



Bendrai finansuoja
Europos Sąjunga



VYTAUTO DIDŽIOJO
UNIVERSITETO
ŽEMĖS ŪKIO
AKADEMIJA

ORO TARŠĄ GYVULININKYSTĖJE GALIMA SUMAŽINTI

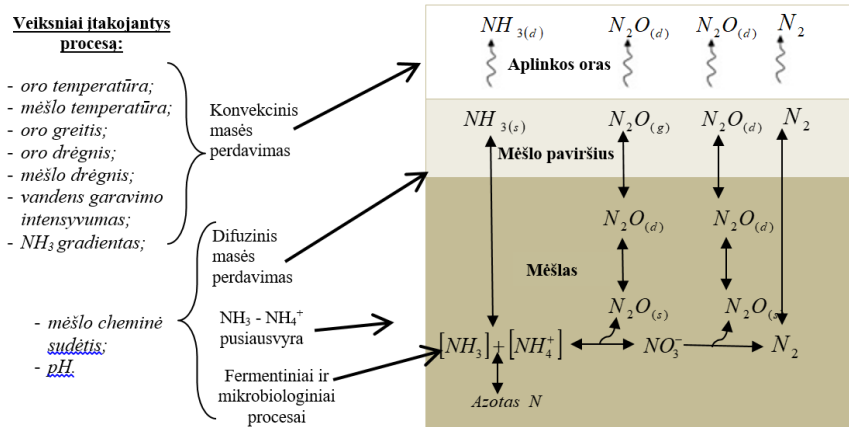
Rolandas BLEIZGYS, Vytauto Didžiojo universitetas Žemės ūkio akademija

Vykdamas projektą „Taršos mažinimas galvijininkystėje“ (projekto Nr. 23PA-KK-23-1-05554-PR001) galvijų ūkiuose diegiamos inovacijos, kurios mažina oro taršą ir didina ūkių tvarumą. Projektas vykdomas pagal Lietuvos žemės ūkio ir kaimo plėtros 2023–2027 metų strateginio plano intervencinę priemonę „Parodomieji projektai ir informavimo veikla“

Amoniakas (NH_3) yra pagrindinės dujos rūgštinančios kritulius ir taip žalojančios visą ekosistemą. Šios dujos teršia atmosferą ir kenkia tvartuose laikomiems gyvuliams, dirbantiems žmonėms. Mažinant gyvulininkystės poveikį klimato kaitai, taip pat reikia mažinti azoto nuostolius iš mėšlo, kurių daugiausia būna dėl išgaravusio amoniako. Pagrindinis amoniako šaltinis yra mėšlas. Amoniako gyvulininkystėje susidaro daugiau kaip 90 % nuo viso NH_3 kiekio, jo garavimas vyksta visuose mėšlo susidarymo, saugojimo bei paskleidimo ant dirvos etapuose. Todėl amoniako emisijos į aplinką procesų tyrimams gyvulininkystėje skiriama daugiau dėmesio nei kitoms dujoms. Galvijai yra svarbus išmetamųjų teršalų šaltinis ir turi didžiausius emisijos koeficientus, palyginti su kitais gyvūnais.

Išmatose bei mėšle azotas būna stipriai sujungtas, todėl jo perėjimas į amoniakinį azotą vyksta aerobinėmis sąlygomis urino bakterijoms lėtai ardant baltymus. Šiam procesui įtaką daro daug veiksnių, kurie labai kinta ir yra tarpusavyje susiję. Tai daro amoniako difuzijos procesą sudėtingu ir sunkiai analizuojamu, ypatingai sudėtinga kompleksiskai vertinti veiksnių poveikį amoniako garavimo procesui. Todėl dažniausiai mokslininkai išskiria pagrindinius veiksnius ir nustato jų įtaką emisijos procesui. Oro greitis, temperatūra, oro drėgmė (labiausia įtakoja mėšlo paviršiaus džiūvimą) yra pagrindiniai veiksniai įtakojantys amoniako garavimą.

Amoniako (NH_3) molekulę sudaro keturios poros elektronų, trys vandenilio poros susietos tarpusavyje ir viena azoto pora. Amoniakas yra dujinis azoto ir vandenilio junginys, labai tirpus vandenyje. NH_3 molekulių poliškumas ir jų sugebėjimas sudaryti vandenilinius ryšius sąlygoja didelį amoniako tirpumą vandenyje. Vandenyje didžioji dalis amoniako virsta į amonį (NH_4^+ joninę amoniako formą), todėl terminas "amoniakas" apima nejonizuotą formą – amoniaką (NH_3) ir amonio katijoną (NH_4^+). Pirminiai amoniako šaltiniai gyvulių tvarte yra šlapalas, šlapimo rūgštis. Gyvulių šlapime karbamidas yra pagrindinė azoto sudedamoji dalis. Karbamido hidrolizė ir šlapimo rūgštis gamina visą amoniakinį azotą. Šlapimo rūgšties ir nesuvirškinto baltymo skilimą įtakoja temperatūros, pH ir drėgmės kiekis. Antrinis amoniako (NH_3) šaltinis gyvulių tvarte yra išmatos. Iš išmatų azotas (N) transformuojasi į įvairias formas: ištirpusio molekulinio N_2 , mineralinių amonio NH_4^+ , nitrito NO_2^- ir nitrato NO_3^- , bei organinio azoto, įeinančio į amino rūgščių, baltymų ir kitų sudėtingų junginių sudėtį (1 pav.).



1 pav. Azoto (N) difundavimas mėšle ir garavimas į aplinką (NH_3 – amoniakas, NH_4^+ – amonis, NO_3^- – nitratai, N_2O – azoto oksidas; N_2 – diazotas; d – dujinis būvis; s – skystas būvis).

Amoniakio emisijos iš mėšlo procesas yra labai sudėtingas, kurį įtakoja daug veiksnių: temperatūra, oro drėgnis, oro greitis, mėšle esančių baltymų kiekis, mėšlo drėgmė ir pH, vandens garavimo intensyvumas iš mėšlo ir kt.

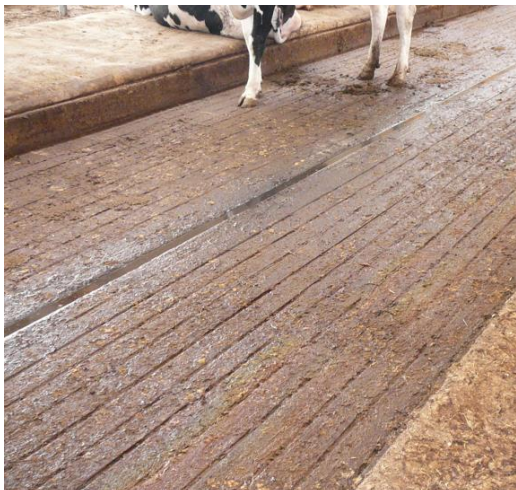
Didėjant temperatūrai amoniako emisija didėja, nes aukšta mėšlo temperatūra didina vandeninio amoniako susidarymą mėšle. Aukšta mėšlo temperatūra taip pat padidina dujinio amoniako formavimąsi ir sumažina amoniako tirpumą vandenyje. Garinant vandenį iš mėšlo, padidėja vandeninio amoniako koncentracija. Jei amoniako koncentracija ore yra žemesnė nei koncentracija virš mėšlo paviršiaus, vyksta intensyvesnis amoniako garavimas. Mėšlo paviršiaus drėgnumui, o taip pat amoniako garavimui įtakos turi aplinkos temperatūra, oro drėgmė ir saulės spinduliuotės poveikis. Nes džiūstant mėšlui, ant išorinio jo sluoksnio susidaro pluta, kuri veikia kaip apsauga nuo amoniako difuzijos. Amoniakio difuzija į aplinką labai įtakoja oro greitis. Vykstant intensyviame vėdinimui, amoniako koncentracija ore virš mėšlo būna nedidelė, o tai skatina intensyvesnį amoniako garavimą. Tačiau esant stipriam oro srautui, gali intensyviau džiūti mėšlo viršutinis sluoksnis, o dėlto jau sumažės amoniako garavimas.

Parentant gyvulių laikymo ir mėšlo tvarkymo technologiją, reikia įvertinti ne tik investicijas, bet ir poveikį aplinkos taršai. Aplinkos taršos mažinimas neturi kenkti gyvulių gerovei, t.y. kartu turi būti sprendžiami aplinkos taršos mažinimo ir gyvuliams palankios aplinkos sudarymo (gyvulių gerovės) klausimai. Amoniakio emisiją reikia mažinti visuose mėšlo tvarkymo etapuose: tvartuose, mėšlo laikymo įrenginiuose ir transportuojant bei mėšlą įterpant į dirvą. Visas priemonės amoniako emisijai iš mėšlo mažinti galima suskirstyti į dvi grupes:

- priemonės, įtakančios aerobinę aplinką mėšlo paviršiuje;
- priemonės, įtakančios fermentinius ir mikrobiologinius procesus mėšle.

Svarbiausias kriterijus priemonei pasirinkti yra gyvulių laikymo technologija ir tvarto konstrukcija.

Amoniakio garavimą iš mėšlo galima sumažinti naudojant įvairius biopreparatus. Biopreparatai daro įtaką amoniako garavimo procesui iš mėšlo. Į mėšlą įpylus biopreparato, amoniako emisija iš jo sulėtėja. Priklausomai nuo mėšlo sudėties, temperatūrinės aplinkos, biopreparato poveikio trukmės, emisija sumažėja iki 30 %. Biopreparato poveikis amoniako garavimui didesnis, esant intensyvesnei amoniako emisijai, t.y. kai mėšlas šviežias, paviršiuje nėra plutos, oro srautas virš mėšlo intensyvus ir didelis amoniako koncentracijos gradientas mėšlo paviršiuje. Rekomenduotina biopreparatus naudoti amoniako emisijai mažinti bekrakėse gyvūnų laikymo technologijose, kur kaupiasi skystasis mėšlas. Jo panaudojimas dera su gyvūnų laikymo modernizavimo tendencijomis - diegti bekrakės, skystojo mėšlo technologijas. Biopreparato poveikis bus didesnis šiltuoju metu laikotarpiu.



2 pav. Įrengus nubėgimus ir šlapimui nesikaupiant takuose bei kituose grindų nelygumuose, išmetamo amoniako kiekis sumažėja daugiau kaip 25 proc.

Mažinant išmetamo amoniako kiekį iš mėšlo tvarkymo sistemų, rekomenduojama:

- mažinti šviežio mėšlo kontaktą su aplinkos oru (įrengti mėšlo šalinimo kanalus po žeme);
- kuo mažiau maišyti mėšlą;
- intensyvinti mėšlo paviršiaus džiūvimą ir plutos formavimąsi natūraliomis sąlygomis, bei naudojant dirbtines priemones: šiaudus, šiaudų granules, durpes ir kt. Išmetamo amoniako kiekis sumažėja daugiau kaip 40 proc.;
- mažinti mėšlo paviršiaus drėgnumą;
- intensyviau šalinti mėšlą iš tvarto;
- mėšlą šalinant grotelėmis dengtais kanalais, orą kanaluose virš mėšlo išsiurbti ir nukreipti į biofiltrus;
- įrengti nubėgimus ir neleisti šlapimui kauptis takuose ir kituose grindų nelygumuose (išmetamo amoniako kiekis sumažėja daugiau kaip 25 proc.);
- gausiau naudoti kraiką šlapimui sugerti;
- mažinti mėšlu užterštą plotą tvartuose ir šalia tvartų;
- esant bekrakei laikymo technologijai, įrengti grotelėmis dengtus kanalus mėšlui surinkti, teršiamas grindis daryti su nuolydžiu šlapimui tekėtų į kanalą, kanalo sienas įrengti lygias, prie kurių mėšlas nelimpa;
- gerinti takų ir kanalų betono savybes priedais, mažinančiais betono higroskopiškumą;
- uždaryti poras betono paviršiuje įsigeriančiomis hidroizoliacinėmis medžiagomis ar įsiskverbiančia ir betono paviršiaus struktūrą pakeičiančia nano danga;
- tvartuose reguliuoti oro srautus ir juos nukreipti taip, kad kuo mažiau švarus aplinkos oras apiplautų šviežio mėšlo paviršių ir nesusidarytų didelis dujų koncentracijos gradientas virš mėšlo sluoksnio;
- subalansuoti šėrimo racioną mažinant baltymų kiekį pašaruose;
- rūgštinti mėšlą. Išmetamo amoniako kiekis sumažėja iki 50 proc.;
- mėšlo tvarkymo technologijoje naudoti probiotikus. Išmetamo amoniako kiekis sumažėja daugiau kaip 30 proc.;
- naudoti plūduruojančius rutulius mėšlo kanaluose. Išmetamo amoniako kiekis sumažėja iki 25 proc.