

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

УДК 636.52/.58:612.3:636.52/.58.085.16

Е. Е. Адельгейм

**МОРФОЛОГИЯ ЖЕЛЕЗИСТОГО ОТДЕЛА ЖЕЛУДКА
ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОЛОГИЧЕСКИ
АКТИВНЫХ ДОБАВОК**

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, железистый отдел желудка, морфометрические показатели, биологически активные добавки.

Целью исследования явилось изучение возрастных морфологических особенностей железистого отдела желудка цыплят-бройлеров кросса Росс-308 при введении в их рацион биологически активных добавок «Ковелос-Сорб» и «Экостимул-2» в различных дозах. Для проведения опыта сформировали 4 группы птицы, в каждой из которой находилось по 40 особей. Первая группа служила контрольной; во второй, третьей и четвертой группах применяли перорально в корм биологически активные добавки в разных дозах. Каждые десять дней птицу убивали. Проводили взвешивание тушек и органов, морфометрические измерения (длину, толщину стенки желудка), фиксацию отобранного материала в растворе формалина. Затем изготавливали гистологические препараты по общепринятой методике на ротационном микротоме в условиях кафедры нормальной и патологической морфологии и физиологии животных Брянского ГАУ. При изучении установлено, что стенка железистого отдела желудка состоит их слизистой оболочки, подслизистой основы, мышечной и серозной оболочек. Анализ морфометрических показателей выявил их превышение в опытных группах над контрольной во всех возрастных периодах. Отмечено равномерное увеличение гистологических показателей железистого отдела желудка в возрастном аспекте как в контрольной, так и в опытных группах при введении в рацион биологически активных добавок. Но максимальные значения приходятся на особей 3-й опытной группы. Установлена оптимальная доза введения в основной рацион исследуемых биологически активных добавок, положительно повлиявших на структурные показатели органа – 0,18 г «Ковелос-Сорб» и «Экостимул-2» в дозе 0,05 мг на 1 голову.

E. Adelgeim

**THE MORPHOLOGY OF THE GLANDULAR PART OF THE STOMACH OF BROILER
– CHICKS BY THE USE OF THE SUPPLEMENTS**

Keywords: broiler-chick, glandular part of the stomach, morphometric, dietary supplements.

The aim of the study was to investigate age-related morphological features of the glandular part of the stomach of broiler-chicks cross Ross-308 with the introduction in their diet of biologically active additives «Covelos-Sorb» and «Ekostimul-2» in various doses. To conduct the experiment,

4 groups of birds were formed, each of which contained 40 individuals. The first group served as a control; in the second, third and fourth groups, biologically active additives in different doses were used orally in food. Every ten days a bird was killed. Weighing of carcasses and organs, morphometric measurements (length, stomach wall thickness), fixation of the selected material in formalin solution were carried out. Then histological preparations were made according to the standard technique on a rotational microtome in the conditions of the parts of normal and pathological morphology and physiology of animals of Bryansk GAU. The study found that the wall of the glandular part of the stomach consists of their mucous membrane, submucosa, muscle and serous membranes. In the analysis of morphometric parameters it was found that in the experimental groups in all age periods the values exceed those of the control group. There was a uniform increase in the histological parameters of the glandular part of the stomach in the age aspect, both in the control and in the experimental groups with the introduction of biologically active additives into the diet. But the maximum values fall on individuals 3 experimental group. Optimal dose of injection in the main diet of the studied dietary supplements have positively impacted the structural indicators on 0,18 g «Covelos-Sorb» and «Ekostimul-2» at a dose of 0,05 mg per 1 head.

Адельгейм Евгения Егоровна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры нормальной и патологической морфологии и физиологии животных ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»; 243365, Брянская область, Выгоничский район, село Коккино, ул. Советская, 2а; e-mail: zheny-rodina@yandex.ru

Evgeniya E. Adelgeim, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of Normal and Pathological Morphology and Animal Physiology Chair, FSBEI HE «Bryansk State Agrarian University», 2a Sovetskaya ul., Kokino, Vygonichsky District, Bryansk Region, 243365, Russia; e-mail: zheny-rodina@yandex.ru

Введение. По В. И. Нечаеву и др., «Обеспечение продовольственной безопасности – одна из главных задач, стоящих перед агропромышленным комплексом страны. Важнейшей подотраслью, способной решить эту задачу в России, является птицеводство. Отечественный и мировой опыт подтверждает, что промышленное птицеводство способно в короткие сроки увеличить производство крайне необходимой стране продовольственной продукции, обеспечить оптимальный белковый баланс рациона питания населения. В последние годы в подотрасли птицеводства России достигнуты значительные положительные изменения. Это наиболее динамично развивающаяся подотрасль в сельском хозяйстве» [5, 6].

М. М. Филиппов пишет: «В текущей экономической ситуации решение проблемы увеличения объёмов производства сельскохозяйственной продукции, а также её экологической безопасности выходит на одно из лидирующих мест для правительства Российской Федерации и всего аграрного сектора» [8].

В литературных источниках есть сведения о применении и влиянии различных

биологически активных добавок на морфологические показатели различных органов [9].

Несомненно, огромное значение имеет изучение анатомических особенностей строения пищеварительного тракта у птиц, так как это дает возможность рационально и эффективно использовать корма и биологически активные добавки, профилактировать, выявлять и лечить желудочно-кишечные заболевания у них. Поэтому изучение гистологических и морфологических особенностей железистого отдела желудка птиц является актуальным.

Цель исследования – установить изменения морфометрических и гистологических показателей железистого отдела желудка цыплят-бройлеров при введении в рацион кормовых добавок Ковелос-Сорб и Экостимул-2, установить оптимальную дозу введения данных препаратов.

Материал и методика исследований. Объектом исследования послужили цыплята-бройлеры кросса Росс 308 возраста 10-40 суток. Кормили птицу готовыми сухими комбикормами (старт, рост, финиш) в зависимости от возраста. В ра-

цион вводили кормовые добавки. Кормовая добавка Экостимул-2 из древесины лиственницы даурской представляет собой природный биофлавоноид дигидрокверцетин (чистотой не менее 70%)[7]. Ковелос-Сорб - это легкий микронизированный порошок белого цвета, без вкуса и

запаха, представляющий собой высоко-чистый тонкодисперсный синтетический кремнезем, полученный искусственным путем, обладает свойствами адсорбции и катализатора [3].

Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа		Рацион
Контроль		Основной рацион (ОР)
Опыт	№1	ОР+ Ковелос-Сорб 0,1 г + Экостимул-2 0,05 г
	№2	ОР + Ковелос-Сорб 0,14 г + Экостимул-2 0,05 г
	№3	ОР + Ковелос-Сорб 0,18 г + Экостимул-2 0,05 г

Каждые 10 дней проводили отбор 3 цыплят из каждой группы (12 голов), убой птицы и отбор материала для дальнейшего исследования. Изучали массу, длину, обхват, толщину стенки железистого отдела желудка.

Результаты исследования. Изучив данные по массе железистого отдела желудка (табл. 2), отметим, что наибольшие

приросты значений показателя наблюдались в третьей опытной группе в возрасте 10, 20 и 40 суток по сравнению с контрольной и составили 0,42 г, 0,58 г и 0,18 г соответственно. В 30-суточном возрасте максимум значения был отмечен в первой опытной группе – на 0,89 г по сравнению с контролем.



Рисунок 1 – Железистый отдел желудка цыпленка-бройлера, возраст 30 суток

В целом, установлен прирост в возрастном аспекте к 40-суточному возрасту: в 3,62 раза в контрольной группе; 3,37

раза – в 1-й и 2-й опытных группах и 3,14 раза в 3-й опытной группе по сравнению с возрастом 10 суток.

Таблица 2 - Масса железистого отдела желудка, г (M±m, n=3)

Возраст птицы, суток	Контрольная группа	Опытные группы		
		№ 1	№ 2	№ 3
10	2,34 ± 0,01	2,54 ± 0,01***	2,52 ± 0,01***	2,76 ± 0,01***
20	4,05 ± 0,01	4,61 ± 0,01***	4,56 ± 0,01***	4,63 ± 0,01***
30	6,05 ± 0,05	6,94 ± 0,01***	6,82 ± 0,01***	6,22 ± 0
40	8,48 ± 0,04	8,56 ± 0,01	8,5 ± 0,01	8,66 ± 0,08

Здесь и далее: *) - P < 0,05; **) - P < 0,01; ***) - P < 0,001

При исследовании изменения длины железистого отдела желудка (табл. 3) отметим, что значения показателя в опытных группах превышают показатели контрольной группы во все возрастных периодах. В 10- и 20-суточном возрасте мак-

симум отмечен в 1-й опытной группе (на 0,3 см и 0,44 см), к 30 суткам – во 2-й опытной группе (на 0,9 см) и в 3-й опытной группе – к концу опыта (на 0,46 см) по сравнению с контрольной группой.

Таблица 3 – Изменение морфометрических показателей железистого отдела желудка ($M \pm m$, $n=3$)

Показатель	Группа	Возраст, сутки			
		10	20	30	40
Длина	Контроль	$2 \pm 0,06$	$2,33 \pm 0,09$	$3,2 \pm 0,06$	$4,27 \pm 0,15$
	№ 1	$2,3 \pm 0,06^*$	$2,77 \pm 0,03^*$	$3,73 \pm 0,03$	$4,43 \pm 0,18$
	№ 2	$2,2 \pm 0,06$	$2,67 \pm 0,03^*$	$4,1 \pm 0,06$	$4,5 \pm 0,17$
	№ 3	$2,1 \pm 0,06$	$2,37 \pm 0,03$	$3,65 \pm 0,01$	$4,73 \pm 0,03$
Толщина стенки	Контроль	$0,27 \pm 0,03$	$0,37 \pm 0,03$	$0,48 \pm 0,03$	$0,57 \pm 0,03$
	№ 1	$0,3 \pm 0,06$	$0,52 \pm 0,01^*$	$0,57 \pm 0,03$	$0,6 \pm 0$
	№ 2	$0,33 \pm 0,03$	$0,47 \pm 0,01$	$0,5 \pm 0$	$0,63 \pm 0,03$
	№ 3	$0,33 \pm 0,03$	$0,47 \pm 0,03$	$0,51 \pm 0,03$	$0,67 \pm 0,03$

В целом, отмечен прирост в возрастном аспекте к 40-суточному возрасту: в 2,14 раза в контрольной группе; в 1,93 раза – в 1-й опытной группе; в 2,05 – во 2-й опытной группе и 2,25 раза – в 3-й опытной группе по сравнению с 10-суточным возрастом.

Изучив данные, представленные в таблице 3, установили, что толщина стенки железистого отдела желудка в трех опытных группах превышает значения показателя в контрольной группе. В возрасте 10 суток максимальный прирост значений показателя отмечен на 22,22 % во 2-й и 3-й опытных группах; к 20 суткам – на 40,54 % в 1-й опытной группе; к 30 суткам – на 18,75 % в той же группе и на 17,54 % в 3-й опытной группе по сравнению с контрольной группой к концу опыта. В целом, в возрастном аспекте (с 1-х по 40-е сутки) отмечено естественное равномерное увеличение значений показателя толщины стенки железистого отдела желудка. Так, в контрольной группе к 40 суткам (по сравнению с 10 сутками) он вырос в 2,11 раза, в первой опытной – в 2 раза, во второй – в 1,91 раза, в третьей опытной – в 2,03 раза.

Из отобранного в определенном месте материала изготавливали гистологические срезы по общепринятой

методике [1]. При исследовании гистологических срезов нами установлено, что стенка желудка состоит из слизистой, мышечной и серозной оболочек [2, 4].

При изучении данных, представленных в таблице 4, видно, что в возрастном аспекте происходит прирост значений показателя толщины слизистой оболочки. Так, по сравнению с контрольной группой в возрасте 10 суток наибольшее значение показателя отмечено в 3-й опытной группе (129,7 мкм), в 20-суточном возрасте – в 3-й опытной группе (89,96 мкм), в 30 суток – в той же опытной группе (45,75 мкм), к 40 суткам – в 1 опытной группе (49,87 мкм) – по сравнению с показателями особей контрольной группы.

В возрастном аспекте установлен естественный равномерный рост значений показателя (с 1-х по 40-е сутки) во всех четырех группах. Так, в контрольной группе толщина слизистой оболочки железистого отдела желудка к 40-суточному возрасту увеличилась в 1,59 раза; в 1-й опытной группе – в 1,9 раза; во 2-й опытной группе – в 1,29 раза и в 3-й опытной группе – в 1,12 раза.

Таблица 4 – Толщина слизистой оболочки железистого отдела желудка, мкм ($M \pm m$, $n=3$)

Возраст птицы, суток	Контрольная группа	Опытная группа		
		№ 1	№ 2	№ 3
10	206,11 ± 40,83	199,43 ± 6,24	280,63 ± 34,58	335,81 ± 9,12
20	261,51 ± 6,88	305,1 ± 12,75	330,75 ± 4,84**	351,47 ± 0,27***
30	322,16 ± 0,55*	347,52 ± 1,85	353,54 ± 6,35	367,91 ± 2,47
40	328,31 ± 27,79	378,18 ± 6,99	363,05 ± 4,61**	371,86 ± 4,05**

Изучив данные таблицы 5, отметили, что в течение изучаемых возрастных периодов наблюдалось естественное увеличение толщины продольного внутреннего мышечного слоя железистого отдела желудка. Наибольшие значения показателя отмечены в третьей опытной

группе во всех возрастных периодах по сравнению с контрольной группой. Так, в 10 суток разница составила 1,96 мкм (12,83 %); 20 суток – 4,7 мкм (17,89 %); 30 суток – 34,63 мкм (96,01 %) и к концу опыта в 40-суточном возрасте – 21,07 мкм (33,79 %).

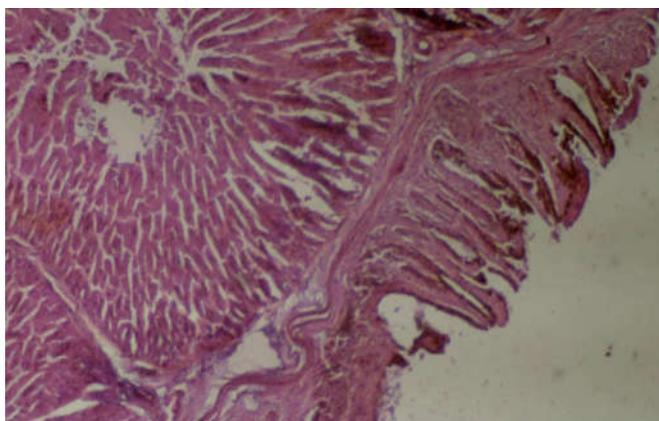


Рисунок 2 – Гистосрез железистого отдела желудка цыплёнка-бройлера 30-суточного возраста (ув. об. 20×10). Окраска гематоксилин-эозином

Таблица 5 – Морфометрические показатели мышечных слоев железистого отдела желудка, мкм ($M \pm m$, $n=3$)

Показатель	Группы	Возраст, сутки			
		10	20	30	40
Продольный внутренний	Контроль	15,28 ± 0,56	26,27 ± 0,46	36,07 ± 6,47	62,35 ± 4,45
	№ 1	16,17 ± 0,09	26,1 ± 0,09	37,84 ± 3,77	73,16 ± 2,02
	№ 2	16,61 ± 0,16	27,28 ± 0,78	43,79 ± 7,48	82,93 ± 3,31*
	№ 3	17,24 ± 0,23*	30,97 ± 1,43	70,7 ± 7,18*	83,42 ± 14,38
Кольцевой	Контроль	119,17 ± 0,58	129,5 ± 0,89	131,31 ± 12,58	136,49 ± 3,48
	№ 1	120,5 ± 0,66	140,17 ± 0,99*	160,78 ± 1,41	177,87 ± 0,3**
	№ 2	124,64 ± 0,39**	153,94 ± 5,17*	154,84 ± 2,44**	147,04 ± 10,32
	№ 3	131,18 ± 1,15**	166,79 ± 1,82***	230,3 ± 7,81	224,48 ± 7,09**
Продольный наружный	Контроль	15,46 ± 0,58	19,59 ± 0,57	25,46 ± 0,58	28,87 ± 2,82
	№ 1	17,83 ± 0,34*	23,67 ± 1,49	28,17 ± 0,01*	33,81 ± 4,9
	№ 2	18,21 ± 0,1*	24,23 ± 1,98	25,39 ± 3,87	28,21 ± 0,1*
	№ 3	18,93 ± 0,1**	24,21 ± 1,19	29,1 ± 0,24	33,44 ± 5,79

В заключении анализа данных установили, что происходит равномерное увеличение показателя в возрастном аспекте. Так, в контрольной группе к 40 суткам (по сравнению с 10 сутками) вырос в 2,36 раза, в первой опытной группе – в 2,34

раза, во второй группе – в 2,63 раза, в третьей группе - в 4,1 раза.

Изучив данные динамики толщины кольцевого мышечного слоя желудка (табл. 5), отметили, что наибольшие значения показателя приходятся на особей

третьей опытной группы по всех возраст-ных периодах по сравнению с контрольной. Так, в 10 суток разница составила 12,01 мкм (10,01 %); 20 суток – 37,29 мкм (28,8 %); 30 суток – 98,99 мкм (75,39 %) и к концу опыта в 40-суточном возрасте – 87,99 мкм (64,47 %). В целом, увеличение в возрастном аспекте (к 40 суткам по сравнению с 10 сутками) по всем группам составило: в контрольной группе – 17,32 мкм; в первой опытной – 57,37 мкм; во второй опытной – 22,4 мкм и в третьей опытной группе – 93,3 мкм.

Проанализировав данные, представленные в таблице 5, по толщине продольного наружного мышечного слоя железистого отдела желудка установили равномерное увеличение значений показателя. Наибольшие значения по каждой возрастной группе были: в 10, 30 и 40 суток - в третьей опытной группе; в 20-суточном

возрасте – во второй опытной. В первой возрастной группе увеличение составило (по сравнению с контрольной группой) 3,44 мкм (3-я опытная группа); в 20 суток – 4,64 мкм (2 опытная группа); в 30 суток – 3,64 мкм (3-я опытная группа); к концу опыта – 4,57 мкм (3-я опытная группа). В возрастном аспекте (с 1-х по 40-е сутки) установили равномерное естественное увеличение значений показателя. Так, в контрольной группе к 40 суткам (по сравнению с 10-суточным возрастом) показатель увеличился на 13,41 мкм, в первой опытной группе – на 15,98 мкм, во второй опытной группе – на 10 мкм, в третьей опытной группе - на 14,51 мкм.

При изучении данных таблицы 6 можно отметить равномерное увеличение значений показателя толщины серозной оболочки железистого отдела желудка.

Таблица 6 – Толщина серозной оболочки железистого отдела желудка, мкм ($M \pm m$, $n=3$)

Возраст птицы, суток	Контрольная группа	Опытная группа		
		№1	№2	№3
10	28,27 ± 0,22	29,07 ± 0,15	29,13 ± 0,15*	29,33 ± 0,01*
20	51,43 ± 0,29	52,02 ± 0,01	54,04 ± 1,02	55,1 ± 0,88*
30	76,87 ± 0,34	78,23 ± 0,01	77,74 ± 0,28	74,18 ± 1,52
40	82,32 ± 0,6	84,01 ± 0,01	84,53 ± 0,35*	85,35 ± 0,01*

Наибольшие значения по каждой возрастной группе были: в 10, 20 и 40 суток - в третьей опытной группе; в 30-суточном возрасте – в первой опытной. В первой возрастной группе увеличение составило (по сравнению с контрольной группой) 1,06 мкм (3-я опытная группа); в 20 суток – 3,67 мкм (3-я опытная группа); в 30 суток – 1,36 мкм (1-я опытная группа); к концу опыта – 3,03 мкм (3-я опытная группа). Отмечено равномерное увеличение показателя: в контрольной группе к 40 суткам (по сравнению с 10 сутками) показатель вырос в 2,91 раза, в первой опытной группе – в 2,88 раза, во второй и третьей группах - в 2,9 раза.

Заключение. 1. В возрастном аспекте происходит естественное равномерное увеличение значений макрометрических (масса, длина, толщина стенки) и микрометрических (толщина слизистой оболочки, продольных внутреннего и наруж-

ного мышечных слоев, кольцевого мышечного слоя, серозной оболочки) показателей железистого отдела желудка как в контрольной, так и в опытных группах при введении в рацион биологически активных добавок Ковелос-Сорб и Экостимул-2.

2. Оптимальной дозой введения в основной рацион исследуемых биологически активных добавок, положительно повлиявших на структурные показатели железистого отдела желудка, можно считать 0,18 г Ковелос-Сорб + Экостимул-2 в дозе 0,05 мг на 1 голову.

Библиографический список

1. Волкова О. В., Елецкий Ю. К. Основа гистологии с гистологической техникой / 2-е изд. – М.: Медицина, 1982. – 304 с.
2. Горшкова Е. В., Осипов К. М. Морфологическая характеристика зоба кур кросса Иза-Браун // Вестник Бурятской государ-

ственной сельскохозяйственной академии имени В. Р. Филиппова. – 2015. – №1. – С. 10-14.

3. Научное обоснование применения сорбента Ковелос-Сорб и энергетической кормовой добавки Ковелос-Энергия в рационах сельскохозяйственных животных: монография / Н. А. Юрина, З. В. Псхациева, Е. А. Максим, Н. Н. Есауленко, В. В. Ерохин. – Краснодар, 2014. – 167 с.

4. Родина Е. Е. Возрастные особенности желудка кур кросса Хайсекс Браун: автореф. дис. ...канд. вет. наук. – Брянск, 2006. – 24 с.

5. Родина Т. Е. Продовольственная безопасность региона: проблемы и перспективы развития // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 2–3 (56). – С. 49–50.

6. Современное состояние и тенденции развития птицеводства в России / В. И. Нечаев, Ю. И. Бершицкий, С. Д. Фетисов, Т. Н. Слепнева // Известия ТСХА. – 2014. – Вып. 4. – С. 102-110.

7. Торшков А. А., Вишняков А. И. Изменение антиоксидантного статуса организма бройлеров под влиянием препарата Экостимул-2 // Вестник ветеринарии. – 2012. – Том 63. – № 4 – С. 155-156.

8. Филиппов М. М. Современные биологически активные добавки в животноводстве / Сборник научных трудов всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2016. – Т. 1. – № 9. – С. 334-337.

9. Эффективность использования кормовой добавки Экостимул-2 при выращивании телят в условиях радиоактивного загрязнения / Т. Г. Калита, В. Н. Минченко, А. И. Артюхов, Т. И. Васькина // Зоотехния. – 2016. –

№ 5. – С. 18-20.

1. Volkova O. V., Eletsii U. K. The basis of histology with histological technique. Moscow. *Meditsina*. 1982. 304p [in Russian]

2. Gorshkova E. V., Osipov K. M. Morphological characteristics of ingluvies of "Isa-brown" cross-bred hens. *Vestnik Buriatskoy gosudarstvennoi selskokhozyaistvennoi akademii im V. R. Filippova*. 2015. No1. pp. 10-14 [in Russian]

3. Yurina N. A., Pskhatsieva Z. V., Maksim E. A., Esaulenko N. N., Erohin V. V. Scientific substantiation of the sorbent «Kovelos-Sorb» and the energy feed additive «Kovelos-Energy» usage in the diets of agricultural animals. Krasnodar. 2014. 167 p [in Russian]

4. Rodina E. E. Candidate's dissertation abstract. Bryansk. 2006. 24 p. [in Russian]

5. Rodina T. E. Food security in the region: problems and prospects of development. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal*. 2017. No 2-3 (56). pp. 49-50 [in Russian]

6. Nechaev V. I., Bershickii Yu. I., Fetisov S. D., Slepneva T. N. Present state and development trends of poultry farming in Russia. *Izvestiya TSKHA*. 2014. Issue 4. pp. 102-110 [in Russian]

7. Torshkov A. A., Vishnyakov A. I. Changes of antioxidant status of the broiler organism under Ekostimul-2. *Vestnik veterinarii*. 2012. No 4 (63). pp. 155-156 [in Russian]

8. Filip'ev M. M. Modern biologically active supplement in animal husbandry. Proc. of Sci. papers All-Russian Research Inst. for Sheep and Goat Breeding Stavropol. 2016. Vol. 1. No 9. pp. 334-337 [in Russian]

9. Minchenko V. N., Kalita T. G., Minchenko V. N., Artiukhov A. I., Vaskina T. I. Efficiency of use the feed additive Ecostimul-2 for growing calves in the conditions of radioactive contamination. *Zootekhnika*. 2016. No 5. pp. 18-20 [in Russian]

УДК 591.43

Ю. А. Кушкина, Л. А. Налётова

МОТОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МЫШЕЧНОГО ОТДЕЛА ЖЕЛУДКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПТИЦ (КУРЫ, ГУСИ)

Ключевые слова: моторная деятельность, мышечный отдел желудка, куры, гуси.

В настоящей работе подробно рассматриваются особенности давления в мышечном отделе желудка сельскохозяйственных птиц, механизмы измельчающего действия мышечного отдела желудка, также отражены особенности возникновения кривых двух-