САНИТАРИЯ, ГИГИЕНА, ЭКОЛОГИЯ, ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА И БИОБЕЗОПАСНОСТЬ/SANITATION, HYGIENE, ECOLOGY, VETERINARY AND SANITARY EXPERTISE AND BIOSAFETY

DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.143.49

ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ НА ПРИРОСТ ЖИВОЙ МАССЫ И КАЧЕСТВО МЯСА ЦЫПЛЯТ

Научная статья

Смоленцев С.Ю.[1, *], Холодова Л.В.[2], Русова А.В.[3], Мочалова С.В.[4], Рябчикова Д.С.[5]
[1, 2, 3, 4, 5] Марийский государственный университет, Йошкар-Ола, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (smolentsev82[at]mail.ru)

Аннотация

В условиях увеличения производства птицеводства, ключевым моментом является обеспечение высокого качества кормов и поддержание здоровья пищеварительной системы птиц. Особое внимание следует уделить бактериальной микрофлоре желудочно-кишечного тракта и управлению стресс-факторами, особенно связанными с кормлением. Один из основных способов повышения продуктивности птиц и животных в целом заключается в использовании биологически активных веществ в кормлении. Эти вещества не только улучшают конверсию корма, но и доступны, эффективны и безопасны для птиц и животных в целом. Органические кислоты, такие как фумаровая, лимонная, янтарная и другие, привлекают внимание в качестве одних из эффективных биологически активных веществ. Важной задачей является скрининг новых, недорогих и экологически безопасных веществ, способствующих повышению продуктивности и сохранности птиц. В этой связи изучение влияния янтарной кислоты, ее солей, а также препаратов «экстрафит» и «вита-форце» имеет высокую значимость как теоретическое, так и практическое применение. Применение этих препаратов способствует нормализации минерального обмена, стимулирует гемопоэз и увеличивает прирост живой массы, что благоприятно влияет на переваримость питательных веществ в корме.

Ключевые слова: продуктивность, мясо птицы, качество, янтарная кислота, фумаровая кислота, «Экстрафит», «Вита-форце».

INFLUENCE OF VEGETABLE RAW MATERIALS ON LIVE WEIGHT GAIN AND MEAT QUALITY OF CHICKS

Research article

Smolentsev S.Y.[1, *], Kholodova L.V.[2], Rusova A.V.[3], Mochalova S.V.[4], Ryabchikova D.S.[5]
[1, 2, 3, 4, 5] Mari State University, Yoshkar-Ola, Russian Federation

* Corresponding author (smolentsev82[at]mail.ru)

Abstract

With increasing poultry production, ensuring high feed quality and maintaining the digestive health of birds is key. Particular attention should be paid to the bacterial microflora of the gastrointestinal tract and the management of stressors, especially those related to feeding. One of the main ways to improve the productivity of birds and animals in general is the use of bioactive substances in feeding. These substances not only improve feed conversion, but are also available, effective and safe for birds and animals in general. Organic acids such as fumaric acid, citric acid, succinic acid and others are attracting attention as some of the effective bioactive substances. Screening of new, inexpensive and environmentally safe substances to improve the productivity and safety of birds is an important task. In this regard, the study of the influence of succinic acid, its salts, as well as drugs "Extrafit" and "Vita-Force" is of high importance both theoretical and practical application. Application of these drugs contributes to normalization of mineral metabolism, stimulates haemopoiesis and increases live weight gain, which favourably affects digestibility of nutrients in fodder.

Keywords: productivity, poultry meat, quality, succinic acid, fumaric acid, "Extrafit", "Vita-Force".

Введение

Одной из насущных проблем в современном птицеводстве является нахождение и испытание новых доступных и экологически безопасных добавок к корму, которые стимулируют производительность кур, оказывают положительное воздействие на здоровье птицы, и в результате повышают выживаемость стада. Разрабатываются и ищутся подходы и методы, способные активизировать естественные защитные функции организма при использовании природных иммуностимуляторов и иммунокорректоров. В первую очередь это относится к биологически активным веществам, таким как витамины, аминокислоты, пробиотики, пребиотики и симбиотики. Именно они, в неантагонистическом сочетании, оказывают благотворное воздействие на обменные процессы и иммунную систему организма [1], [2].

Современное разведение цыплят-бройлеров невозможно без использования добавок, и поэтому специалисты по производству кормов и ученые активно применяют биологически активные вещества в виде премиксов с целью увеличения эффективности кормления птицы. Они улучшают усвоение всех компонентов корма и позволяют более точно регулировать питательные вещества, такие как витамины, макроэлементы, жирные кислоты и прочее. Это, в свою очередь, способствует естественному укреплению организма птицы, повышению ее продуктивности и снижению расхода корма [3], [4]. Примеси, используемые в большинстве премиксов, обычно содержат антиоксиданты. Более того, использование таких антиоксидантов при кормлении цыплят-бройлеров значительно снижает загрязнение окружающей среды, поскольку концентрация вредных веществ в навозе становится гораздо меньше [5], [6].

Ввод в рацион антиоксидантов, естественных корректоров стресса, обеспечивает высокую выживаемость молодых особей, увеличение массы тела, усиление сопротивляемости и повышение продуктивности бройлеров. Кроме того, такое питание помогает уровнять уровень стресса [7].

Цель исследования. Изучение влияния кормовых добавок на основе янтарной кислоты, кальция янтарнокислого, кальция фумаровокислого и препаратов «Экстрафит» и «Вита-форце» на прирост живой массы и качество мяса цыплят бройлеров.

Методы и принципы исследования

Экспериментальное исследование было проведено на 30 цыплятах-бройлерах кросса «Habbard F15», возрастом 24 сутки, средней живой массой 976,20±6,76 грамма. Для проведения эксперимента было сформировано 6 групп, каждая из которых состояла из 5 птиц. Первая группа служила биологическим контролем и потребляла основной сбалансированный рацион. Вторая группа получала дополнительно корм с янтарной кислотой в дозе 25 мг на каждый килограмм живой массы птицы. Третья группа получала кальций янтарнокислый, а четвертая – кальций фумаровокислый, причем в тех же дозах (25 мг на каждый килограмм живой массы). Пятая группа птиц дополнительно получала биологически активную кормовую добавку «Экстрафит», а шестая группа – «Вита-Форце», в дозе 2% от рациона. Перед началом эксперимента птицы проходили 2-недельный профилактический карантин под постоянным наблюдением в виварии, согласно принятым зоотехническим нормам. Эксперимент длился 30 дней, взвешивание птиц производилось на 10, 20 и 30-й сутки. Убой птиц был проведен на 30-й день эксперимента. Проверка качества мяса образцов мы производили в соответствии с требованиями ГОСТ 31470-2012 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы органолептических и физико-химических исследований». Путем органолептических методов проводилось определение таких показателей как: упитанность, запах, цвет, состояния кожи и костей. При этом отбор проб и органолептическое исследование мяса проводили по ГОСТ Р 51944 – 2002, ГОСТ 31962-2013, физико-химические исследования – по ГОСТ 31470-2012. Микробиологические исследования проводились в соотвествии ТР ТС 021/2011**.** Содержание аммиака и солей аммония определялось на основе образования окраски или осадка при добавлении реактива несслера. Количество летучих жирных кислот определяли путем вытеснения их мяса серной кислотой, с последующей отгонкой острым водяным паром и путем титрования дистиллята гидроокисью калия. Уровень pH измерялся при помощи pH-метра, а активность пероксидазы – по стандартной методике.

Основные результаты

В результате проведенных исследований было замечено, что в начале эксперимента птицы имели приблизительно одинаковую массу. Различия между ними были незначительными и несущественными. В процессе исследования было установлено, что подопытные цыплята выглядели здоровыми: они имели хороший аппетит, не было случаев падежа и каких-либо отклонений в клиническом состоянии и поведении этих птиц не наблюдалось [9]. В таблице представлены данные о динамике изменения живой массы цыплят-бройлеров при включении в их рацион биологически активных добавок (БАД).

Таблица 1 - Динамика живой массы цыплят-бройлеров при включении в рацион БАД

DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.143.49.1

Живая масса, г (M±m)				Прирост массы за опыт, г	Средне-суточный прирост, г
Фон	10 сут	20 сут	30 сут		
Контроль					
974,00±19,20	1190,00±28,94	1514,00±45,08	1849,00±16,01	875,00±32,28	29,17±0,95
Янтарная кислота в дозе 25 мг/кг массы тела					
977,20±13,39	1214,00±71,12	1578,00±42,04	2013,00±32,21 *	1035,33±40,63 *	34,51±1,19*
Кальций янтарнокислый в дозе 25 мг/кг массы тела					
976,00±11,51	1194,00±17,89	1534,00±25,88	1941,00±45,88	965,00±50,17*	32,17±1,48*
Кальций фумаровокислый в дозе 25 мг/кг массы тела					
972,00±23,82	1196,00±19,56	1536,00±21,39	1911,00±27,61	939,00±20,43	31,30±0,56
«Экстрафит» в дозе 2% от рациона					
980,00±20,31	1247,00±18,17	1611,00±37,01	2041,00±50,17 *	1060,00±30,82 *	35,39±0,91*
«Вита-форце» в дозе 2% от рациона					
978,00±27,02	1264,00±18,23	1608,00±17,82	2000,00±22,08 *	1028,00±44,36 *	34,27±1,30*

*Примечание: * - различия с контролем достоверны, $p \leq 0,05$*

В результате внесения биологически активных добавок в рацион птиц опытных групп, было замечено увеличение их мясной продуктивности в среднем на 7,3-21,1%. Тем не менее эффективность использования различных препаратов в разных возрастных периодах отличалась. Когда цыплятам добавляли янтарную кислоту в рацион, было отмечено повышение живой массы в сравнении с контрольными группами на 10, 20 и 30 сут исследования соответственно на 3,0; 4,5 и 8,5%. Кроме того, при использовании кальция янтарнокислого живая масса птиц была выше на 0,2; 1,5 и 6,1%, по сравнению с контролем. Кальций фумаровокислый позволил достичь увеличения на 0,4; 1,2 и 3,0%, а добавка «Экстрафит» в рацион привела к приросту в 4,5; 6,9 и 11,8%. Добавка «Вита-форце» показала увеличение массы на 7,2; 8,1 и 10,3%.

В результате добавления исследуемых препаратов в корм птицам, удалось достичь превышения контрольных показателей (875 г) по росту живой массы. Заметно, что наибольшая интенсивность роста была зафиксирована при добавлении препарата «вита-форце» (разница с контролем составила 15,1%), янтарной кислоты – 16,0%, и «экстрафита» – 22,6%. Дополнительно, при использовании в рационе птиц кальция янтарнокислого и кальция фумаровокислого, привес массы увеличился более контрольных значений на 9,5% и 8,5% соответственно.

Среднесуточный прирост живой массы цыплят в ходе эксперимента с использованием янтарной кислоты в качестве кормовой добавки также превышал контрольные значения (27,11 г) на 16,1%. При добавлении кальция янтарнокислого – на 9,1%, кальция фумаровокислого – на 6,1%, «экстрафит» – 20,1%, а «вита-форце» – на 15,1%.

В ходе проведенной ветеринарно-санитарной экспертизы мяса цыплят после включения в их рацион биологически-активных добавок были использованы стандартные методики. Птица, подвергнутая процедуре убоя, прошла предубойный осмотр, и видимых отклонений от нормы не было выявлено. Результаты послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы тушек и внутренних органов птиц как в контрольной, так и в опытных группах не показали видимых патологоанатомических изменений. Исследование внутренних органов также подтвердило, что все органы имели нормальный цвет, консистенцию и размер, без каких-либо видимых патологических изменений.

При оценке органолептических характеристик мяса птиц, использованных в качестве контрольных образцов, было замечено, что их мышцы развиты удовлетворительно, количество пеньков было минимальным или отсутствовало; на коже отмечалось не более трех небольших разрывов длиной до 2 см каждый, слегка облупившийся эпидермис и незначительные ссадины. Обескровливание было удовлетворительным, мясо имело розовато-красноватый оттенок, плотную консистенцию, а при варке бульон был прозрачным, ароматным, с небольшим количеством хлопьев и капель жира на поверхности.

При оценке мяса опытных групп цыплят было отмечено хорошее развитие мышечной ткани, на коже обнаружились незначительные ссадины, единичные пеньки и незначительное слущивание эпидермиса, что характерно для мяса бройлеров и птицы с высоким показателем упитанности. Мясо птицы, которой были даны добавки в виде янтарной кислоты, кальция янтарнокислого, экстрафита и вита-форце, имело хорошую обескровленность, бледно-розовый цвет и плотную консистенцию (ямка от надавливания пальцем быстро выравнивалась). В четвертой группе, которая получала кальций фумаровокислый, отмечалась удовлетворительная степень обескровливания, мясо было розовым с красноватым оттенком и плотной консистенцией. Бульон, полученный при варке мяса цыплят всех групп, был прозрачным, ароматным, с небольшими каплями жира на поверхности.

Результаты бактериоскопии мазков-отпечатков из мяса птиц всех групп показали, что в поле зрения присутствуют лишь единичные кокки и палочки, что свидетельствует о высоком качестве мяса.

При добавлении реактива Несслера к вытяжке, полученной из мяса цыплят, которым скармливали янтарную кислоту, кальций янтарнокислый, экстрафит и вита-форце, не наблюдалось помутнения и пожелтения, что свидетельствует о свежести и высоком качестве продукта. При добавлении реактива в вытяжку, полученную из мяса цыплят, которым давали кальций фумаровокислый и служившим контролем, отмечалось лишь незначительное пожелтение, прозрачность вытяжки при этом сохранялась, а помутнения не наблюдалось.

Мясо цыплят-бройлеров второй группы содержит 4,5 мг гидроокиси калия летучих жирных кислот, в мясе третьей, пятой и шестой групп – 4,5; 4,9 и 2,8 мг соответственно, что соответствует критериям свежести мяса.

Показатель pH мяса птицы первой, второй, третьей, четвертой, пятой и шестой групп составил соответственно 5,0; 5,6; 4,9; 6,1; 6,8 и 6,1. Мясо цыплят всех групп имеет характерный сдвиг в кислую сторону, который обусловлен активностью ферментов в процессе созревания.

Реакция на сернокислую медь была отрицательной во всех образцах мяса птицы. Реакция на пероксидазу в вытяжке, полученной из мяса птицы всех подопытных групп, была положительной.

Обсуждение

Одним из ключевых показателей эффективности кормовых добавок является их воздействие на скорость роста. Использование препаратов в качестве добавок в питании положительно сказывается на росте, развитии, уровне мясной продуктивности бройлерных цыплят, а также на морфологических, биохимических и иммунологических показателях крови, поглощении питательных веществ, структуре органов и тканей, а также на ветеринарно-гигиенической оценке мяса. Лучшие результаты достигаются при добавлении кормовой добавки «Экстрафит», янтарной кислоты и препарата «Вита-Форс». Для предотвращения стрессовых ситуаций, связанных с перевозкой и адаптацией птицы, а также для избежания прерывания лечебно-профилактических мероприятий, рекомендуется провести аналогичный эксперимент на птицефабрике без снижения производства. Химический состав мяса сложен и различен в различных тканях, и он зависит от возраста, пола, уровня питания, характера и метода откорма птицы. Мясо птицы содержит те же химические вещества, что и мясо убойных животных – вода, белки, жиры, минеральные и экстрактивные вещества, ферменты. Основной и самый ценный с точки зрения пищевой ценности составляющей мяса является мышечная ткань [4], [8], [9], [10].

Исследование подтверждает, что добавление препаратов в рацион цыплят-бройлеров на протяжении всего периода выращивания не оказывает отрицательного влияния на качество продуктов убоя. Мясо птиц, которым давали

янтарную кислоту, экстрафит и вита-форце, имело отличные органолептические характеристики, а физико-химические и микробиологические исследования подтвердили эти результаты. Мясо цыплят контрольной группы и тех, которым давали кальций фумаровокислый, не имели значительных отклонений от стандартов. Химический состав мяса птицы имеет значение для оценки его качества и определяет его пищевую ценность. Химический состав мяса цыплят, которым давали препараты, был аналогичным мясу контрольных птиц. Содержание белка в белой и красной мышечной ткани превышало контроль на 2,1% и 1,4% при использовании янтарной кислоты, на 3,0% и 0,6% при использовании кальция янтарнокислого, на 1,6% и 1,2% при использовании кальция фумаровокислого, на 3,1% и 2,9% при использовании экстрафита, на 2,5% и 2,1% при использовании вита-форце. Содержание жира в белом мясе цыплят из второй группы было на 2,1% меньше, а в красном – на 3,5% больше, чем в контроле, в птицах третьей группы – на 1,8% и 2,1%, в четвертой группе – на 1,4% и 3,2%, в пятой группе – на 0,5% и 7,8%, в шестой группе – на 0,7% и 3,2%.

Калорийность мяса тушек цыплят, которым была добавлена янтарная кислота, оказалась выше контрольных значений на 1,5% для белого мяса и 5,5% для красного. Кроме того, содержание кальция в янтарнокислом и фумаровокислом виде увеличилось на 0,5% и 3,1% соответственно. Экстрафит и вита-форце также повлияли на мясо, увеличивая содержание кальция на 2,2% и 7,6%, и на 2,2% и 7,9% соответственно. Значение pH мышечной ткани тушек показало закисление, объяснимое активностью ферментов в процессе созревания, и было характерно для свежего и качественного мяса. Активность пероксидазы мяса оказалась высокой, при этом не было выявлено продуктов первичного распада белков, аммиака и солей аммония, что говорит о свежести и безопасности мяса с санитарной точки зрения.

Для определения доброкачественности мяса провели микробиологические исследования через 24 часа после убоя, когда мясо по определению является свежим. При проведении микроскопии мазков-отпечатков из мяса птиц всех групп существенных отличий не обнаружили. В поле зрения препаратов наблюдали единичные кокки и палочковидные бактерии (1,3±0,11- 1,6±0,08), при этом достоверной разницы в образцах не установлено. Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (МАФАнМ) в мясе бройлеров опытных групп, существенно не отличалось от показателей контрольной группы. При исследовании мяса всех групп патогенные микроорганизмы в т.ч. сальмонеллы и Listeria monocytogenes в 25 г каждой пробы не выделены.

Согласно этим результатам, мясо и продукты убоя птиц, которым вводились испытываемые препараты в течение всего периода их выращивания, можно использовать в пищу без ограничений.

Заключение

Использование различных препаратов в качестве добавок к корму является положительным фактором, оказывающим влияние на рост, развитие и мясную продуктивность бройлерных цыплят. Критерии ветеринарно-санитарной оценки мяса также подтверждают эти положительные результаты. Из проведенных исследований стало ясно, что наилучшие результаты достигаются при использовании препаратов, таких как «Экстрафит», янтарная кислота и «Вита-Форце» от компании «БАКД».

Для предотвращения стрессовых ситуаций, связанных с перевозкой и адаптацией птицы, а также прерыванием графика проведения лечебно-профилактических мероприятий, рекомендуется провести аналогичный эксперимент на птицефабрике без прекращения процесса производства. Добавление испытуемых препаратов в рацион цыплят-бройлеров на протяжении всего периода выращивания не оказывает негативного влияния на протестированные санитарно-гигиенические показатели продуктов убоя. Мясо птиц, которым давали янтарную кислоту, «Вита-Форце» и «Экстрафит», характеризовалось отличными органолептическими свойствами, и физико-химические, и микробиологические исследования подтвердили его высокое качество и безопасность.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Донченко О.А. Влияние адаптогенов на прирост живой массы цыплят / О.А. Донченко, Л.И. Брыкина // Достижения науки и техники АПК. — 2013. — №12. — С. 56-57.
2. Егоров И.А. Современные подходы к кормлению птицы / И.А. Егоров // Птицеводство. — 2014. — №4. — С. 11-16.
3. Иванов А.В. Применение янтарной кислоты и препаратов на ее основе: монография / А.В. Иванов, К.Х. Папуниди, М.Я. Тремасов // ФЦТРБ. — Казань, 2014. — 183 с.
4. Колесник Е.А. Оценка интенсивности обмена веществ и прироста массы тела у цыплят-бройлеров по липопротеиновому индексу / Е.А. Колесник, М.А. Дерхо // Ветеринария. — 2014. — №7. — С. 47-51.
5. Кундышев П. Способы повышения эффективности птицеводства / П. Кундышев, М. Ландшафт, А. Кузнецов // Птицеводство. — 2013. — №6. — С. 19-22.
6. Папуниди Э.К. Влияние биологически активных кормовых добавок на росто-весовые параметры и биохимические показатели сыворотки крови цыплят-бройлеров / Э.К. Папуниди, О.В. Портнов, И.И. Идиятов // Ветеринарный врач. — 2014. — №6. — С. 56-59.

7. Папуниди Э.К. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса цыплят при включении в их рацион биологически активных добавок / Э.К. Папуниди, А.Х. Волков, О.В. Портнов // Ученые записки Казанской государственной академии ветериарной медицины им. Н.Э. Баумана. — 2015. — Т. 221. — С. 168.-171.

8. Папуниди Э.К. Влияние кормовых добавок на химический состав мяса птицы / Э.К. Папуниди, В.П. Коростелева, С.Ю. Смоленцев // Мясная индустрия. — №5. — 2016. — С. 500-510.

9. Папунид Э.К. Влияние БАД на прирост живой массы цыплят, на сохранность и продуктивность цыплят-бройлеров / Э.К. Папунид, А.З. Каримова, Г.Р. Юспова // Ученые записки Казанской государственной академии ветериарной медицины им. Н.Э. Баумана. — 2018. — Т. 233. — С. 124-129.

10. Губанов Д.Г. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса различного биохимического статуса / Д.Г. Губанов, С.Н. Семёнов, Т.В. Слащилина // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: материалы I-й международной конференции по ветеринарно-санитарной экспертизе. — Воронежский государственный аграрный университет. — 2015. — С. 175–178.

11. Стрельникова И.И. Органолептическая оценка мяса перепелов при использовании в рационе цельнозерновой муки амаранта / И.И. Стрельникова, С.Ю. Смоленцев, Е.В. Царегородцева // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». — 2021. — №7(4). — С. 382–389.

12. Якупова Л.Ф. Дегустационная оценка продуктов перепеловодства / Л.Ф. Якупова, Э.К. Папуниди, С.Ю. Смоленцев // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». — 2021. — №7(4). — С. 400–407.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Donchenko O.A. Vliyanie adaptogenov na prirost zhivoj massy cyplyat [The effect of adaptogens on the live weight gain of chickens] / O.A. Donchenko, L.I. Brykina // Dostizheniya nauki i tekhniki APK [Achievements of science and technology of agriculture]. — 2013. — №12. — P. 56-57 [in Russian].

2. Egorov I.A. Sovremennye podhody k kormleniyu pticy [Modern approaches to poultry feeding] / I.A. Egorov // Pticevodstvo [Poultry farming]. — 2014. — №4. — P. 11-16 [in Russian].

3. Ivanov A.V. Primenenie yantarnoj kisloty i preparatov na ee osnove: monografiya [The use of succinic acid and preparations based on it: monograph] / A.V. Ivanov, K.H. Papunidi, M.YA. Tremasov // FCTRB. — Kazan', 2014. — 183 p. [in Russian]

4. Kolesnik E.A. Ocenka intensivnosti obmena veshchestv i prirosta massy tela u cyplyat-brojlerov po lipoproteinovomu indeksu [Assessment of metabolic rate and body weight gain in broiler chickens by lipoprotein index] / E.A. Kolesnik, M.A. Derho // Veterinariya [Veterinary medicine]. — 2014. — №7. — P. 47-51 [in Russian].

5. Kundyshev P. Sposoby povysheniya effektivnosti pticevodstva [Ways to improve the efficiency of poultry farming] / P. Kundyshev, M. Landshaft, A. Kuznecov // Pticevodstvo [Poultry farming]. — 2013. — №6. — P. 19-22 [in Russian].

6. Papunidi E.K. Vliyanie biologicheski aktivnyh kormovyh dobavok na rosto-vesovye parametry i biohimicheskie pokazateli syvorotki krovi cyplyat-brojlerov [The effect of biologically active feed additives on the growth and weight indicators and biochemical parameters of blood serum of broiler chickens] / E.K. Papunidi, O.V. Portnov, I.I. Idiyatov // Veterinarnyj vrach [Veterinarian]. — 2014. — №6. — P. 56-59 [in Russian].

7. Papunidi E.K. Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza myasa cyplyat pri vklyuchenii v ih racion biologicheski aktivnyh dobavok [Veterinary and sanitary examination of chicken meat when dietary supplements are included in their diet] / E.K. Papunidi, A.H. Volkov, O.V. Portnov // Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veteriarnoj mediciny im. N.E. Baumana [Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman]. — 2015. — V. 221. — P. 168.-171 [in Russian].

8. Papunidi E.K. Vliyanie kormovyh dobavok na himicheskij sostav myasa pticy [The effect of feed additives on the chemical composition of poultry meat] / E.K. Papunidi, V.P. Korosteleva, S.YU. Smolencev // Myasnaya industriya [Meat industry]. — №5. — 2016. — P. 500-510 [in Russian].

9. Papunid E.K. Vliyanie BAD na prirost zhivoj massy cyplyat, na sohrannost' i produktivnost' cyplyat-brojlerov [The effect of dietary supplements on the increase in live weight of chickens, on the safety and productivity of broiler chickens] / E.K. Papunid, A.Z. Karimova, G.R. YUspova // Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veteriarnoj mediciny im. N.E. Baumana [Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman]. — 2018. — V. 233. — P. 124-129 [in Russian].

10. Gubanov D.G. Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza myasa razlichnogo biohimicheskogo statusa [Veterinary and sanitary examination of meat of various biochemical status] / D.G. Gubanov, S.N. Semyonov, T.V. Slashchilina // Veterinarno-sanitarnye aspekty kachestva i bezopasnosti sel'skohozyajstvennoj produkcii:materialy I-j mezhdunarodnoj konferencii po veterinarno-sanitarnoj ekspertize [Veterinary and sanitary studies of the quality and safety of local production: materials of the I-th International Conference on Veterinary and sanitary expertise]. — Voronezhskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet [Voronezh State Agrarian University]. — 2015. — P. 175–178 [in Russian].

11. Strel'nikova I.I. Organolepticheskaya ocenka myasa perepelov pri ispol'zovanii v racione cel'nozernovoj muki amaranta [Organoleptic evaluation of quail meat when using whole grain amaranth flour in the diet] / I.I. Strel'nikova, S.YU. Smolencev, E.V. Caregorodceva // Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya «Sel'skohozyajstvennye nauki. Ekonomicheskie nauki» [Bulletin of the Mari State University. The series "Agricultural Sciences". Economic Sciences"]. — 2021. — №7(4). — P. 382–389 [in Russian].

12. YAkupova L.F. Degustacionnaya ocenka produktov perepelovodstva [Tasting evaluation of quail products] / L.F. YAkupova, E.K. Papunidi, S.YU. Smolencev // Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya «Sel'skohozyajstvennye nauki. Ekonomicheskie nauki» [Bulletin of the Mari State University. The series "Agricultural Sciences". Economic Sciences"]. — 2021. — №7(4). — P. 400–407 [in Russian].