

**Министерство сельского хозяйства и продовольствия
Республики Татарстан**

**ГНУ Татарский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства
Российской академии сельскохозяйственных наук**

**РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ
УГЛЕВОДОВ (САХАРОВ),
МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ И ВИТАМИНОВ**



Казань – 2012

Рекомендации подготовлены доктором сельскохозяйственных наук, профессором Ш.К. Шакировым, кандидатом биологических наук Н.Н. Хазиповым, доктором сельскохозяйственных наук Ф.С. Гибадуллиной, кандидатом биологических наук С.И. Чуриным.

Содержание

| | стр. |
|--|------|
| Введение..... | 4 |
| 1. Значение минерального питания в кормлении животных..... | 5 |
| 2. Физиолого-биохимическая роль макроэлементов..... | 5 |
| 3. Физиолого-биохимическая роль микроэлементов..... | 8 |
| 4. Болезни, вызванные нарушением минерального питания..... | 13 |
| 5. Физиолого-биохимическая роль витаминов..... | 14 |
| 6. Характеристика минеральных добавок и способы их скармливания..... | 16 |
| 7. Соле-минеральные брикеты и УВМК «Хазинэ-лизунец»..... | 18 |
| 8. Характеристика и биологические свойства премиксов..... | 20 |
| 9. Веточный корм – источник минералов и витаминов..... | 22 |
| 10. Гидропонный метод выращивания зеленых кормов..... | 22 |
| 11. Технологии балансирования рационов по сахару..... | 23 |
| 12. Приложения..... | 26 |

Введение

Одно из главных условий дальнейшего увеличения производства продуктов животноводства являются опережающие темпы роста производства кормов, превращение кормопроизводства в современную, специализированную и высокотехнологизированную отрасль АПК Республики Татарстан.

За последние годы в сельскохозяйственных предприятиях республики проведена большая работа по дальнейшему развитию кормопроизводства. Укреплена материально-техническая база этой отрасли, улучшена структура посевов кормовых культур, повысилась их урожайность, более широко стали применять прогрессивные технологии заготовки и хранения кормов, повысилось их качество.

Однако укрепление кормовой базы – это не только увеличение производства разнообразных кормов, но и применение рациональных способов их приготовления, позволяющих повысить их питательную ценность, улучшить поедаемость, переваримость и использование. Данные науки и передового опыта показывают, что подготовка кормов к скармливанию, рациональное использование кормовых добавок является крупным резервом повышения эффективности использования кормов и продуктивности животноводства, особенно в зимний период.

Кроме того на обменные процессы, происходящие в организме животного, влияет минеральный состав почвы, воды и растений. Возникновение тяжелых эндемических заболеваний обуславливается избытком или недостатком одного или несколько макро-, микроэлементов и витаминов, а также изменения их соотношения в кормах и воде.

Академик М.Ф.Иванов пришел к выводу, что корма и кормление оказывают гораздо большее влияние на организм, чем порода и происхождение.

Расщепление поступающих в организм питательных веществ с последующими сложными их превращениями, обменными процессами может протекать лишь при наличии определенного комплекса ферментов, который состоит из белковой термолабильной части – апофермента и термостабильной части – кофермента, в состав которого обычно входят витамины и минеральные вещества.

Таким образом, живой организм – целостная система, в которой все процессы протекают во взаимосвязи, обуславливая друг друга, поэтому питательные вещества должны поступать с кормом в строго определенных количествах и соотношениях.

1. Значение минерального питания в кормлении животных

Минеральные вещества играют важную роль построения структурных частей и тканей организма животных. Неорганическая (зольная) часть костной ткани состоит из фосфорнокислого кальция и магния, углекислого кальция, калия и натрия, хлоридов калия, магния и натрия и других соединений.

Их недостаток или избыток вызывает нарушение обменных процессов, заболевания, снижает продуктивность, ухудшает качество продукции, показатели воспроизводства и в конечном итоге увеличивает затраты кормов и средств на продукцию.

Основными источниками минеральных веществ для животных являются корма растительного и животного происхождения. Как известно, их состав подвержен значительным колебаниям и заметно меняется в зависимости от вида растений, стадии их вегетации, почв, агротехники, технологий заготовки и хранения растительных кормов.

Минеральные вещества делят на собственно минералы, макроэлементы и микроэлементы (таблица 1)

1. Классификация минеральных веществ

| Макроэлементы | | Микроэлементы | |
|---------------|----|---------------|----|
| Кальций | Ca | Железо | Fe |
| Фосфор | P | Медь | Cu |
| Калий | K | Цинк | Zn |
| Магний | Mg | Йод | I |
| Натрий | Na | Кобальт | Co |
| Хлор | Cl | Селен | Se |
| Сера | S | Молибден | Mo |
| | | Фтор | F |
| | | Марганец | Mn |

Минеральные вещества играют в организме три задачи:

- как часть структуры тканей (кальций, фосфор, магний, фтор, кремний и сера);
- для осмотического давления тканей и тканевых жидкостей (клеточное напряжение) и регулирования проницаемости оболочек (натрий, калий, хлор, кальций и магний);
- как катализаторы для регулирования ферментов и гормонов (железо, кобальт, цинк, марганец, молибден и селен).

2. Физиолого-биохимическая роль макроэлементов

В кормлении крупного рогатого скота основными минералами являются кальций, фосфор, натрий и магний. Только малая часть необходимого животным их количества есть в кормах собственного приготовления, особенно это касается натрия. Поэтому при составлении рационов оптимизируют получение животным

кальция, фосфора, натрия и магния. Помимо этого можно по потребности выбрать объектом оптимизации другие минералы и микроэлементы. Также можно использовать для оптимизации соотношения кальция и фосфора или натрия и кальция. Для этого особенно необходимо анализировать корма собственного производства на содержание вышеперечисленных макроэлементов.

Кальций. По объему из минералов животным больше всего надо кальция. Потребность в нем большая особенно после отела, в период высокого надоя, а также у растущего молодняка.

В организме 99% кальция находится в костях. Кальций необходим для передачи нервных импульсов, движения мышц и проницаемости клеточных оболочек, а также как активатор ферментов. Кальций участвует в свертываемости крови и образовании молока. Казеин, важнейшее белковое вещество, формируется вокруг кальция. Если кальция недостаточно, производство молока снижается.

В молоке, и особенно в молозиве много кальция. Поэтому потребность коровы в кальции значительно увеличивается после отела. С другой стороны, корова способна эффективно использовать кальций из костей на производство молока. Запасы кальция полновозрастной коровы – 7 кг, из которых примерно 10% она может использовать без вреда для здоровья.

Кальциевый обмен здоровой коровы регулируется гормонами. Витамин D также участвует в этом регулировании, в основном, влияя на всасывание кальция в кишечнике.

Всасывание кальция ослабляется большим количеством фитатов, фосфатов, оксалатов и определенных жирных кислот в корме, так как они образуют с кальцием труднорастворимые соединения. Факторы, снижающие рН кишечника, улучшают всасываемость кальция. Много оксалатов, например, в ботве сахарной свеклы, фитатов – в зерновых, фосфатов – в фосфорных минералах. Фитаты зерновых по большей части расщепляются в рубце, поэтому на практике от них нет помехи всасыванию кальция. Корм, содержащий много жира, снижает всасывание кальция.

Признаки недостаточности кальция. У растущих животных при недостатке кальция нормальное формирование костей происходить не может и развивается заболевание, названное рахитом. У взрослых животных недостаток кальция вызывает остеодистрофию, при которой кальций вымывается из костей и не возмещается. У кур-несушек при недостатке кальция происходит размягчение клюва и костей, замедляется рост и происходит искривление конечностей, яйцо имеет тонкую скорлупу, снижается яйценоскость.

Следует отметить, что такие же признаки отмечаются и при недостатке фосфора (норма 1:1-1:2) или недостатке витамина D, вследствие отсутствия ультрафиолетового облучения и активного моциона.

Фосфор. Вторым важным минералом после кальция является фосфор. Доля фосфора в скелете изменчива и животное может временно компенсировать недостаток фосфора.

Фосфор участвует в синтезе белковых веществ, является основным элементом нуклеотида, играющего важнейшую роль в обмене веществ в организме. Он

участвует в регулировании осмотического давления тканевых жидкостей и кислотно-щелочного баланса тканей.

Традиционно считается, что недостаток фосфора вызывает проблемы с воспроизводством. Но и избыток фосфора тоже снижает функции воспроизводства, особенно, если одновременно соотношение кальций-фосфор будет ниже единицы. В качестве механизма влияния представлено изменение условий в матке в неблагоприятную для эмбриона сторону. Симптомом является длительная обильная течка, указывающая на катар матки.

Признаки недостаточности фосфора. При этом развивается рахит у молодняка или остеодистрофия у взрослых животных. У крупного рогатого скота отмечается извращение аппетита, ригидность суставов и мышечная слабость. Низкое потребление фосфора обуславливает снижение плодовитости и удоя коров, а также плохой рост молодняка животных.

В растительных кормах содержание фосфора изменяется в зависимости от почвы, удобрений, вносимых под кормовые культуры, климата, стадии развития растений. Фосфор, содержащийся в растительных кормах, не покрывает потребность животных в нем. Удовлетворительные источники фосфора – зерно и семена. В 1 кг кормовых злаковых культур (кукуруза, ячмень) содержится 3,3 г фосфора, технические отходы, получающиеся при переработке зерна, в 2-3 раза богаче фосфором.

Богаты фосфором корма животного происхождения, мясокостная и рыбная мука.

Соотношение кальций: фосфор. Соотношение кальция и фосфора в рационе важно с точки зрения усвоения обоих минеральных веществ и обмена веществ. Соотношение Ca:P влияет и на усвоение некоторых микроэлементов. Наилучшим соотношением Ca:P во всем рационе является в среднем 1,5:1.

Корова способна лучше регулировать кальциевый обмен, чем фосфорный. Большое потребление кальция в сухостойный период может ухудшить регулирование кальциевого обмена животного и вызвать послеродовой парез.

При обычном силосно-сенажном типе кормления соотношение кальция и фосфора по отношению к потребности в них бывает в норме. Однако в рационе, где много бобовых или соломы, количество кальция для сухостойных и малоудойных коров может стать большим.

Натрий. У коров при традиционном кормлении более обычен недостаток натрия, чем каких-либо других минералов. Натрий участвует в регулировании осмотического давления, кислотно-щелочного баланса, а также водного обмена и обмена веществ. Он также участвует в передаче нервных импульсов и всасывании многих веществ, например, некоторых аминокислот и минеральных веществ.

Натриевый обмен эффективно регулируется гормонами. Натрий почти полностью всасывается из кишечника и выделяется с мочой. Диарея вызывает серьезные проблемы с получением натрия, поскольку ухудшается всасывание, а потеря жидкости усиливается. Жар увеличивает потребность в натрии, так как он выходит с потом.

Потребность коровы в натрии особо увеличивается в период наивысшей продуктивности. Если корова не получит достаточно натрия, она снизит продуктивность. Недостаток натрия может снизить аппетит, усвоение протеина и энергии и плодовитость. Получение коровой натрия легко обеспечить с помощью поваренной соли.

Соотношение натрий: калий. Самыми распространенными проблемами в даче минералов являются слишком большое количество калия и слишком малое потребление натрия. В литературе даются разные соотношения K:Na. Есть данные, что оно должно быть ниже 6, но есть и данные, что до 20 тоже хорошо. При излишнем получении калия по отношению к натрию могут быть проблемы с воспроизводством.

Большое количество калия – это частая проблема хозяйств, применяющих сенаж, так как из него не удаляется калий. Обычным является, когда показатели калия в 3-4 раза превышают потребность коровы в нем.

Изменение соотношения калий-натрий на практике можно только добавлением натрия. Калий из сенажа никак не убрать, но это не значит, что не надо использовать сенаж. Добавляют натрий в корм с солью. Если дефицит натрия надо восполнить, дают трехкратное количество пищевой соли относительно недостатка натрия (3 г пищевой соли содержит около 1 г натрия).

Магний. Значение магния усиливается в начале пастбищного периода. В отличие от других минеральных веществ, всасывание магния в рубце значимо. В весенней траве много легкорастворимых азотных соединений, которые увеличивают содержание аммиака в рубце, а оно снижает усвояемость магния.

Содержание калия особенно в молодой траве может повыситься до вредного уровня. Проблем не должно быть, если получение животным калия в отношении к общему количеству кальция и магния в эквивалентном отношении менее 2,2. Обычно в начале лета или при скармливании силоса весеннего укоса это соотношение выше, если не использовать минеральных добавок. Тогда ухудшится усвоение магния, и будет существовать возможность слишком малого получения магния.

3. Физиолого-биохимическая роль микроэлементов

Микроэлементы могут быть проблемой в кормлении тогда, когда их недостаточно. По данным наших исследований (1996...2009 гг.) большое разнообразие почвенно-климатических условий республики отражается и в микроэлементном составе кормовой базы. Ряд агроклиматических зон Татарстана являются эндемичными по йоду, селену, меди, кобальту. Потребность сельскохозяйственных животных в других микроэлементах (медь, цинк, марганец) также не удовлетворяется за счет их естественного содержания в кормах нашей республики. Нормы скармливания микроэлементов в рационах дойных коров приводятся в таблице 2.

2. Нормы скармливания микроэлементов в рационах коров

| мг/кг | Fe | Cu | Zn | Mn | J | Co | Se | Mo |
|----------|-----------|-----------|-----------|------------------|----------|-----------|-----------|-----------|
| СВ корма | 100 | 10 | 50 | 40 ¹⁾ | 0,9 | 0,1 | 0,1 | 0,3 |

¹⁾В первые три месяца лактации 80 мг/кг СВ

Известно, что дефицит многих микроэлементов может ослабить функции воспроизводства. Такими элементами являются цинк, марганец, медь, йод и селен. Обычно с недостатком чего-либо помимо воспроизводства связаны и другие симптомы. При дефиците марганца помехи в воспроизводстве могут быть первыми симптомами. Большое количество кальция может препятствовать всасыванию и усвоению микроэлементов.

К числу обязательных микроэлементов для жизни животного относят железо, медь, марганец, цинк, молибден, кобальт, йод, селен и фтор.

Железо. Биологическая роль железа состоит в том, что оно входит в состав гемоглобина и железосодержащих ферментов, участвующих в тканевом окислении, где данный микроэлемент способствует перемещению электронов в дыхательные цепи. Недостаток железа в рационе вызывает снижение синтеза гемоглобина, что приводит к анемии, потере аппетита, замедлению роста, повышенной восприимчивости к заболеваниям.

В кормах железо находится в неорганической форме, в основном в виде соединений с белком, входящих в состав гемоглобина и миоглобина. В пищеварительном тракте железо из этих соединений восстанавливается до двухвалентной формы, затем оно поступает в клетки слизистой кишечника и связывается с ферритином. В среднем усвояемость железа из растительных кормов составляет около 3-4%, а из кормов животного происхождения – 10%.

По сравнению с другими микроэлементами железо в кормах республики Татарстан содержится в большом количестве и превышает среднероссийского уровня в 3-4 раза. Хорошими источниками железа являются ячмень, овес, клеверное сено, силос из кукурузы, вики и овса.

Медь. Это один из важнейших для организма микроэлементов. Медь участвует в ряде ферментативных процессов, оказывая существенное влияние на обмен веществ. Являясь компонентом цитохромоксидазы, этот элемент участвует в процессах тканевого дыхания. Совместно с железом и витамином В₁₂ медь необходима для нормального течения процесса образования гемоглобина, роста волос и их пигментации, воспроизводства и лактации.

Недостаток меди у животных приводит к анемии, снижению интенсивности роста и отложения жира, депигментации и потере волос, хрупкости и недоразвитости костяка, извращению аппетита и диспепсии. Скармливание в период беременности рационов, дефицитных по меди, приводит к развитию у новорожденных нейродискенезии и, как результат этого, врожденной атаксии (нарушение координации движения).

В пищеварительный канал медь поступает с кормами, водой и минеральными добавками. Большинство кормов в практических условиях кормления удовлетворяют потребность животных в этом микроэлементе. Больше всего

содержится меди в зернах, семенах, жмыхах и шротах. В пастбищной траве содержание меди колеблется в пределах 2-12 мг на 1кг сухого вещества. Мало содержится меди в молоке и соломе. Усвояемость меди в организме зависит от вида, возраста, физиологического состояния животных, а также типа кормления и структуры рациона. В среднем усвояемость меди из кормов низкая и составляет у свиней 40-50%, у жвачных – 30-40%. Всасывание меди, в отличие от железа и марганца, не контролируется регуляторными системами и зависит от состава рационов. Так, усвояемость меди снижается при даче высоких доз аскорбиновой кислоты, фитина, кальция, цинка, молибдена, серы, ртути, а также повышенном уровне белка и серосодержащих аминокислот в рационе. Выделяется из организма медь в основном с калом и только незначительная часть – с мочой.

Цинк. Он содержится во всех тканях и накапливается в большом количестве в костях. Этот элемент участвует в обмене веществ, синтезе рибонуклеиновой кислоты (РНК), активирует многие ферменты, обеспечивает нормальную репродукцию. Он необходим для процессов костеобразования, кроветворения и развития эпидермальных тканей.

Цинк оказывает положительное влияние на активность половых гормонов и гонадотропных гормонов гипофиза и играет огромную роль в процессах оплодотворения и воспроизводства животных. Цинк участвует в регулировании газового, водного, углеводного, минерального и азотного обмена. Он служит катализатором в окислительно-восстановительных процессах, повышает физиологическую активность витаминов, увеличивает силу фагоцитоза.

При недостатке цинка в организме животных наблюдаются утолщение костей, укорочение конечностей, нарушение роста и развития эпидермиса. Недостаток цинка вызывает паракератоз у телят и свиней (особенно при сухом кормлении). У больных животных замедляется рост, кожа покрывается сыпью и струпьями. У цыплят симптомы паракератоза проявляются в виде задержки роста, плохого развития оперения, замедленной кальцификации костей и поражения кожи.

В среднем усвояемость цинка из различных кормов и добавок колеблется от 15 до 80%. Хорошо усваивается цинк из кормов животного происхождения (до 75%), а также казеина и молочных продуктов. Интенсивность всасывания цинка снижается при введении в рацион высоких доз кальция, фосфора, железа, а также подавляется кадмием, медью. Кадмий является специфическим антагонистом цинка.

Явление цинковой недостаточности можно предотвратить или излечить добавками к рациону животных усвояемых солей цинка.

Марганец. Физиологическое значение марганца – это активация ферментных процессов, связанных с обменом веществ. Он оказывает влияние на рост, размножение, кроветворение, функции желез внутренней секреции.

Наиболее высокий уровень метаболизма марганца наблюдается в организме птиц. При недостатке марганца у птиц возникает перозис («соскальзывание сухожилий»). Перозис сопровождается изменением костной системы, состава белков мышц и печени, снижением уровня минерального фосфора и увеличением фосфорных эфиров в крови, уменьшением концентрации марганца в костях и тканях.

При дефиците марганца у коров отмечается затяжная охота и аборт. У телят наблюдаются деформация конечностей, утолщение суставов и низкая интенсивность роста, у свиней – хромота.

Усвояемость марганца из рационов зависит от возраста, физиологического состояния, уровня продуктивности животных, а также типа кормления и структуры рационов. Так, у телят в возрасте 23-30 дней усвоение марганца составляет 60,5%, а в возрасте 163-170 дней – 40,4%. У нетелей и коров процент усвоения этого элемента колеблется от 2 до 70%. При нормальных условиях кормления у жвачных животных недостаточность марганца проявляется редко.

В кормах содержание марганца сильно колеблется – от 5 до 120 мг/кг корма. Относительно богаты марганцем сено хорошего качества, ботва свеклы, клевер, отруби, шрот (подсолнечный, соевый и др.) зерновые злаки и бобовые всех видов содержат марганца меньше.

Кобальт. Биологическая роль кобальта обусловлена его присутствием в молекуле витамина В₁₂, в состав которого входит этот элемент (4,5%). Кобальт оказывает активное влияние на обмен углеводов, белков, минеральных веществ, на накопление некоторых витаминов в органах и тканях животного, на рост микроорганизмов в желудочно-кишечном тракте и синтез витамина В₁₂. Дефицит кобальта ведет к авитаминозу В₁₂, симптомами которого могут быть потеря аппетита, истощение, слабость, поедание волос и шерсти, чешуйчатость кожи, иногда диарея. У животных резко снижается продуктивность, нарушается процесс кроветворения, что приводит к анемии.

При недостатке кобальта в кормах в рационы добавляют его соли – хлориды, сульфат и карбонат.

Богаты кобальтом мясокостная мука, патока кормовая, дрожжи; умеренно богаты – шрот, сухой жом, свекольная ботва; бедны им – зерновые корма, пастбищная и луговая травы.

Йод. Физиологическая роль йода связана с его участием в образовании гормона щитовидной железы – тироксина. Тироксин контролирует состояние энергетического обмена и уровень теплопродукции в организме животных.

При недостатке йода нарушается функция щитовидной железы, она увеличивается в размерах и образуется так называемый эндемический зоб. У животных нарушается функция размножения, рождается слабое, лишенное волосяного покрова потомство, наблюдаются случаи мертворождения, а у коров на последней стадии бывают аборты.

Токсичный избыток йода в рационах сельскохозяйственных животных маловероятен, так как их толерантность к данному элементу высокая. Потребность в йоде животные удовлетворяют на 50% за счет поступления его с кормами, а остальную часть йода они получают с питьевой водой.

Богаты йодом корма животного происхождения, особенно рыбная мука. Много йода в морских водорослях. Из растительных кормов сравнительно много йода в злаково-бобовом сене хорошего качества, травяной муке, отрубях, шротах. Отдельные корма (соевые бобы, горох, белый клевер, рапс) содержат особые вещества (ингибиторы), препятствующие связыванию йода в щитовидной железе и вызывающие заболевание животных эндемическим зобом.

При недостатке йода в кормах и питьевой воде в рационы добавляют его соли - йодид калия или йодид натрия. Для профилактики эндемического зоба в регионах с недостаточным содержанием йода в почвах, воде и кормах применяют йодированную поваренную соль (25 г йодида калия на 1 т соли).

Селен содержится в организме сельскохозяйственных животных в очень малых количествах (20-25мкг/кг живой массы). Обмен селена в организме животных изучен недостаточно. Установлено, что селен, участвует в обмене белков, жиров и углеводов, регуляции многих ферментативных реакций и окислительно-восстановительных процессах. Он регулирует обмен витамина Е и депонирование его в организме. В составе мембран митохондрий и микросом селен совместно с витамином Е выполняет защитную функцию. Селен воздействует на процессы тканевого дыхания, повышает иммунобиологическую реактивность организма, регулирует усвоение и расход витаминов А, С, Е и К. Установлено его влияние на обмен серосодержащих аминокислот.

Недостаток селена в рационах вызывает свыше 20 болезней животных, таких как беломышечная болезнь молодняка, токсическая дистрофия печени поросят и кур, некроз печени крупного рогатого скота, экссудативный диатез цыплят и энцефаломалация кур и др. У взрослых животных возможны токсическая дистрофия печени, рассасывание плода и бесплодие, гемолиз эритроцитов и др. При поступлении с кормом 0,1 – 0,2 мг селена на 1 кг живой массы заболеваний не наблюдается.

Излишнее поступление селена с кормом может вызвать отравление. Неорганические соединения селена, находящиеся в кормах, более токсичны, чем органические – селенцистин, селенметионин, Сел-Плекс и др. Селен из растительных кормов усваивается на 60-70%, а из кормов животного происхождения доступность элемента не превышает 15-20%.

Избыток селена в организме приводит животных к анемии, истощению, нарушению сердечной деятельности и функции печени, частичной деформации суставов. В тяжелых случаях отмечается нарушение нервной функции и паралич.

В кормах с естественных угодий селена больше, чем с культурных сенокосов. Отруби богаче селеном по сравнению с мукой. Клевер красный и люцерна содержат селена больше, чем зерновые культуры. В зонах, недостаточных по селену, целесообразна его добавка в виде селенита натрия в рационы всех видов животных в профилактических или терапевтических целях.

Фтор. В организме животных фтор концентрируется в основном в костной и зубной тканях, но в минимальных количествах содержится во всех тканях. Потребность животных во фторе не установлена.

Фтор относят к веществам, обладающим кумулятивным действием. Небольшое количество этого элемента необходимо для нормального роста, минерализации и прочности скелета. Повышенный уровень фтора оказывает на организм токсическое действие, выражающееся в нарушении минерализации костной ткани, разрушении зубов, хромоте, снижения продуктивности. Фтористый токсикоз возникает также в тех случаях, когда в качестве минеральной подкормки животным скармливают длительное время необесфторенные фосфаты.

Максимальная доза фтора у крупного рогатого скота не должна превышать 100 мг/кг, у овец – 80 и птицы – 300 мг/кг сухого вещества корма.

Избыточное поступление фтора в организм вызывает у животных фтороз, при котором они теряют аппетит, снижается продуктивность, наблюдаются структурные изменения костной ткани и зубов, деформация костей и суставов.

Опасен фтор, содержащийся в фосфорите и в минеральных добавках из него. Поэтому животным скармливают только обесфторенный фосфат.

4. Болезни, вызванные нарушением минерального питания

Послеродовой парез – это расстройство кальциевого обмена. Содержание кальция в крови снижается так сильно, что работа мышц коровы парализуется. Сначала корова принимает отсутствующий вид и прекращает есть. Немного позже она больше не встает.

Чаще всего животные заболевают в течение суток от отела, иногда до, а иногда только через несколько дней после отела. Нетипичными являются случаи, при которых такое снижение содержания кальция в крови происходит позже, в период лактации. Помимо явных признаков заболевания парезом скрытое снижение содержания кальция в крови может сделать корову восприимчивой и к другим болезням отельного периода.

Парез послеродовой возникает тогда, когда корова теряет с молоком больше кальция, чем может всосать из кишечника и выделить из костей. Для появления болезни существенно то, что клетки скелета не могут достаточно быстро перестраиваться от предшествующей отелу стадии строительства костей к последующей стадии высвобождения кальция из костей.

Лечение пареза послеродового заключается в возвращении в нормальное состояние содержания кальция в крови, обычно через назначение ветврачом внутривенного введения кальциевого раствора.

Существует несколько способов профилактики пареза послеродового. Корову надо еще до отела приучать к ситуации, что будет недостаток кальция после отела. Для этого надо стремиться заранее (за 2-4 недели до отела) искусственно создать дефицит кальция, т.е. снизить уровень кальция в рационе для того, чтобы запасы костей начали бы выделять кальций еще до начала производства молока. Однако этот способ применяется на практике редко.

Старым способом профилактики пареза послеродового является дача очень больших доз витамина D незадолго до отела. Однако от этого способа давно отказались из-за побочных эффектов.

Для практики наилучшим способом является изменение катионо-анионового баланса рациона таким образом, чтобы интенсифицировать использование кальция. Это произойдет, если в рацион добавить соли хлоридов и соли серы. Эти соли очень невкусны и поэтому их включают в состав премиксов и БВМД для профилактики послеродовых парезов.

Другим, подходящим для практики способом, является увеличение получения коровой кальция во время отела. Лучше всего добавлять через производимые для этого желе и пасты с кальцием.

Потребность в профилактике наибольшая для коров, находящихся в наилучшем производственном возрасте, особенно для тех, у которых в прошлый отел уже был парез. Эффективность методов профилактики и возможные недостатки могут быть разными в разных хозяйствах, поэтому надо следить за результатами.

Пастбищная тетания является следствием нарушения обмена веществ из-за недостатка магния. Ее симптомами являются судороги, которые относительно быстро приводят к смерти. В худшем случае единственным признаком болезни может быть смерть. Обычно болезнь проявляется в начале пастбищного периода, но она может проявиться и в другое время на пастбище, и в стойловый период.

Обычно болеет одна или несколько коров в стаде, но это знак того, что для многих других существует опасность. Помимо лечения заболевших необходимо позаботиться, чтобы остальной скот получил бы дополнительный магний, чтобы избежать появления новых случаев болезни.

На появление гипомagneмии частично влияет низкое количество магния в кормах, но и то, что ослабляется всасывание магния. Количество магния в растениях снижает обильное внесение азотных и калиевых удобрений, а также быстрый рост травы. Всасывание из кишечника также ослабевает, если содержание протеина и калия в траве высокое, или в рационе избыток других минеральных веществ (кальций, фосфор, натрий, марганец).

Профилактика заключается в увеличении содержания магния в рационе. Удобнее всего скармливать минеральные смеси, содержащие много магния. Давать магниевые-минеральные смеси надо начинать за пару недель до начала пастбищного периода, а при необходимости можно продолжить все лето и даже в стойловый период. Рекомендуется дача перед выходом на пастбище небольшого количества сахаристых кормов, а также сена или соломы. Улучшить содержание магния в траве можно через известкования доломитовой мукой.

5. Физиолого-биохимическая роль витаминов

По химической структуре витамины – очень различные вещества. Общим для них является то, что для нормальной деятельности организма они нужны в малых количествах. У каждого из них своя специфическая роль в регулировании химических процессов организма.

Витамины бывают водорастворимыми (витамины группы В и витамин С) и жирорастворимыми (витамины А, D, Е и К). Водорастворимые витамины нужны ежедневно, так как они выделяются из организма. Жирорастворимые витамины накапливаются в тканях.

Корова должна получать с кормами витамины А, D и Е. Кишечные бактерии крупного рогатого скота образуют витамин К, а микробы рубца – витамин В. Витамин D животные получают от солнечного света при нахождении на улице, но зимой он должен быть в кормах. Важнейшими витаминами для скота с точки зрения кормления являются витамины А и Е.

Жирорастворимые витамины всасываются одновременно с жирами из тонкой кишки. Факторы, улучшающие всасывание жиров, улучшают и всасывание жирорастворимых витаминов.

Из образующихся микробами рубца витаминов группы В пантотеновая кислота, тиамин, биотин и пиридоксин находятся в рубцовом соке и всасываются сквозь стенки рубца. Ниацин, рибофлавин, фолиевая кислота и цианкобаламин находятся лишь в микробах рубца, поэтому эти витамины группы В всасываются из тонкой кишки.

Потребность животных или содержание витаминов выражают в миллиграммах (мг), микрограммах (мкг) или в виде международной единицы (МЕ).

Обычно содержание витаминов в кормах достаточно для удовлетворения потребности животного в них. Дополнительные витамины необходимы лишь при кормах исключительно плохого качества или очень скудном рационе как добавки при стрессовых ситуациях, а также при высокой продуктивности животных. Витамины добавляют практически во все корма и кормовые добавки промышленного производства (премиксы, БВМД, БВК и др.).

Витамин А участвует в работе зрения и защищает слизистые оболочки. Он также причастен к формированию костей. Недостаток может вызвать куриную слепоту, снижение плодовитости, аборт, задержание последа, а также появление мертворожденных и слабых телят и понос.

Витамина А корова получает достаточно с кормами, если рацион в целом соответствует потребностям животного и хорош по качеству. Потребность дойной коровы в витамине А составляет 50 000-80 000 МЕ/сут.

Витамин Д. Важнейшая задача витамина Д касается кальциевого и фосфорного обмена. Витамин Д улучшает всасывание кальция и фосфора из пищеварительного канала, и при необходимости выделяет их из скелета. Молодняку крупного рогатого скота витамин Д необходим для окостенения.

Недостаток витамина Д ведет к рахиту, отечности коленей и суставов и изгибанию спины. Недостатка при нормальном кормлении не проявляется. Потребность дойной коровы в витамине Д составляет 5 000-8 000 МЕ/сут.

Витамин Е препятствует окислению жиров в организме. Достаточное потребление витамина Е улучшает качество продукции и животноводства и его сохранность. Симптомами недостатка являются расстройства размножения и роста, проблемы с мышцами и сердцем, особенно беломышечная болезнь. Потребность дойной коровы в витамине Е составляет 300-500 МЕ/сут.

Витамины группы В (В₁, В₂, В₃, В₆, В₁₂, РР, Р, В_с) играют важную роль в организме животных, входят в состав ферментов и гормонов, регулирующих белковый, углеводный и жировой обмен. Особенно остро нуждаются в витаминах группы В моногастричные животные. У жвачных эти витамины частично синтезируются микрофлорой рубца. Однако для полного удовлетворения потребности жвачных животных (особенно высокопродуктивных) их также надо вводить в рационы. Витамины группы В содержатся в основном в кормах животного происхождения (рыбная мука, мясокостная мука, молочные корма и др.), а также в пекарских и кормовых дрожжах, в отрубях.

6. Характеристика минеральных добавок и способы их скармливания

Недостаток минеральных веществ в кормах снижает продуктивность животных, увеличивает расход кормов и повышает себестоимость продукции. Наиболее важными минеральными элементами для животных являются кальций, фосфор, натрий, хлор, магний, сера, железо, медь, цинк, йод, марганец, кобальт.

При выборе и расчете количества минеральных добавок, вводимых в рацион животных, необходимо знать их характеристику и содержание элементов в кормах.

В связи с тем, что в рационах жвачных животных часто проявляется недостаток фосфора, но содержится достаточное и даже избыточное количество кальция, широко применяют фосфорные подкормки, не содержащие кальция.

Мононатрийфосфат используют для обогащения рациона жвачных животных фосфором и в некоторой степени натрием. Он представляет собой белый кристаллический порошок, полностью растворимый в воде, солоноватого вкуса; содержит 24% фосфора и 11% натрия. При его скармливании можно уменьшить количество скармливаемой поваренной соли.

Динатрийфосфат скармливают жвачным животным в рационах, содержащих в большое количество корнеклубнеплодов, жома, мезги и зеленых кормов для восполнения дефицита фосфора и натрия. Характеризуется солоноватым вкусом, хорошо растворим в воде, используется в виде мелкокристаллического светлого порошка или гранул, не имеет запаха, содержит 22% фосфора и 13% натрия; охотно поедается животными.

Моноаммонийфосфат можно скармливать только жвачным животным для восполнения в рационах дефицита фосфора и протеина. Содержит 26% фосфора и 11% азота. Представляет собой белый кристаллический порошок, полностью растворимый в воде.

Диаммонийфосфат – белый с желтизной кристаллический порошок (или гранулы с запахом аммиака), растворимый в воде. Рекомендуются включать в рационы жвачным животным для восполнения недостатка фосфора и протеина. В нем содержится 23% фосфора и 20% азота.

Применение моно- и динатрийфосфата дает хорошие результаты при скармливании крупному рогатому скоту и овцам большого количества силоса, жома и корнеклубнеплодов. В тех случаях, когда в рационах ощущается недостаток фосфора и кальция, следует скармливать фосфорно-кальцевые подкормки.

Монокальцийфосфат целесообразно скармливать коровам и другим взрослым животным при значительном недостатке в рационах фосфора. Он представляет собой серый порошок с гранулами, хорошо растворимый в воде, кислый на вкус, содержит 23% фосфора и 16% кальция.

Дикальцийфосфат (преципитат) – порошок белого или серого цвета, содержащий 19% фосфора и 25% кальция. Является хорошей подкормкой для балансирования рационов свиней, телят, ягнят, поросят. Получают его при переработке костей или из природных фосфатов и апатитов.

Обесфторенный фосфат – порошок белого, серого или коричневого цвета, тонкого помола, без запаха и вкуса. Вырабатывается из фосфоритов и апатитов,

содержит в среднем 16% фосфора и 34% кальция. В зависимости от исходного сырья и технологии изготовления содержание этих элементов может значительно колебаться. Его можно скармливать животным всех видов, в рационах которых мало кальция и фосфора.

Костная мука – порошок белого с серым оттенком цвета. По степени усвоения элементов не уступает мясокостной муке. Эти две подкормки применяются преимущественно в рационах свиней и молодняка.

В рационах взрослых свиней и молодняка, состоящих преимущественно из концентрированных кормов, проявляется недостаток кальция при достаточном содержании фосфора, поэтому для этих видов животных необходимо использовать кальциевые добавки.

Мел (углекислый кальций) включают в рационы крупного рогатого скота 0,5-1,0%, взрослых свиней в количестве до 2%, поросят – до 1% к сухому веществу. Представляет собой белый аморфный порошок, нерастворимый в воде, содержит 37% кальция, не более 5% кремния, незначительное количество фосфора, калия, натрия и других элементов.

Известняки используют в тех же случаях, что и мел после термической обработки (с целью удаления избыточного количества фтора) и измельчения. Не проверенные на содержание фтора известняки скармливать нельзя. Известняки содержат 33% кальция, 3-4% кремния, 2-3% магния, незначительное количество фосфора, железа, серы и других элементов. Известковый туф содержит около 39% кальция, а доломитовый известняк – около 40% кальция и до 11% магния, поэтому его лучше применять в тех случаях, когда в рационах наряду с кальцием наблюдается недостаток магния.

Поваренная соль (хлористый натрий) является наиболее распространенной и необходимой подкормкой для всех сельскохозяйственных животных. Применяется, прежде всего, для восполнения недостатка в рационах натрия. Содержит 39% натрия и 57% хлора, не должна иметь посторонних примесей. Включение ее в рационы улучшает их вкусовые качества и повышает поедаемость кормов. К недостатку и избытку поваренной соли более чувствительны свиньи. При скармливании коровам большого количества силоса, жома, корнеклубнеплодов и других кормов, богатых калием, дачу поваренной соли увеличивают.

Сапропель – органо-минеральный осадок, образующийся на дне озер, прудов и других водоемов. Его сухое вещество содержит от 4,5 до 26% органического вещества, от 3 до 42% золы, 1 - 6% протеина, до 1,6% кальция, до 0,2% фосфора, микроэлементы и антибиотики. Скармливать его свиньям лучше в свежем виде, причем, поросятам – с 10 - 12 дневного возраста. В сухом виде он поедается хуже. Сапропель является комплексной подкормкой, способствующей улучшению обмена веществ, повышению сопротивляемости организма желудочно-кишечным заболеваниям, предупреждению анемии, повышению интенсивности роста поросят.

Цеолиты - водные алюмосиликаты щелочных и щелочноземельных металлов с кристаллической структурой в виде микропористой «губки» (молекулярное сита с количеством пор до 50% от объема каркаса) - природные минералы с уникальными свойствами, масштабы, применения которых во всем мире

измеряются миллионами тонн. Наиболее широкое и эффективное использование они нашли в сельском хозяйстве и в защите окружающей среды.

Цеолиты используются при производстве комбикормов или скармливаются скоту и птице как добавка к корму, они также являются прекрасными дезодораторами помещений.

В состав цеолита входят все необходимые для организма животных макро- и микроэлементы: кальций, магний, калий, железо, медь и другие.

Внесение цеолита в рацион всех видов сельскохозяйственной животных и птицы повышает их жизнеспособность, улучшает использование питательных веществ корма, способствует интенсивному росту молодняка и повышению продуктивности.

В зимний период сухостойным коровам и молодняку следует скармливать цеолиты в дозе 3-4%, а дойным 4-5% от сухого вещества корма. В пастбищный период эту норму уменьшают в 2 раза. При этом молочная продуктивность коров повышается на 5-10%, а затраты кормов на литр молока снижается на 4-8%, сервис-период сокращается на 10-20 суток, телята рождаются более устойчивыми к заболеваниям, их сохранность возрастает на 7-10%.

Весьма эффективны природные цеолиты при лечении и профилактике желудочно-кишечных заболеваний молодняка крупного рогатого скота. Для профилактики диспепсии новорожденным телятам цеолит дают по 2-3 раза в день по 1 г/кг живой массы с молозивом, молоком, водой ложкой на корень языка в течение 10-14 суток. При заболевании курс лечения составляет 3-5 суток, а доза цеолита повышается в 2 раза.

Анализ результатов многочисленных опытов на свиньях, показал, что оптимальная норма цеолитов составляет 2-3% при кормлении сухими кормами и 3-5% при кормлении влажными мешанками. Для молодняка на откорме, супоросных и подсосных маток цеолиты вводят в рацион в количестве 3-4% от содержания сухого вещества корма. Использование природных цеолитов в указанных дозах повышает интенсивность роста поросят-сосунков на 5-15%, а растущих и откармливаемых свиней - на 5-10%. При этом сохранность поголовья увеличивается на 4-8%, значительно снижается заболеваемость животных и расход кормов на прирост живой массы. Скармливание цеолитов супоросным и подсосным свиноматкам способствует повышению многоплодия на 3-10%, крупноплодности на 4-12% темпов роста поросят на 3-7%, и их сохранности на 3-16%, а также снижению заболеваемости.

7. Соле-минеральные брикеты и УВМК «Хазинэ-лизунец»

Кормовые добавки удобно вводить и в состав в виде соле-минеральных брикетов и пастообразных лизунцов. Состав брикетов-лизунцов для дойных коров и овец представлен в таблице 3.

3. Составы соленых брикетов в расчете на 1 кг

| Минеральные вещества | Состав рецепта | |
|--------------------------------------|----------------|----------|
| | для коров | для овец |
| Поваренная соль, г | 600 | 490 |
| Монокальций фосфат или преципитат, г | 400 | 409 |
| Цинк сернокислый, мг | 1000 | 400 |
| Медь сернокислая, мг | 200 | - |
| Йодистый калий, мг | 50 | - |
| Кобальт сернокислый, мг | 200 | 120 |

Один из удобных и безопасных способов скармливания азотистой добавки жвачным животным – использование карбамида в составе солевых лизунцов.

Животные лижут брикет по мере надобности (по 20 раз в день, при этом карбамид поступает в рубец небольшими порциями и азот аммиака хорошо усваивается микроорганизмами. По наблюдению ученых коровы ежегодно съедают по 150-250 г брикетов. Солевые брикеты повышают удой на 1,7-2 кг, а привесы – до 16%.

УВМК «Хазинэ-лизунец» представляет собой высокоэффективную энергопротеиновую кормовую добавку, в состав которой входят легкоусвояемые углеводы (сахара), макро- и микроэлементы, витамины и другие биологически активные вещества – корректоры обмена веществ высокопродуктивных животных.

Концентрат разработан ведущими учеными РАСХН на основании собственных многолетних научных и практических исследований, использования новых знаний в области физиологии, биохимии и технологии кормления крупного рогатого скота, а также с учетом биогеохимических особенностей региона и кормопроизводства.

УВМК «Хазинэ-лизунец» предназначен для балансирования рационов кормления и коррекции обмена веществ нетелей, сухостойных и новотельных коров при любой технологии их содержания, особенно в условиях круглогодичного однотипного кормления и содержания.

Норма скармливания УВМК «Хазинэ-лизунец» зависит от обеспеченности организма животного в питательных и биологически активных веществах и регулируется при помощи саморегуляции процесса слизывания или поедания, что способствует наиболее полному и эффективному их усвоению.

Скармливания УВМК «Хазинэ-лизунец» животными позволяет:

- повысить аппетит животных и потребление ими корма;
- повысить образование слюны – буфера для кислых кормов, а также активность рубцовой микрофлоры;
- ускорить восстановление резервов организма после отела и нормализации обмена веществ;
- предупредить послеродовые осложнения, развитие патологий конечностей, сократить продолжительность сервис-периода и снизить яловость коров;
- получить крепкое и здоровое потомство и повысить его сохранность;

- повысить среднесуточный удой коров и снизить затраты корма на единицу продукции.

8. Характеристика и биологические свойства премиксов

Премиксы – однородные смеси биологически активных веществ с наполнителем. По внешнему виду они представляют собой аморфные порошки, которые по цвету и запаху соответствуют характеру наполнителя (например, пшеничных отрубей, шротов) и набору биологически активных веществ, без запаха плесени и привкуса прогорклости. Допустимая влажность премиксов 10-12 %, размер частиц не должен превышать 1,2 мм.

В настоящее время производится как стандартные, так и адресные минеральные и витаминно-минеральные премиксы.

Премиксы расфасовывают в четырехслойные бумажные мешки массой нетто не более 30 кг, а также в бумажные или полиэтиленовые пакеты массой нетто до 2 кг. Маркируют, указывая: наименование предприятия – изготовителя, наименование партии, массу нетто, дату изготовителя, срок годности, обозначение технических условий.

Хранят премиксы в заводской упаковке в сухих, чистых, хорошо вентилируемых помещениях не более 6 месяцев со дня изготовления.

Биологические свойства премиксов обусловлены наличием в них витаминов (А, Д, Е, К, С, группы В), микроэлементов (железа, меди, цинка, марганца, кобальта, йода, селена), макроэлементов (кальция, фосфора, магния, серы), антиоксидантов (агидола, сантохина и др.) противомикробных препаратов (кормовые антибиотики), аминокислот, вкусовых добавок, ферментных препаратов и др. в оптимальных количествах и соотношениях. Премиксы способствуют предупреждению заболеваний, связанных с дефицитом витаминов и минеральных элементов. Они повышают переваримость питательных веществ корма, общую устойчивость организма к болезням, к вредному действию малых доз химических веществ, радиоизотопов, микотоксинов (грибных ядов), улучшают пищевую ценность яиц, молока и мяса, качество кожевенного и шубно-мехового сырья. Применение премиксов на фоне местных кормов способствуют повышению продуктивности, плодовитости, сохранности молодняка.

Способы скармливания премиксов. Премиксы лучше всего скармливать животным в смеси с размолотым зерном. Их вводят в состав имеющихся в хозяйстве зерновых смесей из расчета – 10 г премикса на 1 кг концентратов и перемешивают с помощью смесителей (Доза, Клад) или вручную. Премиксы можно использовать и как добавку к грубому и сочному корму, а также к пищевым отходам (посыпать сено, сенаж, силос, вносить в кашу и т.д.). Премиксы применяют ежедневно 2 раза в сутки, но можно давать суточную норму и 1 раз (лучше утром) как в зимнее, так и в летнее время. В летнее время при пастбищном или выгульном содержании животных и птиц количество премикса в рационе можно уменьшить. Премиксы не следует подвергать тепловой обработке свыше 85°C. Нормы скармливания премиксов в рационах сельскохозяйственных животных представлена в таблице 4.

4. Потребность сельскохозяйственных животных в 1%-ных премиксах

| Животные | г/гол/сут | т/год/100 гол |
|---------------------------------------|-----------|---------------|
| Теленок 1 мес., вес 50 кг | 10 | 3,65 |
| Теленок 4 мес., вес 80 кг | 35 | 12,775 |
| Бычок на откорме, 1 год, вес 270 кг | 70 | 25,55 |
| Корова стельная в запуске, вес 500 кг | 100 | 36,5 |
| Корова с удоем 15-20 кг, вес 500 кг | 150 | 54,75 |
| Ягненок 5 месяцев, вес 25-30 кг | 8 | 2,92 |
| Овца суягная, вес 50 кг | 15 | 5,475 |
| Овца подсосная, вес 50 кг | 20 | 7,3 |
| Козленок 10 мес., вес 25 кг | 8 | 2,92 |
| Коза подсосная, вес 40 кг | 16 | 5,84 |
| Поросенок на откорме, вес 50 кг | 20 | 7,3 |
| Свиноматка подсосная с 10 поросятами | 50 | 18,25 |
| Цыплята-бройлеры 3-5 недель | 0,8 | 0,292 |
| Молодняк кур 3-5 мес. | 1,0 | 0,365 |
| Куры-несушки, 15-20 яиц в месяц | 1,2 | 0,438 |
| Индюки, молодняк и несушки | 3,0 | 1,095 |
| Гуси, молодняк и несушки | 4,0 | 1,46 |
| Утки, молодняк и несушки | 3,0 | 1,095 |
| Кролики 3-4 мес., вес 2,5-3 кг | 2,0 | 0,73 |
| Крольчиха подсосная, вес 4 кг | 3,0 | 1,095 |

Более концентрированные премиксы: 0,5%-ные вводят в количестве 5 кг на тонну корма, 0,25%-ные премиксы – 2,5 кг/т корма и т.д. В рекомендуемых дозах премиксы не оказывают побочного действия. Противопоказаний к их применению не установлено.

Чтобы правильно определить дозы макро-, микроэлементов и витаминов, необходимо знать, в каком количестве они содержатся в кормах собственного производства и закупаемых, особенно в комбикормах и БВМК, а также в питьевой воде. Точную характеристику кормовых средств по минеральному составу и витаминам могут дать агрохимические и ветеринарные лаборатории после их соответствующего анализа.

Если нет точной информации о содержании макро-, микроэлементов и витаминов в конкретных кормах, используемых в хозяйстве, то рекомендуется применять профилактические их дозы с перерывами на 35-40 дней.

Эффективность от применения премиксов. Применение премиксов позволяет наиболее полно реализовать генетический потенциал продуктивности сельскохозяйственных животных. Повышает удой коров на 7-10%, прирост и сохранность молодняка крупного рогатого скота, свиней и птицы на 10-15%, снижает расход кормов на единицу продукции на 5-10%, улучшает физиологическое состояние животных и предохраняет их от заболеваний.

9. Веточный корм – источник минералов и витаминов

Резервом и дополнительным источником витаминов и макро- и микроэлементов для скота являются лиственно-веточное сырье и хвоя. Зеленые листья древесных пород деревьев по питательности приближаются к луговому сену среднего качества, а по содержанию витаминов превосходят его. Ветки летней, осенней и зимней заготовки используют для приготовления резки и хлопьев. Кроме того, из древесной зелени можно приготовить муку.

Из веток ели и сосны приготовить хлопья, а из игл – хвойную муку. Хвоя является ценным витаминным кормом. В 1 кг зеленой хвои содержится до 50 мг каротина, 2,5-3 мг витамина С и до 5 мг витамина В₂. В ней имеется калий, кальций, железо, кобальт, цинк, марганец, а также значительное количество фитонцидов, которые предохраняют животных от кишечных заболеваний. Наличие дубильных веществ, эфирных масел и смол, несколько ограничивает ее применение в кормлении животных. Много этих вредных веществ в весенней хвое. Поэтому весной заготавливать хвою не рекомендуется. Лучший сезон заготовки – зима.

Молочным коровам можно скармливать до 1 кг хвойных хлопьев в сутки, а молодняку до 0,5 кг. Муку готовят из хвои натуральной влажности (пушенка). Хвойную муку из свежей хвои скармливают молочным коровам из расчета 0,6-1,0 кг в сутки и сухую хвойную муку – 0,3-0,5 кг; молодняку крупного рогатого скота старше 1 года – соответственно 0,5-0,8 и 0,3-0,4 кг.

Хвойные хлопья скармливают животным в смеси с соломенной резкой или силосом, а хвойную муку – с концентрированными кормами.

К поеданию лиственно-веточного и хвойного корма животных надо приучать постепенно, начиная с небольших доз и доведя до нормы через 6-7 дней.

10. Гидропонный метод выращивания зеленых кормов

Выращивание зеленых кормов на питательных растворах доступно любому хозяйству. Для выращивания зелени можно использовать все зерновые культуры. На 1 м² расходуют 4 кг овса, ячменя, пшеницы или 5 кг вико-овсяной смеси при хорошей всхожести.

Для предупреждения гнилостных процессов зерно предварительно облучают в течение 30 минут ультрафиолетовыми лучами, для чего используют эритемные люминисцентные лампы типа УЭВ-15. Затем зерно замачивают в теплой воде: овес в течение 15 минут, а ячмень и пшеницу 1 час. После этого воду сливают, а подносы (кюветы, ящики) закрывают стеклом или другим листовым материалом оставив щель в 1–2 см для доступа воздуха и ставят в темное место. В комнате или камере постоянно поддерживают температуру 20–22⁰С и относительную влажность 70–80%. На третьи-четвертые сутки зерно прорастает и его устанавливают под лампы дневного света (можно под обычные электрические лампы). Под действием света через 2 – 3 часа всходы зеленеют и их дважды в день (утром и вечером) подкармливают питательным раствором из расчета 3 л на 1 м³. Состав раствора (в граммах на 1т воды): суперфосфата 1100, калийной селитры 500, аммиачной селитры 200, сернокислого магния 300, хлористого железа 6,

борной кислоты 0,72, сернокислого марганца 0,45, сернокислого цинка 0,06, сернокислой меди 0,02.

На шестой день с момента прорастания зерна можно получить с 1 м² полезной площади по 20–25 кг зеленого корма с содержанием 25 мг каротина и 14 г переваримого протеина в 1 кг. Оставлять траву на доращивание свыше шести суток не следует, так как она слеживается и приобретает неприятный запах. Всю массу (траву, корни, остатки зерна) снимают, измельчают и скармливают животными птице в количествах, приведенных в таблице 5.

5. Нормы скармливания гидропонной зелени

| Вид животного | г/гол/сут |
|----------------------------------|-----------|
| Цыплятам 10-30 дневного возраста | 5-10 |
| Курам - несушка | 20-30 |
| Поросятам - сосунам | 20-40 |
| Поросятам - отъемышам | 80-100 |
| Свиноматкам и хрякам | 200-300 |
| Телятам | 300-400 |
| Коровам (за 30 дней до отела) | 1500-2000 |
| Быкам-производителям | 2000-3000 |

Можно выращивать зелень гидропонным методом на полиэтиленовой пленке.

11. Технологии балансирования рационов по сахару

Наряду с балансированием рационов по общепринятым показателям, большое значение имеет контроль углеводного питания животных, особенно при силосном типе кормления, а также при использовании больших количеств жома, барды и дробины.

Оптимальное содержание легкопереваримых углеводов и правильное соотношение сахара к протеину в рационах- необходимое условие нормального течения физиологических процессов в организме животных. При этом лучше усваивается азот, каротин, минеральные вещества рациона, повышается микробный синтез аминокислот и витаминов.

Для предупреждения отрицательных последствий силосного типа кормления скота, необходимо балансировать рационы кормления по сахаро-протеиновому отношению. Для дойных коров оно должно быть 1: 1-1,2, для овец и свиней – 1:0,6-0,8.

Наряду с сахаром нужно контролировать и поступление с кормами крахмала, который расщепляется до сахаров в основном в тонком кишечнике. Оптимальным количеством крахмала для высокопродуктивных коров считается 1,5 кг на 1 кг сахара рационов.

Балансирование рационов по сахару производится дачей хорошего сена, сахарной и кормовой свеклы, патоки, осоложенных и дрожжеванных концентратов.

Свекловичная патока содержит 50% сахара и очень богата микроэлементами. По общей питательности патока приравнивается к концентратам. Ее можно давать взрослому крупному рогатому скоту до 1,0-1,5 кг. При больших дозах она вызывает нарушение процессов пищеварения.

Патоку можно смешивать с сухими кормами, а полученную смесь гранулировать, брикетировать и получать удобные для хранения и перевозки корма.

Патока используется для разведения синтетических азотсодержащих соединений (мочевина). Азот мочевины наиболее полно используется жвачными животными при наличии в рационе достаточного количества легкопереваримых углеводов. Для этой цели лучше всего подходит патока. Благодаря высокому содержанию сахара, минеральных веществ и микроэлементов, особенно кобальта, она способствует усиленному развитию микроорганизмов в рубце животных, более полному использованию ими мочевины и уменьшению ее токсичности.

Перед скармливанием смесь мочевины с патокой (1:8-10) растворяют в воде (1:1-2) и полученным раствором смачивают грубые или объемистые корма. Особенно целесообразно использовать эту смесь при скармливании кукурузного силоса и соломенной резки.

Технология ферментирования. Технология ферментативной обработки зернофуража с помощью ферментных комплексов МЭД-4 (ТатНИИСХ), ИЖ, НИСТ и другие заключаются в следующем. Двукратное количество горячей воды при температуре 90⁰С от расчетного количества дробленого зернофуража (1/3 суточной нормы) на определенное поголовье животных заливают в емкость с хорошими характеристиками теплоизоляции. Туда же вносят зернофураж и тщательно перемешивают до получения однородной консистенции каши, температура которой должна быть не менее +70⁰С.

Необходимое количество ферментного препарата в дозе 0,1% от массы зернофуража в сухом виде (1 г на 1 кг) растворяют в ведре десятикратным количеством прохладной воды и равномерно выливают на поверхность основной зерносмеси.

После внесения ферментов зерносмесь тщательно перемешивают, емкость закрывают крышкой, ферментируемую массу периодически перемешивают через каждые 30 минут, длительность обработки составляет 2-3 часа.

По завершении обработки в емкость засыпают 30% зернофуража от начальной дачи концентратов, необходимое количество воды и перемешивают, при этом температура смеси снижается до 20–25⁰С.

Для наиболее эффективного применения минеральных веществ и витаминов в остуженную смесь необходимо добавить расчетное количество микроминерального (МП) или другого витаминно-минерального премикса и других балансирующих добавок для соответствующей половозрастной группы животных и после хорошего перемешивания корм раздают для скармливания.

Скармливание ферментированной зерносмеси улучшает сахаро-протеиновое отношение рациона коров, особенно на раздое, способствует усилению микробиологической конверсии грубых и сочных кормов, обеспечивает тем самым повышение продуктивности на 10-15% и снижение расхода кормов на единицу

продукции на 10-12%. Рекомендуется организовать двухкратное скармливание ферментированной зерносмеси.

Производство ферментированной растительной патоки и «молочного коктейля». Более эффективной инновационной разработкой, вобравшей в себя последние достижения нанотехнологий и биотехнологий, является технология производства ферментированной растительной патоки (ФРП) и заменителя цельного молока – ферментированного «молочного коктейля» (ФМК) с помощью гидродинамического реактора. Использование реактора позволяет получение жидкого гомогенизированного продукта с содержанием сахаров (глюкоза, мальтоза) до 10-12 % при влажности 70-75 % или 35-40 % в пересчете на сухое вещество.

Дополнительно к этому гидродинамический реактор выполняет функции насоса и механизмирует процесс выгрузки и раздачи ферментированного корма – перекачивает готовый продукт в транспортировочную емкость или в кормосмесители типа «Хозяин», «De Laval» и др.

Особенностью использования гидродинамического реактора является увеличение выхода сахаров и возможность несколько снизить температуру ферментации.

Технология ферментации заключается в следующем: в емкость на 1200 л с подключенным гидродинамическим реактором заливается 750 л кипятка (температура 80-85⁰С) и засыпается в соотношении 3:1 250 кг молотой зернофуражной смеси. Перемешивается. Затем добавляется 250 г препарата НИСТ, предварительно растворенного (замешанного) в 2-3 литрах холодной воды. Выдерживается 15 минут с перемешиванием и включается гидродинамический реактор. При работе гидродинамического реактора в режиме циркуляции продукт приготавливается за 1 час. По окончании ферментации может добавляться премикс и другие балансирующие добавки. Затем готовый продукт перекачивается в другую емкость для транспортировки на кормление или хранения, и цикл может быть повторен снова.

Гидродинамический реактор (ГДР) 5,5 способен обеспечить за смену получение до 10 т ферментированного корма для стада до 3000 голов КРС (1000 дойных коров со шлейфом).

Возможна заливка в емкость холодной воды и предварительный нагрев ее с помощью пара или ТЭНов.

Норма скармливания ферментированного корма в соответствии с принятыми в хозяйстве нормами и требованиями к продуктивности животных составляет:

- телятам до 1 месяца 0,5-1 л в сутки дополнительно к натуральному молоку или ЗЦМ;
- телятам от 1 до 2 месяцев 1-3 л в сутки;
- для телят от 3 месяцев и бычков на откорме от 5 л в сутки для поддержания высоких приростов;
- дойным коровам 2-3 л в сутки дополнительно к основному рациону для поддержания высоких надоев.

Норма скармливания «молочного коктейля» – заменителя цельного молока составляет телятам 1-2 месячного возраста при постепенном приучении 5-6 л в сутки.

Приложение 1

Содержание кальция и фосфора в 100 г минеральных кормов, г

| Минеральные корма | Кальций | Фосфор |
|--------------------------|---------|--------|
| Мел кормовой | 37,4 | - |
| Монокальцийфосфат | 15,0 | 22,0 |
| Дикальцийфосфат | 27,0 | 19,0 |
| Трикальцийфосфат | 32,0 | 14,0 |
| Обесфторенный фосфат | 35,0 | 15,0 |
| Фосфорин | 33,0 | 14,0 |
| Мука костная | 30,0 | 14,0 |
| Кормовой преципитат | 26,0 | 17,0 |
| Моноаммонийфосфат | - | 25,0 |
| Диаммонийфосфат кормовой | - | 23,0 |

Приложение 2

Рекомендации по даче минеральных веществ дойным коровам

| Удой, кг/сут | Ca | P | Mg (стойловый период) | Mg (пастбищный период) | Na | K |
|--------------|------------------|------------------|--------------------------|---------------------------|----|-----|
| 0 | 40 ¹⁾ | 21 ²⁾ | 14 | 18 | 12 | 68 |
| 10 | 48 | 28 | 16 | 21 | 17 | 80 |
| 20 | 76 | 48 | 23 | 30 | 24 | 95 |
| 30 | 104 | 67 | 29 | 39 | 31 | 109 |
| 40 | 132 | 87 | 36 | 47 | 38 | 123 |

¹⁾Стельным нетелям добавка 10% на 8 и 9 месяце стельности

²⁾Соответствует потребности 9 месяца стельности

³⁾Для профилактики послеродового пареза можно во время первых 3-4 недель давать дополнительно 20-30 г сут.

Приложение 3

Рекомендации по даче минеральных веществ молодняку крупного рогатого скота

| Живой вес, кг | Прирост, г/сут | | | | | | | | | | | |
|---------------|----------------|----|----|----|----------|----|----|----|-----------|----|----|----|
| | 500-600 | | | | 800-1000 | | | | 1200-1500 | | | |
| | Ca | P | Mg | Na | Ca | P | Mg | Na | Ca | P | Mg | Na |
| 100 | 15 | 9 | 3 | 3 | 27 | 16 | 5 | 3 | 40 | 23 | 6 | 4 |
| 200 | 18 | 10 | 5 | 5 | 30 | 17 | 6 | 5 | 44 | 25 | 8 | 6 |
| 300 | 21 | 12 | 7 | 6 | 33 | 19 | 8 | 7 | 46 | 26 | 9 | 8 |
| 400 | 27 | 13 | 8 | 8 | 37 | 20 | 10 | 9 | 51 | 28 | 11 | 10 |
| 500 | 33 | 14 | 10 | 10 | 40 | 22 | 12 | 11 | 54 | 30 | 13 | 12 |
| 600 | 38 | 16 | 12 | 12 | 44 | 24 | 13 | 13 | 57 | 32 | 15 | 14 |

Среднесуточные нормы скармливания животным минеральных солей, г

| Название | Коровы дойные | Коровы сухостойные | Молодняк старшего возраста | Телята | Свиньи взрослые | Поросята | Молодняк свиней старше 4 месяцев | Овцы взрослые | Молодняк овец | Лошади взрослые | Молодняк лошадей |
|-------------------------|------------------|-----------------------|----------------------------------|--------|--------------------|----------|--|------------------|------------------|--------------------|---------------------|
| Соль поваренная | 50-100 | 45-60 | 30-50 | 5-30 | 30-60 | 5-10 | 15-40 | 8-15 | 5-10 | 30-50 | 10-30 |
| Преципитат | 30-100 | 20-80 | 20-5050 | 10-30 | 20-60 | 5-10 | 20-50 | 3-5 | 2-3 | 30-60 | 5-20 |
| Монокальций- фосфат | 50-150 | 50-100 | 50-100 | 20-40 | 50-100 | 10-40 | 50-80 | 5-20 | 5-8 | 50-80 | 20-40 |
| Тритикальций- фосфат | - | - | - | 20-60 | 50-100 | 10-20 | 20-60 | 5-10 | 5-8 | 50-100 | 10-30 |
| Диаммоний- фосфат | 50-150 | 50-100 | 30-80 | 20-30 | - | - | - | 10-30 | - | - | - |
| Динатрий- фосфат | 30-100 | 20-80 | 20-50 | 10-30 | - | - | - | 3-5 | 2-3 | 20-30 | 5-20 |
| Фосфат обесфторенный | 50-100 | 50-100 | 40-80 | 20-60 | 50-100 | 10-20 | 20-50 | 5-10 | 5-6 | 50-100 | 20-30 |
| Мел | - | - | - | 10-30 | 20-60 | 5-20 | 20-30 | - | 5-10 | - | 10-20 |
| Костная мука | 50-100 | 50-100 | 40-60 | 20-40 | 50-100 | 10-20 | 20-50 | 5-10 | 5-10 | 30-50 | 15-20 |
| Карбамид | 60-100 | - | 30-60 | - | - | - | - | 20-30 | - | - | - |
| Сера | 10-30 | 10-20 | 5-10 | 3-5 | - | - | - | 1-3 | 0,5-2 | - | - |

Состав 1,0 % суперпремиксов для свиней и крупного рогатого скота

| Компоненты г/т | СП-51 | СП-52 | СП-53 | СП-55 | СП-60-3 | СП-60 | СП-62 | СП-63 |
|---------------------|--|------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---|------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | свиноматки и хряки- производи- тели | подсосные свино- матки | поросята на доращива- нии | откорм свиней II периода | высокопродук- тивные коровы и быки производители | дойные коровы | молодняк от 6-12 мес.возр. | молодняк от 12-18 мес.возр |
| Витамины: А, млн МЕ | 800 | 1000 | 900 | 500 | 2500 | 1200 | 900 | 900 |
| Д, млн МЕ | 80 | 100 | 100 | 50 | 300 | 300 | 200 | 200 |
| Е, г | 1000 | 1000 | 900 | 500 | 1500 | 900 | 900 | 200 |
| К | - | - | - | - | - | - | - | - |
| В ₁ | 100 | 50 | 100 | - | - | - | - | - |
| В ₂ | 300 | 200 | 200 | 150 | - | - | - | - |
| В ₃ | 800 | 1000 | 500 | 300 | - | - | - | - |
| В ₄ , кг | 15 | 20 | 15 | 10 | - | - | - | - |
| В ₅ | 1000 | 1200 | 1000 | 850 | - | - | - | - |
| В ₆ | - | - | 50 | - | - | - | - | - |
| В ₁₂ | 2 | 2,2 | 2,5 | 2,0 | - | - | - | - |
| Сера | - | - | - | - | 20000 | 10000 | 10000 | 10000 |
| Магний | - | - | - | - | 6000 | 3000 | 1000 | 1000 |
| Марганец | 2500 | 1500 | 1500 | 1250 | 2200 | 1500 | 900 | 500 |
| Цинк | 6000 | 4000 | 1800 | 1800 | 3500 | 3000 | 2000 | 1500 |
| Медь | 1000 | 800 | 1000 | 700 | 800 | 500 | 500 | 600 |
| Иод | 50 | 80 | 70 | 40 | 300 | 200 | 200 | 200 |
| Кобальт | 80 | 80 | 60 | 40 | 170 | 150 | 150 | 150 |
| Селен | 20 | 20 | 25 | 15 | 25 | 20 | 20 | 15 |
| Лизин, кг | - | 10 | 20 | 10 | - | - | - | - |
| Янтарная кислота | 500 | 500 | 500 | 500 | - | - | - | - |
| Фермент | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 |
| Антибиотик | - | - | 500 | - | - | - | - | - |
| Антиоксидант | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 |

Примечание: премиксы выполнены на основе монокальцийфосфата и пшеничных отрубей

Норма ввода: 10 кг на 1 тонну корма

Состав 0,5 % премиксов для крупного рогатого скота

| Компоненты г/т | П60-1 | | П60-2 | | П60-3 | | П60-3 | | П60-4 | | ПКР-1 | | ПКР-2 | | П61-1 | | П62-1 | | П63-1 | |
|---------------------|-------------------------------|------|-------------------------------------|------|---------------------------------------|------|---------------------------------------|------|-------------------------------------|------|----------------------|------|-----------------------|------|--------------------|------|---------------------|------|---------------------|------|
| | коровы стойловый период | | коровы пастбищ- ный период | | коровы с удоем более 5000 кг | | коровы с удоем более 6000 кг | | коровы пастбищ- ный период | | телята 10-75 сут. | | телята 76-400 сут. | | телята 1-6 мес. | | телята 6-12 мес, | | телята 12-18 мес | |
| | І | ІІ | І | ІІ | І | ІІ | І | ІІ | І | ІІ | І | ІІ | І | ІІ | І | ІІ | І | ІІ | І | ІІ |
| Витамины: А, млн МЕ | 1200 | 1000 | 1000 | - | 3200 | 2600 | 5000 | 4000 | 3000 | - | 4000 | 3000 | 3000 | 1000 | 3000 | 2500 | 2000 | 1600 | 1400 | 1200 |
| Д, млн МЕ | 400 | 300 | - | - | 500 | 400 | 600 | 500 | - | - | 800 | 600 | 400 | 400 | 400 | 400 | 200 | 200 | 400 | 400 |
| Е, г. | 1200 | 1000 | - | - | 2500 | 2200 | 4000 | 3000 | - | - | 800 | 600 | 2000 | 1600 | 1300 | 1200 | 1200 | 1000 | 800 | 600 |
| В ₁ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 400 | 200 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| В ₂ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1000 | 400 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| В ₃ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 4000 | 3000 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| В ₅ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1600 | 800 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| В ₁₂ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 5,0 | 4,0 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Железо | - | - | - | - | 1000 | - | 2000 | - | 1000 | 1000 | 4000 | 2000 | 5000 | 4000 | 2500 | 2500 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Марганец | 3000 | 2000 | 2000 | 1600 | 3000 | 2500 | 4000 | 3500 | 3500 | 3000 | 3000 | 2000 | 10000 | 5000 | 2000 | 2000 | 1500 | 1500 | 1400 | 1200 |
| Цинк | 7000 | 5000 | 6000 | 5000 | 7000 | 6000 | 9000 | 8000 | 8000 | 7000 | 6000 | 4000 | 8000 | 6000 | 4000 | 3500 | 3500 | 3000 | 3000 | 2800 |
| Медь | 1400 | 1000 | 1400 | 1000 | 1600 | 1400 | 2000 | 1800 | 1800 | 1500 | 1400 | 1000 | 2000 | 1600 | 1500 | 1200 | 1000 | 800 | 800 | 700 |
| Йод | 400 | 300 | 400 | 300 | 400 | 350 | 600 | 500 | 450 | 350 | 300 | 200 | 200 | 200 | 250 | 250 | 180 | 180 | 200 | 200 |
| Кобальт | 200 | 140 | 200 | 160 | 250 | 200 | 400 | 350 | 250 | 200 | 300 | 2300 | 200 | 160 | 160 | 150 | 140 | 140 | 150 | 150 |
| Селен | 50 | 40 | 40 | 30 | 50 | 40 | 50 | 50 | 40 | 40 | 50 | 40 | 30 | 20 | 40 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Сера, кг | - | - | - | - | 40 | 20 | 60 | 50 | 10 | 10 | 15 | 10 | 40 | 20 | - | - | - | - | - | - |
| Магний, кг | - | - | - | - | 40 | 20 | 60 | 50 | 25 | 20 | 1,0 | 1,5 | 3,0 | - | - | - | - | - | - | 15 |
| Антиоксидант, кг | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 6 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Антибиотик | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 500 | 500 | - | - | 1000 | - | 1000 | - | - | - |

Примечание: премиксы выполнены на основе пшеничных отрубей и известняковой муки

Норма ввода: 5 кг на 1 тонну корма

Состав 0,5% премиксов для свиней

| Компоненты г/т | КС ₁ | | КС ₂ | | КС ₃ | | КС ₄ | | КС ₅ | | П52-1 | | П53-1 | |
|---------------------|---|-------|-------------------------|-------|--|-------|---------------------------|-------|----------------------------|-------|-------------------------------------|-------|---|-------|
| | хряки-производители, супор. и хол. свиноматки | | подсосные свиноматки | | поросята на доращивании 26-105 суток | | откорм свиней I период | | откорм свиней II период | | откорм свиней и рем. молодняк | | хряки-производители и супоросные свиноматки | |
| | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II |
| Витамины: А, млн МЕ | 2000 | 1600 | 3000 | 2000 | 3000 | 2000 | 1600 | 1200 | 900 | 700 | 600 | 500 | 1200 | 1000 |
| Д, млн МЕ | 400 | 300 | 300 | 200 | 300 | 200 | 200 | 120 | 120 | 80 | 100 | 80 | 120 | 100 |
| Е | 2000 | 2000 | 3000 | 2000 | 3000 | 2000 | 1000 | - | - | - | 600 | - | 1500 | 1000 |
| К | 200 | 100 | 250 | 200 | 200 | 200 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| В ₁ | 200 | 200 | 200 | 100 | 300 | 200 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| В ₂ | 1000 | 800 | 800 | 600 | 600 | 400 | 400 | 300 | 400 | 300 | 300 | 200 | 600 | 400 |
| В ₃ | 2000 | 1600 | 3000 | 2000 | 2000 | 1600 | 1000 | 600 | 700 | 600 | 600 | 500 | 1400 | 1200 |
| В ₄ , кг | 50 | 40 | 50 | 40 | 30 | 30 | 60 | 40 | 40 | 20 | - | - | - | - |
| В ₅ | 3000 | 2000 | 3000 | 2000 | 4000 | 3000 | 3000 | 2000 | 2000 | 1500 | 1500 | 1000 | 2800 | 2000 |
| В ₆ | 400 | 200 | - | - | 400 | 200 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| В ₁₂ | 5,0 | 4,4 | 5,0 | 4,4 | 6,0 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 4,4 | 4,0 |
| В _с | - | - | - | - | 20 | 10 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Н | - | - | - | - | 10 | 5 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| С | - | - | - | - | 10000 | 5000 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Железо | 2000 | 1000 | 10000 | 8000 | 10000 | 5000 | 2000 | - | - | - | 1500 | 1500 | 2000 | 1000 |
| Марганец | 5000 | 4000 | 4000 | 3000 | 4000 | 3000 | 3000 | 2500 | 2500 | 2000 | 1600 | 1000 | 2500 | 1500 |
| Цинк | 12000 | 8000 | 10000 | 8000 | 6000 | 5000 | 4000 | 3600 | 3600 | 3000 | 3400 | 2400 | 4500 | 4000 |
| Медь | 2000 | 1600 | 2400 | 2000 | 2000 | 2000 | 1600 | 1200 | 1200 | 800 | 1000 | 800 | 1000 | 1000 |
| Йод | 100 | 100 | 200 | 160 | 160 | 120 | 100 | 100 | 80 | 60 | 80 | 60 | 100 | 100 |
| Кобальт | 160 | 120 | 120 | 100 | 120 | 80 | 80 | 80 | 60 | 40 | 100 | 80 | 100 | 80 |
| Селен | 40 | 40 | 50 | 40 | 50 | 40 | 40 | 30 | 30 | 30 | 30 | 20 | 40 | 40 |
| Антиоксидант | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 |
| Метионин | - | - | - | - | 50000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Лизин | - | - | - | - | 80000 | 80000 | 60000 | - | 40000 | - | 30 | 15 | - | - |
| Антибиотик | - | - | - | - | 2000 | 1000 | 500 | - | - | - | - | - | - | - |

Примечание: премиксы выполнены на основе пшеничных отрубей и известняковой муки

Норма ввода: 5 кг на 1 тонну корма.