

Подстилка для мясной птицы

Использование опила и диатомита в качестве сорбирующей смеси

Ольга ШУЛЕПОВА
Ольга КОВАЛЁВА
Наталья САННИКОВА, кандидаты сельскохозяйственных наук
Анна БОЧАРОВА
ГАУ Северного Зауралья

DOI: 10.25701/ZZR.2023.01.01.002

Птицеводство — одна из наиболее эффективных и динамично развивающихся подотраслей сельского хозяйства. Птицефабрики выбрасывают в окружающую среду пыль и вредные газы, на таких объектах накапливается большое количество отходов, а специфический запах может распространяться на значительные расстояния в зависимости от времени года. Поэтому на комплексах необходимо проводить технологические и санитарно-технические мероприятия, направленные на очистку, обеззараживание и дезодорацию воздуха.

В Тюменской области функционируют четыре крупные птицефабрики: две яичные (общее поголовье — около 6 млн несушек) и две бройлерные (общее поголовье — 2,7 млн, включая 300 тыс. индеек). Предприятия наращивают производство яйца и мяса птицы, в качестве сырья для комбикормов используют преимущественно зерно ячменя и пшеницы (Shulepova O.V., Opanasyuk I.V., Belkina R.I., 2020; Шулепова О.В., Санникова Н.В., Ковалева О.В., 2021). Данные исследований свидетельствуют о том, что птица ежедневно производит большое количество отходов: несушки — около 170–190 г/гол., куры мясных пород — 280–300, бройлеры — 240–250, индейки — 420–450, гуси — 490–600, утки — 250–420 г/гол. На птицефабрике, где поголовье бройлеров составляет 10 млн, ежегодно образуется примерно 100 тыс. т помета и более 500 тыс. м³ сточных вод (Ковалева О.В., Санникова Н.В., Шулепова О.В., 2020; Sannikova N.V. et al., 2021).

Согласно ст. 1 Федерального закона «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 № 89-ФЗ, куриный помет — это отходы производства. Помет куриный свежий относят к отходам 3-го класса опасности (умеренно опасные, такие как отработанные масла и фильтры, лакокрасочные материалы, некоторые металлы — алюминий, барий, медь, марганец, железо, никель, цинк, хром, а также этиловый спирт), помет куриный перепревший — к отходам 4-го класса опасности (малоопасные, такие как отходы из картонных и бумажных изделий, пропитанная древесина, песок с примесью нефтесодержащих продуктов, щебеночная пыль и др.).

В нашей стране некоторые предприятия (в том числе крупные комплексы) не располагают простым, но эффективным оборудованием для утилизации (в данном случае утилизация — не уничтожение, а использование с выгодой: производство биогаза, электроэнергии, топливных брикетов и т.д.) помета (Санникова Н.В., 2017). Во многих хозяйствах помет не перерабатывают, а складывают в помехранилищах и на близлежащих полях. Многолетнее накопление помета — причина возникновения и распространения инфекции, отчуждения из оборота плодородных пахотных земель, загрязнения поверхностных и грунтовых вод (Игнатев С.П., 2019; Санникова Н.В. и др., 2021). Вред, который наносит промышленное птицеводство окружающей среде, вызывает серьезную тревогу (Simakova T.V. et al., 2017). Следовательно, необходимо внедрять технологии, применение которых способствует очистке, обеззараживанию и дезодорации воздуха (Bryuhanova E.S., Ushakov A.G., 2011; Boriskov D.E. et al., 2019; Suhanova I.M. et al., 2020; Kovaleva O.V., Bocharova A.A., Sannikova N.V., 2021).

Мы провели исследование, по результатам которого оценили эффективность использования подстилки из целлюлозосодержащего (опил) и природного (диатомит) компонента в составе подстилочного материала для улучшения санитарного состояния на птицефабриках и снижения их отрицательного воздействия на окружающую среду. Эксперимент проходил на одном из предприятий Тюменской области. В корпусе, разделенном на четыре секции, содержалось 24 тыс. бройлеров (по 6 тыс. голов в каждой секции). В рамках исследований в качестве подстилочного материала использовали 6,6 м³, или 3762 кг, диатомита (легкая тонкопористая кремневая осадочная горная порода, состоящая из опаловых створок диатомовых водорослей) и 18,15 м³, или 3630 кг, опила (мелкие частицы древесины, отходы деревообработки).

В контрольной секции по принятой на предприятии технологии в качестве подстилки использовали опил (толщина слоя — 3 см, объем материала — 9,9 м³, количество — 1980 кг), в первой опытной секции — смесь диатомита (толщина слоя — 0,5 см, объем материала — 1,65 м³, количество — 940 кг) и опила (толщина слоя — 2,5 см, объем материала — 8,25 м³, количество — 1650 кг), во второй опытной секции — диатомит (толщина слоя — 1 см, объем материала —



Рис. 1. Относительная влажность воздуха и влажность подстилки, %

ла — 3,3 м³, количество — 1880 кг), в третьей опытной секции — диатомит (толщина слоя — 0,5 см, объем материала — 1,65 м³, количество — 940 кг).

В ходе исследования учет поголовья проводили ежедневно, замер концентрации аммиака — еженедельно, визуальную оценку состояния подстилочного материала, фотофиксацию, взвешивание одинакового объема подстилочного материала, взятого из каждой секции, — в начале и в конце опыта. Кроме того, контролировали влажность подстилки, по окончании эксперимента определили наличие в ней спор плесневых грибов, патогенных микроорганизмов (в том числе сальмонелл), ооцист эймерий, а также содержание азота, фосфора, калия и тяжелых металлов.

Микроклимат в помещениях — один из самых важных параметров, от которого зависит не только ветеринарное благополучие птицы, но и остальные производственные и экономические показатели. Наиболее сложно поддерживать оптимальный микроклимат в помещениях для бройлеров. Это обусловлено высокой плотностью посадки птицы и интенсивностью ее роста и развития.

Если относительная влажность воздуха превышает норму (оптимальные значения — 60–70%), ухудшается физиологическое состояние бройлеров и снижается их продуктивность. При напольной технологии содержания поголовья подстилка быстро приходит в негодность, что ведет к износу и даже разрушению металлических и деревянных конструкций птичника.

Особую опасность для птицы представляет сочетание высокой температуры и высокой относительной влажности воздуха, так как в этом случае влагосодержание (масса водяного пара, выраженная в граммах, на 1 кг сухого воздуха) и теплосодержание (энтальпия — количество теплоты на 1 кг сухого воздуха) становятся максимальными. Теплообмен между птицей и окружающей средой нарушается. Из-за этого бройлеры испытывают сильный тепловой стресс.

При низкой относительной влажности воздуха (менее 40–50%) запыленность помещений повышается, вследствие чего у птицы развиваются различные респираторные заболевания. Очень важно создавать оптимальный микроклимат в

секциях для цыплят и содержать их в комфортных условиях до достижения возраста 30 дней. В этот период температуру воздуха в соответствии с нормативами необходимо поддерживать на максимальном уровне (на начальном этапе выращивания — 34 °С) и постепенно снижать до 22 °С. Высокая температура в сочетании с низкой относительной влажностью воздуха — причина пересыхания слизистых оболочек птицы, возникновения жажды и развития респираторных заболеваний.

Данные эксперимента показали, что в секциях, где использовали модифицированный диатомит (толщина слоев — 1 и 0,5 см), влажность подстилки была ниже, чем в контрольной секции, соответственно на 13,9 и 36,5%. Также отмечено, что во второй и в третьей секциях образовывалось в два и три раза меньше отходов, чем в контрольной (**рис. 1**).

Перед посадкой птицы требуется дополнительное увлажнение подстилки либо использование модифицированного диатомита в форме крупной фракции или гранул для уменьшения запыленности.

В птичнике концентрация патогенной микрофлоры увеличивается по мере снижения уровня вентиляции. Ночью, когда температура на улице падает, ситуация может стать

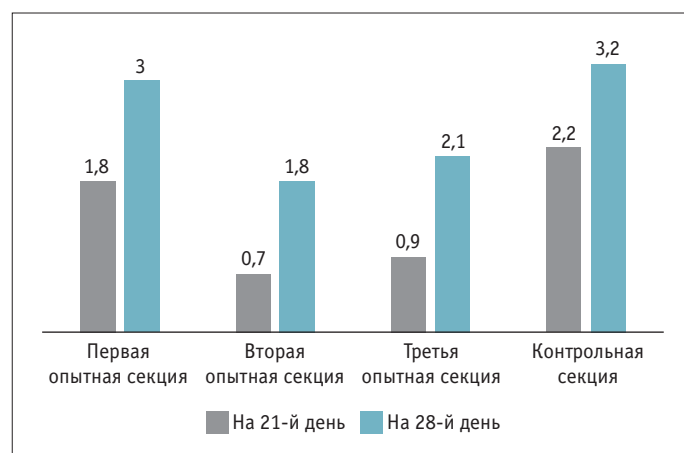


Рис. 2. Содержание аммиака в воздухе, мг/м³

Таблица 1

Лабораторные исследования подстилки

Показатель	Секция			
	контрольная	опытная		
		первая	вторая	третья
Наличие ооцист эймерий	Выявлены единичные экземпляры	Не выявлены	Не выявлены	Не выявлены
Содержание спор плесневых грибов в расчетном объеме подстилочного материала, млн	12	2	6	7
Концентрация патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл	Не выявлены	Не выявлены	Не выявлены	Не выявлены
Общее микробное число	Свыше 30 млн	17,2 млн	15,1 млн	15,3 млн

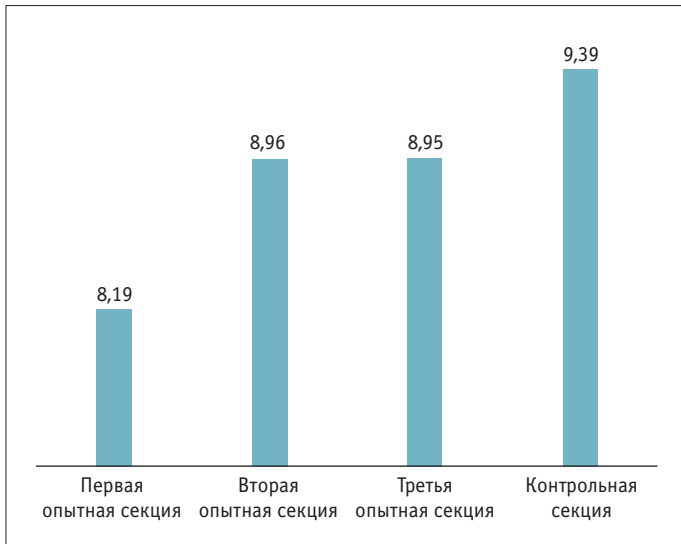


Рис. 3. Количество образовавшихся отходов, т

критической: в помещении ухудшается газообмен, в воздухе растет концентрация патогенных микроорганизмов и аммиака, а это отрицательно сказывается на здоровье птицы. Показатели, характеризующие фактическое содержание аммиака в воздухе, представлены на **рисунке 2**.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что во второй опытной секции, где в качестве подстилки использовали диатомит (толщина слоя — 1 см), концентрация аммиака была ниже, чем в контрольной, где в качестве подстилки применяли опил. На 21-й день содержание аммиака уменьшилось на 1,5 мг/м³, в конце эксперимента — на 1,4 мг/м³.

Общеизвестно, что аммиак образуется при расщеплении бактериями азотистых оснований помета. Такие микроорганизмы могут размножаться при определенной температуре и относительной влажности воздуха. Соответственно, создавая оптимальные условия для бактерий, можно управлять синтезом аммиака. При этом недопустимо изменять температуру воздуха, поскольку температурный режим в птичниках строго регламентирован. Регулировать процесс образования аммиака можно только за счет контроля состояния подстилки: чем ниже ее влажность, тем менее активными становятся микроорганизмы (**табл. 1**).

Данные лабораторных исследований показали, что в образцах подстилочного материала из диатомита, а также из смеси диатомита и опила общее микробное число было на 42,7–49,7% ниже, чем в подстилке из опила, а спор плесневых грибов оказалось меньше на 41,7–83,3%. Это означает, что диатомит обладает адсорбирующими и противомикроб-

Таблица 2
Выделение загрязняющих веществ в атмосферу

Код	Загрязняющее вещество Наименование	Выброс загрязняющих веществ	
		максимальный разовый, г/гол./сут.	годовой, т
303	Аммиак	0,163995	5,17175
333	Дигидросульфид (сероводород)	0,009048	0,285338
380	Углерода диоксид	38,91771	1227,3089
410	Метан	0,649194	20,47298
1052	Метанол (метиловый спирт)	0,0065598	0,20687
1071	Гидроксibenзол (фенол)	0,000855	0,0269644
1246	Этилформиат	0,0190008	0,599209
1314	Пропаналь (пропиональдегид)	0,0075777	0,2389703
1531	Гексановая кислота	0,0084825	0,267504
1707	Диметилсульфид	0,0428649	1,351787
1715	Метантиол	0,0000016	0,0000514
1849	Метиламин	0,0029406	0,0927348
2603	Микроорганизмы	0,0000042	0,0001325
2920	Пыль меховая	0,0003782	0,0119266

ными свойствами, а также эффективен в отношении бактерий, плесневых грибов и простейших.

По завершении эксперимента определили, что в секции, где в качестве подстилки использовали смесь опила и диатомита, образовывалось меньше отходов. Так, в первой опытной секции (толщина слоя диатомита — 0,5 см, слоя опила — 2,5 см) отходов было на 13% меньше, чем в контрольной секции (**рис. 3**).

Птицеводческие предприятия выбрасывают в атмосферу большие объемы загрязняющих веществ, в том числе парниковых газов. Расчеты показали, что в секции, где в качестве подстилки использовали опил, за период эксперимента образовалось 9392 т помета, максимальный разовый выброс загрязняющих веществ составил 39,8286121 г на голову в сутки, годовой — 1250,03516 т, выброс основных парниковых газов, таких как диоксид углерода и метан, — соответственно 1227,3089 и 20,47298 т в год, аммиака — 5,17175 т в год (**табл. 2**).

Благодаря использованию диатомита сократилось количество выбросов вредных веществ в атмосферу.

Таким образом, применение апробированной технологии, основанной на использовании адсорбирующей смеси из целлюлозосодержащего (опил) и природного (модифицированный диатомит) компонента в качестве подстилки для бройлеров, позволяет улучшить санитарное состояние птицеводческих предприятий и снизить их отрицательное воздействие на окружающую среду.

ЖР

Тюменская область