



A KLÍMAVÁLTOZÁS ÁLLAT- TENYÉSZTÉSI VONATKOZÁSAI XII.

A HAZAI TEJHASZNÚ SZARVASMARHA-ÁLLOMÁNY
ÜHG-KIBOCSÁTÁSA, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A METÁNRA

**Szakértő
munkatársunk írása**
Állattenyésztési
Teljesítményvizsgáló Kft.

Az Európai Unió (EU) zöldítési céljainak megfelelően a tagállamok mezőgazdasága a mainál fenntarthatóbb irányba kell, hogy elmozduljon. Ez a tejtermelésre is igaz, amelynek volumene – a fajlagos hozamok növekedése mellett – várhatóan csökkenni fog a következő években. A tejpiac szegmentációja ezzel párhuzamosan tovább erősödhet: az egészséges táplálkozásra törekvő, folyamatosan bővülő fogyasztói rétegeken belül egymástól mindinkább eltérő igényű csoportokat kell kiszolgálni. Napjainkban egyre nagyobb a kereslet a fenntartható módon előállított, kiváló minőségű tejtermékek iránt; különösen a teljes tejből készült, organikus, alacsony zsír- és/vagy cukortartalmú, allergénmentes, probiotikus, illetve dúsított tejtermékek fogyasztása növekszik.

A fenntarthatóság megteremtése fontos cél tehát, amelynek elérése érdekében az állattartásban és az ehhez kapcsolódó egyéb mezőgazdasági tevékenységek végzése során számos követelményt kell kielégítenünk. Csak néhány ezek közül: a megújuló (nap-, szél-, víz-) vagy a biomassza-alapú energiaforrások korábbiaknál fokozottabb használata, vízha-

tékony gazdálkodás folytatása, az állatok jóllétének biztosítása, a természetes élőhelyek pusztulásának és a környezetterhelés (például a víz- és talajszennyezés, az üvegházhatású gázok [ÜHG-ok] vagy más káros anyagok kibocsátásának) minimalizálása. Meg kell felelnünk ugyanakkor a társadalmi elvárásoknak is. A hosszú távú fenntarthatósághoz mindemellett elengedhetetlen a telepek nyereségessége, amely hatékony gazdálkodási gyakorlatok alkalmazását, valamint a piaci igényekhez és az egyéb kihívásokhoz való gyors alkalmazkodást teszi szükségessé. A gazdasági, társadalmi és környezeti fenntarthatóság egyidejű elérése, illetve az utóbbihoz kapcsolódóan az EU által előírt szigorú zöldítési és klímavédelmi szabályok betartása – különösen a jelenlegi kedvezőtlen gazdasági környezetben – nagy kihívást jelentenek mindannyiunk számára.



A magyar mezőgazdaság és ezen belül a tejtermelő telepek kibocsátásainak főbb forrásai

Rovatunk egy korábbi részében már szó esett a magyar mezőgazdaság 2020. évi ÜHG-kibocsátásáról, amely 7.297,02 ezer tonna szén-dioxid- (CO_2 -) egyenértéket tett ki. Az itt közölt táblázatban az Egyesült Nemzetek Szervezete számára legutóbb, 2023 áprilisában benyújtott (2021-re vonatkozó) Nemzeti ÜHG-kibocsátási Leltárból (National Inventory Report, NIR) adunk közre néhány fontosabb adatot. Ezek arra világítanak rá, hogy **hazánkban az agráriumhoz köthető emisszió 2020 és 2021 között kb. 95 ezer tonna CO_2 -egyenértékkel csökkent, és 2021-ben hozzávetőleg 11%-kal járult hozzá** a 64,2 millió tonna CO_2 -egyenértéket kitevő, **LULUCF** (land use, land-use change, and forestry – földhasználat, földhasználat-

megváltoztatás és erdőgazdálkodás) **nélkül vett nemzeti ÜHG-kibocsátáshoz**. Az állattenyésztés az ÜHG-ok közül elsősorban a CH_4 és a dinitrogén-oxid (N_2O) kibocsátásáért felelős, de emellett ammóniával (NH_3), nitrátokkal (NO_3), illetve porral is szennyezi a légkört, továbbá a környezetbe jut a takarmányok és az állatgyógyászati szerek nem hasznosított része. Mindezekon túl nem szabad megfeledkezni a takarmánynövények termesztéséből, feldolgozásából és szállításából származó, valamint a telepek üzemeltetéséhez köthető emissziókról sem. Az 1. ábrán a tehenészetekben kibocsátott ÜHG-ok (CH_4 , N_2O , CO_2), valamint a környezetbe kerülő NH_3 és NO_3 fő forrásait mutatjuk be.

A magyar mezőgazdaság LULUCF nélkül vett ÜHG-kibocsátása gázok szerint, 2021 (ezer tonna CO_2 -egyenérték)

Kibocsátás forrása	CO_2	CH_4	N_2O	Összesen
Haszonállatok emésztése		2 364,14		2 364,14
Trágyakezelés		757,65	384,36	1 142,01
Rizstermesztés		20,55		20,55
Mezőgazdasági talajok			3 438,77	3 438,77
Tarlóégetés		0,23	0,06	0,29
Talajmeszeszés	3,94			3,94
Karbamidműtrágyák használata	127,98			127,98
Egyéb széntartalmú műtrágyák (pl. pétisó) használata	104,32			104,32
Mezőgazdaság összesen	236,24	3 142,57	3 823,19	7 202,00

Forrás: Saját készítés a 2023. évi NIR adatai alapján.

1. ábra A tehenészeti telepek által (közvetlenül vagy közvetve) kibocsátott főbb gázok relatív mennyiségei és forrásai



Megjegyzés: A mennyiségek növekedését a nyílak vastagodása jelzi.

Forrás: Rotz, A. (2017): Modeling greenhouse gas emissions from dairy farms. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13272>



Mint más haszonállatoknál, a tejhasznú szarvasmarha esetén is eltérően alakul az egységnyi előállított állati termékre jutó ÜHG-kibocsátás a világ különböző régióiban. A fejlett országokban, így hazánkban is, a genetikai előrehaladásnak, valamint a tartás és a takarmányozás hatékonyabbá válásának eredményeképpen nagymértékben javult a tehenek produktivitása, és a termelés intenzívebbé vált. Következésképp, bár egy állatra vonatkoztatva nőtt, egységnyi kifejt tejre vetítve számottevően csökkent az ÜHG- (és ezen belül a CH₄-) kibocsátás az elmúlt évtizedekben. A hazai adatok is e változásokról tanúskodnak: a 2023. évi NIR szerint Magyarországon a tejhasznú szarvasmarha-állomány 1990 és 2020 között közel 564 ezer egyedről 238 ezerre (58%-kal) csökkent, míg az 1 tehenre jutó éves tejtermelés 5.031 literrel 8.447 literre (68%-kal) emelkedett. A termelésellenőrzött holstein-fríz állományunk jelenlegi átlagos tejhozama 10.455 kg/standard laktáció/tehen, ami az elmúlt 20 évben realizált, közel 4.000 kg-os növekedés eredménye. A hazánkban tartott tejhasznú szarvasmarhák emésztőrendszeri fermentációs folyamatokhoz köthető CH₄-kibocsátása, elsősorban az állományméret változásának következményeként, az 1990. évi 59,2 ezer tonnáról 2020-ra kb. 30,7 ezer

tonnára (48%-kal) esett vissza. Az 1 állatra vetített emisszió e 30 év alatt 23%-kal, évi 105 kg-ról 129 kg-ra emelkedett, az 1 kg kifejt tejre jutó éves CH₄-termelés ugyanakkor 0,021 kg-ról 0,015 kg-ra (29%-kal) csökkent (NIR, 2023). Az intenzifikációt jelzi az egy telepre jutó átlagos állatlétszám gyarapodása is; az utóbbi azonban azzal jár, hogy a tehenészetek környezetre gyakorolt hatása napjainkban nagyobb, mint korábban bármikor volt. (Ehhez kapcsolódva érdemes megemlíteni, hogy a termelésellenőrzött tehenek átlagos száma Magyarországon 455 tehen/gazdaság, amellyel világelső vagyunk!)

CH₄ természetesen nemcsak a takarmányok emésztőrendszeri fermentációja során keletkezik, hanem a trágyában levő szerves anyagok anaerob lebomlásakor is. A trágyakezelés és kijuttatás során légkörbe kerülő CH₄-mennyiség hosszú távú alakulása a hazai tejhasznú állatállomány esetén ugyancsak kedvezőnek ítéltető, lévén, hogy az 1990. évi 14,00 ezer tonnáról 2020-ra csaknem felére, 7,27 ezer tonnára csökkent (NIR, 2023). Ez az állatlétszám csökkenésének, a modern trágyakezelési technológiák, módszerek terjedésének, valamint több helyen a trágya biogázként való felhasználásának a következménye.

A CH₄ színtelen, szagtalan, a levegőnél könnyebb gáz. Légköri mennyiségének kb. 40%-a természetes forrásokból (például mocsaras élőhelyekről) származik, 60%-a pedig olyan antropogén eredetű tevékenységekből, mint a fosszilis tüzelőanyagok kitermelése, az állattenyésztés (kérődzők emésztése, trágyakezelés), a rizstermesztés, a szennyvízkezelés, a hulladéktárolás, a biomassza égetése stb. A légkörben átlagosan 12 évig, tehát sokkal rövidebb ideig tartózkodik, mint az onnan kb. 150-200 év alatt kikerülő CO₂, de addig súlyosabb környezetterhelést okoz, hiszen 1 kg-jának 20 éves időskálán csaknem 81-82-szer nagyobb mértékű az ÜHG-hatása (globális felmelegedési potenciálja), mint 1 kg CO₂-é. A CH₄ 2020-ban a magyar mezőgazdaság teljes ÜHG-kibocsátásának kb. 39%-át tette ki, és a különféle agrártevékenységek révén környezetbe került mennyiségének kb. 75%-a a gazdasági haszonállatok emésztésekor, a takarmányok erjedésének nagy energiatartalmú termékeként keletkezett (NIR, 2023). Így termelődése a globális felmelegedéshez való hozzájárulásán túl az állatok számára okozott számottevő energiavesztés miatt is kedvezőtlen.

A gazdasági haszonállatok közül a legtöbb CH₄-t a kérődzők bocsátják ki, elsősorban (több mint 90%-ban) a bendőfermentáció, másodsorban a további béltraktusban folyó mikrobiális tevékenység eredményeképpen. Becslések szerint egy kifejlett szarvasmarha naponta 300-600 liter (évente 70-140 kg) CH₄-t termel, amelynek túlnyomó része eructatio (böfögés) és kilégzés útján, kisebb része pedig bélgázként távozik a szervezetéből.

A tejhasznú szarvasmarhatartás CH₄-kibocsátásának kritikája vs. a realitás

Manapság a szarvasmarhatartást sok támadás éri a környezet terhelése, valamint a globális felmelegedéshez való hozzájárulása miatt. Vannak, akik a tej- és hústermelést egyenesen felszámolnák, mert azt gondolják, ezzel nagymértékben visszafogható lenne az ÜHG-kibocsátás, és mérsékelni lehetne

a klímaváltozást. A „mainstream” klímatudomány régóta komor számításokat tesz közzé a tehenek CH₄-termeléséről, azt állítva, hogy a marhahús és a tej előállítása sokkal nagyobb mértékű kibocsátással jár, mint más élelmiszereké. A téves és sok esetben méltatlan vádak hangoztatók azonban figyelmen



kívül hagyják/nem ismerik az ökológiai rendszerek működését, illetve több dologról is megfeledkeznek. Egyrészt az állati eredetű termékek és alapanyagok – melyeket a precíziós állattenyésztési technológiák alkalmazásának köszönhetően napjainkban a korábbiaknál hatékonyabban, kisebb fajlagos környezetterhelés mellett lehet előállítani – jelentős részt képviselnek az emberek ételmiszer-ellátásában.



Egy, a Tej Terméktanács által 2021-ben kezdeményezett, 1.000 fős online megkérdezés eredményei szerint Magyarországon a felnőtt lakosság 97%-a fogyaszt tejet és/vagy tejterméket, míg 28%-a – az egészséges életmódra/táplálkozásra való törekvés, a változatosabb étkezés iránti igény, a környezettudatosság, állatjóléti szempontok, illetve valamilyen tejtermék-intolerancia/egyéb egészségügyi érintettség okán – növényi alapú termékeket. Az utóbbi csoporton belül azonban csak 3% azok aránya, akik teljesen elzárkóznak a tej vagy a tejtermékek fogyasztásától. Az 1 főre jutó folyadéktej-fogyasztás 2020-ban 56,7 liter, a joghurt-, kefir- és tejfőlfogyasztás 12,7 liter, a sajt- és túrófogyasztás 8,9 kg volt a Központi Statisztikai Hivatal adatai szerint; ezek tejegyenértékre átszámított mennyisége pedig megközelítette a 200 kg-ot, amely európai összehasonlításban is megállja a helyét. Tévedés azt állítani, hogy a tej és a tejtermékek nem tekinthetők az egészséges táplálkozás nélkülözhetetlen elemeinek, továbbá az sem igaz, hogy a drága, egyébként nagy víztartalmú és az állati eredetű termékekhez képest alacsonyabb élvezeti/tápértékű növényi italok előállítása csak kismértékben terheli a környezetet (nemcsak a növények termesztése, de a szállításuk is ÜHG-kibocsátással jár, és a növényi italok gyártásának magas lehet a vízlábnyoma is). A mandula, rizs, szója stb. termesztéséből származó ÜHG-emisszióra vonatkozóan sajnos nem állnak rendelkezésünkre adatok, a tejhasznú szarvasmarhatartásra viszont igen. A hazánk által 2023-ban benyújtott NIR szerint a globális felmelegedés egyik fő „bűnösének” kikiáltott

tejelő tehének CH_4 -termelése Magyarország teljes (LULUCF nélkül vett) ÜHG-kibocsátásának mindössze 1,4%-át (!) képezi, míg trágyájuk kezelése további 0,4%-ot tesz ki. (A kérődző állatok CH_4 -kibocsátása és a fosszilis tüzelőanyagok elégetése okozta emisszió közötti különbséget a következő rész ismerteti.)

Másrészt arról sem szabad elfeledkezni, hogy a tejelő tehének elsősorban az ember számára csekélyebb tápértékkel bíró, illetve olyan területeken termesztett növényeket fogyasztanak, melyeken ételmiszer-alapanyagok nem, vagy csak kisebb hatékonysággal termelhetők. E takarmányokat azután az állatok kiváló minőségű terméké, tejjé alakítják, trágyájuk pedig megfelelő kezelés után a növényi tápanyagok visszafoglalására használható fel (miközben a talajmikrobák számára is tápanyagforrást biztosít, és közvetlen hatást gyakorol a talaj fizikai tulajdonságaira, víz-, hő-, illetve levegőgazdálkodására), vagy biogáz állítható elő belőle. A biogáztermeléssel nullára csökkenthető a trágya CH_4 -kibocsátása, továbbá mérsékelhető az energiatermeléssel egyébként járó emisszió. Bár a tápelemek pontosan beállított összetételben és arányban tartalmazó műtrágyák a szerves trágyához képest könnyebben tárolhatók, szállíthatók, juttathatók ki és adagolhatók, több érv is szól a szerves trágyázás mellett: 1. a műtrágya-előállításnak nagy az energiaigénye és az ÜHG-lábnyoma; 2. a műtrágyák hosszú távú, egyoldalú alkalmazása következtében a talajélet elszegényedhet, a talaj humusztartalma leépülhet; 3. túladagolásuk jelentős környezetszennyezést és károsítást eredményez; 4. az elmúlt három évben Európában komoly energiakrízisnek és műtrágyapiaci ellátási problémáknak lehettünk tanúi (melyeket elsősorban a Covid-járvány, az energiahordozók emelkedő világpiaci ára, az országok energiakitettsége és a műtrágyagyártás ideiglenes felfüggesztése okozott); 5. ezek miatt pedig hosszú ideig egekbe szöktek a műtrágyaárak, ami a jövőben bármikor újra megtörténhet.

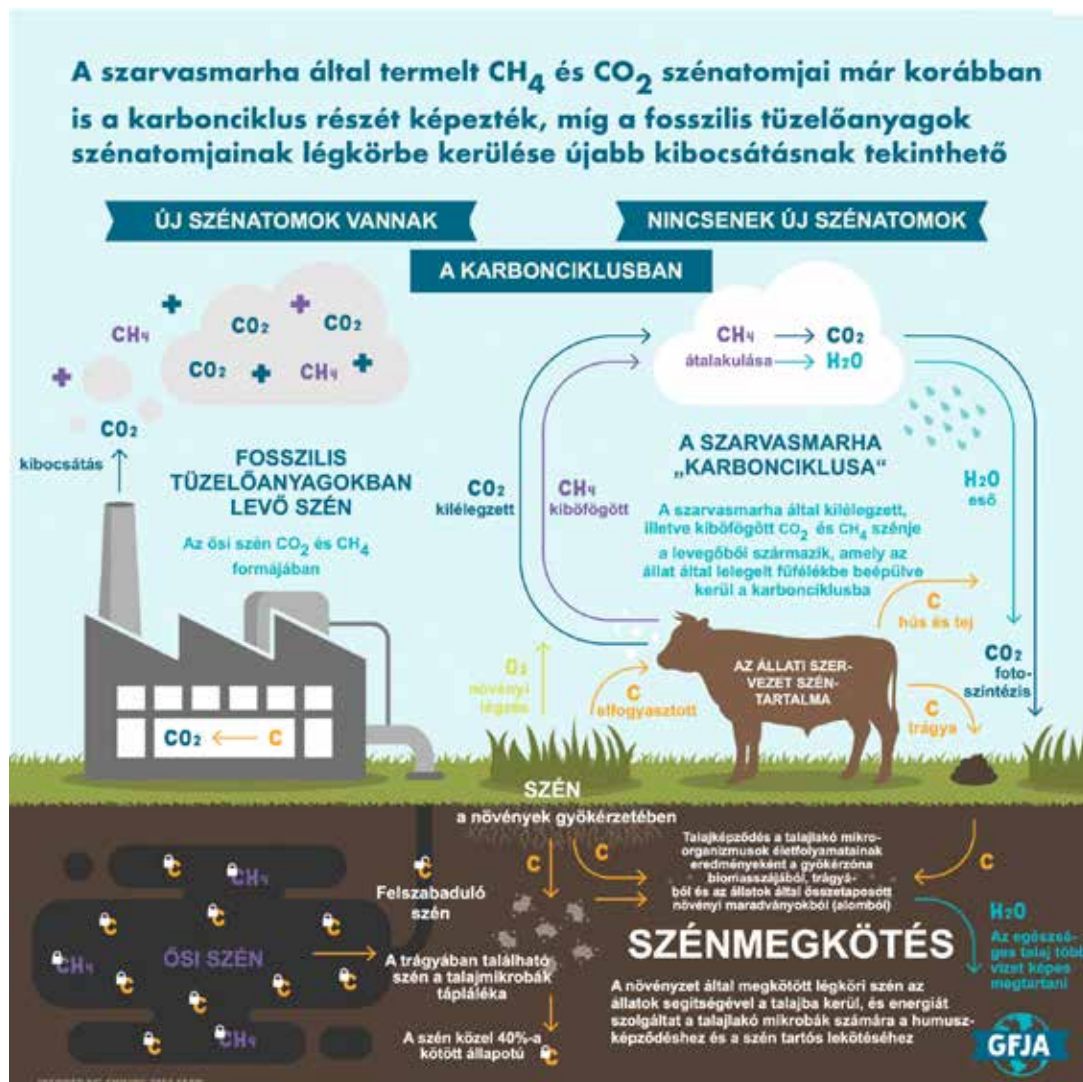


A kérődző állatoktól származó, illetve a fosszilis tüzelőanyagok elégetésekor keletkező CH₄ és CO₂ „életútja”

Bár a tejelő állomány által kibocsátott CH₄ mennyisége nem elenyésző, fontos hangsúlyozni, hogy az így (illetve egyéb biológiai folyamatok során) keletkező CH₄ az amúgy hatékony elnyelőkkal rendelkező természetes szén-ciklus részét képezi. A szarvasmarhatartás klímaváltozásban betöltött szerepe ezért távolról sem tekinthető olyan jelentősnek, mint amit a modellek jeleznek! A tehének – melyek a levegő CO₂-ját fotoszintézis útján megkötő és a talaj tápanyagait hasznosító takarmánynövényeket fogyasztanak – kilégzés és bőfőgés útján, illetve bélgázukkal, vizeletükkel és bélsarukkal juttatnak szénatomokat (CH₄-t és CO₂-t) a környezetbe. Kibocsátásuk tehát

nem jelent nettó inputot a „rendszer” számára (általa nem kerül új szénatom a légkörbe), ellentétben például a szeméttelpeken keletkező vagy azzal az évmilliók során lekötött és tárolt szénnel, amely a fosszilis energiahordozók (szén, kőolaj és földgáz) kitermelését követően, azok ipari felhasználásakor szabadul fel. (Lásd a 2. ábrát.) Az állatok által termelt, a CO₂-nál egyébként nagyobb globális felmelegedési potenciállal rendelkező CH₄ – mint arról már szó volt – a légkörben nem halmozódik fel több évtizedig, kb. 12 év elteltével vízre és CO₂-ra bomlik, majd széntartalma újra beépül a talaj és (fotoszintézis útján) a biomassza szénkészletébe.

2. ábra Különbég a kérődző állatok CH₄-kibocsátása és a fosszilis tüzelőanyagok elégetésével járó emisszió között



Forrás: A GFJA online tájékoztató oldala

(<https://www.globalfoodjustice.org/environment/where-do-methane-emissions-come-from>) alapján saját fordítás.

A tudósok véleménye azonban megoszlik a tehének CH₄-kibocsátásának jelentőségét tekintve. Egy részük, kitartva az előbb leírtak mellett, úgy véli, hogy az állati termékek (a tej és tejtermékek, illetve a hús)

fogyasztásának visszafogása nem járna komoly előnnyel a környezetterhelés és a klímaváltozás mérséklése szempontjából. Továbbá azt sem tartják korrektnek, hogy a gazdákat ért kritikák szóba sem hoz-



zák a szántóföldeken termesztett takarmánynövények, a legelők és a talaj CO₂-elnyelésének átmeneti ÜHG-csökkentő hatását. (Itt kell megjegyezni, hogy a növények közül csupán a fák képesek a légkörből középhosszú távon kivonni, lekötni CO₂-t. Az emberi vagy az állati fogyasztás céljából termesztett növények az élő szervezetek emésztési folyamatainak hatására, illetve annak eredményeként gyorsan visszakerülnek a karbonciklusba, tehát nem végeznek tartós CO₂-lekötést.) Az energiaipar termelése, amely a CH₄-emisszió legnagyobb hányadáért felelős, ugyanakkor nemhogy nem csökken napjainkban, de megjelentek a fosszilis energiahordozók kitermelésének újabb, rendkívül környezetterhelő formái is (többek között a hidraulikus törés és a kátrányhomok kőolajjá alakítása). Ezért e tudósok elsősorban az olyan tevékenységekkel szembeni fellépést sürgetik, mint a palagáz-kitermelés.

A másik tábor viszont úgy gondolja, hogy bármely légkörbe kerülő CH₄-molekula szerepet játszik a klímaváltozásban, ezért minden kibocsátást csökkenteni kell a globális felmelegedési folyamat mérséklése érdekében. Így – meggyőződésük szerint – nemcsak az új (a karbonciklusnak nem részét képező) szénatomok termeléséért felelős fosszilis energiahordozókat kell a környezetterhelésért okolni és annak vonatkozásában számításba venni, de az állandó nagykibocsátókat, köztük a nagy állománnyal/állománysűrűséggel rendelkező, intenzív állattenyésztést folytató mezőgazdasági telepeket is. Ezen az állásponton van az Európai Unió és a zöldek (zöld pártok, -mozgalmak) is. Az utóbbiak egy része, az ún. „haragos zöldek” – esetenként pontos szakmai ismeretek hiányában, alkalmasint pedig érzelmi okokból vagy politikai/gazdasági érdekcsoportok által terelve – erősen kritizálja, sőt sokszor démonizálja a gazdákat, az energiaiparhoz képest aránytalanul nagy felelősséget hárítva az állattenyésztésre. (Mentségükre szolgál, hogy a jóléti társadalmakban sokaknak nincsenek pontos biológiai, állattenyésztési ismereteik, és előfordul, hogy véleményüket a közösségi médiában, illetve egyéb platformokon olvasható/hallható szüretlen, gyakran félrevezető, túlzó hírek vagy influenszerektől, hírességektől, ismerősöktől szerzett információk formálják.)

Mint rovatunk korábbi számaiban bemutattuk, a zöldítés és a klímasemlegesség elérése érdekében világ- és Európa-szerte komoly politikai döntések születnek. Ebben az egyik élenjáró Új-Zéland,

ahol a teljes ÜHG-kibocsátás csaknem fele a mezőgazdaságból származik, és a legfőbb ÜHG-nak – lévén, hogy kb. 10 millió szarvasmarhát és 26 millió juhot tartanak – a CH₄ tekinthető. A szigetország Környezetvédelmi Minisztériumának álláspontja szerint mindennemű emisszió, függetlenül attól, hogy milyen gázzal van szó, melegebbé teszi a Földet, ezért elengedhetetlen annak késedelem nélküli csökkentése. A korábbi kormány ennek jegyében 2022-ben bejelentette: a világon elsőként adót tervez kivetni a kérődzők CH₄-kibocsátása után, „beárazva” az ÜHG-emissziók e formáját. A hírt az állattartók körében óriási felháborodás követte, annál is inkább, mivel – szerintük – az ágazatuk jól halad a korábban kitűzött kibocsátáscsökkentési célok elérése felé, továbbá a kormánypárti politikusok arra ösztönözték őket, hogy magasabb árakat kérjenek a jövőben az akkor már „éghajlatbarátnak” minősülő termékeikért, ezzel finanszírozva növekvő adókiadásait. Az új rendszer bevezetését eredetileg 2025. I. negyedévre tervezték, de végül a tiltakozások hatására későbbre, az év IV. negyedévére halasztották, hogy a gazdálkodóknak több idejük maradjon a mezőgazdasági gyakorlatuk átalakítására, az alkalmazkodásra. 2023 októberében azonban parlamenti választások zajlottak Új-Zélandon, melyeket a Christopher Luxon által vezetett ellenzéki Nemzeti Párt nyert meg. E választási eredmény egyebek mellett a korábbi kormány klímaváltozással kapcsolatos túlzó célkitűzéseivel és az azok elérése érdekében hozott szigorú döntésekkel is összefüggésben állhat, melyekhez képest – úgy tűnik – a lakosság a változások egy másik útját részesíti előnyben. Így kérdéses, hogy a tervezett adó bevezetése majd valóban megvalósul-e.

