

**Litter management techniques in large-scale livestock farming**

Literature review

L. Kovács<sup>1,2\*</sup>L. Bánáti<sup>1\*</sup>L. Könyves<sup>1</sup>

1. Állatorvostudományi Egyetem,  
Állathigiéniái, Állomány-  
egészségtani Tanszék és Mobilklinika,  
H-1078 Budapest, István u. 2.

2. Poultry-Care Kft.,  
Újszász

\*A szerzők egyenlő mértékben  
járultak hozzá a tanulmányhoz

\*e-mail: kovacs.laszlo@univet.hu

# Alomkezelési módszerek a nagyüzemi állattartási gyakorlatban Irodalmi összefoglaló

Kovács László<sup>1,2\*</sup>, Bánáti László<sup>1\*</sup>, Könyves László<sup>1</sup>

## ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők irodalmi adatok alapján bemutatják az egyes állatfajok különböző tartás-technológiai rendszerében kibocsátott üvegházhatású, valamint egyéb káros gázok, mint pl. az ammónia kibocsátásával, ill. az alom kezelésével ezt csökkenteni kívánó lehetőségeket. A 20. század robbanásszerű népességnövekedése és a nagyüzemi állattartás intenzív fejlődése kéz a kézben jártak egymással, számos ökológiai és ökonómiai problémát magukkal hozva, amelyeket az elmúlt évtizedekben egyre erősebben érzékelünk. A levegőt szennyező gázok koncentrációja folyamatosan nő a légkörben és ez jelentős környezetvédelmi kihívást jelent napjainkban. A nagyüzemi állattartás is hozzájárul a levegőszennyezéshez. Ez a tény egyre nagyobb figyelmet terel a haszonállatokhoz köthető gázok (pl. metán, ammónia, szén-dioxid stb.) kibocsátásával kapcsolatos kutatásokra, valamint az ezt – mind lokálisan, mind globálisan – mérsékelni képes megoldásokra. Egyik ilyen lehetőség a különböző alomkezelési technikák alkalmazása.

## SUMMARY

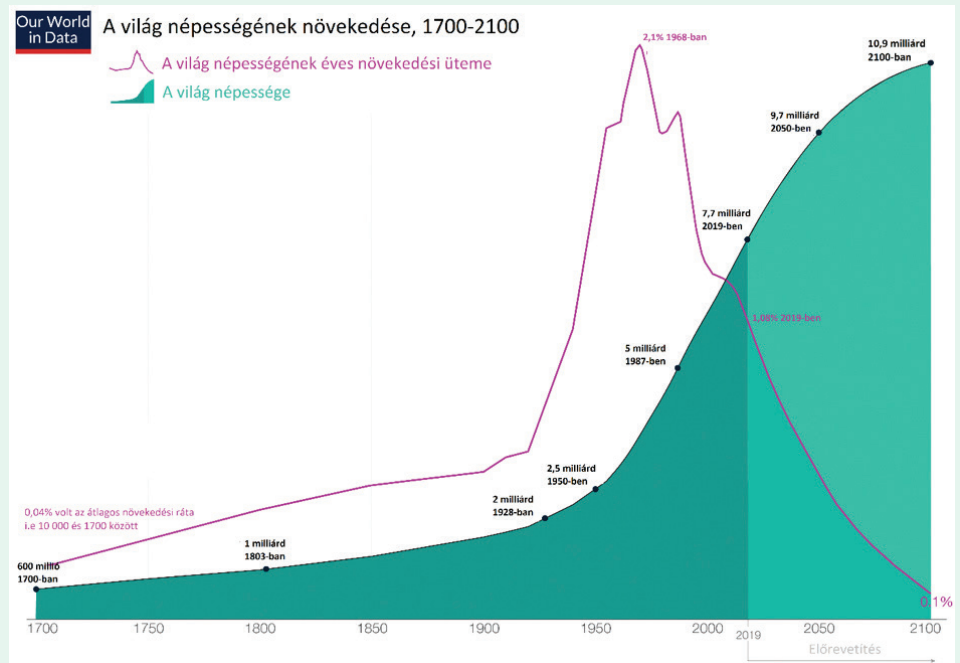
The explosion of population growth in the 20th century and the intensive development of large-scale, industrial livestock farming have gone hand in hand, bringing along a number of ecological and economic problems that have become increasingly apparent in the recent decades. The world population has more than doubled in the last 200 years. This intensive growth has also posed major challenges for agriculture, which has to supply the growing population with animal protein sources. As a result, continuous genetic selection and technological improvements have led to the modern large-scale livestock production. Animal production has developed at a rapid pace. The daily milk yield of dairy cows has doubled in the last 40 years. Whereas in 1957 the average weight of a 28-day-old broiler chicken was 316 g, this figure rose to 632 g in 1978 and 1396 g in 2005. Their feed conversion ratio fell by 50% between 1957 and 2005. This means that the bird needs half as much feed to gain 1 kg live weight. Apart from being a clear economic improvement, this also significantly reduces the environmental impact of poultry farming. However, genetic advances alone have not been sufficient to feed a rapidly growing population, so the number of farm animals has increased year by year at a staggering rate in the past decades, and with it the emissions of pollutants from their keeping. The world population of domestic chickens increased by 448% between 1961 and 2014. The rise in atmospheric concentrations of various harmful gases is one of the most important environmental issues of our time, and large-scale livestock farming is an integral source of the problem, accounting for around 75% of European ammonia emissions. This fact has led to increasing attention being paid to research into livestock-related emissions and the solutions that could potentially mitigate them, both locally in the barn and globally. One of these options is the use of different litter management techniques, which can be divided into technological or physical, chemical or biological methods. In this current summary, we look at ways to reduce the greenhouse and other harmful gases, such as ammonia, emitted by different farming systems for different farm animal species. In addition, we also look at potential ways to reduce them through proper litter management.

A világ népessége az elmúlt 200 évben több, mint hétszeresére gyarapodott. Míg a 19. század kezdetén körülbelül 1 milliárd főt számlált, addig napjainkban Földünk lakossága már átlépte a 8 milliárd főt. A népesség növekedési üteme a világtörténelmi események hatására ugyan ingadozott, csúcspontját 1968-ban érte el 2,1%-os növekedéssel, és szintén ingadozásokkal ugyan, de azóta folyamatosan csökken, napjainkban pedig valamivel 1% alatt van az értéke. Jövőbeli becslések alapján további jelentős csökkenése várható, ám a világ népességét így is közel 11 milliárd főre becsülik 2100-ra [1] (1. ábra).

*Napjainkra Földünk lakossága már átlépte a 8 milliárd főt*

**1. ÁBRA.** A Föld népességének növekedése 1700-tól napjainkig, és becsült értéke 2100-ig (forrás: <https://ourworldindata.org/world-population-growth>)

**FIGURE 1.** The growth of the World's population from 1700 to the present, moreover estimated to 2100



*A brojlercsirkék növekedési erélye 1950 és 2005 között közel 400%-kal emelkedett, a fajlagos takarmányhasznosulás értéke pedig 50%-kal csökkent*

Ez az intenzív növekedés jelentős terhet és folyamatos fejlesztési igényt rótt a mezőgazdaságra is, amelynek eredményeképpen kialakult a mai modern növénytermesztés és nagyüzemi állattenyésztés. A haszonállatok genetikai szelekciója és az ennek megfelelően alakított tartási rendszerek, technológiák folyamatos fejlesztése együttesen lehetővé tette az intenzív termelést, így a növekvő népesség biztonságos ellátását állati eredetű fehérjével. A tejtermelő tehének napi tejhozama az elmúlt 40 évben duplájára nőtt [2]. A brojlercsirkék növekedési erélye 1950 és 2005 között közel 400%-kal emelkedett. Míg 1957-ben egy 28 napos brojler tömege átlagosan 316 g volt, addig 1978-ra ez az érték 632 g-ra, 2005-re pedig 1396 g-ra nőtt. A genetikai fejlődésnek számos gazdasági és környezeti hatása is van. Az egy kilogramm élőtömeg előállításához szükséges fajlagos takarmányfelhasználás értéke 1957 és 2005 között 50%-kal csökkent. Azon túlmenően, hogy ez egyértelmű gazdasági előrehaladást jelent, a baromfitartásból származó, környezetre káros hatások mértékét is jelentősen csökkenti. Gondoljunk csak bele, ha a madár ugyanazon vágási súly eléréséhez kevesebb takarmányt igényel, akkor egyrészt a takarmány előállításával kapcsolatos környezeti hatások (pl. a növénytermesztéshez felhasznált fosszilis tüzelőanyagokból származó üvegházhatású gázok kibocsátása és a mezőgazdasági földhasználat megváltozásával kapcsolatos kibocsátások) is csökkennek, másrészt trágyával és az ebből fakadó káros gázokkal is kevésbé terheli az állat a környezetet [3].

A genetikai előrehaladás azonban önmagában nem volt elégedő a nagyütemben gyarapodó népesség élelmiszerrel való ellátásához, így a haszonállatok száma évről évre jelentősen növekedett az elmúlt évtizedekben, ezzel együtt pedig a tartásukból fakadó károsanyagok kibocsátása is nagyobb. Legintenzívebben

## Legintenzívebben a brojlercsirke nagyüzemi tartásának mértéke növekedett

a baromfiipar, ezen belül is a házityúk, főleg a brojlercsirke nagyüzemi tartása növekedett. Ennek magyarázata egyrészt a rövid, kiszámíthatóbb nevelési idő, a gazdaságosság, a jó növekedési és takarmányhasznosítási mutatók, valamint a baromfi hús iránti növekvő fogyasztói igény.

Jelen összefoglalóban az egyes állatfajok különböző tartástechnológiai rendszerében kibocsátott üvegházhatású, valamint egyéb, állat-, ill. humánegészségügyi szempontból káros gázokkal kapcsolatos adatokat, ill. az egyes alomkezelési módszerek kibocsátást mérséklő hatását mutatjuk be (1. táblázat, 2. ábra).

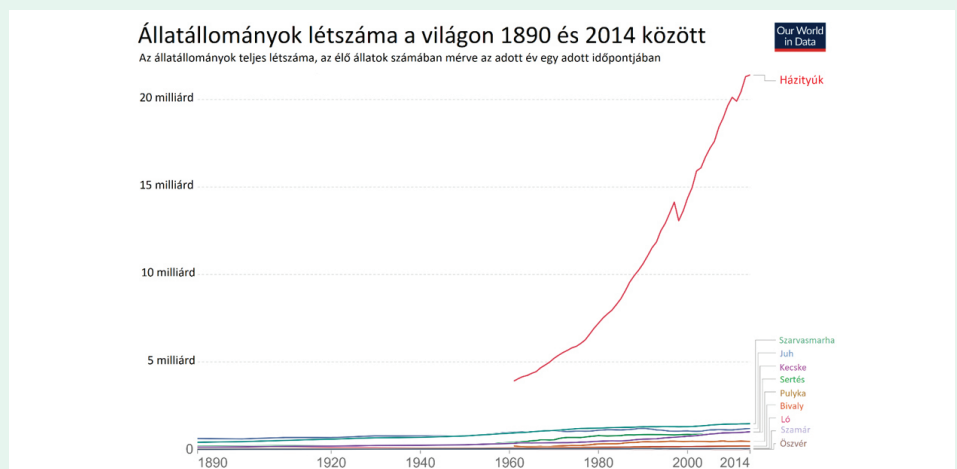
**1. TÁBLÁZAT.** A világ sertés-, pulyka-, házityúk- és szarvasmarha-állományának változása 1961 és 2014 között (az állományok nagysága darabszámban és a változás mértéke %-ban)  
(forrás: <https://ourworldindata.org/livestock-counts>)

**TABLE 1.** Changes of the world's pig, turkey and cattle herd size between 1961 and 2014 (number of herds and change in percentage (%))

Állatfaj	Sertés		Pulyka		Házityúk		Szarvasmarha	
	1961	2014	1961	2014	1961	2014	1961	2014
Állomány nagysága (db)	406,18 millió	958,67 millió	204,24 millió	462,87 millió	3,91 milliárd	21,41 milliárd	942,18 millió	1,47 milliárd
Változás mértéke	136%		127%		<b>448%</b>		56%	

**2. ÁBRA.** A haszonállatok egyedszámának növekedése 1890-től 2014-ig  
(forrás: <https://ourworldindata.org/grapher/livestock-counts>)

**FIGURE 2.** Growth the number of livestock (farming) animals between 1890 to 2014



## AZ EGYES ÁLLATFAJOK, ÉS A KÜLÖNBÖZŐ TARTÁSI RENDSZEREKBŐL FAKADÓ GÁZKIBOCSÁTÁSOK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

A nagyüzemi haszonállattartásból fakadó káros anyagok kibocsátása több tényezőtől áll össze. Többek között a takarmányok megtermeléséhez szükséges gépi mezőgazdasági munkálatokból és az állatok szállításából fakadó fosszilis üzemanyagok elégetéséből, a telepeken nagymennyiségben felhasznált energia előállításából, az állatok élete során termelt gázok, a keletkezett hulladékok és trágya kibocsátásából stb. Bizonyos tényezők jobban, mások kevésbé befolyásolhatók és csökkenthetők [4–6].

A legfontosabb üvegházhatású gázok a szén-dioxid (CO<sub>2</sub>) és a metán (CH<sub>4</sub>). Előbbi az állatok energiatermelő folyamatából (biológiai oxidáció) származik és légzés útján távozik, míg utóbbi főleg a kérődzők bendőfermentációja során termelődik és a bendő-, valamint bélgázokkal távozik a környezetbe, de kisebb mennyiségben a monogasztrikus állatok emésztése során is keletkezik, valamint mikroorganizmusok hatására az alom tárolása során is termelődhet. Állat- és humánegészségügyi

## A legfontosabb üvegházhatású gázok a szén-dioxid és a metán

Egészségügyi szempontból kiemelkedő jelentőségű még az ammónia

2007-ben az EU-a üvegházhatású gázkibocsátásának 12–17%-a volt a nagyüzemi állattartáshoz köthető, aminek 60%-a a szarvasmarhatartásból eredt

Az európai ammóniakibocsátás mintegy 75%-a származik a nagyüzemi állattartásból

szempontból kiemelkedő jelentőségű, az állatok tartása során nagy mennyiségben keletkező szintelen, szúrós szagú gáz az ammónia (NH<sub>3</sub>), amely a fehérjék emésztéséből kiválasztódott nitrogénből származik, és kisebb mennyiségben közvetlenül is ürülhet az állatokból, nagyobb mennyiségben azonban az egyes nitrogéntartalmú metabolitok (karbamid, húgysav) környezetben történő mikrobiális bontásából keletkezik az alomban. Emlősállatok esetén főként karbamid, míg madarak esetén legnagyobb mennyiségben húgysav ürül az emésztett fehérjék végtermékeként [4–6]. A madarak ürülékében a húgysav 75%, a karbamid 5% és az ammónia 12% relatív megoszlással mutatható ki [7].

A baromfialomba került nagymennyiségű húgysavat az ott lévő baktériumok javarésze karbamiddá alakítja, majd ezt *Achromobacter*, *Alcaligenes*, *Corynebacterium*, *Cytophaga* és *Micrococcus* fajok ammóniává metabolizálják [8].

Az egyes állatfajok különböző mennyiségben termelik az említett gázokat, és ezt a tartástechnológia is nagymértékben befolyásolja. Az üvegházhatású gázok esetében egy 2007-es felmérés alapján a teljes Európai Unió kibocsátás 12–17%-a volt a nagyüzemi állattartáshoz köthető, ennek pedig 60%-a a szarvasmarhatartásból eredt (tejelő és húshasznú egyben) [9]. Az európai NH<sub>3</sub>-kibocsátás mintegy 75%-a származik a nagyüzemi állattartásból. Ezen gáz kibocsátása az alomkezelés és trágyaképződés minden fázisában előfordul: az állattartó épületekből közvetlenül, a trágyatárolás, valamint a trágya földekre való kibocsátása során, ill. természetesen legeltetés esetén egyaránt [10]. MITLOEHNER 2019-es tanulmányában az USA-ban az üvegházhatású gázok kibocsátásában az állattenyésztés 4,2% (amelyből a tejelő marha 1,37%, sertés 0,47%, baromfi 0,08%, juh 0,03%, kecske 0,01%, egyéb (lovak is) 0,04%), a szállítás 27%, míg az energiatermelés 31%-os részedéssel szerepel [11] (2. táblázat).

**2. TÁBLÁZAT.** Az egyes állatfajok NH<sub>3</sub>-, CO<sub>2</sub>-, CH<sub>4</sub>-kibocsátása különböző tartási módok esetén

**TABLE 2.** NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> emissions of different farm animal species at different housing technologies (keeping conditions) [10, 11, 12, 13, 15, 16]

Kibocsátott gáz	Szarvasmarha	Sertés		Házityúk	
	Mélyalom	Mélyalom	Rácspadozat	Mélyalom (brojlercsirke)	Feljavított ketrec (árutojó tyúk)
NH <sub>3</sub>	13,9 kg / állat / év	13,1 g / állat / nap	6,2 g / állat / nap	6,2 g / madár / hizlalási periódus	115,7 mg / madár / nap
CO <sub>2</sub>	28,1 kg / állat / nap	1,97 kg / állat / nap	1,74 kg / állat / nap	10,4 kg / madár / hizlalási periódus	86,4 g / madár / nap
CH <sub>4</sub>	1,3 kg / állat / nap	16 g / állat / nap	16,3 g / állat / nap	0,8 kg / madár / hizlalási periódus	90,0 mg / madár / nap

HUMÁN- ÉS ÁLLATEGÉSZSÉGÜGYI, VALAMINT ÁLLATJÓLÉTI SZEMPONTOK

Az üvegházhatású gázok légköri koncentrációjának megnövekedése által okozott klímaváltozás az elmúlt évtizedek egyik legégetőbb problémaköre, amely globálisan kihat egész bolygónk működésére. Az említett adatokból látható, hogy a nagyüzemi állattartás is jelentős mértékben hozzájárul ezen gázok megnövekedett kibocsátásához, azonban csökkentésükkel kapcsolatos lehetőségeink korlátozottak, hisz az állatok anyagcsere-folyamataik révén adott mennyiségben és formában termelik őket. Az ammónia kibocsátásának nagyobb mennyisége azonban nem közvetlenül az állatokból, hanem a különböző – nem gáz halmazállapotú – végtermékekből (karbamid, húgysav) az alomban, a környezetben lévő átalakulás után történik, így itt az alom megfelelő kezelésével csökkenthetjük a képződő mennyiséget.

Az ammónia leginkább az alomban képződik és onnan kerül a környezetbe

**Az ammóniának számos káros hatása van a környezetre, valamint az emberek és állatok egészségére egyaránt**

**Károsítja a légzőszervek nyálkahártyáját, gyengíti azok védekezőképességét**

Az ammóniának számos káros hatása van a környezetre, valamint az emberek és állatok egészségére egyaránt. Emelkedett légköri koncentrációja megnövelheti a felhők oxidációs rátáját, így fokozva a savas eső képződését. Hozzájárul az ökoszisztéma nitrogénlerakódásához [17] az eutrofizációhoz [18], a talajban lévő nitrifikáló baktériumok pedig nitrátokká alakítják, amelyek csökkentik a talajvíz pH-ját és növelik az ivóvíz nitrátkoncentrációját [19]. Hozzájárul az ún. *másodlagos szálló por* keletkezéséhez, amely mind az emberi, mind az állati egészségre veszélyes, mivel képes az alsó légutakba hatolni és az ott lévő szöveteket károsítani. Megnövekedett légköri koncentrációjának közvetlen hatása van az emberi légzőrendszerre, köhögést, orr-, valamint torokirritációt okoz. Baromfigondozók, ill. rakodómunkások esetén krónikus légzőszervi problémák, köhögés, mellkasi szorító érzés is nagyobb eséllyel kialakulhat [20]. Az ammónia a legnagyobb koncentrációban jelenlévő toxikus gáz a baromfiistállóban, ideális koncentrációja 10 ppm (parts per million) alatt van, de a 25 ppm-es határérték átmeneti elérése rövidtávon még nem okoz problémát. Az ammónia alkalikus hatása miatt irritálja és károsítja a madarak légzőrendszerének nyálkahártyáját és csillóit, ezáltal meggyengítve a légutak védekezési mechanizmusát, teret adva így a légzőszervi kórokozók számára [3]. Szöveti szinten a tüdőben és a légzsákokban gyulladást, a lymphoid és a kehelysejtek hyperplasiáját, valamint ödémát okozhat [21]. Tartósan magas légköri koncentrációja szaruhártya- és kötőhártya-gyulladást is okoz, [22] valamint a madarak immunválaszkészségére is károsan hat, mivel csökkenti a lymphocyták számát a perifériás vérben, késlelteti a lymphoid szövetek fejlődését és rontja a lizozim aktivitását is [23]. Brojler- és tojótyúkállományoknál a takarmányfogyasztás csökkenését tapasztalták nagy ammóniakoncentráció esetén [24]. Ezen problémákkal tehát az ammónia mind humán- és állategészségügyi, mind állattartási és gazdasági szempontból is nagy károkat képes okozni. Humánegészségügyi szempontból fontos megemlíteni, hogy az intenzív állattartásban, a gazdálkodók körében különösen nagy arányban fordulnak elő légzőszervi megbetegedések [25].

## ALOMKEZELÉSI TECHNIKÁK

Az említett káros hatások megfelelő almozással csökkenthetők [26]. A száraz, tisztá alomanyag megfelelő mennyiségben történő biztosítása alapvető jelentőségű, de ezen túlmenően számos alomkezelési technika, módszer létezik, amelyek alapvetően a következő három csoportba sorolhatók.

### FIZIKAI, TECHNOLÓGIAI MÓDSZEREK

A modern, nagyüzemi állattartás leggyakrabban zárt vagy félig zárt térben, istállóban történik, amelyekben az állatok életműködése és az egyes technológiai folyamatok megváltoztatják a levegő gázösszetételét, annak hőmérsékletét, ill. nedvességtartalmát. A belső, „elhasználódott” levegőt ezért folyamatosan cserélni kell külső, friss levegővel, amelyet a szellőztetőrendszerek biztosítanak. Általánosságban elmondható, hogy termoneutrális zónában az állatok fajának, fajtájának és korának megfelelően az optimális légmozgás 0,05–0,3 m/s közötti [27]. Baromfiistállók esetén az alagút- és keresztzellőzés a legelterjedtebb. A megfelelő légtechnika beállítása nagy körültekintést igényel. Nem csupán az alom szárazon tartását kell figyelembe venni, de az állatok komfortérzete és téli időszakban a meghűlés elkerülése is kifejezetten fontos, ezáltal számos állományegészségügyi probléma elkerülhető. Az alom megfelelő állapotának, szárazságának fenntartását is nagyban befolyásolja a szellőzés, amely az ammónia termelődését is csökkenti, hisz minél kevésbé nedves az alom, a mikroorganizmusok annál kevesebb ammóniát képesek előállítani. Az alom szellőztetésének, ill. szárazon tartásának egyik lehetséges módszere az alomforgatás, amely során bizonyos időközönként a mélyalmot „megforgatják”, miközben friss alomanyagot kevernek hozzá. Ez megváltoztatja az alom fizikai szerkezetét, hiszen a forgatás

**A modern, nagyüzemi állattartás leggyakrabban zárt vagy félig zárt térben, istállóban történik**

**Az istállóban megfelelően beállított ventiláció, illetve az alom szellőztetése is fontos eleme az ammóniaterhelés csökkentésének**

hatására kisebb darabokra esik szét az összetapadt alom, így az alomanyag nagyobb felületen tud átszellőzni, és szárazabban tartható [28]. Másik oldalról azonban, ha a forgatást nem kellő rendszerességgel végzik, akkor a megtapadt felületek között rekedt ammónia hirtelen, nagy mennyiségben felszabadulhat [29], valamint a nagyobb felület és a levegőztetés fokozza az aerob mikrobiális aktivitást és a hőtermelést, amely egyrészt növeli a vízgőz elpárolgását, másrészt azonban elősegíti az alomban lévő húgysav mikrobiális bontását, ezzel pedig az ammónia termelődését [30]. Az alom rendszeres forgatása megfelelő szellőzéssel és páratartalommal kombinálva hosszútávon csökkentheti az istálló ammóniakoncentrációját, azonban további kutatások szükségesek ennek egyértelmű bizonyításához [28].

### KÉMIAI MÓDSZEREK

Az alom kezelésre kémiai módszereket is alkalmaznak. Ezen készítmények hatóanyagai különböző alumíniumsók, amelyek képesek megkötni az alomban keletkező ammóniumiont ( $\text{NH}_4^+$ ), így csökkentve az  $\text{NH}_3$ -képződését. A legelterjedtebb közülük az alumínium-szulfát: 0,25 kg/m<sup>2</sup> alumínium-szulfát alomhoz való keverése 37 és 42 napos kor közötti brojlercsirkék esetében az ammóniatermelést 73,3%-kal képes mérsékelni, az alom pH-ját pedig 1,32-dal csökkenteni a kontroll csoportéhoz képest [31]. Az alumínium-szulfát alomkezelőként való használatának előnyei között megemlíthető többek között, hogy csökkenti az ammóniaképződést azáltal, hogy az alom pH-értékét savas irányba tolja el, javítja az állatok fajlagos energiafelhasználását azáltal, hogy ideálisabb környezeti körülményeket teremt számukra. Az előbbieken felül az alumínium-szulfát jelenlétében az oldható foszfor kicsapódik, ezáltal csökkenti a foszfor kiszivárgását az alomból, amely a szántóföldökre történő trágyakitermelésénél kifejezetten előnyös tulajdonság. Végül, de nem utolsó sorban összességében javítja a madarak teljesítményét, hiszen az állat igényeinek mind jobban megfelelő tartási környezetben jobbak a termelési mutatók, ill. erősebb az állatok természetes ellenállóképesége [5, 27].

Alumínium-klorid és kalcium-karbonát keverékének alomhoz való adagolása (40 g  $\text{AlCl}_3$  és 60 g  $\text{CaCO}_3$ /kg alom) a nevelési fázis első négy hetében, hetente mérve az alábbi százalékok szerint csökkentette az istálló ammónia koncentrációját: 55,3%, 56,4%, 20,1%, 35,8%. Az alom pH-ja 8,23-ról 6,87-re csökkent a kontroll csoportéhoz képest [32]. Pézsmarécék alomanyagába 10 és 20 g/kg koncentrációban kevert zeolit-klinoptilolit por szignifikánsan csökkenti az ammónia és szén-dioxid koncentrációkat az istálló levegőjében [33].

Egy másik lehetséges alternatíva a kémiai készítmények közül a nátrium-hidrogén-szulfát (nátrium-biszulfát), a nátriumnak kénsavval alkotott vegyülete. A baromfitermelésben korábban világszerte széles körben használták a baromfi-istállóban a levegő ammónia-szintjének szabályozására, az alom savanyítására, továbbá az üzemek HACCP-programjába foglalva a kórokozók számának csökkentésére, ill. számos bakteriális eredetű vagy stresszel összefüggő baromfimegbetegedés megelőzésére. A nátrium-biszulfát az alomban lévő ammóniát ammónium-szulfáttá alakítja, és az alom pH-értékét csökkenti. Telepi kísérletek és vizsgálatok eredményei szerint a nátrium-biszulfátot tartalmazó termékek használata során csökkent az ammóniaszint az istállók légtereiben, szintén csökkent az alom pH-értéke, javult az istállóban lévő állatok teljesítménye. Az előbbieken túlmenően a *Salmonella* és a *Campylobacter* baktériumok számának csökkenése, továbbá az alombogarak számának csökkenése volt tapasztalható [34].

### BIOLÓGIAI MÓDSZEREK

A biológiai alomkezelő módszerek közé különböző gyógynövények, valamint olyan mikroorganizmusok tartoznak, amelyek képesek bizonyos szerves anyagok fermentálására.

*Az alumínium-szulfát alomkezelőként való használatának számos előnye van*

*A nátrium-biszulfát ammónium-szulfáttá alakítja az alomban lévő ammóniát, és csökkenti az alom pH-értékét*



### A Mojave jukka poralakú kivonata csökkenti az ammóniakibocsátást ureázinhibitor hatására

### A *Bacillus licheniformis* csökkenti a folyékony trágyából felszabaduló ammónia mennyiségét

A Mojave jukka (*Yucca shidigera*) egy széles körben előforduló növény a sivatagokban, amelyet jótékony hatásai miatt széles körben alkalmaznak humán gyógyszeriparban, étrendkiegészítőkből és kozmetikumokban. Számos antioxidáns hatású vegyületet, polifenolokat, szaponinokat tartalmaz. Az ammóniakoncentráció csökkentését ureázinhibitor hatásán keresztül fejti ki. Árutozó tyúkok takarmányába kevert 100 ppm *Yucca shidigera* por formájú kivonat szignifikánsan csökkenti az ammóniakibocsátást [35].

A *Bacillus licheniformis* egy termofil mikroorganizmus, amely  $10^4$ – $10^5$  CFU/g szárazanyagérték felett, pH 7 alatt képes leghatékonyabban szerves anyagokat bontani [36]. A folyékony trágyából felszabaduló ammónia mennyiségét HOPPENSACK és mtsai 28%-kal (w/w) voltak képesek csökkenteni a baktérium felhasználásával [37]. A gáz peptidoglikánná, nukleinsavvá, fehérjévé és poliaminosavvá, valamint poli- $\gamma$ -D-glutaminsavvá alakult.

## MEGVITATÁS

A nagyüzemi állattartás levegőt szennyező káros gáz kibocsátása napjaink egyik jelentős környezetvédelmi kihívása. Az állatok teljes életciklusa alatt felhasznált alomanyag, ill. szerves trágya istállóban és azon kívüli kezelésének, valamint tárolásának optimalizálása, megfelelő menedzsmentje csökkenti az állattartó épületekben a levegő káros gáz koncentrációját, ezzel a globális kibocsátás is jelentősen mérsékelhető. Ehhez számos fizikai, technológiai, kémiai és biológiai módszer áll rendelkezésre a gyakorlatban. Használatukkal helyi szinten számos állategészségügyi és állatjóléti probléma megelőzhető, akár a humánegészségügyi problémák előfordulása is csökkenthető, globálisan pedig környezetünk állapota és annak védelme javítható mindemellett, hogy a nagyüzemi állattartás gazdaságos szinten tartható, sőt, bizonyos esetekben javítható, hiszen az állatok tartáshelyének javítása, azok komfortérzetének, így életminőségének javulását, végső soron a termelékenység növekedését vonhatja maga után.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A TKP2020-NKA-01 számú projekt a Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból biztosított támogatással, a Tématerületi Kiválósági Program 2020 (2020-4.1.1-TKP2020) pályázati program finanszírozásában valósult meg.

## IRODALOM

1. Max R, Rodés-Guirao L (2013) „Future Population Growth”. Our World in Data. <https://ourworldindata.org/future-population-growth>
2. Pascal O, Broom D (2010) The impact of genetic selection for increased milk yield on the welfare of dairy cows. *Animal Welfare* 19:39–49
3. Zuidhof MJ, Schneider BL, Carney VL, Korver DR, Robinson FE (2014) Growth, Efficiency, and Yield of Commercial Broilers from 1957, 1978, and 2005. *Poultry Sci* 93:2970–2982 <https://doi.org/10.3382/ps.2014-04291>
4. Nagy G (1990) A rekonstrukció szükségessége a húshibrid baromfi tartásában. *Magy Állatorvosok Lapja* 45:410–415
5. Rafai P (2003) Állathigiéna és állomány-egészségtan. Agroinform Kiadó, Budapest
6. Rafai P, Baltay M, Zádori L, Slezák G (2004) A sertéshústermelés fejlesztésének biológiai és ökológiai szempontjai. *Magy Állatorvosok Lapja* 126:732–740
7. Stevens L (1996) *Avian Biochemistry and Molecular Biology*. Cambridge University Press, Cambridge
8. Schefferle HE (1965) The Decomposition of Uric Acid in Built Up Poultry Litter. *J Appl Bacteriol* 28:412–420 <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.1965.tb02171.x>
9. Bellarby J, Tirado R, Leip A, Weiss F, Lesschen J, Smith P (2013) Livestock Greenhouse Gas Emissions and Mitigation Potential in Europe. *JRC Publications Repository* 19:3–18 <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2012.02786.x>
10. Webb J, Menzi H, Pain BF, Misselbrook TH, Dämmgen U, Hendriks H, Döhler H (2005) Managing Ammonia Emissions from Livestock Production in Europe. *Environmental Pollution, The National Atmospheric Deposition Program (25th Anniversary) and Ammonia Workshop*, 135:399–406 <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2004.11.013>
11. Mitloehner F (2019) Livestock and Climate Change: Facts and Fiction. In: Engle T, Klingborg DJ, Rollin BE: *The Welfare of Cattle*. CRC Press, Taylor and Francis Group LLC. pp 14.

12. Alberdi O, Arriaga H, Calvet S, Estellés F, Merino P (2016) Ammonia and Greenhouse Gas Emissions from an Enriched Cage Laying Hen Facility. *Biosyst Eng* 144:1–12. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2016.01.009>
13. Broucek J, Čermák B (2015) Emission of Harmful Gases from Poultry Farms and Possibilities of Their Reduction. *Ekologia* 34 <https://doi.org/10.1515/eko-2015-0010>
14. Knížatová M, Brouček J, Mihina Š (2010) Seasonal Differences in Levels of Carbon Dioxide and Ammonia in Broiler Housing. *Slovak J Anim Sci* 43:105–112
15. Mosquera JJ, Hol MG, Monteny GJ (2006) Gaseous Emissions from a Deep Litter Farming System for Dairy Cattle. *International Congress Series, Greenhouse Gases and Animal Agriculture: An Update. Proceedings of the 2nd International Conference on Greenhouse Gases and Animal Agriculture, Zurich, Switzerland 20–24 September 2005*, 1293:291–294 <https://doi.org/10.1016/j.ics.2006.02.041>
16. Leytem AB, Dungan RS, Bjorneberg DL, Koehn AC (2011) Emissions of Ammonia, Methane, Carbon Dioxide, and Nitrous Oxide from Dairy Cattle Housing and Manure Management Systems. *J Environ Qual* 40:1383–1394 <https://doi.org/10.2134/jeq2009.0515>
17. Li H, Lin C, Collier S, Brown W, White-Hansen S (2013) Assessment of frequent litter amendment application on ammonia emission from broilers operations. *J Air Waste Manag Assoc* 63:442–452 <https://doi.org/10.1080/10962247.2012.762814>
18. Angus AJ, Hodge ID, McNally S, Sutton MA (2003) The setting of standards for agricultural nitrogen emissions: a case study of the Delphi technique. *J Environ Manage* 69:323–337 <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2003.09.006>
19. Adams PL, Daniel TC, Nichols DJ, Pote DH, Scott HD, Edwards DR (1994) Poultry Litter and Manure Contributions to Nitrate Leaching through the Vadose Zone. *Soil Sci Soc Am J* 58:1206–1211 <https://doi.org/10.2136/sssaj1994.03615995005800040029x>
20. Naseem S, King AJ (2018) Ammonia Production in Poultry Houses Can Affect Health of Humans, Birds, and the Environment—Techniques for Its Reduction during Poultry Production. *Environ Sci Pollut Res Int* 25:15269–15293 <https://doi.org/10.1007/s11356-018-2018-y>
21. Oyetunde OO, Thomson RG, Carlson HC (1978) Aerosol exposure of ammonia, dust and *Escherichia coli* in broiler chickens. *Can Vet J* 19:187–193
22. Lillie RJ (1949) Air Pollutants Affecting the Performance of Domestic Animals: A Literature Review. U.S. Department of Agriculture
23. Wei FX, Hu XF, Xu B, Zhang MH, Li SY, Sun QY, Lin P (2015) Ammonia concentration and relative humidity in poultry houses affect the immune response of broilers. *Genet Mol Res* 14:3160–3169 <https://doi.org/10.4238/2015.April.10.27>
24. Charles DR, Payne CG (1966) The influence of graded levels of atmospheric ammonia on chickens. *Brit Poultry Sci* 7:177–187 <https://doi.org/10.1080/00071668608415622>
25. Bauer MA, Coppola DP (1993) Agricultural lung disease: Prevention. *Semin Respir Med* 14:83–89
26. Hetényi N, Korbacska-Kutasi O (2019) Az alomanyag és a takarmány hatása a lovak asztmás megbetegedéseire. *Magy Állatorvosok Lapja* 141:515–521
27. Kovács F (1990) Állathigiénia. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
28. Pepper C-M, Dunlop MW (2021) Review of Litter Turning during a Grow-out as a Litter Management Practice to Achieve Dry and Friable Litter in Poultry Production. *Poultry Sci* 100:101071 <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101071>
29. Miles DM, Owens PR, Moore PA, Rowe DE (2008) Instrumentation for Evaluating Differences in Ammonia Volatilization from Broiler Litter and Cake1. *J Appl Poultry Res* 17:340–347 <https://doi.org/10.3382/japr.2007-00112>
30. Cockerill SA, Gerber PF, Walkden-Brown SW, Dunlop MW (2020) Suitability of Litter Amendments for the Australian Chicken Meat Industry. *Anim Prod Sci* 60:1469–1481 <https://doi.org/10.1071/AN19587>
31. Madrid J, López MJ, Orengo J, Martínez S, Valverde M, Megías MD, Hernández F (2012) Effect of Aluminum Sulfate on Litter Composition and Ammonia Emission in a Single Flock of Broilers up to 42 Days of Age. *Animal* 6:1322–1329 <https://doi.org/10.1017/S1751731112000158>
32. Lee GD, Sam CK, Choi IH (2013) Using Anhydrous Aluminum Chloride with Calcium Carbonate to Reduce Ammonia Volatilization and Increase Nitrogen Content from Poultry Litter. *J Poultry Sci* 50:172–176. <https://doi.org/10.2141/jpsa.0120139>
33. Mohammed AN, ElBably MA (2020) Mitigation of Air Gas Emission, and Litter Microbial Quality in Muscovy Duck Pens: The Effectiveness of Adding Clinoptilolite Zeolite as a Litter Amendment. *J Adv Vet Res* 10:219–225
34. Blake JP, Hess JB (2001) Litter Treatments for Poultry. Alabama Cooperative Extension System
35. Chepete HJ, Xin H, Mendes LB, Li H, Bailey TB (2012) Ammonia Emission and Performance of Laying Hens as Affected by Different Dosages of *Yucca schidigera* in the Diet. *J Appl Poultry Res* 21:522–530. <https://doi.org/10.3382/japr.2011-00420>
36. Nakasaki K, Uehara N, Kataoka M, Kubota H (1996) The Use of *Bacillus licheniformis* HA1 To Accelerate Composting of Organic Wastes. *Compost Sci Util* 4:47–51 <https://doi.org/10.1080/1065657X.1996.10701852>
37. Hoppensack A, Oppermann-Sanio FB, Steinbüchel A (2003) Conversion of the nitrogen content in liquid manure into biomass and polyglutamic acid by a newly isolated strain of *Bacillus licheniformis*. *FEMS Microbiology Letters* 218:39–45 <https://doi.org/10.1111/j.1574-6968.2003.tb11495.x>

Közlésre ér.: 2022. nov. 18.