

УДК 636.5.083.084:637.05]:631.115.1

UDC 636.5.083.084:637.05]:631.115.1

06.00.00 Сельскохозяйственные науки

Agricultural sciences

**ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА HUBBARD REDBRO В ФЕРМЕРСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ «ОРГАНИЧЕСКОГО» МЯСА**

**FEATURES OF CULTIVATION OF BROILERS OF HUBBARD REDBRO CROSS IN FARMS FOR “ORGANIC” MEAT**

Хаконов Шабан Муратович  
аспирант

Hakonov Shaban Muratovich  
graduate student

Лысенко Юрий Андреевич  
канд. биол. наук, доцент  
SPIN-код: 8066-7864

Lysenko Yury Andreevich  
Cand. Biol. Sci., assistant professor  
8066-7864

Кошчаева Ольга Викторовна  
канд. с.-х. наук, доцент  
SPIN-код: 6095-9367

Koshchaeva Olga Victorovna  
Cand. Biol. Sci., assistant professor  
6095-9367

*Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия*

*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

Статья посвящена изучению влияния условий содержания и кормления на цыплят-бройлеров кросса Hubbard RedBro, а также качество получаемой продукции при применении напольного и клеточного содержания, в условиях фермерского хозяйства. Установлено, что при получении комбикорма собственного производства с использованием кормового сырья, выращенного в фермерском хозяйстве без применения пестицидов, фиксируется статистически достоверное снижение потенциально опасных для здоровья животных веществ. По сравнению с заводским комбикормом в нем снижено содержание пестицидов в 14 раз, а ртути и мышьяка в 24 раза, кадмия в 5 раз, свинца в 10 раз. Результаты изучения хозяйственных показателей выращивания цыплят-бройлеров кросса Hubbard RedBro, а также химического состава и качества тушек свидетельствовали о том, что существенной разницы между напольным и клеточным условием содержания не установлено, однако использование рациона на основе эко-кормов способствовало статистически достоверному снижению концентрации токсичных металлов в мышцах птицы опытных групп. В результате установлено, что применение исследуемого комбикорма в рационах цыплят-бройлеров повышало показатели биобезопасности и обеспечивало получение экологически безопасной («органической») мясной продукции птицеводства

This article is devoted to studying the influence of conditions of keeping and feedings on broilers of Hubbard RedBro cross, and the quality of the received products in case of application of floor and cellular content in the conditions of a farm. It was found that when receiving a feed of its own production with the use of feed ingredients grown in farms without pesticides, recorded a statistically significant reduction in the potentially dangerous health animal substances. As compared with a factory forage therein reduced pesticide content by 14 times, mercury and arsenic is 24 times, 5 times cadmium, lead 10 times. Results of studying of economic indicators of cultivation of broilers of cross Hubbard RedBro and also chemical composition and quality of carcasses demonstrated that the essential difference between a floor and cellular condition of keeping is not established, however use of a diet on the basis of what forages promoted statistically reliable decrease in concentration of toxic metals in muscles of a bird of experienced groups. As a result it was found that use of the researched compound feed in diets of broilers raised indicators of biosafety and provided ecologically safe (“organic”) meat products of poultry farming

Ключевые слова: СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ПТИЦА, УСЛОВИЯ СОДЕРЖАНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ОРГАНИЧЕСКАЯ ПРОДУКЦИЯ, ПРИРОСТ, СОХРАННОСТЬ, КАЧЕСТВО МЯСА, ТОКСИЧНЫЕ ВЕЩЕСТВА

Keywords: POULTRY, CONDITIONS OF DETENTION, NUTRITION, ORGANIC PRODUCTS, GROWTH, SAFETY, QUALITY OF MEAT, TOXICITY

Решение важной народнохозяйственной проблемы обеспечения населения продуктами питания напрямую связано с развитием животноводства, в частности птицеводства [1; 20-26]. Согласно программе «Развитие птицеводства в Российской Федерации» объем производства мяса птицы к 2020 г. должен быть увеличен до 9,5 млн. т. При этом получаемая продукция птицеводства должна соответствовать требованиям качества и быть экологически безопасным продуктом питания для потребителя [7-15].

В связи с наличием в мире экологической проблемы окружающей среды, на сегодняшний день, актуальным является ведение так называемого «органического сельского хозяйства», которое предусматривает улучшение состояния и производительности, находящихся во взаимозависимости почв, растений, животного мира и людей [27; 16-19]. Органическое сельское хозяйство основано на минимизации использования синтетических удобрений и пестицидов, с целью получения экологически чистой продукции растениеводства и животноводства [3-5].

Таким образом, ведение органического сельского хозяйства – актуально, а разработка способов выращивания экологически чистой продукции птицеводства является перспективным направлением.

Целью данной научно-исследовательской работы является изучение влияния условий содержания и кормления на организм с.-х. птицы кросса Hubbard RedBro мясного направления продуктивности, а также качество получаемой продукции.

**Материалы и методы.** Исследования проводились на кафедрах разведения с.-х. животных и зоотехнологии, а также биотехнологии, биохимии и биофизики Кубанского государственного аграрного университета. Научно-хозяйственные испытания проводились в крестьянско-фермерском хозяйстве «Хаконов М. Н.», Республика Адыгея. Объектом исследований являлась сельскохозяйственная птица кросса Hubbard RedBro мясного направления продуктивности.

С целью разработки способа производства «органического» мяса птицы в фермерском хозяйстве в суточном возрасте, формировали методом групп-аналогов 4 группы птиц по 60 голов в каждой, с практически одинаковой живой массой, то есть в пределах допустимой ошибки (3 %), согласно требованиям ВНИТИП. Было сформировано две контрольные и две опытные группы. Контрольные – первая группа, выращивалась при напольном содержании, рацион состоял из комбикормов заводского производства; вторая группа, выращивалась при клеточном содержании, рацион состоял из комбикормов заводского производства. Опытные – первая группа, выращивание птиц осуществлялось напольным содержанием, рацион состоял из эко-кормов собственного производства с добавлением 0,2 % Бацелла; вторая группа, выращивание птиц осуществлялось клеточным содержанием, рацион состоял из эко-кормов собственного производства с добавлением 0,2 % Бацелла. Схема научно-хозяйственного опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Условия содержания, гол		Условия кормления
	напольное	клеточное	
1-я контрольная	60	–	ПК*
2-я контрольная	–	60	ПК
1-я опытная	60	–	ОР* + 0,2 % Бацелл
2-я опытная	–	60	ОР + 0,2 % Бацелл

ПК\* – полнорационный комбикорм заводского производства; ОР\* – основной рацион собственного производства (эко-корм).

В условиях фермерского хозяйства птица содержалась напольно и в клеточных батареях. Условия содержания птицы соответствовали нормам и требованиям, рекомендованные ВНИТИП.

В научно-исследовательской работе кормление птицы осуществлялось комбикормами, питательность которых соответствовала нормам, рекомендованные ВНИТИП. Для контрольных групп использовали стан-

дартные комбикорма заводского изготовления. Для опытных групп использовали эко-корма собственного производства, компоненты которого были выращены на земельных участках без использования какой-либо химической обработки. Рацион составляли, используя программу кормления «Корм Оптима Эксперт». Питательность комбикормов по периодам роста птицы представлены в таблице 2 и 3.

Таблица 2 – Питательность эко-кормов по периодам выращивания сельскохозяйственной птицы

Питательность	Период кормления		
	Старт	Рост	Финиш
Сырой протеин, г	21,88	18,82	17,54
Сырая клетчатка, г	3,38	3,63	3,76
Обменная энергия, кДж	300,4	314,7	311,9
Лизин, г	1,16	0,9	0,84
Метионин, г	0,39	0,29	0,27
Цистин, г	0,22	0,28	0,25
Триптофан, г	0,69	0,24	0,23
Аргинин, г	1,24	1,34	1,05
Лейцин, г	1,78	1,62	1,48
Трионин, г	0,8	0,77	0,66
Глицин, г	1,05	0,88	0,78
Кальций, г	6,2	3,7	1,6
Фосфор, г	7,7	5,9	4,7
Натрий, г	2,3	1,2	0,4

В качестве дополнительного стимулятора роста для сельскохозяйственной птицы опытных групп и эффективного деструктора компонентов комбикорма применяли биологически натуральную пробиотико-ферментную кормовую добавку Бацелл [2; 29-32].

Продолжительность научно-хозяйственного опыта соответствовала периоду экономически-целесообразного времени выращивания птицы кросса Hubbard RedBro на мясную продуктивность, а также с учетом физиологического созревания продукции птицеводства – 84 дня.

Исследования динамики роста и мясной продуктивности изучаемого кросса, выращенного по разной технологии с использованием эко-кормов

включали следующие показатели: среднесуточный прирост птиц, эффективность использования комбикорма, морфологический состав тушек птицы. В процессе проведения исследований проводили анализ откормочных, убойных и мясных качеств птицы, определяли химический состав мышечной ткани, её питательную и энергетическую ценность, а также учитывали ряд других показателей, характеризующие физиологическое состояние и уровень естественной резистентности организма подопытной птицы.

Таблица 3 – Питательность заводских комбикормов по периодам роста сельскохозяйственной птицы

Питательность	Период, дни		
	Старт	Рост	Финиш
Протеин, %	22,19	19,46	18,56
Жир, %	2,34	6,46	6,84
Клетчатка, %	2,91	3,86	4,00
Обменной энергии, ккал	294,99	309,89	315,13
Лизин, %	1,37	1,14	1,07
Метионин, %	0,73	0,54	0,52
Метионин + цистин, %	1,07	0,91	0,87
Треонин, %	0,90	0,82	0,78
Триптофан, %	0,26	0,23	0,22
Кальций, %	1,05	0,79	0,90
Фосфор, %	0,64	0,50	0,48
Фосфор усв., %	0,46	0,37	0,33
Натрий, %	0,16	0,12	0,16
Хлор, %	0,18	0,25	0,27

Проводилось изучение клинико-физиологического состояния птицы путём ежедневного осмотра поголовья, при этом обращали внимание на поведение, подвижность, перьевого покрова, потребление корма и воды.

Еженедельно проводили изучение динамики живой массы птицы в группах, используя способ индивидуального взвешивания. Прирост живой массы птиц в научно-хозяйственном эксперименте определяли за весь период их содержания.

Каждодневно проводили контроль за сохранностью и падежом птицепоголовья. Сохранность рассчитывали в процентах от начального поголовья по отдельным периодам содержания птицы и за весь период в целом.

Ежедневно проводили изучение потребления комбикормов и кормовой добавки птицей. По полученным результатам рассчитывали затраты кормов на одну голову и 1 кг прироста живой массы птицы.

В конце научно-хозяйственного опыта для изучения мясной продуктивности кросса проводили контрольный убой и анатомическую разделку тушек из каждой подопытной группы. До забоя птица содержалась без кормов в течение 12 часов. Учет мясной продуктивности птицы проводили по следующим показателям: живая масса перед убоем, масса потрошенной тушки, масса грудных и ножных мышц, масса печени, сердца, мышечного желудка.

Оценку качества мяса птиц проводили по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы тушек согласно утвержденной документации. Определение значения pH мяса птиц осуществлялось на pH-метре, модель И-500, согласно ГОСТ Р 51478-99. Согласно ГОСТ Р 51944-2002 проводили изучение органолептических показателей. Изучение микробиологической загрязненности мяса птиц проводилось согласно ГОСТ Р 50396.1-92. Дегустационную оценку мяса птиц, а также бульона из них проводили согласно методическим рекомендациям ВНИТИП.

С целью анализа переваримости питательных веществ, а также коэффициента использования минеральных веществ комбикорма проводился балансовый опыт в последнюю неделю выращивания кросса, согласно методическим рекомендациям ВНИТИП.

Используя стандартные гостированные методы исследований, проводили оценку химического состава кормов и помёта: отбор проб – ГОСТ 26712-94; определение содержания влаги – ГОСТ 13496.3-92, определение содержания сухого остатка – ГОСТ 26713-85, определение содержания сырого протеина – ГОСТ 13496.4-93, определение содержания сы-

рого жира – ГОСТ 13496.15-97, определение содержания сырой золы – ГОСТ 26226-95, определение содержания сырой клетчатки – ГОСТ 13496.2-91, определение содержания фосфора – объемным молибденным методом, определение содержания кальция – ГОСТ 26570-95.

Методом микроскопии проводили изучение содержания в крови птиц эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов в специальной камере с сеткой (Горяева). Гемоглобин в цельной крови птиц измеряли на анализаторе НемоСие Нв. Анализ биохимических показателей сыворотки крови подопытных птиц проводили на полуавтоматическом анализаторе Stat fax 4500. Оценивали содержание общего белка, альбуминов, холестерина, фосфора, кальция, активность АЛТ и АСТ. Подсчет глобулинов осуществляли спектрофотометрически.

Анализ химического состава мышечной ткани птиц проводили следующими методами: отбор проб – ГОСТ 9792-73, определение содержания влаги – ГОСТ 9793-74, определение содержания жира – ГОСТ 23042-78, определение содержания белка – ГОСТ 25011-81. Изучение индекса качества мяса птиц проводили путем отношения количества белка к жиру. Аминокислотный скор мышц птиц изучался методом капиллярного электрофореза на приборе «Капель – 103 РТ», с предварительной гидролизацией белка мяса птиц кислотным способом.

Содержание тяжелых металлов (мышьяка, свинца, кадмия и ртути) в комбикормах заводского и собственного производства, а также мышечной ткани птиц проводили методом атомно-абсорбционной спектрометрии с применением электротермической авторизацией химических элементов. Определение в комбикормах остаточных количеств хлорорганических пестицидов проводили согласно ГОСТ 13496.20-2014 с применением тонкослойной хроматографии.

Полученные в процессе научно-исследовательских экспериментов результаты обрабатывали методом вариационной статистики. Различие расценивалось как достоверное при  $P < 0,05$ .

**Обсуждение результатов.** После получения эко-кормов было проведено их исследование на показатели экологической безопасности в сравнении с комбикормом заводского изготовления (таблица 4).

Таблица 4 – Качество комбикормов

Потенциально опасные вещества, мг/кг	Комбикорм	
	Собственного производства (эко-корм)	Заводского производства
Ртуть	0,0004±0,00001*	0,0096±0,0001
Мышьяк	0,0061±0,0001*	0,1473±0,0015
Кадмий	0,0114±0,0002*	0,0573±0,0017
Свинец	0,0303±0,0003*	0,3282±0,0016
Пестициды (ДДТ)	0,0003±0,00001*	0,0042±0,0001

\* – Разница с контролем достоверна ( $P < 0,05$ )

Результаты проведенных исследований показали, что уровень потенциально опасных для здоровья животных и птиц веществ в комбикормах согласно требованиям находился ниже их максимально-допустимой концентрации. При этом, их содержание в комбикорме собственного производства было статистически достоверно ниже, чем в комбикорме заводского изготовления. Так, концентрация ртути и мышьяка в эко-корме была ниже, чем в заводском комбикорме в 24 раза; кадмия ниже в 5 раз; свинца – в 10 раз и пестицидов – в 14 раз при статистически достоверной разнице ( $P < 0,05$ ).

Результаты динамики роста, прироста, потребления кормов, а также сохранности птицепоголовья, представлены в таблице 5.

Анализ зоотехнических показателей изучаемого кросса показал, что выживаемость птиц, в опытных группах независимо от способа выращивания была высокой и равнозначной. Сохранность птицы в 1-й опытной группе составила 95,0 %, что больше по сравнению с 1-й кон-

трольной на 1,7 %, а во 2-й опытной группе сохранность составила – 96,6 %, что на 1,6 % выше, чем во 2-й контрольной группе. Разница изучаемого показателя между опытными группами была незначительной и составила 1,6 % в пользу 2-й группы.

Таблица 5 – Основные хозяйственные показатели птицы кросса HUBBARD REDBRO, n=60

Показатель	Группа			
	1-ая контрольная	2-ая контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная
Сохранность, %	93,3	95,0	95,0	96,6
<i>Живая масса, г</i>				
Период роста, нед.:				
суточные	38,2±0,4	39,5±0,8	39,6±0,7	40,3±0,8
1	110,3±1,9	111,1±1,8	109,1±2,3	112,6±2,2
2	282,5±3,3	282,4±3,3	281,3±3,5	286,8±3,6
3	540,3±5,6	541,7±6,0	543,5±6,3	548,2±6,2
4	862,7±8,3	861,8±8,5	867,0±8,7	871,9±8,6
5	1202,4±9,2	1205,7±9,3	1212,1±9,5	1218,1±9,7
6	1573,2±11,3	1570,9±11,1	1585,7±10,5	1586,2±10,3
7	1855,6±14,6	1857,8±13,9	1873,9±13,5	1877,5±13,7
8	2171,3±19,4	2173,4±18,2	2196,7±18,7	2198,2±18,5
9	2464,7±23,2	2465,3±21,7	2482,4±22,5	2487,1±22,6
10	2731,2±27,3	2732,8±26,9	2753,3±26,7	2758,4±26,5
11	2954,7±27,2	2957,1±28,5	2988,3±28,4	2992,3±28,3
12	3126,1±31,1	3127,8±30,8	3171,5±30,3	3177,1±30,5
<i>Прирост живой массы (1–84 дня)</i>				
Одной головы, г	3087,9±29,6	3088,3±30,3	3131,9±30,7	3136,8±30,5
Среднесуточный, г	36,8±0,2	36,8±0,2	37,3±0,3	37,3±0,4
<i>Расход комбикормов (1–84 дня)</i>				
На 1 голову, г	8875,2	8878,5	8867,8	8872,4
На 1 кг прироста, кг	2,87	2,87	2,83	2,82

В первую неделю роста масса молодняка в 1-й и 2-й контрольных группах составила 110,3 и 111,1 г, а в 1-й и 2-й опытных группах – 109,1 и 112,6 г (разница между опытными группами – 3,5 г); во вторую неделю в 1-й и 2-й контрольных группах – 282,5 и 282,4 г, а в 1-й и 2-й опытных группах – 281,3 и 286,8 г (разница – 5,5 г); в третью неделю – 540,3 и 541,7 г, а также 543,5 и 548,2 г (разница – 4,7 г); в четвертую – 862,7 и 861,8 г, а также 867,0 и 871,9 г (разница – 4,9 г); в пятую – 1202,4 и

1205,7 г, а также 1212,1 и 1218,1 г (разница – 6,0 г); в шестую – 1573,2 и 1570,9 г, а также 1585,7 и 1586,2 г (разница – 0,5 г); в седьмую – 1855,6 и 1857,8 г, а также 1873,9 и 1877,5 г (разница – 3,6 г); в восьмую – 2171,3 и 2173,4 г, а также 2196,7 и 2198,2 г (разница – 1,5 г); в девятую – 2464,7 и 2465,3 г, а также 2482,4 и 2487,1 г (разница – 4,7 г); в десятую – 2731,2 и 2732,8 г, а также 2753,3 и 2758,4 г (разница – 5,1 г); в одиннадцатую – 2954,7 и 2957,1 г, а также 2988,3 и 2992,3 г (разница – 4,0 г) и в двенадцатую неделю живая масса птиц составила 3126,1 и 3127,8 г, а также 3171,5 и 3177,1 г (разница – 5,6 г). При этом следует отметить, что на конец эксперимента в опытных группах наблюдалась незначительная тенденция к возрастанию живой массы птицы по сравнению с контрольными, которая в 1-й опытной группе была выше, чем в 1-й контрольной на 45,4 г или 1,4 %, а во 2-й опытной группе выше, чем во 2-й контрольной на 49,3 г или 1,6 %.

В целом, прирост живой массы птицы за весь период её выращивания в 1-й опытной группе составил 3131,9 г, а во второй – 3136,8 г, что выше по сравнению с аналогичными группами из контроля на 1,4 и 1,5 %. Прирост во второй опытной группе был незначительно выше, чем в первой – на 0,2 %. При учете среднесуточного прироста выявлено, что в контрольных группах он составил 36,8 г, а в опытных – 37,3 г, что выше на 0,5 г или 1,3 %.

Анализ потребления кормов в течение всего периода выращивания кросса Hubbard RedBro показал, что в 1-й контрольной группе на одну голову приходилось 8875,2 г комбикорма, а во 2-й контрольной группе – 8878,5 г, что незначительно выше, по сравнению с 1-й и 2-й опытными группами, в которых данный показатель составил 8867,8 и 8872,4 г, соответственно. В целом, конверсия комбикорма в 1-й опытной группе составила 2,83 кг, а во 2-й – 2,82 кг, что на 1,4 % ниже данного показателя в одноименных контрольных группах.

Результаты переваримости и использования питательных веществ комбикормов птицей представлены в таблице 6 и 7.

Таблица 6 – Переваримость питательных веществ комбикорма сельскохозяйственной птицей, %

Показатель	Группа			
	1-ая контрольная	2-ая контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная
Сухое вещество	60,1±0,6	60,3±0,6	62,3±0,7	63,2±0,6
Органическое вещество	55,2±0,5	55,0±0,6	57,8±0,7	57,9±0,7
Сырой протеин	84,4±0,8	84,2±0,8	86,1±0,9	87,0±0,8
Сырой жир	70,6±0,6	71,1±0,7	72,3±0,8	73,5±0,7
Сырая клетчатка	34,7±0,3	35,0±0,3	45,1±0,3*	45,3±0,4*
БЭВ	58,4±0,4	59,1±0,5	60,6±0,4	61,5±0,3

\* – Разница с контролем достоверна ( $P < 0,05$ )

Результаты физиологического эксперимента показали, что переваримость сырой клетчатки комбикормов кроссом Hubbard RedBro в 1-й и 2-й опытных группах имело статистически достоверной повышение по сравнению с птицей контрольных групп на 10,4 и 10,3 % ( $P < 0,05$ ). По остальным анализируемым показателям существенной разницы в разрезе изучаемых групп не выявлено и степень усвояемости питательных компонентов птицей для сухого вещества в 1-й контрольной группе составила 60,1 %, а во 2-й контрольной – 60,3 %, а также в 1-й опытной – 62,3 %, а во 2-й – 63,2 % (разница между опытными группами составила – 0,9 %); для органического вещества в 1-й контрольной группе – 55,2 %, а во 2-й – 55,0 %, а также в 1-й опытной – 57,8 %, а во 2-й – 57,9 % (разница – 0,1 %); для сырого протеина – 84,4 и 84,2%, а также 86,1 и 87,0 % (разница – 0,9 %); для сырого жира – 70,6 и 71,1 %, а также 72,3 и 73,5 % (разница – 1,2 %) и для безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – 58,4 и 59,1 %, а также 60,6 и 61,5 % (разница – 0,9 %), соответственно.

Таблица 7 – Баланс кальция и фосфора в организме сельскохозяйственной птицы

Показатель	Группа			
	1-ая контрольная	2-ая контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная
<i>Кальций</i>				
Принято с комбикормом, г	0,48	0,46	0,46	0,47
Выделено с пометом, г	0,33	0,31	0,31	0,31
Отложено в организме, г	0,15	0,15	0,15	0,16
Коэффициент использования, %	31,2	32,6	32,6	34,0
<i>Фосфор</i>				
Принято с комбикормом, г	0,40	0,41	0,42	0,41
Выделено с пометом, г	0,28	0,29	0,29	0,28
Отложено в организме, г	0,12	0,12	0,13	0,13
Коэффициент использования, %	30,0	29,3	30,9	31,7

Анализ обмена фосфора и кальция в организме с.-х. птицы не показал существенной разницы между изучаемыми подопытными группами. Из таблицы 7 видно, что количество принятого с комбикормом кальция в 1-й контрольной группе составило 0,48 г, во 2-й контрольной группе – 0,46 г, в 1-й опытной группе – 0,46 г, а во 2-й опытной – 0,47 г.

При анализе проб помёта, содержание данного показателя в 1-й контрольной группе составило 0,33 г, а в остальных группах 0,31 г. При учете разницы полученных данных выявлено, что в теле птицы 1-й и 2-й контрольных групп, а также 1-й опытной было отложено 0,15 г кальция, а во 2-й опытной – 0,16 г, что в совокупности от принятого комбикорма составляет 31,2 и 32,6 %, а также 32,6 и 34,0 %, соответственно. В целом, коэффициент использования кальция в опытных группах был выше, чем в контрольных на 1,4 %.

Аналогичное значение данного показателя наблюдалась при разнице между опытными группами в пользу второй. При изучении коэффициента использования фосфора установлено, что в 1-й и 2-й контрольных группах разница между потребленным с комбикормом и неусвоенным изучаемым элементом составила 0,12 г, а в 1-й и 2-й опытных – 0,13 г. В целом, коэффициент использования фосфора в 1-й опытной группе соста-

вил 30,9 %, а во 2-й – 31,7 %, что на 0,9 и 2,4 % выше по сравнению с аналогичными контрольными группами. Разница между опытными группами составила 0,8 %. Убойные показатели птицы кросса Hubbard RedBro представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Убойные показатели птицы (n = 10)

Показатель	Группа			
	1-ая контрольная	2-ая контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная
Предубойная масса птицы, г	3121,4±30,2	3119,7±29,3	3175,3±31,0	3178,8±31,7
Масса потрошеной тушки, г	2156,9±21,4	2161,9±20,5	2232,2±20,8	2247,4±21,7
Убойный выход, %	69,1	69,3	70,3	70,7

Из данных таблицы 8 видно, что незначительное повышение в опытных группах птиц живой массы на конец эксперимента повлияло на показатели убоя птицы. Так, в 1-й опытной группе масса потрошеной тушки составила 2232,2 г, а во 2-й – 2247,4 г, против 2156,9 и 2161,9 г в 1-й и 2-й контрольных группах. В целом, убойный выход в опытных группах составил 70,3 и 70,7 %, что выше по сравнению с контрольными группами на 1,2 и 1,4 %. Разница между опытными группами была минимальна и составила 0,4 % в сторону клеточного содержания птицы.

На сегодняшний день для производителя, в том числе потребителя, одним из главных показателей, характеризующих качество тушки с.-х. птицы, является её морфологический состав, который представляет собой соотношение друг к другу таких тканей как мышечной, кожной и костной [33-36; 43-46]. Именно эти показатели определяют количественные и качественные характеристики мясной продуктивности с.-х. птицы.

Результаты разделки грудины на составляющие её части представлены в таблице 9. Грудные мышцы – самые крупные из всех мышц в теле с.-х. птицы, доля которых в 1-й и 2-й опытных группах составила 24,5 и 24,8 %, что на 1,1 % выше, чем в контрольных группах. При этом следует отметить, что масса грудных мышц в 1-й опытной была выше по сравнению

с 1-й контрольной на 42,2 г (7,7 %), а во 2-й опытной выше на 45,0 г (8,1 %). Разница между опытными группами составила 10,5 г или 1,9 % в пользу 2-й опытной.

Таблица 9 – Морфологический состав грудки птицы (n = 10)

Показатель	Ед. изм.	Группа			
		1-ая контрольная	2-ая контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная
Масса потрошеной тушки	г	2156,9±21,4	2161,9±20,5	2232,2±20,8	2247,4±21,7
Масса грудных мышц	г	504,7±10,2	512,4±10,7	546,9±10,0	557,4±10,4
	%	23,4	23,7	24,5	24,8
Масса кожи	г	69,0±1,5	71,3±1,1	73,7±1,4	76,4±1,1
	%	3,2	3,3	3,3	3,4
Масса костей	г	84,1±1,4	84,3±1,8	89,3±1,7	92,1±2,2
	%	3,9	3,9	4,0	4,1
Масса всех тканей	г	657,8±12,7	668,0±12,1	709,9±12,4	725,9±11,9
	%	30,5	30,9	31,8	32,3

Наблюдалась незначительная разница по массе кожи грудных мышц, которая в опытных группах составила 73,7 и 76,4 г, а в контрольных 69,0 и 71,3 г. Масса грудных костей в 1-й и 2-й опытных группах составила 89,3 и 92,1 г, против 84,1 и 84,3 г в 1-й и 2-й контрольных группах. В целом, выход составных частей груди в 1-й и 2-й опытных группах был выше по сравнению с контрольными группами на 1,3 и 1,4 %. Результаты обвалки бедренной части на её составляющие представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Морфологический состав бедра птицы (n = 10)

Показатель	Ед. изм.	Группа			
		1-ая контрольная	2-ая контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная
Масса потрошеной тушки	г	2156,9±21,4	2161,9±20,5	2232,2±20,8	2247,4±21,7
Масса бедренных мышц	г	267,5±4,0	270,2±4,4	283,5±4,7	285,4±4,9
	%	12,4	12,5	12,7	12,7
Масса кожи	г	53,9±1,7	54,0±1,8	58,0±1,8	58,4±1,9
	%	2,5	2,5	2,6	2,6
Масса костей	г	47,5±1,5	47,6±1,7	51,3±1,4	53,9±1,9
	%	2,2	2,2	2,3	2,4
Масса всех тканей	г	368,9±5,8	371,8±5,4	392,8±5,7	397,7±5,7
	%	17,1	17,2	17,6	17,7

Результаты изучения морфологического состава бедра птиц кросса Hubbard RedBro показали, что масса мышц в опытных группах составила 283,5 и 285,4 г, а в контрольных – 267,5 и 270,2 г. При этом выход мяса в 1-й опытной группе был выше по сравнению с 1-й контрольной на 0,3 %, а во 2-й опытной на 0,2 %, что обеспечило прирост бедренных мышц в опытных группах по сравнению с одноименными контрольными на 16,0 и 15,2 г или 5,6 и 5,3 %. Масса кожи в опытных группах была незначительно выше по сравнению с контрольными на 4,1 и 4,4 г или 7,1 и 7,5 %. Аналогичная тенденция наблюдалась при анализе массы костей бедра, которая в 1-й и 2-й опытных группах была выше, чем в 1-й и 2-й контрольных на 3,8 и 6,3 г или 7,4 и 11,7 %. В целом, выход бедренных частей потрошенной тушки птицы в 1-й и 2-й опытных группах составил 17,6 и 17,7 %, что выше по сравнению с контрольными группами на 0,5 %. Морфологический состав голени птиц представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Морфологический состав голени птицы (n = 10)

Показатель	Ед. изм.	Группа			
		1-ая контрольная	2-ая контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная
Масса потрошенной тушки	г	2156,9±21,4	2161,9±20,5	2232,2±20,8	2247,4±21,7
Масса мышц голени	г	187,7±3,2	188,1±3,1	196,4±3,7	197,7±3,8
	%	8,7	8,7	8,8	8,8
Масса кожи	г	45,3±1,1	45,4±1,0	49,1±1,4	49,4±1,3
	%	2,1	2,1	2,2	2,2
Масса костей	г	71,2±2,4	71,3±2,3	75,9±2,6	76,4±2,8
	%	3,3	3,3	3,4	3,4
Масса всех тканей	г	304,2±8,7	304,8±8,6	321,4±8,7	323,5±8,9
	%	14,1	14,1	14,4	14,4

При анализе морфологического состава голени птицы выявлена аналогичная тенденция изменения изучаемых показателей в сторону опытных групп. Так, масса мышц голени в 1-й и 2-й опытных группах составила 196,4 и 197,7 г, что на 8,7 и 9,6 г или 4,4 и 4,9 % выше, чем в контрольных

группах. Масса кожи была в опытных группах по сравнению с контрольными выше на 3,8 и 4,0 г или 7,7 и 8,1 %. Масса костей голени в 1-й и 2-й опытных группах составила 75,9 и 76,4 г, против 71,2 и 71,3 г в контрольных группах. В целом, выход составных частей голени в опытных группах составил по 14,4 %, что на 0,3 % выше, чем в группе контроля.

К одному из важных показателей при анализе мясной продуктивности следует отнести соотношение отдельных органов птицы, которые часто используются в рационе потребителем [28; 6]. К таким органам следует отнести: печень, сердце и мышечный желудок. Результаты развития отдельных органов представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Развитие внутренних органов птицы (n = 10)

Показатель	Ед. изм.	Группа			
		1-ая контрольная	2-ая контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная
Масса потрошенной тушки	г	2156,9±21,4	2161,9±20,5	2232,2±20,8	2247,4±21,7
Масса печени	г	36,7±0,7	36,8±0,8	40,2±1,0	40,5±0,9
	%	1,7	1,7	1,8	1,8
Масса сердца	г	10,8±0,3	10,8±0,3	11,2±0,4	11,2±0,4
	%	0,5	0,5	0,5	0,5
Масса мышечного желудка без кутикулы	г	25,9±0,7	25,9±0,7	29,0±0,8	29,2±0,7
	%	1,2	1,2	1,3	1,3
Масса изучаемых органов	г	73,4±2,1	73,5±2,4	80,4±2,3	80,9±2,5
	%	3,4	3,4	3,6	3,6

Результаты оценки развития изучаемых внутренних органов показали, что в разрезе подопытных групп статистически достоверной разницы по массе печени, сердца и мышечного желудка без кутикулы – не наблюдалось. Анализ расположения, размера, а также консистенции органов свидетельствовал об отсутствии той или иной их патологии. Несмотря на то, что соотношение органов в группах к массе потрошенной тушки были почти равнозначны, масса их в разрезе групп незначительно отличалась. Так, масса печени в 1-й опытной группе была больше, чем в 1-й контрольной на 3,5 г, а во 2-й опытной выше, чем во 2-й контрольной на 3,7 г. Разница между опыт-

ными группами составила 0,3 г или 0,7 %. Масса сердца в опытных группах была выше, чем в контрольных на 0,4 г или 3,6 %. Масса мышечного желудка в 1-й и 2-й опытных группах была выше, чем в одноименных контрольных группах на 3,1 и 3,3 г. В целом, масса всех органов в 1-й опытной группе составили 80,4 г, а во 2-й – 80,9 г, что выше, чем в 1-й и 2-й контрольных группах на 7,0 и 7,4 г. Результаты химического состава мяса птиц представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Химический состав мяса птиц

Показатель	Группа			
	1-ая контрольная	2-ая контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная
Влага, %	70,2±1,3	69,8±1,3	69,9±1,2	70,4±1,3
Белок, %	18,7±0,3	18,4±0,3	18,6±0,3	18,9±0,2
Жир, %	9,6±0,2	10,4±0,3	10,0±0,2	9,3±0,2
Зола, %	1,5±0,03	1,4±0,03	1,5±0,02	1,4±0,02
Индекс качества мяса	1,9±0,03	1,8±0,04	1,9±0,03	2,0±0,03

Из данных таблицы 13 видно, что в разрезе подопытных групп статистически достоверной разницы по изучаемым показателям не обнаружено. Количество влаги в мясе птиц в контрольных группах составило 70,2 и 69,8 %, а в опытных – 69,9 и 70,4 %. Разница показателя между опытными группами составила 0,5 %. Содержание белка в мышцах птиц, независимо от способа содержания и кормления, была почти равнозначна и в контрольных группах составило 18,7 и 18,4 %, а в опытных группах – 18,6 и 18,9 %, соответственно. Количество жира в 1-й контрольной группе составило 9,6 %, во 2-й контрольной – 10,4 %, в 1-й опытной – 10,0 %, а во 2-й опытной – 9,3 %. Следует отметить, что соотношение белка и жира (индекс качества) мяса характеризует его диетические показатели. Так, индекс качества мяса птиц 1-й опытной группы был равнозначен с данным показателем в 1-й контрольной группе и составил 1,9 ед. Однако, во 2-й опытной группе данный показатель был выше, чем во 2-й контрольной на 0,2 ед.

Питательные свойства мяса определяются не только её химическим составом, но также и показателями биологической полноценности, которую характеризуют незаменимые аминокислоты белка мышц [37-42]. Для оценки аминокислотного состава белка мышц проводили определение в мясе птиц изучаемых групп содержание лизина, триптофана, фенилаланина, лейцина и метионина (таблица 14).

Таблица 14 – Содержание отдельных незаменимых аминокислот в мышцах птиц, мг/г

Аминокислота	Группа			
	1-ая контрольная	2-ая контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная
Лизин	45,8±1,1	45,7±1,1	46,2±1,0	46,3±1,2
Триптофан	27,4±0,7	27,2±0,6	27,8±0,8	27,9±0,7
Фенилаланин	53,2±1,4	53,4±1,5	54,2±1,3	54,4±1,4
Лейцин	62,4±1,2	61,7±1,3	64,1±1,4	64,0±1,3
Метионин	35,8±0,7	35,3±0,5	36,5±0,7	36,7±0,5

Результаты изучения аминокислотного сора мышц показали, что в опытных группах по отношению к контрольным наблюдалась тенденция к незначительному увеличению содержания незаменимых аминокислот в мясе птиц. В разрезе опытных групп данная закономерность не наблюдалась. Так, количество лизина в 1-й и 2-й опытных группах было выше, чем в одноименных контрольных на 0,9 и 1,3 %. Уровень триптофана в опытных группах составил 27,8 и 27,9 мг/г, что на 1,4 и 2,5 % выше по сравнению с показателями в контрольных группах.

Содержание в мясе птиц опытных групп фенилаланина составило 54,2 и 54,4 мг/г, в то время как в 1-й и 2-й контрольных группах – 53,2 и 53,4 мг/г, соответственно. Разница между показателями фенилаланина составила 1,8 % в пользу опытных групп. Уровень лейцина в 1-й и 2-й опытных группах был выше, чем в 1-й и 2-й контрольной на 2,7 и 3,6 мг/л. Аналогичная тенденция отмечалась по содержанию метионина в мясе изучаемых птиц, уровень которого в опытных группах был выше, чем в контрольных на 1,9 и 3,8 %.

С целью определения вкусовых качеств продукции птицеводства проводилась дегустационная оценка варенных грудных и ножных мышц изучаемых групп, а также бульона из них (таблица 15).

Таблица 15 – Дегустационная оценка мяса птиц и бульона, баллы

Показатель	Группа			
	1-ая контрольная	2-ая контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная
Грудные мышцы	4,8±0,1	4,8±0,1	4,8±0,1	4,8±0,1
Ножные мышцы	4,9±0,1	4,9±0,1	4,9±0,1	4,9±0,1
Бульон	4,7±0,1	4,7±0,1	4,7±0,1	4,8±0,1

Результаты дегустационной оценки в разрезе групп были высокими и существенной разницы не выявлено. Бульон, полученный при варке мышц всех изучаемых групп был наваристым, слегка соломенного цвета, обладал приятным вкусом и ароматом, характерным для мяса с.-х. птицы. На поверхности бульона обнаруживались крупные капли жира. Варенное мясо, полученное от всех подопытных групп по вкусу было приятным, ароматным, нежным и умеренно сочным. Посторонние запахи, которые могли бы принимать мясо и бульон, полученные из подопытных групп – отсутствовали.

Так как целью исследований было получение экологически чистой и безопасной продукции птицеводства, то одним из главных таких показателей является характеристика мяса изучаемых птиц по концентрации в нем тяжелых металлов, что также согласуется с решением членов комиссии Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН и ВОЗ. По их решению, согласно пищевому кодексу, а также СанПин все продукты питания обязаны проходить контроль качества по содержанию токсичных элементов. В этой связи, мясо птиц подвергалось анализу на содержание мышьяка, кадмия, ртути и свинца (таблица 16).

Таблица 16 – Содержание тяжелых металлов в мясе птиц, мг/кг

Токсичный элемент	Группа			
	1-ая контрольная	2-ая контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная
Грудные мышцы				
Мышьяк	0,0085547 ± 0,0000532	0,0083362 ± 0,0000554	–	–
Кадмий	0,0042257 ± 0,0000512	0,0042101 ± 0,0000522	0,0013512 ± 0,0000465*	0,0013487 ± 0,0000459*
Ртуть	0,0003421 ± 0,0000045	0,0003367 ± 0,0000062	–	–
Свинец	0,0247331 ± 0,0002635	0,0247267 ± 0,0002655	0,00176436 ± 0,0000648*	0,00176411 ± 0,0000633*
Ножные мышцы				
Мышьяк	0,0066432 ± 0,0000487	0,0066389 ± 0,0000493	–	–
Кадмий	0,0035253 ± 0,0000437	0,0035168 ± 0,0000454	–	–
Ртуть	0,0003035 ± 0,0000078	0,0003064 ± 0,0000069	–	–
Свинец	0,0035317 ± 0,0001749	0,0035257 ± 0,0001732	0,00063637 ± 0,0000184*	0,00063604 ± 0,0000168*

\* – Разница с контролем достоверна (P < 0,05)

Согласно СанПиН 2.3.2.1078-01 предел допустимой концентрации тяжёлых металлов в мясной продукции не должен превышать следующих значений: для свинца – 0,5; кадмия – 0,05; ртути – 0,03 и мышьяка 0,1 мг/кг. Результаты проведенных исследований свидетельствовали о том, что в мясе птиц всех групп содержание мышьяка, кадмия, ртути и свинца было ниже ПДК. Из данных таблицы 16 видно, что в мясе птиц опытных групп, выращенных напольным и клеточным содержанием, с использованием эко-кормов наблюдалась статистически достоверное снижение изучаемых показателей по отношению к контрольным группам.

Следует отметить, что при изучении содержания отдельных токсичных элементов в мясе опытных птиц наблюдалось их отсутствие. Так, в грудных мышцах птиц опытных групп отсутствовали такие тяжелые металлы как мышьяк и ртуть, в то время как в 1-й контрольной группе значение данных элементов составило 0,0085547 и 0,0003421 мг/кг, а во 2-й контрольной – 0,0083362 и 0,0003367 мг/кг. В ножных мышцах птиц 1-й и 2-й

опытных групп не обнаружено мышьяка, кадмия и ртути, в то время как в 1-й контрольной группе концентрация данных токсичных элементов составила 0,0066432; 0,0035253 и 0,0003035 мг/кг, а 2-й контрольной 0,0066389; 0,0035168 и 0,0003064 мг/кг, соответственно.

Результаты анализа грудных мышц птиц по концентрации кадмия показали, что его уровень в опытных группах был статистически достоверно ниже, чем в контрольных в 3,1 раза ( $P < 0,05$ ). Аналогичная тенденция наблюдалась по содержанию свинца в грудных мышцах птиц опытных групп, уровень которого был ниже, чем в контрольных группах в 14 раз при статистически достоверной разнице ( $P < 0,05$ ). Статистически достоверная разница также наблюдалась при содержании свинца в ножных мышцах, концентрация которого в опытных группах была ниже, чем в контрольных в 5,5 раз ( $P < 0,05$ ).

Следует отметить, что биобезопасность мяса определяется не только содержанием в нём токсичных элементов, но и ветеринарно-санитарной экспертизой, которая включает в себя изучение ряда показателей качества продукции. Первым этапом ветеринарно-санитарной экспертизы является патологоанатомическое вскрытие, результаты которого свидетельствовали об отсутствии изменений в морфологической структуре органов и тканей птиц. Расположение органов в брюшной и плевральной полостях было анатомически правильным, наличие жидкости не зафиксировано.

Наблюдался свободный просвет трахеи и бронхов, легкие имели слабо-розовый цвет. Слизистая оболочка отделов желудочно-кишечного тракта была без кровоизлияний, эрозий и язв. Через сутки после убоя птиц, на поверхности тушек наблюдалась «корочка подсыхания», которая имела беловато-желтый цвет с оттенком розового. Консистенция мышц птиц была упругой, плотной, а формировавшаяся при надавливании ямка быстро возвращалась в первоначальное состояние. При разрезе мышц наблюдалась незначительная влажность. В целом, при исследовании тушек птиц

контрольных и опытных групп наличие патологии не отмечалось, все перечисленные выше признаки характеризовали мясо как свежее и полученное от здоровой птицы.

Результаты физико-химических и микробиологических исследований, характеризующие свежесть мяса птицы, согласно «Правилам ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Физико-химические и микробиологические показатели качества мяса птицы

Показатель	Группа			
	1-я контрольная	2-я контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Реакция с сернокислой медью	–	–	–	–
Реакция с формалином	–	–	–	–
Реакция на пероксидазу	+	+	+	+
Количество ЛЖК, мг КОН/100 г	1,26±0,02	1,31±0,02	1,27±0,02	1,30±0,02
Количество микробных клеток в одном поле зрения микроскопа:				
– с поверхности тушки	3,34±0,09	3,35±0,10	3,33±0,10	3,30±0,09
– с глубоких слоев	–	–	–	–
рН мяса, ед.				
Первые сутки	6,86±0,17	6,88±0,19	6,83±0,20	6,86±0,18
Вторые сутки	6,43±0,24	6,40±0,25	6,45±0,21	6,47±0,26
Третьи сутки	6,09±0,16	6,10±0,14	6,07±0,15	6,05±0,13

Из таблицы 17 видно, что во всех группах мясо птиц, подвергнутое реакции с сернокислой медью, дало отрицательный результат, так как бульон после добавления соединения оставался прозрачным, а также не отмечалось хлопьев и иных образований. Реакция с формалином также была отрицательной, так как бульон оставалась прозрачным и приобрёл зелено-вато-жёлтый цвет, что свидетельствовало об отсутствии аммиака и солей аммония. При проведении реакции на наличие пероксидазы, как одного из главных факторов годности мяса, было выявлено, что вытяжка, полученная из мяса подопытных птиц, приобретала сине-зеленый цвет, переходящая в буро-коричневый, что также свидетельствует о её свежести и, что

оно было получено от здоровой птицы. Согласно утвержденной документации, содержание летучих жирных кислот в мясе птиц должно находиться в пределах до 4,5 мг КОН/100 г, полученные нами значения в контрольных и опытных группах соответствуют требованиям и составили 1,26; 1,31; 1,27 и 1,30 мг КОН/100 г.

При микроскопии мазков-отпечатков с поверхности тушек птиц были зафиксированы единичные случаи микрофлоры, преимущественно кокки, а с глубоких слоев мышц результаты исследований показали отсутствие посторонних микроорганизмов. Результаты изучения кислотности мяса в течение нескольких дней, характеризовали её как свежее и полученное от здоровой птицы, так как снижение показателя соответствовало требованиям.

Результаты морфологических и биохимических показателей крови птицы кросса Hubbard RedBro представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Морфо-биохимический статус крови птицы

Показатель	Группа			
	1-ая контрольная	2-ая контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	1,86±0,03	1,84±0,02	1,90±0,03	1,89±0,04
Гемоглобин, г/л	81,54±1,75	80,71±1,64	83,25±1,70	83,78±1,71
Тромбоциты, $10^9/л$	65,42±0,74	64,23±0,66	65,36±0,72	66,21±0,71
Лейкоциты, $10^9/л$	33,55±0,43	32,67±0,38	32,03±0,38	32,43±0,40
Общий белок, г/л	47,35±0,57	46,78±0,45	48,47±0,51	48,52±0,49
– альбумин, г/л	14,83±0,13	14,21±0,10	15,13±0,11	15,25±0,13
– глобулин, г/л	32,52±0,31	32,57±0,29	33,34±0,34	33,27±0,30
Холестерин, мм/л	2,34±0,04	2,30±0,03	2,29±0,03	2,27±0,04
АСТ, Ед/л	254,57±3,57	250,61±3,40	253,57±3,47	252,48±3,51
АЛТ, Ед/л	25,84±0,15	25,24±0,19	25,45±0,20	25,69±0,17
Кальций, мм/л	9,65±0,06	9,53±0,08	9,97±0,08	9,89±0,07
Фосфор, мм/л	4,68±0,04	4,54±0,03	4,85±0,03	4,87±0,04

Из данных таблицы 18 видно, что изучаемые показатели крови птиц во всех группах находились в пределах физиологической нормы и наблюдалась незначительная тенденция к их улучшению в опытных группах по сравнению с контрольными. Так, количество эритроцитов в 1-й и 2-й

опытных группах было выше, чем в контрольных на 2,2 и 2,7 %. Разница между опытными группами была невысокой и составила 0,5 % в пользу 1-й. Уровень гемоглобина в опытных группах составил 83,25 и 83,78 г/л, что выше, чем в контрольных на 2,1 и 3,8 %. Разница по гемоглобину между опытными группами составила 0,6 % в пользу 2-й. Содержание лейкоцитов в опытных группах было ниже, чем в контрольных на 4,7 и 0,7 %, соответственно. Важным показателем белкового обмена в организме служит уровень общего белка, количество которого в 1-й и 2-й опытных группах было незначительно выше, чем в одноименных контрольных на 2,4 и 3,7 %.

Уровень активности ферментов (АСТ и АЛТ) был в пределах физиологической нормы, что свидетельствовало об отсутствии патологических процессов в клетках миокарда и печени птиц всех групп. Немаловажным показателем минерального обмена является уровень кальция и фосфора, количество которых в 1-й и 2-й опытных группах было выше, чем в контрольных по кальцию на 3,3 и 3,7 %, а по фосфору на 3,6 и 7,3 %. Разница между опытными группами была незначительна и по кальцию составила 0,8 % в пользу 1-й, а по фосфору – 0,4 % в пользу 2-й.

**Вывод.** С целью производства «органического» мяса птицы кросса Hubbard RedBro, повышения её продуктивности, сохранности, а также улучшения показателей биобезопасности и биополноценности мясной продукции птицеводства, рекомендуется выращивать кросс при клеточном или напольном содержании в зависимости от возможности фермерского хозяйства с использованием в рационе птиц эко-корма в сочетании с пробиотико-ферментной добавкой Бацелл.

#### Список литературы

1. Биотехнология получения хлореллы и ее применение в птицеводстве как функциональной кормовой добавки/ Г. А. Плутахин, Н. Л. Мачнева, А. Г. Кощачев, И. В. Пятиконов, А. И. Петенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – № 31. – С. 101-104.

2. Влияния кормовой добавки Бацелл на обмен веществ у цыплят-бройлеров/ А. Г. Кощаев, И. С. Жолобова, Г. В. Фисенко, М. Н. Калошина // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 36. – С. 235-239.
3. Донник И. М. Повышение качества мышечной ткани цыплят с использованием органических кислот в рационе/ И. М. Донник, И. А. Лебедева // Ветеринария Кубани. – 2011. – № 4. – С. 25-27.
4. Донник И. М. Сохранность и однородность стада цыплят при использовании Моноспорина/ И. М. Донник, И. А. Лебедева // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 7. – С. 27-28.
5. Идентификация штаммов автохтонной микрофлоры – основы биопрепаратов лечебно-профилактического действия/ В. В. Радченко, Е. В. Ильницкая, А. С. Родионова, Т. М. Шуваева, Ю. А. Лысенко, Г. А. Плутахин, А. И. Манолов, И. М. Донник, А. Г. Кощаев // Биофармацевтический журнал. – 2016. – Т. 8. – № 1. – С. 3-12.
6. Кормление сельскохозяйственной птицы / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, Т. М. Околелова, Ш. А. Имангулов // ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2008. – 376 с.
7. Кощаев А. Г. Экологизация продукции птицеводства путём использования пробиотиков как альтернативы антибиотикам/ А. Г. Кощаев // Юг России: экология, развитие. – 2007. – № 3. – С. 94-98.
8. Кощаев А. Г. Биотехнология получения и консервирования сока люцерны и испытания коагулята на птице/ А. Г. Кощаев // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2006. – № 3. – С. 222-234.
9. Кощаев А. Г. Естественная контаминация зернофуража и комбикормов для птицеводства микотоксинами/ А. Г. Кощаев, И. В. Хмара, И. Н. Хмара // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 42. – С. 87-92.
10. Кощаев А. Г. Здоровье животных – основной фактор эффективного животноводства/ А. Г. Кощаев, В.В. Усенко, А. В. Лихоман // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 99. – С. 201-210.
11. Кощаев А. Г. Использование кукурузы и кукурузного глютенa для пигментации продукции птицеводства/ А. Г. Кощаев // Аграрная наука. – 2007. – № 7. – С. 30-31.
12. Кощаев А.Г. Кормовая добавка на основе ассоциативной микрофлоры: технология получения и использование/ А. Г. Кощаев, А. И. Петенко // Биотехнология. – 2007. – № 2. – С. 57-62.
13. Кощаев А. Г. Пробиотик трилактобакт в кормлении перепелов/ А. Г. Кощаев, О. В. Кощаева, С. А. Калюжный // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 95. – С. 633-647.
14. Кощаев А. Г. Улучшение потребительской ценности продукции птицеводства/ А. Г. Кощаев // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. – № 2. – С. 34-38.
15. Кощаев А. Г. Экологически безопасные технологии витаминизации продукции птицеводства в условиях Юга России/ А. Г. Кощаев // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. – 2006. – № S9. – С. 58-66.
16. Лебедева И. Влияние добавок на дисбактериоз бройлеров в предстартовый период/ И. Лебедева, Е. Шацких, О. Зеленская // Птицеводство. – 2007. – № 10. – С. 37.
17. Лебедева И. А. Влияние Моноспорина на фабрициеву бурсу/ И. А. Лебедева // Птицеводство. – 2009. – № 2. – С. 38.
18. Лебедева И. А. Коммерческая целесообразность применения пробиотика Моноспорин для получения биологически полноценного субпродукта – печени цыплят-бройлеров/ И. А. Лебедева, Л. И. Дроздова, А.А. Невская // Птица и птицепродукты. – 2013. – № 5. – С. 048-050.

19. Мазурова А. Ю. Развитие органического сельского хозяйства / А. Ю. Мазурова // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2007. – № 4. – С. 54-55/
20. Обеспечение биологической безопасности кормов/ А. И. Петенко, В. А. Ярошенко, А. Г. Кощаев, А. К. Карганян // Ветеринария. – 2006. – № 7. – С. 7-10.
21. Петенко А. Концентрат из сока люцерны/ А. Петенко, А. Кощаев // Птицеводство. – 2005. – № 5. – С. 28-29.
22. Петенко А. Тыквенная паста – источник каротина/ А. Петенко, А. Кощаев // Птицеводство. – 2005. – № 7. – С. 15-17.
23. Плутахин Г. А. Электротермическое осаждение белков растительного сока/ Г. А. Плутахин, А. Г. Кощаев, А. И. Петенко // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2004. – № 8. – С. 20-22.
24. Применение моно- и полиштаммовых пробиотиков в птицеводстве для повышения продуктивности/ А. Г. Кощаев, Г.В. Кобыляцкая, Е. И. Мигина, О. В. Кощаева // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 42. – С. 105-110.
25. Пробиотическая кормовая добавка в кормлении перепелов/ А. Г. Кощаев, Ю. А. Лысенко, А. В. Лунева, А. В. Лихоман // Зоотехния. – 2015. – № 10. – С. 4-6.
26. Пышманцева Н. Пробиотики повышают рентабельность птицеводства / Н. Пышманцева, Н. Ковехова, В. Савосько // Птицеводство. – 2011. – № 2. – С. 36-37.
27. Рынок органической продукции: современное состояние и перспективы развития / Н. Д. Аварский, В. В. Таран, Ж. Е. Соколова, В. Г. Стефановский // Экономика сельского хозяйства России. – 2014. – № 5. – С. 29-37.
28. Сезонные факторы, влияющие на продуцирование микотоксинов в зерновом сырье/ А. Г. Кощаев, И. Н. Хмара, О. В. Кощаева, С. С. Хатхакумов, М. А. Елисеев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 96. – С. 1114-1133.
29. Технологические аспекты производства и результаты применения кормовой добавки на основе ассоциативной микрофлоры в птицеводстве/ А. Г. Кощаев, С. А. Калюжный, Е. И. Мигина, С. С. Хатхакумов, И. Н. Хмара, Д. В. Гавриленко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 96. – С. 1090-1113.
30. Технология производства и токсикология кормовой добавки Микоцел/ Г.В. Фисенко, А.Г. Кощаев, И.А. Петенко, О.В. Кощаева // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 43. – С. 55-60.
31. Фармакологическое и токсикологическое действие пробиотической кормовой добавки, используемой в кормлении птицы/ Ю. А. Лысенко, Г. В. Фисенко, А. С. Родионова, В. В. Радченко, А. Г. Кощаев // Зоотехния. – 2015. – № 12. – С. 17-18.
32. Фармакологическое обоснование использования жидкого пробиотика на основе молочнокислой и пропионовокислой микрофлоры в перепеловодстве/ Ю. А. Лысенко, Г. В. Фисенко, А. В. Лихоман, Т. М. Шуваева, В. В. Радченко, А. Г. Кощаев // Ветеринария Кубани. – 2015. – № 6. – С. 6-8.
33. Фармакологическое обоснование применения кормовой добавки Микоцел на перепелах/ Г. В. Фисенко, А. Г. Кощаев, С. С. Хатхакумов, С. А. Калюжный // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 43. – С. 76-82.
34. Фракционирование сока люцерны для получения кормовых добавок/ А. Г. Кощаев, Г. А. Плутахин, О.В. Кощаева, С. А. Калюжный // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 94. – С. 152-162.
35. Функциональные кормовые добавки из каротинсодержащего растительного сырья для птицеводства/ А. Г. Кощаев, С. А. Калюжный, О. В. Кощаева, Д. В. Гавриленко,

М.А. Елисеев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 93. – С. 334-343.

36. Хазиахметов Ф. С. Кормление сельскохозяйственной птицы: практикум/ Ф. С. Хазиахметов, Х. Г. Ишмуратов, Г. М. Казбулатов, А. Е. Андреева. – Уфа: Издательство Башкирского ГАУ, 2011. – 132 с.

37. Хлорелла и её применение в птицеводстве/ Г. А. Плутахин, Н. Л. Мачнева, А. Г. Кощаев, И. В. Пятиконов, А. И. Петенко // Птицеводство. – 2011. – № 5. – С. 23-25.

38. Хлорелла и триходерма в качестве функциональных кормовых добавок перепелам/ А. Г. Кощаев, А. И. Петенко, Г. А. Плутахин, Н. Л. Мачнева, Г.В. Фисенко, И.В. Пятиконов // Аграрная наука. – 2012. – № 7. – С. 28-29.

39. Шацких Е. В. Биохимический состав крови бройлеров при использовании различных форм селена/ Е. В. Шацких // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 3. – С. 76-78.

40. Шацких Е. В. Карбитокс в рационе цыплят-бройлеров/ Е. В. Шацких, О. В. Зеленская // Птицеводство. – 2012. – № 4. – С. 31-32.

41. Эффективность использования нового пробиотика в различные возрастные периоды выращивания перепелов мясного направления продуктивности/ А.Г. Кощаев, Г.В. Кобыляцкая, Е.И. Мигина, С.А. Калюжный // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 90. – С. 230-248.

42. Юсфин Ю. С. Экологически чистое производство: содержание и основные требования / Ю. С. Юсфин, Л. И. Леонтьев, О. Д. Доронина // Экология и промышленность России. – 2009. – № 3. – С. 23-27.

43. Koshchaev A.G. Influence of the carotenoid-based preparations on the metabolic and antioxidant protection of the cows' body/ E.V. Kuzminova, M. P. Semenenko, A. G. Koshchaev // Advances in Agricultural and Biological Sciences. – 2015. – Vol. 1. – № 3. – P. 33-40.

44. Koshchaev A. G. Perspectives of use a polystrain feed probiotic in poultry/ A.G. Koshchaev, Y. A. Lysenko, O.V. Koshchaeva // Advances in Agricultural and Biological Sciences. – 2015. – Vol. 1. – № 2. – P. 44-52.

45. Mechanisms of biological activity of bentonites and possibilities of their use in veterinary medicine/ M. P. Semenenko, E. V. Kuzminova, A. G. Koshchaev // Advances in Agricultural and Biological Sciences. – 2015. – Vol. 1. – № 2. – P. 3-10.

46. Selection optimum substratum for creating proteinenzyme feed additive based on the fungus of kind *Trichoderma*/ Y.A. Lysenko, A. V. Luneva, A. G. Koshchaev, K. P. Fedorenko, V. V. Petrova // Advances in Agricultural and Biological Sciences. – 2015. – Vol. 1. – № 2. – P. 3-10.

## References

1. Biotehnologija poluchenija hlorelly i ee primeneniye v pticevodstve kak funktsionalnoj kormovoj dobavki/ G. A. Plutakhin, N. L. Machneva, A. G. Koshchaev, I. V. Pjaticonov, A. I. Petenko // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universi-teta. – 2011. – № 31. – S. 101-104.

2. Vlijaniya kormovoj dobavki Bacell na obmen veshhestv u cypljat-brojlerov/ A. G. Koshchaev, I. S. Zholobova, G. V. Fisenko, M. N. Kaloshina // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – № 36. – S. 235-239.

3. Donniki I. M. Povyscheniye kachestva myshechnoj tkani cypljat s ispolzovaniem organicheskikh kislot v racione/ I. M. Donniki, I. A. Lebedeva // Veterinariya Kubani. – 2011. – № 4. – S. 25-27.

4. Donnik I. M. Sohrannost i odnorodnost' stada cypljat pri ispolzovanii Monosporina/ I. M. Donnik, I. A. Lebedeva // Agrarnyj vestnik Urala. – 2011. – № 7. – S. 27-28.
5. Identifikacija shtammov avtohtonnoj mikroflory – osnovy biopreparatov lechebno-profilaktičeskogo dejstvija/ V. V. Radchenko, E. V. Ilnickaja, A. S. Rodionova, T. M. Shuvaeva, Ju. A. Lysenko, G. A. Plutakhin, A. I. Manolov, I. M. Donnik, A. G. Koshchaev // Biofarmaceutičeskij zhurnal. – 2016. – T. 8. – № 1. – S. 3-12.
6. Kormlenie sel'skohozjajstvennoj pticy / V. I. Fisinin, I. A. Egorov, T. M. Okolelova, Sh. A. Imangulov // VNITIP. – Sergiev Posad, 2008. – 376 s.
7. Koshchaev A. G. Jekologizacija produkcii pticevodstva putjom ispolzovanija probiotikov kak alternativy antibiotikam/ A. G. Koshchaev // Jug Rossii: jekologija, razvi-tie. – 2007. – № 3. – S. 94-98.
8. Koshchaev A. G. Biotehnologija poluchenija i konservirovanija soka ljucerny i ispytaniya koaguljata na ptice/ A. G. Koshchaev // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2006. – № 3. – S. 222-234.
9. Koshchaev A. G. Estestvennaja kontaminacija zernofurazha i kombikormov dlja pticevodstva mikotoksinami/ A. G. Koshchaev, I. V. Hmara, I. N. Hmara // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – № 42. – S. 87-92.
10. Koshchaev A. G. Zdorove zhivotnyh – osnovnoj faktor jeffektivnogo zhivotnovodstva/ A. G. Koshchaev, V.V. Usenko, A. V. Likhoman // Politematičeskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – № 99. – S. 201-210.
11. Koshchaev A. G. Ispolzovanie kukuruzy i kukuruznogo gljutena dlja pigmentacii produkcii pticevodstva/ A. G. Koshchaev // Agrarnaja nauka. – 2007. – № 7. – S. 30-31.
12. Koshchaev A.G. Kormovaja dobavka na osnove asociativnoj mikroflory: tehnolo-gija poluchenija i ispolzovanie/ A. G. Koshchaev, A. I. Petenko // Biotehnologija. – 2007. – № 2. – S. 57-62.
13. Koshchaev A. G. Probiotik trilaktobakt v kormlenii perepelov/ A. G. Koshchaev, O. V. Koshchaeva, S. A. Kaljuzhnyj // Politematičeskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – № 95. – S. 633-647.
14. Koshchaev A. G. Uluchshenie potrebitelskoj cennosti produkcii pticevodstva/ A. G. Koshchaev // Hranenie i pererabotka sel'hozsyrja. – 2007. – № 2. – S. 34-38.
15. Koshchaev A. G. Jekologičeski bezopasnye tehnologii vitaminizacii produkcii pticevodstva v uslovijah Juga Rossii/ A. G. Koshchaev // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Severo-Kavkazskij region. Serija: Estestvennye nauki. – 2006. – № S9. – S. 58-66.
16. Lebedeva I. Vlijanie dobavok na disbakterioz brojlerov v predstartovyj pe-riod/ I. Lebedeva, E. Shackih, O. Zelenskaja // Pticevodstvo. – 2007. – № 10. – S. 37.
17. Lebedeva I. A. Vlijanie Monosporina na fabricieevu bursu/ I. A. Lebedeva // Pticevodstvo. – 2009. – № 2. – S. 38.
18. Lebedeva I. A. Kommerčeskaja celesoobraznost primenenija probiotika Mono-sporin dlja poluchenija biologičeski polnocennogo subprodukta – pečeni cypljat-brojlerov/ I. A. Lebedeva, L. I. Drozdova, A.A. Nevskaja // Ptica i pticeprodukty. – 2013. – № 5. – S. 048-050.
19. Mazurova A. Ju. Razvitie organičeskogo sel'skogo hozjajstva / A. Ju. Mazurova // Mezhdunarodnyj sel'skohozjajstvennyj zhurnal. – 2007. – № 4. – S. 54-55/
20. Obespečenie biologičeskij bezopasnosti kormov/ A. I. Petenko, V. A. Jaroshenko, A. G. Koshchaev, A. K. Karganjan // Veterinarija. – 2006. – № 7. – S. 7-10.
21. Petenko A. Koncentrat iz soka ljucerny/ A. Petenko, A. Koshchaev // Pticevodstvo. – 2005. – № 5. – S. 28-29.
22. Petenko A. Tykvennaja pasta – istočnik karotina/ A. Petenko, A. Koshchaev // Pticevodstvo. – 2005. – № 7. – S. 15-17.

23. Plutakhin G. A. Jelektrotermicheskoe osazhdenie belkov rastitelnogo soka/ G. A. Plutakhin, A. G. Koshchaev, A. I. Petenko // Hranenie i pererabotka sel'hozsyrya. – 2004. – № 8. – S. 20-22.

24. Primenenie mono- i polishtammovyh probiotikov v pticevodstve dlja povysheniya produktivnosti/ A. G. Koshchaev, G.V. Kobyljackaja, E. I. Migina, O. V. Koshchaeva // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – № 42. – S. 105-110.

25. Probioticheskaja kormovaja dobavka v kormlenii perepelov/ A. G. Koshchaev, Ju. A. Lysenko, A. V. Luneva, A. V. Likhoman // Zootehnija. – 2015. – № 10. – S. 4-6.

26. Pyshmanceva N. Probiotiki povyshajut rentabelnost pticevodstva / N. Pyshmanceva, N. Kovehova, V. Savosko // Pticevodstvo. – 2011. – № 2. – S. 36-37.

27. Rynok organicheskoy produkcii: sovremennoe sostojanie i perspektivy razvitija / N. D. Avarskij, V. V. Taran, Zh. E. Sokolova, V. G. Stefanovskij // Jekonomika sel'skogo hozjajstva Rossii. – 2014. – № 5. – S. 29-37.

28. Sezonnnye faktory, vlijajushhie na produkcirovanie mikotoksinov v zernovom syre/ A. G. Koshchaev, I. N. Hmara, O. V. Koshchaeva, S. S. Hathakumov, M. A. Eliseev // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – № 96. – S. 1114-1133.

29. Tehnologicheskie aspekty proizvodstva i rezultaty primeneniya kormovoj dobavki na osnove asociativnoj mikroflory v pticevodstve/ A. G. Koshchaev, S. A. Kaljuzhnyj, E. I. Migina, S. S. Hathakumov, I. N. Hmara, D. V. Gavrilenko // Politema-ticheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – № 96. – S. 1090-1113.

30. Tehnologija proizvodstva i toksikologija kormovoj dobavki Mikocel/ G.V. Fisenko, A.G. Koshchaev, I.A. Petenko, O.V. Koshchaeva // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – № 43. – S. 55-60.

31. Farmakologicheskoe i toksikologicheskoe dejstvie probioticheskoy kormovoj dobavki, ispolzueмой v kormlenii pticy/ Ju. A. Lysenko, G. V. Fisenko, A. S. Rodionova, V. V. Radchenko, A. G. Koshchaev // Zootehnija. – 2015. – № 12. – S. 17-18.

32. Farmakologicheskoe obosnovanie ispol'zovaniya zhidkogo probiotika na osnove molochnokisloj i propionovokisloj mikroflory v perepelovodstve/ Ju. A. Lysenko, G. V. Fisenko, A. V. Lihoman, T. M. Shuvaeva, V. V. Radchenko, A. G. Koshchaev // Veterinarija Kubani. – 2015. – № 6. – S. 6-8.

33. Farmakologicheskoe obosnovanie primeneniya kormovoj dobavki Mikocel na perepelah/ G. V. Fisenko, A. G. Koshchaev, S. S. Hathakumov, S. A. Kaljuzhnyj // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – № 43. – S. 76-82.

34. Frakcionirovanie soka ljucerny dlja poluchenija kormovyh dobavok/ A. G. Koshchaev, G. A. Pluktahin, O.V. Koshchaeva, S. A. Kaljuzhnyj // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – № 94. – S. 152-162.

35. Funkcionalnye kormovye dobavki iz karotinsoderzhashhego rastitelnogo syrja dlja pticevodstva/ A. G. Koshchaev, S. A. Kaljuzhnyj, O. V. Koshchaeva, D. V. Gavrilenko, M.A. Eliseev // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – № 93. – S. 334-343.

36. Hazi Ahmetov F. S. Kormlenie sel'skohozjajstvennoj pticy: praktikum/ F. S. Hazi Ahmetov, H. G. Ishmuratov, G. M. Kazbulatov, A. E. Andreeva. – Ufa: Izdatel'stvo Bashkirskogo GAU, 2011. – 132 s.

37. Hlorella i ejo primenenie v pticevodstve/ G. A. Plutakhin, N. L. Machneva, A. G. Koshchaev, I. V. Pjatikonov, A. I. Petenko // Pticevodstvo. – 2011. – № 5. – S. 23-25.

38. Hlorella i trihoderma v kachestve funkcionalnyh kormovyh dobavok perepelam/ A. G. Koshchaev, A. I. Petenko, G. A. Plutakhin, N. L. Machneva, G.V. Fisenko, I.V. Pjatikonov // Agrarnaja nauka. – 2012. – № 7. – S. 28-29.

39. Shackih E. V. Biohimicheskij sostav krovi brojlerov pri ispolzovanii razlichnyh form selena/ E. V. Shackih // Agrarnyj vestnik Urala. – 2009. – № 3. – S. 76-78.

40. Shackih E. V. Karbitoks v racione cypljat-brojlerov/ E. V. Shackih, O. V. Zelenskaja // Pticevodstvo. – 2012. – № 4. – S. 31-32.

41. Jefferktivnost' ispolzovanija novogo probiotika v razlichnye vozrastnye periody vyrashhivaniya perepelov mjasnogo napravlenij produktivnosti/ A.G. Koshchaev, G.V. Kobyljackaja, E.I. Migina, S.A. Kaljuzhnyj // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – № 90. – S. 230-248.

42. Jusfin Ju. S. Jekologicheskij chistoe proizvodstvo: sodержanie i osnovnye trebovanija / Ju. S. Jusfin, L. I. Leontev, O. D. Doronina // Jekologija i promysh-lennost' Rossii. – 2009. – № 3. – S. 23-27.

43. Koshchaev A.G. Influence of the carotenoid-based preparations on the metabolic and antioxidant protection of the cows' body/ E.V. Kuzminova, M. P. Semenenko, A. G. Koshchaev // Advances in Agricultural and Biological Sciences. – 2015. – Vol. 1. – № 3. – P. 33-40.

44. Koshchaev A. G. Perspectives of use a polystrain feed probiotic in poultry/ A.G. Koshchaev, Y. A. Lysenko, O.V. Koshchaeva // Advances in Agricultural and Biological Sciences. – 2015. – Vol. 1. – № 2. – P. 44-52.

45. Mechanisms of biological activity of bentonites and possibilities of their use in veterinary medicine/ M. P. Semenenko, E. V. Kuzminova, A. G. Koshchaev // Advances in Agricultural and Biological Sciences. – 2015. – Vol. 1. – № 2. – P. 3-10.

46. Selection optimum substratum for creating proteinenzyme feed additive based on the fungus of kind *Trichoderma*/ Y.A. Lysenko, A. V. Luneva, A. G. Koshchaev, K. P. Fedorenko, V. V. Petrova // Advances in Agricultural and Biological Sciences. – 2015. – Vol. 1. – № 2. – P. 3-10.