

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ПОДСТИЛКИ НА СОДЕРЖАНИЕ В ВОЗДУХЕ ПТИЧНИКА ВРЕДНЫХ ГАЗОВ

Е. В. РЯБИНИНА, В. А. МЕЛЬНИК, С. В. РУДАЯ

Государственная опытная станция птицеводства НААН
с. Борки, Харьковская обл., Украина, 63421

(Поступила в редакцию 03.03.2021)

При выращивании и содержании птицы на подстилке в воздухе птичников часто наблюдается высокое содержание вредных газов, при этом, одним из основных источников их выделений является сама подстилка. Для снижения эмиссии вредных газов подстилку рекомендуют обрабатывать химическими реагентами или специальными микробиологическими препаратами. Однако, известные научные данные о результатах применения подобных методов часто противоречивы и, по мнению самих их авторов, исследования в этом направлении необходимо продолжать. Ранее нами была разработана технология обеззараживания подстилки для птицы СВЧ электромагнитным излучением. Целью настоящих исследований было изучение (в сравнительном аспекте) влияния на содержание в воздухе птичников вредных газов различных способов обработки стерилизованной и не стерилизованной подстилки. Натуральную и обеззараженную СВЧ излучением подстилку обрабатывали химическим реагентом $AlCl_3$ и микробиологическим препаратом «Эмбионик К». Далее на необработанной и обработанной различными способами подстилке в отдельных изолированных секциях содержали индеек родительского стада. Продолжительность эксперимента составила восемь недель. Установлено, что на протяжении этого периода вследствие возрастания общего объема пометной массы происходило увеличение рН и влажности подстилки, содержания в воздухе аммиака и углекислого газа. Предварительное обеззараживание подстилки СВЧ электромагнитным излучением позволило уменьшить содержание аммиака в 2,4–1,3 раза. Обработка подстилки микробиологическим препаратом обеспечила уменьшение содержания аммиака в 1,6–1,1 раза – как при использовании обеззараженной, так и не обеззараженной подстилки, однако, содержание углекислого газа при этом возросло на 3–12 %. Наиболее существенное уменьшение содержания аммиака (в 4,7–2,1 раза) обеспечила обработка подстилки химическим реагентом – хлористым алюминием.

Ключевые слова: птицеводство, индейки, содержание, микроклимат, вредные газы, обработка подстилки.

When growing and keeping poultry on the litter, a high content of harmful gases is often observed in the air of poultry houses, while one of the main sources of their emissions is the litter itself. To reduce the emission of harmful gases, the litter is recommended to be treated with chemical reagents or special microbiological preparations. However, the known scientific data on the results of the use of such methods are often contradictory and, according to their authors, research in this direction should be continued. Previously, we developed a technology for decontaminating poultry litter with microwave electromagnetic radiation. The purpose of these studies was to study (in a comparative aspect) the influence of various methods of pro-

cessing sterilized and non-sterilized litter on the content of harmful gases in the air of poultry houses. Natural and decontaminated by microwave radiation litter was treated with the chemical reagent $AlCl_3$ and the microbiological preparation «Embionic K». Further, the turkeys of the parent herd were kept in separate isolated sections on untreated and treated in various ways on the litter. The duration of the experiment was eight weeks. It was found that during this period, due to an increase in the total volume of the litter mass, there was an increase in the pH and humidity of the substrate, the content of ammonia and carbon dioxide in the air. Preliminary contamination of the litter with microwave electromagnetic radiation allowed to reduce the ammonia content by 2.4–1.3 times. Treatment of the litter with a microbiological preparation provided a 1.6–1.1 – fold reduction in the ammonia content-both when using decontaminated and non – decontaminated litter, however, the carbon dioxide content increased by 3–12 %. The most significant reduction in the ammonia content (by 4.7–2.1 times) was achieved by treating the litter with a chemical reagent – aluminum chloride.

Key words: poultry farming, turkeys, content, microclimate, harmful gases, litter treatment.

Введение. Известно, что воздух в птичниках при выращивании и содержании птицы на подстилке часто характеризуется высокими уровнями содержания вредных газов (аммиака, углекислого газа, а иногда и сероводорода). К основным источникам выделений этих газов относится сама подстилка, в которой они образуются в результате микробиологического разложения органических веществ. Высокое содержание вредных газов в воздухе птичников отрицательно влияет на сохранность и продуктивные показатели птицы, здоровье обслуживающего персонала, а вентиляционные выбросы птичников на окружающую среду [1, 2], поэтому разработка способов уменьшения эмиссии вредных газов из подстилки является актуальной проблемой в современном птицеводстве.

Для снижения эмиссии вредных газов из подстилки обычно предлагают применять специальную обработку подстилочных материалов. Чаще всего с этой целью используют реагенты, действие которых основано на «подкислении» подстилки. При этом создаются неблагоприятные условия для развития микроорганизмов, которые превращают азотистые соединения подстилочного помета в аммиачную форму. Кроме того, некоторые реагенты непосредственно реагируют с аммиаком. В результате образуются сравнительно химически стабильные аммониевые соли, которые увеличивают ценность подстилочного помета, как сырья для производства органических удобрений. Наибольшее распространение получили препараты на основе бисульфата натрия ($NaHSO_4$) и сульфата алюминия ($Al_2(SO_4)_3$) [3, 4]. Меньшее распространение, в связи с повышенной опасностью для персонала и ободования, получила обработка подстилки растворами кислот [5, 6].

В последнее время изучается возможность обработки помета и подстилки препаратами на основе так называемых эффективных микроорганизмов (ЭМ-препаратов) [7, 8]. Однако полученные результаты часто противоречивы и, по мнению самих авторов, исследования в этом направлении необходимо продолжать. В доступной научно-технической литературе не обнаружено данных о результатах сравнительных исследований влияния на эмиссию вредных газов различных способов обработки подстилки.

Исходя из вышеизложенного, в последние годы нами были проведены собственные исследования влияния обработки подстилки с целью снижения эмиссии вредных газов различными химическими реагентами [9], а также различных способов и режимов ее обработки на эффективность обезвреживания патогенной микрофлоры [10].

Цель работы – изучение в сравнительном аспекте влияния на содержание в воздухе птичников вредных газов различных способов обработки стерилизованной и не стерилизованной подстилки.

Основная часть. Исследования проводились в холодный период года на экспериментальной ферме Государственной опытной станции птицеводства Национальной академии аграрных наук Украины. Как подстилочный материал использовалась сосновая стружка. Было отобрано три образца, массой 60 кг каждый, которые подвергли обработке СВЧ электромагнитным излучением в микроволновом стерилизаторе «Авирон» (производитель ООО Авирон СВЧ технологии, г. Харьков) с целью обезвреживания патогенной микрофлоры. Один образец обеззараженной стружки был обработан микробиологическим препаратом «Ембионик К» (производитель ТД Геотек, Украина) в разведении – 1 часть препарата на 100 частей воды. В дальнейшем подстилку обрабатывали из расчета 500 мл этого раствора на 1 м² подстилки. Вторым образцом обработали химическим реагентом – хлористым алюминием (AlCl₃) из расчета 400 г / м². Третий образец оставили необработанным. Также было отобрано три образца массой по 60 кг такого же, но не обеззараженного материала, которые были обработаны таким же образом, как и обеззараженные материалы. Каждую часть обеззараженных и необеззараженных материалов (всего 6 образцов), укладывали в отдельные изолированные секции птичника площадью 6 м² каждая, в которых размещали по 9 индеек (аналогов по живой массе) родительского стада кросса Харьковский. В птичнике поддерживалась температура в пределах 12–20 °С, относительная влажность воздуха 60–70 %, воздухообмен на уровне 0,7 м³ на 1 кг живой массы в час. Один раз в

неделю в течение восьми недель подряд с помощью универсального газоанализатора УГ-2 измеряли содержание в воздухе помещений вредных газов (аммиака, углекислого газа, сероводорода), определяли ее влажность и рН подстилки – согласно общепринятых методик.

В течение восьми недель на экспериментальных участках происходило накопление пометной массы и смешивание ее с подстилкой. Наблюдалось (см. табл. 1) увеличение рН подстилки ($p > 0,999$) и повышение ее влажности ($p < 0,001$). В необработанной никаким способом подстилке рН в течение всего периода содержания птицы было смещено в щелочную сторону.

Таблица 1. Динамика влажности и рН подстилки в зависимости от способов ее обработки

Вариант	Способ обработки подстилки	Показатель	Неделя содержания индеек		
			1	4	8
1	Не обрабатывалась	рН	7,8±0,13	8,2±0,24	8,6±0,14
		W, %	14,3±0,63	20,3±1,12	26,4±0,77
2	Обрабатывалась ЭМ-препаратом	рН	7,2±0,24	7,4±0,17	7,5±0,14
		W, %	14,8±,82	19,3±0,77	23,5±0,64
3	Обрабатывалась химическим реагентом $AlCl_3$	рН	5,7±0,14	6,2±0,09	6,9±0,14
		W, %	14,5±0,68	19,9±1,23	25,7±0,97
4	Обеззараживалась СВЧ излучением	рН	7,4±0,12	7,9±0,13	8,5±0,17
		W, %	5,7±0,53	16,3±0,88	22,3±1,32
5	Обеззараживалась СВЧ излучением и обрабатывалась ЭМ-препаратом	рН	7,1±0,23	7,3±0,23	7,3±0,16
		W, %	7,7±0,73	14,3±1,23	20,4±0,96
6	Обеззараживалась СВЧ излучением и обрабатывалась $AlCl_3$	рН	5,3±0,15	5,9±0,15	6,7±0,13
		W, %	5,9±0,66	15,8±0,49	21,6±0,77

Обработка образцов подстилки СВЧ излучением (варианты 4, 5, 6) способствовала некоторому снижению ее исходной влажности и рН в начальный период содержания птицы, в то же время в конце 8-недельного периода исследований по данным показателям они почти сравнивались с аналогичными показателями не обеззараженной подстилки (варианты 1, 2, 3). Снижение рН после обработки СВЧ можно, очевидно, объяснить тем, что в обеззараженной и менее влажной подстилке в начале периода содержания птицы создавались худшие условия для развития анаэробных микроорганизмов. В дальнейшем существенной разницы по влажности обработанной СВЧ и необработанной подстилки не наблюдалось, уменьшилась и разница по их рН.

Некоторому снижению pH и приближению ее к нейтральной способствовала обработка подстилочных материалов микробиологическим препаратом ($p < 0,01$). Вследствие биотермических процессов в подстилке с выделением тепла при этом также на 1,5–2,9 % уменьшалась влажность подстилки.

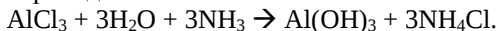
Обработка подстилочных материалов хлористым алюминием во всех случаях приводила к смещению pH подстилки в «кислую» сторону ($p < 0,001$). В то же время по мере того, как все большая часть этого реагента вступала в реакцию с аммиаком и связывалась им в аммониевую соль, pH подстилочного помета приближалось к нейтральному показателю.

Результаты исследований содержания в воздухе помещений вредных газов при содержании птицы на подстилке, обработанной различными способами, приведены на рис. 1 и 2. Как видно из рисунков, в течение всего периода проведения наблюдений содержание аммиака и углекислого газа в воздухе всех помещений независимо от способов обработки подстилки возрастало, сероводород в воздухе не фиксировался. Это было связано, прежде всего, с общим увеличением количества пометной массы и степенью увлажнения подстилки.

В течение всех восьми недель исследований содержание аммиака в помещениях с обеззараженной подстилкой было меньше, чем с не обеззараженной подстилкой: в первую неделю в 2,1–2,2 раза ($p < 0,001$), на восьмую неделю в 1,5–1,6 раза ($p < 0,05$).

Обработка подстилочных материалов ЭМ-препаратом позволила уменьшить содержание аммиака в воздухе в 1,1–1,6 раза ($p < 0,05$) как при использовании обеззараженной, так и не обеззараженной подстилки.

Наиболее существенное уменьшение содержания аммиака (в 4,7–2,1 раза) ($p < 0,001$) наблюдалось при обработке подстилки химическим реагентом – хлористым алюминием. Его химическая реакция с аммиаком проходила по схеме:



В результате химической реакции образовывался хлористый аммоний (NH_4Cl), который может представлять ценность как удобрение, и гидроксид алюминия. Оба вещества считаются нетоксичными. Очевидно, что во всех случаях содержание аммиака непосредственным образом зависело от pH подстилки, что согласуется с известными литературными данными [5, 11].

Меньшие различия между вариантами наблюдались по содержанию углекислого газа в воздухе. Отмечена тенденция к увеличению на 3–12 % содержания углекислого газа при использовании микробиологического препарата, что можно объяснить, очевидно, тем, что при этом происходила интенсификация биотермических процессов разложения органических веществ в подстилочном помете с выделением этого газа. В то же время эти различия были статистически недостоверны, поэтому исследования в этом направлении, по-видимому, следует продолжать.

Выводы. Изучено в сравнительном аспекте влияние различных способов обработки подстилки на содержание вредных газов в воздухе птичника при содержании индеек. Установлено, что предварительная обработка подстилки с целью обезвреживания патогенных микроорганизмов СВЧ электромагнитным излучением позволила уменьшить содержание аммиака в воздухе птичника в течение 8 недель ее использования в 2,2–1,5 раза. Обработка подстилки микробиологическим препаратом обеспечила снижение содержания аммиака в воздухе в 1,6–1,1 раза, однако, при этом отмечалась тенденция к повышению содержания углекислого газа на 3–12 %. Наиболее существенное уменьшение содержания аммиака в воздухе птичника (в 4,7–2,1 раза) обеспечила обработка подстилки химическим реагентом – хлористым алюминием. Полученные результаты могут иметь практическое применение при выращивании и содержании птицы на подстилке. В то же время исследования в данном направлении целесообразно продолжать с целью совершенствования способов и обоснования наиболее рациональных режимов их применения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мельник В. О. Екологічні проблеми сучасного птахівництва / В. О. Мельник // Птахівництво: міжвід. Темат. Наук. Збірник. – 2009. – Вип. 63. – С. 3 – 17.
2. Рябініна О. В. Очищення вентиляційних викидів пташника / О. В. Рябініна // науково – технічний бюлетень / НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів апк. – дніпропетровськ, 2015. – Т. 3, № 3. – С. 141–146.
3. Quality of poultry litter submitted to different treatments in five consecutive flocks / [F. C. Loch, M. C. Oliveira, D. Silva et al.] // R. Bras. Zootec. – 2011. – Vol. 40 (5). – P. 1025–1030.
4. Soliman E. S. Evaluation of superphosphate and meta-bisulfide efficiency in litter treatment on productive performance and immunity of broilers exposed to ammonia stress / E. S. Soliman, R. A. Hassan / ADV. Anim. Vet. Sci. – 2017. – Vol. – 5 (8). – P. 253–259.
5. Berg W. Emission reduction by acidification of slurry - investigations and assessment / W. Berg, G. Hornig // In proc. Of the int. Symp. On ammonia and odour emissions from animal production, 6–10 oct. – 1997. – Nvntl, rosmalen, the netherlands. – P. 459–466.
6. Mcward G. W. Acidified clay litter amendment / G. W. Mcward, D. R. Taylor // J. Appl. Poult. Res. – 2000. – № 9. – P. 518–29.

7. Щербина, Е. П. Применение микробиологического препарата «тамир» на зао «адлерская птицефабрика» для устранения неприятных вредных запахов / Е. П. Щербина, Е. Г. Родионов, А. В. Беляков // Биологические препараты. Сельское хозяйство. Экология / ООО «Эм-кооперация». – 2008. – С. 235.

8. United states patent 5945333 a01k1/015; a01n63/00; c07g15/00. Biological poultry litter treatment composition and its use / rehberger t. G. – application number 08/918371; Filing date 08. 26. 1997; Publication date. – 08. 31. 1999.

9. Кизь, Т. В. Влив обробки підстилки у пташнику реагентами на емісію шкідливих газів та відтворні якості індиків / Т. В. Кизь // Птахівництво: міжвід. Темат. Наук. Збірник. – Вип. 67. – Харків. – 2011. – С. 43–50.

10. Чаплигін, Є. М. Обробка підстилки для птиці з метою знешкодження патогенних мікроорганізмів / Є. М. Чаплигін, В. О. мельник // Вісник хірківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка – 2012. – Вип. 120 «Технічні системи і технології тваринництва». – С. 345–352.

11. Colanbeen m. Invloed van strooisel en nh₃ op de produktieresultaten bij slachtpluimvee: literatuuroverzicht / M. Colanbeen, G. Neukermans // Rev. Agr. – 1990. – Т. 43. – № 2. – Р. 227–240.