

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»
Кафедра частной зоотехнии и кормления с.-х. животных

Ф.И.О. обучающегося Роботкин С.А.

Специальность Ветеринария

Дисциплина Кормление с.-х. животных с основами кормопроизводства

Ф.И.О. рецензента Чернышков А.С.

Оценка хорошо Дата 16.01.19

Рецензия на курсовую работу, отчет по практике

Работа выполнена в соответствии с требованиями к курсовой работе по предмету «Кормление с.-х. животных с основами кормопроизводства».
Содержание работы соответствует теме и поставленным задачам. Работа выполнена качественно и в срок.
Курсовая работа имеет научную ценность и может быть рекомендована к защите.

Подпись рецензента

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет ветеринарной медицины

Кафедра частной зоотехнии и кормления сельскохозяйственных животных

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине «Кормление с.-х. животных с основами кормопроизводства»

на тему: «Белково – витаминные добавки в рационах и
эффективность их применения. Влияние на здоровье,
продуктивность и затраты корма»

Хорошо
А.А. Робенен
16.01.18г

Выполнила:

студентка 3 курса
специальности «Ветеринарный врач»
Робенен А.А.

Проверил:

кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент
Чернышков Александр Сергеевич

пос. Персиановский, 2017

Белково – витаминные добавки в рационах и эффективность их применения.

В современных условиях ведения отраслей животноводства и птицеводства применение белково - витаминно-минеральных комплексов является одним из наиболее важных звеньев в цепочке ветеринарных и зоотехнических мероприятий, направленных на максимальное использование генетического потенциала и получение качественной продукции.

Сегодня разработаны и предложены производству белково - витаминно-минеральные комплексы, рекомендованные к применению при разных технологиях ведения птицеводства и направлениях продуктивности сельскохозяйственной птицы.

Знание взаимосвязей между микроэлементами, витаминами, ферментами, их грамотное нормирование, умелое использование биокомплексов, содержащих необходимые микроэлементы в органической форме, правильная стратегия кормления служат повышению продуктивных качеств птицы современных кроссов.

К настоящему времени в нашей стране сложился устойчивый рынок витаминов, премиксов и белковых витаминно-минеральных добавок, на котором представлены как западные фирмы, так и отечественные производители. В эксперименте на цыплятах-бройлерах кросса «Кобб-500» была проведена оценка эффективности использования премикса компании «Гранд Велли Фортифаерс» - крупнейшего канадского производителя высококачественных премиксов и престартеров для животноводства. В качестве действующих веществ премикс содержит витамины А, Е, В3, В2, микроэлементы: марганец, цинк, железо, медь и селен. Использование премикса позволило повысить живую массу бройлеров на 3,06 % и снизить затраты корма на 1 кг прироста на 3,5 % в сравнении с птицей контрольной группы [20].

Микроэлементы не участвуют в энергетическом обмене организма, но именно они управляют процессами обмена веществ, поддерживают физическую и химическую целостность клеток и тканей путем сохранения характерных биоэлектрических потенциалов. Именно им принадлежит основная роль в активизации необходимых для жизни ферментных процессов. Поэтому недостаток микроэлементов незамедлительно сказывается на здоровье птицы [11].

Мощное воздействие микроэлементов на физиологические процессы объясняется тем, что они входят в состав так называемых акцессорных веществ: дыхательных пигментов, витаминов, гормонов, ферментов и коферментов, участвующих в регуляции жизненных процессов. Микроэлементы влияют на направленность действия ферментов и их активность: селен (Se) - на активность более чем 20 глутатионпероксидаз, цинк (Zn) - на активность карбоангидразы, доказано участие Zn в обеспечении иммунитета, а также во всех основных процессах обмена веществ; медь (Cu) влияет на активность полифенолоксидазы; марганец (Mn) - аргиназы; молибден (Mo) - ксантиноксида ферментов. Микроэлементы входят в состав витаминов (кобальт - в витамин B12), гормонов (йод - в тироксин, цинк и кобальт - в инсулин), дыхательных пигментов (железо - в гемоглобин и другие железосодержащие пигменты, медь - в гемоцианин). Некоторые микроэлементы влияют на рост животных (марганец, цинк, йод) и растений (марганец, цинк, медь), размножение животных (селен, марганец, цинк) и растений (марганец, медь, молибден), кроветворение (железо, медь, кобальт), процессы тканевого дыхания (медь, цинк), внутриклеточного обмена и т.д. [1].

Биологическая роль нутриентов в организме птицы определяется их участием практически во всех видах обмена веществ. Они являются кофакторами - непременными компонентами многих ферментов, витаминов, гормонов; участвуют в процессах кроветворения, роста, размножения и дифференцировки, стабилизации клеточных мембран; тканевом дыхании,

иммунных реакциях и многих других процессах, обеспечивающих нормальную жизнедеятельность [17].

Минеральные элементы в организме находятся в состоянии синергизма и антагонизма. Синергистами считают элементы, которые способствуют взаимной абсорбции друг друга в пищеварительном тракте, а также участвуют в осуществлении обменных функций на тканевом и клеточном уровнях.

Синергизм микроэлементов в области желудочно-кишечного тракта имеет несколько механизмов взаимодействия:

- непосредственное взаимодействие элементов (Ca и P, Na и Cl, Zn и Mo), когда уровень абсорбции определяется их оптимальным соотношением в рационе и химусе;

- опосредованное взаимодействие - через процессы фосфорилирования в стенке кишечника и активизации пищеварительных ферментов (влияние P, Zn, Co на освобождение из корма и абсорбцию других элементов);

- косвенное взаимодействие - путем стимуляции роста и активности микрофлоры в преджелудках и кишечнике (Co - микрофлоры железистого желудка с усилением процессов биосинтеза).

На уровне тканевого и клеточного метаболизма механизмы синергического взаимодействия следующие:

- прямое взаимодействие элементов в структурных процессах (Ca и P в образовании гидроксиапатита в костях, Fe и Si - гемоглобина, Mn и Zn - в конформации молекул РНК печени);

- одновременное участие элементов в активном центре какого-либо фермента (Fe и Mo в составе ксантин- и альдегидоксидаз, Si и Fe - цитохромоксидаз);

- активирование ферментных систем и усиление синтетических процессов, требующих для своего осуществления присутствия других минеральных элементов (активация синтеза ионами Mn с последующим включением P, S и других элементов);

- активирование функций эндокринных органов и опосредованное влияние через гормоны на обмен других макро- и микроэлементов (йод-тироксин - усиление анаболических процессов; задержка К и М \ddot{S} в организме).

Антагонистами могут считаться элементы, тормозящие абсорбцию друг друга в пищеварительном канале; оказывающие противоположное влияние на какую-либо биохимическую функцию в организме. В отличие от синергизма, который чаще бывает взаимным, антагонизм может быть либо обоюдным, либо односторонним. Антагонистические взаимосвязи также предполагают несколько возможных механизмов [5].

Ввод микроэлементов в состав витаминных продуктов также усугубляет проблему стабильности, так как некоторые из них являются тяжелыми металлами, катализирующими окислительное разрушение иных витаминов. Даже незначительное количество таких элементов, как железо, кобальт, медь, никель, свинец, кадмий, цинк, оказывает каталитическое воздействие на окислительное разрушение многих витаминов. Чувствительны к металлам ретинол и его эфиры, рибофлавин, пантотеновая кислота и ее соли, пиридоксина гидрохлорид, аскорбиновая кислота и ее соли, фолиевая кислота, холекальциферол, эргокальциферол, рутин.

Наиболее часто в состав витаминно-минеральных комплексов включают макроэлементы: кальций, магний, фосфор и микроэлементы: железо, медь, йод, селен, цинк и марганец. Между собой они взаимодействуют непросто: часть из них конкурирует с другими на путях всасывания, некоторые находятся в антагонистических отношениях на уровне рецепторов. Кальций конкурирует за всасывание с железом, медью, магнием, свинцом; магний - с кальцием и свинцом; медь - с цинком, марганцем, кальцием, кадмием. Фосфаты ухудшают всасывание кальция, магния, меди, свинца. Железо антагонист цинка и конкурирует за всасывание с кадмием, медью, свинцом, фосфатами, цинком. Кадмий конкурирует за всасывание практически со всеми макро- и микроэлементами, наиболее

часто включаемыми в комплексы, и является их антагонистом. Всасыванию кадмия препятствует цинк, медь, селен, кальций. На уровне рецепторов взаимодействие этих элементов проявляется антагонизмом: избыток кадмия приводит к дефициту цинка, меди, селена, кальция. На основании этих данных встает вопрос о целесообразности одновременного приема всех необходимых элементов в одном препарате. Для нормального насыщения организма витаминами и минеральными веществами необходимо исключить их нежелательное взаимодействие между собой при совместном приеме. Причем интервал между приемами антагонистов должен составлять несколько часов (4-6). Это возможно, во-первых, при научно обоснованном составлении рецептуры витаминных, витаминно-минеральных и минеральных премиксов, во-вторых, при разработке новых технологических форм минеральных веществ и витаминов [15].

В таких компонентах комбикормов, как соевый шрот, сульфат цинка, фосфаты, может содержаться большое количество кадмия. Этот микроэлемент является наиболее токсичным из тяжелых металлов. При увеличении в рационе содержания кадмия в печени бройлеров уменьшается количество железа, селена, магния, а содержание меди, цинка, марганца увеличивается. Такой дисбаланс может привести к нарушениям развития опорно-двигательной системы, подавлять клеточный и гуморальный иммунитет, вызывать дисфункцию щитовидной железы.

Методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии установлено, что добавление в корм индеек цинка существенно снижает накопление кадмия в тканях птицы [27].

Опираясь на рекомендации производителей комбикормов по кормлению, при определении количества микроэлементов в составе премиксов рекомендуется обращать внимание на качественные показатели сырья для комбикорма, уровень ввода витаминов, а также учитывать состояние здоровья птицы, условия выращивания, особенности ветеринарной ситуации [9].

До последнего времени для обогащения комбикормов микроэлементами в них добавляют соли и оксиды марганца, цинка, меди, железа, кобальта, йода и селена. Степень доступности микроэлементов из неорганических солей и оксидов низкая (особенно оксидов). Кроме того, они разрушают витамины в премиксах и могут взаимодействовать между собой, образуя нерастворимые соединения. Не усвоенные организмом птицы металлы выделяются с пометом, загрязняя почву и воду [24].

Качество премикса зависит от стабильности, совместимости и доступности используемых биологически активных веществ, технологии производства, качества наполнителя (карбоната кальция, цеолита, известняка, отрубей). В настоящее время при производстве премиксов применяют неорганические соли микроэлементов, однако они агрессивны и часто снижают активность витаминов. Для повышения их доступности эффективнее органические формы - соединения микроэлементов с аминокислотами и пептидами. Применение так называемых биокомплексов цинка, марганца, железа, меди в составе премикса благодаря высокой биодоступности позволяет уменьшить содержание этих элементов в кормах на 20-30% в расчете на активно действующее вещество. Кроме того, повышается продуктивность птицы, а также качество инкубационных яиц [3].

Расчетные рекомендации по микроэлементам на 1 кг корма для бройлеров в течение всей их жизни (1-56 дней) таковы: Си - 8 мг, I - 0,35 мг, Fe - 80 мг, Mn - 60 мг, Se - 0,15 мг и Zn - 40 мг. Однако эти рекомендации рассчитаны, главным образом, на обеспечение темпов роста цыплят, а не иммунитета бройлеров. Следует отметить, что очень трудно предсказать потребности птицы в микроэлементах, когда нет достаточных данных, т.е. элемент титрования и прогнозных моделей на основе научных исследований отсутствует. Ключевые элементы для птицы: цинк, медь, селен, марганец и железо [25].

Добавление микроэлементов (Cu, Zn, Mn, Fe) для птицы традиционно осуществлялось за счет таких неорганических веществ, как сульфаты и оксиды. Улучшение генетического потенциала, интенсификация сельского хозяйства, ведущее к снижению содержания микроэлементов в кормах, привело к дефициту микроэлементов у сельскохозяйственных птиц в начале 60-х годов прошлого столетия. Использование микроэлементов в форме сульфатов и оксидов в больших объемах являлось быстрым и дешевым средством для борьбы с симптомами дефицита [12].

В.Е. Улитко с соавторами (2013) изучена и научно обоснована целесообразность применения в рационах кур-несушек препаратов на диатомитовой основе, которые в силу большой пористости на нанометрическом уровне и выраженных адсорбционных свойств положительно влияют на микробиоценоз пищеварительного тракта кур и качественный состав яиц [6].

Известно, что правильный баланс электролитов натрия, калия и хлоридов в рационе необходим для роста, синтеза костной ткани, качества скорлупы и усвоения аминокислот. В рационах сельскохозяйственной птицы при нормировании минеральной питательности из макроэлементов прежде всего учитывают кальций, фосфор и натрий. Для обеспечения потребности птицы в этих макроэлементах используется дополнительное включение в состав комбикормов известняка, фосфатов и источников натрия. Как показали результаты выращивания бройлеров, использование при откорме карбоната калия улучшает продуктивность и сохранность птицы [28].

Ввиду особой предрасположенности птицы к отравлению поваренной солью некоторые предприятия не вводят в состав рациона даже рыбную муку. Не включают соль в комбикорма, это ведет к развитию дефицита натрия, и возникают не менее сложные проблемы, чем с кальцием и фосфором. Натрий регулирует в крови осмотический процесс, а значит, непосредственно влияет на процесс образования яйца. И все же дело не только в этом. Соляная кислота, вырабатываемая добавочными клетками

желудка, получается из соли крови. Ионы натрия и хлора поступают из крови в стенку кишечника и вновь образуют поваренную соль. При недостатке соли в комбикорме в процесс вовлекается кальций, самый близкий по активности к натрию элемент. Прежде снижается секреция соляной кислоты, далее при еще более низкой норме натрия из крови в добавочные клетки компенсаторно поступает хлористый кальций. Реакция та же, но кальций более тяжелый элемент, а его щелочь в два раза менее активна, чем щелочь натрия. При этом рН тонкого кишечника снижается, его переваривающая и всасывающая способность уменьшается. Кроме того, избыток кальция в желудке, созданный собственной экскрецией кальция из крови, создает внутренний дисбаланс кальция желудочно-кишечного тракта, и вновь включается схема понижения всасывания. Так, в кормовом отношении недостаток натрия приводит к общему минеральному дисбалансу кальция и фосфора и потере качества скорлупы [2].

Среди элементов нормирования в птицеводстве большая роль отводится кальцию. Кальциевый обмен у сельскохозяйственной птицы происходит наиболее интенсивно в период выращивания ремонтного молодняка, в это время происходит формирование запасов медуллярной кости, из которой в период яйцекладки около 25 % кальция идет на формирование скорлупы каждого яйца, а остальное количество кальция куры набирают с кормами. Запасы медуллярной кости обновляются на протяжении всей жизни несушек. Курица-несушка с каждым яйцом выделяет около 2,5 г кальция, что при продуктивности 300 яиц составляет 0,750 кг, а это более чем в 30 раз превышает общие запасы элемента в теле [10].

Н.П. Буряков с соавторами изучили эффективность использования минерального комплекса в кормлении кур родительского стада бройлеров. В результате проведенных исследований было установлено, что при скармливании курам минерального комплекса в количестве 1 кг/т комбикорма повышается яйценоскость на среднюю несушку на 5,3 % по сравнению с контролем; к возрасту 62 недель достоверно увеличивается

масса яиц и толщина скорлупы; повышается выход инкубационных яиц на 4,1 %, а выводимость яиц — на 7,06 % [22].

Исследования, проведённые А.Н. Головки (2011), показали, что применение в рационах молодняка оптимальных доз фосфорсодержащего препарата «ФАКС-1» эффективно способствует повышению содержания витамина С в печеночной ткани цыплят-бройлеров и в результате - более интенсивному метаболизму в их органах и тканях по сравнению с контрольной группой [4].

У бройлеров, подвергшихся тепловому стрессу, применение 100 г витамина С на 1 т. корма в сочетании с селеном, минимизирует перекисное окисление липидов в различных тканях организма птицы. У цыплят, полученных от кур, которым скармливали 300 мг/кг витамина Е, наблюдали лучший гуморальный иммунитет и более активные лимфоциты.

Современные кроссы цыплят-бройлеров обладают высокой скоростью роста. Для полного проявления генетического потенциала продуктивности птица должна получать корма, сбалансированные по питательным веществам, с применением кормовых добавок, способствующих более эффективному их усвоению. Одной из таких добавок может служить отечественный препарат «ГидроЛактиВ» (ООО «ПТК Лактив», г. Москва), получаемый в заводских условиях из молочной сыворотки по специальной технологии сбраживания с добавлением лактобактерий. Он содержит гидролизованный белок молочной сыворотки, нуклеиновые кислоты, олигопептиды и свободные аминокислоты, глюкозу, галактозу, лактаты, полисахариды, микро- и макроэлементы, витамины С, Е, В₁, В₂, В₆, РР, Р-каротин, эргостерин, фолиевую кислоту, ферменты и другие биологически активные вещества. Многочисленными исследованиями установлено, что кормовая добавка «ГидроЛактиВ» оказывает положительное влияние на рост и здоровье бройлеров современных кроссов, способствует максимальной реализации их генетического потенциала продуктивности и соответственно увеличивает рентабельность производства [19].

Витамин Е не может быть синтезирован птицей и, следовательно, должен поступать с кормом. Благодаря уникальной функции - самого сильного природного жирорастворимого антиоксиданта и защитника целостности клеток - он не может быть заменен другим веществом с антиоксидантными свойствами. Помимо действия в качестве эффективного мембранного антиоксиданта витамин Е играет более широкую физиологическую роль, которая способствует поддержанию целостности клеточных стенок и росту нервной ткани, а также воспроизводительных функций, кроме того, он является фактором, модулирующим иммунитет. От него зависит качество яиц, мяса и его питательная ценность. Это происходит главным образом благодаря способности витамина Е после потребления и абсорбции накапливаться в продуктах птицеводства [8].

Обогащение мяса витамином Е прямо пропорционально его уровню в рационе, а также продолжительности периода введения. Так, скармливание несушкам высоких дозировок (100, 1000, 10000 и 20000 мг/кг рациона) в течение 20-недельного периода способствовало достоверному повышению концентрации витамина Е в яйцах соответственно до 1 - 4, 21, 46 и 51 мг на яйцо. Экспериментально подсчитано, что каждые 100 мг/кг дополнительно введенного витамина Е в рацион увеличивают его содержание в мясе до 7% от рекомендуемого суточного потребления человеком [16].

Ввод карбоната магния в рацион кур-несушек оказывает положительное действие на изучаемые биофизические показатели яиц, таких, как масса, индекс формы, толщина скорлупы. Карбонат магния способствует увеличению содержания в яйце белковой фракции, защищает липиды желтка от кислотного распада при хранении, повышает содержание каротиноидов. Все это делает яйцо биологически полезным для использования в пищу и привлекательным для потребителя [13].

Основными задачами при производстве премиксов являются: точное дозирование, качественное смешивание и равномерное распределение макро- и микродоз биологически активных компонентов в каждой порции

смеси; сохранение активности вводимых добавок в процессе производства, транспортировки и хранения как самого премикса, так и комбикорма. Все эти задачи невозможно решить без проверки результатов с помощью лабораторного анализа, и его достоверность — важная цель для аналитиков [7].

Установлено, что цитраты микроэлементов, в том числе кобальта, положительно влияют на гематологические и биохимические данные крови, продуктивность и конверсию корма [14].

Физиологическая роль кобальта в организме птицы проявляется посредством участия витамина В₁₂ в обмене белка, в частности, в повышении биологической полноценности протеина растительного происхождения. По данным ряда исследований, в кобальте птица нуждается даже при достаточном количестве витамина В₁₂ в рационе. Это подтверждается положительным влиянием добавок солей кобальта на рост и развитие молодняка, а также на обмен веществ, кроветворение, резистентность и воспроизводительные функции. Вместе с тем многочисленными научно-производственными исследованиями, выполненными в различных географических районах нашей страны, показано недостаточное содержание кобальта в рационе птицы. Ввод в комбикорма для цыплят-бройлеров кобальта аскорбината в дозе 600 г/т оказывает положительное влияние на содержание эритроцитов и гемоглобина в крови, а также на неспецифическую резистентность организма птицы - фагоцитарную активность псевдоэозинофилов, бактерицидную активность сыворотки крови и концентрацию иммуноглобулинов. Соединения кобальта аскорбината могут заменить кобальта хлорид, традиционно используемый в премиксах для птицы [26].

Известно, что из естественных компонентов комбикорма макроэлементы (кальций и фосфор) усваиваются достаточно хорошо - на 30-70 %, тогда как микроэлементы — плохо (максимум на 10 %, а в среднем на 4-6 %).

Исследования по изучению влияния на минеральный обмен кур-несушек активированной угольной добавки позволили выявить, что данная добавка в дозе 200 и 400 г/т корма приводит к стабилизации кальций-фосфорного, магниевого и калиевого обмена у кур-несушек [21].

Для удовлетворения потребности птицы в микроэлементах широко применяют неорганические соединения (сульфаты, карбонаты, оксиды, хлориды и т.п.). Одни из них гигроскопичны (сульфаты), другие имеют низкую биологическую доступность.

Поэтому производители птицеводческой продукции, стремящиеся получить максимум продукции при минимальных затратах кормов, должны рассматривать органические формы микроэлементов как стратегическую альтернативу микроминеральному питанию в современном птицеводстве.

Учитывая, что существуют максимально допустимые уровни в кормах некоторых химических элементов, в том числе меди, цинка, железа, кобальта, селена и йода, исключение из рациона птицы солей этих элементов и введение новых препаратов с водой позволит решить проблему передозировки, в том числе стабильности витаминов в составе премикса. Премиксёры проблему стабильности витаминов решают с помощью применения оксидов, которые имеют более низкую биологическую доступность, что иногда создаёт дефицит при одной и той же норме ввода в расчёте на элемент. Особенно остро этот вопрос стоит в отношении цинка, так как при его недостатке часто возникают разрывы кожи, происходит сброс пера, ухудшается качество спермы у петухов. Из-за низкой доступности железа и меди из неорганических соединений возникают проблемы с окраской скорлупы и оперения и т. п. [21].

Для питания животных на российском рынке существует много различных форм микроэлементных комплексов, имеющих общее название «органические микроэлементы». Они преимущественно представлены в виде комплексов и соединений с органическими молекулами. Известная химия комплексов или хелатов приводит к некоторой неразберихе в кормовой

индустрии. Такие термины, как металл-аминокислотные комплексы, металл-аминокислотные хелаты, металл-полисахаридные комплексы и металл-протеинаты имеются в огромном количестве. Официальное же определение пока остается неясным и бесполезным [18].

В качестве источника микроэлементов в кормлении сельскохозяйственных животных в последние годы широко используют внутрикомплексные или хелатные соединения биометаллов с некоторыми органическими кислотами (лимонной, янтарной, фумаровой и т.д.) или аминокислотами. Они имеют ряд преимуществ перед неорганическими солями: при длительном хранении не слёживаются, не нарушают рН желудочно-кишечного тракта. При этом стирается конкуренция между биометаллами в процессе всасывания в желудочно-кишечном тракте, улучшается их транспортирование через его стенки. Избыток комплексных соединений депонируется во внутренних органах и расходуется по мере необходимости, органическая часть комплексов после отщепления микроэлементов вовлекается в процессы обмена и служит источником дополнительной энергии или выводится из организма через выделительную систему. При передозировке такие соединения не оказывают токсического действия на организм животных. Из-за высокой биологической доступности микроэлементов из комплексных соединений их введение в рацион птицы положительно влияет на яйценоскость, сохранность, прирост живой массы при уменьшении затрат корма на единицу продукции.

Особое место среди подобного рода соединений занимают комплексы биометаллов с витаминами и аминокислотами. При образовании соединений витаминов и аминокислот с неорганическими веществами изменяются их химические и биологические свойства. Во многих случаях витамины, находясь в составе соединений с неорганическими веществами, обнаруживают биологическую активность, не свойственную витаминам и аминокислотам в свободном состоянии. Кроме того, ионы металлов и неметаллов в сочетании с витаминами приобретают новые химические и

биологические свойства. Они становятся менее токсичными и способны катализировать различные биохимические процессы. Поэтому на основе соединений витаминов и аминокислот с металлами и их солями возможно создание новых коферментных препаратов и биокатализаторов, лекарственных средств и биологически активных добавок.

Обычно процесс усвоения микроэлементов из неорганических солей происходит путём активного транспорта, то есть присоединения свободного иона металла к транспортному белку, позволяющему переносить данный ион в кровотоке. Так происходит со всеми минеральными веществами, попавшими в организм.

Поскольку аминокислоты усваиваются в большем количестве и потребность организма в них велика, происходит так называемый «обман» системы всасывания организма. Находясь в связи с минералом, они позволяют ему беспрепятственно проходить сквозь стенки тонкого кишечника в местах транспортировки аминокислот, что существенно увеличивает усвоение и доставку минералов клеткам-«потребителям».

Вследствие этого активность элемента в хелатах возрастает в сравнении с активностью металла в ионном состоянии, что в ряде случаев снижает уровень ввода того или иного микроэлемента.

Добавление в корм хелатных микроэлементов с высокой степенью биодоступности значительно повышает эффективность минералов, что позволяет оптимизировать и снизить их норму в рационе. Компанией Novus (США) разработан хелатный комплекс «Минтрекс». Благодаря определенной структуре хелаты обеспечивают доставку большего количества микроэлементов в соответствующие клетки и ткани по сравнению с иными источниками минералов, поддерживая тем самым огромное количество физиологических функций. Специфический белок металлотионеин - общепринятый биомаркер, отражающий биодоступность минералов. Он обладает выраженной способностью связывать металлы, и его синтез напрямую связан с Zn-адсорбцией. Применение «Минтрекс» на бройлерах

показало его превосходящую биодоступность в сравнении с неорганическими микроэлементами. Доказано, что «Минтрекс» доставляет птице больше микроэлементов, что обеспечивает лучшее состояние организма, получение большего количества продукции лучшего качества и в конечном итоге увеличивает прибыльность [23].

Специалистами компании ЗАО «Биоамид» (г. Саратов) под руководством С.П. Воронина была разработана технология получения микроэлементов в форме аспарагинатов. Все пять хелатных комплексов под торговой маркой «ОМЭК» (органический микроэлементный комплекс) зарегистрированы и разрешены к применению в качестве кормовых добавок. Производственные испытания микроэлементного комплекса прошли на бройлерных птицефабриках: ОАО «Михайловская» (Саратовская область), ЗАО «Агрокомплекс» (Краснодарский край), ОАО «Агрокомбинат Дзержинский» (г. Минск). Во всех исследованиях отмечено повышение сохранности бройлеров на 1-2%, молодняка несушек — на 0,5-1%, улучшение конверсии корма у бройлеров на 50-100 г на 1 кг прироста и на 25-50 г на 10 яиц. Анализ помета, проведенного в ГНУ ВНИТИП Россельхозакадемии, свидетельствует о снижении в нем концентрации металлов почти в два раза. Содержание тяжелых металлов, которые могут поступать с неорганическими солями и оксидами, в мясе и яйцах при использовании комплекса ОМЭК также снижается [11].

Использование микроэлементного комплекса, содержащего L-аспарагинаты микроэлементов цинка, марганца, железа, кобальта и меди, позволяет снизить содержание микроэлементов в кормах до 5,0-7,5 % в расчете на активное вещество и обеспечивает высокую интенсивность яйценоскости на уровне 85,95-88,78 % при хороших показателях по качеству скорлупы яиц после 45-недельного возраста. При этом установлено увеличение содержания в яйце витаминов А, Е, В₂ и каротиноидов [15].

L-карнитин - аминокислота, природное вещество, родственное витаминам группы В. Он играет одну из ключевых ролей в энергетическом

метаболизме клеток, участвуя в переносе ацильных групп из цитоплазмы к митохондриям для Р-окисления.

В результате изучения эффективности применения препарата «Стролитин» на основе L-карнитина установлено, что кормовая добавка обладает продолжительным постэффектом на организм птицы, позволяет увеличить среднесуточные приросты на 14,3% и сохранность цыплят на 41,3%, улучшить конверсию кормов, создает основу для увеличения продуктивности кур-несушек.

В течение последних лет российские учёные (г. Саратов) разработали высокотехнологичный энергосберегающий процесс производства природной аспарагиновой аминокислоты в L-форме. На базе ОАО «Биосинтез» (г. Пенза) организован выпуск L-аспарагиновой кислоты фармацевтической чистоты. На её основе начато производство микроэлементного комплекса жизненно важных металлов для добавок в корма животных.

Как показали результаты, использование опытных премиксов, содержащих соединения L-аспарагинатов микроэлементов в сочетании с препаратами «Йоддар» (ООО «Фили' Н-Фарм», Россия) и «Дафс-25» (ЗАО «Сульфат», г. Саратов), позволило обеспечить высокую продуктивность и сохранность опытной птицы как в первом, так и во втором периоде откорма, несмотря на меньшее содержание в премиксе микроэлементов в расчёте на активно действующее вещество.

Так, живая масса цыплят-бройлеров второй опытной группы в первом периоде выращивания достоверно превышала контроль на 5,48 %, к концу откорма преимущество по живой массе цыплят этой группы относительно контрольных аналогов составило 4,25 % (разница была недостоверна).

При этом к концу периода живая масса петушков второй опытной группы достоверно выше контроля на 5,96 %, а курочек — на 2,33 %. Необходимо отметить, что недостатка в микроэлементах опытная птица второй группы не испытывала, о чём свидетельствуют данные по затратам корма, которые ниже контроля на 1,64 %.

Высокая биологическая доступность солей L-аспарагиновой кислоты, отсутствие кристаллизационной воды и возможность значительного уменьшения уровня ввода их в премиксы позволяют использовать эти соединения в качестве альтернативы сернокислым солям микроэлементов [14].

Большой интерес в кормлении птицы представляют комплексные соединения биометаллов с витамином В2 (рибофлавином) и аминокислотами. Это связано с тем, что птица не способна к биосинтезу данного витамина и должна получать его с кормом.

Витамин В2 входит в состав более 60 ферментов, называемых флавиновыми. Они принимают участие почти во всех окислительно-восстановительных процессах, протекающих в клетках. Эти ферменты играют важнейшую роль в обмене белков, жиров, нуклеиновых кислот и ряда витаминов — пантотеновой, фолиевой и оротовой кислот, холина и пиридоксина, а также обеспечивают нормальную функцию половых желез и нервной системы.

Активность флавиновых ферментов обусловлена способностью изоаллоксазинового кольца рибофлавина восстанавливаться до биологически активного дегидрорибофлавина.

Испытания комплексов биометаллов (железа, меди, кобальта, цинка и марганца) с рибофлавином и метионином были проведены на Сокулукской птицефабрике в качестве средства, повышающего продуктивность бройлеров. Установлено, что введение в рацион комплексов биометаллов с рибофлавином и метионином положительно влияет на мясные качества птицы и приводит к увеличению абсолютной массы мышц и их выхода на 1,0-2,2 % по сравнению с контролем. Такой важный показатель, как отношение съедобных частей к несъедобным, оказался выше в опытных группах на 2,3-7,1 %.

У цыплят опытных групп, получавших с кормом комплексы биометаллов с рибофлавином и метионином, в грудных и ножных мышцах

наблюдается увеличение содержания белка на 3,1-4,9 % и 3,5-9,7 % соответственно. Уровень жира во всех опытных группах снижался. Так, в ножных мышцах по сравнению с цыплятами контрольной группы на 7,8-15,4 %, в грудных — на 2,2-19,2 % [15].

А.О. Муллакаевым с соавторами изучена микроморфология печени, желудка и кишечника у бройлеров в условиях назначения естественных цеолитов «Шатрашанит» и «Пермаит». Бройлеров первой группы (контроль) с 7- до 56-суточного возраста (продолжительность исследований) содержали на основном рационе (ОР). Петушкам второй группы на фоне ОР скармливали «Шатрашанит» Татарско-Шатрашанского месторождения Республики Татарстан; третьей группы - «Пермаит» Алатырского месторождения Чувашской Республики в дозе 2 % от массы сухого вещества кормового рациона ежедневно до конца наблюдений. У петушков, декапитированных в 56-суточном возрасте, определяли гистоструктуру печени, желудка и кишечника по общепринятым в гистологии современным методам. Установлено, что скармливание бройлерам с основным рационом природных минералов «Шатрашанит» и «Пермаит» сопровождалось значительным стимулированием структурно-функциональной организации печени, желудка и кишечника. При этом морфофизиологический эффект был более выраженным в условиях применения петушкам естественного цеолита «Пермаит» [25].

Важнейшей проблемой в птицеводстве является поиск, апробация и использование в кормлении птицы различных биологически активных минеральных добавок природного происхождения. А.Л. Сидоровой, Л.Н. Эккерт (2015) экспериментально обосновано использование бентонитов «10-й хутор» в кормлении бройлеров. Порошкообразный бентонит скармливали в смеси с полнорационным комбикормом с оптимальным соотношением 2 % к основному рациону. Живая масса бройлеров в опытной группе увеличилась по сравнению с контролем на 5 % при 100%-ной сохранности

поголовья и одновременном снижении затрат корма на 1 кг прироста на 11,3 % [9].

Преимущества использования органических форм микроэлементов многообразны: птица становится физически более крепкой и не теряет продуктивности из-за минерального дисбаланса, повышаются резистентность и сохранность поголовья, появляется возможность получения продукции с лечебными свойствами (яйца и мясо обогащённые, например, селеном или йодом и т.п.), а также скорлупы яиц хорошего качества и соответствующего кроссу цвета. Дополнительное преимущество — уменьшение загрязнения окружающей среды.

Исследования на лабораторных животных и различных кроссах цыплят и кур мясного и яичного направления показали безвредность и эффективность препарата «Винивет». Включение его в количестве 5 и 10 кг на 1 тонну комбикорма способствовало повышению сохранности и прироста цыплят-бройлеров, а также увеличению яичной продуктивности кур-несушек [7].

Установлена эффективность совместного применения йодида калия, селенита натрия и лактоамиловорина на гематологические показатели и продуктивные качества цыплят-бройлеров: у птицы, получавшей комплексный препарат, масса тела по сравнению с контролем была выше на 6,8 %; сохранность молодняка достигала 94,7-100 %. Установлено также, что у подопытных цыплят содержание гемоглобина и эритроцитов было выше по сравнению с контролем [12].

Расчетное задание №72

Определить норму и составить рацион для лактирующей коровы: удой за лактацию 3200; живая масса 450кг; годовая потребность 3180 к.ед.

Удой в день: $3200 : 305 = 10,5$

Норма в день к. ед.: $5,3 + 4,5 = 9,8$ к.ед.

Структура рациона:

Потребность в день: $3180 \text{ к.ед.} : 365 \text{ дн.} = 8,7 \text{ к.ед.}$

За лактацию: $8,7 * 305 = 2653,5 \text{ к.ед.}$

Сено : $2 * 2653,5 / 100 = 53,1 \text{ к.ед.}$

Солома : $8 * 2653,5 / 100 = 212,3 \text{ к.ед.}$

Силос : $23 * 2653,5 / 100 = 610,3 \text{ к.ед.}$

Конц. корма: $25 * 2653,5 / 100 = 663,4 \text{ к.ед.}$

Зел. Корма : $42 * 2653,5 / 100 = 1114,4 \text{ к. ед.}$

Потребность в сутки, к. ед. на каждый корм:

Дни лактации: в зимний период - 150 дней; в летний период – 155 дней.

Сено: $53,1 / 150 = 0,4$

Солома: $212,3 / 150 = 1,4$

Силос: $610,3 / 150 = 4,1$

Конц. корма: $663,4 / 305 = 2,2$

Зел. корма: $1114,4 / 155 = 7,2$

Норма:

Сух. вещество: $2800 * 4,5 = 12600 \text{ г.}$

Переваримый протеин: $95 * 9,8 = 931 \text{ г.}$

Сырая клетчатка: $12600 * 28 / 100 = 3528 \text{ г.}$

Сахар: $75 * 9,8 = 735 \text{ г.}$

Са: $6,5 * 9,8 = 63,7 \text{ г.}$

Р: $4,5 * 9,8 = 44,1 \text{ г.}$

Каротин: $40 * 9,8 = 392 \text{ мг.}$

Витамин D: $1000 * 9,8 = 9800 \text{ ME.}$

Несбалансированный зимний рацион.

Таб.№1.

Показатель Корма	Сут.дача, кг.	к.ед.	сух.в., г.	п/п., г.	с.к., г.	сахар, г.	Са, г.	Р, г.	Кар., мг.	Вит.Д, МЕ
Сено люцерновое	0,9	0,4	747	90,9	227,7	18	15,3	1,9	44,1	324
Солома ячменная	4,1	1,4	3652	57,2	1456,4	10,6	14,5	3,5	17,6	44
Силос кукурузный	20,5	4,1	5125	287	1537,5	123	28,7	8,2	410	1025
Дерть ячменная	0,9	1,1	850	85	49	2	2	3,9	0,5	-
Дерть пшеничная	0,8	1,1	680	113,6	22,4	12	0,6	3,4	8,2	-
Норма			12600	931	3528	735	63,7	44,1	392	9,8
Итого			11054	633,7	3293	165,6	61,1	20,9	480,4	1393
Разница			-1546	-297,3	-235	-569,4	-2,6	-23,2	+88,4	

Анализируя данный рацион, можно сделать вывод о том, что он дефицитен по всем показателям. Для баланса рекомендуем добавить жмых подсолнечный (0,8кг), патоку кормовую (0,9кг), динатрийфосфат (0,07кг).

Сбалансированный зимний рацион.

Таб.№2.

Показатель Корма	Сут.дача, кг.	к.ед.	сух.в., г.	п/п., г.	с.к., г.	сахар, г.	Са, г.	Р, г.	Кар., мг.	Вит.Д, МЕ
Сено люцерновое	0,9	0,4	747	90,9	227,7	18	15,3	1,9	44,1	324
Солома ячменная	4,1	1,4	3652	57,2	1456,4	10,6	14,5	3,5	17,6	44
Силос кукурузный	20,5	4,1	5125	287	1537,5	123	28,7	8,2	410	1025
Дерть ячменная	0,9	1,1	850	85	49	2	2	3,9	0,5	-
Дерть пшеничная	0,8	1,1	680	113,6	22,4	12	0,6	3,4	8,2	-
Жмых подсолнечный	0,8	0,8	720	260	103,2	50,1	4,7	10,3	1,6	4
Патока кормовая	0,9	0,7	720	54	-	524	2,8	0,2	-	-
Динатрийфосфат	0,07	-	-	-	-	-	-	14	-	-
Норма			12600	931	3528	735	63,7	44,1	392	9,8
Итого			12494	947,7	3396,2	739,7	68,6	45,4	482	1397
Разница			-106	+16,7	-131,8	+4,7	+4,9	+1,3	+90	

Несбалансированный летний рацион.

Таб.№3.

Показатель	Сут.дача,	к.ед.	сух.в.,	п/п.,	с.к.,	сахар,	Са,	Р,	Кар.,	Вит.Д,
Корма	кг.		г.	г.	г.	г.	г.	г.	мг.	МЕ
Трава сорго	12	2,4	2400	216	660	216	18	6	516	51,6
Трава суданки	12	2,4	2400	216	660	216	18	6	516	51,6
Трава рапса	20	2,4	2420	440	380	320	28	8	600	100
Дерть ячменная	0,9	1,1	850	85	49	2	2	3,9	0,5	-
Дерть пшеничная	0,8	1,1	680	113,6	22,4	12	0,6	3,4	8,2	-
Норма			12600	931	3528	735	63,7	44,1	392	9,8
Итого			8750	1070,6	1771,4	766	66,6	27,3	1640,7	107,6
Разница			-3850	+139,6	-1756,6	-31	+2,9	-16,8	+1248,7	

Анализируя данный рацион, мы можем сделать вывод о том, что он избыточен по кальцию и переваримому протеину и дефицитен по фосфору и сахару. Для баланса рекомендуем заменить траву рапса на рожь озимую, добавить патоку кормовую (0,17кг), сено луговое (1кг), монокальцийфосфат (0,06 кг).

Сбалансированный летний рацион.

Таб.№4

Показатель Корма	Сут.дача, кг.	к.ед.	сух.в., г.	п/п., г.	с.к., г.	сахар г.	Са, г.	Р, г.	Кар., мг.	Вит.Д, МЕ
Трава сорго	12	2,4	2400	216	660	216	18	6	516	51,6
Трава суданки	12	2,4	2400	216	660	216	18	6	516	51,6
Рожь озимая	12,6	2,4	2520	264,6	730,8	176,4	7,6	10,1	466,2	27,7
Дерть ячменная	0,9	1,1	850	85	49	2	2	3,9	0,5	-
Дерть пшеничная	0,8	1,1	680	113,6	22,4	12	0,6	3,4	8,2	-
Патока кормовая	0,17	0,1	136	10,2	-	95	0,5	0,1	-	-
Сено луговое	1	0,42	857	55	263	20	7,2	2,2	15	150
Монокальцийфосфат	0,06	-	-	-	-	-	10	13,2	-	-
Норма			12600	931	3528	735	63,7	44,1	392	9,8
Итого			9843	950,4	2385,2	737,4	63,9	44,9	1321,9	280,9
Разница			-2757	+19,4	-1142,8	+2,4	+0,2	+0,8	+1129,9	

Расчетное задание №81 С

Составить план выращивания и три рациона, провести полный анализ одного из рационов и подсчитать потребность в кормах на выращивание одной ремонтной свинки, используя следующие исходные данные:

Ср. 64

В начале выращивания 15 кг

В конце выращивания 130 кг

Прирост 115 кг

199 дней период выращивания

1 период- 55 дней, 450г среднесуточный прирост

2 период- 46 дней, 650г среднесуточный прирост

3 период- 100 дней, 600г среднесуточный период

1 период- $53 \cdot 0.475 = 25$ (15+25=40кг - масса в конце 1 периода) =2к.ед

2 период- $46 \cdot 0.65 = 30$ (40+30=70кг - масса в конце 2 периода) =3.2 к.ед

3 период- $100 \cdot 0.60 = 60$ (70+60=130кг - масса в конце 3 периода) = 3.7 к.ед

1 период:

Ячмень - 35% = 0.7 к.ед

Горох – 15% = 0.6 к.ед

Травяная мука - 10% = 0.2 к.ед

Пшеница - 30% = 0.3 к.ед

Свекла кормовая - 10% = 0,2 к.ед

Показатель Корма	Сут.дача., кг.	к.ед.	сух.в.,	п/п.,	лизин,	мет+цист.	сыр.кл.	Са	Р	каротин
Ячмень	0,6	0,7	510	189	2,46	2,16	29,4	1,2	12	0,3
Пшеница	0,47	0,6	399,5	51	1,83	1,92	13,6	0,32	2,34	4,7
Травяная мука	0,27	0,2	243	66,74	2,8	1,72	56,97	4,6	2,02	54
Горох	0,25	0,3	212,5	32,13	3,55	1,37	13,5	0,5	0,81	0,05
Свекла	1,6	0,2	192	48	0,64	0,32	14,4	0,64	1,075	0,16
Итого:			1577	14,4	11,28	7,49	127,43	7,26	0,8	59,21
Норма:			1720	189	12	7,2	174	14	12	10
Разница:			-163	23,27	-0,72	0,29	13,43	-6,74	-4,95	49,21

2 период:

Ячмень - 35% = 1,12 к.ед

Горох – 15% = 0,48 к.ед

Травяная мука - 10% = 0.32 к.ед

Пшеница - 30% = 0.96 к.ед

Свекла кормовая - 10% = 0,32 к.ед

Показатель Корма	Сут.дача, кг.	к.ед.	сух.в.,	п/п.,	лизин,	мет+цист.	сыр.кл.	Са	Р	каротин
Ячмень	0,97	1,12	824,5	32,45	3,97	3,49	47,5	1,94	3,78	0,48
Пшеница	0,76	0,96	646	107,2	2,96	3,11	11,48	0,13	3,26	7,75
Травяная мука	0,44	0,32	396	18,48	1,98	1,84	70,2	2,55	1,36	52,8
Горох	0,41	0,48	348,5	78,72	5,82	2,25	22,14	0,82	1,76	0,082
Свекла	2,67	0,32	320,4	24,03	1,06	0,53	24,03	1,06	1,33	0,26
Итого:			1954	311,6	15,81	11,24	225,28	6,91	11,51	61,38
Норма:			2380	290	17,1	10,3	143	20	16	13,8
Разница:			-426	21,6	-1,28	0,94	30,4	-13,08	-4,48	47,58

Анализируя данный рацион можно делать вывод, что он дефицитен по, Са (-13,08), Р (-4,48) .

Для баланса мы рекомендуем использовать Мел (0,33г) и Диаммонийфосфат (0.19 мл).

Сбалансированный рацион

Показатель Корма	Сут.дача, кг.	к.ед.	сух.в.,	п/п.,	лизин,	мет+цист.	сыр.кл.	Са	Р	кароти н
Ячмень	0,97	1,12	824,5	32,45	3,97	3,49	47,5	1,94	3,78	0,48
Пшеница	0,76	0,96	646	107,2	2,96	3,11	11,48	0,13	3,26	7,75
Травяная мука	0,44	0,32	396	18,48	1,98	1,84	70,2	2,55	1,36	52,8
Горох	0,41	0,48	348,5	78,72	5,82	2,25	22,14	0,82	1,76	0,082
Свекла	2,67	0,32	320,4	24,03	1,06	0,53	24,03	1,06	1,33	0,26
Мел										
Диамонийфосфат										
Итого:			1954	311,6	15,81	11,24	225,28	20	16	61,38
Норма:			2380	290	17,1	10,3	143	20	16	13,8
Разница:			-426	21,6	-1,28	0,94	30,4	0	0	47,58

3 период:

Ячмень - 35% = 1,29 к.ед

Горох – 15% = 1,11 к.ед

Травяная мука - 10% = 0.37 к.ед

Пшеница - 30% = 0.55 к.ед

Свекла кормовая - 10% = 0,37 к.ед

Показатель Корма	Сут.дача, кг.	к.ед.	сух.в.,	п/п.,	лизин	мет+цист.	сыр. кл.	Са	Р	каротин
Ячмень	1,29	1,12	1096,5	109,65	5,28	4,6	63,21	2,58	5,03	0,645
Пшеница	1,11	0,87	943,5	157,62	4,32	4,5	31,08	0,7	4,77	11,32
Травяная мука	0,37	1,37	333	44,03	39	2,36	78,07	6,4	1,11	74
Горох	0,55	0,46	467,5	105,6	7,81	3,025	29,7	1,1	2,365	0,11
Свекла	0,37	3,08	44,4	3,33	0,148	0,074	3,33	0,14	0,185	0,037
Итого:			1403,75	420,75	21,45	14,55	205,3 9	10,92	13,46	86,11
Норма:			3030	312	18,2	10,9	230	25	20	16
Разница:			-1625,25	108,23	3,25	-3,65	-24,61	-14,08	-6,54	-70,112

Список литературы

1. Азимов, Д. С. Биологически активные добавки в кормах для ремонтного молодняка [Текст]/ Д. С. Азимов // Птицеводство. — 2014. — № 12. — С. 41—42.
2. Антипов, А. А. Мясная продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров на фоне применения БВМК в составе комбикорма [Текст]/ А. А. Антипов, А. А. Молчанов // Веткорм. — 2011. — № 2. — С. 30—41.
3. Балышев, А. В. Эффективность применения новой кормовой добавки Бутофан ор бройлерам [Текст]/ А. В. Балышев, С. В. Абрамов, Е. В. Абрамова // Ветеринария. — 2014. — № 1. — С. 19—21.
4. Бурсуков, А. В. Действие лития цитрата на метаболизм у цыплят при стрессе [Текст]/ А. В. Бурсуков // Фундаментальные исследования : материалы конференций. — 2004. — № 4. — С. 94—95.
5. Буряков, Н. П. Минеральный комплекс в кормлении кур родительского стада бройлеров [Текст]/ Н. П. Буряков, А. Э. Семак, А. С. Заикина // Птица и птицепродукты. — 2013. — № 1. — С. 50—53.
6. Буянкин, Н. Ф. Откорм цыплят-бройлеров с кремнийорганической добавкой в рационе [Текст]/ Н. Ф. Буянкин // Птица и птицепродукты. — 2011. — № 2. — с. 44—45.
7. Выприцкая, А. В. Успешное птицеводство: повышение качества на фоне санкций [Текст]/ А. В. Выприцкая // Птицеводство. — 2014. — № 11. — С. 33—37.
8. Гамко, Л. Н. Продуктивность цыплят-бройлеров при периодическом выпаивании подкислителей [Текст]/ Л. Н. Гамко, Т. А. Таринская // Птицеводство. — 2014. — № 3. — С. 7—12.
9. Головня, Е. Сохранность витаминов группы «В» в составе витаминно-минеральных комплексов [Текст] / Е. Головня // Комбикорма. — 2011. — № 5. — С. 79— 80.

10. Егоров, И. L-аспарагинаты микроэлементов в комбикормах для кур-несушек [Текст]/ И. Егоров, Е. Андрианова, С. Воронин // Птицеводство. — 2013. — № 10. — С. 7—9.
11. Егоров, И. А. Научные разработки в области кормления птицы [Текст]/ И. А. Егоров // Птица и птицепродукты. — 2014. — № 1. — С. 60—63.
12. Егоров, И. А. Нормы витаминов для птицы [Текст]/ И. А. Егоров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. — 2010. — № 9. — С. 52—58.
13. Епимахова, Е. Э. Обзор и оценка альтернативного птицеводства [Текст]/ Е. Э. Епимахова, В. С. Скрипкин, В. Е. Закотин // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: материалы VII Международной научно-практической конференции. — 2012. — С. 13—17.
14. Зенкин, А. С. Минеральный обмен кур-несушек при применении активированной угольной добавки [Текст]/ А. С. Зенкин, А. И. Леткин, А. Ю. Чиняева // Ветеринарный врач. — 2013. — № 4. — С. 48—53.
15. Использование карбоната калия в комбикормах для цыплят-бройлеров [Текст]/ А. И. Егоров, Е. Н. Андрианова, Л. М. Присяжная, А. П. Костерев // Птицеводство. — 2014. — № 3. — С. 2—4.
16. Кебец, А. Влияние комплексных соединений биометаллов на продуктивность бройлеров [Текст]/ А. Кебец, Н. Кебец // Птицеводство. — 2009. — № 6. — С. 42—45.
17. Козубова, Л. Влияние кобальта аскорбината на гематологические показатели кур-несушек [Текст]/ Л. Козубова, Г. Симонов, П. Науменко // Птицеводство. — 2014. — № 9. — С. 31—33.
18. Кочеткова, Н. Цитраты биометаллов в рационах цыплят-бройлеров [Текст]/ Н. Кочеткова, А. Шапошников, Г. Симонов // Птицеводство. — 2010. — № 1. — С. 42—43.
19. Лазарева, Н. Микроэлементы в рационах бройлеров [Текст]/ Н. Лазарева // Животноводство России. — 2012. — № 1. — С. 13—15.

20. Литта, Г. Витамин Е — необходимый компонент рациона [Текст]/ Г. Литта, Т. Чанг, Г. Вебер // Птицеводство. — 2013. — № 9. — С. 29—32.
21. Околелова, Т. М. Взаимодействие витаминов в организме птицы [Текст]/ Т. М. Околелова, И. А. Егоров, В. С. Крюков // Вестник с-х. науки. — 1982. — № 2. — С. 102—108.
22. Околелова, Т. Эффективность Биоцинка и Биоферрона при выпойке бройлерам [Текст]/ Т. Околелова, Р. Мансуров // Птицеводство. — 2011. — № 3. — С. 89—91.
23. Подобед, Л. Обеспечение птицы минеральными веществами [Текст]/ Л. Подобед // Птицефабрика. — 2005. — № 1. — С. 41—44.
24. Сатюкова, Л. П. Влияние макро- и микроэлементов на процессы обмена веществ в организме птицы [Текст]/ Л. П. Сатюкова, И. Р. Смирнова // Ветеринария. — 2014. — № 1. — С. 43—45.
25. Севостьянова О.И. Витаминно-минеральный препарат для птицеводства — токсикологические параметры Спецвыпуск №1 научно-практического журнала «Вестник АПК Ставрополя» - Ставрополь, 2015. - № 1 — С. 138-142.
26. Танатаров, А. Б. Микроэлементы для цыплят-бройлеров [Текст]/ А. Б. Танатаров // Животноводство. — 1983. — № 5. — С. 47—48.
27. Фисинин, В. И. Бройлерное производство: резервы и перспективы [Текст]/ В. И. Фисинин // Животноводство России. — № 6. — 2004. — С. 8—11.
28. Фисинин, В. И. Применение биоплексов микроэлементов в комбикормах и премиксах для цыплят-бройлеров [Текст]/ В. И. Фисинин, И. А. Егоров, Е. Н. Андрианова // Сборник научных трудов МПА: Выпуск X. — 2012. — С. 218—222.