

Производство экологически безопасной продукции птицеводства

Г.М. Топурия, д.б.н., профессор, Л.Ю. Топурия, д.б.н., профессор, Л.Н. Бакаева, к.с.-х.н., Оренбургский ГАУ

Ухудшение экологической обстановки, техногенное загрязнение окружающей среды, интенсификация сельского хозяйства приводят к поступлению и накоплению токсичных веществ (пестицидов, тяжёлых металлов, нитратов, радионуклидов) в организме животных и в продукции животноводства. Количество химических элементов в организме животных зависит от их места обитания и особенностей потребления кормов [1].

Удаление тяжёлых металлов из готовых пищевых продуктов весьма проблематично. Поэтому необходимы средства, предупреждающие или ограничивающие накопление тяжёлых металлов в организме животных в период их выращивания. В последнее время в сельском хозяйстве широко применяются природные сорбенты [2, 3].

Цель наших исследований — изучить возможность предотвращения накопления тяжёлых металлов в органах и тканях цыплят-бройлеров. Для этих целей испытана эффективность применения хитозана.

Препараты, созданные на основе хитозана, нашли широкое применение в животноводстве и птицеводстве [1, 4–7].

Материал и методы исследования. Хитозанполи [(1-4)-2-амино-2-дезоксид-β-D-глюкоза], являющийся производным хитина, получаемого из панциря промысловых крабов.

Для проведения опытов было сформировано 6 групп суточных цыплят-бройлеров кросса Смена-4 по 60 гол. в каждой: контрольная и пять опытных. Цыплята контрольной группы выращивались на стандартном рационе, цыплятам II гр. в корм добавляли 2-процентный гелевый раствор хитозана в дозе 3,5 мл/кг корма с 1 по 5 и с 35 по 42-й день выращивания, цыплятам III гр. хитозан применяли в той же дозе с 1 по 5, с 20 по 25, с 35 по 42-й день, в IV гр. дозу введения хитозана в комбикорм увеличивали вдвое (7,0 мл/кг корма) и применяли препарат с 1 по 5, с 35 по 42-й день, в V гр. указанное количество препарата скармливали с 1 по 5, с 20 по 25 и с 35 по 42-й день, в VI гр. хитозан применяли в течение всего периода выращивания в дозе 3,5 мл/кг корма.

По окончании технологического цикла выращивания проводили убой цыплят. В мышечной ткани, печени и желудке атомно-абсорбционным методом определяли содержание меди, цинка, свинца, кадмия, ртути, мышьяка, железа. Полученные данные сравнивали с предельно допустимыми концентрациями тяжёлых металлов (СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов) [8]. Кроме того,

изучали микробиологические показатели продуктов убоя.

Результаты и выводы исследования. Установлено, что максимальное количество тяжёлых металлов содержалось в печени, несколько меньше в желудке и мышечной ткани цыплят-бройлеров. Так, содержание меди в мышцах цыплят контрольной группы составило $5,46 \pm 0,98$ мг/кг, в печени — $11,25 \pm 1,70$ мг/кг, в желудке — $8,88 \pm 2,77$ мг/кг. Цинк содержался в следующих количествах: мышцы — $142,84 \pm 12,11$ мг/кг, печень — $323,16 \pm 124,96$ мг/кг, желудок — $177,46 \pm 12,98$ мг/кг. Следует отметить, что в ныне действовавших нормативных документах (СанПиН 2.3.2.1078-01) отсутствуют показатели по допустимому уровню меди и цинка в мясе. В ранее действовавших правилах (СанПиН 2.3.2.560-96) ПДК для меди в мясе составляла 5,0 мг/кг, а для цинка — 70,0 мг/кг. Полученные нами результаты показывают, что данные элементы в мясе цыплят-бройлеров находятся в повышенных количествах. Содержание свинца и кадмия в мышечной ткани находилось на верхних границах нормы, а именно $0,42 \pm 0,16$ мг/кг (ПДК — 0,5 мг/кг) и $0,046 \pm 0,015$ мг/кг (ПДК — 0,05 мг/кг). Количество железа составило $29,72 \pm 2,49$ мг/кг. В печени концентрация свинца составила $1,03 \pm 0,71$ мг/кг при норме 0,6 мг/кг, кадмия — $0,17 \pm 0,08$ (ПДК — 0,3 мг/кг), железа — $127,00 \pm 62,00$ мг/кг. Превышение концентрации свинца предельно допустимых уровней наблюдалось и в желудке ($0,82 \pm 0,29$ мг/кг). Кадмий содержался в количестве $0,104 \pm 0,026$ мг/кг, железо — $67,0 \pm 10,95$ мг/кг. Ртути и мышьяка в изученных органах и тканях обнаружено не было.

Введение в рацион цыплят-бройлеров хитозана способствовало значительному снижению концентрации токсичных элементов в тканях и органах.

Так, у цыплят II и IV гр. содержание меди в мышечной ткани снизилось на 4,76–5,86%, у представителей III, V и VI гр. на 23,44% ($p < 0,05$), 24,91% ($p < 0,05$) и 26,37% ($p < 0,05$) соответственно. Концентрация цинка и железа уменьшалась у цыплят II гр. на 17,61% ($p < 0,01$) и 7,07%, III гр. — на 52,55% ($p < 0,001$) и 24,89% ($p < 0,05$), IV гр. — на 19,89% ($p < 0,05$) и 10,43%, V гр. — на 52,82% ($p < 0,001$) и 28,73% ($p < 0,01$), VI гр. — на 61,83% ($p < 0,001$) и 31,89% ($p < 0,001$). Хитозан оказывал влияние и на степень снижения токсичных элементов свинца и кадмия: во II гр. на 4,76% и 21,74%, в III гр. — на 33,33% ($p < 0,05$) и 47,83% ($p < 0,01$), в IV гр. — на 19,05% и 26,09%, в V гр. — на 38,09% и 56,52% ($p < 0,001$), в VI гр. — на 52,38% и 73,91% ($p < 0,001$).

В печени цыплят, получавших хитозан, также зафиксировано снижение количества тяжёлых металлов: меди — на 2,93% ($p < 0,05$), 15,82% ($p < 0,01$), 4,00% ($p < 0,05$), 17,69% ($p < 0,01$), 29,07% ($p < 0,01$);

цинка — на 0,99%, 18,17% ($p < 0,05$), 5,19% ($p < 0,05$), 35,39% ($p < 0,05$), 44,99% ($p < 0,01$); свинца — на 20,39%, 47,57% ($p < 0,05$), 32,04%, 45,63% ($p < 0,05$), 66,99% ($p < 0,01$); кадмия — на 0%, 23,53%, 5,88%, 29,41%, 41,18% ($p < 0,05$); железа — на 1,53%, 30,14%, 0,01%, 32,36% ($p < 0,05$), 35,87% ($p < 0,05$), соответственно по группам.

Максимальное снижение концентрации тяжёлых металлов в желудке зафиксировано у цыплят-бройлеров III, V и VI гр.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) разработала следующий перечень пищевых продуктов по степени загрязнения микроорганизмами и частоте случаев пищевых отравлений. Категория 1 — пищевые продукты или их компоненты, которые наиболее часто служат прямым источником пищевых отравлений. Категория 2 — пищевые продукты или их компоненты, являющиеся источником пищевых отравлений человека при нарушении технологии производства, хранения и транспортировки. Категория 3 — пищевые продукты или их компоненты, которые могут быть причиной пищевых отравлений при несоблюдении санитарных требований при переработке. Категория 4 — пищевые продукты или их компоненты, в редких случаях являющиеся причиной пищевых отравлений. Категория 5 — пищевые продукты или их компоненты, подвергающиеся термической обработке, обеспечивающей их безопасность. Категория 6 — пищевые добавки, загрязняющие основной продукт. С учётом приведённой классификации обязателен микробиологический контроль продовольственного сырья и пищевых продуктов.

Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов (СанПиН 2.3.2.1078-01) включают следующие группы микроорганизмов:

— санитарно-показательные, к которым относятся: количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), бактерии группы кишечных палочек — БГКП (колиформы), бактерии семейства *Enterobacteriaceae*, энтерококки;

— условно-патогенные микроорганизмы, к которым относятся: *E. coli*, *S. aureus*, бактерии рода *Proteus*, *B. cereus* и сульфитредуцирующие клостридии, *Vibrio parahaemolyticus*;

— патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы и *Listeria monocytogenes*, бактерии рода *Yersinia*;

— микроорганизмы порчи — дрожжи и плесневые грибы, молочнокислые микроорганизмы.

Нормирование микробиологических показателей безопасности пищевых продуктов осуществляется для большинства групп микроорганизмов по альтернативному принципу, т.е. нормируется масса продукта, в которой не допускаются бактерии группы кишечных палочек, большинство условно-патогенных микроорганизмов, а также

патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы и *Listeria monocytogenes*. В других случаях норматив отражает количество колониеобразующих единиц в 1 г (мл) продукта (КОЕ/г, мл).

Бактериологические исследования продуктов убоя цыплят проводили через 24 часа созревания и на 5-е сут. хранения при 0–2°C и относительной влажности 85%.

Проведённые исследования показали, что в образцах мяса и внутренних органов через 24 часа и 5 суток хранения патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, а также *L. monocytogenes*, в 25 г продукта не выделены.

Согласно СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» в мясе птицы КМАФАнМ должно составлять не более $1 \cdot 10^4$ КОЕ/г, а в субпродуктах не более $1 \cdot 10^6$ КОЕ/г. В продуктах убоя цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп указанный показатель был значительно ниже нормативных значений. Так, в мясе цыплят контрольной группы КМАФАнМ составило через 24 ч. после убоя $2,5\text{--}3,2 \cdot 10^3$ КОЕ/г. Через 5 сут. хранения тушек изученный показатель незначительно увеличился и составил $4,9\text{--}6,8 \cdot 10^3$ КОЕ/г. В субпродуктах КМАФАнМ составило $6,9\text{--}7,2 \cdot 10^5$ КОЕ/г через 24 ч. и $9,3\text{--}9,8 \cdot 10^5$ КОЕ/г через 5 сут. В образцах продуктов убоя цыплят-бройлеров, которым в рацион вводили разные дозы хитозана, КМАФАнМ составило в мясе $2,3\text{--}3,7 \cdot 10^3$ и $5,2\text{--}7,1 \cdot 10^3$ КОЕ/г соответственно. В пробах печени и желудка показатель составил через 24 ч. $6,3\text{--}7,0 \cdot 10^5$ КОЕ/г и через 5 сут. — $8,9\text{--}9,1 \cdot 10^5$ КОЕ/г.

Таким образом, проведённые нами исследования показали, что включение в рацион цыплят-бройлеров хитозана способствует получению безопасной продукции птицеводства.

Литература

- Бакаева Л.Н., Топурия Г.М. Влияние хитиносодержащего препарата на обмен веществ цыплят-бройлеров // Вестник Оренбургского государственного университета. 2011. № 15. С. 22–23.
- Лысенко М.А. Использование природных сорбентов для предотвращения накопления ртути в организме утят // Проблемы экологической безопасности агропромышленного комплекса. Вып. 4. Сергиев Посад, 1999. С. 39–42.
- Торшков А.А. Элементный статус мяса бройлеров при введении в рацион минеральных добавок // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2013. Т. 214. 2013. С. 435–440.
- Топурия Г.М., Богачев А.Г. Функциональное состояние организма и продуктивность цыплят-бройлеров при применении хитозана // Вестник Оренбургского государственного университета. 2006. № 12. С. 263–267.
- Топурия Г.М., Корелин В.П. Влияние хитозана на естественную резистентность утят // Ветеринария. 2007. № 2. С. 53–54.
- Топурия Г.М., Корелин В.П. Продуктивные качества утят при использовании хитозана // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2011. № 4. С. 189–191.
- Топурия Л.Ю., Топурия Г.М. Изучение иммуностимулирующей активности хитозана // Учёные записки УО «Вятская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины». Т. 44. Вып. 1. Витебск, 2008. С. 167–171.
- Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. СанПиН 2.3.2.1078-01. М.: ФГУП «Интер СЭН», 2002. 168 с.