

Techniky na znižovanie emisií amoniaku zo živočíšnej výroby

V poslednom období je na poľnohospodárov vyvíjaný tlak na minimalizovanie vplyvu poľnohospodárstva na životné prostredie. Hoci väčšina opatrení týkajúcich sa ochrany životného prostredia je zameraná na ochranu vôd, vyvíja sa na nich už aj tlak na znižovanie negatívneho účinku na ovzdušie.

Najvýznamnejším znečisťovateľom ovzdušia z chovu hospodárskych zvierat sú emisie amoniaku. Poľnohospodárstvo je najväčším producentom emisií amoniaku v celosvetovom meradle. Odhaduje sa, že vo svete sa produkuje 22 – 35-mil. t amoniaku, z toho poľnohospodárstvo produkuje 90 %. Z poľnohospodárskej produkcie amoniaku pripadá na živočíšnu výrobu asi 90 %. V roku 2011 produkovalo poľnohospodárstvo na Slovensku okolo 24-tis. t emisií amoniaku, z toho živočíšna výroba vyprodukovala okolo 20-tis. t. Najväčším producentom je hovädzí dobytok, ktorý produkuje na Slovensku asi 50 % z produkcie živočíšnej výroby, potom je to hydina, ktorá produkuje asi 30 %, ošípané 15 % a ovce 5 %.

Amoniak (NH_3) je bezfarebný plyn s typickým štiplavým zápachom, zásaditý a žieravý, je o polovicu ľahší ako vzduch. Je dobre rozpustný vo vode a má silne korozívny účinok na kovy. Pri vyššej koncentrácii vo vzduchu (v pomere 1 : 2) je výbušný. Dráždi očné sliznicu a horné cesty dýchacie. Horná hranica koncentrácie amoniaku v maštálnom prostredí je stanovená na 25 ppm. Nositeľom amoniaku je moč, v ktorom je viac ako 90 % celkového vylúčeného amoniakálneho dusíka. Vzniká predovšetkým rozkladom močoviny alebo kyseliny močovej v exkrementoch zvierat.

Amoniak je menej rozpustný vo vode ako amónne zlúčeniny (NH_4^+), a preto sa NH_3 rýchlo mení na plynnú formu a emituje z hnoja. Emisný tok amoniaku sa určuje na

základe emisných faktorov stanovených Ministerstvom životného prostredia SR. Výsledný emisný faktor je súčet čiastkových emisných faktorov na ustajnenie, skladovanie mimo ustajnenia a aplikáciu hnoja, prípadne pasenie. Pri hovädzom dobytku sa vypočíta podľa celoročného podielu pobytu zvierat v maštali a na pastve.

Najvyššie straty amoniaku pri dobytku, ovciach a koňoch sú pri aplikácii na pôdu (povrchová aplikácia a pastva), ktoré predstavujú pri dobytku 56 %, pri ovciach až 82 % a pri koňoch 64 % z celkových strát. Inak je to pri ošípaných a hydine, pri týchto zvieratách je najvyššia strata amoniaku v ustajňovacích priestoroch (pri ošípaných 45 % a pri hydine až 53 %). Strata pri skladovaní hnoja od dobytku a ošípaných je okolo 13 % a od hydiny do 8 %.

Kŕmenie

Opatrenia na znižovanie vplyvu chovu zvierat na prostredie sa nevzťahujú iba na manipuláciu s hnojom a jeho využívanie, ale aj na minimalizovanie tvorby hnoja a znižovanie emisných látok v exkrementoch. Rozhodujúcim environmentálnym aspektom je to, že zvieratá metabolizujú na produkciu iba malú časť krmiva a nestrávenú časť vylučujú v exkrementoch. Dojnice na produkciu mlieka využijú 25 – 35 %, ošípané na prírastok využívajú 33 % dusíka prijatého v krmive. Sú však literárne zdroje, ktoré udávajú vyššie využitie bielkovín z krmiva, až 56 %.

Hoci vylučovaniu dusíka, dodávaného v krmivách, sa nedá vyhnúť, riadeným kŕmením bielkovín a aminokyselín sa dá dosiahnuť zníženie množstva dusíka, ktorý skončí v exkrementoch a slúži ako zdroj emisií amoniaku. Účinné kŕmenie má za cieľ dodávať zvieratám potrebné množstvo čistej energie, dusíkatých

látok, minerálov, stopových prvkov a vitamínov pre rast, produkciu a reprodukciu. Riadenou výživou je potrebné prispôbiť krmivá požiadavkám zvierat v rôznych štádiách chovu a tým znižovať množstvo nestráveného dusíka, ktorý sa potom vylučuje v exkrementoch. Kŕmenie poskytuje nákladovo najúčinné možnosti znižovania emisií amoniaku. Týmto opatreniami je možné znížiť jeho emisie do 50 %.

Vo vyhláske Ministerstva pôdohospodárstva, životného prostredia a regionálneho rozvoja SR č. 356/2010 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o ovzduší, sú tieto odporúčenia na zníženie nadbytočných dávok proteínov:

- zloženie krmiva prispôbiť požiadavkám stavu jednotlivých zvierat, napr. podľa veku a váhy zvierata, štádia chovu;
- náhrada časti čerstvej trávy vlákninou s nižším obsahom proteínov, napr. kukuričnou silážou, senom, slamou a pod.;
- vylúčenie intenzívneho hnojenia trávnych porastov určených na skrmovanie;
- zvýšenie podielu pasenia;
- primiešavanie biotechnologických prípravkov do krmiva.

Ustajnenie

Amoniak sa začína tvoriť hneď po vylučovaní exkrementov zvieratami už v ustajňovacích priestoroch. Z celkových emisií amoniaku tvoria emisie z ustajňovacích priestorov pri hovädzom dobytku, ktorý sa pasie 30 % a ktorý sa nepasie a ošípaných 45 %, ovciach 18 % a hydine vyše 50 %. Veľkosť jeho emisií závisí od mnohých faktorov: plochy podlahy, na ktorú sú exkrementy vylučované, teploty a rýchlosti prúdenia vzduchu nad plochou exkrementov, teploty a vlhkosti hnoja, konštrukcie podlahy, typu použitej podstielky a spôsobu odstránenia hnoja.

V lete sú emisie amoniaku vyššie ako v zime. Pri zvýšení vonkajšej teploty o 1 °C sa emisie z ustajnenia kráv zvýšia o 2,6 %. Podstielka viaže

na seba amoniak a znižuje jeho emisie. Kilogram slamy dokáže absorbovať 2 – 5 g amoniaku, v závislosti od jej fyzikálnej úpravy. Zväčšovaním povrchu (rezaním, drvením) sa jeho absorpcia zvyšuje. Pri podstielaní pilinami sú emisie z ustajňovacích priestorov menšie ako pri podstielaní slamou. Je samozrejmé, že pri častejšom odstraňovaní hnoja z maštale a čistejších podlahách sú emisie amoniaku nižšie. Preto pri skladovaní hnojovice v podroštových skladovacích priestoroch v maštali a hlbkej podstielke sú emisie amoniaku vyššie ako pri dennom odstraňovaní hnoja. Zmenšenie povrchu hnoja a zníženie prúdenia vzduchu, prípadne ochladzovanie hnojovice v podroštových kanáloch prispeje k nižším emisiám amoniaku.

Nízkoemisnými technikami pre ustajnenie zvierat je možné emisie amoniaku znížiť. Vo vestníku MŽP SR 5/2008 sú uvedené nízkoemisné techniky pre ustajnenie zvierat a o koľko je možné týmito technikami znížiť emisie amoniaku oproti referenčným hodnotám.

Skladovanie hnoja

Z hnoja ochudobneného o amoniak v ustajňovacom priestore vznikajú pri skladovaní v hnojisku, prípadne v nádržiach ďalšie straty dusíka vo forme amoniaku. Z celkovej emisie amoniaku sú emisie pri skladovaní hnoja od dobytku a ošípaných okolo 13 % a od hydina 8 %.

Aj pri skladovaní hnoja a hnojovice platí, že čím je väčšia emitovaná plocha, rýchlejšie prúdenie vzduchu na ňou a vyššia teplota vzduchu, tým sú vyššie emisie amoniaku. Preto čím viac hnoja je uskladnené na menšej ploche, tým sú z neho nižšie emisie amoniaku. Rovnako prekrytie hnoja či hnojovice zabraňuje emisiám. Čím je prekrytie tesnejšie, tým sú emisie nižšie. Pevný kryt (trvalý betónový poklop) je účinnejší ako plávajúce kryty (nasekaná slama, plávajúca fólia, prípadne hexadlaždice), ktoré sú lacnejšie, ale menej stále. Pri skladovaní hnojovice v nádržiach



Frekvencia čistenia hnojných chodieb ovplyvňuje emisie amoniaku (Poľnohospodárske družstvo Volkovce, 2006). Foto: Vojtech Brestenský

pri každom jej pohybe sa zvyšujú emisie amoniaku. Pri pokojnej hľadine vytvorí prirodzenú kôru, ktorá bráni uniku amoniaku. Preto by sa hnojovica mala miešať až pri vyvážaní na pole. Vestník MŽP SR 5/2008 ponúka aj nízkoemisné techniky pre skladovanie hnoja.

Aplikácia do pôdy

Pri manipulácii s hnojom do jeho aplikácie na pole sú straty amoniaku pri dobytku niečo pod 50 % a pri ošípaných a hydine nad 50 % z celkových strát. Z toho vyplýva, že pri povrchovej aplikácii uniká okolo 50 % z celkových strát amoniaku. Je to operácia, pri ktorej sú najvyššie emisie amoniaku. Pri aplikácii sa hnoj rozhadzuje alebo rozstrekuje na pole a vytvára obrovskú emisnú plochu, z ktorej amoniak uniká. Jeho emisie sú vyššie pri veternom a teplom počasí. Preto sa takémuto počasiu pri aplikácii hnoja treba vyhnúť. Ďalej na veľkosť emisií pri aplikácii hnoja vplyva vlhkosť a priepustnosť pôdy. Pri priepustnejších piesčitých pôdach bývajú nižšie emisie pri aplikácii hnojovice, pretože tekutá časť, kde je amoniak rozpustený, rýchlo vsakuje do pôdy. Nižšie emisie amoniaku sú, keď sa hnojovica aplikuje do porastu. Porast tvorí nad aplikovaným hnojom kryt, znižuje prúdenie vzduchu nad hnojovicou, tvorí tieň a bráni odparovaniu amoniaku.

Cieľom každého poľnohospodára by malo byť, rozmetaný hnoj na pole dostať čo najskôr do pôdy,

aby sa zabránilo uniku amoniaku, ktorý je ľahko prístupný rastlinám. Vo vyhláske MP SR č. 338/2005 Z. z. sa ukladá povinnosť zapracovať do pôdy tuhé hospodárske hnojivá do 48 hodín a tekuté na ornej pôde do 24 hodín po aplikácii. Toto nariadenie je skôr na zabránenie splavovania hnojív do povrchových vôd ako na zabránenie uniku amoniaku, pretože podstatné emisie amoniaku sú bezprostredne po aplikácii. Prvých 6 hodín po aplikácii unikne 50 % amoniaku, potom emisie klesajú. Vestník MŽP SR 5/2008 ponúka nízkoemisné techniky na aplikáciu hnoja.

* * *

Z uvedeného vyplýva, že na zníženie emisií zo živočíšnej výroby je dôležitá riadená výživa, emitujúca plocha, prúdenie vzduchu a teplota nad emitujúcou plochou v ustajnení, ale aj pri skladovaní, frekvencia odstraňovania hnoja z maštali a udržiavanie maštali v suchom a čistom stave, prekrytie skladov hnoja, teplota vzduchu a rýchlosť vetra pri aplikácii a rýchlosť zapravenia hnoja do pôdy po aplikácii. Tieto opatrenia môžu prispieť k znižovaniu znečistenia ovzdušia živočíšnou výrobou.

Ing. Vojtech Brestenský, CSc.,
brestensky@cvzv.sk

Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav živočíšnej výroby Nitra, Hlohovecká 2, 951 41 Lužianky