

УДК: 57.573:636.5/.6:637.5

Капитонова, Е. А.  
Kapitonova, E.

## **Повышение санитарного качества и питательности мяса цыплят-бройлеров при применении кормовых добавок на основе трепела**

***Резюме:** повышение качества продукции птицеводства является главным требованием продовольственной безопасности страны. При выращивании сельскохозяйственной птицы в производственных условиях, после сдачи её в цех убоя и глубокой переработки, нами были отобраны тушки птиц подопытных групп для изучения ветеринарно-санитарных показателей мяса в условиях Научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» (Беларусь). На основании проведённых бактериологических исследований установлено, что наибольшему микробному обсеменению была подвержена печень цыплят-бройлеров. Мясо бройлеров, которые с кормом комплексно получали цеолит с пребиотиком и цеолит с подкислителем, по органолептическим, физико-химическим, бактериологическим и другим показателям находилось в пределах нормы и не уступало контрольным образцам. При анализе химического состава мяса нами были отдельно исследованы грудные мышцы (белое мясо) и бедренные мышцы (красное мясо). Показатель жира в опытных образцах мяса снизился по сравнению с контролем, а уровень белка в них повысился. Также увеличился такой показатель, как влагоёмкость. Нами была рассчитана калорийность мяса, которая показала преимущество образцов 2-й и 3-й опытных групп по сравнению с 1-й (контрольной). Таким образом, мясо птицы, которая с комбикормом получала цеолитсодержащий компонент, обогащённый пребиотиком и подкислителем, является доброкачественным.*

***Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, тушка, субпродукты, биологическая ценность, химический состав, калорийность, доброкачественность мяса.*

## **Improving sanitary quality and nutritional value of broiler chickens meat when applying the feed additives on the basis of tripoli**

***Summary:** improving the quality of poultry products is the main requirement for food safety in the country. When growing poultry in production conditions after putting it in the slaughtering*

*and deep processing shop we selected the carcasses of experimental groups of poultry to study the veterinary and sanitary indices of meat in the conditions of the Research Institute of Applied Veterinary Medicine and Biotechnology of the educational establishment Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine (Belarus). Based on the conducted bacteriological studies it has been found that the liver of broiler chickens was the most susceptible to microbial contamination. The meat of broilers which were fed with complex zeolite with prebiotic and zeolite with acidifier was within the normal range of organoleptic, physical and chemical, bacteriological and other indices and was not inferior to the control samples. When analyzing the chemical composition of meat we separately studied the pectoral muscles (white meat) and the femoral muscles (red meat). The fat index in the experimental meat samples decreased in comparison with the control, and the protein level in them increased. Such index as water-holding capacity also increases. We calculated the calorific value of meat which showed the advantage of samples of the 2nd and 3rd experimental groups in comparison with the 1st (control). Thus, poultry meat that received a zeolite-containing component enriched with prebiotic and acidifier with mixed feed is benign.*

**Keywords:** broiler chickens, carcass, offal, biological value, chemical composition, calorific value, meat quality.

### Введение

При производстве продукции птицеводства в условиях использования интенсивных технологий остаются неизменными высокие требования к её качеству. Выход производителей готовой продукции птицеводства на межгосударственные и мировые рынки возможен лишь при условии неукоснительного соблюдения эколого-технологических норм и правил на каждом этапе производства. Востребована будет та продукция, которая производится, перерабатывается, хранится и транспортируется в соответствии с технологиями, исключающими промежуточное негативное воздействие отрицательных зоогигиенических факторов [1, 4].

Однако прежде, чем посадить суточного цыпленка-бройлера в птичник для выращивания, необходимо обеспечить его полноценным комбикормом. Вот здесь и начинаются проблемы, с которыми периодически сталкиваются ветеринарные врачи на птицефабриках. При низких температурах и высокой влажности в плохо вентилируемых складских помещениях для хранения и заготовки зерна, микроскопические грибы вырабатывают микотоксины и продукты своей жизнедеятельности. Контаминированный микотоксинами корм может на

ранних этапах выращивания вызывать у птицы развитие микотоксикозов, к симптомам которых относятся диарея, алиментарная дистрофия и даже синдром внезапной смерти. К сожалению, наличие в кормах микотоксинов даже в предельно допустимых нормах может снижать естественную резистентность организма, вследствие чего у птиц возникают заболевания различной этиологии [2].

Принято считать, что бройлер – это «комбикорм в перьях». При быстром росте и минимальных сроках откорма, вопрос санитарного качества комбикормов выходит на первое место и является весьма актуальным. Более того, качество готового продукта (мясо, яйцо) напрямую зависит от качества комбикорма.

Несмотря на то, что изучением проблем, связанных с наличием микотоксинов начали заниматься ещё в начале прошлого века, до сих пор нерешённым вопросом остаётся повышение качества и обеспечение безопасности кормов путём предохранения их от заражения плесневыми грибами, а также рост эффективности их дальнейшего использования. Известно, что размножение плесени приводит к снижению питательности комбикорма и изменению его физико-химических свойств, а накопление микотоксинов в организме птицы приводит к

многочисленным летальным исходам. В целом, проблема, которая возникает ещё в поле при выращивании злаково-бобовых культур, накладывает большой отпечаток на заключительный этап оценки экономической эффективности птицеводства [2, 3].

В настоящее время, по мнению различных белорусских и зарубежных ученых, действенным путём снижения токсической нагрузки на организм птицы является использование кормовых добавок, которые способны связывать микотоксины. Уже разработан и рекомендован ряд адсорбентов, которые позволяют связывать микотоксины на различных этапах, как в сухом комбикорме, так и непосредственно в желудочно-кишечном тракте сельскохозяйственной птицы. Эти мероприятия направлены на профилактику вредоносного действия микотоксинов на организм птиц [1, 3]. Нами также были созданы и испытаны добавки-сорбенты, которые мы вводили в рацион птицы.

#### **Материал и методы исследования**

Целью наших исследований явилось изучение влияния цеолитсодержащих добавок на ветеринарно-санитарные показатели и питательные качества мяса цыплят-бройлеров.

Кормовая добавка «Ваши-Лактулоза» представляет собой комплекс цеолитсодержащего компонента и пребиотика лактулозы. Кормовая добавка «Кискад» – это совокупность цеолитсодержащего компонента и смеси органических кислот. В качестве цеолитсодержащего компонента выступил трепел (месторождение «Стальное»), который добывается в Республике Беларусь. Трепел представлен, в основном,  $\text{SiO}_2$ , а также клино-

птилолитом и монтмориллонитом (не более 20%). Ранее нами была установлена сорбционная способность трепела и созданных на его основе кормовых добавок в отношении отдельных микотоксинов. Активная площадь цеолита в корме составляет 42,1 м<sup>2</sup>/г [3].

Проведение научно-исследовательской работы было организовано в условиях ОАО «Птицефабрика «Городок» Витебской области и Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины (УО ВГАВМ)» согласно схеме опыта, представленной в таблице 1.

В качестве основного рациона для подопытной птицы использовали стандартные полнорационные комбикорма (согласно возрасту птицы), которые по питательности соответствовали декларации ВУ/112 11.01. ТР 025 005 04493 от 16.10.2017 до 15.01.2022., СТБ 1842-2008.

В соответствии с требованиями технического регламента Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и «Ветеринарно-санитарных правил для организаций, осуществляющих деятельность по убою, переработке птицы и яйца», утверждённых МСХиП РБ от 07.05.2007, № 34 нами, согласно ГОСТ 18292-2012, был проведён отбор цыплят-бройлеров из подопытных птичников. Отметим, что при выращивании цыплят-бройлеров в подопытных птичниках были соблюдены все необходимые требования, предъявляемые к параметрам микроклимата животноводческих помещений. Птица была доставлена в УО ВГАВМ с целью дальнейшего убоя в условиях клиники кафедры паразитологии и инвазионных болезней. Согласно ГОСТ 7269-2015 нами были происследованы 30 тушек (10 контрольных и 20 опытных).

**Таблица 1** – Схема производственного опыта

№ группы	Особенность выполняемых работ
1-я контрольная (птичник № 14)	Основной рацион (ОР)
2-я опытная (птичник № 13)	ОР + «Ваши-Лактулоза» 2%
3-я опытная (птичник № 7)	ОР + «Кискад» 2%

Изучение ветеринарно-санитарных показателей мяса, полученного от подопытной птицы, проводили в условиях лаборатории кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ.

При проведении научно-исследовательской работы мы руководствовались нормативно-технической базой, действующей в Республике Беларусь и Российской Федерации: «Методические указания по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузории Тетрахимена пириформис» (Минск, 1997), ГОСТ 52469-2005 «Перерабатывающая промышленность. Переработка птицы. Термины и определения», СТБ 1945-2010 «Мясо птицы. Общие технические условия», ГОСТ 31470-2012 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы органолептических и физико-химических исследований», ГОСТ 31962-2013 «Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия», ГОСТ 7269-2015 «Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести», ГОСТ 7702.2.1-2017 «Продукты убоя птицы, продукция из мяса птицы и объекты окружающей производственной среды. Методы определения количества мезо-

фильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов».

**Результаты эксперимента и их обсуждение**

Мясо птицы обладает нежной консистенцией и высокими вкусовыми качествами. Более того, комплекс таких показателей, как скорость роста бройлеров, расход корма на 1 кг прироста живой массы, автоматизация процессов выращивания птицы – определяет себестоимость продукции. С учётом стоимости 1 кг мяса цыплят-бройлеров можно смело говорить о высоких товарных предпочтениях для различных слоев населения.

При бактериологическом исследовании поверхности остывших тушек подопытных птиц, для недопущения токсикоинфекций у потребителя, нами проведены посевы на наличие бактерий, относящихся к роду *Salmonella*, а также условно-патогенных бактерий (таблица 2).

Как видно из представленных в таблице 2 показателей, регулярно выделяются организмы, относящиеся к условно-патогенной микрофлоре (*B. coli* и *Proteus*), и другая микробиота, которая является постоянным сожителем организма хозяина.

Локализация и частота выделения микрофлоры, представленной вышеуказанными микроорганизмами из органов

**Таблица 2 – Обсеменённость тушек птицы микроорганизмами**

Бактерии	Группы		
	1 группа – контроль	2 группа – «Ваши-Лактулоза»	3 группа – «Кискад»
<i>B. coli communis</i>	8	1	-
<i>B. entericum</i>	1	-	-
<i>B. paracoli</i>	1	-	1
<i>Proteus mirabilis</i>	2	-	-
<i>Proteus vulgaris</i>	1	-	-
<i>Salmonella</i>	-	-	-
<i>Staphylococcus</i>	-	-	-
<i>Streptococcus</i>	-	-	-
<i>Diplococcic</i>	1	-	1
Итого	14	1	2

**Таблица 3** – Обсеменённость микроорганизмами органов и тканей птицы

Бактерии	Группы		
	1 группа – контроль	2 группа – «Вами-Лактулоза»	3 группа – «Кискад»
Мышцы белые	3	-	-
Мышцы красные	2	-	1
Селезёнка	4	-	-
Печень	4	1	1
Сердце	1	-	-
ИТОГО	14	1	2

и тканей при анатомической разделке остывших тушек и отделении потрохов представлена в таблице 3.

В рамках определения ветеринарно-санитарного состояния образцов тканей и органов подопытной птицы при проведении бактериологического исследования нами было установлено, что в большинстве случаев отмечается микробная обсеменённость печени и селезёнки, а также поверхностных слоёв красных и белых мышц. В связи с этим отмечаем необходимость соблюдения и обеспечения целостности индивидуальной упаковки при реализации тушек цыплят-бройлеров и различных наименований суповых наборов.

Тушки, ткани и органы птиц 1-й контрольной группы имели низкие санитарные показатели, т. к. в значительной мере были обсеменены патогенной и условно-патогенной микрофлорой. При бактериальном анализе мяса и субпродуктов цыплят 2-й и 3-й групп было отмечено

наименьшее количество микроорганизмов.

В связи с этим, необходимо подчеркнуть, что соблюдение требуемой скорости обработки снятой с выращивания птицы сокращает сроки глубокой переработки и полного охлаждения тушки для последующей реализации.

Повышение качества продуктов птицеводства обеспечивается неукоснительным бесперебойным выполнением всех физико-химических, биологических и санитарно-гигиенических норм, предъявляемых к мясу птицы, что в свою очередь, позволяет восполнять определённые физиологические потребности человека. Качество мясного сырья и мясных продуктов не может быть описано какой-либо одной или несколькими характеристиками. Для этого нужно использовать целый комплекс показателей, что зачастую затрудняет их оценку.

Результаты физико-химических показателей мяса, полученного от под-

**Таблица 4** – Физико-химические показатели мяса и жира птицы

Показатели	Группы		
	1 группа – контроль	2 группа – «Вами-Лактулоза»	3 группа – «Кискад»
Реакция на аммиак и соли аммония	отрицательная	отрицательная	отрицательная
Реакция на пероксидазу	положительная	положительная	положительная
Кислотное число жира, мг КОН	1,022±0,02	0,968±0,02	0,977±0,02
Перекисное число жира, % йода	0,0020±0,003	0,0037±0,002	0,0043±0,002
pH	6,06±0,04	6,01±0,02	6,01±0,03

опытной птицы, представлены в таблице 4.

Из приведённых в таблице 4 данных видно, что физико-химические показатели мяса цыплят-бройлеров контрольной и опытной групп существенных различий не имели. Реакция на аммиак и соли аммония во всех группах была идентифицирована как отрицательная (имела слегка зеленоватый цвет с сохранением прозрачности). При постановке реакции на пероксидазу вытяжка имела синевато-зеленоватый оттенок, переходящий в бурый, т. е. реакция была положительной.

Показатель кислотного числа жира во 2-й и 3-й опытных группах был меньше 1 мг КОН, что указывало на наилучшие результаты по сравнению с контрольной группой. Уровень перекисного числа жира в подопытных группах был практически одинаков по величине. Водородный ионный показатель в образцах мяса от подопытной птицы находился в пределах 6,01-6,06.

Величина рН неразрывно связана с влагоудерживающей способностью, цветом мяса и определяет продолжительность его хранения. Показатели рН были выше изоэлектрической точки, что увеличивало процессы гидратации белков мышц.

В целом физико-химические показатели мяса цыплят подопытных групп находились в пределах нормы, что соответствовало доброкачественному продукту.

Наиболее качественное мясо, которое является диетическим и высокопитательным продуктом, получают от бройлеров гибридного мясного молодняка всех видов птицы при специализированном выращивании. Нами был изучен химический состав мяса, который оказывает непосредственное влияние на такие значимые показатели, как калорийность, усвояемость и вкусовые качества продукта.

Результаты химического состава образцов мяса, полученного от подопытной птицы представлен в таблице 5.

Из результатов химического состава мяса птицы, представленного в таблице 5, видно, что в грудных мышцах (белое мясо) опытных образцов показатель массовой доли воды и оказался ниже на 2,1-1,9 процентного пункта (п. п.), чем у контрольных образцов. Уровень протеина был выше – на 2,2-2,0 п. п., что подтверждает достаточно высокую пищевую ценность мяса. Введение в рацион цыплят-бройлеров цеолита с пребиотиком и подкислителем кормов снизило содержание массовой доли жира в мясе птиц 2-й и 3-й групп – на 1,0-0,9 п.п. соответственно, что отразилось на калорийности продукта. У опытных образцов грудных мышц цыплят 2-й и 3й групп показатель влагоёмкости был зафиксирован на уровне 53,6-53,7%, что было на 2,7-2,8 п.п. выше, чем у образцов из 1-й контрольной группы.

**Таблица 5** – Химический состав мяса цыплят-бройлеров, %

Группы	Содержание в мясе, %				
	вода	белок	жир	зола	влагоёмкость
Грудные мышцы (белое мясо)					
1 группа – контроль	73,6±0,30	16,5±0,30	4,6±0,20	1,8±0,01	50,9±0,34
2 группа – «Ваими-Лактулоза»	71,5±0,40	18,7±0,3	3,6±0,10	1,9±0,01	53,6±0,13
3 группа – «Кискад»	71,7±0,50	18,5±0,3	3,7±0,10	1,9±0,01	53,7±0,12
Бедренные мышцы (красное мясо)					
1 группа – контроль	75,6±0,30	14,5±0,10	7,5±0,1	1,3±0,01	52,5±0,62
2 группа – «Ваими-Лактулоза»	73,7±0,20	16,6±0,10	6,0±0,10	1,1±0,02	54,7±0,15
3 группа – «Кискад»	73,5±0,20	16,7±0,10	6,1±0,10	1,1±0,02	54,7±0,14

**Таблица 6** – Калорийность мяса цыплят-бройлеров, ккал/100 г

Показатели	Группы		
	1 группа – контроль	2 группа – «Вами-Лактулоза»	3 группа – «Кискад»
Грудные мышцы (белое мясо)	110,43	110,15	110,26
Бедренные мышцы (красное мясо)	129,20	123,86	125,20
В среднем (тушка)	119,82	117,01	117,73

При анализе химического состава бедренных мышц (красное мясо) в образцах, полученных от птиц 2-й и 3-й опытных групп, массовая доля воды была несколько ниже, чем в контроле (1,9-2,1 п. п.). При этом по сравнению с грудными мышцами в опытных группах, этот показатель был на 1,8-2,2 п. п. больше. Массовая доля белка в бедренных мышцах бройлеров 2-й и 3-й групп была на 2,1-2,2 п. п. выше, чем в контроле. При этом массовая доля жира снизилась на 1,5-1,4 п. п., что отразилось на калорийности продукта. Показатель влагоёмкости в опытных группах был выше на 2,2-2,3 п. п. по сравнению с показателями контрольной группы, а также на 1,1-1,0 п. п. по сравнению с показателями этих же групп в грудных мышцах.

В целом, разница между значениями в грудных и в бедренных мышцах опытных образцов мяса между 2-й и 3-й группами достоверных различий не имела.

В настоящее время калорийность продукта является одним из основополагающих факторов, определяющих ценность и товарность мяса. Чем ниже этот показатель, тем выше товарные качества и срок реализации изделия. Нами были произведены расчёты калорийности мяса, полученного от подопытных цыплят-бройлеров, которые представлены в таблице 6.

При анализе калорийности грудных мышц во 2-й и 3-й группах нами было от-

мечено хоть и незначительное, но снижение её на 0,2, 0,7%, соответственно. При анализе калорийности бедренных мышц показатель во 2-й и 3-й группах снизился на 3,1-4,2%, что однозначно повышает товарные качества мяса.

В целом, если анализировать не отдельные анатомические отрубы, а тушку цыпленка-бройлера, то после введения в рационы цеолитсодержащих адсорбентов микотоксинов «Вами-Лактулоза» и «Кискад» калорийность тушек птиц 2-й группы снизилась на 2,3%, а тушек птиц 3-й группы – на 1,7%. Можно утверждать, что после дополнительного введения в комбикорма цыплят-бройлеров цеолитсодержащих добавок полученное мясо соответствует требованиям технического регламента Таможенного союза 012/2011 «О безопасности пищевой продукции».

### **Выводы**

Таким образом, введение кормовых добавок на основе трепела «Вами-Лактулоза» и «Кискад» повышает санитарные качества и питательность мяса цыплят-бройлеров. Мясо, полученное от подопытной птицы, является доброкачественным и соответствует требованиям, предъявляемым ГОСТ 52469-2005, СТБ 1945-2010, ГОСТ 31470-2012, ГОСТ 31962-2013, а также требованиям технического регламента Таможенного союза 012/2011 «О безопасности пищевой продукции».

### **Литература**

1. Гласкович, А. А. Микологический и бактериологический мониторинг безопасности кормов: монография / Гласкович, А. А., Абраскова, С. В., Капитонова, Е. А. – Витебск: ВГАВМ, 2013. – 224 с.

2. Капитонова, Е. А. Профилактика действия микотоксинов в растительных кормах / Е. А. Капитонова, А. А. Гласкович, С. В. Абраскова // *Материалы международной научно-практич. конф. посвящ. 85-летию основания РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» (Жодино, 15-16 ноября 2012): Жодино, 2012. – Т. 1. – С. 302-304.*
3. Подобед, Л. И. Руководство по минеральному питанию сельскохозяйственной птицы / Л. И. Подобед, А. Н. Степаненко, Е. А. Капитонова. – Одесса: Акватория, 2016. – 360 с.: ил.
4. Санитарно-гигиеническое значение бактерий и плесневых грибов в изменении качества кормов: учеб.-метод. пособие / Абраскова, С. В. [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2012. – 32 с.