

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Поволжский научно-исследовательский институт
производства и переработки мясомолочной
продукции»
(ГНУ НИИММП)

АСПИРАНТУРА

ОТЧЕТ

о проделанных научных исследованиях

за 2 полугодие 1 курса 20 17/20 18 учебного года.

Фамилия, имя, отчество Скворцов Семен Евгеньевич

Направление подготовки 36.06.01 Ветеринария и зоотехния

Направленность частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства

Научное подразделение, к которому прикреплен аспирант _____

аспирантура

Тема диссертации: Использование новых минеральных кормовых добавок при производстве мяса птицы

Научный руководитель Сложенкина Марина Ивановна, д. б. н., профессор,

(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

Отчет на 21 стр. представлен « 01 » 06 2018 г.

Науч. рук. (подпись) С.С.

Аспирант (подпись) С/С

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	4
2. МАТЕРИАЛ, МЕТОДЫ И СХЕМА ИССЛЕДОВАНИЙ	5
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	15
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	18
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ	21

Введение

Основная задача птицеводства – разведение разных видов сельскохозяйственной птицы для получения высокопитательных продуктов (яиц, мяса, жирной печени) и сырья для переработки (пера, пуха, помета, отходов инкубации и убой). Весь комплекс га к их зоотехнических мероприятий, как селекция, размножение, выращивание и кормление, сводится к созданию птицы, дающей большое количество относительно дешевой продукции высокого качества.

Продуктивность – основной хозяйственно полезный признак сельскохозяйственной птицы, имеющий достаточно высокую степень изменчивости.

Уровень, характер и качественная сторона продуктивности зависят от наследственных факторов (вида, породы, линии, кросса, индивидуальных особенностей), пола, возраста птицы, а также условий ее содержания и использования. Для контроля за изменчивостью продуктивности и управления ею необходимо систематически вести зоотехнический учет и оценку продуктивных качеств птицы. Все условия внешней среды, влияющие на здоровье и состояние птиц, влияют и на их продуктивность.

Обзор литературы

Обмен веществ и продуктивность птицы в зависимости и минерального состава кормов

Микроэлементы в организме птицы входят в состав сложных органических соединений и используются как структурные элементы клеток или включаются в энергетические процессы на уровне внутриклеточного обмена. Микроэлементы входят в состав биокатализаторов, выполняющих ферментные, витаминные и гормональные функции.

Калий, третий по количеству в организме минерал и в основном внутриклеточный катион, ассоциируется с поддержанием кислотно-щелочного и осмотического баланса между жидкостями в организме и клеткой. Его наибольшая роль в активности мускул и в частности выдающаяся в поддержании сердечной мышцы. Другие функции калия составляют активацию ферментов, транспортировка кислорода и двуокиси углерода, поддержание водного баланса, а также возбудимости мышечной и нервной тканей. Калий также очень важен для оптимального усвоения азота. Баланс электролитов у промышленной несушки и у родителей бройлеров имеет существенное влияние на качество скорлупы и яйценоскость. Образование скорлупы внутри птицы вызывает состояние ацидоза из-за формирования ионов водорода в процессе синтеза карбоната кальция. Правильный баланс электролитов у несушек помогает уменьшить эту проблему. Водный баланс также очень важен в период крайне высокого температурного стресса, как для бройлеров, так и для несушки при клеточном содержании.

Многие рационы для птицы являются маргинальными по калию, особенно если сырье животного происхождения является основным источником протеина. Ионофорные кокцидиостатики также оказывают существенное влияние на потребность в электролитах из рациона.

Натрий и хлор обычно встречаются в виде поваренной соли, поэтому все нарушения, связанные с недостатком этих элементов, обозначают как нарушение обмена поваренной соли.

Потребность в соли покрывается при ее концентрации в корме от 0,25 до 1,1%. При приготовлении богатых энергией смесей для оптимального роста молодняка требуется добавлять 0,15-0,25% хлора в форме натриевых, калиевых и аммонийных солей. Концентрация натрия в плазме крови птиц колеблется от 270 до 320 мг. Ионы натрия всасываются в кишечнике. Значительная часть натрия резервируется в костях (около 30%). Выделение исключительно происходит через почки. Натрий и хлор участвуют в осмотической регуляции.

Натрий в достаточном количестве содержится в кормах, поэтому заболевание на почве недостаточности отмечают и основном при нарушениях резорбции (например, хроническое расстройство кишечника). Молодняк при недостатке натрия плохо растет. Возможны признаки спастических явлений и параличей.

В практике иногда возникает недостаток хлора у птиц при скармливании антибиотиков в виде калиевых и натриевых солей. Избыток натрия и хлора. Экспериментальный избыток поваренной соли (от 4 до 12%) в корме зерноядных видов птиц приводит к заболеванию. Отравление связывают со свойством соли адсорбировать воду и выводить ее из организма. Смертельные дозы для птицы — 0,5 г на 100 г массы тела.

Клинические симптомы проявляются в виде слабости, расстройства кишечника, конвульсий.

Патологоанатомические изменения устанавливают во всех паренхиматозных органах в виде застойных явлений, энтерита переднего отрезка кишечника, расширения сердца. Повышенное содержание хлора, например, в концентрации 1% к корму, отрицательно воздействует на формирование скорлупы, которая становится истонченной.

К жизненно необходимым микроэлементам относятся железо, марганец, медь, цинк, кобальт и йод.

Считается, что потребность птицы в железе вполне удовлетворяется за счет естественных компонентов рациона. Однако поскольку железо в большом количестве выделяется с яйцом (1—2 мг), то его необходимо дополнительно вводить в корм с профилактической целью. Физиологическая роль этого элемента в организме птицы заключается прежде всего в его участии в процессах кроветворения (железо входит в состав гемоглобина крови — переносчика кислорода). Железо входит составной частью в некоторые ферментные системы, оно участвует в реакциях окисления — восстановления и оказывает влияние на регуляцию периферического кровяного давления.

В полноценном рационе содержится достаточное количество железа, и поэтому в практике почти не отмечается массового заболевания птицы анемией, связанного с недостаточностью железа для синтеза гемоглобина. Но длительное отсутствие зелени, травяной муки и специальных добавок железа в рационах молодняка, как правило, вызывает заболевание, сопровождающееся отставанием птицы в росте. При недостатке железа в рационе маточного стада снижается содержание его в инкубационных яйцах, выводимость ухудшается, а цыплята рождаются анемичными.

Для поддержания здоровья птицы и увеличения отложения железа в пищевых яйцах и мясе (особенно в мясе бройлеров) рекомендуется вводить в рационы сернокислое железо в количестве 100 г на 1 т сухого корма. Можно использовать и другие соли железа.

Марганец принимает активное участие в кальцификации скелета птицы, во окислительно-восстановительных процессах и внутриклеточном обмене; оказывает влияние на рост молодняка, продуктивность взрослой птицы, на процессы эмбрионального развития, работу органов кроветворения и др. На процессы обмена веществ марганец влияет посредством активации соответствующих ферментов. Марганец в известной мере проявляет

синергическое действие по отношению к витамину В4 — холину, предупреждает жировое перерождение печени. Наиболее ярко и быстро симптомы марганцевой недостаточности проявляются у растущего молодняка в форме перозиса (скользящее сухожилие). Взрослые куры перозисом не заболевают, однако при значительном дефиците марганца в их рационе наблюдается снижение яйценоскости, прочности скорлупы и выводимости молодняка. В процессе инкубации яиц, бедных марганцем, отмечаются явления кормовой хондродистрофии эмбрионов, сопровождающиеся большой их смертностью в конце инкубационного периода.

Повышенный уровень кальция, фосфора и натрия в рационе птицы при недостаточном содержании марганца усиливает проявление перозиса. Рекомендуются взрослым курам и молодняку добавлять 200—250 г сернокислого марганца или идентичной по количеству элемента другой соли на 1 т корма, что в пересчете на чистый элемент марганца составляет 70—90 г.

Медь, как и железо, содержится в естественных кормах в достаточном количестве, поэтому часто считают добавку ее в рацион птицы излишней.

Физиологическая роль меди в организме птицы заключается в основном в участии ее в процессах кроветворения. Она служит катализатором при образовании гемоглобина крови, но сама в состав крови не входит. Помимо этого, медь содержится в ферментах, участвующих в процессах кальцификации скелета, воспроизводительной функции, пигментации перьевого покрова и др. Медь повышает устойчивость организма к инфекциям, обладает бактериостатическим действием. Недостаток меди в рационе — одна из причин развития малокровия у цыплят даже при наличии в корме железа, а также нарушений в строении костяка, депигментации оперения у молодняка. Все эти явления, как правило, сопровождаются снижением живой массы молодняка, деформацией конечностей и ухудшением окраски оперения.

Недостаточность меди в рационах отражается на инкубационных качествах яиц.

В профилактических целях в рацион взрослой птицы и молодняка рекомендуется вводить на каждую тонну сухих кормов 10 г сернокислой меди, что составляет 4 г чистого элемента.

Цинк входит в состав сложных органических соединений, обладающих высокой биологической активностью.

Не во всех естественных кормах содержится достаточное количество цинка, поэтому при обычном кормлении птицы без обогащения рациона солями цинка может наблюдаться его дефицит. С другой стороны, большие дозы этого элемента в рационе оказывают токсическое действие на птицу.

Цинк входит в состав многочисленных ферментных систем, стимулирующих обмен белков и углеводов и оказывающих, таким образом, непосредственное влияние на рост и развитие птицы. Цинк участвует в процессах кроветворения. Он необходим для нормального развития костяка, построения скорлупы яиц. В составе ферментных систем цинк играет важную роль в процессах тканевого дыхания, поддерживает кислотно-щелочное равновесие, нормализует работу поджелудочной железы.

Недостаток цинка в рационе молодняка вызывает отставание его в росте, ломкость пера, потерю пигментации, заболевание конечностей: укорачиваются и утончаются трубчатые кости, утолщаются скакательные суставы, дерматит и затруднение передвижения. У молодок задерживается половое созревание.

Недостаток цинка в рационе взрослых кур вызывает снижение продуктивности при ухудшении качества скорлупы и выводимости яиц. В процессе инкубации яиц, бедных по содержанию цинка, наблюдаются эмбриональные уродства, характеризующиеся нарушениями в развитии скелета.

Потребность птицы в цинке во многом зависит от состава рациона. Так, при наличии в нем большого количества растительного (соевого) белка потребность в цинке возрастает.

В практике отечественных хозяйств норма добавки цинка в рационы молодняка составляет 40 г, а для взрослых кур — 60 г элемента на 1 т комбикорма.

Кобальт — один из микроэлементов, необходимость введения которого в рацион птицы считается спорным. В животном организме кобальт как отдельно, так и в составе витамина В12 входит в структуру сложных органических соединений, обладающих высокой биологической активностью.

Физиологическая роль кобальта в организме птицы проявляется в первую очередь посредством участия витамина В12 (цианкобаламина) в обмене белка и, в частности, в повышении биологической полноценности протеина растительного происхождения. Витамин В12, являясь донатором метильных групп, участвует в процессах переметилирования отдельных аминокислот, делая их более доступными для организма. По данным некоторых исследований, кобальт необходим для птицы даже при наличии в рационе достаточного количества витамина В12. Это подтверждается положительным влиянием добавок солей кобальта на рост и развитие молодняка, обмен веществ, кроветворение и воспроизводительные функции птицы. Наличие в рационе солей кобальта улучшает использование организмом железа, усиливает процессы кроветворения, повышает отложение в печени и мышцах меди и марганца, несколько тормозит накопление цинка.

Потребность птицы в кобальте невысокая. Поскольку кобальт из корма усваивается в необходимом количестве (17—22%), а использование его в организме зависит от многих факторов, то норма добавки этого элемента в рацион птицы во много раз превышает потребность и составляет на 1 т корма 10 г карбоната или хлорида кобальта, что в пересчете на чистый элемент соответствует 5 и 4,6 г.

Йод входит в состав гормонов, вырабатываемых щитовидной железой, которые регулируют основной обмен и процессы теплообразования в организме, нормализуют работу центральной нервной системы, управляют обменом белков, углеводов, жиров и минеральных веществ, оказывают влияние на процессы роста, размножения и линьку.

Недостаток йода в рационе птицы приводит к гипофункции щитовидной железы, в результате которой в организме нарушаются обменные процессы, описанные выше. Характерные проявления недостаточности йода быстрее всего наблюдаются на молодняке, у которого снижается интенсивность роста и полового созревания. Мало заметно внешнее проявление недостаточности йода у кур-несушек. Однако при очень низком содержании этого элемента в рационе (10—20 мкг в 1 кг корма) отмечается снижение выводимости, уменьшение массы эмбрионов и низкая жизнеспособность цыплят в постэмбриональный период.

Потребность птицы в йоде, определенная различными авторами, колеблется в широких пределах: для цыплят различного направления продуктивности — от 0,35 до 1,5 мг чистого элемента на 1 кг корма; для кур-несушек — от 0,44 до 2,4 мг. В пересчете на соль (KI) это составляет для цыплят от 0,47 до 2 мг, а для кур от 0,6 до 3,2 мг на 1 кг корма.

Контролем полноценности йодного питания кур служат высокие инкубационные качества яиц, хорошая жизнеспособность и рост молодняка, нормальное содержание йода в содержимом яиц (не менее 10—20 мг в 100 г яичной массы без скорлупы).

Один из самых важнейших аспектов в обмене веществ — это микроэлементы. Они не только являются естественными катализаторами различных ферментных систем, но и являются структурными единицами гормонов и витаминов. Их воздействие протекает через ферментные системы или напрямую связываясь с биополимерами организма, они снижают либо наоборот повышают скорость протекания процессов, связанных с ростом и развитием (Верболович В.П. и др., 1983).

Четверть всех в настоящее время изученных ферментов можно отнести к числу металлоэнзимов. Микроэлементы являются основополагающими компонентами или индивидуальными активаторами таких ферментов как протаминаза, щелочная фосфатаза, карбоксилаза, дипептидаза, альдолаза, костяная и мышечная фосфатазы, каталаза, пироксидаза, аскорбатоксидаза, карбоангидраза и др. Кроме того, например, кобальт является неотъемлемой частью молекулы витамина В₁₂, йод – в состав гормона тироксина, цинк – в состав инсулина, (Диксон М.Д. и др., 1966; Георгиевский В.И., 1970, 1972, 1979).

Установлены данные, показывающие, что воздействие микроэлементов начинается уже с первых стадий обмена веществ при пищеварении и всасывании. Например, добавки цинка в корма, с недостатком этого элемента, повышают переваримость белка и среднесуточный прирост массы бройлеров на 7-22% (Авдонин Б.Ф., 1973; 1985). Также дополнительное введение цинка в рацион (50 мг/кг корма) способствует ассимиляции витамина А, что необходимо использовать как фактор, повышающий эффективность профилактики и лечения А-гиповитаминозов. Приток большого количества цинка с кормом приводит к адаптивным изменениям биосинтеза кишечных белков, что ведет к повышению связывания излишков цинка в кишечном эпителии (Берзинь Н.И., Смирнова Г.Ю., 1987).

Повышение доз марганца в рационе ведет к повышению уровня белкового азота в печени (Цербивус Я.А., 1968), а кормовые добавки с серноокислым марганцем увеличивали ретензию азота и яйценоскость на 13% (Пемеш У.Ф., Пахнацкая А.В., 1969).

Из этого следует что обеспечение достаточным количеством микроэлементов, ведет к улучшению переваримости протеина, и более полному отложению соединений азота из-за повышения интенсивности биосинтеза белка.

Влияние микроэлементов на липидный обмен отмечено в научной литературе. Так марганец увеличивает использование жира организмом и

снижает риск значительного ожирения печени (Войнар А.И., 1960; Георгиевский В.И., 1970). Особенно сильно действие марганца выражается при недостатке в рационе холина, потому что он усиливает его липотропное действие.

Добавки в рацион цыплят 20 мг йода на голову один раз в неделю приводили к снижению содержания жира в мясе на 3,2% (Перетицкий К.С., Мирошникова А.М., 1961). При введении лабораторным животным различных соединений йода в крови уменьшается количество холестерина и липидного фосфора (Беренштейн Ф.Я., 1966).

Установлено, что микроэлементы способны оказывать гипогликемическое действие. Например, инъекции марганца понижают уровень сахара и влияют на содержание гликогена в печени (Войнар А.И., Галахова В.Н., 1962). Цинк, являясь составной частью инсулина, усиливает его гипогликемический эффект (Георгиевский В.И., 1970). Медь снижает уровень углеводов в крови животных (Беренштейн Ф.Я., Школьник М.И., 1957) и увеличивает содержание гликогена в печени (Войнар А.И., Галахова В.Н., 1962).

Минимальные дозы кобальта снижают количество сахаров в крови и ослабляют алиментарную гипергликемию (Беренштейн Ф.Я., 1963).

В опытах Бабина А.Я. (1986), проведенных на курах, было показано, что применение в пределах физиологической нормы цинка, марганца, кобальта и молибдена в различных сочетаниях оказывало положительное влияние на процессы окислительного фосфорилирования, активность АТФ и цитохромоксидазы в митохондриях печени и яйцевода, интенсивность которых была несколько выше в период яйцекладки. В крови кур, получавших соли микроэлементов было повышено содержание сахара, пировиноградной кислоты, общего белка и снижена сумма свободных аминокислот. При этом яйценоскость кур, получавших дополнительно соли микроэлементов, повышалась на 10,7% при снижении затрат кормов на продукцию на 7,3%.

Приведенные данные свидетельствуют о влиянии микроэлементов на энергетический обмен путем влияния на метаболизм липидов и углеводов.

В опытах на курах установлено, что добавки в рацион солей йода повышают степень минерализации костной ткани (Петров Ф.А., 1962; 1966).

Положительное влияние добавок микроэлементов к обычным рационам на минерализацию костяка цыплят было отмечено так же Жаровой Е.П. (1969) и Георгиевским В.И. (1970). Подкормка цыплят солями цинка, марганца, меди, кобальта и йода увеличивала содержание золы в костях за счет кальция и фосфора (Стрембицкий Г.С., Лопатин И.Г., 1974).

Таким образом, резюмируя данные о влиянии микроэлементов на обмен веществ можно отметить, что биохимические реакции, находятся под влиянием отдельных микроэлементов, представляют собой не изолированные процессы, а звенья взаимосвязанных видов обмена веществ.

Как правило, при дефиците какого-либо из биологических веществ в начале происходят специфические нарушения метаболизма, а затем по мере длительности и тяжести дефицита происходят изменения и в других обменных процессах, определяющих жизнедеятельность организма в целом.

В связи с этим необходимым условием обеспечения высокой продуктивности и нормальной метаболической функции организма сельскохозяйственной птицы является введение в рацион микроэлементов в определенных количествах и соотношениях, соответствующих потребности.

Анализ литературы убеждает, что наиболее важными микроэлементами для организма птицы являются цинк, медь, марганец, кобальт, йод, селен и железо. Большая часть кормов содержит недостаточное их количество. Содержание железа в кормах, как правило, содержится в достаточном количестве. Однако при избытке в рационах кальция и фосфора у птицы могут развиваться клинические признаки железодефицитной анемии.

Многочисленными экспериментами была установлена высокая эффективность подкормок животных и птиц как отдельными микроэлементами, так и их комплексом.

Внимательное изучение минерального состава кормовых средств и продуктов животноводства показало, что переходные металлы находятся в них в связанной с белками форме. Поэтому включение в рацион птицы неорганических микроэлементов восполняет дефицит этих веществ лишь на время. Традиционные подходы к минеральному питанию сельскохозяйственных животных, в том числе и птицы, нуждаются в существенном пересмотре. При этом работа в направлении оптимизация форм и доз хлора и натрия, меди, железа, марганца и селена требует особого внимания (Фисинин В.И., 2009).

Таким образом, в кормлении сельскохозяйственных животных эффективнее использовать органические минералы, так как с их помощью можно улучшить усвоение натрия, цинка, меди, железа и марганца, более точно нормировать эти микроэлементы и поддерживать здоровье животных, их продуктивные и воспроизводительные качества. Кроме того, органические минералы позволяют существенно снизить загрязнение окружающей среды благодаря снижению их концентрации в помете.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальные исследования будут проводиться в отделе животноводства ФГБНУ Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, ФГБОУ ВО "Волгоградский государственный аграрный университет" и на производственной базе АО "Агрофирма "Восток" Николаевского района в период с 2017 по 2020 гг.

Исследование будет проводиться на бройлерах, в течение 4 недель (до достижения цыплятами пятинедельного возраста в 35 суток). Длительность карантина составит 7 дней с 1 дня жизни цыпленка.

Экспериментальные научные исследования будут проводиться согласно схемы, представленной на рисунке 1.

Нами будут сформированы 1 контрольная и 2 опытные группы. 1 опытная группа цыплят будет получать кормовую добавку в количестве 0,1 кг на 100 кг комбикорма (0,1% от массы корма).

2 опытная группа цыплят будет получать кормовую добавку в количестве 0,6 кг на 100 кг комбикорма (0,1% от массы корма).

Наблюдение за опытными животными будут вести в течение всего эксперимента. Контроль живой массы будет осуществляться путем взвешивания птицы перед началом опыта, и далее на 7, 14, 21, 28 и 35 сутки опыта (n-не менее 50).

Для контроля полноценности кормления и обменных процессов будут изучаться морфологические и биохимические показатели крови подопытных животных. Пробы крови для клинического и биохимического анализа отбираются утром до кормления из подкрыльевой вены в конце исследования (35 сутки) у не менее 10 голов из каждой группы.

При проведении исследований будем наблюдать за поведением и клиническим состоянием птицы, приемом корма и воды, двигательной активностью, реакцией на внешние раздражители, сохранностью поголовья, процентом падежа и расклева, а также динамикой прироста массы тела и

возникновением побочных явлений при применении кормовой добавки.

Исследование планируется провести на различных возрастных группах птицы (цыплята бройлеры и куры несушки).

По результатам экспериментальных исследований будут изучены следующие показатели:

- переваримость питательных веществ рационов, баланс и использование калия, хлора и фосфора в организме птицы по методикам Симона Е.И., Томмэ М.Ф., Овсянникова А.И. (1976), Лебедева П.Т., Усовича А.Т. (1976);

- прижизненная оценка роста и развития подопытных цыплят по показателям живой массы, среднесуточного прироста массы тела, относительной скорости роста в определенные возрастные периоды;

- мясную продуктивность путем анатомической разделки тушек по методике ВНИТИП (2004);

- гематологические показатели по общепринятым методикам: гемоглобин – по Сали, количество эритроцитов и лейкоцитов – подсчетом в камере Горяева, общий белок в сыворотке крови – рефрактометрически по Маккорду, белковые фракции – методом электрофореза в модификации Юделовича; общие липиды – по методу Блура в модификации Брагдона; кальция – по Де-Ваарду, фосфора – калориметрическим методом по Бригсу;

- содержание микроэлементов в исследуемом материале (сыворотка крови, кости, мясо, помет) – методом инверсионной вольтампериметрии (ГОСТ Р 8.563-96 и ГОСТ ИСО Р 5725-2002) и на атомно адсорбционном спектрометре КВАНТ-2А (ГОСТ Р ИСО 5725-2002);

- биохимический и химический составы мяса по следующим методикам:

- содержание влаги – высушиванием навески до постоянного веса при температуре 103±2°C по ГОСТ Р 51479-99;

- содержание жира – экстрагированием сухой навески в аппарате Сокслета;

- содержание белка – методом определения общего азота по Къельдалю;

- содержание минеральных веществ – сухой минерализацией образцов в муфельной печи;

- pH – потенциометрическим методом при помощи pH–метра.

- экономическую эффективность в соответствии с методикой определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ «Новые технологии, изобретения рационализаторские предложения» (1983);

- цифровой материал исследований будет обработан методами вариационной статистики (Плохинский Н.А., 1969) с использованием пакета программ «Microsoft Office» и определением критерия достоверности разности по Стьюденту-Фишеру при трёх уровнях вероятности (2007).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдонин, Б.Ф. Потребность цыплят бройлеров в цинке в связи со структурой рационов / Б.Ф. Авдонин // Первый Всесоюзный симпозиум по минеральному обмену и его регуляции у с.-х. животных. – Боровск. – 1973. – С.4-8.
2. Архипов, А.В. Нормирование минеральных веществ для взрослой птицы / А.В. Архипов, Б. Авдонин // Птицеводство. – 1985. - № 3. - С. 35-36.
3. Арьков, А.А. Этюды птицеводства / А.А. Арьков, И.Ф. Горлов, М.А. Арьков. Волгоград. - 2004. - 748 с.
4. Бабин, Я.А. Влияние двойневых и тройневых комплексов солей микроэлементов на продуктивность кур-несушек/ Я.А. Бабин. – Ташкент, 1986. - 27 с.
5. Беренштейн, Ф.Я. О механизме воздействия микроэлементов на обмен веществ в организме животных. / Ф.Я. Беренштейн // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине: сб. трудов. Киев: Изд-во «Сельхозиздат», 1963. – С. 184-191.
6. Беренштейн, Ф.Я. К вопросу о влиянии некоторых микроэлементов на углеводный обмен при нарушении функции центральной нервной системы. / Ф.Я. Беренштейн, М.И. Школьник // Труды Московской вет. академии. - 1957. - Вып. 21. - С. 215-221.
7. Берзинь, Н.И. Влияние уровня цинка в рационе на содержание цинкс-вязывающих белков и всасывание цинка в кишечнике цыплят/ Н.И. Берзинь, Г.Ю. Смирнова// Биохимия с.-х. животных и продовольственная программа, 1987. - С. 29-30.
8. Вакуленко, Ю. А. Оценка качества яиц кур промышленного стада / Ю.А. Вакуленко // Птицеводство. – 2014. - № 4. – С. 33-36.
9. Верболович, В.П. Свободнорадикальные реакции сурфактантов легких и ферментные антиоксиданты / В.П.

Верболович, Е.П. Петренко, Ю.К. Подгорный // Сурфактанты легкого в норме и патологии. Киев.: Наук. Думка, 1983. - С. 93-103.

10. Войнар, А.И. Влияние меди на содержание гликогена и липидов в печени / А.И. Войнар, В.Н. Галахова // Украинский биохимический журнал. - 1962. - Т 34. - №4. - С. 504-506.

11. Войнар, А.И. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека. М.: Высшая школа, 1960. - 543 с.

12. Георгиевский, В.И. Физиология сельскохозяйственных животных: учебное пособие / В.И. Георгиевский. – М.: Агропромиздат, 1990. – 511 с.

13. Георгиевский, В.И. Минеральное питание животных / В.И. Георгиевский, Б.Н. Аненков, В.Т. Самохин. - М.: Колос, 1979. - 473с.

14. Георгиевский, В.И. Минеральное питание сельскохозяйственной птицы / В.И. Георгиевский. - М.: Колос, 1970. - 327 с.

15. Голубов, И. Кормовые средства нового поколения / И. Голубов // Птицеводство. – 2012. - № 3. – С. 23-27.

16. Диксон, М.Д. Ферменты / М.Д. Диксон, Э. Уэбб. -М.: Мир, 1966. - 916 с.

17. Жарова, Е.П. Концентрация микроэлементов в костях цыплят разного возраста / Е.П. Жарова // Докл. ТСХА. - М. - 1969. - В. 146. - С. 225-230.

18. Красноярцев, Г.Е. Система управления качеством в птицеводстве / Г.Е. Красноярцев // Птицеводство. – 2014. - № 4. – С. 38-41.

19. Лемеш, В.Ф. Влияние марганца на яйценоскость кур и инкубационные качества яиц / В.Ф. Лемеш, А.В. Пахнотская // Птицеводство. - 1969. - № 3.- С. 25.

20. Мхитарян, Г. Современные технологии и оборудование для переработки птичьего помета / Г. Мхитарян, М. Реднер // Птицеводство. – 2014. - № 1. – С. 46-49.

21. Николаев С.И., Влияние различной структуры рациона на продуктивные качества кур / Николаев С.И., Карапетян А.К., Сошкин Ю.В., Кротова О.Е. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. -2013. - № 1(29). - С. 107-111.
22. Перетицкий, К.С. Микроэлементы при выращивании цыплят в кормлении кур / К.С. Перетицкий, А.М. Мирошникова // Ж. «Сельское хозяйство Поволжья», 1961. - № 7. - С. 63-65.
23. Петров, Ф.А. Зависимость между йодной подкормкой и отложением кальция и фосфора в костной ткани / Ф.А. Петров // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине. - Киев, 1962. - С. 263-264.
24. Петров, Ф.А. Микроэлементы в сельском хозяйстве и в медицине / Ф.А. Петров. - Улан-Уде, 1966. - Т. 2. - С. 91-98.
25. Плохинский, Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский. – М.: Наука, 1969. – 365 с.
26. Пономаренко, Ю.А. Корма, кормовые добавки, биологически активные вещества для сельскохозяйственной птицы / Ю.А. Пономаренко, В.И. Фисинин, И.А. Егоров, В.С. Пономаренко. – М., 2009. – 656 с.
27. Стрембицкий, Г.С. Влияние комплекса солей микроэлементов на прочность костяка и обмен энергии у цыплят / Г.С. Стрембицкий, Н.Г. Лопатин // Микроэлементы в Сибири. Улан-Уде, 1974. - Вып. 9. - С. 137-139.
28. Фисинин, В.И. Мировые тенденции в отечественном птицеводстве / В.И. Фисинин, Г.А. Бобылева // Птицеводство. – 2017. - № 2. – С. 2-6.
29. Фисинин, В.И. О состоянии и перспективах инновационного развития мирового и отечественного птицеводства / В.И. Фисинин // VIII-ой Международный ветеринарный конгресс по птицеводству. М., 2012. - С. 5-22.
30. Фисинин, В.И. Птицеводство России – стратегия инновационного развития / В.И. Фисинин. – М., 2009. – 148 с.

