

### Список літератури:

1. Кліценко Г. Т., Кулик М. Ф., Косенко М. В., Лісовенко В. Т. Мінеральне живлення свиней. *Ефективне тваринництво*. 2015. № 8. С. 35–39
2. Мамченко В. Ю. Використання металохелатів у раціонах тварин. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. 2013. № 2. С. 145–148.
3. Подхалюзіна О. М., Бомко В. С., Кузьменко О. А. Перетравність корму та продуктивність молодняку свиней на відгодівлі за використання змішанолігандного комплексу Кулпруму. *Збірник наукових праць «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»*, 2020. № 1. С. 118–124.
4. Espinosa C. D., Stein H. H. Digestibility and metabolism of copper in diets for pigs and influence of dietary copper on growth performance, intestinal health, and overall immune status: a review. *Journal of Animal Science and Biotechnology*. 2021. Vol. 12. P. 13
5. Hedemann M. S., Jensen B. B., Poulsen H. D. Influence of dietary zinc and copper on digestive enzyme activity and intestinal morphology in weaned pigs. *Journal of Animal Science*. 2006. Vol. 84. P. 3310-20
6. Jondreville C., Revy P.S., Dourmad J. Y. Dietary means to better control the environmental impact of copper and zinc by pigs from weaning to slaughter. *Livest Prod Sci*. 2003. Vol. 84. P. 147-56
7. Kiarie E., Walsh M., Nyachoti C. Performance, digestive function, and mucosal responses to selected feed additives for pigs. *Journal of Animal Science*. 2016. Vol. 94. P.169–80.
8. Wen Y., Li R., Piao X., Lin G., He P. Different copper sources and levels affect growth performance, copper content, carcass characteristics, intestinal microorganism and metabolism of finishing pigs. *Animal Nutrition*. 2022. Vol. 8. P. 321-30.
9. Zhao J., Allee G., Gerlemann G., Ma L., Gracia M.I., Parker D. Effects of a chelated copper as growth promoter on performance and carcass traits in pigs. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 2014. Vol. 27. P. 965-73.

## УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ ПТАХІВНИЦТВА У ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВАХ

**В. О. Мельник<sup>1</sup>, О. В. Рябініна<sup>2</sup>**

1. Кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник відділу інноваційного розвитку птахівництва; [lab20@ukr.net](mailto:lab20@ukr.net)
2. Кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу інноваційного розвитку птахівництва; [ryabinina\\_e@ukr.net](mailto:ryabinina_e@ukr.net)  
*Державна дослідна станція птахівництва НААН*

**Вступ.** Фермерські господарства виробляють чималу частку продукції птахівництва в Україні. Водночас поряд з основною продукцією вони отримують і значну кількість відходів: пташиного посліду, птиці, що загинула, відходів інкубації та відходів забою птиці. Безпечна утилізація цих відходів часто становить значні труднощі для фермерських господарств. В іншому ж разі вони становлять серйозну загрозу для довкілля, ветеринарно-санітарного благополуччя господарств та навколишньої місцевості. Але, якщо з пташиним послідом фермери ще якось дають раду, компостуючи його та використовуючи отриманий компост як добриво на власних полях, то з іншими видами відходів все набагато складніше.

Згідно з чинними Відомчими нормами технологічного проектування «Підприємства птахівництва» (ВНТП-АПК-04.05) такі відходи, як птиця, що загинула, відходи інкубації та забою птиці належить утилізувати в так званих біотермічних ямах, переробляти в утиль цехах, здавати на переробку на

регіональні ветсанзаводи або ж спалювати в спеціальних інснераторах [1]. Однак всі ці способи утилізації відходів мають ті чи інші недоліки, які часто роблять їх застосування в фермерських господарствах мало прийнятним.

Так, недавніми дослідженнями встановлено, що утилізація відходів в біотермічних ямах не виключає повністю забруднення довкілля та поширення патогенів, у зв'язку з цим останнім часом в багатьох країнах використання подібних ям заборонено [2, 3]. Все важче отримати дозвіл на спорудження таких ям і в Україні.

Будівництво власного утильцеу у фермерському господарстві недоцільно з економічних причин, а також у зв'язку з невеликою кількістю сировини.

Не краще становище і з утилізацією відходів на ветсанзаводах. В радянські часи в Україні існувала досить широка мережа ветсанзаводів, щонайменше два на область. Але зараз, за даними Держпродспоживслужби ще за 2019 р., в Україні нараховувалося всього 18 ветсанзаводів, 6 з яких не працювали, а решта працювали періодично. Навряд чи з тих часів їх кількість збільшилася. Виробник, який в процесі своєї діяльності отримує подібні види відходів, має заключити договір з ветсанзаводом на їх утилізацію. Нині вартість утилізації 1 т таких відходів знаходиться в межах 4-5 тис. грн. Крім того сільгоспвиробник має доставляти свої відходи, кількість яких часто не перевищує кілька десятків кг, до ветсанзаводу своїм транспортом на відстань, яка підчас перевищує 200 км. Мабуть не буде великим секретом, що за таких умов більшість подібних договорів виконуються чисто фіктивно, самі ж відходи десь закопуються або ж просто – викидаються на звалище, в ярки тощо.

Не задовольняють повністю фермерів і крематори. По-перше, найдешевший крематор коштує щонайменше 100 тис. грн. По-друге, великі витрати пального на кремацію (0,8–1,2 кг на 10 кг відходів).

Компостування – одна з альтернатив вказаним способам утилізації подібних відходів. Компостування – це контрольований процес біологічного розкладання органічної речовини мікроорганізмами в стабільний гумусоподібний продукт, що може бути використаний як добриво для ґрунтів [4, 5].

Ефективність процесу компостування цілком залежить від активності мікроорганізмів, що забезпечують розклад сировини. Чим кращі умови буде створено для життєдіяльності та розмноження цих мікроорганізмів, тим швидше й краще пройде процес компостування [6].

Все більший інтерес до компостування подібних відходів, як способу вирішення проблеми їх утилізації проявляють і птахівники України. Однак в чинних нормативних документах України цей спосіб утилізації подібної сировини не згадується (хоча і не забороняється), й однією з необхідних передумов для «узаконення» є отримання переконливих доказів його безпечності, для чого необхідно проведення відповідних досліджень.

**Мета досліджень.** Виходячи з вищенаведеного, метою наших досліджень було вивчення кінетичних закономірностей процесу компостування птиці, що загинула, його впливу на довкілля, якість та безпечність отриманого компосту.

**Матеріал та методи.** Дослідження проводили в теплий період року (травень-серпень) в умовах експериментальної ферми Державної дослідної станції птахівництва НААН. Для проведення досліду було споруджено експериментальний 3-секційний компостер напіввідкритого типу з секціями розміром (ширина x глибина x висота) 2,0x2,5x2,5 м. Як сировину для компостування використовували птицю, що загинула (дорослих курей-несучок) та підстилковий послід. Перед закладенням на компостування підстилковий послід довели до вологості 58–60 %, яка є оптимальною для проходження процесу компостування. В першу секцію компостера (контрольний варіант – К) на компостування заклали тільки підстилковий послід – без додавання мертвої птиці. В другу та третю секції компостера (1-й та 2-й дослідні варіанти: Д1 та Д2) при закладенні на компостування спочатку клали шар підстилкового посліду товщиною 40 см, далі шар мертвої птиці, на який знову клали шар підстилкового посліду товщиною 30 см, потім шар мертвої птиці. Останній шар мертвої птиці вкривали шаром підстилкового посліду товщиною 30 см. По боках трупи птиці ізолювали від контакту з зовнішнім середовищем шаром підстилкового посліду товщиною біля 30 см. Підстилковий послід, який закладали на компостування в третю секцію (2-й дослідний варіант), обробляли мікробіологічним препаратом Компоназа для прискорення компостування (виробник БТУ – Центр, Україна), який містить бактерії *Bacillus subtilis*, *Rodex*, гриби роду *Trichoderma* тощо, КУО/см<sup>3</sup> – не менш ніж 1,0–10<sup>9</sup>. Загальна висота бортів у всіх секціях складала біля 120 см. На 21 день компостування субстрат в усіх секціях перемішали для аерації суміші й переміщення зовнішніх шарів матеріалу в центральну частину бортів, а у варіанті Д2 його ще й знову обробили мікробіологічним препаратом. Після закінчення активної фази компостування (зниження температури суміші в секціях до температури 45 °С і менше) бурти у всіх секціях вкрили непроникною для атмосферних опадів плівкою й залишили для дозрівання. Впродовж періоду компостування вивчали динаміку температури та вологості субстрату, емісію аміаку з поверхні бортів, ступінь розкладу трупів птиці на 21-й, 45-й та 84-дні компостування. Через 84 дні від початку компостування виконували хімічні аналізи зразків готового компосту й визначали їх обсіменіння бактеріями роду *Salmonella* та *e.coli*.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Не спостерігалось істотних відмінностей за температурою субстрату між варіантами К і Д1. В той же час температура субстрату у варіанті Д2 (обробленого мікробіологічним препаратом) впродовж активної фази компостування була вище на 1–5 °С, ніж в варіантах К та Д1 ( $p < 0,05$ ). В найбільшій мірі позитивний вплив мікробіологічного препарату проявився в початковий період компостування.

У варіанті Д2 максимальна досягнута температура склала 66 °С, загалом же період температур вище 60 °С у цьому варіанті становив 9 днів. У варіантах К та Д1 найвища досягнута температура склала 64 °С, період температур вище 60 °С, відповідно, 6 та 5 днів. У всіх варіантах досягнуті температури та тривалість «високотемпературного» періоду за відомими даними [7, 8] були достатніми для істотного зниження мікробного обсіменіння й інактивації насіння бур'янів.

У період з 13-го по 21-й дні компостування у всіх варіантах відмічалось зниження температури субстрату. Його перемішування та аерація на 21-й день компостування, а у варіанті Д2 ще й додаткова обробка мікробіологічним препаратом, сприяли новому підвищенню температури, але другий температурний пік був нижчий за перший. Із 27-го дня температура субстрату у всіх варіантах знову почала знижуватися, й на 45-й день досягла позначки 45–42 °С, що означало кінець активної фази та перехід процесу у фазу стабілізації. Далі, до кінця періоду експериментальних досліджень (12 тижнів від початку компостування), спостерігалось повільне зниження температури субстрату до 35–37 °С.

Емісія аміаку найбільшою була в активний період компостування і збільшувалась при підвищенні температури. Однак у фазі стабілізації вона зменшилася практично до нуля. Обробка субстрату мікробіологічним препаратом (варіант Д2) сприяла деякому зменшенню емісії аміаку (в 1,2–1,1 разу), вірогідно – через пригнічення активності амоніфікуючих бактерій.

За результатами огляду трупів птиці на 21-й день компостування спостерігався розклад більшості м'яких тканин та пір'я. В кінці активної фази компостування (на 45-й день) не розкладеними залишилися тільки окремі кістки. В кінці досліду (після 84 днів компостування) субстрат представляв собою однорідну суміш, в якій, втім, також зрідка траплялися окремі кістки. Значних відмінностей за ступенем розкладу тушок між варіантами Д1 (без застосування мікробіологічного препарату) та Д2 (з мікробіологічним препаратом) встановлено не було.

За даними хімічних аналізів, впродовж періоду компостування в субстраті спостерігалось зменшення на 26,7–28,7 % вмісту органічних речовин внаслідок їх мікробного розкладу та мінералізації. В такій же пропорції зменшувався вміст вуглецю, який використовувався мікроорганізмами для свого живлення й у вигляді двоокису вуглецю відлітав в атмосферу. Також спостерігалось зменшення на 21,3–16,4 % вмісту азоту в компості порівняно з вихідною сировиною внаслідок часткової його амоніфікації. Компостування підстилкового посліду разом з птицею, що загинула (варіанти Д1 та Д2), сприяло збільшенню вмісту азоту в готовому компості: на 0,69 % у варіанті Д1 і на 0,84 % у варіанті Д2. Різниця з контрольним варіантом обох дослідних варіантів була статистично вірогідною ( $p < 0,05$ ), між дослідними варіантами невірогідною.

У зразках компосту в кінці активної фази (через 45 днів від початку компостування) та на 84-й день компостування (у фазі дозрівання) не знаходили бактерій роду *Salmonella* та *e.coli*.

**Висновки.** У разі дотримання необхідних технологічних умов та заходів безпеки птицю, що загинула, можна безпечно компостувати в суміші з підстилковим послідом, що буде забезпечувати збагачення компосту азотом та сприятиме вирішенню проблеми утилізації такої птиці в фермерських господарствах.

## Список літератури:

1. Відомчі норми технологічного проектування «Підприємства птахівництва» (ВНТП-АПК-04.05). Київ: Мінагрополітики України, 2005. 90 с.
2. Georgia Environmental Protection Division. 2000. Department of Natural Resources. Atlanta, GA. Personal communication.
3. Baba, I. A., Bandy, M. T., Khan, A. A., Khan, H. M., & Nighat, M. Traditional methods of carcass disposal: a review. *J Dairy Vet. Anim. Res.*, 2017. V. 5 (1). P. 21-27.
4. Blake J. P. Methods and technologies for handling mortality losses. *World's Poult. Sci. J.* 2004. Vol. 60. P. 489-499.
5. Costa T., Akdeniz N. A Review of the Animal Disease Outbreaks and Biosecure Animal Mortality Composting Systems. *Waste Manag.* 2019. Vol. 90. P. 121-131.
6. Sims J. T. and Wolf D. C. Poultry waste management: agricultural and environmental issues. *Advances in Agronomy.* 1994. Issue 52. P. 1-83.
7. EFSA. Scientific Opinion on Composting on-farm of dead poultry. *EFSA Journal.* 2011. Vol. 9 (11):2427. P. 1-11.
8. Mahmud A., Mehmood S., Hussain J. and Ahmad S. Composting of poultry dead birds and litter. *World's Poultry Science Journal.* 2015. Vol. 71. P. 621-629.

## ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ МАЛОЧИСЕЛЬНИХ ЛОКАЛЬНИХ ПОПУЛЯЦІЙ СВИНЕЙ ЗА СУЧАСНИХ УМОВ В УКРАЇНІ

**О. М. Церенюк<sup>1</sup>, О. В. Акімов<sup>2</sup>, В. О. Вовк<sup>3</sup>**

1. Доктор с.-г. наук, доцент, директор; [tserenyuk@gmail.com](mailto:tserenyuk@gmail.com)
2. Кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник лабораторії розведення та селекції свиней; [akimov.kharkiv@gmail.com](mailto:akimov.kharkiv@gmail.com)
3. В.о. завідувача лабораторії розведення та селекції свиней; [vitaliyvovk2017@ukr.net](mailto:vitaliyvovk2017@ukr.net)  
*Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН України*

Проблему забезпечення населення м'ясом та продовольчу безпеку країни неможливо вирішити без достатнього розвитку підгалузі тваринництва – свинарства. Саме вона є найбільш скоростиглою і ефективною. Такі її характеристики обумовлені цілою низкою цінних господарсько-біологічних особливостей свиней. Серед них найголовнішими є такі ознаки продуктивності як багатоплідність, інтенсивність росту, низькі витрати кормів, тощо. Важливим моментом також є те, що в Україні свинарство завжди вважалось національною і традиційно розвиненою підгалуззю тваринництва.

Наявний порідний генофонд свиней в Україні до останнього часу залишався достатньо широким. Та в останні роки, що пов'язано в першу чергу із військовою агресією РФ в Україні, більшість порід свиней, що були представлені малочисельними локальними популяціями опинились на межі зникнення. Якщо поєднати це із тим, що такій загрозливій ситуації передував період, що відзначався скороченням генеалогічної структури та зменшенням загальної чисельності тварин у цих популяціях та по окремим малочисельним локальним породам свиней наявна достатньо складна ситуація щодо перспектив їх подальшого відновлення та збереження. В першу чергу, конкурентну боротьбу в сучасному свинарстві програють місцеві адаптовані породи. Ці популяції поступаються сучасним промисловим породам свиней та різноманітним породно-лінійним поєднанням на їх основі за основними