

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Корма и контроль полноценности кормления

Профиль образовательной программы Кормление животных и технология кормов.
Диетология

Форма обучения заочная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Конспект лекций	3
1.1 Лекция №1 Корма, используемые в кормлении сельскохозяйственных животных	3
1.2 Лекция №2 Полноценное кормление сельскохозяйственных животных	7
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ	9
2.1 Лабораторная работа № 1 Балансирующие добавки	9
2.2 Лабораторная работа № 2 Методы контроля полноценности кормления животных	11
2.3 Лабораторная работа № 3 Последствия несбалансированного кормления и некоторые признаки недостаточности энергии и отдельных элементов питания в рационах животных и птицы	13

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1. 1 Лекция №1 (2 часа).

Тема: «Корма, используемые в кормлении сельскохозяйственных животных»

1.1.1 Вопросы лекции:

1. Классификация кормов
2. Грубые корма.
3. Сочные корма.
4. Концентрированные корма.

1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. Классификация кормов.

Корма – это продукты растительного, животного и микробного происхождения, а так же кормовые добавки и смеси, пригодные для употребления в съедобной и безвредной форме, содержащие в доступной форме питательные вещества.

В соответствии с общепринятой классификацией все корма подразделяются группы:

- 1) растительного происхождения;
- 2) животного происхождения;
- 3) балансирующие кормовые добавки;
- 4) кормовые смеси.

Корма растительного происхождения имеют существенные различия по содержанию энергии, поэтому они подразделяются **на объёмистые и концентрированные корма.**

Объёмистые корма в 1кг содержат менее 0,5кг переваримых питательных веществ, не более 0,65 к. ед. или 75 МДж ОЭ.

Объёмистые корма в свою очередь делятся на группы:

- грубые корма с содержанием воды менее 40% и содержанием клетчатки более 19% (сено, солома, мякина, травяная мука и резка, стержни кукурузных початков, веточный корм);

- сочные – воды более 40% (зеленый корм, силос, сенаж, корне-клубнеплоды, сочные плоды, ботва и водоросли);

- водянистые – свежие воды более 80% (жом, мезга, пивная дробина, барда, пищевые отходы).

Концентрированные корма содержат 0,5 кг и более переваримых питательных веществ, более 0,65 к. ед. или 75 МДж ОЭ.

В группу углеводистых относятся зерновые злаковые, зерноотходы, отходы мукомольного производства, сухой жом.

В группу белковых относятся зернобобовые, жмыхи, шроты, сухая пивная дробина и барда, сухие солодовые ростки.

2. Грубые корма.

Грубые корма - это корма с высоким содержанием клетчатки. В эту группу входят сено, сенаж, травяная мука и резка, солома, мякина, древесный корм и др.

Сено – один из основных видов корма для КРС, овец, коз, лошадей, кроликов и других животных в зимний период.

В 1 кг хорошего сена содержится в среднем 0,55 – 0,8 ЭКЕ, 60 – 70 г переваримого протеина и 40-50 мг каротина.

Сено получают высушиванием трав до влажности 14 – 17%. Высушенное сено должно быть зеленого цвета. С хорошим ароматом, без пыли и плесени, с минимальными потерями листьев и соцветий.

При высушивании выделяют два периода: период голодного обмена, когда клетки скошенных растений продолжают жить и период после отмирания растительных клеток. В первый период продолжается дыхание клеток и потери питательных веществ – в первую очередь сахар и крахмал. Это продолжается, пока содержание влаги в них не снизится примерно до 40 – 50%.

Во втором периоде, после отмирания клеток растений потери происходят вследствие активной деятельности ферментов. Надо ускорить досушивание скошенной травы до влажности 14 – 17%, при которой активность ферментов прекращается.

В лесолуговой зоне скошенную траву в хорошую погоду оставляют на несколько часов в прокосах, а затем сгребают в валки, суша 1-3 суток в зависимости от вида растений и окончательно досушивают в копнах. В степной полосе траву сразу же после скашивания сгребают в валки и досушивают в копнах.

При нормальной сушке в хорошую погоду общие потери сухого вещества травы колеблются от 10 до 30%, при неблагоприятных – достигают 50% и более.

Оптимальная высота скашивания для многолетних сеяных трав и естественных сенокосов равна 5 -6 см, при втором укосе – 6 – 7 см, для однолетних трав и их смесей – 4 – 5 см, для высокостебельчатых трав (донник) – 10 – 12 см.

Бобовые травы необходимо плющить. В бобовых 70% влаги сосредоточено в стеблях.

Для ускорения сушки трав наряду с плющением применяют ворошение и переворачивание скошенной массы в прокосах и валках. Первое ворошение в прокосах рекомендуют вслед за скашиванием, последующую – по мере подсыхания верхних слоев массы. Ворошение проводить в утренние или вечерние часы.

Оптимальный срок уборки бобовых трав на сено – фаза бутонизации – начало цветения, злаковых – фаза колошения – начало цветения.

Бобовые – люцерна, клевер, вика, чина, эспарцет.

Злаковые – лисохвост луговой, ежа сборная, тимофеевка, овсяница луговая, пырей, мятлик.

Посевное злаковое – тимофеевка, могар, суданская трава, житняк, костер.

Посевное бобовое – клевер, люцерна, эспарцет.

Для хранения сено лучше размещать вблизи животноводческих ферм под навесами, на сенобазах, в сенных сараях. Территория сенобазы должна быть ровной, расположенной на сухом, несколько возвышенном месте, огороженной изгородью и окопанной траншеей для задержки и отвода дождевых и внешних вод.

Сохранение качества сена зависит от размера скирд. Сохранность лучше в больших скирдах. Оптимальным считается ширина у основания скирды 4,5 – 5 м, а в месте вершения – 3,5 – 5,5 – 6 м, высота 7-7,5 м, длина стандартных скирд – 20 м. При заготовке прессованного сена ширина штабеля должна быть 5 – 5,5 м, высота 18 – 20 рядов, длина 20 м. в штабеле устраивают вентиляционные ходы.

3. Сочные корма

Зеленым кормом называют надземную часть растений, состоящих из стебля, листьев, соцветий и семян, скармливаемая животным в свежем виде. К зеленым кормам относятся травы естественных и искусственных лугов и пастбищ, посевных растений, возделываемых на зеленый корм, отходы овощеводства.

Зеленые корма скармливаются сельскохозяйственным животным всех видов. Для крупного рогатого скота, овец, коз, лошадей и кроликов зеленый корм является одним из основных в летний период. Для птицы, а также свиней и некоторых других животных зеленый корм является дополнительным, и служит для сбалансирования рационов и повышения их полноценности.

В годовой структуре рационов зеленый корм занимает в среднем: для коров — около 30%, для молодняка крупного рогатого скота — до 40%, для овец и коз — до 52%, для лошадей — до 35%, для кроликов — до 50%, для свиней — до 8% и для птицы — до 4%.

Себестоимость одной кормовой единицы зеленого корма самая низкая по сравнению с зерновыми и другими кормами, поэтому на зеленом корме получают самую дешевую продукцию животноводства, особенно молока и мяса крупного рогатого скота. Коровы на зеленом корме дают максимальную продуктивность и молоко высокого качества. За период летнего кормления можно получать до 70% годового удоя.

Силос — это сочный корм, полученный в результате консервирования зеленых растений молочной кислотой. Силос хорошего качества охотно поедают все виды сельскохозяйственных животных.

При влажности 65 % и ниже растения измельчают до 2-3 см, при 70—75 % — до 4—5, при 80 % — до 8-10 см. Чем крупнее резка, тем меньше выделяется сока и ниже потери питательных веществ. В то же время подсушенную массу для выделения необходимого количества сока нарезают более мелко. Мелкотравную растительность с высокой влажностью лучше силосовать в неизмельченном виде. Соблюдая требования к длине резки, получают силос высокого качества, с меньшими потерями питательных веществ. Огрубевшие, трудноуплотняемые растения необходимо обязательно измельчать до 2 см.

Сенаж - это корм, полученный путем провяливания в поле зеленых трав до влажности 45-55 % и консервирования в анаэробных (без воздуха) условиях. Он характеризуется низкой кислотностью, хорошими вкусовыми и диетическими свойствами.

В среднем в сенаже содержится 45-55 % сухого вещества, 3-7 % переваримого протеина, 1,0-1,5 % жира, 12-16 % клетчатки, около 2 % сахара, 0,3-1,0 % кальция, около 0,1 % фосфора и т.д.

Травы для приготовления сенажа скашивают с одновременным или последующим плющением. Чем быстрее скошенная трава достигнет оптимальной физиологической сухости, тем меньше потери питательных веществ и витаминов и выше качество сенажа, т.е. решающим фактором является продолжительность провяливания трав.

Весьма важно контролировать окончание провяливания трав. Если уборку провяленных трав провести при влажности выше 50—55 %, то консервирование зеленой массы пройдет по принципу силосования: из бобовых трав получится недоброкачественный силос.

Из валков подбор и измельчение, провяленной травы начинают при содержании в ней 55—60 % влаги с тем расчетом, чтобы влажность закладываемой массы равнялась 50—55 %. В процессе измельчения, погрузки и закладки в хранилище потери влаги составляют около 6 %.

Провяленные растения измельчают до размера частиц 2—3 см, что обеспечивает хорошую сыпучесть и уплотнение корма в хранилище. В некоторых хозяйствах закладку производят без измельчения провяленной травы, считая, что этим улучшается поедаемость сенажа животными.

4. Концентрированные корма.

К зерновым злаковым кормам относят кукурузу, овес, ячмень, пшеницу, рожь, просо, сорго и др.

Кукуруза. По химическому составу зерно кукурузы выделяется среди злаковых кормов высоким содержанием углеводов, главным образом крахмала (до 70 %) и жира (до 8 %) с низкой точкой плавления; протеин составляет около 9—10 %. Кукуруза бедна золой; особенно кальцием (0,05 %), которого в несколько раз меньше, чем в зерне овса.

Белковые вещества представлены главным образом неполноценным зеином и глютелином. В кукурузе сравнительно мало и витаминов. Переваримость питательных веществ высокая. Органические вещества (белки, жиры и углеводы) животные переваривают на 80-90 %.

Из всех зерновых злаковых зерно кукурузы имеет наивысшую энергетическую (общую) питательность. В 1 кг зерна кукурузы содержится 12,2 МДж обменной энергии для крупного рогатого скота и 13,6 МДж для свиней.

Овес. Наиболее распространенная кормовая зерновая культура. По химическому составу овес отличается: большим по сравнению с другими зерновыми злаковыми содержанием жира и клетчатки. В среднем содержится 85% сухих веществ, в том числе 10-11 % протеина, 4-4,5 % жира, 9—10.%: клетчатки, 60—65 % БЭВ и 4-5 % золы. Энергетическая питательности равна 1.

У хорошего овса пленки составляют не более 30 % массы зерна, в щуплом и низконатурном овсе — до 40 %. Пленки содержат много плохо переваримой клетчатки, мало протеина и жира и по общей питательности близки к соломе. Поэтому овес цените тем выше, чем меньше в нем пленок.

Ячмень. Широко распространенный корм. На урожайность зерна ячменя значительно влияет характер почвы. В среднем в зерне ячменя содержится сухого вещества 85%, протеина 11,3, жира 2,2, клетчатки 4,9, крахмала 48,5, БЭВ 63,8 и золы 2,8 %.

Пшеница. Кормовые сорта пшеницы широко используют в кормлении животных. В 1 кг зерна пшеницы в среднем содержится 1,07-1,37 ЭКЕ и 120 г переваримого протеина.

Рожь. Зерно ржи по питательности и химическому составу почти не отличается от ячменя и приближается к пшенице. Основную массу его составляют БЭВ - более 67 % сухого вещества. В составе зерна в среднем 12 % протеина, в том числе переваримого 9,1 %, около 2 % жира и клетчатки; много минеральных веществ. В 1 кг содержится 10,3-12,3 МДж обменной энергии, 91 г переваримого протеина и др.

Просо. По составу и питательности просо мало чем отличается от овса. В 1 кг зерна около 1 ЭКЕ и 76 г переваримого протеина. Переваримость органического вещества составляет в среднем 81 %. Зерно проса - хороший корм при откорме крупного рогатого скота и свиней, лошадям его можно скармливать взамен овса в небольшом количестве.

К зерновым бобовым относят горох, кормовые бобы, сою, безалкалоидный люпин, вику, чину и др.

Горох. Горох - один из лучших бобовый корм для животных. Он имеет преимущество перед другими зернобобовыми, так как не содержит вредных веществ, отрицательно влияющих на переваримость и использование питательных веществ и здоровье в целом животных.

В нем много протеина и аминокислот. Например, незаменимой аминокислоты лизина в горохе в несколько раз больше, чем зерновых злаковых кормах. Переваримость органического вещества также высокая и составляет около 87 %. В 1 кг зерна гороха в среднем содержится 1,2 ЭКЕ, 218 г переваримого протеина и 14,2 г лизина.

Кормовые бобы. В 1 кг зерна кормовых бобов содержится 10,8—12,4 МДж обменной энергии, 227 г переваримого протеина, 16,2 г лизина и др. Зерно бобов содержит дубильные вещества, вызывающие у животных нарушения пищеварения, поэтому вместе с бобами в состав рациона включают пшеничные отруби и мелассу, указывающие послабляющее действие на кишечник.

Соя. По своей питательности бобы сои стоят на первом месте среди зерновых кормов. По содержанию протеина соя превосходит горох и кормовые бобы почти в 1,5 раза. Зерно содержит в среднем 85 % сухого вещества, 31,9 % протеина, 7,0 % клетчатки,

26,5 % БЭВ, 2,6 % лизина и др. Переваримость органического вещества в среднем составляет 85-87 %.

Зерно сои можно скармливать всем видам животных как белковую добавку при недостатке в кормовых рационах переваримого протеина и для сбалансирования рационов по аминокислотам.

1.2 Лекция №2 (2 часа)

Тема: «Полноценное кормление сельскохозяйственных животных»

1.2.1 Вопросы лекции:

1. Полноценное кормление сельскохозяйственных животных.
2. Принципы составления рационов кормления сельскохозяйственных животных.

1.2.2 Краткое содержание вопросов

1. Полноценное кормление сельскохозяйственных животных

При контроле кормления крупного рогатого скота необходимо учитывать особенности его питания. Большое значение в процессе пищеварения жвачных имеет микрофлора рубца. Благодаря рубцовому пищеварению у крупного рогатого скота реже встречаются нарушения на почве недостатка незаменимых аминокислот, витамина С, витаминов группы В, витамина К, железа, цинка и избытка клетчатки.

Интенсивное развитие микрофлоры зависит от наличия в рационе животного легкопереваримых углеводов, и в частности сахаров, которые благоприятствуют бактериальному синтезу некоторых незаменимых аминокислот, витаминов В и К. При недостатке сахаров задерживается рост микроорганизмов и бродильные процессы в рубце нарушаются.

Кроме сахаров для интенсивного развития микрофлоры и ее синтетических процессов требуется оптимальное наличие в протеине амидов, минеральных веществ и правильное соотношение между всеми питательными веществами и элементами.

Кормление крупного рогатого скота должно быть основано в летнее время за счет достаточного количества пастбищной травы или другого зеленого корма, а зимой — скармливания хорошего сена, силоса, корнеплодов и небольшого количества концентрированных кормов.

Необходимо кормовые рационы балансировать по всем элементам питания. Желательно балансировать питательность рационов в первую очередь за счет естественных кормов. Для восполнения недостатка тех или иных питательных веществ в рационах, следует применять протеиновые, минеральные и витаминные подкормки.

Недостаток переваримого протеина можно возместить карбамидом с учетом того, что 1 г карбамида соответствует 2,6 г переваримого протеина. Для лучшего использования карбамида микрофлорой целесообразнее задавать его растворенным в кормовой патоке. Это обеспечит животных сахаром и позволит сократить некоторое количество концентратов. При недостатке сахара в рационе можно включить патоку. При дефиците минеральных элементов используют минеральные подкормки.

В связи с тем, что основными видами продуктивности крупного рогатого скота являются молочная и мясная, в качестве показателей контроля кормления должно быть использовано не только количество, но и качество получаемой продукции.

Количественными показателями будут являться абсолютная молочная и мясная продуктивность, равномерный ход годовой и пожизненной лактации, высокие и устойчивые приросты живого веса при выращивании животных и откорме, затраты корма на производство единицы продукции и её себестоимость.

Качественными показателями для контроля кормления будут являться химический состав молока и мяса, физические свойства входящих в них веществ и вкусовые качества

продукции. Так, например, плохая свертываемость молока от сычужного фермента или повышенная кислотность свежесвыдоенного молока будет указывать на недостаточное кальциевое питание животных. Бедность содержания в молоке витаминов А, С или других связана с недостатком этих витаминов в корме. Снижение вкусовых качеств мяса и плохая его сохраняемость характерны при недостатке фосфора в рационах откармливаемого скота. Слабость костной ткани, плохое ее развитие, а вследствие этого и недоразвитие мускульной и жировой тканей являются следствием недостаточного питания, главным образом кальциевого.

Контроль кормления телят в молочный период будет иметь некоторые различия в зависимости от приемов выращивания. При подсосном методе выращивания под коровами-кормилицами обязательно следует вести систематическое наблюдение за состоянием и суточными привесами телят. Это будет отражать достаточность получения телятами молока в первые недели жизни, так как на 1 кг привеса затрачивается примерно 6—8 кг молока.

Низкие привесы своевременно укажут на неудачный подбор коров-кормилиц или перегрузку их, а также на необходимость введения дополнительных подкормок телят концентрированными кормами. При ручной выпойке кормление нужно контролировать одновременно как по составу рационов, так и по приросту живого веса.

Важное значение имеет контроль кормления телят при пользовании заменителями цельного молока. Заменитель цельного молока, который используется с первых дней жизни телят, должен содержать все необходимые питательные и биологически ценные вещества и быть близок по составу и физиологическому действию к материнскому молоку.

Биохимические методы контроля кормления по составу крови и мочи применяют во все возрастные периоды жизни телят.

2. Принципы составления рационов кормления сельскохозяйственных животных

В условиях интенсификации животноводства и производства продукции на промышленной основе особо важное значение имеет организация правильного полноценного кормления сельскохозяйственных животных. Организация полноценного кормления сельскохозяйственных животных определяется качеством корма. Потребность животных в энергии, питательных и биологически активных веществах выражают в нормах кормления. Нормированным кормлением называется такое кормление, при котором животное получает нужные питательные вещества в соответствии с его физиологическими потребностями. Нормой кормления называется количество питательных веществ, необходимое для удовлетворения потребности животного для поддержания жизнедеятельности организма и получение намеченной продукции хорошего качества. Нормы кормления периодически пересматриваются.

При несоблюдении норм кормления в рационе может оказаться избыток веществ и недостаток других. Практика показывает, что соблюдением новых норм кормления позволяет повысить продуктивность животных на 8...12% и одновременно снизить затраты корма на производство единицы продукции. В детализированных нормах для животных разных видов с учетом их физиологического состояния, возраста и продуктивности указаны следующие показатели: количество энергии (в кормовых единицах, энергетических кормовых единицах), сухое вещество, сырой протеин, перевариваемый протеин, лизин, метионин, цистин, сахара, крахмал, сырая клетчатка, сырой жир, кальций, фосфор, калий, натрий, хлор, магний, сера, железо, медь, цинк, марганец, кобальт, йод, каротин, витамины: А, D, E, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B12, в ряде случаев витамины С и К. На основе норм кормления составляют суточный рацион. Рацион — это необходимое количество и качество кормов, которое соответствует норме

потребности животного в энергии, питательных и биологически активных веществах при заданном уровне продуктивности, обеспечивает сохранность здоровья и получение продукции высокого качества.

Рацион составляют на определенный промежуток времени (сутки, декада и т.д.) для каждой половозрелой группы животных. Их систематически пересматривают и корректируют в зависимости от наличия кормовых средств. Если рацион по основным показателям питательности соответствует потребности животного, то его называют сбалансированным.

Процентным рацион должен быть сбалансирован по всем нормируемым показателям и обеспечивать при полном его скармливании запланированного уровня продуктивности. При составлении полноценного рациона следует подобрать корма и различные минеральные и витаминные подкормки. Для этого наряду с нормами кормления и питательностью кормов надо знать особенности каждого корма, т.е. его поедаемость, вкусовые качества, наличие органических кислот, действие корма на здоровье, продуктивность и качество продукции.

Большое внимание при составлении рациона уделяют учету его себестоимости. Значение при кормлении животных имеет структура рациона, т.е. соотношение отдельных видов или групп кормов (грубых, сочных и концентрированных), выраженное в процентах от общей питательности. Соблюдение оптимальной структуры рациона очень важно для нормального процесса пищеварения и требуемого соотношения питательных веществ в рационе. В таблице приведена структура рациона, разработанная Всероссийским научно – исследовательским институтом животноводства (ВИЖ) и рекомендованная для дойных коров.

Систематическое сочетание кормов в рационе создает определенный тип кормления, под которым понимают соотношение (в процентах от общей питательности) основных групп или видов кормов, потребляемых животным за год или какой либо сезон. В основу расчета берется соотношение между концентрированными и объемистыми кормами. Название вида кормления определяется видом преобладающих в рационе кормов. Например, если в рационах крупного рогатого скота преобладает сенаж и силос, то такой вид называется силосно-сенажным, если силос и корнеплоды – силосно–корнеплодным. Если в годовом рационе коров концентрированные корма составляют 40% и более по питательности, то такой тип кормления считается концентратным; 30....25% - полуконцентратным, 24.....10% - малоконцентратным, а до 9% - объемистым. Для хозяйств РФ наиболее желательными и экономически целесообразными при кормлении крупного рогатого скота силосно-корнеплодные рационы, содержащие оптимальное количество грубых, сочных концентрированных кормов и обеспечивающие равномерную нагрузку на желудочно-кишечный тракт.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

2.1 Лабораторная работа №1 (2 ч)

Тема: «Балансирующие добавки»

2.1.1 Цель работы: Ознакомиться с азотсодержащими добавками. Определить, сколько требуется мочевины для балансирования рациона дойных коров по переваримому протеину. Выписать минеральные добавки, наиболее широко используемые в кормлении животных, распределив их по группам и указать содержание кальция и фосфора в 100 г добавок.

2.1.2. Задачи работы:

1. Ознакомиться с основными азотистыми добавками
2. Сравнить протеиновую питательность двух рационов.

3. Выписать минеральные добавки, наиболее широко используемые в кормлении животных, распределив их по группам и указать содержание кальция и фосфора в 100 г добавок

2.1.3. Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Рабочая тетрадь.
2. Методические указания.

2.1.4 Описание (ход) работы:

Задание 1. Выписать основные азотистые добавки и сбалансировать рацион по протеину из задания 2.

Таблица 1 - Азотистые добавки

Наименование	1 г добавки эквивалентен содержанию п/пр, г

Задание 2. Сравнить протеиновую питательность двух рационов, если в хозяйстве имеется 400 дойных коров живой массой 400 кг, среднесуточный удой – 10 кг, продолжительность зимовки – 210 дней. По норме таким коровам требуется в сутки 9 корм. ед. и 880 г переваримого протеина.

Рацион коров 1-й группы (200 гол.) сена лугового - _____кг; соломы пшеничной яровой - _____кг; силоса кукурузного - _____кг; свеклы кормовой - _____кг; зерна ячменя - _____кг

Рацион коров 2-й группы (200 гол.) состоял из тех же кормов, за исключением концентратов: зерно ячменя _____кг, жмых подсолнечниковый _____кг; _____

Таблица 2 - Сравнение протеиновой питательности рационов для дойных коров

Показатель	Рацион		Содержится ЭКЕ		Содержится п/пр, г	
	1	2	1	2	1	2
Содержится в рационе						
Требуется по норме						
Дефицит						
Мочевина						

Дать анализ рационов и ликвидировать дефицит протеина _____

Задание 3. Выписать минеральные добавки, наиболее широко используемые в кормлении животных, распределив их по группам и указать содержание кальция и фосфора в 100 г добавок.

Таблица 3 - Минеральные добавки (макродобавки)

Наименование добавок	Содержится в 100 г добавки:	
	кальция, г	фосфора, г
Кальциевые		
Фосфорные		
Фосфорно-кальциевые		

2.2 Лабораторная работа № 2 (2 ч)

Тема: «Методы контроля полноценности кормления животных»

2.2.1 Цель работы: Ознакомиться с признаками неполноценного кормления животных и их проявлением. Освоить зооветеринарные и биохимические методы контроля полноценности кормления животных.

2.2.2. Задачи работы:

1. Изучить методы контроля полноценности кормления животных.
2. Изучить рекомендации по проведению обследования животных.

2.2.3. Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Рабочая тетрадь.
2. Методические указания.

2.2.4 Описание (ход) работы:

Контроль полноценности кормления по зооветеринарным и биохимическим показателям — часть комплексной оценки питательности кормов. Кормление, при котором животные получают питательные и биологически активные вещества в соответствии с их потребностями, называют полноценным. Аппетит — важнейший показатель благополучия животного. Ухудшение аппетита — ранний признак нарушения обмена на почве неполноценного кормления.

Методы контроля полноценности кормления подразделяют на ветеринарно-зоотехнические и биохимические. Ежедневная органолептическая оценка качества кормов, наблюдения за животными, их поведением, аппетитом, состоянием выделений (цвет, консистенция) дают важную информацию об эффективности кормления, но зачастую субъективную.

Ветеринарно-зоотехнические методы.

1. *Анализ рациона кормления* — основной ветеринарно-зоотехнический метод контроля. При этом фактическую питательность рациона сопоставляют с нормами кормления, потребностью животных в энергии, протеине, углеводах, жире, минеральных веществах и витаминах. При сравнении норму потребности каждого питательного вещества принимают за 100%, а содержание его в рационе выражают в процентах от нормы. Отклонение от нормы более 5% нежелательно. В случае несоответствия нормам кормления необходимо своевременно внести исправления в рацион. Задержка коррекции рациона приводит к накоплению в организме длительного негативного воздействия на

обмен веществ, которое определенное время компенсируется внутренними резервами организма, а позднее приводит к заболеванию. Например, недостаток витамина А в зимнем рационе коров длительное время компенсируется запасами в печени, накопленными за летний пастбищный период.

2. *Анализ показателей воспроизводства:* продолжительность меж-отельного и сервис-периода, количество осеменений на одно оплодотворение, количество телят на 100 коров в год, их живая масса, жизнеспособность приплода и развитие в первые 2 — 3 мес., а также аборт, послеродовые осложнения, количество мертворожденных и др. — дают объективную информацию о полноценности кормления. При неполноценном кормлении у животных слабо выражена течка, иногда они вообще не приходят в состояние половой охоты; у новорожденных с первых дней отмечают расстройство пищеварения. Причиной яловости, абортов, рождения слабых телят или мертвого приплода часто является недостаток в рационах маток протеина, кальция, фосфора, витаминов А, Б, Ей группы В, а также некоторых микроэлементов. К аналогичным нарушениям нередко приводит концентратный тип кормления маточного поголовья.

3. *По динамике продуктивности* (лактации, яйценоскости и др.) судят о сбалансированности рациона животных. Например, при полноценном кормлении удои коров в ходе лактации снижаются постепенно. В производственных условиях полноценность кормления животных контролируют, сравнивая кривые продуктивности со стандартной динамикой лактации для данного животного. При этом важно учитывать и динамику живой массы животных. Например, при неполноценном и обильном по содержанию углеводов кормлении продуктивность снижается, а масса животного возрастает.

4. *Затраты кормов на производство единицы продукции* — один из важнейших показателей полноценности кормления животного. Снижение затрат кормов на производство единицы продукции свидетельствует о лучшем использовании питательных веществ.

5. *По качеству получаемой продукции,* например, по содержанию жира, белка, витаминов и минеральных элементов в молоке можно судить о неполноценности кормления. Так, при недостатке в рационах коров клетчатки, энергии, протеина, растворимых углеводов, неправильном соотношении Са и Р, сахаров и переваримого протеина (норма 0,8 - 1,2:1) жирность молока снижается, так как нарушаются микробиологические процессы в рубце, изменяется характер брожения. При этом в молоке возрастает количество мочевины и кетонных тел, соматических клеток и др. Признак дефицита витаминов и микроэлементов в рационе — низкое содержание их в продукции: в молоке, яйце и др.

Биохимические методы.

Биохимические показатели крови, мочи, молока, яиц - объективные критерии оценки состояния обмена веществ. Они изменяются при нарушениях баланса питательных веществ в рационе. В частности, об уровне А-витаминного питания можно судить по содержанию каротина и витамина А в сыворотке крови, в печени, желтке яиц. Важными показателями полноценности кормления могут служить данные о содержании кальция и фосфора в сыворотке крови, резервной щелочности, содержании натрия и калия в слюне и др. При недостатке железа, меди и кобальта в кормах снижается их содержание в крови и печени, продукции, уменьшается количество гемоглобина в крови.

Рекомендации по проведению обследования животных. По анализу данных ветеринарно-зоотехнического учета по отделению, ферме или группе животных можно сделать вывод об уровне и полноценности кормления животных в любом производстве. Для этого необходимо:

а) оценить упитанность и среднюю живую массу животных, возраст маточного поголовья; рассчитать среднегодовой процент выбраковки, анализируя ее причины, оплодотворяемость (%); установить число и характер осложнений до и после отела (в процентах к маточному поголовью), случаи яловости и число абортов неинфекционного происхождения (%); проанализировать состояние новорожденного приплода (заболевание, отход), а также качество Приплода, полученного в осен-не-летний период и

в конце стойлового периода. В свиноводстве необходимо учитывать количество здоровых и мертворожденных поросят в пометах, в птицеводстве — выводимость и качество полученных цыплят (утят, индюшат).

При осмотре поголовья обращают внимание на упитанность, аппетит (ослабление, извращение); поведение животных в стойле, станке, на прогулке; состояние кожного, шерстного или перьевого покрова (блеск, взъерошенность, зализывание); качество копытного рога (покраснение венчика, блеск глазури, трещины); состояние конечностей (хромота при движении, искривление, болезненность суставов). Кроме этого оценивают функциональное состояние системы органов пищеварения по ее проявлениям (консистенция, цвет и запах кала, наличие или отсутствие на нем слизи, примесей крови и др.), системы органов дыхания (частота, глубина, одышка, хрипы и шумы и др.), а также состояние глаз и носа (наличие воспалительных процессов слизистых оболочек, серозные или гнойные выделения);

б) провести анализ качества кормов и суточных рационов животных за определенный период по всем показателям, рекомендуемым детализированными нормами кормления животных разных видов и половозрастных групп, а для выяснения причин неполноценности кормления провести лабораторный анализ биохимических показателей крови, мочи, молока, яиц или тканей животных, зоотехнический анализ средних проб кормов и рационов;

в) определить тип кормления и структуру рационов. При анализе кормления использовать фактические данные зоотехнического анализа кормов;

г) проанализировать данные среднегодовой продуктивности животных (молочной, мясной, шерстной и др.), жирности молока, затрат кормов на единицу продукции.

Результаты анализа используют при разработке мероприятий по устранению причин неполноценного кормления и нарушения обмена веществ у животных.

2.3. Лабораторная работа №3 (4 ч)

Тема: Последствия несбалансированного кормления и некоторые признаки недостаточности энергии и отдельных элементов питания в рационах животных и птицы

2.3.1 Цель работы: Изучить последствия несбалансированного кормления и признаки дефицита энергии, отдельных элементов питания в рационах животных и птицы.

2.2.2. Задачи работы:

1. Изучить последствия при дефиците энергии.
2. Изучить последствия при недостатке в рационе протеина.
3. Изучить контроль полноценности минерального и витаминного питания животных и птицы.

2.3.3. Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Рабочая тетрадь.
2. Методические указания.

2.3.4 Описание (ход) работы:

Недостаток энергии в рационе проявляется в снижении упитанности животных, вплоть до истощения, уменьшении продуктивности, замедлении роста у молодняка, увеличении затрат корма на единицу продукции. При дефиците энергии в организме у животных снижается устойчивость к возбудителям инфекционных и инвазионных заболеваний. У маток вследствие ослабления или прекращения овуляции снижаются оплодотворяемость и плодовитость, увеличивается повторность осеменения. У производителей отмечено снижение потенции, возможны дегенеративные изменения в семенниках, ухудшение качества спермы, аспермия. Несбалансированное кормление задерживает половое созревание у животных. У животных часто развивается гипогликемия крови (содержание глюкозы 20 - 30 мг% вместо 60—100 мг%). Волос и щетина у животных

грубеют. У овец наблюдают ухудшение роста и качества шерсти (голодная тонина).

Избыток энергии в рационе приводит к ожирению, гипофункции щитовидной железы. Возможно ожирение внутренних органов и жировое перерождение функциональной ткани яичников и семенников. При этом у маток сокращается число овуляций, снижается оплодотворяемость и плодовитость, может быть кистозное перерождение яичников. У производителей возможно нарушение секреции придаточных половых желез и сперматогенеза и снижение потенции.

Протеин и аминокислоты. Недостаточность или неполноценность протеина в рационах лактирующих маток приводит к значительному снижению их упитанности, молочной продуктивности, содержанию жира и белка в молоке. При недостатке протеина и его неполноценности у маток нарушается нормальное развитие яйцеклеток, ухудшается их качество и уменьшается количество. При подготовке к случке у них удлиняется период от отела (окота, опороса) до первой течки, снижается оплодотворяемость, отмечаются ослабление или отсутствие течки и бесплодие. У стельных коров, суягных и супоросных маток, жеребых кобыл возможны резорбция оплодотворенных яйцеклеток плодов, рождение слабого, недоразвитого приплода. У молодняка наступает депрессия роста, при этом увеличиваются затраты корма на 1 кг прироста и снижается резистентность животных к заболеваниям. При этом часто отмечают отрицательный баланс азота и недостаточное резервирование протеина в теле маток, в последующую лактацию — снижение молочности. В сыворотке крови уменьшается количество общего белка, альбуминов и глобулинов.

При длительном избытке протеина в рационе ухудшается эффективность использования азота и аминокислот, возможны снижение оплодотворяемости и бесплодие, в крови животных увеличивается концентрация общего белка, а также мочевины или мочевой кислоты.

При недостатке отдельных незаменимых аминокислот у молодняка снижается аппетит, задерживается или приостанавливается рост; у взрослых животных отмечают истощение, ухудшение показателей продуктивности и оплаты корма. Отсутствие или недостаток незаменимых аминокислот влияет на нервную и гормональную системы (особенно гипофиз и надпочечники), неблагоприятно воздействуют на обмен веществ и воспроизводительные функции.

При недостатке в рационе лизина у животных отмечают уменьшение усвояемости кальция, фосфора, магния, железа и нарушение роста костяка, использования каротина и витамина А; триптофана — извращение вкуса. При дефиците лизина, метионина, триптофана, гистидина, фенилаланина в рационе у животных отмечают анемию, ожирение печени, у телят, ягнят взрослых овец — потерю блеска, сухость, огрубение волосяного покрова, у птицы депигментацию пера.

Неполноценность протеина по лизину, триптофану или аргинину вызывает у животных нарушение воспроизводства - у самок могут развиваться дегенеративные изменения в яичниках и нарушения полового цикла, у самцов — дегенеративные изменения и атрофия тестикул, аспермия.

Неполноценность белка по метионину и цистину приводит к развитию мышечной дистрофии. При недостатке метионина отмечают бесплодие вследствие рассасывания зародышей.

При резком недостатке гистидина, треонина, фенилаланина и метионина наблюдается атрофия гипофиза и его гонадотропных клеток, зародышевого эпителия и эндокринной ткани половых желез. Недостаточное поступление триптофана и вынужденное использование его тканевых резервов вызывают нарушение функции яичников и бесплодие.

Остро реагируют на недостаток аргинина в рационах производители, особенно растущие. У хрячков наблюдают общее угнетение, потерю аппетита, уменьшение интенсивности роста, истощение и нарушение сперматогенеза.

При избытке лизина (150 — 200% нормы) отмечают интоксикацию и депрессию роста, резкое увеличение потребности в аргинине. При избытке метионина в рационах

ухудшается использование азота кормов, увеличивается его выделение с мочой, в организме уменьшаются жировые запасы, снижается переваримость протеина и доступность аминокислот.

Много незаменимых аминокислот содержится в кормах животного происхождения, жмыхах и шротах.

Для балансирования рационов применяют синтетические формы аминокислот: \wedge -метионин, X-лизин, кормовой концентрат лизина (ККЛ), треонин, 1-триптофан. Необходимо применение витаминов

B_{12} , Е. Рационы жвачных должны быть сбалансированы по минеральным элементам, полезно обогащать их источниками серы для обеспечения синтеза метионина в рубце и микроэлементами, которые необходимы для синтеза ферментов. При балансировании рационов по триптофану необходимо контролировать содержание в рационах витаминов B_6 и B_5 .

Контроль полноценности минерального и витаминного питания животных и птицы.
Кальций, фосфор, витамин Б. У животных при недостатке кальция, фосфора и витамина Б на ранней стадии отмечают беспокойство, пугливость, ухудшение аппетита, извращение вкуса - животные облизывают друг друга, а также окружающие предметы,

грызут кормушки, пьют навозную жижу, поедают кал, подстилку и землю (овцы поедают шерсть). Шерсть у животных становится грубой, у молодняка задерживается ее рост. Иногда отмечают спазмы жевательных мышц, мышц затылка, судороги задних конечностей.

У взрослых животных расшатываются зубы, у молодняка задерживается их появление и смена. Нередки расстройства пищеварения и учащение дыхания, бронхопневмония.

У маточного поголовья отмечают снижение оплодотворяемости, молочной продуктивности; отсутствие половых циклов, аборт, задержание последа, рождение мертвого или слабого, часто уродливого приплода (утолщенные суставы, кривые ноги). У коров — неправильная постановка конечностей: задние ноги расставлены в стороны или, наоборот, сближены в скакательных суставах, подставлены под туловище или отставлены назад. Движения скованные или некоординированные. В стойле животные переступают с ноги на ногу, нередко отмечают перемежающуюся хромоту.

У ягнят и телят — иксообразная постановка ног, четковидные утолщения на ребрах. Козы и свиньи иногда ползают, опираясь на запястья, волочат зад. Часты искривления и вздутие лицевых костей, сужение носовых ходов и выпячивание твердого неба (дыхание и глотание корма затруднено). У свиноматок наступает агалактия.

При длительной минерально-витаминной недостаточности опухают суставы, отмечают искривление позвоночника, костей конечностей, переломы костей.

При избытке кальция ухудшаются переваримость кормов и усвоение питательных веществ; повышается потребность животных в фосфоре, цинке, марганце, меди, железе и кобальте; возможны приостановка роста и снижение живой массы.

Дефицит в данных элементах питания определяют при анализе рационов и сопоставлении фактического содержания в рационе и в 1 кг сухого вещества с нормами потребности животных. При нарушении баланса в сыворотке крови животных снижается концентрация кальция, фосфора, витамина Б (или одного из этих элементов), повышается уровень щелочной фосфатазы, наблюдаются отклонения в содержании других компонентов крови (белка, его фракций, гемоглобина).

У птицы при нарушении кальциево-фосфорного обмена снижаются яйценоскость и масса яйца, истончается скорлупа. При этом возрастает бой яиц, снижается выводимость их при инкубации. Дефицит кальция в рационе кур-несушек вызывает интенсивное извлечение его из костной ткани, что ведет к возникновению остеопороза. Куры подолгу сидят нахохлившись, перья взъерошены, походка скованная, ходульная; грудная кость мягкая, изогнута или вдавлена; клюв мягкий, как резина, при легком напряжении кости ног и крыльев ломаются; яйцевод воспаляется и выпадает. У эмбрионов отекает и утолщается

кожа, задерживается рост пера, кости конечностей укорочены и утолщены, возможна смертность с 10-го по 14-й день. У цыплят старше 3-недельного возраста и индюшат отмечают слабость ног; клюв и кости утолщены и размягчены (резиновый клюв); суставы голени увеличены, ноги не сгибаются, развивается хромота; грудная клетка как бы сжата в продольном направлении; в местах соединения ребер с грудной костью появляются утолщения (четки). Молодняк передвигается с трудом, часто теряет равновесие, оперение ломкое, взъерошенное, крылья опущены. У птицы всех видов возможен каннибализм— расклев яиц, гребня, пальцев, заднего прохода, а также выпавшей клоаки, яйцевода и кишечника; наблюдают выщипывание и поедание пера.

При избытке кальция в рационе снижаются переваримость жиров (кальциевые соли жирных кислот появляются в помете) и поедаемость корма, нарушается обмен фосфора, магния, марганца, железа и йода. Длительный избыток кальция в рационе вызывает гипертрофию щитовидной железы, вследствие которой основной обмен повышается и организм истощается.

Дефицит фосфора вызывает ухудшение общего состояния организма, снижает поедаемость кормов, что приводит к замедлению роста и снижению продуктивности взрослой птицы. При недостатке фосфора нарушается кальциевый обмен. При избытке нарушается подвижность суставов, фосфор откладывается в почках и мягких тканях, задерживается рост молодняка и повышается его смертность.

Для балансирования рационов используют источники кальция и фосфора и препараты витаминов T_{Σ} или O_3 (облученные дрожжи, введ. ин B_3 , концентраты витамина B_2 или B_3 в масле, спирте, водно-жировых эмульсиях; гранувит P_3 , рыбий жир и др.). Кроме этого применяют искусственное ультрафиолетовое облучение животных в помещениях, а также зимой и летом организуют прогулки. Нормы обогащения рационов витамином B_3 колеблются от 1,5 тыс. МЕ (куры-несушки, цыплята и ремонтный молодняк, индейки, гуси, утки) до 3 тыс. МЕ (племенные куры) на 1 кг сухого корма. Потребность племенных кур в витамине B_3 выше потребности кур-несушек и цыплят. Норма кальция для кур составляет 3,3 — 3,8%, для индеек — 2,8% массы полнорационного комбикорма, для молодняка — 0,9 — 1,2% (для индюшат - 1,8%); фосфора общего — 0,7 — 0,8%, доступного — 0,33 — 0,4%.

Норма потребности в кальции и фосфоре зависит и от содержания витамина B , который индуцирует образование в слизистой оболочке кишечника кальцийсвязывающего белка.

Натрий (соль поваренная). Натрий необходим для поддержания осмотического давления в тканях, нормализации кислотно-щелочного равновесия и регуляции обмена воды. Он участвует в передаче нервных импульсов, создает оптимальную среду для действия ферментов и выступает как антагонист кальция в регулировании проницаемости клеточных мембран. У животных всех видов при недостатке натрия снижается аппетит, развивается лихуха, шерсть взъерошена, глаза тусклые, ухудшается использование питательных веществ корма, особенно протеина, молочная продуктивность падает. Отмечают нарушения воспроизводительных функций животных (нерегулярная охота, бесплодие). Оптимальное соотношение калия и натрия в рационе животных 3 — 5:1. При избытке калия, особенно у коров, вынужденно повышают уровень натрия в рационе.

Избыток натрия в воде и корме задерживает жидкость в организме, повышает отход молодняка и взрослых животных. Избыток этих факторов, особенно в рационах свиней, может вызвать отравление.

У птицы дефицит натрия в рационах приводит к снижению аппетита, живой массы и яйценоскости птицы, замедлению роста молодняка, увеличению падежа и выбраковке птицы. В практических условиях часто отмечают расклев как у цыплят, так и у взрослой птицы.

При использовании в рационах птицы кормов растительного происхождения остро ощущается недостаток натрия. Основными его источниками служат корма животного происхождения и отходы технических производств.

Обычно для компенсации дефицита натрия в рационы птицы включают поваренную

соль. Ее добавляют в комбикорм не более 0,5 %. Дальнейшее повышение нормы ввода может вызвать тяжелое отравление. Характерные признаки солевого отравления — обильное питье, энтериты, отказ от корма, снижение продуктивности, а при остром отравлении — падеж.

Железо. У животных основной признак дефицита железа — анемия. Чаще она возникает у молодых животных и особенно у свиней. Основные признаки — снижение железа в крови, уменьшение гемоглобина. У свиноматок отмечают отсутствие течки, появление в пометах мертвых и слабых поросят; у поросят — бледность кожи и слизистых оболочек, извращение аппетита, поносы, замедленный рост.

Усвоение железа в организме животных ухудшается при увеличении количества фосфатов и карбоната кальция и улучшается при достаточном уровне в рационах витаминов О и С. Синтез гемоглобина зависит от обеспеченности рациона животных медью, кобальтом, витаминами В₁₂, В₆.

Для балансирования рационов и удовлетворения потребности животных в железе используют его препараты (сульфат железа, ферро- глюкин, ферродекстрин, глицерофосфат железа и др.). Потребность животных разных видов и возрастов в железе колеблется от 40 до 80 мг в расчете на 1 кг сухого вещества рациона.

У птицы потребность в железе может быть удовлетворена полностью за счет натуральных кормов, но, учитывая высокую яйценоскость современных кроссов и значительное выделение железа с яйцом, необходимо профилактировать его недостаточность. Усвоение железа в организме кур невысокое — 5 - 10% от поступившего, у цыплят — в 3 — 5 раз выше, особенно из кормов растительного происхождения. Легкоусвояемыми формами этого элемента богаты корма животного происхождения: рыбная, мясокостная мука. Основная часть потребляемого железа депонируется в крови и печени.

Согласно действующим нормативам соли железа в состав премикса для кур следует вводить из расчета 25 г чистого элемента на 1 т комбикорма, для фазанов — 30 г/т.

Медь. Потребность животных в меди, ее доступность и усвоение зависят от концентрации в рационах протеина, кальция, молибдена, свинца, сульфата кадмия, а также от вида и возраста животных и составляют 10 - 20 мг в 1 кг сухого вещества. У крупного рогатого скота дефицит меди ведет к ухудшению аппетита, снижению прироста живой массы, общему недоразвитию животных, извращению вкуса (лизуха), анемии, поносам. Волосной покров, особенно вокруг глаз, обесцвечивается (поседение шерсти): волосы становятся жесткими, тусклыми, свисают клочьями. У коров часто наступают временная стерильность вследствие подавления течки и понижения оплодотворяемости, иногда паралич задних конечностей. Молочная продуктивность снижена.

У овец при недостатке меди в рационе замедляется рост и ухудшается качество шерсти (она взъерошена, теряет извитость — войлочная шерсть), развивается анемия, у овцематок нарушаются воспроизводительные функции. У ягнят отмечают слабость, нарушение координации движений, судорожное подергивание головой и ногами, качание задней части туловища, дрожь (энзоотическая атаксия). Иногда животные волочат задние ноги, время от времени садятся по-собачьи; возможен паралич задних конечностей и гибель молодняка.

У свиноматок отсутствует течка, в помете могут быть слабые и мертвые поросята. У поросят (особенно в возрасте 2 — 6 нед.) отмечают анемию, бледность кожи, снижение содержания гемоглобина в крови, затрудненное дыхание; в острых случаях — ослабление скакательных суставов (животное вынуждено находиться в сидячем положении), слабость запястья, скрюченность передних конечностей и подгибание задних. В крови животных при недостатке меди уменьшаются количество гемоглобина, эритроцитов и концентрация меди. Показателем полноценности рационов является содержание меди в ткани печени и мозга.

При недостатке ее в рационах в качестве кормовых добавок применяют соли неорганических и органических кислот меди. Для предупреждения отравления овец необходимо делать перерывы в подкормках солями меди. Медью богаты трава и сено, полученные с черноземов и красноземов, а также отруби, жмыхи и шроты, продукты

микробиологического синтеза (гаприн, меприн). Бедны медью кукуруза и корма, полученные с песчаных, болотистыхидерново-подзолистыхпочв.

Кобальт. У *животных* дефицит кобальта ведет к извращению аппетита. Они поедают шерсть, грызут деревянные предметы. В рубце жвачных животных уменьшается численность бактерий и инфузорий, снижается переваримость корма, развиваются прогрессирующее истощение, анемия. Шерсть у животных грубая, взльерошенная, кожа часто чешуйчатая. У маток снижается оплодотворяемость, отмечаются аборт, задержание последа, недоразвитие плода и рождение нежизнеспособного приплода. У молодняка часто наблюдают понос, общее истощение, слабость и падеж. Молочная, мясная и шерстная продуктивность снижаются.

У свиней при недостатке кобальта в рационе ухудшается аппетит, снижается прирост живой массы, развивается анемия. При этом в крови и печени животных уменьшается содержание кобальта и витамина В_{1Г}

При анализе рационов учитывают наличие кобальта в кормах, а также отрицательное влияние повышенных концентраций кальция, фосфора, железа, цинка, калия, а у жвачных — протеина на усвояемость и баланс этого элемента. Минимальная потребность животных в кобальте составляет 0,25 мг в расчете на 1 кг сухого вещества корма. Оптимальные нормы для крупного рогатого скота - 0,4 — 1 мг/кг, овец — 0,3 — 0,5, лошадей - 0,4 - 0,6, свиноматок и хряков - 1,7 и молодняка - 1,1 — 1,2 мг/кг сухого вещества рациона. Недостаток кобальта в кормах восполняют подкормками в виде его солей (хлоридов и сульфатов).

У птицы потребность в кобальте компенсируется включением в рационы кормов животного происхождения и витамина В₁₂ в составе премикса. Основные признаки недостаточности кобальта у птицы - снижение жизнеспособности, выводимости цыплят, увеличение эмбриональной смертности, замедление роста и развития. Считают, что при содержании птицы на глубокой подстилке проблема обеспеченности птицы витамином В₁₂ отсутствует, так как он образуется в большом количестве в подстилке в процессе активных микробиологических процессов в ней.

Марганец. У *животных* при недостатке в рационе марганца отмечают нарушение воспроизводительных функций (нерегулярная течка, перегулы), снижение оплодотворяемости, аборт. У коров снижаются молочная продуктивность и содержание жира в молоке; у производителей отмечают ухудшение качества спермы и бесплодие; у молодняка нарушается половое созревание и оссификация скелета, замедляется его рост; отмечают укорочение и слабость ног, иногда хромота и негибкость в суставах, часто повышенное жиротложение (у поросят).

Обеспеченность животных марганцем контролируют по его содержанию в печени, крови, костях и покровном волосе. Потребность животных в марганце в расчете на 1 кг сухого вещества рациона колеблется от 40 до 100 мг; при повышении концентрации кальция (а у жвачных, кроме того, калия) она увеличивается. Богаты марганцем зеленая масса и мука из луговых трав, хвойная мука, зерно овса и пшеницы, отруби пшеничные, жмыхи. Для подкормок используют соли неорганических и органических кислот.

У *птицы* при недостатке марганца снижаются яйценоскость и прочность скорлупы. У эмбрионов, полученных из таких яиц, развиваются попугаеобразный, загнутый книзу клюв, короткие ноги, большая голова, отвислый живот и т. д. У цыплят сразу после вывода наблюдают вращение головы, запрокидывание ее на спину или подворачивание под туловище.

При дефиците марганца в рационе взрослой птицы, у цыплят и индюшат голеноплюсневые суставы одной или обеих ног опухают. Они не встают, передвигаются на суставах, помогая крыльями. Ахиллово сухожилие соскальзывает с мыщелков («скользящее сухожилие») и не фиксирует сустав. Отмечают хромоту, неправильную постановку ног, укорочение, утолщение и искривление длинных когтей ног и крыльев (признаки перозиса).

Обеспеченность птицы марганцем оценивают по его содержанию в сухом веществе

костей, в желтке яиц и печени.

Развитию марганцевой недостаточности способствует избыток в рационе кальция и фосфора. Имеет значение и обеспеченность птицы витаминами Б, В₄, а также инозитолом. Для удовлетворения потребности птицы в марганце корма обогащают его солями из расчета 70 — 100 мг чистого элемента на 1 кг комбикорма.

Цинк. У *животных* отмечают нарушения воспроизводительных функций вследствие недостатка цинка в кормах или пониженном его усвоении на фоне высокой концентрации кальция в сухом веществе кормов (особенно при 1,5 — 2%). У поросят ухудшается аппетит, замедляется рост, возникают дерматиты, паракератозы, поносы:

Для контроля полноценности кормления проводят анализ рациона, определяют содержание цинка в печени, крови и волосном покрове животных. В 1 кг сухого вещества сбалансированного рациона крупного рогатого скота должно содержаться 30 — 60 мг цинка, овец — 30 — 40, лошадей - 25 - 35, свиноматок и хряков - 85 — 90, молодняка - 55 - 60 мг/кг.

Добавление 100 мг сульфата цинка на 1 кг сухого вещества кормов способствует увеличению плодовитости молодых свиноматок, росту молодняка и предупреждает паракератозы. Для балансирования рационов в качестве подкормки используют соли цинка.

У *птицы* на фоне рационов, дефицитных по цинку, снижается яйценоскость, уменьшается толщина скорлупы, кожа становится чешуйчатой, появляются дерматиты паракератозного характера. Признаки недостаточности цинка обнаруживаются при избытке фитиновой кислоты, кальция и аргинина в кормах.

Потребность птицы в цинке сравнительно высокая и зависит от ее возраста и сбалансированности рациона. Поступая в организм с кормами и минеральными добавками, цинк депонируется во всех органах и тканях, но больше всего в печени, костной ткани, в бета-клетках островков Лангенгарса поджелудочной железы. Содержание цинка в крови снижается при высоком уровне железа в комбикорме. Наоборот, антибиотики и витамин С удерживают цинк в организме птицы, способствуют отложению его в костной ткани. Согласно существующим рекомендациям в кормовые смеси, в основном в премиксы, добавляют карбонаты, сульфаты цинка из расчета 60 — 100 г элемента на 1 т корма.

При избытке цинка в рационе (более 0,1 %) и при скармливании влажных кормов, хранившихся в оцинкованных емкостях, у птицы возникает цинковое отравление.

Йод. У *животных*, особенно у маток, при недостатке йода в рационе нарушаются воспроизводительные функции: цикличность течки и плодовитость, наступает резорбция плодов, бывают выкидыши на ранних стадиях беременности, аборт, задержание последа, отмечают рождение мертвого или нежизнеспособного приплода с зобом (толстая шея). Характерный признак йододефицита — рождение поросят без щетины, с подкожными отеками в области головы и шеи. Молочная продуктивность и жирномолочность у животных уменьшаются. У молодняка снижается прирост живой массы, а у ягнят — качество шерсти. Для жеребят характерна общая слабость.

При дефиците йода в рационе у животных в крови и молоке снижается содержание неорганического и белковосвязанного йода.

При избытке йода наблюдают уменьшение прироста живой массы и молочности у животных, увеличение затрат кормов на единицу продукции.

Содержание йода в кормах и воде изменяется по зонам страны, а также в зависимости от вида и части растений. Его концентрация уменьшается в процессе сушки сена и травяной муки, при заготовке силоса, сенажа и при хранении кормов. Использование йода снижается при повышенной концентрации в рационах калия, кальция, стронция, фтора и др.

В качестве добавки в рационах используют стабилизированные соли йода. Богаты йодом морские водоросли.

У *птицы* дефицит йода в рационе приводит к снижению жизнеспособности, инкубационных качеств яиц, продуктивности и увеличению затрат корма вследствие низкого усвоения питательных веществ и высокого расхода энергии.

В форме добавки йод вводят в рационы птицы в дозе 0,3 - 0,7 г/т. Он особенно

необходим в рационах, не содержащих кормов животного происхождения. Если уровень рыбной муки составляет 5 — 7 %, добавка йода необязательна. Корма растительного происхождения, за исключением морских водорослей, бедны йодом.

Йодид натрия и йодид калия основные соединения, применяемые для добавок. Так как йод легко улетучивается, его стабилизируют стеаратом кальция и др. Йодиды можно выпаивать с водой.

При использовании в кормлении птицы рапсового шрота йод необходим для нейтрализации специфических антипитательных факторов, содержащихся в нем.

Селен. В малых дозах селен стимулирует белковый и энергетический обмен. Он синергист витамина Е. Селен препятствует накоплению перекисей в организме птицы. Признаки недостаточности такие же, как при дефиците витамина Е в рационе.

Содержание селена в кормах зависит от его содержания в почвах. В качестве источника селена используют селенит натрия и вводят в комбикорм в дозе 0,1 — 0,3 г/т. При передозировке селен токсичен.

Витамин А (ретинол), каротин. У животных ранние признаки А-витаминной недостаточности — уменьшение содержания витамина А в сыворотке крови (у телят — до 4 мкг%, у взрослого скота — до 15 мкг%); ухудшение аппетита; общее недоразвитие, истощение; огрубение волосяного покрова; образование на коже, особенно в области шеи, холки и вдоль спины к корню хвоста, слоистых чешуек; в дальнейшем поражение глаз (припухание век, чрезмерное слезотечение, ксерофтальмия, размягчение, помутнение, непрозрачность роговицы и полная слепота от инфекции); слизистые или слизисто-гнойные выделения из ноздрей. В зоне роста копытного рога появляется шероховатая полоса истонченного рога без глазури; на роговой стенке и подошве возможны трещины; копытный венчик воспален, припухлый. Иногда наблюдаются расстройство координации движений, шатающаяся походка с перекрещивающейся постановкой задних конечностей, конвульсии и параличи. У маточного поголовья снижается половая активность («тихая охота») или прекращается течка (нарушается созревание яйцеклеток), снижается оплодотворяемость. Возможны резорбция зародыша, аборт, рождение мертвого или ослабленного приплода часто с уродствами (отсутствие глазного яблока, «заячья губа», задержка формирования глаз), задержание последа. У производителей снижается половая активность и ухудшается качество спермы. У молодняка развиваются поносы, легочные заболевания. У свиней наблюдают характерный наклон головы в одну сторону, отеки передних ног. У откармливаемого крупного рогатого скота отмечают общий отек кожи и подкожной клетчатки. Молочная, мясная и шерстная продуктивность животных снижаются, качество продукции ухудшается. Снижается содержание витамина А в печени, крови и молоке животных.

Для подтверждения дефицита витамина А и каротиноидов проводят анализ рациона и сравнивают с утвержденными нормами потребностей с учетом вида и возраста животных.

Витамин А содержится в молозиве, молоке, рыбьем жире, специальных препаратах и премиксах; каротин — в траве, травяной и хвойной муке, сене, силосе, сенаже, моркови и тыкве.

На доступность каротина влияет технология приготовления кормов. Разогревание и побурение массы при заготовке сопровождается резким уменьшением количества каротина. Усвоение каротина и витамина А повышается при сбалансированности рациона по протеину, аминокислотам, липидам, углеводам, фосфору, кобальту и витаминам О и Е, при введении антиоксидантов (агидол, этоксиин, дилудин, ионолидр.)

Снижение доступности, усвояемости, депонирования каротина и витамина А наблюдают у животных при избытке и недостатке протеина, недостатке жира и плохом его качестве, повышенной концентрации нитратов в кормах, недостатке растворимых углеводов, фосфора, йода, кобальта, витаминов Е, О, В₄, В₁₂.

У птицы дефицит витамина А ведет к снижению яйценоскости и выводимости яиц. Во внутреннем углу глаз появляется творожистый экссудат. Окраска ног, клюва, желтка яиц при недостатке каротина бледная, оперение тусклое, взъерошенное. При инкубации яиц

отмечают отставание в развитии эмбрионов, рост смертности эмбрионов, у цыплят — отложение мочекислых солей в почках. У молодняка ухудшается аппетит, замедляется рост; наблюдаются общая слабость, истощение, сонливость, затрудненное дыхание, шаткая походка, опухание конъюнктивы, скопление творожистой массы под веками, выделения из носа, отложения творожистых бляшек ороговевшего эпителия во рту, глотке, трахее, иногда в зобу. Оперение у цыплят тусклое, взъерошенное.

Дефицит каротина и витамина А приводит к уменьшению их содержания в желтке яиц, печени, сыворотке крови.

Для предупреждения А-авитаминоза при комбинированном типе кормления в рацион вводят траву, морковь, травяную муку, пророщенное зерно, рыбий жир, концентраты витамина А, зерно желтой кукурузы, комбинированный силос; при сухом типе кормления — препараты витамина А (микровит А, концентрат витамина А в масле и др.), травяную муку, кукурузный глютен.

Норма обогащения рационов птицы стабилизированным витамином А в расчете 1 кг комбикорма колеблется от 7 тыс. МЕ (несушки и ремонтный молодняк старше 9 нед.) до 10 — 12 тыс. (племенные куры и цыплята, утки, гуси) и 15 тыс. МЕ (индейки и индюшата). Полноценность А-витаминного питания птицы зависит от факторов, влияющих на усвоение каротина и витамина А.

Витамин Е (токоферол). У животных при недостатке витамина Е в организме происходит повреждение мембраны клеток и кровеносных сосудов; наблюдаются гемолиз эритроцитов, анемия, дистрофические изменения сердечных и скелетных мышц. У взрослых животных нарушаются функции половых органов: у самцов возможна полная потеря репродуктивных способностей (дегенерация семенников); у маток отмечают рассасывание плодов. У молодняка снижается прирост живой массы. При длительном недостатке витамина Е у телят и ягнят развивается дистрофия мышц, хромота, парез и параличи конечностей; у свиней — некроз печени, геморрагия, парез и параличи задних конечностей; возможна желто-коричневая окраска внутреннего и подкожного жира.

При недостатке в рационе витамина Е повышается потребность животных в каротине и витамине А. Норма витамина Е составляет 20 - 50 мг на 1 кг сухого вещества кормов. Потребность в витамине Е возрастает при одновременном дефиците в рационе селена, увеличении доли ненасыщенных жирных кислот и жиров с высоким перекисным числом, а также нитратов. Скармливание животным некачественных кормов приводит к дефициту витамина Е. Богаты витамином Е молодая трава, травяная мука, хлорелла, пророщенное зерно, зародыши пшеницы и кукурузы, хвоя и др. Для компенсации дефицита витамина Е используют его кормовые добавки — синтетические препараты грану-вит и капсулит Е, масляный концентрат витамина и др.

У птицы недостаток витамина Е в рационе приводит к снижению яйценоскости и выводимости яиц. У кур развивается мышечная дистрофия, жировая ткань становится темной. Эмбрионы гибнут в течение 3 - 4-го дня инкубации вследствие кровоизлияния и образования летального кровавого кольца. У цыплят, индюшат, утят возможен экссудативный диатез (отек в области груди, гематомы на голове). Кожа, особенно под крыльями, приобретает земляничный цвет, под кожей появляются отеки. У цыплят 2 — 4-недельного возраста возможна так называемая пищевая энцефаломалация. При этом отмечают слабость, сонливость, шаткость походки, запрокидывание головы. Цыплята внезапно падают, у них наблюдают конвульсии конечностей или они кружатся, пошатываются или лежат с вытянутыми ногами и скрюченными пальцами, при этом голова втянута или запрокинута, а часто вывернута набок (синдром атаксии). В стенке желудка могут быть изъязвления. При мышечной дистрофии цыплята имеют взъерошенный вид; двигательные функции нарушены (вплоть до параличей). Утята при этом сидят на животе с вытянутыми назад ногами (тюленеобразная поза).

Потребность в витамине Е на 1 голову на сутки племенных кур — 3 - 4 мг, кур-несушек — 2,5 — 3,5, племенных индеек и уток — 8 - 10 мг. Рационы племенной птицы,

молодняка и бройлеров дополнительно обогащают порошкообразным (25 или 50%-м) и масляным концентратом витамина Е из расчета 20 — 30 мг на 1 кг сухого корма (куры племенные, цыплята, бройлеры). Норму ввода повышают при увеличении содержания жира в рационе, использовании некачественных кормов. Применение селена предупреждает экссудативный диатез, но он не может полностью заменить витамин Е при пищевой энцефало- маляции. Корма, богатые метионином, цистином, витамином С, каротином, уменьшают симптомы Е-авитаминоза. Богаты витамином Е зеленые корма, пророщенное зерно, хлорелла сухая, травяная мука, ячмень. Люцерна, соевый белок и фасоль содержат антивитамин Е.

Витамин К (менадион). У *животных* основной признак недостатка витамина К - снижение свертываемости крови, кровоизлияния, кровоподтеки и др. У крупного рогатого скота при достаточном обеспечении рациона растительными кормами дефицита витамина К не отмечают.

У *птицы* (молодняка) при дефиците витамина К отмечают общую слабость, взъерошенность оперения, сухость кожи, гребешка, бородок, снижение аппетита или отказ от корма; наблюдают множественные кровоизлияния (под кожей, в грудной мышце, в брюшной полости, кишечнике, слизистой зоба, желудка и кишечника, под крыльями). Кутикула мышечного желудка отслаивается при любом повреждении и ушибе цыплят, вызывающем разрыв кровеносных сосудов, возможна их гибель. Возникает расклев. Возможна смертность эмбрионов и цыплят из-за кровоизлияний.

Нормы обогащения рационов цыплят, индюшат, утят и гусят, индеек, уток, гусей и племенных кур составляют 2 мг в расчете на 1 кг комбикорма, ремонтного молодняка старшего возраста и несушек - 1 мг. В качестве добавки в рацион используют чаще всего менадион (витамин К₃), а также викасол. При заболевании цыплят кокцидиозом потребность в витамине К повышается примерно в 3 раза. Богаты витамином К зеленые корма, травяная мука, хвоя; бедны им зерно и корма животного происхождения.

Витамин В₁ (тиамин). У *животных* моногастричных дефицит витамина В₁, встречается чаще. У свиноматок, особенно молодых, при этом теряется аппетит, наблюдаются преждевременный (на 9 -10 дней раньше срока) опорос, рождение слабых поросят. У новорожденных поросят отмечают повышенную возбудимость, пониженный аппетит, слабость и отеки конечностей, высокую смертность.

Потребность свиноматок и ремонтного молодняка в витамине В₁ составляет 2,6 мг, поросят раннего отъема — от 2,4 до 2,9 мг, при откорме — от 2,3 до 2 мг на 1 кг сухого вещества корма. При стрессовых состояниях, наличии в кормах антагонистов тиамин (тиаминаза, кокцидиостатики и др.) и повышенном по сравнению с нормой количестве углеводов в рацион необходимо включать синтетический тиамин. При обогащении рационов марганцем потребность в тиамине уменьшается. Богаты тиамином дрожжи, трава и травяная мука бобовых, зерна злаковых, горох, пшеничные отруби, жмыхи.