



QORAMOL GO'NGI ASOSIDAGI KOMPOSTLARDA SUT ZARDOBINING AZOT VA ORGANIK MODDALAR YO'QOTILISHIGA TA'SIRI

Taxirova Nargiza^{1[0009-0009-5016-4525]}, **Ro'ziyeva Ruxsora**^{2[0009-0007-7598-5907]},
Jabborova Mohinur^{3[0009-0005-8594-6069]}.

¹Navoiy Davlat konchilik va texnologiyalar universiteti, Kimyoviy texnologiya kafedrasida dotsenti, E-mail: taxirova1983@mail.ru

²Navoiy Davlat konchilik va texnologiyalar universiteti, Agranomiya kafedrasida tayanch doktaranti, E-mail: ruxsorarziyeva77@gmail.com

³Navoiy Davlat konchilik va texnologiyalar universiteti, Agranomiya kafedrasida magistri, E-mail: mohinur.jabborova97@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu tadqiqotda qoramol go'ngi asosidagi kompostlarga sut zardobining turli miqdorlarda (0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5 va 6,0 kg/100 kg go'ng) qo'shilishining 90 kunlik kompostlash jarayonida azot va organik moddalar yo'qotilishiga ta'siri o'rganildi. Tadqiqot sut zardobining kompost muhitini kislotalashtirish orqali ammiak gazi hosil bo'lishini samarali cheklashi va azotning saqlanishini yaxshilashini ko'rsatdi. Olingan natijalar chorvachilik va sut sanoati chiqindilarini qayta ishlash, sifatli organik o'g'itlar ishlab chiqarish hamda ammiak chiqindilarini kamaytirish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqishda foydali bo'lishi mumkin.

Kalit so'zlar. qoramol go'ngi, sut zardobi, kompostlash, azot yo'qotilishi, organik moddalar yo'qotilishi, organik o'g'it.

Аннотация. В данном исследовании изучено влияние добавления различных количеств молочной сыворотки (0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5 и 6,0 кг/100 кг навоза) в компосты на основе крупного рогатого скота на потерю азота и органических веществ в процессе 90-дневного компостирования. Исследование показало, что молочная сыворотка эффективно ограничивает образование газообразного аммиака за счет подкисления среды компоста и улучшает сохранение азота. Полученные результаты могут быть полезны при переработке отходов животноводства и молочной промышленности, производстве качественных органических удобрений, а также при разработке практических рекомендаций по снижению выбросов аммиака.

Ключевые слова: навоз крупного рогатого скота, молочная сыворотка, компостирование, потеря азота, потеря органических веществ, органическое удобрение.

Abstract: This study investigated the effect of adding various amounts of dairy whey (0; 0.5; 1.0; 1.5; 2.0; 2.5; 3.0; 3.5; 4.0; 4.5; 5.0; 5.5 and 6.0 kg/100 kg of manure) to cattle manure-based composts on the loss of nitrogen and organic matter during a 90-day composting process. The research demonstrated that dairy whey effectively limits the formation of ammonia gas by acidifying the compost environment and improves nitrogen retention. The results obtained can be useful in the processing of livestock and dairy industry wastes, the production of high-quality organic fertilizers, and the development of practical recommendations for reducing ammonia emissions.



Key words: cattle manure, dairy whey, composting, nitrogen loss, organic matter loss, organic fertilizer.

Kirish

Qishloq xo'jaligi global ammiak (NH_3) chiqindilarining asosiy manbai bo'lib, ushbu gazning atmosferaga chiqarilishiga eng katta xavf solmoqda. Ma'lumotlarga ko'ra, qoramol va parrandalardan hosil bo'ladigan tabiiy go'nglar ammiak chiqindilarining 40% ni tashkil etadi. Ammiakning atmosferaga chiqishi nafaqat azotli o'g'itlarning samaradorligini pasaytiradi, balki ekologik jihatdan ham jiddiy muammo hisoblanadi. (NH_3) atmosferada azot oksidlariga aylanib, issiqxona gazlari ta'sirining kuchayishiga sabab bo'ladi; bu ta'sir CO_2 ga nisbatan taxminan 265 marta kuchliroqdir. Shuningdek, ammiak tuproqning ishqoriylashishiga va ozon qatlamining yemirilishiga olib keladi. Yevropa Ittifoqi 2030-yilgacha NH_3 chiqishini 2005-yil darajasiga nisbatan 12% ga kamaytirish maqsadini belgilagan, biroq 2017-yilga kelib parchalanishi har yili o'sib borganligi sababli bu maqsadga erishish qiyinlashgan. Ammiak chiqindilarini kamaytirishning asosiy usullari qatoriga go'ng saqlash inshootlarini yopish, go'ngni yerga qo'llash usullarini takomillashtirish hamda go'ngga turli qo'shimchalar qo'shish kabi yo'nalishlar mavjud. So'nggi yillarda go'ngni bioatsidifikatsiya qilish, ya'ni fermentatsiya orqali organik kislotalar hosil qilish usuli alohida e'tibor qozonmoqda. [1-4].

Sut zardobi sut sanoatining ikkilamchi mahsuloti bo'lib, uning tarkibida sut kislotasi va laktoza mavjud. Ushbu komponentlar go'ng muhitiga qo'shilganda bir necha muhim jarayonlarni boshlaydi. Eng muhimi, sut zardobi go'ngning pH darajasini keskin pasaytirish qobiliyatiga ega. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, sut zardobini go'ngga qo'shish natijasida aralashmaning pH darajasi 1,4–3,0 birlikka pasayishi mumkin. pH ning bunday pasayishi NH_4^+ - NH_3 muvozanatini keskin o'zgartirib, ammiak (NH_3) gazi hosil bo'lishi kamayib, azot asosan ammoniy (NH_4^+) shaklida saqlanib qoladi. pH 4 dan past bo'lganda NH_3 chiqindilari deyarli to'liq to'xtaydi. O'tkazilgan laboratoriya tajribalarida 40% va 50% sut zardobi qo'shilgan namunalarda 22 kun davomida pH 4 dan past darajada saqlanib qolganligi aniqlangan. Yana bir muhim jihat sut zardobi tarkibidagi sut kislotasi bakteriyalari (LAB) ning roli. Ushbu bakteriyalar kislotali muhitda ($\text{pH} < 5$) yashashga moslashgan bo'lib, ular NH_3 ning NH_4^+ ga aylanishida vodorod donori sifatida xizmat qiladi. Tadqiqotga ko'ra, sut zardobini go'ngga 1:8 nisbatda (12,5% zardob) qo'shish ammiak chiqindilarini nazorat variantiga nisbatan 44–67% ga kamaytirgan. Shuningdek, sut zardobi qo'shilgan namunalarda umumiy Keldal azoti (TKN) miqdori nazorat variantiga nisbatan 14% ga yuqori bo'lgan, ya'ni azotning saqlanishi sezilarli yaxshilangan. Bioatsidifikatsiyaning yana bir afzalligi shundaki, bu usul konsentratsiyalangan mineral kislotalar ishlatishga nisbatan xavfsizroq va arzonroqdir. Shuningdek, sut chiqindilari (sut shلامي, zardob va sut oqava suvlari) makroelementlar (azot, fosfor, kaliy) va biostimulyator birikmalar (erkin aminokislotalar, qisqa peptidlar) ga boy bo'lib, ulardan sifatli o'g'itlar ishlab chiqarish mumkin[5-8].

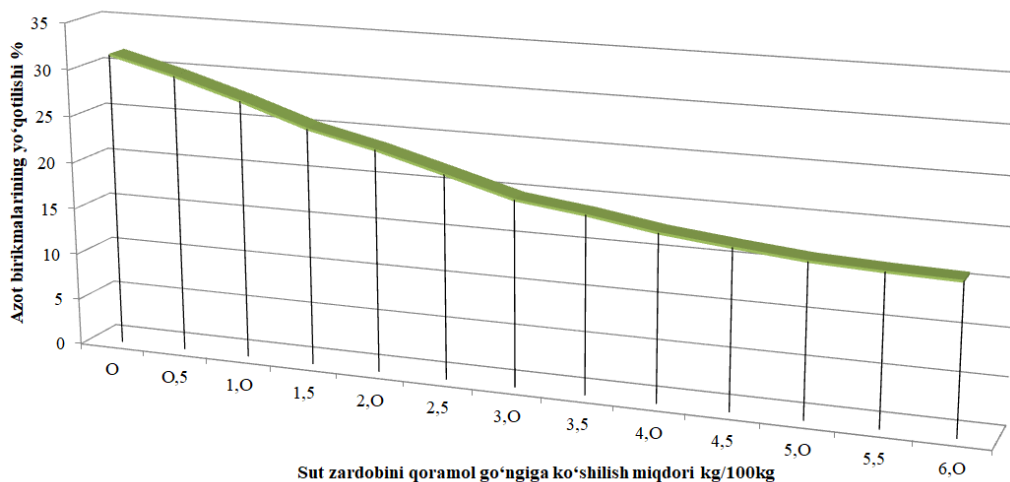
Uslubiyat

Tadqiqotda asosiy komponentlar sifatida qoramol go'ngi (boshlang'ich namligi 65–70%, organik moddalar tarkibi 20–25%, umumiy azot miqdori 0,5–0,8%) va sut sanoati chiqindisi bo'lgan sut zardobi (tarkibida quruq moddalar 5,5–6,0%, sut kislotasi 0,3–0,5%, pH 4,0–4,5) ishlatilib, sut zardobi qoramol go'ngiga quyidagi nisbatlarda qo'shildi: 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5 va 6,0 kg/100 kg go'ng. Har bir namunaning umumiy massasi 10 kg (go'ng asosida) bo'lib, komponentlar bir jinsli massa hosil bo'lguncha aralashtirilgach, 20 litrli plastik konteynerlarga joylashtirildi va kompostlash 90 kun davomida

© *International Journal of Advanced Technology and Natural Sciences Vol.1(7), 2026 IF=4.372, ICV:59.77*

25±2°C haroratda olib borildi. Azot birikmalarining yo'qotilishi Kyeldal usuli bo'yicha boshlang'ich (0 kun) va 90 kundan keyingi umumiy azot miqdori o'rtasidagi farq sifatida hisoblangan bo'lsa, organik moddalar yo'qotilishi muftali pechda 550°C da 2 soat kullantirish usulida aniqlandi.

Quyidagi rasmda qoramol go'ngi va sut zardobi asosidagi kompostlarda 90 kundan so'ng tarkibidagi azot yo'qolishining sut zardobi miqdoriga bog'liqligi keltirilgan bo'lib, bunda sut zardobi qo'shilmagan holatda (0 kg/100 kg go'ng) azot birikmalarining 31,48% yo'qolishini ko'rsatdi. Sut zardobining har 0,5 kg qo'shilishi bilan azot yo'qotilishi izchil ravishda kamayib borgan. Masalan, 0,5 kg zardob qo'shilganda bu ko'rsatkich 29,68% ga tushadi, 1,0 kg da 27,58%, 3,0 kg da 19,68%, va 6,0 kg sut zardobi qo'shilganda eng past ko'rsatkich — 15,68% ga yetadi. Bu bog'liqlikning asosiy sababi shundaki, sut zardobi tarkibidagi sut kislotasi va boshqa organik kislotalar kompost aralashmasining pH darajasini pasaytiradi, natijada ammiak (NH₃) gazi hosil bo'lishi kamayib, azot asosan ammoniy (NH₄⁺) shaklida saqlanib qoladi. E'tiborli jihati shundaki, dastlabki 0 dan 3,0 kg gacha bo'lgan oraliqda azot yo'qotilishining kamayish sur'ati nisbatan yuqori, 3,0 dan 4,0 kg gacha bo'lgan oraliqda esa kamayish sur'ati sekinlashadi, 4,0 dan 6,0 kg gacha bo'lgan oraliqda esa yanada susayib, atigi 1,95% farq kuzatiladi. Bu esa sut zardobining ma'lum miqdori (taxminan 3,0-4,0 kg/100 kg go'ng) dan keyin qo'shimcha ta'siri kamayib borishini ko'rsatadi. Azot yo'qotilishini minimallashtirish nuqtai nazaridan eng yuqori miqdor — 6,0 kg sut zardobi (atrofi 15,7% yo'qotilish) eng samarali hisoblanadi, ammo iqtisodiy jihatdan 3,0-4,0 kg oralig'i optimal bo'lishi mumkin, chunki ushbu oraliqda yo'qotilish 19-17% atrofida bo'lib, keyingi har bir qo'shimcha kg zardob uchun samara pasayadi.

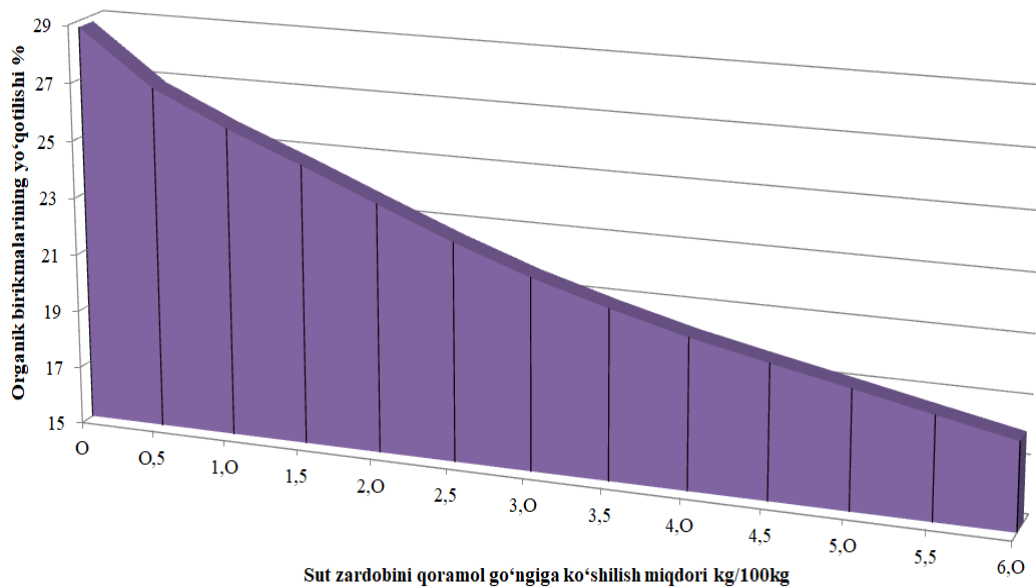


1-rasm. Qoramol go'ngi va sut zardobi asosidagi kompostlarda 90 kundan so'ng tarkibidagi azot yo'qolishining sut zardobi miqdoriga bog'liqligi.

E'tiborli jihati shundaki, dastlabki 0 dan 3,0 kg gacha bo'lgan oraliqda azot yo'qotilishining kamayish sur'ati nisbatan yuqori, 4,0 dan 6,0 kg gacha bo'lgan oraliqda esa yanada susayib, atigi 1,95% farq kuzatiladi. Bu esa sut zardobining ma'lum miqdori (taxminan 3,0-4,0 kg/100 kg go'ng) dan keyin qo'shimcha ta'siri kamayib borishini ko'rsatadi. Organik moddalar yo'qotilishi bo'yicha ham shunday holat kuzatildi. Sut zardobi qo'shilmagan holatda (0 kg/100 kg go'ng) organik birikmalarning parchalanish darajasi 28,78% ni tashkil etgan bo'lsa, 6,0 kg qo'shilganda eng past ko'rsatkich 18,02% ga yetdi. Sut zardobi qo'shilgach pH 6,0-6,5 oralig'iga tushishi kompost massasida umumiy organik uglerod miqdorining nisbatan ko'proq saqlanishiga olib keladi.

Qoramol go'ngi va sut zardobi asosidagi kompostlarda 90 kundan so'ng organik moddalar yo'qolishining sut zardobi miqdoriga bog'liqligini aniq ko'rsatadi. Bunda, sut zardobi qo'shilmagan holatda (0 kg/100 kg go'ng) organik birikmalarning parchalanib

yo'qolish darajasi 28,78% ni tashkil etadi. Sut zardobi miqdori ortishi bilan bu ko'rsatkich muntazam ravishda kamayib boradi: 0,5 kg da 26,87%, 1,0 kg da 25,71%, 1,5 kg da 24,69%, 2,0 kg da 23,62%, 2,5 kg da 22,58%, 3,0 kg da 21,65%, 3,5 kg da 20,89%, 4,0 kg da 20,21%, 4,5 kg da 19,65%, 5,0 kg da 19,11%, 5,5 kg da 18,56% va nihoyat 6,0 kg da eng past ko'rsatkich 18,02% ga yetadi. Bu bog'liqlikning asosiy ilmiy asosi shundaki, sut zardobi tarkibidagi sut kislotasi va boshqa organik kislotalar kompost aralashmasining pH darajasini pasaytiradi. Go'ngning tabiiy muhiti ishqoriy yoki neytralga yaqin bo'lsa (pH 7-8 atrofida), sut zardobi qo'shilgach pH 6,0-6,5 oralig'iga tushadi. Bu esa kompost massasida umumiy organik uglerod miqdorining nisbatan ko'proq saqlanishiga olib keladi. E'tiborli jihat shundaki, dastlabki oraliqda (0 dan 2,0 kg gacha) yo'qotilish 28,78% dan 23,62% ga ya'ni 5,16% ga kamayadi, keyingi 2,0 dan 4,0 kg gacha oraliqda 23,62% dan 20,21% ga 3,41% ga kamayadi, oxirgi 4,0 dan 6,0 kg gacha oraliqda esa atigi 20,21% dan 18,02% ga 2,19% ga kamayadi.



2-rasm. Qoramol go'ngi va sut zardobi asosidagi kompostlarda 90 kundan so'ng tarkibidagi organik moddalar yo'qolishining sut zardobi miqdoriga bog'liqligi.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, qoramol go'ngi va sut zardobi asosidagi kompostlarda 90 kunlik parchalanish jarayoni natijalarini tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, sut zardobini qo'shish ham azot birikmalari, ham organik moddalar yo'qotilishini sezilarli darajada kamaytiradi. Azot yo'qotilishi sut zardobi qo'shilmagan holatda 31,48% bo'lsa, 6,0 kg/100 kg go'ng qo'shilganda 15,68% gacha pasayadi (15,8% farq). Organik moddalar yo'qotilishi esa 28,78% dan 18,02% gacha kamayadi (10,76% farq). Demak, sut zardobining ta'siri azotni saqlashda organik moddalarni saqlashga nisbatan kuchliroq namoyon bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

- [1]. Izydorczyk, G., Sienkiewicz-Cholewa, U., & Wzorek, Z. (2024). Dairy waste as a source of macroelements and biostimulants in fertilizer production: A review. *Journal of Environmental Management*, 351, 119-128.
- [2]. Миронов, В.В., Стяжкин, В.И. and Седых, А.А., 2017. Совершенствование технологии компостирования органических отходов. *Техника и технологии в животноводстве*, (3 (27)), pp.164-168.



[3]. Миронов, В.В. "Экобиотехнологии переработки органических отходов" Техника и технологии в животноводстве 1 (29) (2018): 60-65.

[4]. Jatana, B.S., Kitchen, B., & Ray, J. (2023). Whey application for reducing ammonia emissions from beef cattle manure: A laboratory study. *Journal of Environmental Quality*, 52(4), 789-798.

[5]. Sepperer, T., Drosch, B., & Kirchmayr, R. (2021). Bio-acidification of cattle slurry with whey for ammonia emission reduction. *Waste Management*, 135, 123-131.

[6]. Темиров, У.Ш., Ганиев, П.Х., Намазов, Ш.С. and Усанбаев, Н.Х., 2018. Особенности компостирования навоза крупного рогатого скота и фосфоритного шлама с добавкой фосфогипса. *Universum: химия и биология*, (8 (50)), pp.25-32.

[7]. Sommer, S.G., & Hutchings, N.J. (2019). Ammonia emission from animal husbandry and its mitigation measures. *Atmospheric Environment*, 225, 117-126.

[8]. Темиров, У.Ш., Реймов, А.М., Намазов, Ш.С. and Усанбаев, Н.Х., 2016. Гумификация органических веществ навоза при компостировании их с некондиционными фосфоритами. *Universum: технические науки*, (8 (29)), pp.1-5