

Таблица 5 - Функциональное состояние печени

№ п/п	Показатели	Группы	
		Контрольная	Опытная
1	Билирубин общий, мкМ/л	5,66±0,51	3,80±0,15**
2	Билирубин прямой, мкМ/л	2,53±0,24	1,85±0,1
3	Билирубин не прямой, мкМ/л	3,13±0,27	1,95±0,04**
4	Отношение БП/БН	0,80	0,94
5	АлАТ, МЕ/л	10,9±2,95	4,6±1,08*
6	АсАТ, МЕ/л	35,39±7,9	31,3±5,56
7	Отношение АлАТ/ АсАТ	3,24	6,80
8	Холестерол, мМ/л	4,41±0,13	4,55±0,11

*P<0,0,05; **P<0,01

Состояние минерального обмена, судя по концентрации в плазме крови кальция, фосфора, железа, магния и хлоридов у поросят обеих групп, не имело каких-либо значимых различий на фоне более чем в 2 раза повышенной активности щелочной фосфатазы у поросят контрольной группы, что может быть связано с дистрофическими процессами в костной ткани.

Заключение. Проведенные исследования показали, что кормовая добавка «Никфан» является биологически активной. При включении ее в полнорационный комбикорм она корректирует обмен веществ, профилактирует перекисное окисление липидов, повышает анаболические процессы, неспецифическую резистентность и антиоксидантную защиту организма, в результате чего лучше реализуются продуктивные качества поросят и формируется их здоровье в сложный технологический переходный период отъема и при формировании новых производственных групп.

Литература . Нугманова Т.А. Повышение урожайности сельскохозяйственных культур с использованием нового инновационного биотехнологического продукта «Никфан,ж» //Тезисы доклада на «Международной агротехнологической конференции «АгроHigh Tech – XXI: инновация, модернизация и доходность агробизнеса», Красная поляна, 16-19 февраля 2011 г., стр.35.

УДК 619:615.9:636.09:614.3

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МЯСА КУР-НЕСУШЕК ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НАНОКОМПОЗИТА (Ag, Cu, Fe И ДВУОКИСЬ Mn) И СОЛЕЙ МЕТАЛЛОВ В УСЛОВИЯХ ХРОНИЧЕСКОГО ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Оробченко А.Л., Куцан А.Т.

Национальный научный центр «Институт экспериментальной и клинической ветеринарной медицины», г. Харьков, Украина

Введение. Промышленное птицеводство – наиболее динамичная и наукоемкая отрасль, которая вносит весомый вклад в обеспечение продовольственной программы страны, как основной производитель высококачественного животного белка (яиц и мяса). Продуктивность птицы и полноценность продуктов этой отрасли зависит во многом от сбалансированности рациона, наличия в нем минеральных веществ, ферментных препаратов и других биологически активных веществ [1,2]. В настоящее время нанотехнологии признаны основной движущей силой науки XXI века. Их начинают использовать в животноводстве и, в частности, в птицеводстве. Данные литературы свидетельствуют о преимуществе металлов в форме наночастиц перед их солями: наночастицы металлов могут легко проникать во все органы и ткани и в

биотических дозах стимулировать обменные процессы [3]. Поэтому целью нашей работы стало изучить ветеринарно-санитарные показатели качества мяса кур-несушек при воздействии нанокompозита (Ag, Cu, Fe и двуокись Mn) и солей металлов в условиях хронического токсикологического эксперимента.

Материалы и методы исследований. Опыт проводили на базе отдела токсикологии, безопасности и качества сельскохозяйственной продукции ННЦ «ИЭКВМ» на 72 курах-несушках кросса *Хайсекс Браун* массой 1,5-1,8 кг возрастом 365 суток (было сформировано 4 группы: одну контрольную и 3 опытных по 18 кур в каждой).

Опытная композиционная смесь – нанокompозит металлов (НкМе) – состояла из наночастиц серебра ($31,5 \pm 0,9$ нм), железа ($100,0 \pm 10,0$ нм), меди ($70,0 \pm 5,0$ нм) и двуокиси марганца ($50,0 \pm 3,0$ нм) в аликвотном соотношении с конечной концентрацией 100 мкг/см^3 по каждому металлу, аналогичной была концентрация соответствующих металлов в ионной (макродисперсной) форме в растворе смеси солей – AgNO_3 , $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{MnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ и $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ соответственно.

После выдерживания экспериментальных кур всех групп на стандартном рационе в течение 15 суток (уравнительный период), птице опытных групп на протяжении 30 суток ежедневно задавали добавки к комбикорму: I группе – раствор смеси солей металлов в дозе 0,3 мг/кг массы тела, II – НкМе в биотической дозе (0,3 мг/кг массы тела) и III – НкМе в токсической дозе (4,0 мг/кг массы тела), после прекращения введения добавок за птицей наблюдали еще 15 суток. Биотическая и токсическая дозы установлены согласно результатам предыдущих исследований [4, 5] при изучении острой и хронической токсичности НкМе на лабораторных животных. Курам контрольной группы дополнительно в комбикорм вводили физиологический раствор.

Наблюдение за птицей всех групп проводили в течение 45 суток (основной период). Перед началом опыта, на 15- и 30-е сутки после введения растворов экспериментального образца НкМе и смеси солей соответствующих металлов, а также через 7 и 15 суток после прекращения задавания НкМе и солей металлов от 4 кур из каждой группы во время ингаляционного хлороформного наркоза путем тотального обескровливания отобраны пробы мышечной ткани (красные и белые мышцы) для определения физико-химических и биохимических показателей. Свежесть мяса определяли после его созревания как по характеристике органолептических показателей в соответствии с требованиями ГОСТ 7702.0-74, так и химическими исследованиями, а именно: физико-химические и биохимические показатели белых и красных мышц кур-несушек были исследованы в соответствии с требованиями ГОСТ 7702.1 по учету реакции с 5 % раствором сульфата меди в бульонных экстрактах мышц (1:3), реакции на пероксидазу с 0,2 % раствором бензидаина в этаноле и 1,0 % раствором перекиси водорода, а также по определению величины рН экстрактов мышц (1:10) ионометрическим методом [6, 7]. Для получения достоверных результатов было исследовано не менее трех образцов из каждой пробы, отобранной по каждому виду мышц.

Результаты исследований. При внешнем осмотре тушек птицы контрольной и опытных групп, которые получали смесь солей металлов в дозе 0,3 мг/кг массы тела и нанокompозит металлов в дозах 0,3 и 4,0 мг/кг массы тела в течение 30 суток, нами установлено, что на 15 сутки опыта во всех группах кожа была бледно-розового цвета, тонкая, эластичная, без повреждений и гематом, отложения подкожного жира. Костная система без переломов и деформаций. Киль грудной кости слабо выделялся, форма грудины – округлая. Мышцы бледно-розового цвета, хорошо развитые, упругой консистенции (ямка при надавливании быстро выравнивается), обескровленные, на разрезе мышечная ткань мелкозернистая, умеренно влажная. Запах свойственный качественному мясу птицы. Бульон прозрачный, ароматный. Подкожный и внутренний жир желтовато-белого цвета. Тушки кур на данном сроке исследования по упитанности отнесли к первой категории.

На 30-е сутки от начала, на 7 и 15-е сутки после прекращения введения добавок металлов показатели упитанности птицы из I и II опытных групп существенно не отличались от контроля, тогда как у птицы III опытной группы отмечали отсутствие отложений подкожного жира на данных сроках исследования.

Следует отметить, что на протяжении эксперимента не было установлено статистических отклонений массы тушек кур всех опытных групп от такой в контрольной группе.

Установлено, что длительное поступление смеси металлов в макро- (I опыт) и нанодисперсной форме (II и III опыт) с кормом по органолептическим показателям существенно не влияло на качество мяса птицы: мясо и бульон по виду, вкусу и запаху не отличались от таковых у контрольных кур.

Основным критерием, характеризующим качество мяса, и как следствие, его безопасность для употребления человеком, является его свежесть (определяется по совокупности органолептических и физико-химических исследований). Степень свежести мяса характеризует показатель кислотной активности – pH. Результаты определения кислотной активности мышц кур свидетельствуют о том, что на 30-е сутки после начала введения добавок смеси солей (I опыт) и наночастиц металлов в токсической дозе (III опыт) значение pH белых мышц было выше ($p \leq 0,05$), чем контрольные показатели на 12,8 % ($6,43 \pm 0,19$) и 15,3 % ($6,57 \pm 0,12$) соответственно.

Аналогичная тенденция в белых мышцах кур I и III опытных групп сохранялась и на 7-е сутки после прекращения задавания добавки металлов, повышение pH составило соответственно 4,8 ($5,92 \pm 0,07$) и 13,8 % ($6,43 \pm 0,16$) ($p \leq 0,05$). Тогда как для птицы III опытной группы значение pH красных мышц достоверно повышалось, начиная с 15 суток опыта на 5,3 ($5,95 \pm 0,03$), и оставалось достоверно выше на 30 сутки введения и до 7 суток после прекращения введения HкMe соответственно на 15,9 ($7,27 \pm 0,18$) и 8,0 % ($6,72 \pm 0,04$).

Полученные результаты о характере изменений кислотной активности белых и красных мышц опытных кур указывают на нарушение окислительных процессов в тканях птицы, при которых может включаться интенсивность процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) и в дальнейшем негативно влиять на качество мяса и другой продукции птицеводства, и как следствие на его безопасность.

Через 45 суток после начала эксперимента по величине активной кислотности в экстрактах обоих видов мышц опытных кур не было статистических отклонений от таковой в контроле.

Также с целью определения показателей свежести мяса опытных кур проводили биохимические реакции экстрактов белых и красных мышц в динамике эксперимента.

Так, на 15-е сутки после начала задавания смеси солей металлов регистрировали наличие «положительной» реакции с 5,0 % раствором меди сульфата в 12,5 % бульонных экстрактов белых мышц кур (I опыт).

На этом этапе исследования также определяли «положительные» реакции с 5,0 % раствором меди сульфата и на пероксидазу в 12,5 % экстрактов красных мышц кур, получавших большую дозу HкMe (III опыт), относительно отсутствия таковых в контрольной и птицы, которая получала биотическую дозу HкMe (II опыт). Установленные случаи «положительных» реакций на показатели свежести мяса оставались таковыми для птицы III опытной группы на 30-е сутки опыта для обоих видов мышц в 25,0 и 50,0 % и через 7 дней после прекращения задавания HкMe в токсической дозе для красных мышц – в 75,0 % случаев соответственно.

В конце опыта (через 15 дней после прекращения задавания добавок металлов) случаев наличия «положительных» реакций с раствором меди сульфата и на пероксидазу экстрактов белых и красных мышц кур опытных групп не регистрировали.

Таким образом, суммируя результаты ветеринарно-санитарной экспертизы мяса кур, которые испытывали хроническое воздействие наноконструкта металлов по сравнению со смесью солей соответствующих металлов, за счет наличия «положительных» реакций на показатели свежести мяса установлено ухудшение качества белых мышц кур I и III опытных групп уже на ранних сроках опыта (15-е сутки после начала задавания добавок металлов) и красных мышц кур III опытной группы (до седьмых суток после прекращения задавания добавок металлов). Полученные данные по характеру изменений коррелировали с изменениями кислотной активности экстрактов белых и красных мышц. Превышение значений иллюстрировали возможную интенсификацию окислительных процессов в мышечной ткани опытной птицы, что негативно влияет на качество и безопасность продукции птицеводства (мяса).

Заключение. 1. В условиях введения добавок металлов в различных формах не установлено достоверных изменений послеубойной массы тушек опытных кур, но при введении НкМе в токсической дозе (4,0 мг/кг массы тела) наблюдали снижение отложения жира, начиная с тридцатых суток опыта, что может свидетельствовать о влиянии наночастиц на жировой обмен.

2. Хроническое задавание курам добавки НкМе в токсической дозе вызывает более ранние (начиная с пятнадцатых суток) и длительные (восстановление показателя до уровня контроля только на 15 сутки после прекращения введения добавок) изменения уровня рН красных, и более поздние (начиная с тридцатых суток) – белых мышц кур, указывало на нарушение окислительных процессов в тканях птицы из-за возможной интенсификации процессов ПОЛ. Последние в дальнейшем негативно влияли на качество мяса, что подтверждается наличием «положительных» реакций экстрактов белых и красных мышц с 5 % меди сульфатом и на пероксидазу 1,0 %, и соответственно на его безопасность в условиях употребления человеком.

3. Введение курам НкМе в биотической дозе (0,3 мг/кг массы тела птицы) не вызывало достоверных изменений кислотной активности и показателей свежести мяса, в отличие от солей металлов, при введении которых происходили процессы повышения уровня рН экстрактов белых мышц (начиная с тридцатых суток введения) и имела место сомнительная реакция с 5,0 % меди сульфатом (на 15-е сутки введения), что свидетельствует о преобладании наноформы металлов.

Литература. 1. Егоров, И.А. Применение мультиэнзимной композиции вилзим при выращивании цыплят бройлеров / И.А. Егоров, Е.Н. Андрианова, Л.М. Присяжная, Д. Блажинкас, Г. Бутейкис // *Птицеводство*. – 2011. – № 08. – С. 21-23. 2. Лаптев, Г.Ю. Применение целлобактерина — биопрепарата на основе продуцента бактериальных целлюлаз в птицеводстве / Г.Ю. Лаптев, Н.И. Новиков, И.Н. Никонов, И.А. Егоров // В сборнике: *Перспективные ферментные препараты и биотехнологические процессы в технологиях продуктов питания и кормов* Под ред. В.А. Полякова, Москва – 2012. – С. 397-401. 3. Нестеров, Д.В. Сравнительная оценка влияния различных способов введения наночастиц меди на обмен токсичных элементов в мышечной ткани цыплят-бройлеров / Нестеров, Д.В., Сипайлова О.Ю., Сизова Е.А., Шейда Е.В. // *Актуальные проблемы транспортной медицины*. – 2014. – № 3 (37). – С. 146-150. 4. Куцан, А.Т. Оценка безопасности и токсичности наночастиц металлов, как прототипов ветеринарного нанонутрицевтика, по определению системных биомаркеров в экспериментах *in vitro* и *in vivo* / А.Т. Куцан, М.Е. Романько, А.Л. Оробченко // *Materiály VIII mezinárodní vědecko - praktická konference «Moderní vymoženosti vědy – 2012»*. – Díl 22. *Biologické vědy. Zvěrolékařství: Praha. Publishing House «Education and Science» s.r.o.* S. 84-87. 5. Оробченко, А.Л. Токсикологическая оценка наноконструкта металлов (Ag, Cu, Fe и двуокись Mn) по уровню биохимических маркеров крови крыс в условиях хронического эксперимента [Текст] / А.Л. Оробченко, М.Е. Романько, А.Т. Куцан // *Ветеринария, зоотехния и биотехнология*. – 2014. – № 3. – С. 21-30. 6. Макаров, В.А. Практикум по ветеринарно-санитарной экспертизе с основами технологии продуктов животноводства / Макаров В.А., Боровков М.Ф. Ермолаев А.П. и др.; Под ред. Макарова В.А. – М.: ВО «Агропромиздат», 1987. – 271 с. 7. Левченко, В.І. *Ветеринарна клінічна біохімія* / В.І. Левченко [та ін.] – Біла Церква, 2002. – 400 с.

УДК 636.52/.58.033:612.11/.12:636.087.8

КЛИНИКО-ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И РОСТО-ВЕСОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК

Портнов О.В., Закирова Г.Ш., Идиятов И.И., Папуниди Э.К.

ФГБУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», г. Казань, Россия

Введение. Птицеводство в нашей стране характеризуется все возрастающими требованиями к количественному увеличению продукции, улучшению ее качества и