



Продуктивность бройлеров при снижении концентрации аммиака в воздухе птицеводческих помещений

Евгения Владимировна Журавчук, Виктория Евгеньевна Пащенко, Анна Алексеевна Заремская, Мария Сергеевна Тищенко

ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» (ФНЦ «ВНИТИП»)

Аннотация: Целью исследования было изучение влияния внесения в подстилку биологических препаратов на уровни аммиака в воздухе птичника и на продуктивность и мясные качества цыплят-бройлеров. Было сформировано 3 группы цыплят-бройлеров кросса «Смена 9», которых выращивали до 37 дней жизни. В подстилку контрольной группы 1 биопрепараты не вносили. В подстилочный материал (опилки) опытной группы 2 внесли биопрепарат на основе термофильных бактерий *Bacillus subtilis*. опытной группы 3 – биопрепарат на основе смеси почвенных бактерий, ферментов, органических и минеральных наполнителей. В период выращивания цыплят подстилка ворошилась 2 раза в неделю для поддержания жизнедеятельности аэробных микроорганизмов. Установлено, что в боксах, в которых содержались опытные группы, содержание аммиака в воздухе было снижено по сравнению с контрольным. Улучшение условий содержания способствовало повышению продуктивности бройлеров. Среднесуточный прирост живой массы в группе 2 был выше по сравнению с контролем на 1,3%, в группе 3 – на 3,5%. Индекс эффективности выращивания бройлеров в группах 2 и 3 был выше, чем в контроле, на 0,3 и 1,7% соответственно. Убойный выход тушек групп 2 и 3 был выше в сравнении с контролем на 0,8 и 1,2% соответственно, выход грудки – на 1,3 и 1,9%; отмечено также достоверное преимущество группы 3 над контролем по выходу мышц грудки (на 2,2%, $P \leq 0,05$). Анализ некоторых морфологических и биохимических показателей крови бройлеров показал отсутствие существенных различий между группами, за исключением концентрации тромбоцитов, которая в группах 2 и 3 была ниже уровня контроля на 16,7 и 33,3%, с чем, возможно, была отчасти связана более низкая сохранность бройлеров в этих группах (на 1,9 и 1,3% соответственно). В группе 2 биохимические показатели (концентрации общего белка, глюкозы, холестерина в плазме крови) были ниже уровня контроля, тогда как в группе 3 – выше, что может свидетельствовать об активизации обмена веществ у бройлеров под действием комплексной биодобавки в подстилке. Таким образом, наибольшую эффективность показал многокомпонентный биопрепарат с содержанием минеральных наполнителей, в том числе за счет поглощения излишней влаги в подстилке.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, продуктивность, аммиак, подстилка, биопрепараты, наполное содержание.

Для цитирования: Журавчук, Е.В. Продуктивность бройлеров при снижении концентрации аммиака в воздухе птицеводческих помещений / Е.В. Журавчук, В.Е. Пащенко А.А. Заремская, М.С. Тищенко // Птицеводство. – 2024. – №1 1. – С. 46-51.

doi: 10.33845/0033-3239-2024-73-11-46-51

Введение. Для поддержания быстрого роста и высокой продуктивности бройлеры нуждаются в высокобелковом сбалансированном питании [1]. При этом известно, что бройлеры используют только около 60% азота, поступающего с кормом [2,3]. Неусвоенный азот выводится во внешнюю среду с пометом. До 80% от общего содер-

жания азота в помете составляют мочевины и мочевая кислота, при микробиологической ферментации которых происходит выделение аммиака (NH_3) [4]. Аммиак является бесцветным газом с очень острым и характерным запахом, который циркулирует с потоками воздуха по всему объему помещения. В первые недели выращива-

ния бройлеров уровень аммиака обычно низкий и не доставляет никаких неудобств. С увеличением возраста птицы растет количество помета и продуктов его разложения. Тогда высокая концентрация аммиака в воздухе становится реальной проблемой, особенно в холодный период года при недостаточном воздухообмене. Так,



при концентрации аммиака 20-30 мг/м³ у птицы нарушаются функции ресничек эпителия легких и трахеи. Может наступить аммиачная слепота, или кератоконъюнктивит, который характеризуется воспалением слизистых оболочек глаз. Также появляются признаки респираторных заболеваний, осложняющихся колибактериозом и инфекционным ларинготрахеитом. С увеличением концентрации аммиака до 40 мг/м³ и более поражается нервная система, нарушаются процессы дыхания [5].

Присутствие аммиака в воздухе птичников ухудшает условия труда для сотрудников птицефабрик, а загрязнения, выбрасываемые вентиляционной системой в атмосферный воздух, снижают качество жизни людей, проживающих в ближайших к ним районах [6,7].

Для снижения эмиссии аммиака при напольной технологии содержания птицы в подстилку можно вносить препараты на основе химических, биологических, минеральных составляющих. Как правило, действие препаратов направлено на предотвращение роста микроорганизмов и выработки ферментов, под воздействием которых в помете происходят химические реакции с выделением аммиака, в том числе путем подкисления и снижения влажности подстилки [8].

Целью наших исследований было изучение влияния внесения в подстилку биологических препаратов на уровни аммиака в воздухе птичника и на продуктивность и мясные качества цыплят бройлеров.

Материал и методика исследований. Для опыта было сформировано 3 группы цыплят бройлеров кросса «Смена 9», вы-

ровненных по живой массе. Каждая группа цыплят содержалась в отдельном боксе с независимой системой вентиляции. Условия содержания и кормления во всех группах были одинаковыми, за исключением изучаемого фактора. Плотность посадки цыплят составляла 16 гол./м². Высота подстилки из опилок деревьев хвойных пород в боксах для всех групп составляла 10 см. Подстилочный материал для опытных групп дезинфекции не подвергался, газация помещений была проведена до засыпки опилок.

В подстилочный материал опытной группы 2, непосредственно перед посадкой суточных цыплят, внесли биопрепарат на основе термофильных бактерий *Bacillus subtilis*. В соответствии с рекомендациями производителя биопрепарат был рассыпан в сухом виде на всю поверхность подстилки из расчета 45 г/м² с последующим перемешиванием. В период выращивания цыплят подстилка ворошилась 2 раза в неделю для поддержания жизнедеятельности аэробных микроорганизмов.

Для обработки подстилочного материала опытной группы 3 использовали биопрепарат на основе смеси почвенных бактерий, ферментов, органических и минеральных наполнителей. Перед посадкой суточных цыплят в соответствии с рекомендациями производителя препарат в сухом виде равномерно распределили по поверхности подстилочного материала из расчета 10 г/м². На 14-й и 28-й дни выращивания цыплят были проведены повторные обработки подстилочного помета при расходе биопрепарата 5 г/м². В период выращивания цыплят подстилку ворошили 2 раза в неделю.

Концентрацию аммиака в боксах определяли газоанализатором Комета-М. Исследования крови бройлеров в 35-дневном возрасте проведены на автоматическом гематологическом анализаторе Dymind DF 50 и полуавтоматическом биохимическом анализаторе Sinnova BS-3000P.

Европейский индекс эффективности выращивания бройлеров (EPEF) рассчитывали согласно формуле:

$$EPEF = \frac{\text{средняя живая масса бройлеров, кг} \times \text{Сохранность, \%}}{\text{Возраст убоя, дней} \times \text{Затраты корма, кг}} \times 100$$

Мясные качества тушек определяли путем проведения анатомической разделки в конце выращивания согласно методическим рекомендациям ВНИТИП [9].

Результаты исследований и их обсуждение. При изучении газового состава воздуха было установлено, что в боксах, в которых содержались опытные группы, содержание аммиака было снижено по сравнению с контрольным (рис. 1). Так, в среднем в период с 21-го по 37-й дни выращивания бройлеров содержание аммиака в воздухе опытной группы 2 было ниже на 17,2%, в опытной группе 3 – на 32,8%. Работа вентиляционной системы была настроена на поддержание одинаковой температуры во всех боксах. В связи с этим уровень аммиака в воздухе в большей степени зависел от содержания влаги в подстилке, которое в 37-дневном возрасте бройлеров в контрольной группе 1 превышало показатель опытной группы 2 на 14%, а опытной группы 3, где применялся биопрепарат, имеющих в составе минеральные компоненты – на 17%.

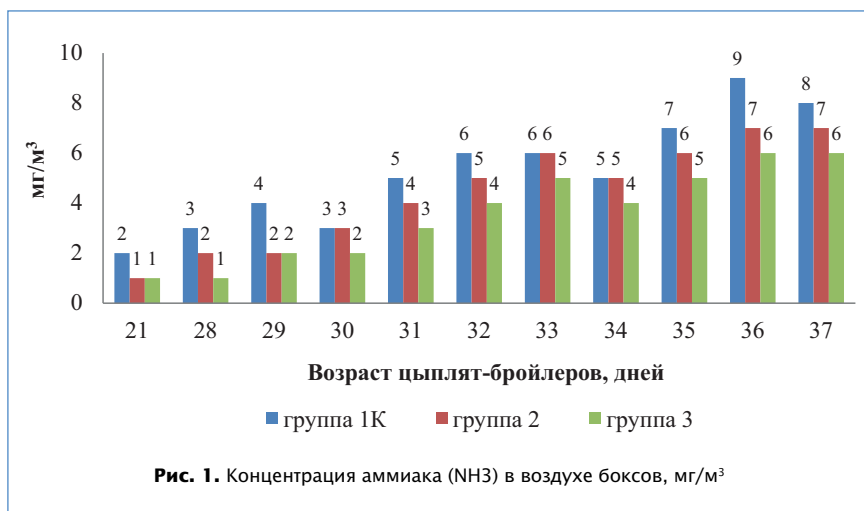


Рис. 1. Концентрация аммиака (NH₃) в воздухе боксов, мг/м³

Улучшение условий содержания способствовало повышению приростов живой массы бройлеров (табл. 1). Так, средняя живая масса в 37 дней в опытной группе 3 была выше по сравнению с контрольной группой 1 на 3,5% ($P \leq 0,01$), причем курочки-бройлеры превосходили своих сверстниц из контрольной группы на 2,4% ($P \leq 0,05$), петушки – на 2,5%. Среднесуточный прирост бройлеров опытной группы 3 был выше

по сравнению с контрольной группой 1 на 2,1 г или на 3,5%.

Средняя живая масса цыплят в опытной группе 2 была выше, чем в контрольной группе 1, на 1,4%. При этом курочки имели преимущество по средней живой массе на 1,1%, а петушки – на 0,8%. Среднесуточный прирост бройлеров опытной группы 2 был выше в сравнении с контрольной группой 1 на 0,8 г (1,3%).

Затраты корма на прирост живой массы в опытной группе 2

были ниже, чем в контрольной группе 1, на 0,6%. Самые высокие затраты корма были в опытной группе 3, разница с контрольной группой составила 0,6%, а с опытной группой 2 – 1,2%.

Контрольная группа 1 имела преимущество по сохранности поголовья, в опытных группах 2 и 3 этот показатель был ниже на 1,9 и 1,3% соответственно.

Индекс эффективности выращивания бройлеров (ЕРЕФ) имел наиболее высокое значение в опытных группах 2 и 3, разница в сравнении с контрольной группой 1 составила 0,3 и 1,7% соответственно.

В табл. 2 представлены результаты гематологических и биохимических исследований крови бройлеров. В сравнительном анализе по группам достоверных изменений по количеству форменных элементов крови не выявлено. В крови цыплят опытных групп 2 и 3 имелась тенденция к увеличению количества лейкоцитов на 9,9

Таблица 1. Зоотехнические показатели 37-дневных цыплят-бройлеров

Показатель	Группа		
	1к	2	3
Средняя живая масса, г	2256±20,20	2288±19,41	2335±20,60**
♀ – курочки	2088±17,08	2110±16,40	2138±17,19*
♂ – петушки	2471±24,67	2490±17,88	2534±19,99
Среднесуточный прирост, г	60,1	60,9	62,2
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,71	1,70	1,72
Сохранность поголовья, %	99,4	97,5	98,1
ЕРЕФ(индекс эффективности выращивания бройлеров)	354	355	360

Разница достоверна по отношению к контрольной группе 1 при: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$.

Таблица 2. Гематологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров кросса «Смена 9»

Показатель	Ед. изм.	Группа		
		1к	2	3
Лейкоциты	10 ⁹ /л	46,70±1,29	51,34±1,44	48,88±1,73
Эритроциты	10 ¹² /л	2,32±0,06	2,17±0,02	2,27±0,07
Гемоглобин	г/л	199,67±8,46	194,50±0,35	207,00±1,63
Тромбоциты	10 ⁹ /л	3,00±0,47	2,50±0,35	2,00±0,00
Общий белок	ммоль/л	34,55±3,17	33,94±5,20	37,30±1,35
Глюкоза	г/л	9,42±0,78	8,28±0,29	9,87±0,65
Холестерин	ммоль/л	2,60±0,05	2,04±0,23	2,70±0,21

Таблица 3. Мясные качества тушек цыплят-бройлеров кросса «Смена 9», г и % от живой массы

Показатель	Группа					
	1 (к)		2		3	
	масса, г	%	масса, г	%	масса, г	%
Живая масса	2303±74,01	100	2325±79,54	100	2383±81,61	100
Тушка	1650±59,75	71,63	1683±65,21	72,38	1736±63,18	72,83
Печень	51,59±1,79	2,24	50,0±1,43	2,15	46,0±1,91	1,93
Сердце	10,36±0,48	0,45	10,2±0,39	0,44	9,6±0,47	0,40
Мышечный желудок	15,89±0,27	0,69	16,0±1,49	0,69	15,6±0,76	0,65
Внутренний жир	46,06±2,04	2,00	39,5±2,19	1,70	43,9±2,99	1,84
Грудка, в т.ч. мышцы	574,2±20,89 458,7±18,39	24,93 19,92	610,5±30,64 493,5±28,81	26,26 21,23	638,8±25,18 528,0±21,55	26,80 22,15
Бедро в т.ч. мышцы	264,0±15,57 188,1±12,82	11,46 8,17	265,4±12,97 194,6±12,11	11,42 8,37	269,6±10,98 194,8±8,61	11,31 8,17
Голень, в т.ч. мышцы	222,8±9,96 137,0±7,19	9,67 5,94	230,5±11,15 143,1±8,43	9,92 6,16	229,3±7,32 141,8±3,60	9,62 5,95
Крыло	181,5±4,66	7,88	182,9±7,12	7,87	186,0±10,13	7,80
Каркас	363,0±11,52	15,76	353,7±11,18	15,21	368,2±14,67	15,45

и 4,7%. Количество эритроцитов и тромбоцитов, напротив, было снижено: в опытной группе 2 – на 6,5 и 16,7%, в опытной группе 3 – на 2,2 и 33,3% по отношению к показателям контрольной группы 1. Содержание гемоглобина было на высоком уровне во всех группах. Наибольшее значение отмечено в опытной группе 3, выше на 3,7% в сравнении с контрольной группой 1, а наиболее низкое – в опытной группе 2, на 2,6% ниже, чем в контроле.

Биохимические показатели крови не имели достоверных различий между группами. Однако отмечена тенденция снижения уровня общего белка, глюкозы и холестерина в плазме крови опытной группы 2 по сравнению с контрольной группой 1 на 1,8; 12,1 и 21,5% соответственно. В опытной

группе 3, напротив, все исследованные показатели превышали контрольную группу 1; концентрация общего белка была выше на 8,0%, глюкозы – на 4,8%, холестерина – на 3,8%.

В табл. 3 представлены результаты анатомической разделки тушек бройлеров кросса «Смена 9», выращенных с применением биопрепаратов в подстилке.

Убойный выход тушек опытных групп 2 и 3 был выше в сравнении с контрольной группой 1 на 0,75 и 1,2% соответственно. Также в опытных группах 2 и 3 выход грудки от живой массы превосходил контрольную группу 1 на 1,3 и 1,9%. Отмечено достоверное преимущество бройлеров опытной группы 3 по выходу мышц грудки на 2,2% ($P \leq 0,05$).

При сравнительном исследовании массы и выхода внутренних

органов и внутреннего (абдоминального) жира достоверных различий между группами не обнаружено. Масса внутренних органов бройлеров находилась в пределах физиологической нормы для данного возраста.

Заключение. Внесение биопрепаратов и дополнительная аэрация подстилки позволили снизить эмиссию аммиака, что положительно отразилось на приростах живой массы цыплят-бройлеров, выходе тушки и грудных мышц. Наибольшую эффективность имел многокомпонентный биопрепарат с содержанием минеральных наполнителей, за счет поглощения излишней влаги в подстилке.

Исследование выполнено в рамках работ по госзаданию № 124031400013-7.

Литература / References

1. Salim, H.M. Enhancement of microbial nitrification to reduce ammonia emission from poultry manure: a review / H.M. Salim, P.H. Patterson, S.C. Ricke, W.K. Kim // World's Poult. Sci. J. - 2014. - V. 70. - No 4. - P. 839-856. doi: 10.1017/S0043933914000890
2. Байковская, Е.Ю. Глицин-эквивалент в комбикормах пониженной питательности для цыплят-бройлеров / Е.Ю. Байковская, В.А. Манукян // Птицеводство. - 2021. - №12. - С. 15-19. doi: 10.33845/0033-3239-2021-70-12-15-19
3. Егорова, Т.А. Продуктивность бройлеров при использовании нового пробиотика / Т.А. Егорова, Т.Н. Ленкова // Птицеводство. - 2021. - №6. - С. 25-28. doi: 10.33845/0033-3239-2021-70-6-25-28





4. Pezzuolo A. Effect of litter treatment with probiotic bacteria on ammonia reduction in commercial broiler farm / A. Pezzuolo, C. Sartori, E. Vigato, S. Guercini // Proc. 18th Intl. Sci. Conf. "Engineering for Rural Development", Jelgava, Latvia, May 22-24, 2019. - P. 1631-1635. doi: 10.22616/ERDev2019.18.N390
5. Салеева, И.П. Микроклимат, вентиляция и газовый состав в птицеводческих помещениях (обзор) / И.П. Салеева, Н.А. Королева, В.А. Офицеров, А.В. Иванов, А.П. Бахарев // Птицеводство. - 2016. - №6. - С. 44-49.
6. Фисинин, В.И. Микробиологические риски в промышленном животноводстве и птицеводстве (обзор) / В.И. Фисинин, В.И. Трухачев, И.П. Салеева, В.Ю. Морозов, Е.В. Журавчук, Р.О. Колесников, А.В. Иванов // С.-х. биология. - 2018. - Т. 53. - №6. - С. 1120-1130. doi: 10.15389/agrobiology.2018.6.1120rus
7. Трифанов, А.В. Результаты экспериментальных исследований выбросов парниковых газов при выращивании бройлеров / А.В. Трифанов, И.Е. Плаксин // J. Agric. Environ. - 2023. - No 12. - P. 27. doi: 10.23649/JAE.2023.40.23
8. Ritz, C.W. Implications of ammonia production and emissions from commercial poultry facilities: a review / C.W. Ritz, B.D. Fairchild, M.P. Lacy // J. Appl. Poult. Res. - 2004. - V. 13. - No 4. - P. 684-692. doi: 10.1093/japr/13.4.684
9. Лукашенко, В.С. Методика проведения анатомической разделки тушек, органолептической оценки качества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы / В.С. Лукашенко, М.А. Лысенко, Т.А. Столляр [и др.]. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2013. - 35 с.

Сведения об авторах:

Журавчук Е.В.: кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела технологии производства продуктов птицеводства; evgeniy_20.02@mail.ru. **Пащенко В.Е.:** младший научный сотрудник отдела технологии производства продуктов птицеводства; viktoriiia_pashchenko@mail.ru. **Заремская А.А.:** младший научный сотрудник отдела технологии производства продуктов птицеводства; zarem311@mail.ru. **Тищенкова М.С.:** младший научный сотрудник отдела инкубации; tishenkova.m@yandex.ru.

Статья поступила в редакцию 03.08.2024; одобрена после рецензирования 17.09.2024; принята к публикации 10.10.2024.

Research article

Productive Performance in Broilers Reared at Decreased Ammonia Concentrations in the Air

Evgenia V. Zhuravchuk, Victoria E. Pashchenko, Anna A. Zaremskaya, Maria S. Tishenkova

Federal Scientific Center "All-Russian Research and Technological Institute of Poultry"

Abstract. The study was aimed at the determination of ammonia concentration in the air and its effect on the productive performance and meat yields in broilers grown on the litter supplemented with different biopreparations. Three treatments of Smena-9 broilers were reared in the same conditions of nutrition and management to 37 days of age; sawdust litter for control treatment 1 was not supplemented, similar litter for treatment 2 was supplemented with a biopreparation containing thermophilic bacteria *Bacillus subtilis*, for treatment 3 with multi-ingredient biopreparation containing soil bacteria, enzymes, organic and mineral fillers. Two times a week the litter for treatments 2 and 3 was stirred up to maintain the livability of the aerobic microorganisms. It was found that aerial ammonia concentrations in the boxes with supplemented litter were lowered as compared to control. This improvement of management conditions resulted in higher average daily weight gains in broilers in compare to control, by 1.3% in treatment 2 and by 3.5% in treatment 3. The European production efficiency factor (EPEF) in these treatments was higher in compare to control by 0.3 and 1.7%, respectively. Eviscerated carcass yield in treatments 2 and 3 was higher in compare to control by 0.8 and 1.2%, respectively, yield of breast by 1.3 and 1.9%; in treatment 3 the significantly higher yield of breast filet (by 2.2%, $p<0.05$) in compare to control was found. The analysis of certain morphological and biochemical blood parameters revealed the absence of significant differences between the treatments with the exception of concentration of platelets which was lower in treatments 2 and 3 by 16.7 and 33.3%, respectively, in compare to control; it could partly explain the higher levels of mortality + culling in these treatments (by 1.9 and 1.3%). In treatment 2 biochemical parameters (concentrations of total

protein, glucose, and total cholesterol in blood serum) were lower in compare to control while in treatment 3 these parameters were higher in compare to control, probably evidencing the activation of metabolism in broilers reared on the litter supplemented with the multi-ingredient biopreparation. It was concluded that the multi-ingredient preparation was more effective, partly due to the absorption of excessive moisture by its mineral filler.

Keywords: broiler chicks, productive performance, ammonia, litter, biopreparations, floor housing.

For Citation: Zhuravchuk E.V., Pashchenko V.E., Zaremskaya A.A., Tishenkova M.S. (2024) Productive performance in broilers reared at decreased ammonia concentrations in the air. *Ptitsevodstvo*, 73(11): 46-51. (in Russ.)

doi: 10.33845/0033-3239-2024-73-11-46-51

(For references see above)

Authors:

Zhuravchuk E.V.: Cand. of Agric. Sci., Lead Research Officer, Dept. of Technologies of Poultry Products; evgeniy_20.02@mail.ru. **Pashchenko V.E.:** Junior Research Officer, Dept. of Technologies of Poultry Products; viktoriia_pashchenko@mail.ru. **Zaremskaya A.A.:** Junior Research Officer, Dept. of Technologies of Poultry Products; zarem311@gmail.com. **Tishenkova M.S.:** Junior Research Officer, Dept. of Incubation; tishenkova.m@yandex.ru.

Submitted 03.08.2024; revised 17.09.2024; accepted 10.10.2024.

© Журавчук Е.В., Пащенко В.Е., Заремская А.А., Тишенкова М.С., 2024

