

Rekomendacijos

kaip sumažinti šiltnamio efektą sukeliančių dujų (CH_4 ir N_2O) emisijas iš mėšlo tvarkymo sistemų

Organinės trąšos yra vertingi dirvožemio kokybės, struktūros ir produktyvumo gerinimo ištekliai. Svarbiausia ir vertingiausia iš jų yra mėšlas. Jame gausu visų augalams reikalingų maisto medžiagų, makro- ir mikroelementų, fermentų. Tačiau kartu jis yra, ypač netinkamai tvarkant, ir nemažas oro taršos šaltinis. Oro tarša pasireiškia nuo lokalių nemalonių kvapų iki įtakos „šiltnamio efektui“ turinčių dujų emisijų. Svarbiausios šiltnamio efektą sukeliančios dujos (ŠESD), išsiskiriančios iš mėšlo anaerobinėmis sąlygomis kaip šalutinis bakterijų, mintančių organinėmis medžiagomis skaidymo produktas, yra metanas (CH_4) bei mėšlo laikymo ir tręšimo metu išsiskiriantis diazoto oksidas (N_2O). Kitos svarbios dujos, išsiskiriančios iš mėšlo, yra amoniakas (NH_3) ir azoto oksidai (NO_x), kurie turi įtakos kvapų atsiradimui ir yra netiesioginis diazoto oksido šaltinis.

Nors atmosferoje metano koncentracija yra nedidelė, tačiau tai yra svarbios šiltnamio efektą sukeliančios dujos: metano poveikis šiltnamio efektui yra 21-23 kartus didesnis nei CO_2 dujų. Daugiausia metano (apie 2/3) išsiskiria pašaro virškinimo metu, ypač iš atrajotojų. Likęs trečdalis gyvulininkystės sektoriaus metano išsiskiria iš mėšlo. Iš mėšlo išsiskiriančio metano kiekis priklauso nuo:

- a) organinės medžiagos kiekio. Organinė medžiaga yra bakterijų maistas, todėl kuo daugiau mėšlidėje susikaupia maisto medžiagų, tuo intensyviau gali vystytis metanogeninės bakterijos ir gamintis metanas;
- b) gyvulių rūšies, veislės, virškinimo ypatybių, t. y. auginant genetiškai prie naudojamų pašarų prisitaikiusius gyvulius, šeriant juos kokybiškais pašarais, įsisavinami didesni maisto medžiagų kiekiai, todėl sumažėja šių medžiagų ekskrecija;
- c) pašarų kokybės ir kiekio. Pašarų virškinamumą galima pagerinti traiškant, malant, granuliuojant pašarus, taip pat naudojant cheminius bei biologinius priedus. Pašarų įsisavinimą galima pagerinti, paros racioną atiduodant mažesniais kiekiais, bet šeriant dažniau;
- d) pašarų pritaikymo atitinkamoms gyvulių kategorijoms, t. y. atsižvelgiant į gyvulių lytį, amžių, produktyvumą;
- e) gyvulių ganymo. Ganymo metu gyvulių ekskrementai ir šlapimas nesusikaupia dideliais kiekiais, todėl beveik nesusidaro anaerobinių sąlygų, kurios yra būtinos gamintis metanui;
- f) mėšlo tipo (skystas ar tirštas). Metanogeninės bakterijos yra labai jautrūs anaerobai, todėl aplinkoje padidėjus deguonies (ir amoniako) koncentracijai, jų veikla, kartu ir metano išsiskyrimas, sutrinka. Naudojant skysto mėšlo tvarkymo technologijas, susidaro anaerobinės sąlygos, dėl ko gali išsiskirti iki 80 % viso metano kiekio. Tuo tarpu iš tiršto mėšlo metano išsiskiria labai nedaug. Todėl didelę įtaką metano emisijai turi mėšlo tvarkymo būdas;
- g) aplinkos sąlygų ir mėšlo savybių (temperatūros, drėgnumo, pH, ištirpusio deguonis ir kt.).

Metano emisijas iš mėšlo sumažinti galima:

a) dengiant mėšlo talpyklas nelaidžiomis plaukiojančiomis dangomis (pvz., plėvelekuri leidžia sumažinti amoniako ir nemalonių kvapų emisijas) ir surenkant susidarancias biodujas (kurių apie 60 % sudaro metanas, likusią dalį - anglies dioksidas ir mažais kiekiais - kitos dujos), kurias galima panaudoti energijos gavybai. Be to, biodujų gamybos jėgainėse perdirbtas mėšlas yra gera trąša, kadangi azoto nuostoliai yra minimalūs;

- b) dirbtinai aeruojant mėšlą. Tokiu būdu susidariusios aerobinės sąlygos yra nepalankios gamintis metanui, tačiau aerobinis mėšlo irimas gali padidinti amoniako ir diazoto oksido emisijas;
- c) įrengiant oro filtrus iš gyvulininkystės pastatų išeinančiam orui valyti;
- d) naudojant kraikinio mėšlo technologijas ir kompostuojant tirštą mėšlą. Šiuo atveju galima žymiai sumažinti ar net išvengti patogeninių mikroorganizmų plitimo, piktžolių sėklų, nemalonių kvapų emisijos. Tačiau nitrifikacijos-denitrifikacijos procesai gali padidinti diazoto oksido emisiją;
- e) greitai įterpiant mėšlą į dirvą, nes ilgas laikymas gali sudaryti sąlygas puvimui, dėl ko didėja metano emisija;
- f) vengiant skleisti mėšlą ant šlapio dirvožemio, nes šiuo atveju gali susidaryti anaerobinės sąlygos, skatinančios metano emisiją.

Diazoto oksidas (N_2O) yra kartu ir šiltnamio dujos (jo poveikis šiltnamio efektui yra apie 300-310 kartų didesnis nei CO_2), pagrindinis stratosferinio NO_x šaltinis ir pagrindinė stratosferinio ozono sluoksnio plonėjimo priežastis. Vyraujant biologiniams procesams, (nitrifikacijai ir denitrifikacijai) mėšle ir mėšlu tręšiamuose dirvožemiuose išsiskiria N_2O . Diazoto oksido išsiskyrimas iš mėšlo tvarkymo sistemų priklauso nuo:

- a) mėšlo tvarkymo sistemų tipo,
- b) laikymo trukmės,
- c) mėšlo sudėties ir savybių,
- d) aplinkos (klimato) sąlygų.

Diazoto oksido emisija iš mėšlo būna tiesioginė (išsiskiria pūvant mėšlui beorėje aplinkoje t. y. vykstant nitrifikacijos ir denitrifikacijos procesams daugiausia giliuose tvartuose kraikinio mėšlo apatiniuose sluoksniuose, skystajame mėšle) ir netiesioginė (išsiskiria iš mėšlu patręšto dirvožemio). Abiem atvejais išsiskiria panašūs šių dujų kiekiai, tačiau diazoto oksido emisija didėja gausiau ir daug metų iš eilės mėšlu tręšiant tą patį lauką bei priklauso nuo žemės naudojimo pobūdžio, mėšlo sudėties, dirvožemio drėgnumo, temperatūros ir dirvožemio organinės dalies kiekio.

Gyvulių su ekskrementais išskiriamas azoto kiekis priklauso nuo pašaro sudėties ir kiekio, pašaro virškinamumo, gyvulio amžiaus ir fiziologinės būklės, produktyvumo. Atrajotojai išskiria 75-95 % su pašaru suvartoto azoto. Tačiau net esant optimalioms mėšlo tvarkymo technologijoms, azoto nuostoliai mėšlo saugojimo ir panaudojimo metu gali siekti 40 %. Didžioji azoto nuostolio dalis susidaro dėl amoniako garavimo. Penimų kiaulių atveju dėl NH_3 emisijos netenkama 38-49 % mėšlo azoto, iš jų apie 48 % - skysto mėšlo skleidimo metu, apie 28 % - tvartuose, ir apie 24 % - iš mėšlidžių. Tik nedidelė azoto dalis iš mėšlo išgaruoja kitų dujų pavidalu: dėl diazoto oksido (N_2O) garavimo iš penimų kiaulių mėšlo netenkama apie 0,57 %, dėl azoto oksido (NO) – apie 0,1 %, dėl dujinio azoto (N_2) – apie 3,54 % mėšlo azoto kiekio. Norint iš mėšlo neprarasti didelių azoto kiekių, jam išgaruojant amoniako pavidalu, reikėtų:

- a) racione naudoti pašarus su mažesniu baltymų kiekiu (sumažėjus N kiekiui mėšle, proporcingai sumažėja ir galimybė susidaryti amoniakui, todėl baltymų kiekio apribojimas pašaruose yra vienas efektyviausių būdų sumažinti azoto nuostolius iš mėšlo);
- b) naudoti atitinkamoms gyvulių kategorijoms skirtus pašarus, t. y. atsižvelgti į gyvulių lytį, amžių, produktyvumą;
- c) ten, kur įmanoma, naudoti kraiką (šiuo atveju sumažinama amoniako emisija iš tvartų, bet iš mėšlidžių emisija gali padidėti);

- d) mažinti ekskrementais užterštų paviršių plotą (nekreikiamų ar mažai kreikiamų gardų vientisų grindų paviršius turi būti lygus (be įdubimų, griovelių) ir turėti nuolydį link mėšlo kanalo);
- e) dažnai šalinti mėšlą;
- f) taikyti šaltesnį gyvulių laikymo būdą, be reikalo nedidinti tvartų vėdinimo intensyvumo;
- g) mažinti mėšlo pH, naudoti priedus (pavyzdžiui, durpes, probiotikus, kitus surišėjus);
- h) uždengti mėšlą mėšlidėse.

Iš aplinkos veiksnių amoniako garavimui didžiausią įtaką daro temperatūra. Todėl skirtingu paros metu ir skirtingais metų laikais amoniakas iš mėšlo garuoja labai nevienodai. Pavyzdžiui, amoniako emisija iš anaerobinių lagūnų vasaros metu gali būti apie 13 kartų didesnė nei žiemos metu.

Svarbus yra ne tik azoto kiekis mėšle, bet ir tręšimo laikas, intensyvumas, mėšlo skleidimo būdas, uždengimo po skleidimo laikas. Trašos augalams labiausiai reikalingos vegetacijos laikotarpiu, todėl tręšti pasėlius reikia tokiu laiku, kuriuo jie galėtų panaudoti kuo didesnį azoto kiekį. Reikia vengti mėšlo naudojimo tręšimui vėlyvame augalų vegetacijos laikotarpyje. Ypač svarbu, kad rudenį, nuėmus derlių, dirvožemyje liktų kuo mažiau mineralinio azoto, nes daugiausia jo išplaunama rudens ir žiemos laikotarpiu.

Mėšlui ir srutomis skleisti naudojamos įvairios mėšlakratės, mėšlo skleistuvai, cisternos su skleidimo įrenginiais arba gali būti naudojamos stacionarios drėkinimo sistemos. Skystą mėšlą skleidžiant aukštai nuo dirvos paviršiaus, išgaruoja dideli amoniako kiekiai (~20-30 %). Žarniniai skleistuvai geriausiai tinka skleisti srutas ant augančių pasėlių, nes jie neužteršiami. Kai skleistuvo žarnos velkasi dirvos paviršiumi, srutų amoniakas, gavęs drėgmės tuojau pat nitrifikuojasi ir tampa augalų pasisavinamu nitratų azotu, be to, į aplinką mažiau patenka nemalonių kvapų. Pastaruoju metu pradėti naudoti srutų įterptuvai, srutas į dirvą įterpiantys 3–5 cm gyliu. Įterpus mėšlą po valandos, prarandama tik 1 % amoniakinio azoto, įterpus po dviejų parų, galima netekti beveik pusės amoniakinio azoto, o srutos, paskleistos anksti pavasarį ir neįterptos, gali netekti per parą iki 20 %, visai neįterptos – 50 % ir daugiau amoniakinio azoto. Sausu šiltu metu išlaisčius ir neįterpus, nuostoliai bus didžiausi. Todėl mėšlą reikia skleisti laukuose drėgnesniu ir vėsesniu, nevėjuotu oru.

Maisto medžiagų sumažėjimas mėšle dėl dujų garavimo nėra vienintelė problema. Ūkiuose susidarantis amoniakas tiesiogiai ar sudarydamas smulkius aerozolius kenkia ne tik gyvuliams, bet ir tvartuose dirbantiems žmonėms. Be to, amoniakas, patekęs į atmosferą, virsta azoto ir nitritine rūgštimis, kurios parūgština kritulius. Rūgštūs krituliai kenkia sausumos ir vandens ekosistemoms.