



Тваринництво, ветеринарна медицина

УДК 636.5.083.14
© 2025

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКУ КУРЕЙ НА РЕГЕНЕРОВАНІЙ ПІДСТИЛЦІ

О.В. Рябініна¹, В.О. Мельник²

^{1, 2}кандидати сільськогосподарських наук

Державна дослідна станція птахівництва Інституту тваринництва
Національної академії аграрних наук України

вул. Центральна, 20, с. Бірки Чугуївського р-ну Харківської обл., 63421, Україна

e-mail: ¹ryabinina_e@ukr.net, ²lab20@ukr.net

ORCID: ¹0000-0003-3803-0195, ²0000-0003-3571-7872

Надійшла 23.12.2024

Мета. Визначити виробничі показники, добробут птиці та економічну ефективність вирощування ремонтного молодняку курей на підстилці, регенерованій у різні способи. **Методи.** Зоотехнічні (визначення виробничих показників птиці), зоогігієнічні (встановлення вмісту аміаку в повітрі), статистичні (статистична обробка даних) та економічні (розрахунки економічної ефективності). **Способи** регенерації підстилки, що застосовувалися, передбачали її знезараження методом біотермічного компостування, додавання спеціального мікробіологічного препарату й подальшу дезінфекцію поверхні бурту озonom (спосіб 1) чи опроміненням із застосуванням ультрафіолетового випромінювання (спосіб 2). **Результати.** Встановлено, що впродовж усього періоду вирощування ремонтного молодняку курей експлуатаційні властивості регенерованої підстилки в обох дослідних варіантах відповідали її функціональному призначенню як підстилкового матеріалу. Статистично вірогідних відмінностей між ремонтним молодняком курей, що вирощувався на новій і регенерованій у різні способи підстилці, за основними виробничими показниками та показниками добробуту птиці не виявлено. Витрати на регенеровану способом 1 підстилку були в 1,7 раза меншими, а на регенеровану способом 2 — у 2,1 раза меншими, ніж за використання нової. Завдяки цьому економічний ефект у разі застосування способу 1 регенерації становив 7,04 грн/гол., а у разі застосування способу 2 — 7,26 грн/гол. **Висновки.** Вирощування ремонтного молодняку курей на підстилці, регенерованій із застосуванням розроблених способів, не призводило до погіршення

продуктивних показників і добробуту птиці, однак сприяло підвищенню економічної ефективності — на 7,04 грн на 1 гол. (спосіб 1) та 7,26 грн (спосіб 2).

Ключові слова: птахівництво, кури, багатократне використання підстилки, аміак, добробут птиці, зоотехнічні показники, економічний ефект.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202502-06>

Більшість країн із розвинутим птахівництвом відчують дефіцит підстилкових матеріалів. Не є винятком і Україна, де на підстилці щороку вирощується близько 600 млн тільки курчат-бройлерів. До цієї кількості слід додати ремонтний молодняк і дорослих м'ясних курей, качок, гусей та індиків усіх виробничих груп. Останніми роками збільшується кількість яєчних курей, яких також утримують на підстилці. Нині потребу галузі птахівництва України у підстилкових матеріалах можна оцінити приблизно в 0,7 млн т. Їх вартість становить помітну частку в собівартості продукції птахівництва [1, 2].

Одним із шляхів виходу з такої ситуації може бути багатократне використання підстилки (утримання на одній підстилці кількох партій птиці). Ця практика набуває все більшого поширення в таких країнах із розвинутим птахівництвом, як США, Бразилія, Австралія, Китай, Індія, хоча порівняно рідко застосовується в Європі. Багатократне використання підстилки має низку переваг порівняно з однократним, зокрема такі [3–5]:

- використовується менша кількість свіжої підстилки;
- зменшуються витрати на її транспортування;
- у підстилці збільшується концентрація поживних для рослин речовин, у зв'язку з чим підвищується її цінність як органічного добрива чи сировини для виготовлення органічних добрив;
- у результаті діяльності бактерій у підстилці активізується синтез вітамінів

групи В, зокрема В12. Птиця споживає до 4% свого раціону з підстилки, що позитивно впливає на її ріст, розвиток та продуктивні показники;

- знижується екологічне навантаження на довкілля завдяки зменшенню вмісту легкокорозивних сполук, зокрема сполук фосфору, зростанню можливостей для використання підстилкового посліду в оптимальні агротехнічні строки;

- знижуються витрати на вирощування та утримання птиці загалом.

Однак існують чинники, що викликають певні застороги у птахівників і гальмують поширення цієї практики [6–8]:

- можливість перенесення хвороб через підстилку;
- наявність у використаній підстилці паразитичних комах;
- гірші фізико-механічні та тепло-технічні властивості використаної підстилки (наявність «коржів», погані сипкі властивості, висока вологість тощо);
- збільшення вмісту пилу та аміаку в повітрі;
- можливе погіршення виробничих показників та добробуту птиці.

З метою підтвердження чи спростування переваг і недоліків зазначеної практики порівняно з використанням нової підстилки було проведено низку досліджень. Установлено, що за відсутності патогенних захворювань у попередньому стаді птиці і правильно проведеної регенерації така підстилка негативного впливу на виробничі показники птиці та її добробут не чинить [9–11], хоча деякі автори зазначали

збільшення вмісту в повітрі пташників пилу [12] й аміаку [13, 14].

Однак найважливішим критерієм для птахівників є економічна ефективність використання регенерованої підстилки, оскільки на неї впливають не тільки зменшення витрат у разі заміни нової підстилки регенерованою, а й продуктивні показники птиці. Адже навіть невелика перевага за продуктивними показниками птиці, яку вирощують чи утримують на новій підстилці, може звести нанівець перевагу, зумовлену зменшенням витрат у разі застосування регенерованої підстилки.

Згідно з результатами досліджень Табооша [15], який вирощував курчат-бройлерів на новій, суміші нової та регенерованої підстилки (50%/50%), регенерованій та регенерованій із застосуванням сульфату алюмінію підстилках, найкращий економічний результат було отримано в останньому випадку, а найгірший — за їх вирощування на регенерованій необробленій підстилці. Натомість автор праці [16] стверджує, що більшу економічну ефективність забезпечило вирощування бройлерів на регенерованій підстилці, ніж на свіжій.

Варто зазначити, що практично всі дослідження, які стосуються різних аспектів вирощування та утримання птиці на багатократно використовуваній підстилці, проводили на курчатах-бройлерах з порівняно коротким технологічним циклом вирощування (зазвичай 5–7 тижнів). У такому разі навіть після 5 циклів вирощування птиці на одній підстилці загальна тривалість її використання не перевищує 35 тижнів. Набагато більшою є тривалість технологічного циклу у разі утримання дорослої птиці чи вирощування ремонтного молодняку (17 тижнів і більше), що значною мірою впливає на фізико-механічні властивості та хімічний склад підстилки, а отже, і на можливість її багаторазового використання.

У Державній дослідній станції птахівництва Інституту тваринництва Національної академії аграрних наук України (ДДСП ІТ НААН) було розроблено експериментальні способи регенерації підстилки для курей та індиків. Ці способи передбачають її біотермічне компостування в буртах за додавання спеціального мікробіологічного препарату, що містить мікроорганізми пробіотичної дії — *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Bifidobacterium bifidum* та *Enterococcus faecium* — у концентрації не менше 1×10^{10} КУО/л. Крім того, при регенерації підстилки згідно з розробленим способом 1 у приміщенні кожні три дні потрібно здійснювати озонування за концентрації озону 20 мг/м^3 та експозиції 2 год; при регенерації підстилки згідно зі способом 2 поверхню бурту опромінують бактерицидним ультрафіолетовим випромінюванням із довжиною хвилі $253,7 \text{ нм}$ у режимі раз на добу впродовж 20 хв (розрахункова доза ультрафіолетового випромінювання — 50 Дж/м^2). Розроблені експериментальні способи регенерації забезпечили інтенсифікацію процесу біотермічної обробки на $1-9,4 \text{ }^\circ\text{C}$, зменшення емісії аміаку на $1-17 \text{ мг/м}^2$ за 1 год, обсіменіння ентробактеріями на $1,1 \log_{10}$, а грибовими мікроорганізмами — у 2–5 разів [17, 18].

Мета досліджень — визначити виробничі показники, добробут птиці й економічну ефективність вирощування ремонтного молодняку курей на підстилці, регенерованій різними способами.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили впродовж 2021–2023 рр. у пташнику для вирощування ремонтного молодняку курей експериментальної ферми ДДСП ІТ НААН у 6 окремих секціях розміром $4,5 \times 5 \text{ м}$ (площею $22,5 \text{ м}^2$). У кожній секції було розміщено по 180 добових курчат Бірківської м'ясо-ячної популяції за

щільності посадки 8 гол./м². Дві секції використовували як контрольні (К), у них застосовували нову підстилку (соснова стружка) шаром 10 см. В інших секціях застосовували підстилку, регенеровану раніше розробленими способами (по дві секції для кожного способу). Один із них (Д1) передбачав озонування приміщення, другий (Д2) — опромінення поверхні бортів ультрафіолетовим випромінюванням. Як сировину для регенерації використовували підстилку на основі соснової стружки, що застосовувалася протягом попереднього циклу вирощування ремонтного молодняку курей в цих самих секціях, який тривав 16 тижнів.

У секціях підтримували рекомендовану для ремонтного молодняку курей температуру [19]. Норми та раціони годівлі птиці усіх груп відповідали вимогам Рекомендацій з нормування годівлі сільськогосподарської птиці [20].

Упродовж періоду досліджень визначали:

- кількість та вартість використаної нової підстилки — за результатами зважування і за даними бухгалтерського обліку;
- кількість витраченої регенерованої підстилки за варіантами — за результатами зважування;
- кількість та вартість витраченого в процесі регенерації підстилки мікробіологічного препарату за варіантами — за даними обліку;
- кількість та вартість витраченої в процесі регенерації підстилки електроенергії — за даними електролічильника й подальшими розрахунками;
- трудові витрати у разі використання нової та регенерованої підстилки за варіантами — на основі хронометражу і відповідних розрахунків;
- вологість підстилки (один раз на два тижні, 5 зразків з кожної секції) — згідно з ГОСТ 26713-85;
- уміст аміаку в повітрі дослідних секцій з використанням портативного

3-компонентного газоаналізатора Дозор С-М (раз на місяць в один і той самий час) — 5 вимірів на рівні птиці в кожній секції;

- стан оперення всього поголів'я дослідної птиці наприкінці експериментального періоду за бальною шкалою від 0 до 3 (0 балів — дуже чисте, 3 бали — дуже брудне [21]);

- частоту і тяжкість ураження стоп підодерматитами — візуально в усього поголів'я дослідної птиці наприкінці експериментального періоду за бальною шкалою від 0 до 4 (0 балів — відсутність уражень, 4 бали — ураження половини площі стопи [22]);

- стан колінних (скакальних) суглобів — візуально в усього поголів'я дослідної птиці наприкінці експериментального періоду за трьома категоріями (категорія 01 — відсутність уражень, 02 та 03 — уражено більш ніж 25 та 50% площі скакального суглоба відповідно [23]);

- якість (структуру) підстилки — візуально раз на місяць за 4-бальною шкалою від 0 до 3 (0 балів — суха та пухка, 1 — злегка волога, невеликий ступінь злежування, 2 — більш волога і злежана, 3 бали — мокра, з високим ступенем злежування [24]);

- смертність птиці та причини загибелі — за даними щоденного обліку та розтину тушок;

- живу масу птиці — зважуванням не менш як 50 птахів із кожної секції один раз у два тижні на вагах електронних з точністю ± 1 г;

- витрати кормів за групами — на основі щоденного обліку;

- конверсію корму — розрахунковим методом.

Статистичну обробку результатів досліджень здійснювали за загальноприйнятими методиками, використовуючи прикладне програмне забезпечення для OS Windows — Microsoft Excel.

Економічну ефективність використання регенерованої підстилки порівняно

зі свіжою визначали на основі обліку витрат та отриманих експериментальних даних розрахунковим методом.

Результати досліджень. Початкова вологість свіжої підстилки (К) становила 10,3%, регенерованої Д1 — 22,6%, а регенерованої Д2 — 19,8%. Тобто різниця між першою і двома іншими становила 12,3% ($p < 0,05$) та 9,5% ($p < 0,05$). Однак у подальшому різниця за вологістю підстилки в контрольному й дослідних варіантах зменшувалася, після 4 тижнів вирощування птиці істотних відмінностей між ними не спостерігалось: К — 29,9%, Д1 — 31,3, Д2 — 28,1% (рис. 1).

Повільніше зростання вологості регенерованої підстилки, на нашу думку, було пов'язане насамперед з її у 3,3 раза більшою початковою кількістю в розрахунку на 1 гол., ніж нової підстилки, оскільки під час попереднього циклу вирощування до власне підстилкового матеріалу додалися екскременти птиці, деяка кількість кормів, втрачена під час споживання, а також втраченого птицею пера та пуху, що збільшувало загальну вологомисткість регенерованої підстилки. Крім того,

більша кількість підстилкового матеріалу підвищувала його здатність до віддачі вологи завдяки вентиляції пташника. Швидше зростання вологості нової підстилки порівняно з регенерованою зазначено і в праці [25].

Наприкінці періоду вирощування ремонтного молодняку стан (якість) підстилки в усіх варіантах оцінили в 1 бал — злегка волога, невеликий ступінь злежування.

Протягом усього періоду вирощування молодняку вміст аміаку в повітрі дослідних секцій був вищий, ніж у контрольній секції: на початку експериментального періоду — в 3,7 (Д1) та 4,2 раза (Д2) ($p < 0,05$); наприкінці експериментального періоду — відповідно в 1,2 та 1,3 раза ($p < 0,05$) (рис. 2). Однак у жодній із секцій він не перевищував ГДК.

Децо вищий вміст аміаку в повітрі за використання регенерованої підстилки спостерігали й інші дослідники [13, 14, 26]. Це пов'язане насамперед з більшим умістом азотистих речовин, придатних для трансформації в аміак, у регенерованій підстилці, ніж у новій, оскільки значна їх кількість залишилася ще з попереднього циклу вирощування.

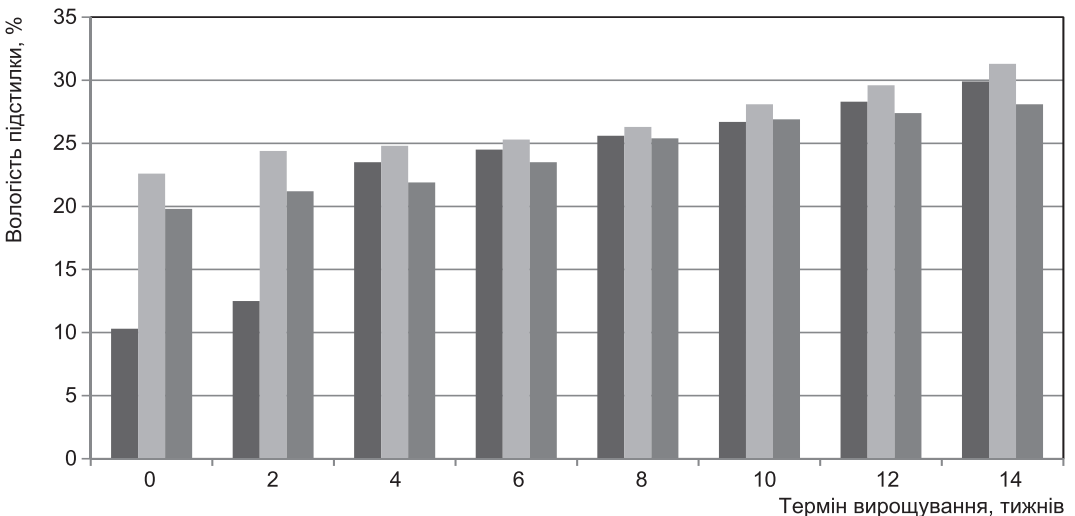


Рис. 1. Динаміка вологості підстилки в контрольному і дослідних варіантах упродовж періоду вирощування ремонтного молодняку курей: ■ — К; ■ — Д1; ■ — Д2 (для рис. 1, 2)

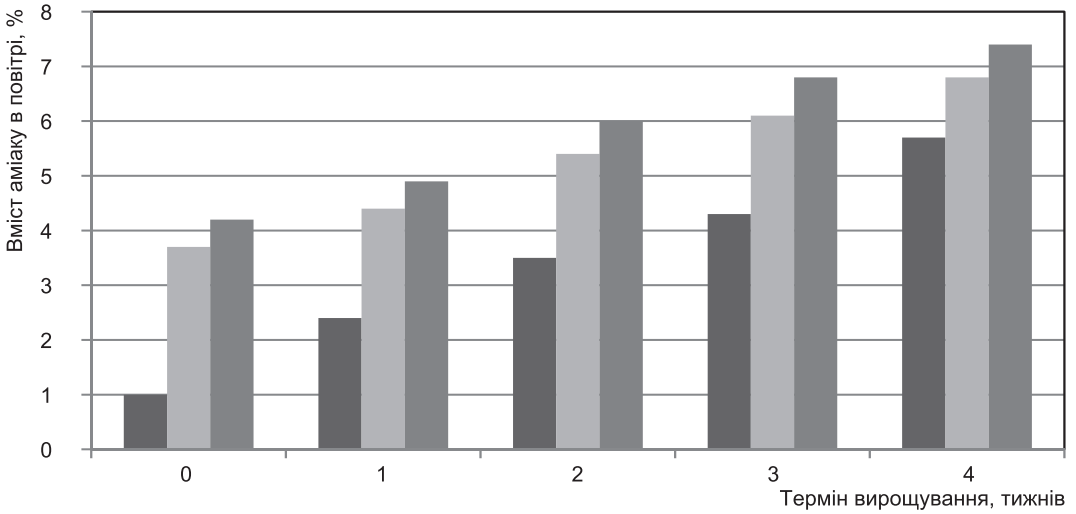


Рис. 2. Динаміка вмісту аміаку в повітрі контрольних і дослідницьких секцій упродовж періоду вирощування ремонтного молодняку курей

Істотних відмінностей між варіантами за показниками добробуту птиці (стану оперення та лап) не встановлено. Ступінь забруднення оперення було оцінено в 1 бал (невеликий ступінь). Кількість птахів з ураженнями колінних суглобів становила 14 гол. (К), 17 (Д1) та 13 гол. (Д2). Ступінь ураження колінних суглобів було оцінено в 1 бал. Кількість птахів з ураженнями стоп становила 27 гол. (К), 31 (Д1) та 29 гол. (Д2).

Основні зоотехнічні показники вирощування ремонтного молодняку курей наведено в табл. 1. Збереженість в усіх досліджених групах перебувала в межах допустимих нормативів [19] і не мала істотних відмінностей. Причини загибелі птиці не були пов'язані з якістю підстилки. Також не мали істотних відмінностей інші показники вирощування птиці. Щоправда, слід зазначити деяке зменшення питомих витрат кормів у розрахунку на 1 кг

1. Основні зоотехнічні показники ремонтного молодняку курей, яких вирощували на свіжій і регенерованій підстилці

Показник	К	Д1	Д2
Тривалість досліду, тижнів	16	16	16
Початкова кількість курчат, гол.	360	360	360
Збереженість, %	95,6 (344)	95,0 (342)	95,8 (345)
Середня жива маса 1 гол. на початку досліду, г	41,9±1,12	41,6±0,87	42,1 ±0,79
Середня жива маса 1 гол. на кінець досліду, кг	1867,4±23,5	1844,9±19,6	1862,2±21,4
Загальний приріст живої маси, кг	627,972	616,729	627,935
Однорідність поголів'я за живою масою (± 15%)	72,7(250)	74,3(126)	73,8(127)
Отримано кондиційного молодняку, гол.	322	318	323
Вихід кондиційного молодняку, %	93,6	93,0	93,6
Загальне споживання корму, кг	2393,9	2308,8	2359,5
Витрати кормів у розрахунку на:			
1 гол., кг	6,959	6,751	6,839
приріст 1 кг живої маси	3,812	3,744	3,758

2. Витрати, пов'язані з придбанням і підготовкою до використання різних видів підстилки

Показник	К	Д1	Д2
Кількість використаної підстилки, кг	720	2380	2380
Початкова кількість підстилки в розрахунку на 1 гол., кг	2	6,6	6,6
Вартість нової підстилки (3,5 грн/кг), грн	2520	–	–
Витрати на транспортування підстилки, грн	1200	–	–
Витрати, пов'язані з регенерацією:			
витрати праці, люд.-дн.	–	1	1
зарплата з нарахуваннями, грн	–	666	666
витрати електроенергії, кВт-год	–	60	2,0
вартість електроенергії, грн	–	480	16
витрати мікробіологічного препарату, л	–	4	4
вартість мікробіологічного препарату, грн	–	600	600
Загальні витрати на регенерацію, грн	–	1746	1282
Витрати праці, пов'язані з розподілом підстилки по площі підлоги, люд.-день	0,5	1	1
Зарплата з нарахуваннями за розподіл підстилки, грн	333	666	666
Загальні витрати на підстилку та її розподіл, грн	4053	2412	1948
Витрати на підстилку та її розподіл у розрахунку на 1 гол., грн	11,26	6,70	5,41
Економічний ефект у розрахунку на 1 гол. внаслідок зменшення витрат на підстилку, грн	Б	4,56	5,85

3. Загальна економічна ефективність використання регенерованої підстилки при вирощуванні ремонтного молодняку курей

Показник	К	Д1	Д2
Кількість добових курчат, поставлених на вирощування, гол.	360	360	360
Вартість добових курчат (22 грн/гол.), грн	7920	7920	7920
Витрати кормів за період вирощування, кг	2393,9	2308,8	2359,5
Вартість кормів (14 грн/кг), грн	33516	32323	33033
Інші прямі витрати (без урахування витрат, пов'язаних із підстилкою), грн	14364	14364	14364
Витрати, пов'язані з підстилкою, грн	4053	2412	1948
Загальні витрати на вирощування, грн	59853	57010	57365
Вирощено до 16-тижневого віку, гол.	344	342	345
Отримано кондиційних ремонтних молодок, гол.	322	318	323
Виручка від реалізації отриманого кондиційного ремонтного молодняку (200 грн/гол.), грн	64400	63600	64600
Реалізовано населенню підрощених курочок, гол.	22	24	21
Виручка від реалізації підрощених курочок (160 грн/гол.), грн	3520	3840	3360
Загальна виручка від реалізації продукції, грн	67920	67440	67960
Прибуток, грн	8067	10430	10595
Прибуток у розрахунку на 1 вирощену птицю, грн	23,45	30,49	30,71
Економічний ефект у розрахунку на 1 гол. при застосуванні регенерованої підстилки порівняно з новою, грн	Б	7,04	7,26

приросту живої маси — на 1,8% в дослідному варіанті 1 і на 1,4% у дослідному варіанті 2. Очевидно, це пов'язане з тим, що деяку кількість поживних речовин птиця отримувала з підстилки, а їх уміст був вищим у регенерованій підстилці. Про подібну тенденцію зазначали й автори праць [27, 28].

Як показали хронометражні вимірювання та облік витрат, застосування регенерованої підстилки дало змогу зменшити витрати, безпосередньо пов'язані з її придбанням та використанням у розрахунку на 1 птахомісце (п./м.) на 4,56 (Д1) і 5,85 грн (Д2) (табл. 2). Більший економічний ефект завдяки зменшенню витрат на підстилку

у дослідному варіанті 2 був пов'язаний з меншими витратами електроенергії під час регенерації підстилки.

Вирощування ремонтного молодняку на регенерованій підстилці забезпечило більш високий прибуток у розрахунку на 1 птахомісце, ніж на свіжій підстилці (табл. 3). У разі використання підстилки, регенерованої із застосуванням озонування, економічний ефект у розрахунку на 1 гол. порівняно з базовим варіантом становив 7,04 грн, а у разі використання підстилки, регенерованої із застосуванням ультрафіолетового опромінення, — 7,26 грн. В обох випадках переважну частину економічного ефекту отримано завдяки зменшенню витрат на підстилку.

Висновки

Установлено, що впродовж усього періоду вирощування ремонтного молодняку курей експлуатаційні властивості регенерованої підстилки в обох дослідних варіантах відповідали її функціональному призначенню як підстилкового матеріалу. Наприкінці виробничого циклу вологість і сипучі властивості нової та регенерованої підстилок не мали істотних відмінностей.

Уміст аміаку в повітрі дослідних секцій пташника на початку періоду вирощування перевищував його рівень у повітрі контрольної секції в 3,7 (Д1) та 4,2 (Д2) рази, а наприкінці — у 1,2 (Д1) та 1,2 (Д2) рази. Однак упродовж усього періоду вирощування він не перевищував ГДК. Регенерована підстилка негативно впливала на стан пір'яного покриву, підошов та колінних суглобів,

а також на зоотехнічні показники порівняно з молодняком, який вирощували на новій підстилці. Виробничникам потрібно враховувати, що регенерація підстилки із застосуванням озонування потребує більших витрат електроенергії, ніж регенерація із застосуванням ультрафіолетового опромінення. Загалом використання регенерованої підстилки замість нової забезпечує підвищення економічної ефективності вирощування ремонтного молодняку курей завдяки зменшенню витрат на придбання нової підстилки та її транспортування до пташника. У разі вирощування ремонтного молодняку курей на підстилці, регенерованій способом 1, економічний ефект у розрахунку на 1 гол. становив 7,04 грн, а на регенерованій способом 2 — 7,26 грн.

O. Ryabinina¹, V. Melnyk²

State Poultry Research Station of the Institute of Animal Husbandry of NAAS, 20 Tsentralna Str., vil. Birki, Chuguiev district, Kharkiv oblast, 63421, Ukraine; email: ¹ryabinina_e@ukr.net, ²lab20@ukr.net; ORCID: ¹0000-0003-3803-0195, ²0000-0003-3571-7872

Efficiency of growing repair young chickens on regenerated litter

Goal. To determine production indicators, poultry welfare, and economic efficiency of growing repair young chickens on litter regenerated in different ways. **Methods.** Zootechnical (determination of production indicators of

poultry), zoohygienic (determination of ammonia content in the air), statistical (statistical processing of data), and economic (calculations of economic efficiency). The methods of regeneration of the litter used included its disinfection by biothermal composting, as well as the addition of special microbiological preparation and subsequent disinfection of the surface of the pile with ozone (method 1), or irradiation using ultraviolet radiation (method 2). **Results.** It was found that throughout the growing repair young chickens, the operational properties of the regenerated litter in both experimental versions corresponded to its functional purpose as a litter material. Statistically probable differences between repair young chickens grown on new and regenerated litter in different ways, according to the main production indicators and indicators of poultry welfare were not

found. Costs for regenerated by method 1 litter was 1.7 times less, and for regenerated by method 2 – 2.1 times less than for the use of new. Due to this, the economic effect in the case of using the regeneration method 1 was 7.04 UAH/bird, and in the case of using the method 2 – 7.26 UAH/bird. **Conclusions.** Growing repair young chickens on litter, regenerated using the developed methods, did not lead to a deterioration in the productive performance and well-being of the bird, but contributed to an increase in economic efficiency — by 7.04 UAH/1 bird (method 1) and 7.26 UAH/1 bird (method 2).

Key words: repair young chickens, regenerated litter, disinfection, biothermal composting, microbiological preparation, ozone, ultraviolet radiation.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202502-06>

Бібліографія

1. Мельник В.О., Рябініна О.В., Родіонова К.О. та ін. Промислове та фермерське птахівництво: колективна монографія. Київ: Інтерсервіс, 2023. 490 с.
2. Мельник В.О., Рябініна О.В., Комар Т.В. Вплив різних способів регенерації використаної підстилки для індиків на кінетику процесу її біотермічної обробки та мікробне обсіменіння. Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН. 2021. № 126. С. 79–89. doi: 10.32900/2312-8402-2021-126-79-89
3. Saravanan K. A Study on the Concept of Reutilization of Litter in Broiler Poultry Farms. *Inter. J. of Eng. Res. and General Sci.* 2018. V. 6. Is. 1. P. 30–34.
4. Bucher M.G., Zwirzitz B., Oladeinde A. et al. Reused poultry litter microbiome with competitive exclusion potential against *Salmonella* Heidelberg. *J. of Environmental Quality.* 2020. V. 49. Is. 4. P. 869–881. doi: 10.1002/jeq2.20081
5. Karthiga S., Sharmilaa G. Methodologies for re-use of poultry litter in broiler farms: a review. *International J. of Civil Engineering and Technology.* 2018. V. 9. Is. 4. P. 230–233.
6. Voss-Rech D., Trevisol I.M., Brentano L. et al. Impact of treatments for recycled broiler litter on the viability and infectivity of microorganisms. *Vet. Microbiol.* 2017. V. 203. P. 308–314. doi: 10.1016/j.vetmic.2017.03.020
7. Bailey M.A., Bourassa D.V., Krehling J.T. et al. Effect of Common Litter Management Practices on the Prevalence of *Campylobacter jejuni* in Broilers. *Animals (Basel).* 2022. V. 12. Is. 7. P. 858. doi: 10.3390/ani12070858
8. Meena A.L., Karwal M., Dutta D., Mishra R.P. Composting: phases and factors responsible for efficient and improved composting. *Agric Food.* 2021. V. 1. P. 85–90. doi: 10.13140/RG.2.2.13546.95689
9. Younis M., Bazh E., Ahmed H.A., Elbeshtawy A.R. Growth performance, carcass characteristics and litter composition of broilers raised on used litter managed by two types of acidifier amendments. *J. Anim. Sci. Adv.* 2016. V. 6. Is. 9. P. 1756–1765. doi: 10.5455/jasa.20160412025542
10. Kalita K.P., Saikia R., Mahanta J.D. Performance of commercial broilers raised on reused and mixed type of litters. *Indian J. of Hill Farming.* 2012. V. 25. Is. 2. P. 33–36.
11. Johnson J., Zwirzitz B., Oladeinde A. et al. Succession patterns of the bacterial community in poultry litter after bird removal and sodium bisulfate application. *J. of Environmental Quality.* 2021. V. 50. Is. 4. P. 923–933. doi: 10.1002/jeq2.20248
12. Modini R.L., Agranovski V., Meyer N.K. et al. Dust emissions from a tunnel-ventilated broiler poultry shed with fresh and partially

reused litter. *Animal Production Science*. 2010. V. 50. P. 552–556. doi: 10.1071/AN09207

13. *Kyoung S.R., Szogi A.A., Moore P., Millner P.* Ammonia and Nitrous Oxide Emissions from Broiler Houses with Downtime Windrowed Litter. *J. of Environmental Quality*. 2017. V. 46. Is. 3. P. 498–504. doi: 10.2134/jeq2016.09.0368

14. *Liang Y., Payne J.B., Penn C.J., Tabler G.T.* Systematic evaluation of in-house broiler litter windrowing effects on production benefits and environmental. *The J. of Applied Poultry Research*. 2014. V. 23. Is. 4. P. 625–638. doi: 10.3382/japr.2014-00960

15. *Taboosha M.F.* Effect of reusing litter on productive performance, carcass characteristics and behavior of broiler chickens. *Int. J. Env.* 2017. V. 6. P. 61–69.

16. *Abougabal M.* Possibility of Broiler Production on Reused Litter. *Egyptian Poultry Science J.* 2019. V. 39, Is. 2. P. 405–421. doi: 10.21608/epsj.2019.35039

17. *Рябініна О.В., Мельник В.О.* Вдосконалення способів регенерації підстилки для повторного використання. *Вісник аграрної науки*. 2022. № 1. С. 64–71. doi: 10.31073/agrovisnyk202201-09

18. *Мельник В.О., Рябініна О.В., Байдевятова О.В., Іщенко Ю.Б.* Способи регенерації підстилки для багатократного її використання при вирощуванні та утриманні птиці: метод. реком.; за ред. О.О. Катеринича. Бірки: ДДСП НААН, 2023. 34 с.

19. *Відомчі норми технологічного проектування «Підприємства птахівництва» (ВНТП-АПК-04.05).* Київ: Мінагрополітики України, 2005. 90 с.

20. *Братишко Н.І., Притуленко О.В., Гордієнко В.М.* та ін. Рекомендації з нормування годівлі сільськогосподарської птиці: 3-є вид. Бірки, 2014. 101 с.

21. *De Jong I.C., Moya T.P., Gunnink H.* et al. Simplifying the welfare quality assessment protocol for broilers. *Report 533*. Lelystad: Wageningen UR Livestock Research. 2011. 74 p.

22. *Hocking P., Mayne R., French N.A., Else R.W.* Standard european footpad dermatitis scoring system for use in turkey processing plants. *Worlds Poult. Sci. J.* 2008. V. 64. Is. 3. P. 323–328. doi: 10.1017/S0043933908000068

23. *Bignon L., Mika A., Dupin M.* et al. Use fiber in feed and wheat crop residues as litter to improve broiler welfare. *Actes des 11 emes. Journees de la Recherche Avicole et Palmipedes a Foie Gras*. 2015. P. 887–892.

24. *Kheravii S.K., Swick R.A., Choct M., Wu S.B.* Potential of pelleted wheat straw as an alternative bedding material for broilers. *Poultry Science*. 2017. V. 96. Is. 6. P. 1641–1647. doi: 10.3382/ps/pew473

25. *Abougabal M., Taboosha M.F.* Effect of reusing litter on productive performance, carcass characteristics and behavior of broiler chickens. *Int. J. Env.* 2017. V. 6. Is. 2. P. 61–69.

26. *Coufal C.D., Chavez C., Niemeyer P.R., Carey P.R.* Effects of top-dressing recycled broiler litter on litter production, litter characteristics, and nitrogen mass balance. *Poultry Science*. 2006. V. 85. Is. 3. P. 392–397. doi: 10.1093/ps/85.3.392

27. *Malone G.W., Chaloupka G.W., Saylor W.W.* Influence of litter type and size on broiler performance. 2. Factors affecting litter consumption. *Poult. Sci.* 1983. V. 62. P. 1741–1746. doi: 10.3382/ps.0621741

28. *Torok V.A., Hughes R.J., Ophel-Keller K.* et al. Influence of different litter materials on cecal microbiota colonization in broiler chicken. *Poultry Science*. 2009. V. 88. Is. 12. P. 2474–2481. doi: 10.3382/ps.2008-00381