



A KLÍMAVÁLTOZÁS ÁLLAT- TENYÉSZTÉSI VONATKOZÁSAI

SZARVASMARHÁK METÁNKIBOCSÁTÁSÁNAK MÉRÉSE A GREENFEED-RENDSZERREL

**Szakértő
munkatársunk írása**
Állattenyésztési
Teljesítményvizsgáló Kft.

Partnertájékoztató Hírlevelünk előző számában bemutattunk néhány régóta ismert módszert a szarvasmarhák takarmányemésztésből származó metánkibocsátásának (CH_4 -kibocsátás) mérésére. Az elmúlt másfél évtized során a kutatók újabb technikákat dolgoztak ki e célra, melyek alkalmazása gyorsan elterjedt a szakma képviselői körében. Ezek különösen azért váltak népszerűvé, mert a korábbi eljárásokhoz (például a légzőkamrákhoz vagy a kénhexafluoridos [SF_6]-nyomjelző technikához) képest nagyszámú állat költséghatékonyabb vizsgálatát teszik lehetővé. Az új eljárások közé tartozik a

GreenFeed automatizált kibocsátásellenőrzési rendszer (GF-rendszer) használata, melyről ebben a cikkben nyújtunk részletes tájékoztatást.



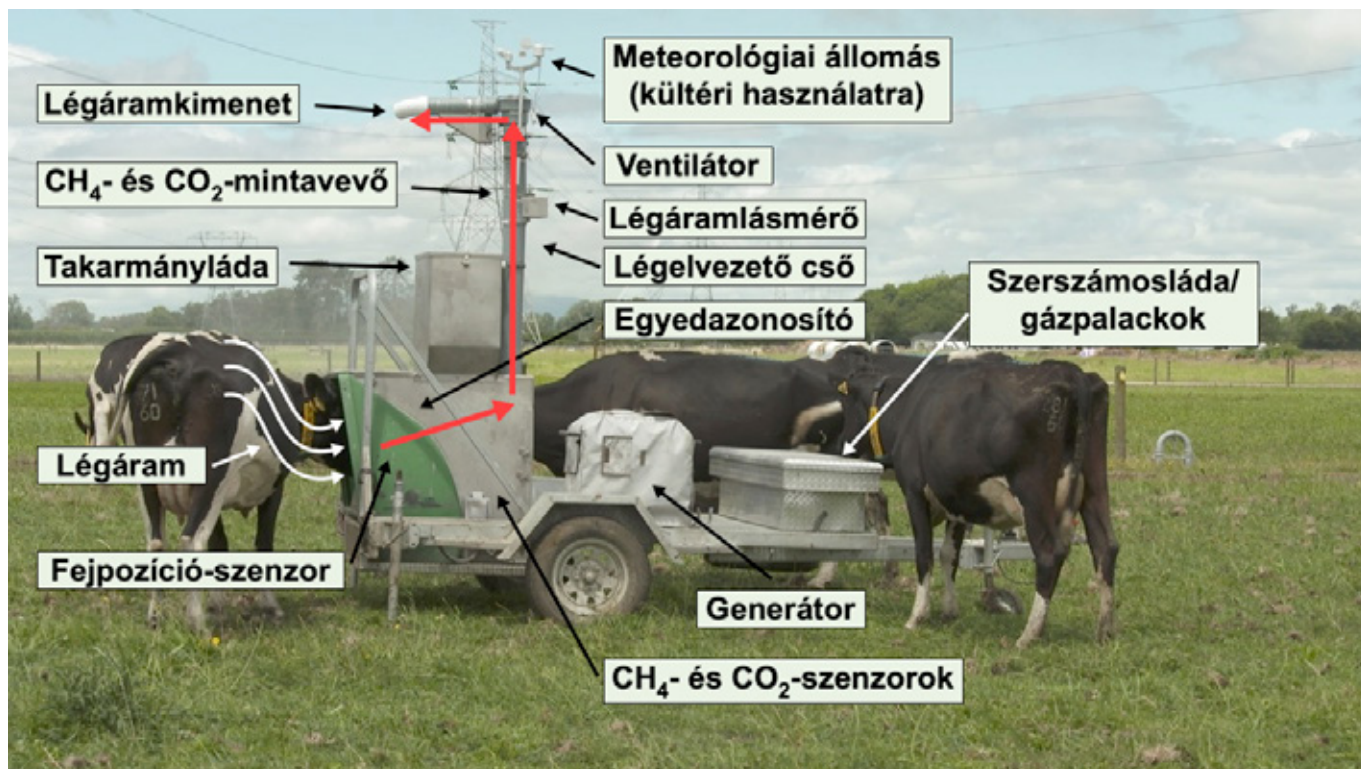
Egy amerikai szabadalom: a GreenFeed-rendszer

Az Egyesült Államokban működő C-Lock Inc. (Rapid City, Dél-Dakota) a 2010-es évektől kezdve gyártja a cég tulajdonosai, Patrick és Scott Zimmerman által szabadalmaztatott **GF-rendszert**. Ez egy rögzíthető lábakkal ellátott, mobil platformra épített, rozsdamentes acélból, illetve polietilénből készült konstrukció, amely kialakításának következtében könnyen mozgatható különböző helyeken (karámban, legelőkön, istállóban stb.) és azok között.

Elhelyezéséhez szilárd alap szükséges, tehát istállókban a rácsos padozat, legelőkön a sáros talaj nem alkalmas e célra. Emellett beltéri használatakor megfelelő szellőzésről is gondoskodni kell. Az internethez wifin vagy 3G-5G-s mobilhálózaton keresztül kapcsolódik, áramellátása pedig akár hálózatról, akár akkumulátorról is biztosítható. Normál működési körülmények között kb. 30-40 tehén vizsgálatát teszi lehetővé naponta.



1. kép: A GreenFeed-rendszer felépítése



Megjegyzés: A piros nyilak a levegő útját mutatják.
Forrás: DairyNZ–University of Waikato (2021).

2. kép: Az 1. képen is látható szerszámosládában levő, nitrogén- és kalibráló gázokat (CH_4 -t és szén-dioxidot / CO_2 -t/) tartalmazó palackok a GreenFeed-rendszer megfelelő beállítására szolgálnak



Forrás: Waghorn és mtsai. (2018).

A GF-rendszer lényegében egy részben zárt, automatizált fejkamra, amely a légzőkamrákhoz hasonló elven működik. Kizárólag annyiban tér el tőlük, hogy a mérésekre ez esetben akkor kerül sor, ha a GF-hez látogató, rádiófrekvenciás füljelzővel ellátott állat a fejét a jelérzékelő közelébe, a konstrukció félig nyitott kamrarésébe helyezi, és legalább 3 percig ott is tartja. (Lásd az 1. és a 3. képet.) A készüléket egyszerre csak egy állat foglalhatja el. Amikor ez megtörténik, a rendszer a tehenet azonosítja, az időpontot naplózza, és az egyed számára – amennyiben a kezelő beállí-

tásai alapján arra jogosult – 10–60 másodpercenként kis mennyiségű „csalitakarmányt” (7 mm-nél kisebb átmérőjű takarmánypelletet) adagol, összesen napi kb. 1,0–1,5 kg szárazanyag-mennyiségben. Ezzel egy időben az infravörös fejpozíció-szenzor is aktiválódik, hogy ellenőrizze az állat fejének helyzetét. Beállítástól függően a csalitakarmány maximum 4–8 alkalommal adható naponta a tehenek számára, a kiosztások között beltéren minimum 2–6 órának, kültéren 1–4 órának kell eltelnie.



3. kép: A GreenFeed-rendszer fejkamrája belülről



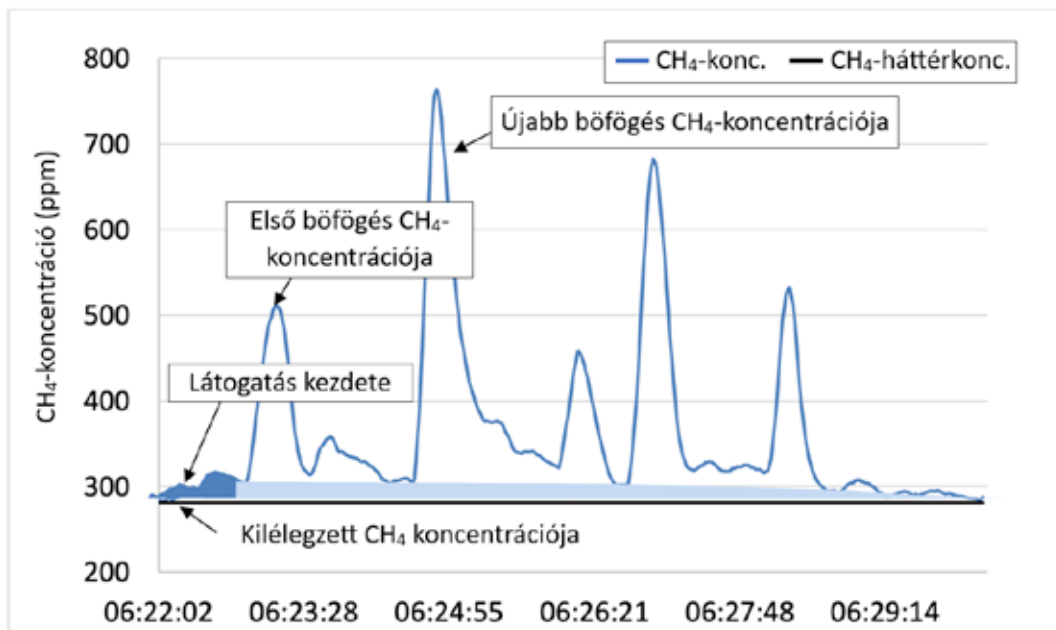
Forrás: Geno (a fotót készítette: Inger-Lise Ingdal).

A pelletfelvétel közben kilélegzett és felbőgött gázkeveréket egy ventilátor a légelvezető csőbe szívja, a berendezés pedig rögzíti a CH_4 -gáz koncentrációját, a levegőgyűjtés és a belső légáramlás sebességét, a levegő hőmérsékletét, páratartalmát, illetve nyomását, valamint a látogatás végének időpontját, majd az adatokat egy központi szerverhez továbbítja feldolgozásra. (A készülék alapfelszereltségében CO_2 -érzékelő is található, sőt opcionálisan hidrogén- és oxigéngáz-érzékelők beszerelése is kérhető a gyártótól.) Ha az állat feje nem megfelelő pozícióban helyezkedik el a kamrában, az emissziós ráta (tehát az időegység alatt kibocsátott CH_4 mennyisége) nem kerül kiszámításra, mivel nem garantálható a kilélegzett és felbőgött gázkeverék teljes

mennyiségének összegyűjtése. A mérések általában 3-7 percig zajlanak.

A tehének GF-látogatásonkénti CH_4 -emissziója a rögzített adatok (a CH_4 környezeti háttérkoncentrációval korrigált, gázkeverékbeli koncentrációja, a rendszer levegőgyűjtési sebessége, a légelvezető csőben áthaladó levegő áramlási sebessége és a látogatás időtartama) alapján határozható meg, míg a napi átlagos kibocsátást a 24 órás mérési időszak alatt kalkulált emissziós ráták átlaga adja. A gyűjtött és feldolgozott, hosszú távon tárolt és archivált adatokat a felhasználók egy felhőalapú rendszerben érhetik el a C-Lock cég által kialakított Microsoft Excel sablonban.

1. ábra: A CH_4 -koncentráció szakaszos változása egy tehén által a GF-látogatása során kilélegzett/felbőgött gázkeverékben



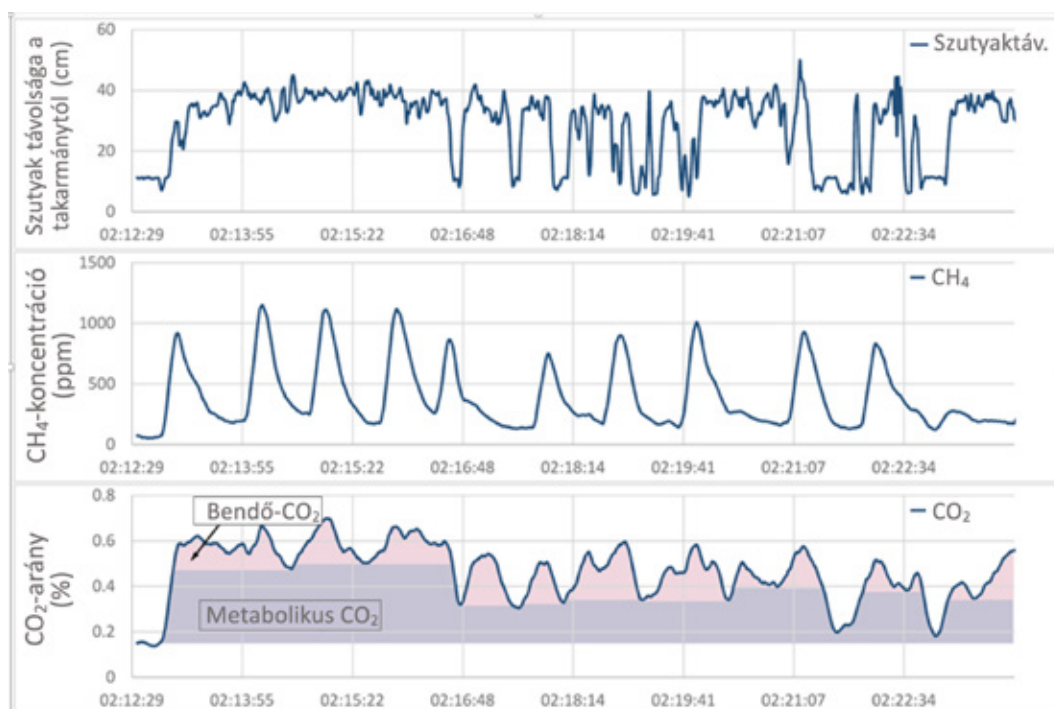
Forrás: Waghorn és mtsai. (2018).



Mint azt már korábban említettük, a tehenek által felvehető csalitakarmány mennyiségét és adagolásának gyakoriságát a GF-rendszer szoftvere – a kezelő beállításai alapján – automatikusan szabályozza. Mivel a CH_4 -kibocsátás szorosan kapcsolódik a takarmányfelvételhez és napi ritmust követ (éjszaka jellemzően alacsonyabb), az emissziós ráta minél pontosabb meghatározása érdekében az lenne ideális, ha az állatok a 24 órás takarmányozási ciklus alatt megfelelő időközönként és elegendő számú alkalommal látogatnák meg a készüléket. A gyakorlatban ez általában nem valósul meg, ezért a

kezelő feladata, hogy az online felületen rendszeresen ellenőrizze az adatokat (az állatlátogatások számát, időpontját, a pelletfelvételt stb.), és – amennyiben szükséges – ösztönözze a szarvasmarhákat a rendszer gyakoribb felkeresésére például a készülék helyének, a rutinetések időpontjának vagy a csalitakarmány megváltoztatásával. Ha a szárazanyag-felvételhez (dry matter intake, DMI) viszonyított CH_4 -termelés kiszámítása a cél, a mérések során össze kell gyűjteni az egyedek napi takarmány-DMI-jére vonatkozó adatokat is.

2. ábra: GF-látogatáskor rögzített információk: a tehén szutyakjának helyzete (fent), valamint a CH_4 koncentrációja (középen) és a metabolikus/bendőeredetű CO_2 aránya (lent) a berendezés által gyűjtött gázkeverékben

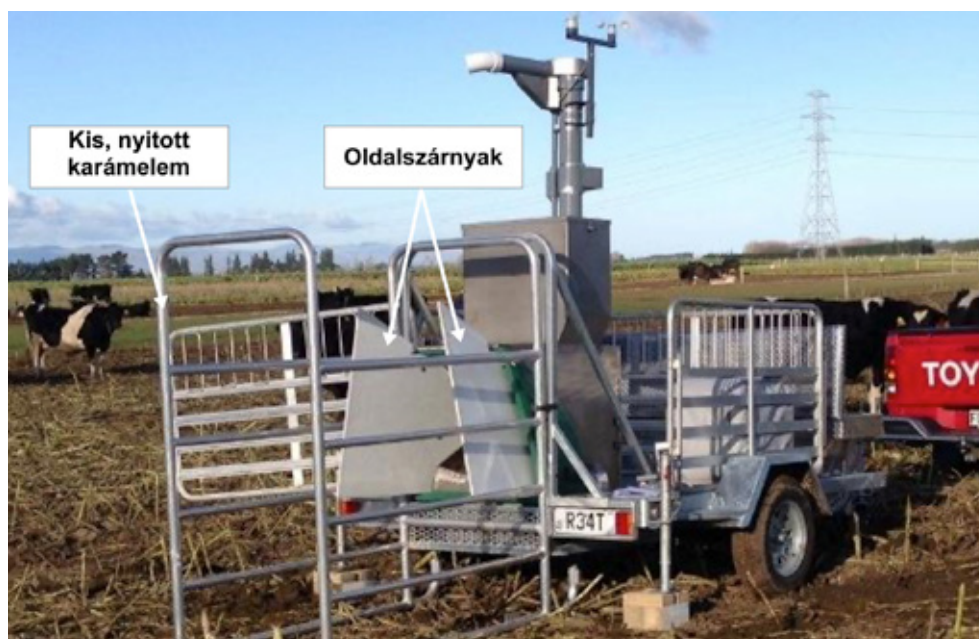


Forrás: Waghorn és mtsai. (2018).

A GF-rendszerrel végzett vizsgálatok átlagos időtartamaként 21–35 napot kell számolni. Ebből az első 2–3 hét során általában az állatok berendezéshez való hozzászoktatása zajlik, míg a tényleges adatgyűjtésre a fennmaradó időben kerül sor. A szoktatási időszak elején javasolt rövid várakozási idővel bőséges mennyiségű (többféle takarmányféleségből álló vagy az állatok által kedvelt melaszt tartalmazó) takarmánypelletet adagolni, a berendezés oldalszárnyait eltávolítani (lásd a 4. képet), a mintavevőt, illetve az akkumulátort a csendesebb működés érdekében kikapcsolni, továbbá a félig nyitott kamra belsejében levő lámpát felkapcsolni, hogy a teheneknek ne sötét helyre kelljen a fejüket betenniük. A ventilátor szellőzési zaját minden felhasználó pozitívnak tartja, mivel az állatok ezt könnyen összekapcsolják a csalitakarmány kiosztásával.



4. kép: A nyitott karámelem és a GF-rendszer oldalszárnyai tetszőlegesen használhatók; a szoktatás alatt azonban ajánlott leszerelni ezeket, hogy a tehenek szabadabban közelítsék meg a berendezést, illetve nyugodtabban helyezték be a fejüket a félig nyitott kamrába



Forrás: Waghorn és mtsai. (2018).

Hristov és mtsai. (2015) szerint az ideális mintavételi rendet leginkább úgy lehet megközelíteni, ha a rendszert kötött tartású istállóban használják. (Lásd erre vonatkozóan a cikk elején látható, istállóban készült képet.) Ebben az esetben a készüléket 2 perces háttérkoncentráció-mérések után 5 percre a vizsgálatba vont szarvasmarhák elé tolják, hogy miközben azok a kb. 300 g csalitakarmányt felveszik, az általuk kibocsátott gázkeverékben a rendszer méréseket végezhesen. A mintavétel után a berendezést elhúzzák a tehenektől, és újabb 2 perces háttérkoncentráció-méréseket végeznek. Ezt a folyamatot Hristovék megállapításai alapján 3 napon át, napi 8-szor kell megismételni. Ennél azonban hosszabb vizsgálati összidővel kell számolni, lévén, hogy a becslések megbízhatósága érdekében ilyenkor is szükség van az állatok előzetes hozzászoktatására.

A GF-rendszer előnyei közé tartozik az egyszerű használhatósága és karbantarthatósága, a könnyű mozgathatósága, az automatizált működése, valamint az a lehetőség, hogy rövid idő alatt nagyszámú állat CH_4 -emissziós rátája mérhető vele, illetve megkülönböztethetők a nagyobb és a kisebb CH_4 -kibocsátású egyedek. További pozitívuma, hogy a szarvasmarhák könnyen megszokják. A gyártó a berendezés kialakítását az ügyfelek igényeihez igazítja, így az akár az automata fejőrendszerekbe is integrálható. A konstrukció kutatási környezetben, telepeken, istállóban, szabadtéri karámokban és legelőkön egyaránt alkalmazható, de a kültéri mérések eredményeit a környezeti tényezők (például

a szél iránya vagy a sebessége) nagymértékben befolyásolhatják. A GF-rendszerrel gyűjtött adatokból számított emissziós ráták – például Huhtanen és mtsai. (2019) szerint – szorosan korrelálnak a légzőkamrákkal végzett vizsgálatok eredményeivel, és megbízhatóbbnak bizonyulnak, mint a SF_6 -os nyomjelző technikával mért adatok (Dorich és mtsai. [2015], Hristov és mtsai. [2016]).

A GF-rendszer használatának ugyanakkor több hátránya is van: nem méri az állatok teljes CH_4 -kibocsátását, az egységeit rendszeresen kalibrálni kell (ugyan a gázkoncentráció-érzékelők kalibrálása egy automatizált rendszer segítségével történik [az ehhez szükséges ún. kalibráló gázokat a 2. képen bemutatott módon tárolják], más tekintetben manuális beállításra van szükség), a csalitakarmány etetése pedig befolyásolhatja egyéb takarmányok és a takarmánykiegészítők felvételét, emészthetőségét, valamint a bendőben termelődő illó zsírsavak egymáshoz viszonyított arányát. Kihívást jelent továbbá az is, hogy a készülék használatával kapott napi és egyedi emissziós értékek között jelentős szórás tapasztalható. A legnagyobb problémát mindemellett mégis az jelenti, hogy bár a „betanított” állatok többsége önként és rendszeresen felkeresi a fejkamrát, vannak olyan tehenek is, amelyek nem, vagy csak ritkán hajlandók ezt megtenni, ami korlátozhatja például a genetikai értékelések vagy más specifikus mérések hatékonyságát.

A felhasznált források listáját a cikk terjedelmi korlátai miatt nem közöljük, az a szerkesztőségben érhető el.

