

ХІРУРГІЯ ТА АНЕСТЕЗІОЛОГІЯ

УДК 636.5.09:616.5-002:617.2

Сучасні аспекти контактного дерматиту у промисловому птахівництві

Ємельяненко О.В. , Чернозуб М.П. , Ємельяненко А.А. , Козій В.І. 

Білоцерківський національний аграрний університет

 Ємельяненко О.В. E-mail: emel_79@ukr.net

Ємельяненко О.В., Чернозуб М.П., Ємельяненко А.А., Козій В.І. Сучасні аспекти контактного дерматиту у промисловому птахівництві. Науковий вісник ветеринарної медицини, 2021. № 2. С. 193–202.

Yemelyanenko O., Chornozub M., Yemelyanenko A., Koziy V. Modern aspects of contact dermatitis in industrial poultry farming. *Nauk. visn. vet. med.*, 2021. № 2. PP. 193–202.

Рукопис отримано: 05.11.2021 р.

Прийнято: 18.11.2021 р.

Затверджено до друку: 09.12.2021 р.

Doi: 10.33245/2310-4902-2021-168-2-193-202

Контактний дерматит – це ураження шкіри бройлерів, що призводить до зниження якості туші на 15–30 %. Його описують як коричнево-чорні ерозії та виразки, що виникають на грудях (breast blisters, BB), скакальному суглобі (hock burns, HB) та на шкірі центрального м'якуша стопи (food pad dermatitis, FPD). Найчастіше уражається м'якуш стопи, слідом за ним ділянка скакального суглоба і грудної клітки.

Найважчий ряд чинників, які призводять до виникнення дерматиту м'якушів. До них відносять: щільність посадки птиці; тип поїлок та порядок їх використання; годівля; рівень температури і вологості у приміщенні; тип підстилки, її якість та кількість; здоров'я кишечника.

Птиця, яку утримували зі щільністю 8 особин/м², менше страждала від дерматиту, ніж та, яку утримували за щільності 13 особин/м². Більше того, шкідливий вплив високої щільності був особливо виражений за показника 18 особин/м².

Поширеність та тяжкість цієї патології у бройлерів зростає на більш пізніх етапах відгодівлі. При цьому пододерматит поширювався на кілька шарів шкіри. Стан м'якушів погіршувався за досягнення птицею забійного віку з ураженням до 64 % тушок. Ураження скакальних суглобів і грудей були рідкістю.

Волога підстилка (>30 % вологи) асоціюється із збільшенням захворюваності та тяжкості контактних дерматитів у системах утримання бройлерів та індиків. Такий стан підстилки здебільшого реєструють у зимово-весняний та осінній сезони. Якість підстилки, особливо з урахуванням її вологості, визначено як важливе питання добробуту, що має значний негативний вплив на стан п'р'я, здоров'я кінцівок та частоту виникнення контактного дерматиту. Важливе значення має температура підстилки. За її зростання ступінь ураження контактними дерматитами підвищується. Причиною підвищення температури підстилки є збільшення щільності посадки і накопичення більшої кількості посліду, який посилює бактеріальне бродіння. За вологої підстилки п'р'я птиці стає вологим або забрудненим підстилкою, фекаліями та брудом. Воно втрачає свої захисні властивості. Рівень добробуту птиці різко знижується.

Діагностику контактного дерматиту у птиці проводять за характерними клінічними ознаками. Це кульгавість, порушення рухливості та зміна кольору шкіри, що часто переростає у виразку. Ураження чітко відокремлюються від неушкодженої тканини і часто з'являються у вигляді виразок, оточених глибоким геморагічним валом. Контактні дерматити можуть розвиватися менш ніж за тиждень. Характерними ознаками на початку хвороби є набряк, почервоніння та збільшення місцевої температури, потовщення шкіри. Глибокі виразки, здебільшого, призводять до абсцесів у нижче прилеглих тканинах та структурах. Часто місце ураження покривають кірочки. Якщо розвиваються великі виразки, вони можуть зумовлювати біль, зменшувати швидкість росту, перешкоджати ході та відкривати доступ бактерій до нижче прилеглих тканин.

Ключові слова: бройлери, дерматит центрального м'якуша пальця, дерматит в ділянці скакального суглоба, дерматит в ділянці грудей.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Починаючи з 60-х років минулого століття генетичний відбір та поліпшення годівлі призвели до значного збільшення світового виробництва курячого м'яса [1]. Швидкі темпи росту і низький рівень конверсії корму м'ясних курчат визначають відносно низькі виробничі та ресурсні витрати, порівняно з іншими галузями тваринництва [2, 3]. Через це продукція з курячого м'яса є порівняно недорогою [4]. Однак генетичний відбір птиці та висока швидкість їх росту також призводять до суттєвих морфологічних змін, зокрема збільшення маси м'язів грудей. Це зумовлює зміни ходи птахів, зменшення їх рухливості та збільшення поширеності розладів кінцівок [5, 6].

Відомо, що ці розлади спричинюють біль, який часто проявляється кульгавістю [7]. Така птиця неохоче стоїть і ходить, знижується її здатність дістатися корму та води, збільшується захворюваність та смертність, відсоток вибракування птиці, знижується якість туші за забою [8–12]. Нині найбільшого розповсюдження набули розлади кінцівок у формі контактних дерматитів.

Метою дослідження було проаналізувати наукові публікації та узагальнити дані щодо впливу умов утримання та годівлі на розвиток патології кінцівок, зокрема контактного дерматиту, у промислової птиці.

Матеріал і методи дослідження. Проведено пошук, відбір та аналіз публікацій згідно з темою дослідження впродовж 1995–2021 рр. відповідно до вказівок для систематичних оглядів літератури [13]. Для пошуку наукових статей використовували наукометричні бази Web of Science Core Collection (<http://apps.webofknowledge.com>) та PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm>). Під час пошуку матеріалів використовували наступні ключові слова: бройлери, утримання, годівля, контактний дерматит, профілактика.

Результати дослідження. Контактний дерматит – це ураження шкіри бройлерів, що призводить до зниження якості туші на 15–30 % [14, 15]. Його описують як коричнево-чорні ерозії та виразки, що виникають на грудях (breast blisters, BV), скакальному суглобі (hock burns, HB) та на шкірі центрального м'якуша стопи (food pad dermatitis, FPD) [16, 17]. Найчастіше уражається м'якуш стопи, слідом за ним ділянка скакального суглоба і грудної клітки [14].

Вперше дерматит м'якуша стопи (ДМС) був зареєстрований у бройлерів у 1980-х роках [14, 18]. Подібний стан встановлено в індиків, описаний R.K. Maune (2005) [19].

Це різного розміру ураження у товарної птиці, що характеризується некротичними змінами на підошовній поверхні м'якуша стопи зі значним погіршенням благополуччя тварин та економічними наслідками. Поверхневі ураження розглядають як зміну знебарвлення шкіри та незначний гіперкератоз м'якушів і скакальних суглобів, що можуть перерости у глибокі виразки та некроз епідермісу і запалення підшкірного м'яза [14, 16].

За ураження в ділянці грудей спочатку реєструють грудинний бурсит, зумовлений тривалим тиском, з утворенням порожнини, яка згодом збільшується і заповнюється рідиною [14].

У Швеції, для зниження ризиків цієї проблеми розпочато програму моніторингу, згідно з якою у 32 % всіх бройлерів реєстрували легкий ступінь ураження, у 6 % – важкі ураження центрального м'якуша [20]. До того як Данія почала моніторинг ДМС, вважали, що трохи менше 40 % бройлерів мають серйозні ураження кінцівок влітку. Однак захворюваність у Данії різко скоротилася з моменту введення обов'язкового моніторингу ДМС у 2002 році [21]. У Нідерландах De Jong et al. (2011) встановили, що у 38,4 % бройлерів також зареєстровано важкі ураження [22].

У Європі добробут бройлерів привертає все більшу увагу. Це ілюструє Директива Європейської Ради щодо бройлерів, яка встановлює мінімальні стандарти захисту курчат для виробництва м'яса [23]. Директива обмежує максимальну щільність утримання, водночас вказує вимоги щодо умов утримання (інтенсивність освітлення і його тривалість, якість повітря та його склад тощо).

Окремі країни можуть вирішувати, чи включити в цю Директиву додаткові заходи щодо добробуту у своєму національному законодавстві. Профілактика ДМС може бути (і, ймовірно, буде) одним із таких додаткових заходів. У Швеції та Данії ДМС використовували як індикатор добробуту бройлерів і також вирішили включити його як додаткову міру добробуту бройлерів до свого національного законодавства [20, 21].

Поширеність та тяжкість цієї патології у бройлерів зростає на більш пізніх етапах відгодівлі [24]. I. Thøfner et al. (2019) спостерігали ураження стопи у більш ніж 70 % мертвої птиці віком 40 днів і старше та реєстрували чітку кореляція між ураженнями стопи і смертністю [25]. При цьому подерматит поширювався на кілька шарів шкіри. Стан м'якушів погіршувався за досягнення птицею забійного віку з ураженням до 64 % тушок. Ураження скакальних суглобів і грудей були рідкістю [26].

Wolanski et al. (2004) вивчали етіологію захворюваності самців-бройлерів і дійшли висновку, що маса тіла, а не вік, може мати більший вплив на стан м'якушів [27]. Найважчий ряд інших чинників, які призводять до виникнення дерматиту м'якушів. До них відносять: щільність посадки птиці; тип поїлок та порядок їх використання; годівля; рівень температури і вологості у приміщенні; тип підстилки, її якість та кількість; здоров'я кишечника.

Висока щільність посадки бройлерів має негативний вплив та призводить до появи контактних дерматитів [28, 29]. Подібні результати встановили Ventura et al. (2010), які виявили, що поголів'я із нижчою щільністю мали більшу частку птиці із здоровими кінцівками [30]. Автори показали, що птиця, яку утримували зі щільністю 8 особин/м², менше страждала від дерматиту, ніж та, яку утримували за щільності 13 особин/м². Більше того, вони виявили, що шкідливий вплив високої щільності був особливо виражений за показника 18 особин/м².

Дані цього дослідження не узгоджуються з даними інших авторів, які не виявили впливу щільності посадки птиці на поширеність дерматиту [31–33]. Meluzzi et al. (2008) виявили, що частота появи дерматитів змінюється залежно від вологості підстилки та концентрації аміаку, однак не залежить від щільності [31].

Результати підтверджують думку, що щільність посадки має менш важливе значення для добробуту птиці, ніж характеристика підстилки. Згідно із національним законодавством України нормою вважають 18 голів на 1 м² [34].

Збільшення поголів'я призводить до значного ураження шкіри гомілки та грудей. Це може бути спричинено низьким рівнем активності птиці [35] та поганим станом підстилки [36, 37] внаслідок збільшення щільності посадки.

За високої щільності посадки змінюється поведінка курчат-бройлерів. Вони проводять більшу частину часу лежачи на підстилці [38]. Подібні результати задокументовані Martland (1985) [39], Berg (1998) [40], Ventura et al. [30].

Волога підстилка (>30 % вологи) асоціюється із збільшенням захворюваності й тяжкості контактних дерматитів у системах утримання бройлерів та індиків [23, 41]. Такий стан підстилки здебільшого реєструють у зимо-весняний та осінній сезони [42]. Якість підстилки, особливо з урахуванням її вологості, визначено як важливе питання добробуту [43], що має значний негативний вплив на стан пір'я [44], здоров'я кінцівок та частоту виникнення контактного дерматиту [45].

P.M. Hocking (2013) стверджував, що волога підстилка, показник якої перевищує 30 %, призводить до погіршення стану м'якушів ніг [46].

Водночас, суха і розсипчаста підстилка дозволяє птиці проявляти нормальну поведінку, а саме пошук корму, можливість гребтися у підстилці [47] та очищатися від пилу [48]. Суха підстилка також може допомогти зберегти чисті яйця [49] та сприяти чистоті оперення [50, 51].

Вологість підстилки можна регулювати через контроль температури та відносної вологості повітря завдяки належній вентиляції [52].

Повторне використання підстилки протягом кількох послідовних партій неприпустимо, оскільки це збільшує тяжкість перебігу контактних дерматитів у бройлерів [53]. Додавання свіжого підстилкового матеріалу має позитивний вплив на здоров'я м'якушів індичок порівняно з птицею, яку тримують на незмінній підстилці [54].

Важливе значення має і температура підстилки. За її зростання ступінь ураження контактними дерматитами підвищується. Причиною підвищення температури підстилки є збільшення щільності посадки і накопичення значної кількості посліду, який посилює бактеріальне бродіння [55].

Показник рН посліду також є визначальним для якості підстилки, оскільки його збільшення свідчить про підвищення кількості бактерій, ферментації та випаровування аміаку [56]. Високий вміст аміаку в посліді реєструють, починаючи із 4-го тижня циклу вирощування [31, 57].

Для оцінки якості підстилки використовують декілька методик. За шкалою від 1 до 5 [58] підстилку оцінюють наступним чином: 1 – пухка, без ущільнення; 2 – легкі ущільнення над поверхнею пухкої підстилки; 3 – поверхня підстилки вкрита кіркою та ущільнена; 4 – поверхня волога і липка; 5 – уся товщина підстилки мокра та подібна до тіста.

За вологої підстилки пір'я птиці стає вологим або забрудненим підстилкою, фекаліями та брудом. Воно втрачає свої захисні властивості. Рівень добробуту птиці різко знижується [59]. Подібні результати отримано Shanwany (1988), який зазначив, що птиця з високою щільністю посадки має грубе і забруднене оперення через вологу та щільну підстилку [60].

Стан оперення оцінюють за допомогою оціночної шкали від 0 (чисте перо) до 3 (дуже брудне перо) відповідно до протоколу оцінки бройлерів [59].

Отже, збільшення кількості посадки птиці призводить до погіршення якості підстилки через підвищення її температури, рН та вмісту

вологи, а також до поганої оцінки підстилки. Це має безпосередній вплив на оперення птиці та стан кінцівок, збільшуючи частоту появи та тяжкість контактного дерматиту.

Стан підстилки та мікроклімат у приміщеннях залежать від здоров'я кишечника птиці. Наприклад, ентерити часто супроводжуються діареєю, що призводить до збільшення виділення поживних речовин і вологи в підстилку [61] і, відповідно, погіршення її якості.

Контактні дерматити не спричинюють збудники інфекції. Вважають, що вони є поєднанням впливу вологої підстилки та хімічного подразнення шкіри через високий вміст аміаку у підстилці [62]. Перший звіт, що демонструє кореляцію між наявністю уражень стопи та системними бактеріальними інфекціями з грампозитивними коками у птахів-бройлерів, був зроблений Thøfner et al. (2019) [25]. Також встановлено, що *S. aureus* є найпоширенішим збудником, який виділяють за випадків ураження м'якушів [63]. R.H. Olsen et al. (2018) виявили 106 бактеріальних ізолятів за пододерматиту, включаючи переважно *S. aureus* (68 %) та *Enterococcus faecalis* (14 %), а решта – *E. coli* (9,43 %), *S. hyicus* (4,72 %), *Gallibacterium anatis* (2,83 %), *Trueperella pyogenes* (1,88 %) та *Aerococcus urinaeequi* (0,94 %) [64].

Отже, поєднання впливу вологої підстилки та хімічного подразнення шкіри з наступним нашаруванням бактеріальної інфекції є основою розвитку етіологічного ланцюга контактного дерматиту у продуктивної птиці, особливо м'ясного напрямку.

Діагностику контактного дерматиту у птиці проводять за характерними клінічними ознаками. Це кульгавість, порушення рухливості та зміна кольору шкіри, що часто переростає у виразку. Ураження чітко відокремлюються від неушкодженої тканини і часто з'являються у вигляді виразок, оточених глибоким геморагічним валом [65]. Контактні дерматити можуть розвиватися менш ніж за тиждень. Характерними ознаками на початку хвороби є набряк, почервоніння та збільшення місцевої температури, потовщення шкіри [31]. Глибокі виразки, здебільшого, призводять до абсцесів у нижче прилеглих тканинах та структурах [14]. Часто місце ураження покривають кірочки. Якщо розвиваються великі виразки, вони можуть зумовлювати біль, зменшувати швидкість росту, перешкоджати ході та відкривати доступ бактерій до нижче прилеглих тканин [65].

Chen et al. (2016) ідентифікували біомаркери для дерматиту центрального м'якуша і повідомили, що регресійний аналіз показав наступне: загальна кількість білка колагену, рівні мРНК

TNX, TNC, COL1A1, COL3A1, TIMP3, ITGA2, ITGB1, TNF α , TLR4, VEGF та співвідношення MMP2 до TIMP були пропорційно пов'язані зі ступенем ураження м'якушів стопи [66].

Greene et al. (1985) спостерігали повне руйнування кератину і епідермального шару в осередку ураження. Автори встановили зміни структури кератину (гіперкератоз) і дифузну інфільтрацію дерми запальними клітинами [14].

Отже, контактний дерматит у птиці діагностують за характерними клінічними ознаками. Хвороба негативно впливає на добробут тварин, якість та кількість отриманої продукції. На нашу думку, розуміння етіології контактних дерматитів дозволяє спрямовано працювати над розробкою ефективних та економічно виправданих заходів профілактики цієї патології у птиці.

Висновки.

1. Збільшення щільності посадки птиці призводить до погіршення якості підстилки через підвищення її температури, рН та вмісту вологи. Це має безпосередній вплив на стан оперення та кінцівок птиці, збільшуючи частоту появи і тяжкість контактного дерматиту.

2. Поєднання впливу вологої підстилки та хімічного подразнення шкіри з наступним нашаруванням бактеріальної інфекції є основою розвитку етіологічного ланцюга контактного дерматиту у продуктивної птиці, особливо м'ясного напрямку.

3. Діагностику контактного дерматиту у птиці проводять за характерними клінічними ознаками. Це кульгавість, порушення рухливості та зміна кольору шкіри, що часто переростає у виразку. Характерними ознаками на початку хвороби є набряк, почервоніння та збільшення місцевої температури і потовщення шкіри.

Вважаємо, що важливим напрямом проведення подальших досліджень є вивчення поширення, розроблення і встановлення ефективності методів профілактики контактних дерматитів за вирощування птиці в промислових умовах України.

Відомості про конфлікт інтересів. Автори декларують, що не мають конфлікту інтересів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Robins A., Phillips C.J.C. International approaches to the welfare of meat chickens. *World's Poultry Science Journal*. 2011. Vol. 67. P. 351–369. DOI:10.1017/S0043933911000341.
2. Land, irrigation water, greenhouse gas, and reaction nitrogen burdens of meat, eggs, and dairy production in the United States / G. Eshel et al. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2014. Vol. 111. P. 11996–12001. DOI:10.1073/pnas.1402183111.

3. Shepon A.E.G., Noor E., Milo R. Energy and protein feed-to-food conversion efficiencies in the US and potential food security gains from dietary changes. *Environmental Research Letters*. 2016. Vol. 11. no. 10. 105002 p. DOI:10.1088/1748-9326/11/10/105002.
4. Wong L., Selvanathan E.A., Selvanathan S. Modelling the meat consumption patterns in Australia. *Economic Modelling*. 2015. Vol. 49. P. 1–10. DOI:10.1016/j.econmod.2015.03.002.
5. The effect of morphology on the musculoskeletal system of the modern broiler / S.A. Corr et al. *Animal Welfare (South Mimms, England)*. 2003. Vol. 12. P. 145–157.
6. The effect of morphology on walking ability in the modern broiler: a gait analysis study / S.A. Corr et al. *Animal Welfare (South Mimms, England)*. 2003. Vol. 12. P. 159–171.
7. Self-selection of the analgesic drug carprofen by lame broiler chickens / T.C. Danbury et al. *The Veterinary Record*. 2000. Vol. 146. P. 307–311. DOI:10.1136/vr.146.11.307.
8. Bessei W. Welfare of broilers: a review. *World's Poultry Science Journal*. 2006. Vol. 62. P. 455–466. DOI:10.1079/WPS2005108.
9. Leg disorders in broiler chickens: revalence, risk factors and prevention / T.G. Knowles et al. *PLoS One*. 2008. Vol. 3. 1545 p. DOI:10.1371/journal.pone.0001545.
10. The effects of growth rate on leg morphology and tibia breaking strength, mineral density, mineral content, and bone ash in broilers / M.Y. Shim et al. *Poultry Science*. 2012. Vol. 91. P. 1790–1795. DOI:10.3382/ps.2011-01968.
11. Infectious and non-infectious factors associated with leg disorders in poultry – a review / B. Kieronczyk et al. *Annals of Animal Science*. 2017. Vol. 17. P. 645–669. DOI:10.1515/aoas-2016-0098.
12. Phibbs D.V., Groves P.J., Muir W.I. Leg health of meat chickens: impact on welfare, consumer behaviour, and the role of environmental enrichment. *Animal Production Science*. 2021. Vol. 61. P. 1203–1212. DOI:10.1071/AN19511.
13. Gupta S. Systematic review of the literature: Best practices. *Academic Radiology*. 2018. Vol. 25 (11). P. 1481–1490. DOI:10.1016/j.acra.2018.04.025.
14. Greene J.A., McCracken R.M., Evans R.T. A contact dermatitis of broilers – clinical and pathological findings. *Avian Pathology*. 1985. Vol. 14. P. 23–38. DOI:10.1080/03079458508436205.
15. Castañeda M.P., Hirschler E.M., Sams A.R. Early postmortem carcass trim effects on the tenderness of broiler breast filets. *Poultry Science*. 2005. Vol. 84(6). P. 951–954. DOI:10.1093/ps/84.6.951.
16. Martland M.F. Ulcerative dermatitis in broiler chickens: the effect of wet litter. *Avian pathology*. 1985. Vol. 14. P. 353–364. DOI:10.1080/03079458508436237.
17. Factors affecting the prevalence of foot pad dermatitis, hock burn and breast burn in broiler chicken / S.M. Haslam et al. *British Poultry Science*. 2007. Vol. 48. P. 264–275. DOI:10.1080/00071660701371341.
18. Enteritis and associated problems / J.B. McFeran et al. *Disease Prevention and Control in Poultry Production*. Sydney, Australia, 1983. P. 129–140. DOI:10.1080/03079458508436205.
19. Mayne R.K. A review of the aetiology and possible causative factors of foot pad dermatitis in growing turkeys and broilers. *World's Poultry Science Journal*. 2005. Vol. 61. P. 256–267. DOI:10.1079/WPS200458.
20. Ekstrand C., Algers B. Rearing conditions and foot-pad dermatitis in Swedish broiler chickens. *Preventive Veterinary Medicine*. 1997. Vol. 31. P. 167–174. DOI:10.1016/S0167-5877(96)01145-2.
21. Prevalence and control of foot pad dermatitis in Sweden / C. Ekstrand et al. *British Poultry Science*. 1998. Vol. 39. P. 318–324. DOI:10.1080/00071669888845.
22. De Jong I.C., Gunnink H., van Harn J. Wet litter not only induces footpad dermatitis but also reduces overall welfare, technical performance, and carcass yield in broiler chickens. *Journal of Applied Poultry Research*. 2014. Vol. 23. P. 51–58. DOI:10.3382/japr.2013-00803.
23. Scientific Opinion on the influence of genetic parameters on the welfare and the resistance to stress of commercial broilers. *European Food Safety Authority J*. 2010. 1666. Vol. 8 (7). 82 p. DOI:10.2903/j.efsa.2010.1666.
24. Kaukonen E., Norring M., Valros A. Effect of litter quality on foot pad dermatitis, hock burns and breast blisters in broiler breeders during the production period. *Avian Pathology*. 2016. Vol. 45. P. 667–673. DOI:10.1080/03079457.2016.1197377.
25. Correlation between footpad lesions and systemic bacterial infections in broiler breeders / I.C.N. Thøfner et al. *Veterinary Research*. 2019. Vol. 50. 38 p. DOI:10.1186/s13567-019-0657-8.
26. Kaukonen E., Norring M., Valros A. Effect of litter quality on foot pad dermatitis, hock burns and breast blisters in broiler breeders during the production period. *Avian Pathology*. 2016. Vol. 45. N. 6. P. 667–673. DOI:10.1080/03079457.2016.1197377.
27. End-of-season carcass and reproductive traits in original and replacement male broiler breeders / N.J. Wolanski et al. *Journal of Applied Poultry Research*. 2004. Vol. 13. P. 451–460. DOI:10.1093/japr/13.3.451.
28. McIlroy S.G., Goodall E.A., McMurray C.H. A contact dermatitis of broilers – epidemiological findings. *Avian Pathology*. 1987. Vol. 16. P. 93–105. DOI:10.1080/03079458708436355.
29. Influence of stocking density on the performance, carcass characteristics and selected welfare indicators of broiler chickens / D.G. Thomas et al. *New Zealand Veterinary Journal*. 2004. Vol. 52. P. 76–81. DOI:10.1080/00480169.2004.36408.
30. Ventura B.A., Siewerdt F., Estevez I. Access to barrier perches improves behaviour repertoire in broilers. *PLoS One*. 2012. Vol. 7. P. 1–7. DOI:10.1371/journal.pone.0029826.
31. Survey of chicken rearing conditions in Italy: effects of litter quality and stocking density on productivity, foot dermatitis and carcass injuries / A. Meluzzi et al. *British Poultry Science*. 2008. Vol. 49 (3). P. 257–264. DOI:10.1080/00071660802094156.
32. Preliminary study to examine the utility of using foot burn or hock burn to assess aspects of housing conditions for broiler chicken / S.M. Haslam et al. *British Poultry Science*. (2006). Vol. 47. P. 13–18. DOI:10.1080/00071660500475046.
33. Factors affecting the prevalence of foot pad dermatitis, hock burn and breast burn in broiler chicken / S.M. Haslam et al. *British Poultry Science*. 2007. Vol. 48. P. 264–275. DOI:10.1080/00071660701371341.
34. Про затвердження ветеринарно-санітарних правил для птахівничих господарств і вимог до їх проектування: Наказ Головного державного інспектора вете-

ринарної медицини України від 03.07.2001 № 53. URL: zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0565-01#Text. (дата звернення: 03.11.2021).

35. Kaukonen E., Norring M., Valros A. Effect of litter quality on foot pad dermatitis, hock burns and breast blisters in broiler breeders during the production period. *Avian pathology*. 2016. Vol. 45. no. 6. P. 667–673. DOI:10.1080/03079457.2016.1197377

36. Dawkins M.S., Layton R. Breeding for better welfare: genetic goals for broiler chickens and their parents. *Animal Welfare*. 2012. Vol. 21. P. 147–155. DOI:10.7120/09627286.21.2.147.

37. Mellor D.J. Operational details of the five domains model and its key applications to the assessment and management of animal welfare. *Animals*. 2017. Vol. 7. 60 p. DOI:10.3390/ani7080060.

38. Foot pad dermatitis and hock burn in broiler chickens and degree of inheritance /J.B. Kjaer et al. *Poultry Science*. 2006. Vol. 85. P. 1342–1348. DOI:10.1093/ps/85.8.1342.

39. Martland M.F. Wet litter as a cause of plantar pododermatitis, leading to foot ulceration and lameness in fattening turkeys. *Avian Pathology*. 1984. Vol. 13. P. 241–252. DOI:10.1080/03079458408418528.

40. Berg C. Pododermatitis and hock burn in broiler chickens. *Measuring and Auditing Broiler Welfare*. CABI Publishing, Wallingford, UK, 2004. P. 37–49. DOI:10.1079/9780851998053.0037.

41. Martland M.F. Ulcerative dermatitis in broiler chickens: the effects of wet litter. *Avian Pathology*. 1985. Vol. 14, P. 353–364. DOI:10.1080/03079458508436237.

42. Pathomorphological investigations on the prevalence of contact dermatitis lesions in broiler chickens / I. Dinevet et al. *Journal of Applied Animal Research*. 2019. Vol. 47 (1). P. 129–134. DOI:10.1080/09712119.2019.1584105.

43. Early warning of footpad dermatitis and hockburn in broiler chicken flocks using optical flow, bodyweight and water consumption /M.S. Dawkins et al. *The Veterinary Record*. 2017. Vol. 180. 499 p. DOI:10.1136/vr.104066.

44. Shepherd E.M., Fairchild B.D. Footpad dermatitis in poultry. *Poultry Science*. 2010. Vol. 89. P. 2043–2051. DOI:10.3382/ps.2010-00770.

45. The effects of food-related environmental complexity on litter directed behaviour, fear and exploration of novel stimuli in young broiler chicks / K. Pichova et al. *Applied Animal Behaviour Science*. 2016. Vol. 174. P. 83–89. DOI:10.1016/j.applanim.2015.11.007.

46. Hocking P.M., Wu K. Traditional and commercial turkey show similar susceptibility to foot pad dermatitis and behavioural evidence of pain. *British Poultry Science*. 2013. Vol. 54. P. 281–288. DOI:10.1080/00071668.2013.781265.

47. Power of two methods for the estimation of bone ash of broilers / L.E. Hall et al. *Poultry Science*. 2003. Vol. 82. P. 414–418. DOI:10.1093/ps/82.3.414.

48. Appleby M.C., Mench J.A., Hughes B.O. *Poultry Behaviour and Welfare*. Wallingford: CABI, 2004. 276 p.

49. Influence of slat material on hatching egg sanitation and slat disinfection / J.E. Sander et al. *Journal of Applied Poultry Research*. 2003. Vol. 12. P. 74–80. DOI:10.1093/japr/12.1.74.

50. Martland M.F. Ulcerative dermatitis in broiler chickens: the effects of wet litter. *Avian Pathology*. 1985. Vol. 14. P. 353–364. DOI:10.1080/03079458508436237.

51. Bailie C.L., O'Connell N.E. The influence of providing perches and string on activity levels, fearfulness and leg health in commercial broiler chickens. *Animal*. 2015. Vol. 9. P. 660–668. DOI:10.1017/S1751731114002821.

52. Jones T.A., Donnelly C.A., Dawkins M.S. Environmental and management factors affecting the welfare of chickens on commercial farms in the United Kingdom and Denmark stocked at five densities. *Poultry Science*. 2005. Vol. 84. P. 1155–1165. DOI:10.1093/ps/84.8.1155.

53. Influence of bedding material on footpad dermatitis in broiler chickens / S.F. Bilgili et al. *Journal of Applied Poultry Research*. 2009. Vol. 18. P. 583–589. DOI:10.3382/japr.2009-00023.

54. Charles O.W., Fortune J. The influence of diet and litter management on foot pad lesions in turkey poults. *Poultry Science*. 1977. Vol. 56. P. 1348. DOI:10.1016/S0167-5877(96)01145-2.

55. Wideman R.F.J. Bacterial chondronecrosis with osteomyelitis and lameness in broilers: a review. *Poultry Science*. 2016. Vol. 95. P. 325–344. DOI:10.3382/ps/pev320.

56. Mellor D.J., Beausoleil N.J. Extending the 'Five Domains' model for animal welfare assessment to incorporate positive welfare states. *Animal Welfare (South Mimms, England)*. 2015. Vol. 24. P. 241–253. DOI:10.7120/09627286.24.3.241.

57. Mellor D.J. Operational details of the five domains model and its key applications to the assessment and management of animal welfare. *Animals*. 2017. Vol. 7. 60 p. DOI:10.3390/ani7080060.

58. Groves P.J., Muir W.I. Hock bruises in broilers are indicative of leg weakness. *Australian Poultry Science Symposium*. Australia, Sydney: NSW, 2016. Vol. 27. 59 p. DOI:10.1071/AN19511.

59. *Welfare Quality® assessment protocol for poultry*. Netherlands, Lelystad, ASG Veehouderij BV, 2009. 111 p. URL:edepot.wur.nl/233471.

60. Shanawany M.M. Broiler performance under high stocking densities. *British Poultry Science Volume*. 1988. Vol. 29. Issue 1. P. 43–52. DOI:10.1080/00071668808417025.

61. Practical considerations for reducing the risk of pododermatitis / S.F. Bilgili et al. *Aviagen Brief*. Sept., 2010. P. 1–8. URL:ru.aviagen.com/assets/Uploads/AviagenBriefPododermatitisSept2010.PDF.

62. Berg C., Sanotra G.S. Can a modified latency-to-lie test be used to validate gait-scoring results in commercial broiler flocks? *Animal Welfare*. 2003. Vol. 12. P. 655–659. URL:www.researchgate.net/publication/262862061_Can_a_modified_latency-to-lie_test_be_used_to_validate_gait-scoring_results_in_commercial_broiler_flocks.

63. Wilcox C.S., Patterson J., Cheng H.W. Use of thermography to screen for subclinical bumblefoot in poultry. *Poultry Science*. 2009. Vol. 88. P. 1176–1180. DOI:10.3382/ps.2008-00446.

64. Characterization of prevalent bacterial pathogens associated with pododermatitis in table egg layers / R.H. Olsen et al. *Avian Pathology*. 2018. Vol. 47 (3). P. 281–285. DOI:10.1080/03079457.2018.1440066.

65. Dinev I. Clinical and morphological investigations on the incidence of forms of rickets and their association with other pathological states in broiler chickens. *Research in Veterinary Science*. 2012. Vol. 92. P. 273–277. DOI:10.1016/j.rvsc.2011.02.011.

66. Chen J., Tellez G., Escobar J. Identification of Biomarkers for Footpad Dermatitis Development and Wound Healing. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. 2016. Vol. 6. P. 26. DOI:10.3389/fcimb.2016.00026.

REFERENCES

1. Robins, A., Phillips, C.J.C. (2011). International approaches to the welfare of meat chickens. *World's Poultry Science Journal*. Vol. 67, pp. 351–369. DOI:10.1017/S0043933911000341.

2. Eshel, G., Shepon A., Makov T., Milo R. (2014). Land, irrigation water, greenhouse gas, and reaction nitrogen burdens of meat, eggs, and dairy production in the United States. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. Vol. 111, pp. 11996–12001. DOI:10.1073/pnas.1402183111.

3. Shepon, A.E.G., Noor, E., Milo, R. (2016). Energy and protein feed-to-food conversion efficiencies in the US and potential food security gains from dietary changes. *Environmental Research Letters*. Vol. 11, no. 10, 105002 p. DOI:10.1088/1748-9326/11/10/105002.

4. Wong, L., Selvanathan, E.A., Selvanathan, S. (2015). Modelling the meat consumption patterns in Australia. *Economic Modelling*. Vol. 49, pp. 1–10. DOI:10.1016/j.econmod.2015.03.002.

5. Corr, S.A., Gentle, M.J., McCorquodale, C.C., Bennett, D. (2003). The effect of morphology on the musculoskeletal system of the modern broiler. *Animal Welfare (South Mimms, England)*. Vol. 12, pp. 145–157.

6. Corr, S.A., Gentle, M.J., McCorquodale, C.C., Bennett, D. (2003). The effect of morphology on walking ability in the modern broiler: a gait analysis study. *Animal Welfare (South Mimms, England)*. Vol. 12, pp. 159–171.

7. Danbury, T.C., Weeks, C.A., Chambers, J.P., Waterman-Pearson, A.E., Kestin, S.C. (2000). Self-selection of the analgesic drug carprofen by lame broiler chickens. *The Veterinary Record*. Vol. 146, pp. 307–311. DOI:10.1136/vr.146.11.307.

8. Bessei, W. (2006). Welfare of broilers: a review. *World's Poultry Science Journal*. Vol. 62, pp. 455–466. DOI:10.1079/WPS2005108.

9. Knowles, T.G., Kestin, S.C., Haslam, S.M., Brown, S.N., Green, L.E., Butterworth, A., Pope, S.J., Pfeiffer, D., Nicol, C.J. (2008). Leg disorders in broiler chickens: revalence, risk factors and prevention. *PLoS One*. Vol. 3, 1545 p. DOI:10.1371/journal.pone.0001545.

10. Shim, M.Y., Karnuah, A.B., Mitchell, A.D., Anthony, N.B., Pesti, G.M., Aggrey, S.E. (2012). The effects of growth rate on leg morphology and tibia breaking strength, mineral density, mineral content, and bone ash in broilers. *Poultry Science*. Vol. 91, pp. 1790–1795. DOI:10.3382/ps.2011-01968.

11. Kieronczyk, B., Rawski, M., Józefiak, D., Swiatkiewicz, S. (2017). Infectious and non-infectious factors associated with leg disorders in poultry – a review. *Annals of Animal Science*. Vol. 17, pp. 645–669. DOI:10.1515/aoas-2016-0098.

12. Phibbs, D.V., Groves, P.J., Muir, W.I. (2021). Leg health of meat chickens: impact on welfare, consumer behaviour, and the role of environmental enrichment. *Animal Production Science*. Vol. 61, pp. 1203–1212. DOI:10.1071/AN19511.

13. Gupta, S. (2018). Systematic review of the literature: Best practices. *Academic Radiology*. Vol. 25 (11), pp. 1481–1490. DOI:10.1016/j.acra.2018.04.025.

14. Greene, J.A., McCracken, R.M., Evans, R.T. (1985). A contact dermatitis of broilers – clinical and pathological findings. *Avian Pathology*. Vol. 14, pp. 23–38. DOI:10.1080/03079458508436205.

15. Castañeda, M.P., Hirschler, E.M., Sams, A.R. (2005). Early postmortem carcass trim effects on the tenderness of broiler breast fillets. *Poultry Science*. Vol. 84(6), pp. 951–954. DOI:10.1093/ps/84.6.951.

16. Martland, M.F. (1985). Ulcerative dermatitis in broiler chickens: the effect of wet litter. *Avian pathology*. Vol. 14, pp. 353–364. DOI:10.1080/03079458508436237.

17. Haslam, S.M., Knowles, T.G., Brown, S.N., Wilkins, I.J., Kestin, S.C., Warriss, P.D., Nicol, C.J. (2007). Factors affecting the prevalence of foot pad dermatitis, hock burn and breast burn in broiler chicken. *British Poultry Science*. Vol. 48, pp. 264–275. DOI:10.1080/00071660701371341.

18. McFerran, J.B., McNulty, M.S., McCracken, R.M., Greene, J.A. (1983). Enteritis and associated problems. *Disease Prevention and Control in Poultry Production*. Sydney, Australia, pp. 129–140. DOI:10.1080/03079458508436205.

19. Mayne, R.K. (2005). A review of the aetiology and possible causative factors of foot pad dermatitis in growing turkeys and broilers. *World's Poultry Science Journal*. Vol. 61, pp. 256–267. DOI:10.1079/WPS200458.

20. Ekstrand, C., Algers, B. (1997). Rearing conditions and foot-pad dermatitis in Swedish broiler chickens. *Preventive Veterinary Medicine*. Vol. 31, pp. 167–174. DOI:10.1016/S0167-5877(96)01145-2.

21. Ekstrand, C., Carpenter, T.E., Andersson, I., Algers, B. (1998). Prevalence and control of foot pad dermatitis in Sweden. *British Poultry Science*. Vol. 39, pp. 318–324. DOI:10.1080/00071669888845.

22. De Jong, I.C., Gunnink, H., van Harn, J. (2014). Wet litter not only induces footpad dermatitis but also reduces overall welfare, technical performance, and carcass yield in broiler chickens. *Journal of Applied Poultry Research*. Vol. 23, pp. 51–58. DOI:10.3382/japr.2013-00803.

23. Scientific Opinion on the influence of genetic parameters on the welfare and the resistance to stress of commercial broilers. *European Food Safety Authority J*. 2010, Vol. 8 (7), 82 p. DOI:10.2903/j.efsa.2010.1666.

24. Kaukonen, E., Norring, M., Valros, A. (2016). Effect of litter quality on foot pad dermatitis, hock burns and breast blisters in broiler breeders during the production period. *Avian Pathology*. Vol. 45, pp. 667–673. DOI:10.1080/03079457.2016.1197377.

25. Thøfner, I.C.N., Poulsen, L.L., Bisgaard, M., Christensen H., Olsen R.H., Christensen J.P. (2019). Correlation between footpad lesions and systemic bacterial infections in broiler breeders. *Veterinary Research*. Vol. 50, 38 p. DOI:10.1186/s13567-019-0657-8.

26. Kaukonen, E., Norring, M., Valros, A. (2016). Effect of litter quality on foot pad dermatitis, hock burns and breast blisters in broiler breeders during the production period. *Avian Pathology*. Vol. 45, no. 6, pp. 667–673. DOI:10.1080/03079457.2016.1197377.

27. Wolanski, N.J., Renema, R.A., Robinson, F.E., Wilson, J.L. (2004). End-of-season carcass and reproductive traits in original and replacement male broiler breeders.

Journal of Applied Poultry Research. Vol. 13, pp. 451–460. DOI:10.1093/japr/13.3.451.

28. McIlroy, S.G., Goodall, E.A., McMurray, C.H. (1987). A contact dermatitis of broilers – epidemiological findings. *Avian Pathology*. Vol. 16, pp. 93–105. DOI:10.1080/03079458708436355.

29. Thomas, D.G., Ravindran, V., Thomas, D.V., Camden, B.J., Cottam, Y.H., Morel, P.C.H., Cook, C.J. (2004). Influence of stocking density on the performance, carcass characteristics and selected welfare indicators of broiler chickens. *New Zealand Veterinary Journal*. Vol. 52, pp. 76–81. DOI:10.1080/00480169.2004.36408.

30. Ventura, B.A., Siewerdt, F., Estevez, I. (2012). Access to barrier perches improves behaviour repertoire in broilers. *PLoS One*, Vol. 7, pp. 1–7. DOI:10.1371/journal.pone.0029826.

31. Meluzzi, A., Fabbri, C., Folegatti, E., Sirri, F. (2008). Survey of chicken rearing conditions in Italy: effects of litter quality and stocking density on productivity, foot dermatitis and carcass injuries. *British Poultry Science*. Vol. 49 (3), pp. 257–264. DOI:10.1080/00071660802094156.

32. Haslam, S.M., Brown, S.N., Wilkins, L.J., Kestin, S.C., Warriss, P.D., Nicol, C.J. (2006). Preliminary study to examine the utility of using foot burn or hock burn to assess aspects of housing conditions for broiler chicken. *British Poultry Science*. Vol. 47, pp. 13–18. DOI:10.1080/00071660500475046.

33. Haslam, S.M., Knowles, T.G., Brown, S.N., Wilkins, L.J., Kestin, S.C., Warriss, P.D., Nicol, C.J. (2007). Factors affecting the prevalence of foot pad dermatitis, hock burn and breast burn in broiler chicken. *British Poultry Science*. Vol. 48, pp. 264–275. DOI:10.1080/00071660701371341.

34. Golovnij derzhavnij inspektor veterinarnoyi medicini Ukraini. Pro zatverdzhennya veterinarno-sanitarnih pravil dlya ptahivnichih gospodarstv i vimog do yih proektuvannya [Chief State Inspector of Veterinary Medicine of Ukraine. On approval of veterinary and sanitary rules for poultry farms and requirements for their design]. Order № 53, July 3, 2001. [Accessed November 3, 2021]. Available at: zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0565-01#Text.

35. Kaukonen, E., Norring, M., Valros, A. (2016). Effect of litter quality on foot pad dermatitis, hock burns and breast blisters in broiler breeders during the production period. *Avian pathology*. Vol. 45, no. 6, pp. 667–673. DOI:10.1080/03079457.2016.1197377

36. Dawkins, M.S., Layton, R. (2012). Breeding for better welfare: genetic goals for broiler chickens and their parents. *Animal Welfare*. Vol. 21, pp. 147–155. DOI:10.7120/09627286.21.2.147.

37. Mellor, D.J. (2017). Operational details of the five domains model and its key applications to the assessment and management of animal welfare. *Animals*. Vol. 7, 60 p. DOI:10.3390/ani7080060.

38. Kjaer, J.B., Su, G., Nielsen, B.L., Sorensen, P. (2006). Foot pad dermatitis and hock burn in broiler chickens and degree of inheritance. *Poultry Science*. Vol. 85, pp. 1342–1348. DOI:10.1093/ps/85.8.1342.

39. Martland, M.F. (1984). Wet litter as a cause of plantar pododermatitis, leading to foot ulceration and lameness in fattening turkeys. *Avian Pathology*. Vol. 13, pp. 241–252. DOI:10.1080/03079458408418528.

40. Berg, C. (2004). Pododermatitis and hock burn in broiler chickens. *Measuring and Auditing Broiler Welfare*. UK, Wallingford: CABI Publishing, pp. 37–49. DOI:10.1079/9780851998053.0037.

41. Martland, M.F. (1985). Ulcerative dermatitis in broiler chickens: the effects of wet litter. *Avian Pathology*. Vol. 14, pp. 353–364. DOI:10.1080/03079458508436237.

42. Dinev, I., Denev, S., Vashin, I., Kanakov, D., Rusenova, N. (2019). Pathomorphological investigations on the prevalence of contact dermatitis lesions in broiler chickens. *Journal of Applied Animal Research*. Vol. 47 (1), pp. 129–134. DOI:10.1080/09712119.2019.1584105.

43. Dawkins, M.S., Roberts, S.J., Cain, R.J., Nickson, T., Donnelly, C.A. (2017). Early warning of footpad dermatitis and hockburn in broiler chicken flocks using optical flow, bodyweight and water consumption. *The Veterinary Record*. Vol. 180, 499 p. DOI:10.1136/vr.104066.

44. Shepherd, E.M., Fairchild, B.D. (2010). Footpad dermatitis in poultry. *Poultry Science*. Vol. 89, pp. 2043–2051. DOI:10.3382/ps.2010-00770.

45. Pichova, K., Nordgreen, J., Leterrier, C., Kostal, L., Moe, R.O. (2016). The effects of food-related environmental complexity on litter directed behaviour, fear and exploration of novel stimuli in young broiler chicks. *Applied Animal Behaviour Science*. Vol. 174, pp. 83–89. DOI:10.1016/j.applanim.2015.11.007.

46. Hocking, P.M., Wu, K. (2013). Traditional and commercial turkey show similar susceptibility to foot pad dermatitis and behavioural evidence of pain. *British Poultry Science*. Vol. 54, pp. 281–288. DOI:10.1080/00071668.2013.781265.

47. Hall, L.E., Shirley, R.B., Bakalli, R.I., Aggrey, S.E., Pesti, G.M., Edwards, H.M. (2003). Power of two methods for the estimation of bone ash of broilers. *Poultry Science*. Vol. 82, pp. 414–418. DOI:10.1093/ps/82.3.414.

48. Appleby, M.C., Mench, J.A., Hughes, B.O. (2004). *Poultry Behaviour and Welfare*. Wallingford: CABI, 276 p.

49. Sander, J.E., Wilson, J.L., Cheng, I.-H., Gibbs, P.S. (2003). Influence of slat material on hatching egg sanitation and slat disinfection. *Journal of Applied Poultry Research*. Vol. 12, pp. 74–80. DOI:10.1093/japr/12.1.74.

50. Martland, M.F. (1985). Ulcerative dermatitis in broiler chickens: the effects of wet litter. *Avian Pathology*. Vol. 14, pp. 353–364. DOI:10.1080/03079458508436237.

51. Bailie, C.L., O'Connell, N.E. (2015). The influence of providing perches and string on activity levels, fearfulness and leg health in commercial broiler chickens. *Animal*. Vol. 9, pp. 660–668. DOI:10.1017/S1751731114002821.

52. Jones, T.A., Donnelly, C.A., Dawkins, M.S. (2005). Environmental and management factors affecting the welfare of chickens on commercial farms in the United Kingdom and Denmark stocked at five densities. *Poultry Science*. Vol. 84, pp. 1155–1165. DOI:10.1093/ps/84.8.1155.

53. Bilgili, S.F., Hess, J.B., Blake, J.P., Macklin, K.S., Saenmahayak, B., Sibley, J.L. (2009). Influence of bedding material on footpad dermatitis in broiler chickens. *Journal of Applied Poultry Research*. Vol. 18, pp. 583–589. DOI:10.3382/japr.2009-00023.

54. Charles, O.W., Fortune, J. (1977). The influence of diet and litter management on foot pad lesions in turkey poults. *Poultry Science*. Vol. 56, 1348 p. DOI:10.1016/S0167-5877(96)01145-2.

55. Wideman, R.F.J. (2016). Bacterial chondronecrosis with osteomyelitis and lameness in broilers: a review. *Poultry Science*. Vol. 95, pp. 325–344. DOI:10.3382/ps/pev320.

56. Mellor, D.J., Beausoleil, N.J. (2015). Extending the 'Five Domains' model for animal welfare assessment to incorporate positive welfare states. *Animal Welfare (South Mimms, England)*. Vol. 24, pp. 241–253. DOI:10.7120/09627286.24.3.241.

57. Mellor, D.J. (2017). Operational details of the five domains model and its key applications to the assessment and management of animal welfare. *Animals*. Vol. 7, 60 p. DOI:10.3390/ani7080060.

58. Groves, P.J., Muir, W.I. (2016). Hock bruises in broilers are indicative of leg weakness. *Australian Poultry Science Symposium*. Australia, Sydney: NSW, Vol. 27, 59 p. DOI:10.1071/AN19511.

59. Welfare Quality® assessment protocol for poultry. Netherlands, Lelystad: ASG Veehouderij BV, 2009, 111 p. Available at: edepot.wur.nl/233471.

60. Shanawany, M.M. (1988). Broiler performance under high stocking densities. *British Poultry Science Volume*. Vol. 29, Issue 1, pp. 43–52. DOI:10.1080/00071668808417025.

61. Bilgili, S.F., Hess, J.B., Donald, J., Fancher, B. (2010). Practical considerations for reducing the risk of pododermatitis. *Aviagen Brief*, Sept., pp. 1–8. Available at: ru.aviagen.com/assets/Uploads/AviagenBriefPododermatitisSept2010.PDF.

62. Berg, C., Sanotra, G.S. (2003). Can a modified latency-to-lie test be used to validate gait-scoring results in commercial broiler flocks? *Animal Welfare*. Vol. 12, pp. 655–659. Available at: www.researchgate.net/publication/262862061_Can_a_modified_latency-to-lie_test_be_used_to_validate_gait-scoring_results_in_commercial_broiler_flocks.

63. Wilcox, C.S., Patterson, J., Cheng, H.W. (2009). Use of thermography to screen for subclinical bumblefoot in poultry. *Poultry Science*. Vol. 88, pp. 1176–1180. DOI:10.3382/ps.2008-00446.

64. Olsen, R.H., Christensen, H., Kabell, S., Bisgaard, M. (2018). Characterization of prevalent bacterial pathogens associated with pododermatitis in table egg layers. *Avian Pathology*. Vol. 47 (3), pp. 281–285. DOI:10.1080/03079457.2018.1440066.

65. Dinev, I. (2012). Clinical and morphological investigations on the incidence of forms of rickets and their association with other pathological states in broiler chickens. *Research in Veterinary Science*. Vol. 92, pp. 273–277. DOI:10.1016/j.rvsc.2011.02.011.

66. Chen, J., Tellez, G., Escobar, J. (2016). Identification of Biomarkers for Footpad Dermatitis Development and Wound Healing. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. Vol. 6, 26 p. DOI:10.3389/fcimb.2016.00026.

Современные аспекты контактного дерматита в промышленном птицеводстве

Емельяненко А.В., Чернозуб М.П., Емельяненко А.А., Козий В.И.

Контактный дерматит – поражение кожи бройлеров, что приводит к снижению качества туши на 15–30 %. Его описывают как коричнево-черные эрозии и язвы, возникающие на груди (breast blisters, BB), скакательном суставе (hock burns, HB) и на коже центрального мякиша стопы (food pad dermatitis, FPD). Чаше поражается мя-

киш стопы, вслед за ним участок скакательного сустава и грудной клетки.

Существует ряд факторов, приводящих к возникновению дерматита мякиша. К ним относятся: плотность посадки птицы; тип поилок и порядок их использования; кормление; уровень температуры и влажности в помещении; тип подстилки, ее качество и количество; здоровье кишечника.

Птица, которую содержали с плотностью 8 особей/м², меньше страдала от дерматита, чем та, которую содержали при плотности 13 особей/м². Более того, вредное влияние высокой плотности было особенно выражено при показателе 18 особей/м².

Распространенность и тяжесть этой патологии у бройлеров растет на более поздних этапах откорма. При этом пододрематит распространялся на несколько слоев кожи. Состояние мякишей ухудшалось при достижении птицей убойного возраста с поражением до 64 %. При этом поражения скакательных суставов и груди были редкостью.

Влажная подстилка (30 % влаги) ассоциируется с увеличением заболеваемости и тяжести контактных дерматитов в системах содержания бройлеров и индюков. Такое состояние подстилки наиболее часто регистрируют в зимне-весенний и осенний сезоны. Качество подстилки, особенно с учетом ее влажности, определено как важный вопрос благосостояния, который оказывает большое негативное влияние на состояние перьев, здоровье конечностей и частоту возникновения контактного дерматита. Большое значение имеет и температура подстилки. При ее возрастании степень поражения контактными дерматитами повышается. Причиной повышения температуры подстилки является увеличение плотности посадки и накопление большого количества помета, усиливающего бактериальное брожение. При влажной подстилке оперение птицы становится влажным или загрязненным подстилкой, фекалиями и грязью. Оно теряет свои защитные свойства. Уровень благосостояния птицы резко снижается.

Диагностику контактного дерматита у птицы проводят по характерным клиническим признакам. Это хромота, нарушение подвижности и изменение цвета кожи, часто перерастающее в язву. Поражения отчетливо отделяются от невредимой ткани и часто появляются в виде язв, окруженных глубоким геморрагическим валом. Контактные дерматиты могут развиваться менее чем через неделю. Характерными признаками в начале болезни является отек, покраснение и повышение местной температуры, утолщение кожи. Глубокие язвы, как правило, приводят к абсцессам в нижележащих тканях и структурах. Часто место поражения покрывают корочки. Если развиваются большие язвы, они могут вызвать боль, уменьшать скорость роста, препятствовать походке и открывать доступ бактерий к нижележащим тканям.

Ключевые слова: бройлеры, контактные дерматиты, дерматит центрального мякиша пальца, дерматит в области скакательного сустава, дерматит в области груди.

Modern aspects of contact dermatitis in industrial poultry farming

Yemelyanenko O., Chornozub M., Yemelyanenko A., Koziy V.

Contact dermatitis is a lesion of the skin of broilers, which leads to a decrease in the quality of the carcass by

15-30 %. It is described as brown-black erosions and ulcers that occur on the breast (breast blisters, BB), hock burns (HB) and on the skin of the central pulp of the foot (food pad dermatitis, FPD). The most commonly affected is the pulp of the foot, followed by the hocks and chest.

There are a number of factors that lead to crumb dermatitis. These include: the density of planting birds; type of troughs and the order of their use; feeding; the level of temperature and humidity in the room; type of litter, its quality and quantity; intestinal health.

Birds are kept at a density of 8 individuals/m² suffered less from dermatitis than those kept at a density of 13 individuals/m². Moreover, the harmful effects of high density were particularly pronounced at 18 individuals/m².

The prevalence and severity of this pathology in broilers increases at later stages of fattening. Pododermatitis spread to several layers of skin. The condition of the crumbs worsened when the bird reached slaughter age with up to 64 % of the carcasses affected. In this case, lesions of the hocks and chest were rare.

Wet litter (> 30 % moisture) is associated with an increase in the incidence and severity of contact dermatitis in broiler and turkey housing systems. This state of litter is most often registered in the winter-spring and autumn seasons. The quality of the litter, especially taking into account its humidity, has been identified as an important

issue of well-being, which has a great negative impact on the condition of feathers, limb health and the frequency of contact dermatitis. Litter temperature is also important. With its growth, the degree of contact dermatitis increases. The reason for the increase in litter temperature is the increase in planting density and the accumulation of more manure, which enhances bacterial fermentation. With wet litter, bird feathers become wet or contaminated with litter, feces and dirt. It loses its protective properties. The level of bird welfare is declining sharply.

Diagnosis of contact dermatitis in poultry is based on characteristic clinical signs. These are lameness, impaired mobility and discoloration of the skin, which often develops into an ulcer. The lesions are clearly separated from the intact tissue and often appear as ulcers surrounded by a deep hemorrhagic shaft. Contact dermatitis can develop in less than a week. Characteristic signs at the beginning of the disease are swelling, redness and increase in local temperature, thickening of the skin. Deep ulcers usually lead to abscesses in the underlying tissues and structures. Often the affected area is covered with crusts. If large ulcers develop, they can cause pain, slow growth, obstruct gait, and open bacteria to underlying tissues.

Key words: broilers, contact dermatitis, dermatitis of the central pulp of the finger, dermatitis in the area of the hocks, dermatitis in the chest.



Copyright: Ємельяненко О.В. та ін. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



ORCID iD:

Ємельяненко О.В.

<https://orcid.org/0000-0003-4907-6324>

Чорнозуб М.П.

<https://orcid.org/0000-0003-0282-8824>

Ємельяненко А.А.

<https://orcid.org/0000-0001-7889-4321>

Козій В.І.

<https://orcid.org/0000-0003-1364-9047>