FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2002. március 22-23.

GÁZEMISSZIÓS KÖRNYEZETTERHELÉS MÉRÉSE ISTÁLLÓKBAN

Pazsiczki Imre, FVMMI

Summary:

In a research task started in 2000 we aimed at quantifying gases (NH_3 ; CO_2 ; CH_4) produced in animal houses at different housing system. For this purpose we worked out a measuring system in details so we can measure gases emerging in animal houses. This system is suitable to detect gas concentration of sample coming from any location, even over 60 m of the house. We can get values from up to 8 different points of the house continuously even throughout 24 hours. During the last two years we measured gas concentrations in several farms at different animals. The measured values could be used for the requirements of animal welfare, calculation of load of environment and technology development.

Bevezetés, előzmények:

A hazai agrárgazdaságban, különösen az EU-s csatlakozás tükrében jelentős állatvédelmi és környezetszennyezési szigorítások léptek illetve lépnek érvénybe. Az állatok egészsége érdekében a természetes tartás irányába mozdító technológiai követelményeket fogalmaznak meg az állatvédelmi törvények. A környezetvédelmi előírások egy része a talaj és élővíz védelmében fogatosít előírásokat, másrészt a légtér szennyezésével és szennyezőképességével kapcsolatban. A mezőgazdasági termelés mindkét kérdéskört jelentősen érinti, mi a légtérterhelés vizsgálatát tűztük ki célul.

Az állattartó telepeken, különösen a nagy állománysűrűséggel rendelkező üzemekben keletkező szerves trágyából jelentős mennyiségű nitrogén kerül a levegőbe ammónia (NH_3) és különböző nitrogén oxidok formájában. A nitrátkimosódás és denitrifikáció mellett az

ammónia emisszió a mezőgazdaságot érintő nitrogénvesztesség legfontosabb formája [2]. Az ammónia hozzájárul a savas esők kialakulásához, fő emisszió források az állattartás és a trágyázás. Magyarország össz. állattartásból eredő ammónia emissziójának megbecslésére egy külföldi modellt hazai viszonyokra adaptáló tanulmány készült el 1999-ben. Eredményeik szerint hazánk sertés, szarvasmarha és tyúkfélék együttes ammónia emissziója =18885,77 tNH₃-N/év [3]. A környezet védelme szempontjából az állattartóknak egyre több problémával kell szembenéznük. Ilyenek a trágya felhasználása, felhasználhatósága a növények trágyázására, a szag és ammónia kibocsátás. A szakembereknek olyan technológiákat kell biztosítani a termelők számára amelyek úgy alkalmazhatók a sertés előállításnál hogy pozitívan befolyásolják az állatok jólétét és nem rontják a gazdasági mutatókat. Az ilyen technológiák fejlesztése nem nélkülözheti a trágyakezeléssel kapcsolatos emissziós vizsgálatokat. Az istálló légtérbe jutó különböző gázok jelentősen befolyásolják az állatok egészségét és termelékenységét. A Jungbluth szerint az ammónia legnagyobb hányada a tárolás alatt (kb.30 %) és a trágya szántóterületen történő szétterítése során (kb.30-50 %) bocsátódik ki. Az a véleménye, hogy az ammónia emisszió kiáramló levegővel való jelentőségét túlbecsülik [5]. Az állattartás technológiájának jelentős szerepe van abban, hogy mennyi ammónia keletkezik egységnyi állatlétszámba vetítve.

Összefoglalva az állattartás környezetterhelésén belül a gáz- elsősorban ammónia emisszió kérdéskörét, összegezve a hatásait elmondhatók a következők:

1. Az állattartás, főként a trágya bomlástermékei révén szennyezi a levegőt, egyes becslések szerint az össz. ammónia emisszió 80-90 %-a eredhet innen.

2. A gáztermelődéshelye, hatásai:

A SZENNYEZÉS KIINDULHAT:

- az állattartó épületből,
- a trágyakezelés és tárolás helyéről,
- a kijuttatás során ill. azt követően a talajról.

A LEVEGŐSZENNYEZÉS FORMÁI:

- a légköbe jutó káros gázok környezeti ártalmai,
- az emisszióval együttjáró szaghatás.

3. Az ammónia kibocsátással kapcsolatos kutatások jelentőségét

- **a nitrogénveszteség,**
- **a környezetvédelmi szempontok,**
- **az állategészségügyi,**
- **a humánhigiéniai (szaghatás)**

szempontok indokolják döntő mértékben.

Hazánk sertéshús termelésének a 80-as évek végétől kezdődő állatlétszám csökkenése és a műszaki-technológiai feltételek romlása miatt lemaradtunk a fejlett országokhoz képest, miközben néhány nagyüzemünk versenyképes a legjobb EU-s üzemekkel is [4]. Sertéstartó épületek és technológiák kialakításánál ill. fejlesztésénél döntő szempont, hogy a sertés biológiai igényeit mind jobban kielégítse a termelési eredmények mind nagyobb értékének elérése érdekében [1]. Az új technológiák és épületkialakítások megítélése illetve fejlesztésük szempontjából a gázemisszió fontos tényezőt jelent napjainkban.

Az állattartásban a gázmérés egyedi igényeket támaszt hiszen az állatok között kell megmérni a levegőben található egyes gázkomponensek mennyiségét illetve onnan kell „elszívni” a levegőmintát

Körülmények, módszer:

Tartástechnológiai vizsgálataink során egyrészt az állatok életterében uralkodó gázviszonyok megítéléséhez másrészt a környezetterhelési számításokhoz szükséges a pontos gázkoncentrációk meghatározása. A kapott gázkoncentráció értékeket az állatfajra előírt határértékekhez hasonlítva közvetlenül megítélhető az istállóban található belső légállapot. Környezetterhelés megítéléséhez emissziós számításra van szükség.

A számítás során alkalmazott összefüggések:

$$EM_{\text{gaz}} = Q \times \Delta G_k \quad [\text{kg/h}]$$

ahol

EM_{gaz} : az időegység alatt termelődő gáz tömege [kg/h];

Q: a légáram, az időegység alatt ki- és beáramló levegő mennyisége térfogatban kifejezve [m^3/h];

ΔG_k : a külső és belső gázkoncentrációk különbsége [mg/m^3] => [kg/m^3];

$$\Delta G_k = G_{k-\text{belső}} - G_{k-\text{külső}} \quad [\text{mg}/\text{m}^3]$$

ahol

$G_{k-belső}$: a mért gázkoncentrációk átlaga az istállóban belül [mg/m^3]

$G_{k-külső}$: a mért gázkoncentrációk átlaga az istállóban kívül [mg/m^3]

Környezetterhelési-, és technológiavizsgálatainkon belül tehát feladatunk volt a G_k pontos meghatározásához szükséges mérőrendszer összeállítása és kiépítése. Ehhez felhasználtuk a korábbi vizsgálati jelentéseinket, tanulmányainkat, melyek segítségével meghatároztuk a mérések főbb paramétereit és kidolgoztuk a gáz-emissziós vizsgálati eljárásunkat.

A mérőrendszer kidolgozása és a mért eredmények

A vizsgálandó jellemzők az istállóban keletkező gázok (ammónia, szén-dioxid, metán) mennyiségének meghatározásához az egyik legkorszerűbb és az ipari termelésben is használt gázkoncentráció meghatározására szolgáló műszer (Multi-Gas Monitor) köré épülő mérőrendszert dolgoztunk ki. A mérőrendszer alkalmas az istálló bármely esetenként 60 m-re lévő pontjából vett mintákban lévő 5 db gázkoncentráció (ammónia; szén-dioxid; metán; kén-hidrogén; kén-hexafluorid) és a nedvességtartalom meghatározására.

A mérőrendszer elemeinek
megnevezése:

- **INNOVA 1312 Multi-Gas Monitor**
- **MARK-2 csatornaváltó**
- **THOMAS légszivattyú**
- **TESTOSTOR 175 mérő-adatgyűjtők**
- **Hordozható PC**
- **Teflon mintavevő csövek**
- **Pára és vízfelfogó folyadékcsapdák**

1. ábra: A mérőrendszer

Mérési és feldolgozási módszer:

A méréshez először a vizsgálandó helységben kijelöljük a mérőpontok számát (1-8) és helyét. Ezután a gázmérő műszereket egy külső helyiségben elhelyezve, „behúzzuk” a mintavevő csöveket a mérőpontokhoz, valamint kihelyezzük a hőmérséklet és relatív páratartalom mérő mérő-adatgyűjtőket.

2. ábra: Sertésistálló mérési vázlat.

A vizsgálandó levegőt a mérőpontokról légszivattyúval, 06 mm-es tefloncsöveken keresztül a csatornaváltóba juttatjuk. A csatornaváltó a beállított sorrendnek megfelelően sorban egymás után a gázmonitorhoz továbbítja a levegőmintát. A monitor megméri az abban található gázok koncentrációját, majd a kapott értéket a saját és a hozzákapcsolt számítógép memóriájában tárolja. Ezután megvizsgálja a soron következő csatornán érkező minta összetételét. így akár 24 órás folyamatos méréssel nyomon követhetjük az istálló nyolc pontjában a vizsgált gázkoncentráció értékek változásait..

A kihelyezett Testostor 175 mérő-adatgyűjtők folyamatosan mérik a hőmérsékletet és relatív páratartalmat a mérőpontokban. A mért értékeket saját memóriájában tárolják, a mérés végén olvassuk ki az adatokat. Az összes mért értéket ezek után adatkezelő szoftver segítségével dolgozzuk fel diagrammok és táblázatok formájában

Mért és számított eredmények:

A megvizsgált tartástechnológiák istállón belüli, átlagos széndioxid és ammónia gázkoncentráció értékei.

	Az istállón belüli gázkoncentrációk			
	szén-dioxid (mg/m ³)		ammónia (mg/m ³)	
	mért	határérték	mért	határérték
Sertés (fiatzató, utónevelő és hízaló)	1178-4265	3600 (nevelő) - 5500 (hízaló)	1,96-11,45	14,2 (nevelő) 21 (hízaló)
Baromfi (tojótyúk)	2422-4806	5400	0,9-16,96	21,3
Szarvasmarha (tejelő tehén)	1450	5400	7,02	21,3

A megvizsgált tartástechnológiák istállón belüli átlagos, kalkulált ammónia gázemisszió értékei.

	Az istállón belüli gázemisszió (NH ₃ -N)	
	g/óra,számosállat	kg/év,számosállat
Sertés (fiasztató, utónevelő és hizlaló)	0,12-3,7	1,05-32,38
Baromfi (tojótyúk)	0,08-5,06	0,7-44,36
Szarvasmarha (tejelő tehén)	1,39	12,18

Irodalomjegyzék:

- 1.) Barótfi: Épületgépészet az állattartásban. (Állattartási technika. Mg. Szak. Kiadó 1998.)
- 2.) Borka György: A bűnös ammónia. (Környezetvédelem 1998/2)
- 3.) Fenyvesi L.-Mátyás L.: Globális légszennyezés csökkentése állattartó telepek tartástechnológiai korszerűsítésével. (1999. FVMMI, Jelentés)
- 4.) Horn P.: Feladatok és lehetőségek az állattenyésztés fejlesztésében. (MTA Agrártudományok Osztályának 1999 évi tájékoztatója.)
- 5.) T.Jungbluth és társai: Umweltgerechte Schweineerzeugung - Verfahrenstechnik und gesetzliche Rahmenbedingungen. (Züchtungskunde 1996/6)

Pazsiczki Imre I intézeti mérnök, doktorandusz
 FVM Műszaki Intézet / Ff-2100, Gödöllő, Tessedik S.u. 4.
 Tel.: +36-28-511-632 / Fax.: +36-28-511-698, E-mail: ipazsi@fvmmi.hu