

ПЕРЕВАРИМОСТЬ И УСВОЯЕМОСТЬ АЗОТИСТЫХ ВЕЩЕСТВ И УГЛЕВОДОВ КОРМА ПРИ УДАЛЕНИИ СЛЕПЫХ ОТРОСТКОВ КИШЕЧНИКА У МОЛОДНЯКА МЯСНЫХ КУР КРОССА СК-РУСЬ

Т.И. КАБЛУЧЕЕВА

В исследованиях с использованием биохимических, микробиологических и зоотехнических методов определяли роль слепых отростков в переваривании белков, углеводов корма и резорбции воды у цыплят кросса СК-Русь. Показано, что слепые отростки у птицы оказывают существенное влияние на резорбцию воды, переваривание углеводов, особенно клетчатки, и незначительное — на переваривание белков корма.

Ключевые слова: мясные куры, кросс СК-Русь, цыплята, переваримость, усвояемость, азотистые вещества, клетчатка, слепые отростки.

Длина слепых отростков у некоторых видов птиц, например у бескилевых (страус, нанду, эму), достигает 70 см, у кур — до 25 см. У голенастых, пингвинов, голубей, чак, буревестников слепые отростки имеют вид едва заметных придатков, в то время как у попугаев, дятлов, удода и некоторых других они совсем отсутствуют. Большинство птиц (за исключением цапель) обладает парными слепыми отростками; черная лысуха, бекас имеют еще и третью слепую кишку (1).

В слепых отростках у птиц находятся крупные скопления лимфодной ткани, которые участвуют в лимфопоэзе и иммуногенезе (2, 3). Многие исследователи указывают на то, что слепые отростки выполняют функции всасывания, переваривания углеводов и белков, другие не придерживаются этого мнения (1). Такие противоречивые сведения оставляют много вопросов о пищеварительной функции слепых отростков.

В связи с этим в задачу нашей работы входила оценка степени использования цыплятами органических и неорганических веществ корма при удалении слепых отростков.

Методика. Для изучения физиологической роли слепых отростков в пищеварении сельскохозяйственной птицы был проведен опыт на птицефабрике «Родина» (Кореновский р-н, Краснодарский край). Односуточных цыплят ремонтного молодняка кур разделили по принципу аналогов на две группы по 12 гол. в каждой: I группа — контроль, II — опыт. У цыплят опытной группы оперативным путем удаляли слепые отростки. Содержали птицу в клеточных батареях КБУ-3 до 154-суточного возраста; условия содержания и кормления соответствовали современным рекомендациям (4, 5). Для лабораторных исследований использовали образцы тканей подвздошной кишки, толстого кишечника, их содержимого, а также корма и помета. Пробы органов и содержимого кишечника отбирали в возрасте 38 и 56 сут не менее чем от четырех особей, характерных для каждой группы. В ходе эксперимента учитывали физиологические, микробиологические, биохимические и зоотехнические показатели.

Для микробиологических исследований делали посевы в двух повторностях не менее чем из трех разведений. После инкубации в термостате при 40 °С подсчитывали число колоний микроорганизмов. Общую численность микрофлоры в подвздошной кишке и слепых отростках определяли по методу Брида. Для выделения и количественного учета молочнокислых бактерий использовали среду Квасникова. Выделение амилитических и лактаферментирующих микроорганизмов проводили

соответственно на среде Хамлина и Хангейта и на среде Кистнера, кишечной палочки — на среде Эндо, целлюлозолитических бактерий — на среде Хангейта.

Целлюлозолитическую активность ферментов микрофлоры и количество летучих жирных кислот в подвздошной кишке и слепых отростках оценивали по методу Мосолова и Каплан; амилалитическую и протеолитическую активность ферментов — соответственно по Уголеву и Херриотту; количество сырой клетчатки в корме, помете и содержимом слепых отростков — по общепринятой методике Гинненберга и Штомана; переваримость и усвояемость азотистых веществ — по концентрации общего азота, которую определяли методом Барнштейна, остаточный азот — по разнице между содержанием общего и белкового азота, содержание белка в корме, помете, кишечнике — по методу Кьельдаля (6); освобождение помета от мочевой кислоты и ее солей проводили методом Дьякова. Переваримость и усвояемость азотистых веществ корма цыплятами оценивали в трех балансовых опытах, которые ставили по Маслиеву, и согласно методическим рекомендациям Госагропрома. Потребление корма учитывали по группам и рассчитывали в г/(гол · сут) на единицу прироста живой массы; динамику живой массы определяли индивидуальным взвешиванием.

Результаты. За период выращивания молодняка с 25- до 154-суточного возраста расход корма в контроле составил 77,26, а в опыте — 79,89 г/(гол · сут), то есть на 3,4 % больше. При этом среднесуточный прирост живой массы у цыплят в опыте был на 70 г ниже, чем в контроле. Следовательно, при удалении слепых отростков живая масса птицы снижается, а среднесуточное потребление корма — повышается.

Содержания общего ($P < 0,001$), белкового ($P < 0,05$) и остаточного азота ($P < 0,001$) в подвздошной и прямой кишках у цыплят в опыте было выше, чем в контроле (табл. 1).

1. Динамика содержания азота в химусе 154-суточных цыплят кросса СК-Русь при удалении слепых отростков кишечника ($M \pm m$)

Группа птицы	Орган	Содержание азота, г/100 г воздушно-сухого вещества		
		общего	белкового	остаточного
Контроль	Подвздошная кишка	5,60±0,06	2,30±0,03	3,30±0,08
	Слепые отростки	14,10±0,06	12,42±0,04	1,68±0,05
	Прямая кишка	17,73±0,19	2,24±0,07*	15,49±0,12
Опыт	Подвздошная кишка	8,21±0,02***	2,68±0,16*	5,53±0,15***
	Прямая кишка	19,23±0,18	1,20±0,02***	18,02±0,2***

Примечание. Описание групп см. в разделе «Методика».
* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Увеличение содержания общего азота у цыплят в опыте объясняется большим потреблением корма, остаточного азота в подвздошной кишке — более активным выделением протеолитических ферментов из пищеварительных желез в результате адаптации к увеличению поступления корма. Это подтверждается результатами оценки протеолитической активности ферментов в содержимом кишечника (табл. 2). Содержание белкового азота у цыплят в опыте было выше, чем в контроле, вследствие интенсивного развития микрофлоры. Однако если сравнить содержание белкового азота и численность микрофлоры в подвздошной кишке птицы в опыте и в слепых отростках у цыплят в контроле, то видно, что эти показатели значительно различаются. Так, содержание белкового азота и количество микрофлоры в слепых отростках у цыплят в контроле было соответственно в 4,6 и 22,7 раз выше, чем в подвздошной кишке оперированных особей (опыт). Эти исследования показали, что подвздошная кишка

берет на себя функцию слепых отростков, но в полной мере заменить их не может. Желудочно-кишечный тракт обладает выраженным свойством приспосабливаться к изменениям условий внешней и внутренней среды. Достаточно сказать, что утрата отдела или крупного органа пищеварительной системы не влечет за собой непоправимого расстройства пищеварения. В таких случаях утраченная функция может быть в достаточной степени компенсирована за счет сдвигов в деятельности оставшихся органов пищеварительной системы (7).

Так, после удаления слепых отростков в подвздошной кишке наблюдалось достоверное увеличение активности амилалитических ($P < 0,001$), целлюлозолитических ($P < 0,05$) ферментов и общей концентрации летучих жирных кислот ($P < 0,01$); протеолитическая активность повышалась на 8,7 % (см. табл. 2). Нами показано, что происходило ферментативное приспособление кишечника к увеличению поступления корма в отсутствие слепых отростков.

2. Ферментативная активность микрофлоры и концентрация летучих жирных кислот в содержимом подвздошной кишки цыплят кросса СК-Русь 154-суточного возраста при удалении слепых отростков кишечника

Показатель	Контроль	Опыт
Ферментативная активность:		
протеолитическая, мкМ тирозина/ч	1,73±0,58	1,88±0,17
амилолитическая, % гидролизованного крахмала	46,60±0,61*	60,85±0,86***
целлюлозолитическая, % гидролизованной целлюлозы	3,18±0,03	3,28±0,03
Концентрация летучих жирных кислот, мМ/100 г содержимого	1,8±0,20	2,92±0,02**

Примечание. То же, что в таблице 1.
* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Бактериологические исследования свидетельствуют о том, что численность амилалитических и лактатферментирующих бактерий в подвздошной кишке у цыплят в опыте соответственно в 6 и 93,7 раза выше по сравнению с контролем. Число бактерий кишечной палочки снижалось, что объясняется увеличением доли молочнокислых и лактатферментирующих бактерий, обладающих антагонистическими свойствами. Общее количество микроорганизмов в кишечнике опытных цыплят было незначительно больше. Изменений в титре целлюлозоразрушающих бактерий не выявлено (табл. 3).

3. Численность и состав микрофлоры в содержимом подвздошной кишки цыплят кросса СК-Русь 154-суточного возраста при удалении слепых отростков

Группа птицы	Группа, вид бактерий, $\times 10^6/\text{г}$					Всего, $\times 10^9/\text{г}$
	молочно-кислые	амилолитические	лактатферментирующие	<i>Escherichia coli</i>	целлюлозолитические	
Контроль	51,0±2,35	21,5±1,55	0,543±0,007	0,56±1,29	10^{-2}	3,26
Опыт	77,5±7,6**	12,10±7,20***	50,9±4,56***	0,355±0,06***	10^{-2}	3,93

Примечание. То же, что в таблице 1. Для целлюлозолитических бактерий указаны разведения.
** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Полученные данные позволяют предположить, что при отсутствии слепых отростков подвздошная кишка принимает более активное участие в процессах пищеварения, то есть частично берет на себя их функцию.

Для подтверждения роли слепых отростков в переваривании азотистых веществ корма были проведены балансовые опыты. У птицы в опыте во все возрастные периоды потребление азота и выделение его с пометом было выше, чем в контроле; с возрастом потребление азота уменьшалось (табл. 4). Удаление слепых отростков способствовало снижению переваримости и усвояемости азотистых веществ корма в возрасте 84, 112 и 140 сут

соответственно на 11 и 15,9; 12,32 и 13,56; 3 и 7,8 %.

4. Баланс азота у цыплят кросса СК-Русь разного возраста при удалении слепых отростков, г/(гол · сут)

Группа птицы	Принято с кормом	Выделено		Переварено	Усвоено	Переваримость, %	Усвояемость, %
		с калом	с пометом				
В о з р а с т 79-84 с у т							
Опыт	5,07	1,94	3,40	3,13	1,67	61,7	32,9
Контроль	4,69	1,28	2,40	3,41	2,29	72,7	48,8
В о з р а с т 107-112 с у т							
Опыт	5,04	1,97	2,96	3,07	2,08	60,9	41,3
Контроль	4,63	1,24	2,09	3,39	2,54	73,2	54,9
В о з р а с т 135-140 с у т							
Опыт	3,95	1,15	2,05	2,80	1,90	70,9	48,1
Контроль	2,95	0,77	1,30	2,18	1,65	73,9	55,9

Примечание. Описание групп см. в разделе «Методика».

При сравнении результатов микробиологических исследований, оценки переваримости и усвояемости азотистых веществ корма, протеолитической активности ферментов в содержимом слепых отростков у цыплят в контроле и данных, полученных в опыте, становится ясно, что в слепых отростках, при удалении которых снижались продуктивная эффективность кормов и ретенция азота в организме птицы, происходил гидролиз белков. Следовательно, слепые отростки принимают участие в переваривании и всасывании белков.

У цыплят в опыте экскременты были жидкими, в них содержалось больше воды, чем у птицы в контроле. Это объясняется тем, что основное всасывание воды происходит в толстом кишечнике. У оперированных цыплят вода частично всасывалась в тонком кишечнике и клоаке, большая ее часть выделялась с пометом.

При удалении слепых отростков влажность экскрементов у цыплят в возрасте 84, 120 и 134 сут увеличивалась соответственно на 2,29; 2,2 и 3,83 % по сравнению с контролем. Длина слепых отростков в 134-суточном возрасте достигает 22-23 см, поэтому можно говорить о том, что в онтогенезе их роль для организма птицы возрастает.

Таким образом, при удалении слепых отростков у цыплят содержание сухого вещества в помете снижается, увеличивается влажность помета, что свидетельствует о процессах резорбции жидкости в этом органе.

Способность птицы переваривать сырую клетчатку и роль слепых отростков в указанном процессе рассматривались ранее А.А. Бужиным (8), однако его выводы не подтвердились в опытах Г.Ф. Алехиной на курах, у которых были удалены слепые отростки, поскольку ей не удалось обнаружить снижения переваримости целлюлозы (1). На основе выполненных экспериментов автор пришла к заключению, что в слепых отростках не происходит переваривания клетчатки. В доступной нам литературе нет единого мнения по этому вопросу, в связи с чем для подтверждения роли слепых отростков в расщеплении клетчатки мы определяли ее содержание в экскрементах оперированной и неоперированной птицы. Нами показано, что доля клетчатки в экскрементах цыплят с удаленными слепыми отростками в возрасте 28, 84 и 154 сут составляла соответственно 14,32; 13,15 и 14,10 %. В 84-суточном возрасте наблюдалось увеличение переваримости клетчатки. После удаления слепых отростков содержание клетчатки возрастало примерно в 2 раза. Следовательно, можно говорить о том, что слепые отростки играют важную роль в переваривании клетчатки корма.

Итак, проведенные нами на цыплятах кросса СК-Русь биохимические, микробиологические и зоотехнические исследования физиологиче-

ской роли слепых отростков в пищеварении позволяют однозначно утверждать, что у птицы слепые отростки оказывают существенное влияние на резорбцию воды, переваривание углеводов (особенно клетчатки) и незначительное — на переваривание белков корма.

ЛИТЕРАТУРА

1. А л е х и н а Г.Ф. О значении слепых кишок сельскохозяйственных птиц в пищеварении. Канд. дис. Одесса, 1953.
2. Г а з д а р о в В.М., С т а р ы х В.Н., П р е о б р а ж е н с к и й С.Н. и др. Биологические основы применения ферментных препаратов в кормлении птиц. В сб.: Мат. 4-й Всесоюз. конф. по физиол. и биохим. основам повышения продуктивности сельскохозяйственных животных. Боровск, 1966, 1: 170-171.
3. Р я д ч и к о в В.Г. Улучшение зерновых белков и их оценка. М., 1973.
4. Д а н и л о в а А.К., Н а й д е н с к и й М.С. Гигиена в промышленном птицеводстве. М., 1979.
5. Ф и с и н и н В.И., С т о л ь я р Г.А. Производство бройлеров. М., 1989.
6. К а б л у ч е в а Т.И. Пищеварение в толстом кишечнике птиц. Краснодар, 2001.
7. И л ь и н Г.К. Ферменты кишечника в норме и патологии. М., 1967: 12-136.
8. Б у ж и н А.А. Влияние клетчатки корма на пищеварительные процессы у кур. Автореф. канд. дис. Киев, 1990.

ФГОУ ВПО Кубанский государственный аграрный университет,
350044 г. Краснодар, ул. Калинина, 13,
e-mail: vckubgay@mail.kuban.ru

Поступила в редакцию
30 ноября 2006 года

DIGESTIBILITY AND ASSIMILATION OF NITROGEN SUBSTANCES AND CARBOHYDRATES OF FOOD AFTER REMOVING OF APPENDIXES IN CHICKEN OF SK-RUS' MEAT CROSS

T.I. Kablucheeva

S u m m a r y

The role of appendixes in digestibility of proteins, carbohydrates in feeding stuff, water resorption was determined in chicken of the cross by removing appendixes. The biochemical, microbiological and zootechnical investigations were made. It was shown that appendixes in birds have material effect on water resorption, digestion of carbohydrates and cellulose especially, but have insignificant — on digestion of feed protein.

Новые книги

А ф а н а с ь е в а А.И. Гормональные и метаболические механизмы адаптации коз горноалтайской пуховой породы. Барнаул: изд-во АГАУ, 2006, 176 с.

В монографии обобщены данные литературы и результаты собственных исследований автора по оценке гормонального статуса, особенностей динамики показателей углеводного, белкового и липидного обмена, морфобиохимических параметров крови коз горноалтайской пуховой породы. Уделено внимание характеристике гормонообразовательной функции коры надпочечников, щитовидной и половых желез в связи с возрастом, сезоном года, местом обитания животных. Приведены сведения о

количественном содержании и динамике концентрации глюкозы, общего белка и его фракций, общих липидов, триглицеридов, холестерина в крови коз. Проанализированы гормональные и метаболические механизмы адаптационных изменений организма коз горноалтайской пуховой породы в постнатальном онтогенезе. Показано, что изучение динамики содержания гормонов, особенностей обмена веществ, морфофизиологических и биохимических показателей крови при функциональных нагрузках, связанных с адаптивными изменениями в организме, дает важную информацию для оценки гормонопоэтической деятельности эндокринных желез и особенностей физиологического гомеостаза животных.