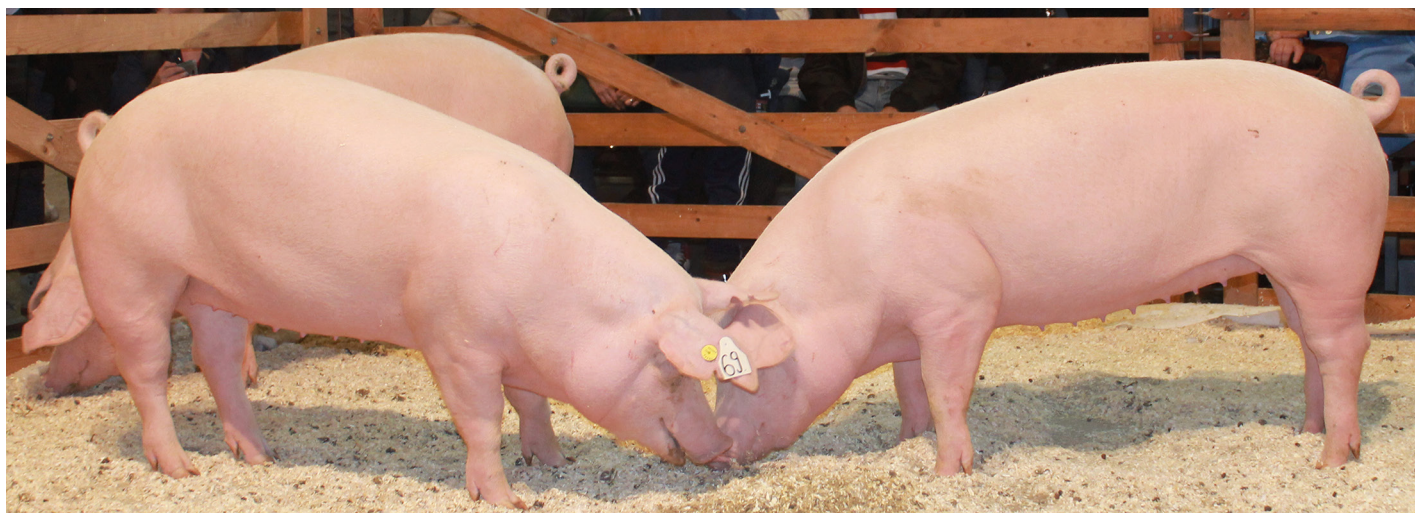


Adatvezérelt, FENNTARTHATÓ SERTÉSTARTÁS

Az elmúlt évtizedben a termelés és a termelékenység egyaránt ugrásszerű növekedésnek indult a növénytermesztésben és az állattenyésztésben.

A tenyésztőszervezetek, az állattartók és a takarmányipar együttműködésének köszönhetően a nagyobb hústermelés ma kevesebb erőforrás-felhasználással és kisebb környezetterheléssel érhető el.



Az intenzív sertésenyésztésben ma már gyakorlat a hőmérséklet, a páratartalom, a vízfogyasztás mérése, valamint az állatok egészségi állapotának, a takarmányok minőségének és táplálóanyag-tartalmának ellenőrzése, illetve a termelés teljesítményének a monitorozása. A takarmányformulázó eszközök a különböző termelési fázisokban lehetővé teszik a gazdálkodók számára, hogy optimalizált költségek mellett elégték ki a sertések táplálóanyag-igényét.

Napjainkban egyre növekszik azoknak az eszközöknek a száma, amelyek képesek kiszámítani az állattenyésztés teljes környezeti lábnyomát. A Dsm-firmenich Sustell™-je egy olyan életciklus-elemzésen (Life Cycle Assessment, LCA) alapuló, ISO 14040/44 tanúsítvánnyal rendelkező intelligens program, amely validált protokollokra, számítási módszerekre (pl. PEF, IPCC) épül. Alkalmazásával az élőállat-termelés környezeti hatása és emissziója a takarmányozás, a tartástechnológia és a trágyakezelés oldaláról egyaránt megállapítható. A környezeti hatást 19 kategóriában fejezi ki, úgymint a klímaváltozás, a földhasználat, az erőforrás-felhasználás, az édesvíz és a talaj

eutrofizációja, illetve a vízhiány. A szennyezőanyagok közül az ammónia (NH_3), a metán (CH_4), a dinitrogén-oxid (N_2O), a por ($\text{PM}_{2.5}$ és PM_{10}), a nitrogén-oxidok (NO_2) és a nem metán illékony szerves vegyületek (NMVOC) kibocsátását számítja.

A SERTÉSHIZLALÁS KLÍMAHATÁSA

A sertéstartás környezeti lábnyomát elsőként a takarmányozásra fókuszálva egy magyarországi gazdaság 2019. évi adatai alapján (1. táblázat) modelleztük a Sustell™ program segítségével. Három takarmányozási forgatókönyvet elemeztünk a hizlalás klímaváltozásra gyakorolt hatásának megállapítására. Először az alkalmazott (kontroll) takarmányozási programra, ezt követően egy csökkentett nyersfehérje-tartalmú takarmányozásra, végül a VevoVitall®-al kiegészített kontroll takarmányozási programra (2-3-4. táblázat).

Az alkalmazott (kontroll) takarmányozási programban a hizlalás 25 kg-ról indult és a 123 kg-os végsúlyt az állatok átlagosan 114 nap alatt érték el a gazdaságban. A hizlalási időszak során az egy állatra vetített takarmányszükséglet átlagosan 275 kg volt, a ma-lactakarmány 17,2%, a hízó I. takarmány 15,56%, a hízó II. takar-

1. táblázat: Hízósertés-előállítás (2019)

Megnevezés	Me.	Technológiai paraméterek
Férőhelyek száma	darab	2 000
Termelési ciklus	darab	2,9
Elhullás	%	2
Vágóhídra leadott élősúly	kg/év	703 953
Trágyakezelési rendszer		Hígtrágya, természetes kéregborítás nélkül
Hígtrágya tárolása a telepen	%	14
Áramfelhasználás	MJ/év	91 959
Gázfelhasználás	MJ/év	27 521
Üzemanyag-felhasználás	MJ/év	1 611
Vízhasználat	liter/év	436 301

Forrás: AKI, dsm-firmenich

2. táblázat: Sertéshizlalás során alkalmazott (kontroll) takarmányozási program (2019)

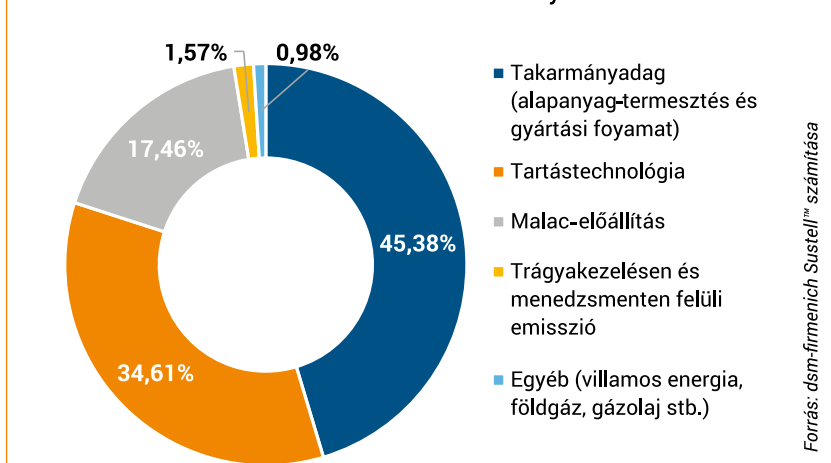
Megnevezés	Me.	Nevelő	Hízó I.	Hízó II.	Összesen
Termelési fázis	kg	25-45	45-85	85-123	25-123
Takarmányozási napok	nap	26	45	43	114
Takarmány-fogyasztás	kg/állat	30	115	130	275
Nyersfehérje	%	17,20	15,56	14,98	15,46
Napi takarmány-felvétel	kg/állat/nap	1,15	2,56	3,02	2,41
Átlagos napi súlygyarapodás	kg/állat/nap	0,769	0,889	0,884	0,860
Takarmány-értékesítés (FCR)	kg/kg	1,50	2,88	3,42	2,81

Forrás: AKI

mány pedig 14,98% nyersfehérjét tartalmazott. A termelési ciklus alatt az átlagos napi súlygyarapodás 860 gramm, a takarmány-értékesítési mutató (FCR) értéke pedig 2,81 kg takarmány/kg testtömeg. A fenti adatok alapján 1 kg sertésélősúly előállításának szénlábnymója 4,74 kg CO₂-egyenérték (5. táblázat).

A sertéshizlalás klímahatásához a takarmányadag (magában foglalva az alapanyag-termesztést és a gyártási folyamatot) járult hozzá a legnagyobb mértékben (45%), ezt követte a tartástechn-

1. ábra: Hízósertés-előállítás szénlábnymójának forrásai



Forrás: dsm-firmenich Sustell™ számítása

3. táblázat: Sertéshizlalás csökkentett nyersfehérje-szintű takarmányozással (2019)

Megnevezés	Me.	Nevelő	Hízó I.	Hízó II.	Összesen
Termelési fázis	kg	25-45	45-85	85-123	25-123
Takarmányozási napok	nap	26	45	43	114
Takarmány-fogyasztás	kg/állat	30	115	130	275
Nyersfehérje	%	16,50	15,56	13,80	14,83
Napi takarmány-felvétel	kg/állat/nap	1,15	2,56	3,02	2,41
Átlagos napi súlygyarapodás	kg/állat/nap	0,769	0,889	0,884	0,860
Takarmány-értékesítés (FCR)	kg/kg	1,50	2,88	3,42	2,81

Forrás: AKI

4. táblázat: Sertéshizlalás során alkalmazott (kontroll) takarmányozási program + VevoVital® (2019)

Megnevezés	Me.	Nevelő	Hízó I.	Hízó II.	Összesen
Termelési fázis	kg	25-45	45-85	85-123	25-123
Takarmányozási napok	nap	25	43	41	109
Takarmány-fogyasztás	kg/állat	29	110	124	263
Nyersfehérje	%	17,20	15,56	14,98	15,47
Napi takarmány-felvétel	kg/állat/nap	1,16	2,56	3,02	2,41
Átlagos napi súlygyarapodás	kg/állat/nap	0,800	0,930	0,927	0,899
Takarmány-értékesítés (FCR)	kg/kg	1,45	2,75	3,26	2,68

Forrás: AKI

nológiából eredő (35%) és a vásárolt malacokra (előállítás) számított (17%) kibocsátás (1. ábra). Arányát tekintve 3% alatt van együttesen a villamosenergia-, földgáz-, a gázolaj- és a vízfelhasználás környezeti hatása.

FEHÉRJECSKÖKKENTÉS ÉS VEVOVITAL®-HATÁS

A második forgatókönyv (3. táblázat) esetében a kiindulási értékhez képest a fehérjeszintet 4%-kal csökkentettük a nevelő fázisban és 8%-kal a hízó II. fázisban a termelési eredmények szinten tartása mellett. Ennek eredményeként a hizlalás klímahatása CO₂-egyenértékben 4,74 kg-ról 4,61 kg-ra, vagyis 2,8%-kal mérséklődött élősúlyra vetítve (5. táblázat). Fontos megjegyezni, hogy számos telep ma már ezt a csökkentett nyersfehérjeszintet alkalmazza a gyakorlatban.

A VevoVital®-t tartalmazó harmadik forgatókönyv esetében (4. táblázat) az eredeti (kontroll) takarmányozási programot alkalmaztuk, amelynek nyersfehérje-tartalma a malacnevelés fázisban 17,2%, a hízó I-es fázisban 15,56% és a hízó II-es fázisban 14,98% volt. Az eredeti (kontroll) takarmányokban alkalmazott nyersfehérje-mennyiségekkel és a VevoVital® használatával az állatok teljesítménye javult, a Sustell™

5. táblázat: Sertéshizlalás klímaváltozáshoz való hozzájárulása és ammóniaemissziója (élősúlyra vetítve)

Megnevezés	Alkalmazott takarmányozási program	Alkalmazott takarmányozási program +VevoVitall®	Csökkentett nyersfehérje-tartalmú takarmányozás
Klímahatás (kg CO₂eq)	4,74	4,63	4,61
Takarmányadag	2,15	2,12	2,04
Tartástechnológia	1,64	1,56	1,63
Malac-előállítás	0,83	0,83	0,81
Manure boundary expansion	0,07	0,07	0,07
Egyéb (vill. energia, földgáz, gázolaj stb.)	0,05	0,05	0,05
Ammóniaemisszió (kg NH₃)	1,29	0,80	1,00

pedig a szénlábnyom 2,3%-os csökkenését mutatta: 4,74 kg CO₂eq/kg-ról 4,63 kg CO₂eq/kg-ra (5. táblázat).

HÍZÓSERTÉS-ELŐÁLLÍTÁS AMMÓNIAKIBOCSÁTÁSA

Az ammóniaemisszió az üvegházhatású gázok kibocsátásánál sokkal kevesebb figyelmet kap, pedig ennek a légszennyező anyagnak a nyomon követése és csökkentése fontos az intenzív sertéstartó gazdaságokban. Az intenzív állattartók (BAT vagy EKHE telepek) számára javasolt Option for Ammonia Abatement: *Guidance from the UNECE Task Force on Reactive Nitrogen* referenciadokumentum a hízók esetében az ammóniakibocsátás-csökkentést 1. kategóriás eszközöként említi a nyersfehérje-csökkentést és a VevoVitall® takarmánykiegészítő alkalmazását. A VevoVitall® egy 99,9% benzoészavat tartalmazó savkészítmény, takarmány-adalékanyagként történő használata minden sertéskorcsoportban engedélyezett. A benzoészavról ismert, hogy népszerű takarmány-tartósítószer, hatásos az élesztőgombák és penészgombák

ellen, és segít a gyomor-bél traktus stabilizálásában a pH csökkentésével, valamint a mikroflóra megváltoztatásával. Ezenkívül, savanyíthatja a vizeletet, ami jelentősen mérsékli az ammóniakibocsátást (*Aarnink et al., 2008*).

A Sustell™ számítása szerint az eredeti (kontroll) takarmányozási programhoz képest a VevoVitall®-t tartalmazó takarmány alkalmazásával a trágya tárolásából és előkezeléséből származó ammóniaszint jelentősen, 1,29 kg-ról 0,8 kg-ra esik, amely több mint 38,0%-os csökkenést jelent. Ezzel szemben a szintén hatékony ammóniakibocsátás-csökkentési technikaként ismert, csökkentett fehérjetartalmú takarmány etetése esetünkben 22,5%-kal kevesebb ammónia-kibocsátást eredményezett az eredeti (kontroll) takarmányozási programhoz viszonyítva (5. táblázat).

KÖVETKEZTETÉS

E tanulmány célja, hogy felhívja az ágazat figyelmét az életcikluselemzés (LCA) jelentőségére és annak precíziós üzleti diagnosztikai eszközként való használatára. Segítségével azonosítható, hol és hogyan lehet javítani a termelékenységet a telepeken a kibocsátás csökkentése érdekében, miközben javul az állatok egészsége és teljesítménye, ami fenntarthatóbb sertéshústermeléshez vezet. A Sustell™ eredményei alapján a gazdálkodók a szakpolitikai intézkedések által kiszabott kötelezettségeiknek is eleget tehetnek.