

АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ПОДХОД УЛУЧШЕНИЯ ЗООГИГИЕНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

А. П. ДУКТОВ

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407

О. В. КОВАЛЕВА

ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья,
г. Тюмень, Российская Федерация, 625003

(Поступила в редакцию 21.02.2025)

Выявлены тенденции положительного влияния сорбента в виде модифицированного диатомита, на продуктивность цыплят-бройлеров за счет улучшения зоогигиенических условий выращивания. В частности, подробно рассматривается содержание общего количества микроорганизмов, спор плесневых грибов и содержание аммиака в производственном экспериментальном цехе. В ходе работы было рассчитано количество, объем и вес подстилочного материала, в том числе на выходе из птичника. Особое внимание постарались уделить биохимии крови, что позволило оценить физиологическое состояние цыплят-бройлеров и сделать вывод о качестве рационов кормления. При этом выявлены проблемные моменты, связанные с кормлением сельскохозяйственной птицы, которые оказывают влияние на содержание минеральных элементов в крови. При определении критерия производительности проведены расчеты по индексу EPEF.

Улучшение зоогигиенических условий выращивания цыплят-бройлеров, возможно за счёт замены подстилочного материала без дополнительных капитальных вложений в виде монтажа дорогостоящего вентиляционного оборудования или применения дополнительных технологических операций. Такой вариант замены оказывает положительное влияние на здоровье молодняка птицы.

Ключевые слова: подстил, диатомит, патогенная флора, аммиак, запах, продуктивность, микроклимат, цыплята-бройлеры, биохимические показатели.

The trends of positive influence of the sorbent in the form of modified diatomite on the productivity of broiler chickens due to the improvement of zoohygienic conditions of cultivation are revealed. In particular, the content of the total number of microorganisms, mold spores and ammonia content in the production experimental shop are considered in detail. During the work, the quantity, volume and weight of the litter material were calculated, including at the exit from the poultry house. Particular attention was paid to the biochemistry of the blood, which made it possible to assess the physiological state of broiler chickens and draw a conclusion about the quality of feeding rations. At the same time, problematic issues related to the feeding of agricultural poultry, which affect the content of mineral elements in the blood, were identified. When determining the productivity criterion, calculations were made using the EPEF index. Improving the zoohygienic conditions for growing broiler chickens is possible by replacing the litter material without additional capital investments in the form of installing expensive ventilation equipment or using additional technological operations. This replacement option has a positive effect on the health of young poultry.

Key words: litter, diatomite, pathogenic flora, ammonia, odor, productivity, microclimate, broiler chickens, biochemical indicators.

Введение

При интенсивном выращивании птицы на подстилке в окружающую среду выделяются метаболиты, подстилка, влага, пыль и микроорганизмы, которые накапливаются в птичнике. В результате этого, птицефабрики становятся потенциальными загрязнителями окружающей среды [1, 2].

Со стороны дыхательной системы учащенное дыхание, кашель и одышка, а также нарушение метаболических процессов приводят к потере аппетита, снижению веса и общей слабости. Высокие уровни аммиака могут вызывать раздражение кожи и глаз, что проявляется покраснением, воспалением, зудом и даже язвами. Это ведёт к ослаблению иммунной системы птицы, делая их более подверженными инфекциям и болезням [3, 4].

С точки зрения экономики, важно, чтобы потенциал, который заложен в геноме птицы продуктивных кроссов, реализовывался за счет наличия оптимальных параметров микроклимата. Таким образом, содержание большого количества углекислого газа (CO_2) и аммиака (NH_3) в помещениях будет приводить к нарушению физиологических процессов в организме птицы, что в свою очередь окажет свое негативное воздействие на её продуктивность [5, 6].

Для предотвращения негативных последствий на здоровье птицы, важно обеспечить хорошую вентиляцию в помещении, где они находятся, чтобы уровни углекислого газа и аммиака были на приемлемом уровне. Регулярная очистка и дезинфекция помещения также может помочь снизить уровень аммиака. Но при большой скученности птицы этих приемов, как правило, недостаточно, так как

при повышении pH подстила, а данное явление является неизбежным процессом, который способствует увеличению щелочности среды и поэтому возрастает испарение аммиака [7, 8, 9, 10].

Согласно нормативным требованиям РД-АПК 1.10.05.04-13, содержание CO_2 должно быть не более 0,25 об. %, NH_3 – 15 мг/м³, диапазон влажности подстилочного материала не более 35–40 % [9]. Одним из наиболее важных аспектов подстила является его влияние на здоровье и благополучие цыплят. Правильно выбранная и уложенная подстилка способствует снижению возникновения стресса у птиц, а также предотвращает контакт с голым или влажным полом и заболеваниями, передаваемыми через него.

Целью проводимого исследования явилось изучение влияния подстилочного материала на физиологические показатели цыплят-бройлеров.

Основная часть

Эксперимент проводился в промышленных условиях птицефабрики на бройлерном поголовье кросса Arbor Acres+ в экспериментальном цехе, где были сформированы четыре секции: три опытные и одна контрольная. В каждой секции содержалось 6000 голов цыплят-бройлеров. В опытной секции № 1 использовался подстилочный материал, состоящий из слоя диатомита толщиной 0,5 см и слоя опилок толщиной 2,5 см. В опытной секции № 2 использовался подстилочный материал, состоящий из слоя диатомита толщиной 1 см. В опытной секции № 3 использовался подстилочный материал, состоящий из слоя диатомита толщиной 0,5 см. В контрольной секции № 4 использовался только слой опилок толщиной 3 см.

Кормление бройлеров во всех группах было одинаковым с использованием гранулированных полнорационных комбикормов собственного производства. Условия содержания, световой и температурный режимы во всех секциях также были идентичны. Ежедневно проводился учет поголовья. Ежедневно составлялся ветеринарный отчет по причинам падежа. Также осуществлялся контроль за ростом и развитием бройлеров. Коэффициент роста по Н. П. Чирвинскому вычислялся как отношение живой массы при посадке в корпус к живой массе в конце выращивания. Кроме этого, проводился замер концентрации аммиака в секциях. Проводились лабораторные исследования подстилки на влажность, наличие спор плесневых грибов, наличие патогенных микроорганизмов (включая сальмонеллы) и наличие ооцистэймерий. Также проводились химические анализы подстилки в лаборатории института фундаментальных и прикладных агробiotехнологий ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья на содержание азота, фосфора, калия и других химических показателей, а также наличие тяжелых металлов. Лабораторное исследование крови птиц проводилось в конце опыта на 31 день выращивания. Для этого отбиралось по 10 голов из каждой группы.

Неслучайно к перечню показателей при оценке зоогигиенических параметров производственных цехов относят уровень вредных веществ, поскольку оценка микроклимата является важным аспектом для обеспечения здоровых условий содержания птиц на птицефабриках. Уровень углекислого газа, аммиака, сероводорода, микроорганизмов и пыли может оказывать негативное влияние на здоровье птиц и условия их содержания. Использование модифицированного диатомита может быть оправданным средством для снижения влажности подстила. Снижение влажности может оказывать положительный эффект на здоровье птиц, так как это может помочь предотвратить развитие патогенных микроорганизмов и улучшить условия содержания. Снижение влажности хотя бы на 10–20 % по сравнению с использованием традиционного опила поможет управлять влажностью помещения, а значит, создаст более комфортные условия для птицы, особенно в весенне-осенний период времени года.

Во время проведения эксперимента во 2 и 3 опытных секциях, где использовался модифицированный диатомит была отмечена повышенная запыленность (рис. 1), поэтому при загрузке корпуса птицей необходимо было дополнительно увлажнить подстилку. В последующем эта проблема была решена за счёт использования более крупной фракции (гранул) модифицированного диатомита.



Рис. 1. Посадка цыплят
(слева – цыплята на подстилке из диатомита, справа – запыленность поилок)

Иммунная система птиц обычно успешно справляется со своими функциями, однако уровень патогенной микрофлоры в птичнике увеличивается при снижении скорости движения воздуха. В ночное время ситуация может стать критической из-за падения температуры снаружи и уменьшения воздухообмена, при этом происходит быстрый рост микрофлоры и как следствие аммиака, который они выделяют. Постоянно высокая концентрация аммиака наряду с патогенной микробиотой вызывает подавление иммунитета у цыплят. На рисунке 2 представлено содержание аммиака в секциях.

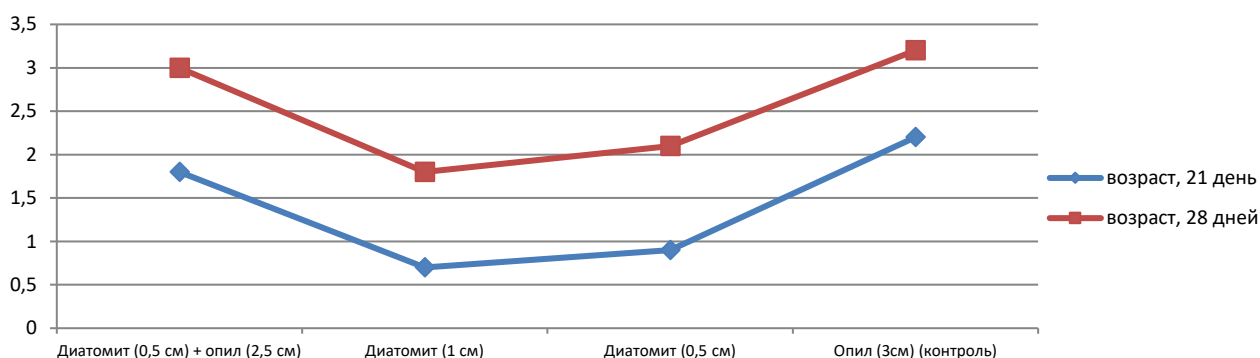


Рис. 2. Содержание аммиака, мг/м³

На основании полученных данных по концентрации аммиака в секциях можно сделать вывод, что наименьшее значение было зафиксировано во 2 секции при использовании диатомита в количестве 1 см. Разница в сравнении с контролем составила 1,5 мг/м³ (68,2 %) в 21 день, к 28 дню разница составила 2,3 мг/м³ (71,9 %). Разница между 2 и 3 секцией составила 1,1 мг/м³ (61,1 %) и 1,2 мг/м³ (57,1 %) соответственно.

Уровень аммиака выше 25 ppm наносит вред защитному реснитчатому эпителию дыхательной системы птиц [11]. Это способствует проникновению патогенных агентов, ухудшает здоровье и продуктивность, увеличивает риск заболеваний и затраты на лечение. Исследования российских и зарубежных ученых показали, что повышение содержания аммиака до 50 ppm приводит к увеличению конверсии корма бройлеров на 8 % и снижению убойной живой массы каждой птицы на более, чем 110 грамм.

В процессе жизнедеятельности происходит разложение азотистых оснований с образованием NH_3 . Для работы этих микроорганизмов необходимы определенные диапазоны влажности и температуры. Контролируя условия жизни бактерий подвержен контролю и процесс образования аммиака. Однако изменение температурного режима невозможно, так как температурный режим птичника строго контролируется [12, 13]. Это означает, что единственно верный способ контролировать выбросы аммиака –

регулировать влажность подстилки. Чем выше сухость среды, тем менее активны микроорганизмы (рис. 3).

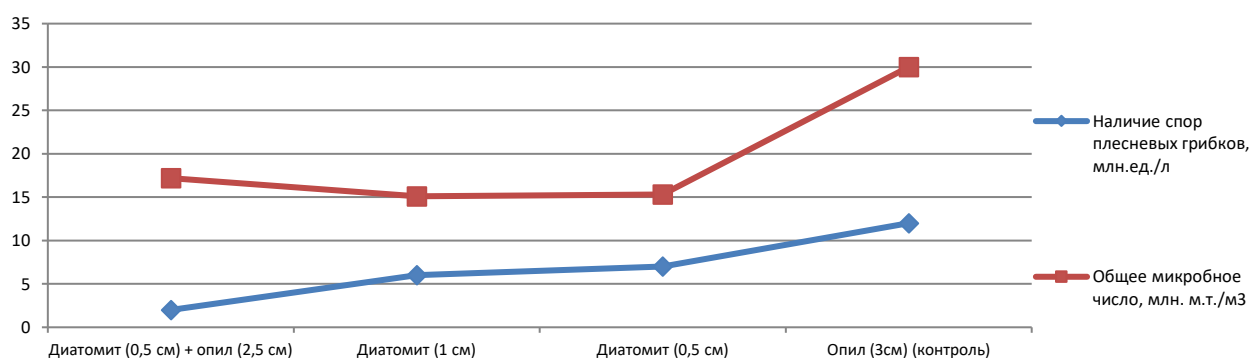


Рис. 3. Отдельные санитарно-гигиенические показатели подстилочного материала

Исследования показали, что использование диатомита в опытных секциях привело к отсутствию ооцист эймерий в подстилке. Кроме того, отмечено снижение общего количества микроорганизмов на 42,7 % в 1 секции и на 49,7 % во 2 секции, а также снизилось содержание спор грибов во 2 секции на 41,7, в 1 секции на 83,3 % в сравнении с 4 секцией (контроль). Данные свидетельствуют о том, что подстил с использованием диатомита в чистом виде или с его добавлением обладает противомикробными свойствами в отношении бактерий (ОМЧ) и плесневелых грибов.

Оптимальные условия содержания способствуют лучшему росту и развитию птицы [14]. Коэффициент роста (интенсивность скорости роста) является важным показателем продуктивности птиц. Он позволяет птицеводам контролировать рост и при необходимости корректировать рацион и условия содержания для достижения максимальной эффективности производства (табл. 4).

Таблица 4. Показатели продуктивности цыплят-бройлеров

Группа/секция	Живая масса 1 головы на начало эксперимента, г	Средне-суточный прирост, г	Сохранность, %	Конверсия корма	Живая масса к убою, г	Интенсивность скорости роста, %	ЕРЕФ
1 секция	89±0,6	47,1	75,12	1,94	1520±18,5	5,86	189,9
2 секция	88±0,7	49,2	82,6	1,7	1582±17,8	5,56	248,0
3 секция	85±0,5	49,3	82,13	1,7	1585±17,1	5,36	247,0
4 секция	95±0,8	51,97	86,64	1,54	1663±22,4	5,71	301,8
В среднем	89,25	49,5	81,23	1,72	1591	5,62	242,4

Показатель интенсивности скорости роста цыплят оказался наивысшим в 1 секции и составил 5,86 % с конверсией корма 1,94, что выше показателя контрольной группы на 0,15 % с конверсией корма равной 1,54. В 3 секции наблюдается самая низкая интенсивность роста – 5,36, при конверсии корма 1,7. Это объясняется тем, что при посадке цыплят в данной группе была наименьшая средняя живая масса и уступала 4 секции на 10,5 %. Но несмотря на это к концу выращивания разница по средней живой массе 3 секцией и 4 (контрольной) секцией сократилась и составила 4,7 %.

При выращивании цыплят-бройлеров важна их производительность. Для определения производительности во всем мире проводятся различные расчеты. Самыми часто используемыми критериями производительности при разведении бройлеров являются значения FCR и ЕРЕФ (индекс эффективности). Чем выше индекс ЕРЕФ (более 100), тем выше рентабельность производства.

Так, анализируя полученные данные, можно сказать, что наилучший индекс эффективности был в контрольной группе (301,8), это естественно связано с тем, что в среднем по секции масса цыплят была больше, а значит, они были более крепкими и жизнеспособными. Это позволило им более эффективно использовать корма, конверсия корма при этом составила 1,54, среднесуточный прирост поддерживать на уровне 51,97 г.

Кровь является одной из основных жизненно важных жидкостей в организме, играющей роль в поддержании гомеостаза и гуморальной регуляции, а также в обработке и передвижении питательных веществ и энергии. Поэтому изучение состава крови бройлеров при убойе является важным фактором для определения и контроля их здоровья и качества кормления (табл. 5).

Таблица 5. Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров

Наименование показателя	Норма	Секция			
		1	2	3	4
Триглицериды, ммоль/л	0,3–0,9	1,09	1,06	1,09	1,14
Глюкоза, ммоль/л	11–27,5	14,55	13,86	14,41	13,91
Общий белок, г/л	49–59	42,90	41,43	39,13	42,80
Альбумин, г/л	31,4–35,1	18,77	19,07	15,97	18,20
Гамма-глутамилтрансептидаза, ед/л	11–25	11,80	15,63	15,30	10,37
Мочевина, ммоль/л	14–22	1,51	1,50	1,47	1,38
Креатинин, ммоль/л	20–87	20,03	19,50	15,60	16,87
Аспартатамино-трансфераза, ед/л	330–560	529,97	513,50	413,37	387,73
Аланинаминотрансфераза, ед/л	1,2–6,8	4,00	4,67	5,20	2,70
Амилаза, Ед/л	1124–1794	537,47	680,96	480,40	700,43
Билирубин общий, ммоль/л	0,01–0,5	0,26	0,10	0,15	0,00
Холестерин, ммоль/л	3,4–4,6	3,38	2,95	2,85	3,34
Лактатдегидрогеназа, Ед/л	250–295	295,59	184,170	153,72	333,90

В ходе исследований было обнаружено отклонение от нормы некоторых основных показателей крови у контрольной и опытных групп цыплят-бройлеров. Содержание общего белка в крови бройлеров составило от 39,13 до 42,90 г/л, что на 12,4–20,1 % ниже нормы в опытных группах и на 12,6 % ниже нормы в контрольной группе. Российские и зарубежные исследователи отмечают положительную связь между белковым составом крови и продуктивностью птицы.

Также было выявлено наличие отклонений в содержании калия в крови бройлеров. Повышение концентрации калия выше 6,5 ммоль/л плазмы считается критическим, выше 7,5 до 10,5 ммоль/л – токсичным, а свыше 10,5 ммоль/л – смертельным. В контрольной группе цыплят-бройлеров содержание калия составило 8,13 ммоль/л, при этом наименьший показатель был отмечен в опытной группе и составлял 6,63 ммоль/л, что незначительно, но все же выходит за пределы нормативного показателя.

Таким образом, исследования показывают, что состав крови цыплят-бройлеров играет важную роль в их общей здоровье и продуктивности.

Особое значение имеет и содержание минеральных элементов в составе крови (табл. 6).

Таблица 6. Содержание минеральных элементов в крови цыплят-бройлеров, ммоль/л

Показатель	Норма	Секция			
		1	2	3	4
Магний (Mg)	0,8–1,1	1,09	1,07	1,01	1,06
Кальций (Ca)	3,8–6,8	2,74	2,38	2,41	2,47
Фосфор (P)	8–15	2,97	2,88	2,52	2,97
Калий (K)	4,9–6,4	9,67	8,50	6,63	8,13
Железо (Fe)	29–36	14,63	15,73	15,20	18,37

Дефицит фосфора в рационе и возникновение хронической остеодистрофии может наблюдаться на фоне низкого содержания витамина Д и избыточного содержания Са (кальция). Гиперфосфатемия возникает при гипофункции паращитовидных желез и гипервитаминозе D. Кроме этого, качество мяса зависит от содержания P (фосфора), поскольку является основным структурным компонентом органов и тканей.

Повышенная концентрация калия в плазме может быть угрожающей, токсичной и даже смертельной, поскольку отвечает за регуляцию осмотического давления ускоряя обмен веществ, чем и способствует выведению воды из организма. В контрольной группе бройлеров содержание калия составило 8,13 ммоль/л, в опытной – 6,63 ммоль/л, что превышает нормативное значение. Содержание же кальция во всех группах ниже нормы на 27,9–37,0 %. Железо также ниже нормативных показателей по всем группам на 36,7–49,6 %. Недостаток минерального питания влечет за собой в первую очередь нарушение биохимических показателей крови, сказывается на увеличении конверсии корма, а значит и на снижении скорости роста.

Заключение

На основании проведенных опытов можно судить о положительном влиянии нового способа улучшения зоогигиенических условий выращивания цыплят-бройлеров с использованием сорбента в виде модифицированного диатомита, на продуктивность цыплят-бройлеров. Использование, которого не оказывает отрицательного влияния на физиологические параметры птицы и улучшает состояние крови по основным показателям. Поэтому при выращивании цыплят-бройлеров рекомендуется применять подстилочный материал в виде модифицированного диатомита, насыпным слоем 0,5–1 см с размером гранул не менее 5 мм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Загрязненность воздушной среды птичника, кормов и подстилки микроорганизмами и спорами плесневых грибов / Р. М. Абдурагимов [и др.] // Проблемы развития АПК региона. – 2019. – №3. – С. 152–157.
2. Епимахова, Е. Э. Биодеструкция подстилки и качество мяса птицы. / Е. Э. Епимахова, Н. В. Самокиш, М. Г. Барсукова // Вестник АПК Ставрополя. – 2018. – №3. – С. 11–14. DOI 10.31279/2222-9345-2018-7-31-11-14.
3. Ковалева, О. В. Приоритетное развитие сельского хозяйства в Тюменской области. / О. В. Ковалева, М. Г. Волынкина, Н. М. Костомахин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2017. – № 11. – С. 3–8.
4. Состояние и перспективы развития животноводства тюменского региона / Н. М. Костомахин [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – № 1. – С. 9–13.
5. Биополимеры, иммуностимуляторы и пробиотики в бройлерном птицеводстве: монография. / А. П. Дуктов [и др.]. – Горки: БГСХА, 2016. – 289 с.
6. Завьялов, О. А. Влияние БАД растительного происхождения на продуктивность и показатели крови цыплят-бройлеров. / О. А. Завьялов, Г. К. Дускаев, М. Я. Курилкина. // Аграрный вестник Урала. – 2023. – № 1(230). С. 34-42. DOI 10.32417/1997-4868-2023-230-01-34-42.
7. Использование бактерий в подстилочном материале, используемом для содержания сельскохозяйственных животных и птицы: научные рекомендации. Ставрополь. / Е. Э. Епимахова [и др.]. // АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2017. – 101 с.
8. Шулепова, О. В. Использование природного сорбента в птицеводстве. / О. В. Шулепова // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 6(183). – С. 131-140. DOI 10.36718/1819-4036-2022-6-131-140.
9. Skopina, L.Yu. Sanitary and microbiological assessment of wastewater when using a biological treatment system. / L. Yu. Skopina [and others]. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: International Scientific and Practical Conference: Food and Environmental Security in Modern Geopolitical Conditions: Problems and Solutions (EPFS-2023), Kostanay, 21–22 февраля 2023 года. Vol. 1206. – IOP Publishing Ltd: IOP Publishing Ltd, 2023. – P. 012040. – DOI 10.1088/1755-1315/1206/1/012040.
10. Веремеева, С. А. Микробная экосистема: пробиотики и пребиотики. / С. А. Веремеева, А. Н. Шенина // Интеграция науки и практики для развития агропромышленного комплекса: Материалы 2-й национальной научно-практической конференции. – Тюмень, 2019. – С. 489–494.
11. Использование иммуномодуляторов в бройлерном птицеводстве / А. П. Дуктов [и др.]. – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2021. – 352 с.
12. Салеева, И. Состав воздуха и продуктивность бройлеров. / И. Салеева, А. Иванов, А. Бахарев // Животноводство России. – 2017. – №3. – С. 19–20.
13. Лунева, А. В. Скрининг микроорганизмов, способных ускорять процесс микробной трансформации птичьего помета / А. В. Лунева // Аграрный вестник Урала. – 2021. – № 12(215). – С. 50–58. – DOI 10.32417/1997-4868-2021-215-12-50-58.
14. Kikusato, M. Phytobiotics to improve health and production of broiler chickens: functions beyond the antioxidant activity Anim Biosci 2021;34(3):345-353. DOI: <https://doi.org/10.5713/ab.20.0842>.