

PROBLEMATIKA MĚŘENÍ EMISÍ AMONIAKU A DALŠÍCH ZÁTĚŽOVÝCH PLYNŮ Z PODESTÝLKY HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT VE FERMENTORECH

PROBLEMS OF AMMONIA EMISSIONS MEASUREMENT AND OTHER BURDEN GASES FROM LIVESTOCK LITTER IN FERMENTORS

*Antonín Jelínek, Martin Dědina, Petr Plíva, Jiří Souček
Miroslav Andrt*

*Výzkumný ústav zemědělské techniky Praha
Česká zemědělská universita Praha*

Summary

Ammonia emissions from livestock litter is possible to measure not only directly in practice but also in laboratory when newly suggested device – fermentor is used. This measurement are particularly suitable at modelling of various climatic relationships in stables. Through these measurements is possible to verify the BAT technologies for their classification into BREF.

Úvod

Problematika snižování emisí amoniaku z chovů hospodářských zvířat se v poslední době stala předmětem zájmu řady vědeckých institucí, zvláště pak v zemích EU a USA. V ČR tuto problematiku řeší převážně VÚZT Praha spolu s VÚŽV Uhřetěves, Jihočeskou universitou a ČZU Praha v rámci projektu NAZV „Výzkum technologií chovu prasat a drůbeže snižujících emise amoniaku negativně ovlivňujících životní prostředí“. Řešení tohoto projektu přímo navazuje na požadavky směrnice Rady 96/61/EC (IPPC).

Směrnice Rady 96/61/EC z 24.9.1996 o integrované prevenci a omezování znečištění (IPPC) z anglického „Integrated Pollution Prevention and Control“, představuje radikální změnu v přístupu k ochraně životního prostředí ve všech resortech národního hospodářství, tedy i v zemědělství.

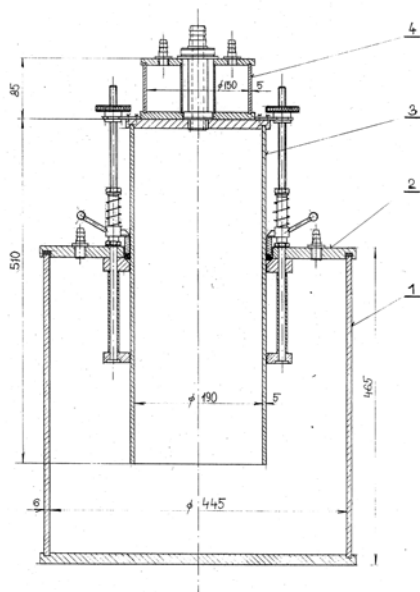
Smyslem této směrnice je dosáhnout vysoké úrovně ochrany životního prostředí jako celku, tj. neposuzovat odděleně dopad činnosti na jednotlivé složky životního prostředí, ale najít optimální řešení možných vlivů činnosti na kvalitu životního prostředí a lidské zdraví. Účelem tedy je dosažení integrovaného systému prevence a omezování znečištění, jehož cílem je vyloučení nebo snížení emisí z činností, uvedených v příloze č. I směrnice 96/61/EC, do ovzduší, vody a půdy, včetně opatření týkajících se odpadu.

Pod integrovanou prevencí a omezováním znečištění se skrývají mimo jiné, zcela nová pravidla pro povolování výrobních činností velkých průmyslových a zemědělských provozů, jako např. zpracování masa a mléka a vybrané zemědělské aktivity. Směrnice se zaměřuje hlavně na velké provozy; s výjimkou chemického průmyslu, nejsou do směrnice zatím zahrnuty malé a střední podniky.

Příspěvkem ke splnění podmínek daných „Směrnicí“ je i návrh měření emisí amoniaku z podestýlek hospodářských zvířat ve fermentorech.

Materiál a metody

Vlastní měřicí metoda měření emisí amoniaku je prováděna metodou, vyvinutou ve VÚZT a popsanou ve zprávě VÚZT Z-2387 z r. 2000. Pro ověření co nejširší škály klimatických vlivů ve stáji (teplota, vlhkost, relativní vlhkost vzduchu), složení podestýlky a nejrůznějších enzymatických látek, používaných pro snížení emisí amoniaku při jejich aplikaci jak na podestýlku, tak do napájecí a krmení (vliv na exkrementy) byl navržen a postaven fermentor.



Obr. 1: Celková sestava fermentoru

Popis fermentoru

Na obr. 1 je schematický náčrt fermentoru s hlavními rozměry. Do fermentoru je možné ukládat libovolnou podestýlku ošetřovanou v průběhu experimentu enzymatickými látkami. Vzduch, přiváděný do fermentoru prostřednictvím zaváděcí komory (4), může být buď ve stavu mírného přetlaku nebo podtlaku. Posuvný válec (3) slouží k nastavení štěrbině nad podestýlkou tak, aby v této štěrbině byla rychlost proudění do $0,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (ve štěrbině je rychlost měřena žárovým anemometrem). Snímač měření amoniaku je umístěn v komoře, do které je přiváděn vzduch z fermentoru. Fermentor umožní modelovat měření v nejrůznějších teplotních a vlhkostních režimech při proměnné tloušťce podestýlky. Předpokládáme, že je možné i modelování postupného zašlapávání exkrementů do podestýlky. Tato měření budou využita hlavně pro kategorie prasata a drůbež. Fermentor byl navržen ve VÚZT a realizován v dílnách ČZU – katedra fyziky. Sestavení fermentoru pro měření je zřejmé z obr. 2. Do fermentoru je možné vkládat i kontrolní odběr podestýlky ze stájí, získaný krojidlem.



Obr. 2: Fermentor – celkový pohled



Obr. 3: Fermentor – detailní pohled na rozvod vzduchu do fermentoru

Výsledky měření

Po dokončení dvou fermentorů a dokončení dislokovaného pracoviště – zřízení laboratoře na Katedře fyziky ČZU Praha byly nejprve provedeny ověřovací experimenty a po jejich vyhodnocení započato s experimentem sledování vlivu enzymatických přípravků na vazbu amoniaku v podestýlce. Z řady měření jsou uvedeny výsledky při aplikaci přípravku G-40 a Amalgerolu.

Měření ve fermentorech bylo pokračováním experimentu, založeného na farmě Čeraz okr. Soběslav. Do haly bylo naskladněno 28 800 ks kuřecích brojlerů. Měření započalo 18 den po naskladnění. Měření probíhalo ve spolupráci s ATB Bornim podle metodiky měření VÚZT z r. 2000 – uvedeno ve zprávě za r. 2000.

Měření ve fermentorech bylo provedeno cca po 1 měsíci od měření ve stáji. Do doby měření na fermentorech byla podestýlka uložena v chladicím zařízení v pevně uzavřených vacích.

Měření č. 1 - průběhu koncentrace NH₃, emitovaného podestýlkou a vliv ošetření přípravky pro upevnění vazby amoniaku

Měření bylo provedeno na dislokovaném pracovišti VÚZT na katedře fyziky TF ČZU v pokusných fermentorech.

Měřené vzorky:

zakládka ve fermentoru č. 1 (F1) – G-40

zakládka ve fermentoru č. 2 (F2) – AMALGEROL

Rychlost proudění vzduchu nad podestýlkou v obou fermentorech byla ustavena na hodnotu $0,25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, v průběhu měření poklesla na $0,15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Měření stanovuje množství emisí amoniaku při odvětrávání slaměné podestýlky (viz. odebrané vzorky) po aplikaci přípravků. Aplikace přípravků na podestýlku byla provedena před odběrem vzorků.

Aplikované postřiky v provozním experimentu:

zakládka ve fermentoru č. 1 – G-40

zakládka ve fermentoru č. 2 – Amalgerol

Měření

Okamžité hodnoty parametrů zakládky a okolí v době založení měření:

Rychlost proudění cca $0,2 \text{ m.s}^{-1}$. V průběhu experimentu docházelo ke sléhání vrstvy podestýlky, čímž se zvětšovala nastavená mezera pro průtok vzduchu ze $7 \pm 3 \text{ mm}$ obr. 9-14 na $10 \pm 2 \text{ mm}$. Úměrně k tomu klesla rychlost proudění vzduchu nad podestýlkou z $0,25 \text{ m.s}^{-1}$ na $0,15 \text{ m.s}^{-1}$. Teplota nasávaného vzduchu byla $17 \text{ }^\circ\text{C}$ při vlhkosti 45 %.

Měření zakládky začalo 15. 11. 2001 v 7:25 hod. a skončilo 19. 11. 2001 ve 15:45 hod. Výška podestýlky ve fermentorech byla $170 \pm 20 \text{ mm}$ a hmotnost zakládek ve F1 i F2 3,4 kg.

Průměrná koncentrace NH_3 :

F1: $1,76 \text{ mg.m}^{-3}$

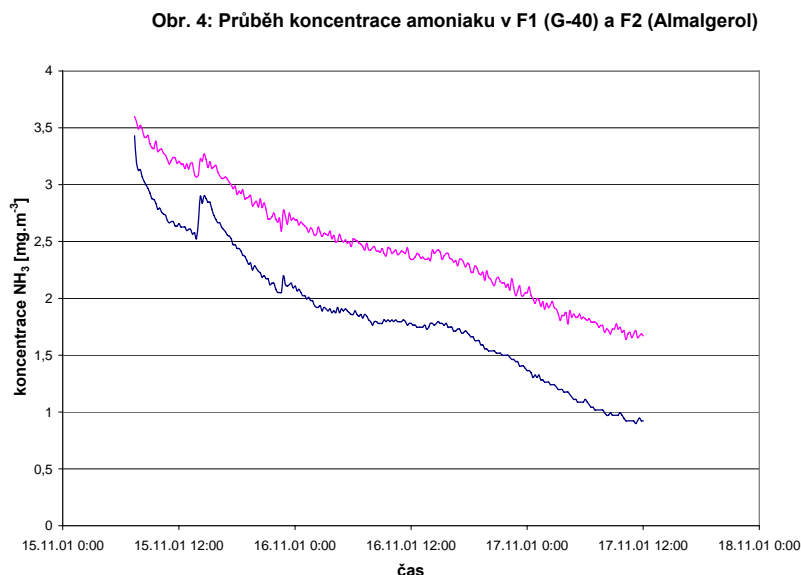
F2: $2,86 \text{ mg.m}^{-3}$

Produkce NH_3 před aplikací přepočítaná na 1kg podestýlky:

F1: $7,26 \text{ mg.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$

F2: $11,76 \text{ mg.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$

Výsledné křivky jsou uvedeny na obr. 4.



Obr. 4: Průběh koncentrace amoniaku v F1 (G-40) a F2 (Almagerol)

Z průběhu křivek je zřejmé, že postupně v době, kdy byla podestýlka uložena, došlo k nárůstu amoniaku. Po uložení do fermentorů však amoniak poměrně rychle klesl na hodnoty nižší, než byl při odběru ze stáje. Toto snížení je dáno nejen dobou, po kterou byla podestýlka skladována, ale také dodatečným působením přípravků.

Měření ve fermentorech byla provedena celá řada. V porovnání s provozními podmínkami je možné konstatovat, že měření ve fermentorech udávají skutečný stav emisí a je možné dosažené výsledky převést do provozních podmínek. Jak jsou měření prováděna je zřejmé z obr. 5 a 6.



Obr. 5: Nastavení rychlosti proudění vzduchu nad sledovanou podestýlkou



Obr. 6: Měření emisí amoniaku z podestýlky ve fermentorech

Závěr

Nalezení vhodné metody rychlého a průkazného měření emisí amoniaku z podestýlky hospodářských zvířat značně urychlí posouzení jednotlivých enzymatických prostředků, dodávaných na trh z hlediska jejich účinku na emise amoniaku. Tuto metodu bude možno ještě dořešit z hlediska sléhávání podestýlky vlastní hmotností nebo pohybem zvířat po ploše. Obdobná metoda je používána také v SRN. bude zajímavé, porovnat dosažené výsledky při společných měřeních.

Souhrn

Emise amoniaku z podestýlky hospodářských zvířat je možné měřit nejen přímo v provozu, ale také v laboratoři při využití nově navrženého zařízení – fermentoru. Tato měření jsou výhodná

zvláště při modelování nejruznějších klimatických poměrů ve stájích. Těmito měřeními je možné ověřovat BAT technologie pro jejich zařazení do BREFu.

Literatura

1. Hörnig, G., Brunsch, R.: *Tränkwasserzusatz senkt Emissionen aus Broilerställen*. DGS Magazin 18/2000;
2. Jelínek, A. a kol.: *Omezení vlivu emisí toxických plynů ze stáji na životní prostředí*. Závěrečná zpráva EP 0960006510 VÚZT Z-2386;
3. Jelínek, A. a kol.: *Výzkum technologií chovu prasat a drůbeže snižujících emise amoniaku negativně ovlivňujících životní prostředí*. Periodická zpráva za řešení projektu QD 0008 za r. 2000.
4. Jelínek, A.; Dolejš, J.; Vostoupal, B.; Pecen, J. a kol.: *Výzkum technologií chovu prasat a drůbeže snižujících emise amoniaku negativně ovlivňujících životní prostředí*. Periodická zpráva za řešení projektu QD 0008 za r. 2001
5. Lais, S., Büscher, W.: *Wie sie wirken, was sie kosten*. DGS Magazin 40/1995;
6. Muth, F.: *Biofilter im praktischen Einsatz*. DGS Magazin, Woche 36/98.
7. Sborník z konference: *Ammonia and Odour Control from Animal Production Facilities*. Vinkelrood, Nizozemsko, October 6 - 10, 1997;

Adresa autorů:

Ing. Antonín Jelínek, CSc., Ing. Martin Dědina, Ing. Petr Plíva, CSc., Ing. Jiří Souček
Výzkumný ústav zemědělské techniky, Drnovská 507, 161 01 Praha 6 – Ruzyně, tel. 02-33022111,
vuzt@vuzt.cz

Doc. Ing. Miroslav Andrt, CSc., Česká zemědělská univerzita Praha, Kamýcká 129, 165 21
Praha 6 – Suchbát, tel. 02- 24383196, andrt@tf.czu.cz