

УДК 636.087

UDC 636.087

06.00.00 Сельскохозяйственные науки

Agricultural sciences

КОРМОВЫЕ КОНЦЕНТРАТЫ: ТРАДИЦИИ И ЦЕЛИ ПРИМЕНЕНИЯ В ПТИЦЕВОДСТВЕ

FEED CONCENTRATES: TRADITIONS AND PURPOSES OF THEIR APPLICATION IN POULTRY

Казарян Роберт Врамович
д.т.н., профессор,
РИНЦ SPIN-код: 7893-0259, AuthorID: 662717

Kazaryan Robert Vramovich
Doctor of Technical Sciences, professor,
RISC SPIN-code: 7893-0259, AuthorID: 662717

Фабрицкая Алла Андреевна
РИНЦ SPIN-код: 3317-0628, AuthorID: 700989

Fabritskaya Alla Andreevna
RISC SPIN-code: 3317-0628, AuthorID: 700989

Бородихин Александр Сергеевич
РИНЦ SPIN-код: 6146-7484, AuthorID: 606879

Borodihin Alexander Sergeevich
RISC SPIN-code: 6146-7484, AuthorID: 606879

Ачмиз Аминет Довлетовна
к.т.н., РИНЦ SPIN-код: 7931-8889, AuthorID: 178446

Achmiz Aminet Dovletovna
Cand.Tech.Sci., RISC SPIN-код: 7931-8889,
AuthorID: 178446

Лукьяненко Мария Викторовна
к.т.н., РИНЦ SPIN-код: 5215-4078, AuthorID: 371147

Lukyanenko Maria Viktorovna
Cand.Tech.Sci.
RISC SPIN-code: 5215-4078, AuthorID: 371147

Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», Россия, 350072, г. Краснодар, ул. Тополиная аллея, д.2 kisp@kubannet.ru

Krasnodar Research Institute of Agricultural Products Storage and Processing - branch of the Federal State Budget Scientific Institution "North-Caucasian Federal Scientific Center for Horticulture, Viticulture and Wine-making", Russia, 350072, Krasnodar, st.Topolinaya alleya, 2 kisp@kubannet.ru

Мирошниченко Петр Васильевич
к.в.н.
РИНЦ SPIN-код: 5399-6586, AuthorID: 728643
ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт», Россия, 350004, г. Краснодар, ул. 1-я Линия, д.1 krasnodarnivi@mail.ru

Miroshnichenko Peter Vasilievich
Cand.Vet. Sci.
RISC SPIN-code: 5399-6586, AuthorID: 728643
FSBSI Krasnodar Scientific Research Veterinary Institute, Russia, 350004, Krasnodar, street 1st line, 1 krasnodarnivi@mail.ru

В статье показана исторически сложившаяся ситуация и актуальное состояние производственной практики при хронических микотоксикозах птицы. Показаны основные проблемы кормов в птицеводстве через призму обзора рыночных предложений кормовых концентратов. Дан обзор представленных на рынке препаратов профилактического и компенсирующего действия, а также краткая характеристика кормовых концентратов на основе бета-каротина для борьбы с микотоксикозами. Показано, что альтернативой существующим на рынке кормовым концентратам является витаминно-минеральный кормовой концентрат «Тетра+», эффективность действия которого подтверждена в опытах на лабораторных животных и при кормлении птицы. На основании проведенного анализа сделан вывод об актуальности исследований по выявлению эффективности

The article shows the historically developed situation and the actual state of the production practice in chronic mycotoxicosis of a bird. The main feed problems in poultry farming are shown through the prism of a review of market proposals for feed concentrates. An overview of preventive and compensating agents on the market, as well as a brief description of feed concentrates based on beta-carotene for fighting mycotoxicosis. It is shown that the vitamin-mineral fodder concentrate "Tetra +" is an alternative to the existing feed concentrates on the market, the effectiveness of which has been confirmed in experiments on laboratory animals and in poultry feeding. Based on the analysis, a conclusion was made about the relevance of studies to identify the effectiveness of vitamin-mineral concentrate "Tetra +" in livestock

применения витаминно-минерального концентрата
«Тетра+» в животноводстве

Ключевые слова: КОРМОВОЙ КОНЦЕНТРАТ,
ПТИЦЕВОДСТВО, МИКОТОКСИКОЗЫ,
МИКОТОКСИНЫ, БЕТА-КАРОТИН

Keywords: FEEDING CONCENTRATE, POULTRY
FARMING, MYCOTOXICOSES, MYCOTOXINS,
BETA-CAROTENE

Doi: 10.21515/1990-4665-132-046

В реальной экономике пищевая и перерабатывающая промышленность является одним из главных гарантов продовольственной безопасности страны. Производство и переработка мяса - один из крупнейших сегментов продовольственного рынка по емкости и числу участников. Мясо и мясопродукты, а также объем их производства, как основной источник белков животного происхождения в рационе питания человека, необходимо считать одним из важнейших критериев обеспечения продовольственной безопасности [1].

Одной из наиболее динамичных производственных отраслей этой группы можно назвать птицеводство.

Критически значимой проблемой в птицеводстве и животноводстве является зараженность кормов плесневыми грибами и микотоксинами.

ВОЗ опубликовала данные [2], свидетельствующие о том, что микотоксинами поражено до 25% урожая зерновых. Употребление их птицей приводит к авитаминозу, к сокращению на 15-20% секреции пищеварительных ферментов, иммунодепрессивному состоянию, резкому снижению продуктивности и росту падежа [3].

Отечественные исследования показывают, что в среднем по РФ фуражное зерно загрязнено в 39,5–74,7% случаев, по Западной Сибири, для некоторых видов грибов, в 85,3% случаев, при этом количество токсичных и остротоксичных контаминантов может превышать 70–80% [4].

Экономический ущерб в сельском хозяйстве от микотоксинов заключается не только в снижении объемов производства, качества и

пищевой ценности продуктов питания, но и затратами, необходимыми на создание системы мониторинга контаминации и проведение возможной детоксикации загрязненной продукции и кормов [5].

Традиционно в птицеводстве из всего спектра современных кормовых концентратов активно применяются антибиотики и сорбенты, несколько реже пищевые органические кислоты. Можно предположить, что данное явление возникло вследствие энтузиазма в 1960-1970х годах от применения антибиотиков, относительного отставания развития биотехнологического производства витаминов и инерции восприятия витаминов, как необязательного компонента кормов. Сорбенты, несмотря на минусы, в свою очередь, оказали значительное влияние вследствие своей доступности и приемлемой эффективности против микоценоза.

Приняты международные соглашения о применении антибиотиков в кормлении животных [6,7] по причинам, связанным с адаптацией микроорганизмов, негативным влиянием на естественный биоценоз микрофлоры как желудочно-кишечного тракта, так и мест содержания птицы. Также необходимо отметить негативную реакцию общественности, вызванную адаптацией патогенных для человека микроорганизмов и влиянием остаточных содержаний антибиотиков в тканях птицы и в другой продукции птицеводства на микрофлору желудочно-кишечного тракта потребителя.

Сорбенты и традиционные препараты для борьбы с микотоксинами можно подразделить на органические сорбенты (полисахариды и т.д.), неорганические (алюмосиликаты, цеолиты и т.д.), ферменты. Основной их минус - или высочайшая специфичность последних, или наоборот – широкий спектр сорбции, включающий в том числе сорбцию эссенциальных питательных веществ, зачастую дефицитных в некачественных кормах.

Следует отметить, широкий спектр сорбции не предполагает, что сорбент надёжно фиксирует все микотоксины. Для эффективного использования необходимо точно знать, какими микотоксинами и в каком количестве заражены корма. Контаминация кормов может существенно изменяться непосредственно во время хранения на предприятии-потребителе [8].

Одним из важнейших условий ведения промышленного птицеводства является полноценное кормление сельскохозяйственной птицы. Недостаток или избыток макро- и микронутриентов может стать причиной заболеваемости или снижения продуктивности птицы [9].

В связи с этим, ведутся многочисленные научные исследования по созданию кормовых концентратов, премиксов и других кормовых продуктов для кормления птицы, обеспечивающих полноценность питания и направленных на повышение продуктивности, повышение иммунитета и сохранение молодняка, повышение усвояемости корма, профилактику желудочно-кишечных заболеваний и микотоксикозов.

Производство мяса кур осуществляется по технологии выращивания цыплят-бройлеров. На результативность процесса в целом оказывает влияние продуктивность петушков-производителей, кур-несушек родительского стада и цыплят-бройлеров.

В настоящее время произошло существенное изменение производственной инфраструктуры и номенклатуры кормовых концентратов, вследствие изменения методики производства, массового внедрения автоматизации, произошло существенное смещение экономической ситуации в области цен на кормовые концентраты, ранее неприменявшиеся или применявшиеся ограниченно. Второй существенный фактор – развитие методик анализа и представлений об интенсивном производстве у хозяйствующих субъектов.

Как одно из основных следствий, возникли и начали широко распространяться, так называемые, нетрадиционные кормовые концентраты, которые заменяют или дополняют «кормовые» антибиотики и сорбенты путём введения в корм эссенциальных питательных компонентов, обладающих свойствами подавления микрофлоры. Основной их механизм действия – стимуляция самовосстановления организма птицы, снабжение птицы питательными веществами, находящимися в дефиците.

Одним из перспективных направлений в области производства кормовых концентратов является введение в рецепты кормовых концентратов веществ, обладающих антиоксидантным эффектом, совмещённым с наличием в их составе микроэлементов и витаминов. Обычно данные субстанции имеют положительное действие на продуктивность и сохранность, в том числе в условиях контаминирования кормов микотоксинами.

В качестве примеров можно привести следующие вещества: дигидроэтоксихин, селенопиран, аскорбиновая кислота и её производные, токоферолы, β -каротин и некоторые родственные соединения. Также к этой группе можно отнести экстракты, получаемые из лекарственных растений, прежде всего, докритические CO_2 экстракты, как наиболее селективные и не содержащие вредных примесей.

В таких экстрактах содержится широкий спектр биологически активных веществ, начиная от антисептических и до провитаминов, гормонов и ферментов. В качестве концентратов, основанных на экстрактах, можно отметить экстракт пихты, часто, как один из компонентов, включают экстракты виноградных косточек, картофеля, артишока, расторопши, квиллайи, лепестков бархатцев с содержанием натуральных ксантофиллов не менее 2% (представленных главным образом лютеином - не менее 85%), экстракт паприки, содержащий

натуральные ксантофиллы (не менее 1%), представленные капсантином и капсорубином - не менее 95% [10].

К этой группе концентратов относятся препараты, получаемые из микроорганизмов: глюконазы, получаемые путем культивирования штамма *Aspergillus niger*, ксиланазы, получаемые путем культивирования штамма *Trichoderma longibrachiatum*.

Отдельно следует отметить ферментные препараты для инактивации микотоксинов, например, фермент, получаемый из дрожжеподобного гриба *Trichosporon mycotoxinivorans*. Он предназначен для нейтрализации охратоксина и зеараленона. Применение этих дрожжей в рационах птицы эффективно подавляет охратоксин [10].

Необходимо уточнить, что препараты, содержащие в своём составе живые микроорганизмы, необходимо различать от препаратов микробиологического синтеза, т.к., если пробиотики, прежде всего, лактобактерии имеют доказанные и воспроизводимые свойства, то широко используемый экстракт *Aspergillus niger*, наоборот, не должен содержать живых спор.

В качестве компонентов пробиотических препаратов используют различные штаммы *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus bucheri*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus rhamnosum*. Часто их дополняют экстрактами растений или сахарами, например лактозой. Они позволяют нормализовать микрофлору кишечника, частично заменить органические кислоты в рационе, осуществляя профилактику желудочно-кишечных заболеваний. В качестве недостатков необходимо отметить жесткие требования к условиям производства и хранения, длительный производственный цикл (48 и более часов) [10].

В качестве стимуляторов продуктивности используют различные части тушек, непригодные для пищевых целей, с максимальным содержанием биологически активных веществ, прежде всего, ферментов и

гормонов. К ним можно отнести: иммуномодулятор из фабрициевой сумки бройлеров, высушенные экстракты свиной и куриной печени, экстракты субпродуктов птицы (куриный кишечник). Однако, их применение может вызвать более тяжелые и трудно идентифицируемые заболевания у потребителей, чем применение антибиотиков.

Следует отметить, что действие всех перечисленных групп кормовых компонентов направлено преимущественно на предотвращение или борьбу с последствиями применения контаминированного микотоксинами или плесенями корма. Органические кислоты, например, заявлены в составе многих кормовых концентратов, как ингибиторы плесени; сорбенты, помимо сорбции микотоксинов, снижают содержание эссенциальных веществ и провоцируют внесение в состав кормовых смесей компонентов, в том числе, призванных компенсировать эти потери; антибиотики призваны не только бороться с последствиями ненадлежащего содержания животных и недостатками санобработки, но и предотвратить последствия снижения иммунитета животных под воздействием микотоксинов. Кроме этого, для снижения или исключения применения антибиотиков используют бактериофаги, натуральные (например экстракты ромашки и расторопши) или синтетические антисептики, а также вещества-стимуляторы восстановления барьерных органов, прежде всего печени и почек [10-13].

Следует отметить, что в составе 103 кормовых концентратов, заявленных для борьбы с микотоксикозами, витамины А и Е упоминаются только в одном случае – препарат Пауэртокс, производства VITAFOR N.V., Бельгия, несмотря на то, что всего в каталоге представлено более 120 кормовых концентратов, содержащих каротиноиды (31 наименование) и/или витамин А (87 наименований), заявленных для производства комбикормов или для обогащения рациона.

Одной из популярных категорий компонентов кормовых концентратов, предназначенных для борьбы с микотоксинами, являются экстракты растений, многие из которых содержат каротиноиды. К сожалению, бета-каротин, являющийся провитамином А с максимальной провитаминовой активностью, в их составе встречается в незначительных количествах. Другие вещества группы каротиноидов или не проявляют такой активности или проявляют её в значительно меньшей степени.

Бета-каротин является антиоксидантом и окисляется при доступе кислорода, учитывая это, производители должны использовать различные способы его стабилизации при хранении. Однако, из-за химической или механической стабилизации состава существенно снижается витаминная активность результирующего препарата вследствие кардинального снижения всасываемости бета-каротина. Отдельно необходимо отметить, что введение данной группы препаратов через систему поения также требует модификации для водорастворимости или вододисперсности, что также негативно влияет на его усвояемость.

В качестве таких концентратов известны:

- микрокапсулированный порошок "ЛипоКар" от ООО "Каратон-ЛАД", г. Санкт-Петербург, состав включает бета-каротин, витамин С, витамин Е, вспомогательные компоненты: фосфолипид (соевый лецитин) и наполнитель - сахарная пудра;

- эмульсия "АкваВит Амино" от ООО "ТекноФид", Белгородская область, г. Шебекино, состав включает витамины А, Д₃, Е, С, В₁, В₂, никотинамид, кальция пантотенат, В₆, В₁₂, лизин моногидрохлорид, гидроксипантотенат метионина, треонин, вспомогательные вещества – эмульгатор Твин 80 и воду очищенную;

- эмульсия "АкваВит Турбо" от ООО "ТекноФид", Белгородская область, г. Шебекино, состав включает витамин А, Д₃, Е, селенит натрия,

смесь эфирных масел цитрусовых, вспомогательные вещества: сорбитол, эмульгатор Твин 80 и воду очищенную.

В перечисленных кормовых концентратах решена задача сохранить основные действующие вещества и упростить применение, однако, практически не учтена биохимия птицы, которая не ориентирована на извлечение каротиноидов из микрокапсул, созданных эмульгатором.

Кроме того, использование в качестве эмульгатора агрессивного Твин 80 мало обосновано с точки зрения последствий воздействия на организм птицы и конечного потребителя. Жидкая форма также практически не учитывает разницу в динамике потребления корма, как основного поставщика микотоксинов, и воды, в зависимости от температурного режима содержания, что требует ручной корректировки, труднореализуемой в условиях реального производства.

На рынке РФ представлена 21 товарная позиция из числа концентратов, содержащих каротиноиды. В России производится из них четыре: «Биофон желтый» (экстракт бархатцев, «Абат-Сервис», Россия), который предназначен для повышения содержания каротиноидов в рационах цыплят-бройлеров и кур-несушек, а также для усиления пигментации яичных желтков и тушек бройлеров; «Биофон красный» (экстракт красного перца паприки, «Абат-Сервис», Россия), который предназначен для повышения содержания каротиноидов в рационах кур-несушек и усиления пигментации яичных желтков; «Фидактив красный» (синтетический, «Абат-Сервис», Россия), который предназначен для усиления пигментации яичных желтков и тушек бройлеров; «Фидактив желтый» (синтетический, «Абат-Сервис», Россия), предназначенный для усиления пигментации яичных желтков и тушек бройлеров.

Таким образом ни один из производителей таких концентратов не ставит задачу оздоровления птицы, повышения продуктивности, улучшения качества и безопасности продукции.

В альтернативу указанным концентратам в Краснодарском НИИ хранения и переработки сельскохозяйственной продукции разработаны рецепт и технология производства витаминно-минерального кормового концентрата «Тетра+» [11].

Его испытание на лабораторных животных (белых крысах) показало, что концентрат «Тетра+» в дозе 3% от рациона обеспечил высокую эффективность по сохранности, приросту массы тела подопытных животных, нормализации белкового и липидного обмена, в условиях поступления в организм животных нескольких микотоксинов [12].

Исследование эффективности применения «Тетра+» при кормлении птицы дало следующие результаты: обеспечивается купирование воспалительных процессов в печени и почках, повышение их функциональной активности в детоксикации организма, нормализации обменных процессов, в частности, протеинсинтетической функции [13].

Кормление петушков-производителей, кур-несушек и цыплят-бройлеров кормовым концентратом «Тетра+» обеспечивает улучшение состояния здоровья, активную работу печени и почек, которые эффективно устраняют токсичные вещества из организма. Содержание токсичных элементов, диоксинов и пестицидов у цыплят-бройлеров опытной группы вдвое ниже, чем в контрольной. Улучшение состояния здоровья цыплят-бройлеров подтверждается результатами биохимических анализов, а масса органов, участвующих в иммунной защите организма, у кур опытной группы превышает показатели контрольной группы практически вдвое.

Установлено, что применение кормового концентрата «Тетра+» обеспечивает увеличение яйценоскости, которая в период максимальной интенсивности яйцекладки в опытной группе превышает результаты контрольной группы на 8,7% [14].

Таким образом, на основании проведённого анализа можно сделать вывод о том, что актуальными и своевременными являются исследования

по выявлению эффективности применения разработанного витаминно-минерального кормового концентрата «Тетра+» в животноводстве.

Список литературы:

1. Указ Президента РФ от 30 января 2010 г. № 120 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» //Российская газета. – 2010. – №5100 (21) URL: <https://rg.ru/2010/02/03/prod-dok.html> .
2. Гагкаева Т. Ю. и др. Фузариоз зерновых культур //Приложение к журналу «Защита и карантин растений. – 2011. – №. 5. – С. 112.
3. Аверкиева, О.М. Микотоксины в кормах: влияние на качество продуктивности родительского стада [Текст]/О.М. Аверкиева //Корма и кормление. – 2014.- №4. - С.36-38.
4. Фетисов Л. Н., Солдатенко Н. А., Русанов В. А. Анализ результатов мониторинга загрязнения кормов микотоксинами //Современная микология в России: Материалы 2-го Съезда микологов России. – 2008. – С. 267.
5. Аверкиева, О.М. Микотоксины в кормах: влияние на качество продуктивности родительского стада [Текст]/О.М. Аверкиева //Корма и кормление. – 2014.- №4. - С.36-38.
6. Кроссмайер А. Натуральные промоутеры роста - широкие возможности для всего мира // PigProgress. 2007. No 4. URL: <http://www.mkorma.ru/science/4> .
7. Черкашина Н. В. и др. Анализ современного состояния проблемы использования антибиотиков в качестве кормовой добавки //Аграрный вестник Урала. – 2011. – №. 3. – С.39-43.
8. Бутыльская Т. А., Кошлякова И. Г. Оптимизация технического оснащения при создании лаборатории контроля безопасности пищевой продукции //Молодой исследователь Дона. – 2016. – №. 2. – С. 40-46.
9. Медведский В. и др. Биологические основы минерального питания сельскохозяйственной птицы //Научное обозрение. Биологические науки. Scientific review. Biological sciences. www.science-education.ru 2016 г. – 2016. – С. 93.
10. Автоматизированная система Ирена:Государственная информационная система в области ветеринарии:[сайт]. URL:<http://vetrf.ru/>
11. Казарян Р. В. и др. Влияние полифункциональной кормовой добавки «Тетра+» на качество, безопасность и эффективность производства мяса кур и яиц //Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК–продукты здорового питания. – 2015. – №. 3 (7). – С.11-16.
12. Казарян Р. В. и др. Эффективность антитоксических свойств витаминно-минерального кормового концентрата //Хранение и переработка сельхозсырья. – 2017. – №. 5. – С. 23-26.
13. Казарян Р. В. и др. Влияние полифункциональной кормовой добавки «Тетра+» на продуктивность петушков-производителей и кур-несушек в производстве цыплят-бройлеров //Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – №. 113. – С.419-429.
14. Казарян Р. В. и др. Влияние кормовой добавки «Тетра+» на прирост массы, качество, кулинарные свойства и себестоимость мяса цыплят-бройлеров //Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК–продукты здорового питания. – 2016. – №. 1 (9). – С.8-13.

References

1. Ukaz Prezidenta RF ot 30 janvarja 2010 g. № 120 «Ob utverzhdenii Doktriny prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii» //Rossijskaja gazeta. – 2010. – №5100 (21) URL: <https://rg.ru/2010/02/03/prod-dok.html> .
2. Gagkaeva T. Ju. i dr. Fuzarioz zernovyh kul'tur //Prilozhenie k zhurnalul «Zashhita i karantin rastenij. – 2011. – №. 5. – S. 112.
3. Averkieva, O.M. Mikotoksiny v kormah: vlijanie na kachestvo produktivnosti roditel'skogo stada [Tekst]/O.M. Averkieva //Korma i kormlenie. – 2014.- №4. - S.36-38.
4. Fetisov L. N., Soldatenko N. A., Rusanov V. A. Analiz rezul'tatov monitoringa zagraznenija kormov mikotoksinami //Sovremennaja mikologija v Rossii: Materialy 2-go S#ezda mikologov Rossii. – 2008. – S. 267.
5. Averkieva, O.M. Mikotoksiny v kormah: vlijanie na kachestvo produktivnosti roditel'skogo stada [Tekst]/O.M. Averkieva //Korma i kormlenie. – 2014.- №4. - S.36-38.
6. Krossmajer A. Natural'nye promoutery rosta - shirokie vozmozhnosti dlja vsego mira // RigRrogress. 2007. No 4. URL: <http://www.mkorma.ru/science/4> .
7. Cherkashina N. V. i dr. Analiz sovremennogo sostojanija problemy ispol'zovanija antibiotikov v kachestve kormovoj dobavki //Agrarnyj vestnik Urala. – 2011. – №. 3. – S.39-43.
8. Butyl'skaja T. A., Koshljakova I. G. Optimizacija tehničeskogo osnashhenija pri sozdanii laboratorii kontrolja bezopasnosti pishhevoj produkcii //Molodoj issledovatel' Dona. – 2016. – №. 2. – S. 40-46.
9. Medvedskij V. i dr. Biologičeskie osnovy mineral'nogo pitaniya sel'skohozjajstvennoj pticy //Nauchnoe obozrenie. Biologičeskie nauki. Scientific review. Biological sciences. www.science-education.ru 2016 g. – 2016. – S. 93.
10. Avtomatizirovannaja sistema Irena:Gosudarstvennaja informacionnaja sistema v oblasti veterinarii:[sajt]. URL:<http://vetrf.ru/>
11. Kazarjan R. V. i dr. Vlijanie polifunkcional'noj kormovoj dobavki «Tetra+» na kachestvo, bezopasnost' i jeffektivnost' proizvodstva mjasa kur i jaic //Tehnologii pishhevoj i pererabatyvajushhej promyshlennosti APK–produkty zdorovogo pitaniya. – 2015. – №. 3 (7). – S.11-16.
12. Kazarjan R. V. i dr. Jeffektivnost' antitoksicheskih svojstv vitaminno-mineral'nogo kormovogo koncentrata //Hranenie i pererabotka sel'hozsy'r'ja. – 2017. – №. 5. – S. 23-26.
13. Kazarjan R. V. i dr. Vlijanie polifunkcional'noj kormovoj dobavki «Tetra+» na produktivnost' petushkov-proizvoditelej i kur-nesushek v proizvodstve cypljat-brojlerov //Politematičeskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – №. 113. – S.419-429.
14. Kazarjan R. V. i dr. Vlijanie kormovoj dobavki «Tetra+» na prirost massy, kachestvo, kulinarnye svojstva i sebestoimost' mjasa cypljat-brojlerov //Tehnologii pishhevoj i pererabatyvajushhej promyshlennosti APK–produkty zdorovogo pitaniya. – 2016. – №. 1 (9). – S.8-13.