

Биохимические показатели при определении оптимальных доз введения экобентокорма и известняка в рацион водоплавающей птицы

*Г.А. Зеленкова, к.с.-х.н., Е.В. Малашкевич, аспирант,
А.П. Пахомов, д.с.-х.н., профессор,
А.П. Зеленков, к.с.-х.н., Донской ГАУ*

По комплексу биохимических показателей (мясные качества, химический состав мяса, гематологический состав крови) утят кросса Благоварский, выращиваемых на мясо, определяли рациональную и оптимальную дозу вводимых в комбикорм экобентокорма и известняка [1–5]. Материал и методика проведённого научно-хозяйственного опыта были изложены в предыдущей статье.

В конце опыта из четырёх опытных и контрольной групп было отобрано по пять голов птиц для контрольного убоя с последующим взятием крови, образцов печени, мышц, костей и обвалкой тушек (для определения развития мышечной ткани, убойного выхода, качественных показателей мяса).

Результаты и их обсуждение. Высокая интенсивность роста утят, выращенных на рационах, содержащих экобентокорм и известняк в различных концентрациях, оказала положительное влияние на их мясные качества, установленные при контрольном убое в конце выращивания с последующей анатомической разделкой тушек (табл. 1).

Данные анатомической разделки тушек свидетельствуют о том, что развитие внутренних органов и тканей утят подопытных групп зависело от уровня кормления. Так, с увеличением дозы экобентокор-

ма и известняка в рационе утят II–IV опытных групп масса потрошённых тушек увеличилась на 6,7–21,4% по сравнению с показателем в контрольной гр. Следует отметить, что наибольшую массу полупотрошённых тушек имели утята III и IV опытных гр.

Однако более существенной характеристикой убойного выхода тушки может быть её отношение к предубойной массе. Этот показатель имеет положительную закономерность у утят IV гр., где отношение полупотрошённой и потрошённой тушек к предубойной массе оказалось наиболее высоким и составляло 83,3 и 69,8% соответственно.

Введение в рацион экобентокорма существенно повлияло на увеличение съедобных частей в тушке, при этом её весовое значение в опытных группах увеличилось на 8,8–27,1% по сравнению с данным показателем в контрольной гр. В процентном отношении к предубойной массе выход съедобных частей у молодняка IV опытной гр. достигал наибольшего значения – 49,7%, что превзошло контроль на 5,3%. Наблюдалось также увеличение выхода съедобных частей в полупотрошённой тушке у молодняка опытных групп на 2,7–6,5% по сравнению с показателем в контрольной гр.

Основной характеристикой мясных качеств птицы может быть соотношение съедобных и несъедобных частей, т.е. индекс мясных качеств. Так, введение различной концентрации испытуемых

добавок позволило увеличить данный показатель на 8,5–23,5% по сравнению с контрольной группой.

Важным показателем, характеризующим обмускуленность отдельных частей тела, является отношение массы мышц к массе кости бедра и голени, который повысился от 3,92 в контрольной гр. до 4,41–5,13 в опытных.

Из вышеизложенного следует, что введение различной дозировки экобентокорма и известняка в рацион утят привело к повышению массы полупотрошённой и потрошённой тушек, выхода съедобных частей, улучшению мясных качеств утят. При этом лучших показателей достиг молодняк IV гр., в рационе которого содержалось 0,5% экобентокорма и 2,5% известняка (3%) и 0,5% экобентокорма и 2,6% известняка (3,1%) в зависимости от периода выращивания.

Питательная ценность мяса, его состав, сочность и вкусовые качества во многом зависят от кормления. Балансируя состав рациона, можно существенным образом влиять на отдельные качественные показатели мяса.

Мясо уток имеет высокую калорийность и хорошие вкусовые качества, но в нём содержится повышенное количество жира. Однако при убое

утят 7-недельного возраста можно получить мясо с невысокой концентрацией жира.

Важное значение в интенсификации выращивания утят и улучшении их мясных качеств имеет повышение биологической полноценности кормления молодняка. В связи с этим была поставлена задача — установить влияние различных доз экобентокорма и известняка на биологическую ценность мяса (мышц бедра и голени) с изучением его химического состава (табл. 2).

Данные анализов отражают изменение химического состава мышечной ткани утят в зависимости от дозы вводимых добавок. Так, скармливание экобентокорма и известняка утятам опытных групп повлияло на увеличение содержания протеина в их мышечной ткани на 1,2–8,1% по сравнению с контрольной группой.

Следует отметить, что введение в рацион утят экобентокорма и известняка наиболее значительно увеличило содержание протеина в мясе утят IV опытной гр. и составило 20,05%.

Важной характеристикой мясных качеств является снижение содержания жира в мышечной ткани. Отмечено снижение содержания жира в мясе утят, использовавших опытные рационы, на 3,25–6,91% по сравнению с контрольной гр. Из-

1. Анатомическая разделка тушек 49-дневных утят (n=5)

Показатель	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Живая масса перед убоем, г	2238±4,6	2378±4,5	2462±4,1	2522±4,3	2542±4,0**
Масса полупотрошённой тушки: г	1806,0±3,7	1942,8±3,3	2018,8±3,2	2088,2±3,4	2117,4±3,6**
к живой массе, %	80,7	81,7	82,0	82,8	83,3
Масса потрошённой тушки: г	1461,4	1559,9	1624,9	1689,7	1774,3
к живой массе, %	65,3	65,6	66,0	67,0	69,8
Выход съедобных частей тушки: г	993,6	1081,9	1198,9	1240,8	1263,3
к живой массе, %	44,4	45,5	48,7	49,2	49,7
Выход несъедобных частей тушки: г	709,7	709,1	704,5	724,6	728,3
к живой массе, %	39,3	36,5	34,9	34,7	34,4
Выход съедобных частей тушки: % к полупотрошённой тушке	53,7	56,4	58,9	59,6	60,2
Соотношение съедобных и несъедобных частей (индекс мясных качеств)	1,40	1,52	1,70	1,71	1,73
Мясо-костный индекс:					
ножных мышц	3,92	4,41	4,76	5,06	5,13
грудных мышц	2,63	2,76	2,85	3,00	3,12

Примечание: ** – P<0,01 по сравнению с контролем

2. Химический состав мяса утят 49-дневного возраста, % (n=5; X±Sx)

Показатель	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Сухое вещество	22,07±0,32	22,32±0,3	22,39±0,28	22,89±0,29	23,65±0,31*
Протеин	18,54±0,18	18,77±0,06	18,84±0,22	19,43±0,04	20,05±0,14**
Жир	2,46±0,05	2,38±0,03	2,37±0,04	2,30±0,06*	2,29±0,03*
Зола	1,07±0,01	1,17±0,02	1,18±0,01	1,16±0,003	1,31±0,01**
Содержание % от сухого вещества					
Протеин	84,0	84,0	84,1	84,8	84,7
Жир	11,1	10,6	10,5	10,0	9,6
Зола	4,9	5,2	5,2	5,0	5,5

Примечание: * – P<0,05; ** – P<0,01 по сравнению с контролем

менение дозы испытуемых добавок значительно повлияло на снижение уровня жира в мясе утят III и IV опытных гр. при $P < 0,05$.

Содержание сухих веществ и золы в мясе опытных утят оказалось более стабильным и в незначительной степени зависело от изучаемого кормового фактора.

Наряду с химическим составом важное свойство мяса выражается в его влагоудерживающей способности, которая определяется количеством содержащейся в нём связанной воды (табл. 3). Влагоёмкость характеризует способность мяса удерживать мясной сок, определять его структуру, сочность, нежность. Снижение влагоудерживающей способности обуславливает более высокие потери мяса при его переработке, что ухудшает его технологические качества.

Как показали результаты исследований, мясо утят опытных групп имело более высокую влагоёмкость по сравнению с утятами контрольной группы. При этом содержание связанной воды в мясе утят I–IV опытных гр. увеличилось на 0,26–4,3% по сравнению с аналогами контрольной группы.

Таким образом, экобентокорм повлиял на повышение влагоудерживающей способности мяса утят, что обусловило улучшение его технологических свойств.

Состояние обмена веществ, а также общее физиологическое состояние организма утят при различных уровнях кормления отражается прежде всего на морфологических и биохимических показателях крови, которая принимает активное участие в обменных процессах. В связи с этим проведены гематологические исследования с целью

оценки воздействия на организм птицы различных факторов кормления (табл. 4).

Полученные данные констатируют, что морфологические и биохимические показатели крови утят подопытных групп в основном находились в пределах физиологической нормы. Не наблюдалось значительных изменений в содержании гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов и резервной щёлочности в крови утят опытных групп по отношению к контрольной. Это указывает на отсутствие отрицательного влияния экобентокорма на физиологическое состояние птицы опытных групп и подтверждается высокой сохранностью поголовья.

Исследования гематологических показателей крови подтверждает также интенсивность окислительно-восстановительных процессов, происходящих в организме молодняка опытных групп, в рационах которых содержалось оптимальное количество испытуемых добавок.

Уровень содержания кальция и фосфора в сыворотке крови утят находился в пределах 10,70–13,40 мг% и 7,90–9,65 мг% соответственно.

Отмечено достоверное ($P < 0,05$) повышение содержания кальция в сыворотке крови утят опытных групп, что связано с высокой доступностью соединений кальция, содержащихся в экобентокорме.

Исследования сыворотки крови на содержание общего белка и его фракций позволяет судить о метаболизме белка в организме, поскольку белки сыворотки крови активно участвуют в межклеточном обмене, а его фракции выполняют разнообразные биохимические функции. Наиболее важной функцией является транспорт метаболитов, в том числе

3. Влагосвязывающая способность мяса 49-дневных утят ($n = 5$; $\bar{X} \pm S_x$)

Показатель	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Содержание связанной воды, %	45,32±1,12	45,58±2,84	47,97±2,44	48,81±3,57	49,62±1,03
Содержание связанной воды к общей влаге, %	64,97±1,49	60,52±3,47	63,49±3,45	65,14±4,82	65,82±1,31

4. Морфологические и биохимические показатели крови утят 49-дневного возраста ($n = 5$; $\bar{X} \pm S_x$)

Показатель	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Эритроциты, млн	2,81±0,03	2,78±0,03	2,76±0,05	2,93±0,05	2,95±0,07
Лейкоциты, тыс.	20,17±0,36	19,72±0,30	21,26±0,47	22,69±0,73	22,12±0,03
Гемоглобин, г%	10,79±0,13	10,49±0,61	10,75±0,10	10,69±0,47	10,35±1,04
Общий белок, г%	3,52±0,07	3,60±0,06	3,63±0,17	3,74±0,15	4,14±0,07
Белковые фракции: г% альбумины	1,90±0,07	2,00±0,14	2,05±0,15	2,06±0,12	2,50±0,04**
α-глобулины	0,69±0,06	0,67±0,06	0,63±0,05	0,79±0,09	0,80±0,07
β-глобулины	0,35±0,07	0,32±0,03	0,39±0,04	0,36±0,03	0,37±0,02
γ-глобулины	0,58±0,08	0,60±0,07	0,56±0,04	0,53±0,05	0,47±0,04
Резервная щёлочность, мг%	279,2±5,77	255,0±5,77	268,4±7,04	278,8±5,16	303,8±5,59*
Кальций, мг%	10,70±0,27	11,73±0,10*	12,78±0,61*	12,00±0,31*	13,02±0,31*
Фосфор, мг%	9,07±0,22	8,38±0,07	7,90±0,52	9,65±0,13	9,13±0,14

Примечание: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$ – по сравнению с контролем

и свободных аминокислот. Основные фракции белка сыворотки крови — альбумины выполняют пластическую функцию, глобулины — защитную роль в организме.

Результаты анализа свидетельствуют о том, что скормливание экобентокорма с известняком отразилось на белковом составе сыворотки крови утят опытных групп. Содержание общего белка в сыворотке крови утят подопытных групп находилось в пределах допустимых норм — 3,52–4,14 г%. Несколько повышенное его содержание у утят опытных групп объясняется, вероятно, более высоким использованием азота. Вместе с тем несколько повышенное содержание белка в сыворотке крови утят III–IV опытных групп по сравнению с контролем подтверждает более высокий прирост живой массы.

Изменение общего количества сывороточного белка в крови утят сопровождается качественным изменением белка, что подтверждается получением достоверной разницы ($P < 0,01$) в увеличении альбуминовой фракции в сыворотке крови утят опытных групп с более высоким его содержанием (2,50 г%) у утят IV опытной гр.

В наших исследованиях не наблюдалось закономерных изменений в составе альфа-, бета- и гамма-глобулиновых фракций сыворотки крови утят опытных групп. Однако незначительное увеличение бета-глобулиновой фракции в сыворотке крови утят III–IV опытных гр. позволяет предположить усиление липидного обмена, т.к. бета-глобулины выполняют транспортную функцию в переносе углеводов, липидов, минеральных веществ путём образования с ним сложных биохимических комплексов.

В организме птиц костная ткань выполняет важную роль в процессе минерального обмена. Прочность скелета, его высокие механические качества обусловлены большой концентрацией минеральных солей, стабилизирующих органическую основу костной ткани. Являясь резервуаром минеральных солей, скелет принимает активное участие в поддержании гомеостаза за счёт макро- и микроэлементов, а также ряда катионов в организме животного. В результате

чего от структуры костной ткани и содержания в ней минеральных веществ в значительной степени зависит состояние здоровья и крепость конституции животного, а на этой основе и его продуктивность.

Правильное функционирование организма тесно связано с наличием в кормовом рационе минеральных элементов в определённой дозировке и в известном соотношении друг к другу. В связи с тем что экобентокорм является богатым источником минеральных веществ и особенно легкоусвояемого кальция, исследована костная ткань большой берцовой кости на содержание макро- и микроэлементов (табл. 5). Изменение биохимического состава большеберцовой кости является индикатором минерализации всего костного скелета. Установлено, что содержание золы и основных минеральных элементов находилось в пределах нормы и соответствовало содержанию этих веществ в костях здоровой птицы.

Отмечено увеличение содержания золы в костной ткани утят опытных групп на 2,5–5,6% по сравнению с аналогами контрольной группы.

Скормливание экобентокорма и известняка утятам опытных групп способствовало накоплению кальция и фосфора в костях до 17,43–17,96 г% и 11,10–11,44 г% против уровня контрольной группы 16,65 и 10,14 г% соответственно. При этом наиболее высокие и достоверные изменения наблюдались в III–IV опытных гр.

Не оказало влияния применение экобентокорма и известняка в рационах утят на содержание в костной ткани таких минеральных веществ, как магний и железо. Отмечено незначительное увеличение марганца, меди и уменьшение содержания цинка в бедренной кости утят опытных групп.

Отложение минеральных веществ в организме утят тесно связано с использованием зольных элементов корма. Установлено, что экобентокорм и известняк в дозах II–IV опытных групп до 21-дневного и с 21-дневного возраста до конца опыта, способствовали более высокому усвоению кальция и фосфора, что отразилось на их содержании в костной ткани.

5. Содержание минеральных веществ в большеберцовой кости утят 49-дневного возраста (в сухом обезжиренном веществе) ($n=5$; $\bar{X} \pm S_x$)

Показатель	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Зола, %	49,03±0,42	51,60±0,44	54,68±0,46**	55,63±0,43**	56,22±0,45**
Кальций, г%	16,65±0,12	17,43±0,16	17,65±0,14*	17,78±0,13**	17,96±0,18**
Фосфор, г%	10,14±0,16	11,10±0,18	11,25±0,11*	11,43±0,13**	11,44±0,12**
Магний, мг%	364,72±5,86	365,84±5,43	367,22±5,26	367,44±5,34	368,21±5,48
Цинк, мг%	24,47±0,64	20,14±0,73	17,59±0,62	17,40±0,64	17,24±0,58
Железо, мг%	6,32±0,64	6,33±0,44	6,35±0,53	6,40±0,48	6,41±0,52
Марганец, мг%	0,65±0,00	0,69±0,02	0,70±0,05	0,79±0,03	0,87±0,04*
Медь, мг%	0,30±0,02	0,42±0,02	0,59±0,04	0,63±0,08	0,76±0,06**

Примечание: * — $P < 0,05$; ** — $P < 0,01$ по сравнению с контролем

Выводы. Скармливание утятам смеси экобен-токорма и известняка в составе комбикорма в количестве 2,5–3,0% и 2,6–3,1% (в зависимости от периода выращивания) по массе способствует улучшению их мясных качеств и биологической ценности получаемой продукции – увеличивается выход полупотрошённой тушки по отношению к живой массе на 1,0–2,6%, повышается содержание в мясе сухих веществ на 1,1–7,1%, протеина – на 1,2–8,1% и снижается уровень жира на 3,3–6,9%. Также улучшается физиологическое состояние организма утят.

Литература

1. Горлов И.Ф., Зеленкова Г.А. Кормовой бентонит для сельскохозяйственных животных и птицы (экобен-токорм) // Технические условия ТУ 9283-199-10514645-13-2013. 8 с.
2. Зеленкова Г.А., Пахомова А.А. Эффективность применения минеральных добавок в птицеводстве // Ветеринарная патология. 2010. № 4 (35). С. 36–39.
3. Маркин Л.С., Зеленкова Г.А., Пахомов А.П. Природные минералы в рационе цыплят яичного направления // Кормопроизводство. 2007. № 9. С. 31–33.
4. Пахомова А.А., Пахомов А.П., Зеленкова Г.А. Инновационное кормопроизводство – основа птицепродуктового подкомплекса // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 1 (39). С. 148–151.
5. Пахомова Г.А. Влияние дифференцированного кальциевого питания на продуктивность, воспроизводительную способность птицы и качество яиц: дисс. ... канд. с.-х. наук. П. Персиановский: Донской ГАУ, 2002. 156 с.