

## Комплексний транскриптомічний та метаболомічний аналіз впливу обмеження корму на розвиток груднини качки

Xi Y., Wang L., Qi J., Wei B., Han Xu., Lu Y., Hu S., He H., Han C., Zhu Y., Hu J., Liu H., Wang J., Li L. Comprehensive transcriptomic and metabolomic analysis of the effect of feed restriction on duck sternal development. *Poultry Science*. 2023. Vol. 102, Is. 10. Article 102961. doi:10.1016/j.psj.2023.102961.

Характеристики скелета важливі для росту та розвитку птиці. У плані управління годівлею постійне вільне годування (FF) птиці може призвести до дисбалансу між розвитком кісток і збільшенням маси. Обмеження кормів (FR), певною мірою, є одним із шляхів вирішення цієї проблеми. Однак, вплив обмеження корму на розвиток кісток птиці потребує подальшого з'ясування на молекулярному рівні. Тому, в цьому дослідженні вивчали вплив різних рівнів обмеження корму (60% FR, 70% FR, 80% FR і FF) на розвиток груднини качок у віці 7 і 8 тижнів. На сьомому тижні, зі збільшенням обмеження корму, значення показників, включаючи масу тіла, масу грудних м'язів, масу груднини, довжину кіля та довжину кальцинованого кіля, зменшилися. Однак, на восьмому тижні маса груднини та довжина кіля качок, які отримували 60% FR, були неочікувано вищими, ніж у особин групи FF. Результати виявили численні диференціально експресовані гени, пов'язані з розвитком груднини, на які вплинуло обмеження корму. Серед них виявили, що

рівні експресії мРНК хондроїтинсульфатсинтетази 3 і аннексину A2, які беруть участь у біосинтезі глікозаміногліканів і мінералізації кісток, мали менші зміни з часом у групі FR, ніж FF, а це означає, що обмеження корму (FR) певною мірою запобігало передчасній кальцифікації та подовжувало час розвитку качинової груднини. Результати інтегративного аналізу свідчать, що вміст та експресія 4-аміномасляної кислоти (GABA) і пов'язаних з нею генів показали відносно вищу активність у групі 60% FR, ніж у групі FF. У цьому дослідженні визначено численні біомаркери, пов'язані з розвитком груднини качки, на які впливає обмеження корму.



## Міопатії грудних м'язів бройлерів: зв'язок із супутниковими клітинами



Velleman S. G. Broiler breast muscle myopathies: association with satellite cells. *Poultry Science*. 2023. Vol. 102, Is.10. Article 102917. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2023.102917>.

Важкі, швидкозростаючі бройлерні курчата, в основному, були відселекціоновані на швидкість росту, вихід м'язової маси, особливо грудних м'язів, та конверсію корму. Однак, в останні роки некротичні та фіброзні міопатії, такі як "дерев'яна грудка", призвела до зниження якості продукту або його вибракування. Загалом, морфологічна структура грудних м'язів бройлерів змінилася у сучасного комерційного бройлера, у м'язах якого діаметр волокон збільшився, кровопостачання зменшилося, а сполучна відстань між окремими волокнами й пучками волокон зменшилася. Сателітні клітини – це основний тип клітин, відповідальний за весь ріст м'язів після вилуплення курчати, а також за відновлення та регенерацію м'язових волокон. Останні дані свідчать про те, що в організмі бройлерів відбуваються зміни популяції клітин-сателітів бройлерів, які обмежують їхню здатність регенерувати пошкоджені м'язові волокна до початкового стану. Ці зміни у клітинній біології клітин-сателітів бройлерів, ймовірно, пов'язані з некрозом і фіброзом, що спостерігаються при міопатіях на кшталт "дерев'яної грудки".

## Оцінка додавання галової кислоти в раціон бройлерів на основі кукурудзи, соєвих бобів і глютену

Biswas S., Cho S. B., Kim I. H. An evaluation of gallic acid supplementation to corn-soybean-gluten meal-based diet in broilers. *Poultry Science*. 2023. Vol.102, Is.7. Article 102738. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2023.102738>.

Галова кислота (ГК) — це ендogenous рослинний поліфенол, що міститься у фруктах, горіхах і рослинах, має антиоксидантну, антимікробну дію та стимулює ріст. Це дослідження мало на меті оцінити вплив диференційованих доз ГК з кормовими добавками на продуктивність, утримання поживних речовин, оцінку посліду, оцінку ураження подушечок лапок, золи гомілки та якості м'яса бройлерів. Загалом 576 добових курчат-бройлерів кросу "Росс-308" із середньою початковою живою масою  $41 \pm 0,5$  г були використані у досліді, який тривав 32 доби. Бройлерів розподілили на 4 групи (8 повторювань) по 18 голів у клітці. До раціону бройлерів додавали ГК у кількості: 0; 0,02; 0,04 та 0,06%. При годівлі бройлерів ГА різними дозами у них підвищилися приріст живої маси ( $P < 0,05$ ) і споживання корму ( $P < 0,05$ ) лінійно на фазі 2 (9-21 доба). Крім того, засвоюваність поживних речовин ( $P < 0,05$ ) та енергії ( $P < 0,05$ ) збільшувалася лінійно за рахунок підвищення рівня ГК у раціоні бройлерів. За додавання ГК у збільшених дозах до раціонів бройлерів підвищилася швидкість росту птиці і поліпшилося засвоювання поживних речовин. Загалом, включення ступінчастих рівнів ГК до раціону на основі кукурудзи, соєвих бобів і глютену показало дозозалежне покращення показників росту та засвоюваності поживних речовин у бройлерів. У птахівництві ГК можна використовувати як альтернативу антибіотикам для покращення продуктивності та благополуччя бройлерів.



## Вплив програми вакцинації на імунну відповідь, продуктивність і вихід частин тушок курчат-бройлерів кросу "Росс-308"

Wegner M., Kokoszyński D., Krajewski K., Żurek A. Effect of vaccination program on immune response, production performance, and carcass composition of Ross 308 broiler chickens. *Poultry Science*. 2023. Vol. 102, Is. 10. Article 102918. doi:10.1016/j.psj.2023.102918.

Метою цього дослідження було порівняти вплив двох різних програм вакцинації з використанням вакцин проти вірусу інфекційного бронхіту та пташиного метапневмовірусу на гуморальну імунну відповідь, виробничі показники, масу та вихід частин тушок, а також відсоток відібраних внутрішніх органів. Під час вирощування курчат-бройлерів відбирали кров для отримання зразків сироватки у випадково відібраної птиці з кожної дослідної групи на 1, 21, 28 та 38 добу. Середні геометричні титри визначали для вищезазначених хвороб за допомогою серологічних ІФА-тестів, проведених під час планових ветеринарних оглядів. Упродовж вирощування бройлерів контролювали живу масу, збереженість поголів'я та споживання корму, що дозволило розрахувати витрати корму на кілограм живої маси та Європейський індекс виробництва. Наприкінці вирощування 20 курчат було забито (по 10 голів з кожної групи). Після забою визначали масу патраної тушки, а також відсотковий вихід частин тушки та окремих внутрішніх органів до маси тіла. Програма вакцинації мала вірогідний ( $P < 0,05$ ) вплив на живу масу курчат у віці 14, 21, 28, 35 і 42 доби, відсоток крил у тушці та частку (%) серця, печінки й селезінки.





## Вплив класичної музики на продуктивність росту, рівень стресу, антиоксидантний індекс, імунну функцію та якість м'яса у бройлерів за різної щільності посадки

Gao X., Gong J., Yang B., Liu Y., Xu H., Hao Y., Jing J., Feng Z. and Li L. Effect of classical music on growth performance, stress level, antioxidant index, immune function and meat quality in broilers at different stocking densities. *Frontiers in Veterinary Science*. 2023. Vol. 10. Article 1227654. doi: 10.3389/fvets.2023.1227654.

Висока щільність поголів'я є одним із чинників, які можуть легко спричинити окиснювальний стрес і запальну реакцію у бройлерів. На даний час запропоновано музичну терапію, щоб певною мірою допомогти тваринам зняти стрес. Однак досі не з'ясовано, чи може класична музика пом'якшити стрес у бройлерів при високій щільності по-

голів'я. Таким чином, це дослідження мало на меті дослідити вплив класичної музики на швидкість росту, рівень стресу, антиоксидантний індекс, імунну функцію та якість м'яса бройлерів за різної щільності посадки. Загалом 540 добових бройлерів з однаковою живою масою були випадковим чином розділені на 6 груп, з 6 повторами на групу, які включали два середовища (з/без класичної музики) і три щільності посадки (15,5, 17,9 і 20,3 гол./м<sup>2</sup>), таким чином створюючи факторіальне розташування 2×3. Результати свідчать про наступне: збільшення щільності посадки призвело до зниження середньодобового споживання корму та середньодобового приросту (ADG), збільшення співвідношення корму до приросту (F/G) та смертності бройлерів. Крім того, підвищена щільність призвела до підвищення рівня кортикостерону (CORT) і адренкортикотропного гормону (АКТГ) у сироватці крові. Збільшення щільності посадки знижувало індекси селезінки та сумки Фабриціуса, рівні імуноглобуліну А (IgA), імуноглобуліну G (IgG) та імуноглобуліну М (IgM) у сироватці крові. Збільшення щільності поголів'я підвищувало сироватковий малоновий діальдегід (MDA) і знижувало активності каталази (CAT), супероксиддисмутази (SOD) і глутатіонпероксидази (GSH-PX). Збільшення щільності посадки знижувало рівень загального білка (TP) у сироватці крові та підвищувало рівні загального холестерину (TC) і глюкози (GLU). У той же час, відтворення класичної музики для бройлерів підвищило їх ADG і знизило F/G, а також підвищило вміст CORT, ACTH, GLU у сироватці крові. Крім того, індекс бурси Фабриціуса, вміст IgA та IgG у сироватці крові були збільшені під час музичної терапії. Отже, висока щільність поголів'я (20,3 гол./м<sup>2</sup>) негативно впливала на продуктивність і здоров'я бройлерів, а подразник класичною музикою певною мірою пом'якшував негативні ефекти.

## Визначення 55 ветеринарних антибіотиків у курячому посліді за допомогою надвисокоєфективної рідинної хроматографії – тандемної мас-спектрометрії (UPLC-MS/MS)

Qin L., Zhang B., Wang X., Liu Y., Cao X., Liu Y., Tian Wen-xia. Determination of 55 Veterinary Antibiotics in Chicken Manure Using Ultra-High-Performance Liquid Chromatography – Tandem Mass Spectrometry (UPLC-MS/MS). *Analytical Letters*. 2024. Vol. 57, Iss. 18. P. 3180-3199. doi: 10.1080/00032719.2024.2313140

Розроблено високоєфективний метод виявлення та кількісного визначення 55 ветеринарних антибіотиків у курячому посліді, що належать до шести класів лікарських засобів, із застосуванням твердофазної екстракції і ультрависокоєфективної рідинної хроматографії з тандемною мас-спектрометрією. Суміш буфера EDTA–Mcllvaine (pH 3,0) та органічного екстрагенту (метанол–ацетонітрил,

1:3, об'єм/об'єм) використовували для виділення цільових ветеринарних антибіотиків з ліофілізованого курячого посліду. Екстракт очищали гідрофільно-ліпофільним картриджем. Усі антибіотики продемонстрували лінійні залежності в діапазоні від 1 до 100 мкг/кг з коефіцієнтами визначення стандартних кривих вище 0,990. Відновлення антибіотиків становило від 35,66 до 103,54% з використанням калібрування за матрицею для кількісного визначення. Межі виявлення та кількісного визначення становили від 0,01 до 1,59 мкг/кг та від 0,04 до 4,76 мкг/кг відповідно. Метод був застосований для визначення ветеринарних антибіотиків у курячому посліді з 12 ферм, виявивши забруднення в усіх зразках. Всього виявлено 13 ветеринарних антибіотиків шести класів з концентраціями до 41,47 мг/кг. Наявність високих концентрацій залишків антибіотиків у птишиному посліді створює потенційний ризик для забруднення навколишнього середовища. Ця робота виявила значні відмінності у типах ветеринарних антибіотиків порівняно з літературними звітами. Крім того, вперше виявлено антибіотик плевомутилін у курячому посліді.