbono. De hecho, la energía, ya sea en forma de electricidad, calor, transporte o procesos industriales, representa la mayoría, el 76% de las emisiones de gases de efecto invernadero (IPCC, 2014). Los sistemas alimentarios globales, que incluyen tanto la producción como los procesos posteriores a la granja como el procesamiento y la distribución, también son factores clave con respecto a las emisiones. Eso es un problema para el cual todavía no tenemos soluciones tecnológicas viables. Por lo tanto, la opinión generalmente aceptada es que los alimentos son responsables de aproximadamente el 26 % de las emisiones globales de gases de efecto invernadero (GEI).

Palabras claves: metano, gases de efecto invernadero, productos animales, huella de carbono

L'impatto del metano sull'emissione dei gas serra e l'impronta ecologica dei prodotti d'origine animale

Riassunto

Il modo in cui si percepisce l'impatto del metano sui cambiamenti climatici nel nostro pianeta si differenzia significativamente nell'impronta ecologica per i vari alimenti. A prescindere dalle differenze nella metodologia di valutazione del metano e dell'impatto dei singoli gas, e anche se escludessimo il metano, il maggior impatto continuano ad averlo la carne e i latticini. Quanto detto si riferisce in modo particolare alla carne bovina e alla carne ovina che sono caratterizzate da una maggiore emissione di gas serra rispetto alle carni avicole o suine e rispetto alle alternative vegetali. I dati disponibili e alcune opinioni largamente diffuse suggeriscono che il modo più efficace per ridurre l'impatto antropico sul clima sarebbe quello di incidere su ciò che mangiamo, riducendo cioè il consumo di carne in generale, in particolare di carne rossa e latticini. In generale, quando si affronta il problema dei cambiamenti climatici, l'attenzione si concentra principalmente su soluzioni di "energia pulita" (utilizzo di energie rinnovabili), sul miglioramento dell'efficienza energetica o sul passaggio a trasporti a basse emissioni di biossido di carbonio. Infatti, l'energia, sia sotto forma di elettricità, calore, trasporti o processi industriali, rappresenta la maggioranza, ossia il 76% delle emissioni di gas serra (IPCC, 2014). Anche i sistemi alimentari globali, che comprendono la produzione e i processi post-agricoli come la lavorazione e la distribuzione, contribuiscono in modo determinante alle emissioni. Un problema, questo, per il quale non disponiamo ancora di soluzioni tecnologiche sostenibili. Pertanto è generalmente diffusa e condivisa l'opinione secondo cui il cibo che consumiamo sia responsabile di circa il 26% delle emissioni globali di gas serra (GHG).

Parole chiave: metano, gas serra, prodotti di origine animale, impronta ecologica