



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Башкирский государственный аграрный
университет»

Методические указания
к практическим занятиям

Кафедра физиологии, биохимии и
кормления животных

Б1.В.ДВ.01.01 ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КОРМЛЕНИЯ В КОНЕВОДСТВЕ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к выполнению практических занятий

Направление подготовки (специальность)
36.04.02 Зоотехния

Направленность магистерской программы
Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов

Квалификация (степень) выпускника
магистр

Уфа 2022

Рекомендовано к изданию методической комиссией факультета
биотехнологий и ветеринарной медицины (протокол №7 от 24 марта 2022г).

Составитель: ст. преподаватель, к.с.-х.н. Башаров А.А.

Ответственный за выпуск:

Заведующий кафедрой физиологии, биохимии и кормления животных,
канд. биол. наук, доцент Хабиров А.Ф.

Содержание

Тема 1. Основы полноценного кормления лошадей. Дифференцированная и комплексная оценка питательности кормов	4
Тема 2. Определение потребности в питательных веществах и энергии для лошадей. Расчет ОЭ и кислотно-щелочного баланса элементов кормов для лошадей	6
Тема 3. Составление и анализ детализированных рационов кормления для лошадей по видам получаемой продукции (работа, молочная и мясная продукция, приплод)	10
Тема 4. Нормированное кормление молодняка лошадей. Контроль полноценности кормления жеребят	13
Тема 5. Составление рационов кормления лошадей используемых для спортивных и лечебных целей. Контроль полноценности кормления	15
Тема 6. Диетическое кормление лошадей. Правила и основы диет.	18
Тема 7. Разработка программы и схемы проведения научно-хозяйственных опытов по изучению фактора кормления в рационе лошадей	20
Приложение	27

Тема 1. Основы полноценного кормления лошадей.

Дифференцированная и комплексная оценка питательности кормов

Цель занятия. Ознакомиться с основами полноценного протеинового, углеводного и липидного кормления лошадей, и освоить технику их дифференцированной и комплексной оценки.

Содержание занятия. Полноценность кормления складывается из ряда показателей: содержания общей энергии в рационе, сбалансированности кормления по протеину, углеводам, жирам, минеральным веществам, витаминам и биологически активным веществам. В общей сложности для жвачных животных контролируют в питании до 24 показателей, а для моногастричных - 35.

Несбалансированность кормления приводит к авитаминозам, заболеваниям костяка, язвам, гастритам и отравлениям, поэтому терапевты считают, что более 80% внутренних незаразных болезней связаны с неправильным питанием и нарушением техники кормления и подготовки кормов к скармливанию.

Повышение интенсивности окислительных процессов в организме в связи с мускульной работой сопряжено с увеличением потребности лошади в макро- и микроэлементах, жиро- и водорастворимых витаминах.

По сравнению с другими сельскохозяйственными животными лошади больше подвержены расстройствам пищеварения, поэтому им нужно выбирать корма, свободные от гнили, плесени и пыли. Важны регулярность и ровность кормления; изменения вида или количества корма должны осуществляться постепенно.

Дефицит протеина приводит к снижению роста и развития, а также молочной, мясной продуктивности, т.к. протеин – это единственный и незаменимый источник аминокислот для синтеза белка животного происхождения.

Недостаток жира в рационе снижает усвоение жирорастворимых витаминов. Незаменимые жирные кислоты – линолевая, арахидоновая и линоленовая непосредственно контролируют усвоение витаминов А, Д, Е и К. Избыток жира приводит к ожирению животных и получению продукции низкого качества.

Углеводы обеспечивают 70% потребности животных в энергии. Их недостаток также снижает уровень продуктивности, а избыток приводит к ожирению.

Уровень минеральных веществ в рационе влияет на синтез и состояние костяка и зубов животных, поддерживает в норме осмотическое давление в жидкостях. Микроэлементы играют значительную роль в кроветворении (железо, медь, кобальт) и нормальной работе желез внутренней секреции (йод, цинк).

Витамины не выполняют в организме ни пластической ни энергетической функции: они регулируют весь обмен веществ, причем в ничтожно малых ко-

личествах. Недостаток витаминов приводит к гипо- и авитаминозам. В масштабах производства проблема микроминерального и витаминного питания решается за счет витаминно-минеральных премиксов.

Задание 1. Пользуясь источниками учебной литературы [2, с. 202-232; 3, с. 171-193] сделайте выводы о значимости и отклонениях протеинового, углеводного и липидного питания в рационе лошадей в разные периоды роста и развития, и выполняемой физической работы.

Нарушения полноценности кормления лошадей и рекомендуемые меры по их устранению представить в виде таблицы 1.

Таблица 1 Видимые отклонения от нормы в состоянии здоровья лошадей и рекомендации по их предупреждению

Недостаток / избыток питательного (органич. в-ва)	Видимые отклонения от нормы в состоянии здоровья	Возможная причина и рекомендации по их предупреждению
Нехватка/ избыток протеина		
...		

Задание 2. Сделайте заключение по оценке несбалансированного витаминного питания лошадей и предложите рекомендации по восполнению недостатка данных витаминов, с указанием названия препаратов и дозировки ввода.

Контрольные вопросы

1. В чем выражается биологическая полноценность кормления лошадей?
2. По каким показателям оценивается протеиновая, углеводная и жировая полноценность кормов.
3. Значение витаминной и минеральной питательности кормов в рационе лошадей.
4. Дефицит каких элементов питания чаще встречается при кормлении рабочих лошадей.
5. Современные требования к оценке полноценности кормления лошадей в России.

Тема 2. Определение потребности в питательных веществах и энергии для лошадей. Расчет ОЭ и кислотно-щелочного баланса элементов кормов для лошадей

Цель занятия. Изучить основы нормирования питательных веществ и энергии, освоить методику расчета обменной энергии и кислотно-щелочного баланса элементов в кормах для животных.

Содержание занятия. Чтобы правильно составить кормовой рацион, необходимо знать нормы потребности лошади в питательных и биологически активных веществах.

Потребность в сухом веществе и энергии. Энергия - один из основных показателей питательной ценности корма для животного организма. Для нормальной жизнедеятельности, образования продукции необходимо постоянное поступление в организм энергии. Источниками энергии являются органические вещества корма. Без энергии невозможен обмен веществ в организме. Энергетическая ценность кормов выражается в следующих единицах:

Валовая энергия (ВЭ) - это суммарная энергия всех органических веществ корма, полученная путем сжигания средней пробы корма в кислородной среде калориметра или расчетным методом по содержанию сырых питательных (органических) веществ с использованием калорических коэффициентов.

$ВЭ = Э \text{ протеина} + Э \text{ углеводов} + Э \text{ жира} + Э \text{ БЭВ (безазотистых экстрактивных веществ)}$.

Переваримая энергия (ПЭ) - энергия переваримого органического вещества корма. Она определяется в опытах на животных и представляет собой показатель разности между валовой энергией корма и энергией, выделенной животным с калом (Эк). Ее величина находится в зависимости от вида корма и животного, которому скармливают корм. $ПЭ = ВЭ - Эк$.

Чистая энергия (ЧЭ - продуктивная энергия) характеризует только ту ее часть, которая идет на отложение в продукции (чистая энергия продукции – Э прод.) и на поддержание жизнедеятельности организма (чистая энергия поддержания - Эпод.) без учета энергии теплоприращения, то есть за вычетом ее из обменной энергии. $Э = Э \text{ прод.} + Э \text{ под.}$

Расчет обменной энергии в растительных кормах производится с использованием уравнений регрессий по переваримым либо по сырым питательным веществам рекомендованными РАСХН ВИЖ и ВНИИ кормов им. Вильямса.

Формула расчета ОЭ по переваримым питательным веществам:

$$ОЭ_{\text{д}} = 19,64 \text{ ПП} + 35,43 \text{ ПЖ} + 15,95 \text{ ПК} + 15,95 \text{ ПБЭВ}$$

Пример расчета обменной энергии в 1 кг сена клеверо-тимофеечного

$$ОЭ_{\text{д}} = 19,46 \times 34,9 + 35,43 \times 8,6 + 15,95 \times 124,9 + 15,95 \times 229,1 =$$

$$= 6630,152: 1000 = 66,30 \text{ МДж}$$

Недостатки метода - требуется полный зоотехнический анализ кормов и данные о переваримости питательных веществ разными видами животных. Однако коэффициенты переваримости изменяются в больших пределах под влиянием многих факторов.

Расчет показателя ОЭ по сырым питательным веществам корма производится отдельно по каждому виду корма по утвержденной классификации:

1. Сено, сенаж, травяная мука, резка
 $\text{ОЭ} = 10,678 + 0,088\text{сП} - 0,332\text{сЖ} - 0,075\text{сКл} + 0,006\text{сБЭВ}$
2. Солома
 $\text{ОЭ} = 13,126 - 0,24\text{сП} + 1,707\text{сЖ} - 0,006\text{сКл} - 0,198\text{сБЭВ}$
3. Силос
 $\text{ОЭ} = 10,365 + 0,026\text{сП} + 0,275\text{сЖ} - 0,176\text{сКл} + 0,0476\text{сБЭВ}$
4. Корнеклубнеплоды
 $\text{ОЭ} = 1,65\text{сП} + 0,960\text{сЖ} + 1,120\text{сКл} + 0,594\text{сБЭВ} - 55,226$
5. Зеленые корма
 $\text{ОЭ} = 3,76 - 0,049\text{сП} + 1,472\text{сЖ} - 0,088\text{сКл} + 0,078\text{сБЭВ}$
6. Зерно злаковых культур
 $\text{ОЭ} = 14,00 - 0,056\text{сП} + 0,124\text{сЖ} - 0,132\text{сКл} - 0,025\text{сБЭВ}$
7. Зерно бобовых культур
 $\text{ОЭ} = 16,45 - 0,062\text{сП} + 0,136\text{сЖ} - 0,145\text{сКл} - 0,026\text{сБЭВ}$
8. Жмыхи, шроты, дрожжи
 $\text{ОЭ} = 2,795 + 0,111\text{сП} + 0,160\text{сЖ} - 0,031\text{сКл} + 0,149\text{сБЭВ}$

где ОЭ - обменная энергия МДж в 1 кг корма, сП, сЖ, сКл, сБЭВ - сырые протеин, жир, клетчатка, БЭВ (в процентах).

Потребность в обменной энергии у взрослых рабочих лошадей – в среднем 18-25 МДж, у молодняка – 21-28 МДж на 100 кг живой массы. При нарушении энергетического обмена, связанного с недостатком обменной энергии в рационе, снижается работоспособность, задерживается рост, наблюдаются другие отрицательные последствия этого недостатка. Работающим жеребым и подсосным кобылам на рост приплода и образование молока эту норму увеличивают в среднем на 20%.

Потребность рабочих лошадей в сухом веществе в среднем 2,2-3 кг на 100 кг живой массы. Как недостаток, так и избыток в рационе сухого вещества отрицательно сказывается на переваримости и усвояемости питательных веществ рациона и в целом на состоянии здоровья лошади.

Потребность в протеине. Протеин необходим для роста молодняка, обновления мышечной ткани взрослой лошади, образования молока у лактирующих кобыл, синтеза гормонов и ферментов, иммунных тел и других биологически активных веществ организма. Оптимальная потребность у рабочих лошадей в протеине составляет в среднем 170-240 г, у молодняка – 180-280 г.

Потребность в клетчатке. Избыток клетчатки в рационе лошадей снижает переваримость питательных веществ корма. Содержание клетчатки должно быть не выше 16% от сухого вещества корма, оптимальная ее суточная потребность у рабочих взрослых лошадей – 450-480 г, у молодняка – 450-480 г.

Натрий и хлор. Основным источником этих химических элементов для лошадей является поваренная соль.(39% натрия и 60% хлора). Оптимальная потребность у взрослых рабочих лошадей в среднем 5-9 г, у молодняка – 5-7 г на 100 кг живой массы.

Кальций и фосфор необходимы для роста и поддержания крепости костяка, образования биологических структур организма, энергетического обмена, мышечного сокращения и нервной деятельности организма. Потребность в этих веществах рассматривается в приложениях соответственно половой, породной и возрастной принадлежности лошади.

Магний. При недостатке магния лошади становятся слишком возбудимыми, при хроническом его недостатке нарушается деятельность сердечно-сосудистой системы. Потребность в магнии составляет у взрослых лошадей – 2,5-4 г, у молодняка – 3-4 г на 100 кг живой массы.

Железо. Медь. Кобальт. По своему физиологическому значению в организме лошади эти элементы тесно связаны (впрочем, и другие – тоже). Хронический недостаток этих веществ вызывает в организме лошади различные виды анемии. Потребность у лошадей в этих и других микроэлементах в количественном отношении приведена в приложениях соответственно половой и породной принадлежности лошади.

Цинк необходим для роста животных и полового созревания, обмена в организме кальция, нормальных физиологических процессов в коже и костях. При недостатке в рационе марганца наблюдается задержка роста, полового созревания, нарушается регулярность овуляции у кобыл, рождение нежизнеспособного потомства, плохое состояние спермы у жеребцов-производителей.

Йод необходим для нормальной физиологической деятельности щитовидной железы, роста и сохранности шерстного покрова. Основной продукцией лошади является мышечная работа. Это определяет ее особенности пищеварения и обмена веществ и, следовательно, кормление лошади.

Для полного использования питательных веществ корма и поддержания в норме здоровья животных кроме абсолютного содержания минеральных веществ в рационе учитывают отношение (взаимодействие) элементов друг к другу: кальция к фосфору, кальция к магнию, кальция к цинку, калия к натрию, калия к магнию, а также кислотно-щелочное отношение. Известно более 70 различных взаимодействий минеральных веществ в организме. Добавка к корму одного элемента влияет на абсорбцию или использование другого (или других)

минерального элемента.

Кислотно-щелочным отношением называется отношение суммы грамм-эквивалентов кислотных элементов к сумме грамм-эквивалентов щелочных.

Минеральные элементы находятся в любом типе взаимодействия (антагонизме, синергизме, сенсibiliзации), поэтому имеет значение их соотношение. Например, калий и натрий содержатся во всех обычных кормах, они необходимы в качестве электролитов, в частности для поддержания нормальной возбудимости мышечной ткани, причем по отношению к ней они являются антагонистами: натрий возбуждает, а калий угнетает ее деятельность.

В полной виде формула кислотно-щелочного баланса (катионно-анионного баланса – DCAD) выглядит следующим образом:

$[0,044\text{Na} + 0,0256\text{K} + 0,05\text{Ca} + 0,082\text{Mg}) - (0,028\text{Cl} + 0,062\text{S} + 0,097\text{P})]/100$ гр. сухого вещества рациона, мЭкв.

Для регулирования в рационах кислотно-щелочного отношения необходимо знать содержание минеральных элементов в кормах и грамм-эквиваленты, которые для фосфора составляют 80, серы - 62, хлора – 28, кальция - 50, магния – 82, калия -26, натрия – 44. Чтобы рассчитать кислотно-щелочное отношение, надо содержание минеральных элементов в корме (в г) умножить на соответствующий грамм-эквивалент и определить сумму кислотных и щелочных эквивалентов.

Задание 1. Рассчитать концентрацию обменной энергии (по сырому ПВ) и кислотно-щелочного баланса кормов используемых в кормлении лошадей и сделать соответствующие выводы.

Таблица 2 Исходные данные для выполнения задания

Вариант	Корма
1	Трава луговая
2	Трава викоовсяная
3	Сено луговое
4	Сено клеверное посевное
5	Травяная мука люцерновая
6	Жом свежий
7	Силос разнотравный
8	Свекла кормовая
9	Картофель
10	Овес
11	Горох
12	Жмых подсолнечный
13	Ячмень

Контрольные вопросы

1. Схема обмена энергии в организме лошади и ее принципиальное значение.
2. По каким основным показателям нормируют потребность лошадей в питательных веществах.
3. Сущность и значение минеральных вещества при кормлении лошадей.
4. Каково значение кислотно-щелочного баланса (КАБК) кормов для лошадей.

Тема 3. Составление и анализ детализированных рационов кормления для лошадей по видам получаемой продукции (работа, молочная и мясная продукция, приплод)

Цель занятия. Изучить принципы составления рационов кормления лошадей с учетом хозяйственного и целевого использования, а также физиологического состояния кобыл.

Содержание занятия. Кормление лошадей проводят исходя из хозяйственных особенностей коневодства – транспортное, продуктивное, спортивное, на основании современных детализированных норм.

Существующие нормы кормления рабочих лошадей составлены с учетом животных средней упитанности (при нижесредней упитанности суточную дачу кормов увеличивают на 3-4 ЭКЕ с дополнительным введением зерновых концентратов).

Потребность рабочих лошадей в питательных веществах зависит от их живой массы и интенсивности выполняемой работы. Они могут хорошо работать, сохранять массу своего тела и упитанность, если будут получать на 1 корм.ед. рациона не менее 80 г переваримого протеина.

Лучшим грубым кормом для этих животных является злаковое и злаково-бобовое сено. В рационе работающих лошадей до 1/3 части сена и до 1/2 – у неработающих можно заменить доброкачественной соломой; из сочных кормов рекомендуется скармливать картофель, морковь, силос, из концентрированных – овес.

Овес до 30-50% можно заменить доброкачественным ячменем, пшеницей, отрубями (табл. 3).

Техника кормления лошадей имеет решающее значение для сохранения их работоспособности. В связи с небольшим объемом желудка одноразовая порция корма не должна быть большой. Лошади пережевывают корм сравнительно долго и тщательно, проглатывая его маленькими порциями (по 15-20 г). Продолжительность кормления должна быть такой, чтобы интервал между при-

емом корма и началом работы составил не менее 1 часа. Лучшие результаты получаются, если лошадям при очередном кормлении вначале дают грубый корм, а затем через 1-2 ч зерновые концентраты.

Суточный рацион обычно делят на 3 кормежки: утреннюю, полуденную и вечернюю. Для повышения работоспособности лошадей целесообразно более частое их кормление: помимо 3 основных кормежек лошадей следует подкармливать в перерывах между работой: первый раз до обеда, второй – после обеда.

При 6-8 -кратном кормлении лошади, в ее организме интенсифицируется углеводный обмен и создаются благоприятные условия для мускульной работы с наивысшей степенью ресинтеза и с наименьшим расходом веществ в течение всего рабочего дня. Это позволяет пополнить энергетические ресурсы организма, предохранить от распада резервы жира и белка.

Утром лошадей сначала поят, потом дают $\frac{1}{3}$ дневной нормы концентратов и $\frac{1}{4}$ часть грубого корма. Большую часть грубого корма дают вечером и еще меньше в полдень.

Концентрированный корм дают примерно в одинаковых количествах утром и в полдень, несколько больше вечером.

Обеденный перерыв для лошадей, использующихся на тяжелых работах, должен продолжаться не менее 2-х часов. За это время животные хорошо пережевывают заданный корм и полностью восстанавливают свои силы. После работы вначале дают грубые корма и, когда лошади просохнут и отдохнут (примерно через 1-1,5 ч), их поят и дают концентрированные корма. В нерабочие дни лошадям, выполняющим тяжелую работу, дачу зернового корма следует сокращать примерно на $\frac{1}{3}$.

Таблица 3 Примерное соотношение кормов в зимних рационах рабочих лошадей, % по питательности ЭКЕ

Работа	Корм		
	концентрированные	грубые	сочные
Без работы	-	50-80	50-20
Легкая	25-30	45-60	30-10
Средняя	35-45	35-50	5-20
Тяжелая	50-55	25-40	15-5

Кормление племенных кобыл организуют с учетом породы, живой массы и физиологического состояния (холостые, жеребые – 9-й месяц, лактирующие). В этот период на 1 ЭКЕ рациона должно приходиться не менее 115-125 г переваримого протеина.

В зимние рационы жеребых и подсосных кобыл вводят: сено 55-60%, сочные корма (силос, свеклу) - 5-10 и концентрированные корма до 30-40%.

В летний период сочные и грубые корма заменяют травой.

В практике коневодства для взрослых животных часто применяют поддерживающий уровень кормления, например, при кормлении лошадей, не выполняющих никакой работы, или холостых кобыл.

Задание 1. Определить норму кормления и составить рацион для лошади.

Производственная группа _____. Живая масса _____ кг, порода или интенсивность работы _____

Таблица 4. Варианты задания по составлению рациона

Вариант	Производственная группа	Живая масса, кг	Порода	Выполняемая работа
1	Рабочая лошадь	400	рысистая	средняя
2	Жеребая кобыла	400	верховая	без работы
3	Холостая кобыла	500	тяжеловоз	легкая
4	Лактирующая кобыла	400	верховая	без работы
5	Рабочая лошадь	500	-	легкая
6	Холостая кобыла	600	верховая	тяжелая
7	Жеребая кобыла	500	верховая	средняя
8	Лактирующая кобыла	500	верховая	средняя
9	Рабочая лошадь	600	помесная	тяжелая
10	Жеребец-производитель	700	тяжеловоз	средняя
11	Жеребая лошадь	500	рысистая	тяжелая
12	Жеребчики	400	верховая	Легкая

Контрольные вопросы

1. Принципы нормирования питательных веществ и энергии для рабочих лошадей.
2. Какие корма не рекомендуют скармливать лошадям.
3. Режим и техника кормления рабочих лошадей.
4. Какой тип кормления применяется для лошадей в зависимости от вида выполняемой работы и продуктивности.

Тема 4. Нормированное кормление молодняка лошадей.

Контроль полноценности кормления жеребят

Цель занятия. Изучить особенности кормления молодняка лошадей и освоить технику контроля полноценности кормления жеребят.

Содержание занятия. Новорожденный жеребенок поднимается в течение 30 минут после рождения и пробует сделать шаги. Через 2-3 часа в хорошую погоду его можно выпустить на свободу.

Если после рождения жеребенок не шевелится, трудно дышит, следует хорошо растереть ему шею, спину и грудь соломой, чтобы усилить кровообращение и дыхание. Можно, подняв жеребенка за задние ножки головой вниз, встряхнуть его. Если этого мало, приложить на область сердца и между ушей тряпку, смоченную в холодной воде.

Не следует торопить жеребенка к кормлению материнским молоком. Придет время, он сам поднимется и найдет соски. Однако надо изредка проверять наличие на мордочке жеребенка капелек молока – свидетельство того, что у него с питанием все в порядке.

В условиях пастбища кобыла отделяется от табуна, ложится на землю, и, спустя несколько минут после родов, она и жеребенок поднимаются и догоняют свой табун. О новорожденном заботится весь табун, в том числе и жеребцы.

Жеребенок должен непременно получить первое материнское молоко (молозиво). Кроме пищевого значения молозиво играет важную защитную роль: с ним от матери жеребенку передаются защитные вещества против болезней, которые в это время у него еще не вырабатываются. Молозиво разжижает в кишечнике жеребенка первородный кал, облегчая его выведение. Не удаленный своевременно, он причиняет жеребенку острую боль. Опытные коневоды удаляют его пальцем, смазанным жиром, или ставят клизму. Не умеющие или не желающие сделать ни то, ни другое, должны обратиться за помощью к ветврачу.

Подрастая, жеребенок начинает понемногу потреблять обычный корм вместе с матерью, поэтому кормушка должна содержаться в чистоте. К питьевой воде старших лошадей жеребенка в первые 6 дней его жизни подпускать не рекомендуется. Когда жеребенок достигнет 6-недельного возраста, следует больше внимания уделять кобыле: доверие и дружелюбие к человеку она передает своему детенышу, он становится все более доверчивым.

Когда кобылу берут на работу, жеребенок должен следовать за ней. Если все-таки нужно оставить жеребенка одного, то его следует запереть в помещении, из которого он не смог бы выпрыгнуть, и отвлечь его внимание, побыв с ним некоторое время, успокоив.

В 6-7-месячном возрасте жеребят отнимают от матерей и ставят на кратковременный интенсивный откорм (в среднем 2-3 мес.).

Общий уровень кормления при интенсивном откорме должен составлять 2-3 ЭКЕ на 100 кг живой массы. На 1 ЭКЕ рациона должно приходиться 105 г переваримого протеина, 8-10 г лизина, 7,5 г кальция, 6 г фосфора, 5-8 мг каротина, 2-3 тыс. МЕ витамина А, 500-800 МЕ витамина D.

Примерный рацион жеребят при интенсивном откорме в зимний период, кг на голову в сутки: сено - 4-5, овес - 3-4, пшеничные отруби – 0,3-0,5, 53 шрот подсолнечный – 0,2-0,5, силос - 6-8, морковь, свекла – 2-3, премикс - 100 г, соль поваренная - 19-23 г.

Контроль полноценности кормления молодняка лошадей производят в соответствии с утвержденными стандартами породы, и клинического осмотра состояния здоровья. Для контроля обеспеченности растущего молодняка разных пород в питательных веществах можно считать, что животное получает их в необходимом количестве, если в двухмесячном возрасте его живая масса составляет 22-25% массы взрослой лошади, в 6-месячном – 40-45%, в 12-месячном – 55-60%, в 1,5 года – 70-75%, в 2 года – 75-85%, в 2,5 года – 90-92%.

Задание 1. Составить рацион кормления молодняка лошадей согласно указанным вариантам в табл. 5. Набор кормов и добавок выбрать по личному усмотрению. По заключению провести анализ полноценности рациона и меры предупреждения при нехватке

Таблица 5. Варианты задания для составления рациона молодняка лошадей

Вариант	Пол молодняка	Порода	Живая масса, кг
1	Кобылка	рысистая	200
2	Жеребчик	верховая	170
3	Жеребчик	тяжеловоз	400
4	Кобылка	верховая	450
5	Жеребчик	верховая	450
6	Кобылка	рысистая	250
7	Кобылка	тяжеловоз	350
8	Кобылка	рысистая	450
9	Жеребчик	рысистая	200
10	Жеребчик	верховая	300
11	Кобылка	верховая	200
12	Жеребчик	рысистая	450

Форма разработки рациона для молодняка лошадей и анализ указана в табл. 1 приложения.

Контрольные вопросы

1. Особенности нормированного кормления молодняка лошадей.
2. Факторы, влияющие на установление норм кормления молодняка лошадей.
3. Способы контроля полноценности кормления жеребят и молодняка лошадей.
4. Правила кормления и ухода жеребят.

Тема 5. Составление рационов кормления лошадей используемых для спортивных и лечебных целей. Контроль полноценности кормления

Цель занятия. Ознакомиться с требованиями и техникой кормления спортивных и лошадей-продуцентов иммунных сывороток. Овладеть методикой составления и контроля полноценности кормления спортивных лошадей.

Содержание занятия. Основу питания спортивных лошадей составляют концентраты, сено, моркови и премиксы. Корма должны иметь хорошее качество и быть легкоусвояемыми. Примерный рацион состоит из 7 кг сена (злаково-бобовое), 1 кг кукурузы, 1 кг травяной муки, 400-500 г патоки, 100 г премикса, 60 г соли. В период соревнований увеличивают количество патоки и концентрированных кормов.

Спортивные лошади нуждаются в особом отношении и требуют индивидуального подхода. Они капризны в еде, предпочитают определенные корма, тонко реагируют на изменения распорядка дня и др. От спортивных лошадей требуется максимальное напряжение в сравнительно раннем возрасте, и организм, особенно конечности животных, испытывает огромные нагрузки. Лошади, которых готовят для скачек или других видов конного спорта, не должны быть слишком упитанными. Их нужно содержать в тренировочной (рабочей) кондиции, которая исключает лишний жир. В то же время скаковые лошади не должны быть худыми.

Тактика кормления: не существует единого режима кормления для приобретения хорошей формы спортивными лошадьми - большую роль здесь играет темперамент и кондиции конкретного животного.

В период отдыха на 100 кг живой массы спортивным лошадям необходимо 19,87 МДж ОЭ; 2,2 кг сухого вещества рациона при содержании в нем до 19 % клетчатки и концентрации энергии 0,9 ЭКЕ. На 1 ЭКЕ требуется 83-85 г переваримого протеина, 5 г лизина, 6 г кальция, 5 г фосфора, 3,5 г поваренной соли и 10-11 мг каротина.

Общий уровень кормления в период тренинга и испытаний должен быть не ниже 2,5 ЭКЕ на 100 кг живой массы. На 1 ЭКЕ рациона должно приходиться не менее 10 МДж обменной энергии, 72 г переваримого протеина, 4,5 г лизина, 5 г кальция, 4 г фосфора, 4,8 г поваренной соли, 10 мг каротина и не более 180 г клетчатки.

Стандартное потребление корма спортивными лошадьми.

Легкий класс – 2–3 кг низкокалорийного корма или корма для спортивных лошадей плюс сено или трава (минимум 5 кг).

Средний класс - 3–4 кг корма для спортивных лошадей, сено и/или трава (минимум 5 кг).

Высший класс - 5–6 кг корма для спортивных лошадей или высококалорийного корма (или смесь обоих), минимальное количество фуража – 5 кг.

Естественно, количество корма должно варьировать, в зависимости от роста, веса и темперамента лошади или пони.

В период тренинга поступление энергии с кормом должно находиться на таком уровне, чтобы CS (показатель упитанности) составлял около 4 баллов по 9-балльной шкале.

Избегайте скармливания перестоявшегося сена; содержание люцерны в сене не должно превышать 30%. Часть рациона можно успешно заменять альтернативными источниками клетчатки с повышенным содержанием энергии – свекольным жомом и соевой шелухой.

В 60-х годах во ВНИИ коневодства разработаны рецепты белково-минерально-витаминных подкормок для лошадей (премиксы "Крепыш" и "Успех"). Премикс "Крепыш" предназначен для добавки в рацион с целью улучшения роста, развития и работоспособности лошадей. Этот премикс обеспечивает полную потребность животного в витаминах А, Д, Е и группы В, а также в микроэлементах (йод, кобальт, медь, железо). В 1 кг премикса "Крепыш" содержится 0,88 кормовой единицы, 153 г переваримого протеина, 63 г кальция, 30 г фосфора, 200 мг каротина. Оптимальная доза этой подкормки для взрослых лошадей 0,5 кг, которую следует задавать вместе с концентрированными кормами утром и вечером. Растворять и смачивать ее перед скармливанием не рекомендуется.

Скаковым лошадям рекомендуется скармливать некоторое количество (300-400 г) сахара или глюкозы. Дачу их проводят с овсом или же в растворенном виде при водопое. Очень хорошо поедается лошадьми смесь из глюкозы - 400 г, отрубей - 150 г и воды - 150 г.

В настоящее время при кормлении спортивных лошадей базируется на разработках комплексные кормовые добавки, нацеленные на достижение более конкретных целей в спортивном коневодстве.

Задание 1. Составить рацион кормления спортивных лошадей, с учетом основных нормируемых показателей, дополнительно по породным и индивидуальным особенностям. Сделать анализ составленного рациона, по обеспеченности основных питательных веществах и витаминно-минеральным элементам.

Задание 2. Рассчитайте необходимое количество кормовых добавок для восполнения дефицита питательных веществ в рационах спортивных лошадей в расчете на 1 голову в сутки. Результаты оформите по форме табл. 6. Исходные данные приведены в табл. 7.

Таблица 6. Расчет количества кормовых добавок

Показатель	Количество добавок, г	Лизина г	Фосфор, г	Каротин, мг	Витамин D, тыс. ME	Йод, мг	Кобальт, мг
Недостаток в рационе	-						
Добавки:							

Таблица 7. Исходные данные для выполнения задания

Вариант	Недостаток питательных веществ в рационе					
	Лизина, г	Фосфор, г	Каротин, мг	Витамин D, тыс. ME	Йод, мг	Кобальт, мг
1	12,0	15	120	11	3,2	4,0
2	14,0	12	125	10	3,1	3,9
3	10,5	8	130	12	3,0	3,8
4	18,0	22	135	13	2,8	3,7
5	9,0	12	145	14	2,9	3,6
6	20,0	8,5	150	12	2,7	3,5
7	11,0	12	140	14	2,6	3,4
8	17,0	13	130	13	2,8	3,3
9	23,0	17	120	10	2,9	3,2
10	13,5	9	110	11	3,0	3,1
11	15,0	14,5	120	12	3,1	3,0
12	6,7	10	125	13	3,2	2,9

Контрольные вопросы

1. Особенности кормления спортивных лошадей в период тренинга.
2. Правила и техника выращивания молодняка спортивных лошадей.
3. Рекомендуемые нормы и набор кормов для лошадей-продуцентов иммунных сывороток.
4. Особенности кормления лактирующих кобыл при производстве кумыса.

Тема 6. Диетическое кормление лошадей. Правила и основы диет

Цель занятия. Изучить основы диетического питания лошадей, при нарушениях работоспособности и кормовых отравлениях.

Содержание занятия. При современном развитии ветеринарной медицины, наличии клиник и операционных в 80% случаев можно спасти лошадь с любыми коликами, и даже при завороте, но при соблюдении одного условия – своевременного обращения к ветврачу. Статистика лучших ветеринарных центров свидетельствует, что хороший исход после операции по поводу заворота наблюдается только в том случае, если лошадь доставлена в операционную в пределах 4-6 часов от момента начала колик.

Лошади, которые прооперированы позже этого времени, как правило, имеют плохой прогноз, и в основном это связано с некрозом (отмиранием) поврежденного участка кишечника и развивающимся на этом фоне общим отравлением организма (интоксикации). Поэтому, за рубежом в большинстве случаев лошадь при коликах быстро получает обезболивающий препарат на конюшне, после чего также быстро транспортируется до ближайшей клиники, где за 30-40 минут проводится полное обследование, по результатам которого и принимается решение относительно дальнейшего лечения: консервативное или оперативное. Такая практика прекрасно себя зарекомендовала, так как экономится драгоценное время, и в случае заворота или другой серьезной причины колик хирургическое лечение проводится без промедления, а лошадь имеет больше шансов для выживания.

Что нужно делать, если у лошади происходят колики. В этом случае от правильности и последовательности выбора действий может сэкономить драгоценное время и сыграть важную роль в спасении жизни лошади.

1. Выведите больную лошадь из денника/стойла или левады;
2. Немедленно сообщите вашему ветеринару о случившемся;
3. Не разрешайте лошади пить и есть;
4. По возможности, не разрешайте лошади ложиться и валяться, однако

если этого невозможно избежать, проследите, чтобы лошадь при этом не нанесла себе и окружающим увечий;

5. При сильном беспокойстве, по возможности, пошагайте лошадь, но не более 30-40 минут, избегайте длительного и непрерывного движения, так как это может привести к усталости и усугубить состояние лошади;

6. Подготовьте к приезду ветврача некоторые данные о состоянии лошади: время начала колик, сила боли; предшествующее кормление/поение/тренинг; дата последней дегельминтизации; были ли раньше эпизоды колик.

7. Выполняйте все рекомендации ветврача до его приезда и не вводите никаких препаратов, если только ветеринарный врач не порекомендовал вам сделать это.

Помимо недоброкачественных кормов, причиной возникновения колик может быть **простуда**. При простудных коликах боли бывают очень сильные, кишечник энергично сокращается и может наступить его перекручивание и заворот кишок, приводящие к смерти лошади. Поэтому необходимо помнить, что поить лошадь ледяной водой или после интенсивной нагрузки строго запрещено.

Вы, возможно, слышали о низкогликемической (low GI) диете для людей. GI означает гликемический индекс и является мерой того, сколько моносахаров производится при переваривании еды. По существу, диета, которая необходима для нашей лошади с ламинитом, является низкогликемической диетой с медленным высвобождением энергии. Идеал - диета, основанная на грубых кормах, где уровни сахара и крахмала довольно низки. Диета с высоким содержанием клетчатки также важна, поскольку гарантирует, что еда медленно движется через пищеварительный тракт и не переваривается одновременно. Это гарантирует, что сахар выделяется из еды медленно и равномерно.

Имеются доводы, который необходимо принять во внимание - то, что желудок типичной 500-килограммовой лошади в состоянии вмещать только несколько килограммов корма за один раз. Если лошадь ест больше за один присест, избыток пройдет дальше прежде, чем будет полностью переварен, и попадет в слепую кишку. Есть данные о том, что когда непереваренные крахмалы достигают слепой кишки, они вызывают там неправильное брожение, которое выделяет токсины, которые могут отравить лошадь и вызвать ламинит.

Таким образом, важно, чтобы общий объем каждого кормления был сохранен маленьким. Большое внимание при заболевании лошадей обратить качественный состав кормов в рационе, которые имеет не последнее роль.

Задание 1. Разработать диету питания лошадей при заболевании ламинитом и при одновременном нарушении пищеварения. Описать режим кормления и необходимый набор и кормов для указанной группы лошадей.

Контрольные вопросы

1. Что означает диетическое питание лошади, и какие диеты Вы знаете?
2. Какие заболевания лошадей вызываются нарушением кормления?
3. Какие кормовые факторы влияют на скорость и эффективность лечения лошадей.

Тема 7. Разработка программы и схемы проведения научно-хозяйственных опытов по изучению фактора кормления в рационе лошадей

Цель занятия. Цель занятия. Изучить методики и особенности проведения научных исследований по установлению влияния кормовых факторов на хозяйственные и продуктивные показатели лошадей.

Содержание занятия. Современное животноводство базируется на новейших достижениях науки и передового опыта. Научных рекомендаций много, но прежде чем внедрять в производство, их желательно апробировать в конкретных производственных условиях. Для этого специалист должен владеть методами научных исследований. Знание этих методов необходимо специалисту и для проведения собственной экспериментальной работы и для оценки объективности данных других исследователей.

Особенность зоотехнических опытов в том, что они являются сравнительными. В них сравнивают или действие различных факторов на одинаковых (сходных) животных, или действие одинаковых факторов, но на разных животных (по породе, полу и т.д.). При этом один из вариантов сравнения (группа животных или рацион) принимается за контроль (эталон), а другие – за испытуемые. Различают три вида зоотехнических опытов: научно-хозяйственные, хозяйственные (производственные) и физиологические.

Научно-хозяйственные опыты служат для изучения разных факторов на хозяйственно-полезные признаки: показатели продуктивности, воспроизводства, состояние здоровья и др. Опыты проводят в условиях хозяйств, т.е. на производстве, на ограниченном количестве сельскохозяйственных животных.

Хозяйственные (производственные) опыты служат для апробации (проверки) данных, полученных в научно-хозяйственных опытах. Их проводят также на производстве (в хозяйствах), но уже на большом количестве сельскохозяйственных животных. Эти опыты проводят длительное время, иногда несколько лет.

Постановка опытов связана с определенным риском, в них могут получаться и отрицательные результаты. Поэтому при небольшом числе животных в

научно-хозяйственных опытах ущерб будет меньшим. Кроме того, на ограниченном поголовье легче проводить более углубленные исследования с определением физиологических, биохимических и других показателей. Если в этих опытах достигнуты положительные результаты, их апробируют уже на большом поголовье животных, но с менее углубленными научными исследованиями. Речь идет уже о внедрении научных достижений в производство.

Физиологические (научные) опыты проводят для изучения отдельных сторон жизнедеятельности организма, например, переваримости питательных веществ, обмена веществ, газообмена и т.д. Их проводят или на фоне научно-хозяйственных опытов или отдельно.

Проведение балансовых опытов является одним из наиболее давних и до настоящего времени самым распространенным методом определения потребности животных в минеральных веществах. Этот метод обычно используют для определения потребностей животных в макроэлементах, но в последние годы он находит все большее применение для оценки потребности и обеспеченности животных в различных микроэлементах.

Методика работы заключается в следующем. Подопытных животных помещают в специально оборудованные обменные клетки или стойла, которые позволяют точно учитывать потребление ими корма и воды, отдельно собирать кал и мочу. В предварительный (подготовительный) период опыта животные привыкают к новым условиям кормления и содержания, у них освобождается пищеварительный канал от ранее принятой пищи и заполняется испытуемым рационом. Продолжительность этого периода для жвачных животных составляет 2-3 недели, для свиней – 7-10 дней (многие исследователи предпочитают более длительные периоды подготовки).

Задание 1. Освоить методику и технику проведения научных опытов по переваримости основных питательных веществ кормов рациона.

Ход выполнения. Научно-хозяйственные опыты по изучению переваримости питательных веществ кормов проводят по обмену азота, кальция, фосфора, магния и других минеральных веществ. Цель этих исследований:

- изыскать факторы, повышающие переваримость кормов, а значит, и продуктивность животных;
- для оценки питательной ценности кормов в зависимости от зоны произрастания, почвы, агротехники, сорта, стадии зрелости, технологии заготовки, хранения и т.д.

В этом случае опыты по переваримости имеют и самостоятельное значение для оценки самих животных, способности переваривать и усваивать корма животными разных видов, пород, возраста, уровня продуктивности и т.д.

Переваримость представляет собой расщепление составных частей кор-

мов (белков, жиров, углеводов) под воздействием пищеварительных ферментов и микроорганизмов. В процессе пищеварения сложные питательные вещества распадаются до аминокислот, глюкозы, жирных кислот и всасываются в пищеварительном тракте. Переваримыми называют те питательные вещества, которые в результате пищеварения всасываются в кровь и лимфу. Другая же часть веществ корма выводится в виде непереваренных остатков вместе с калом. О переваримости судят по разности между питательными веществами съеденного корма и выделенными с кормом. Другими словами, переваримые питательные вещества равны питательным веществам корма за минусом питательных веществ кала. Отношение переваримых питательных веществ к принятым, выраженное в процентах называют *коэффициентом переваримости*.

Переваримость кормов определяют в специальных опытах на животных разных видов. Для таких опытов подбирают нормально развитых, здоровых животных с полноценной зубной системой, хорошо поедающих корм. В группы подбирают не менее трех животных-аналогов одной породы, близких по возрасту, упитанности, продуктивности, живой массе. В зоотехнии переваримость питательных веществ кормов определяют прямым и косвенным методами. Метод прямого определения переваримости питательных веществ является основным. Сущность его заключается в том, что животному в период опыта скармливают определенное количество кормов, учитывают количество остатков, на основании чего находят фактическое потребление питательных веществ. В этот период учитывают также количество выделенного кала, а в балансовых опытах учитывают, и количество выделенной мочи. Корм и кал подвергают химическому анализу: в них определяют содержание влаги, сухого вещества, сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, сырой золы, безазотистых экстрактивных веществ. По разности между потребленными и выделенными из организма веществами рассчитывают переваримые питательные вещества.

Задание 2. Ознакомиться с методикой проведения балансовых (обменных опытов) на сельскохозяйственных животных.

Изучение балансов веществ основано на законе сохранения вещества. Для составления баланса любого вещества необходим учет всех путей его поступления в организм животного и выделения. Наиболее просто составить балансы азота, золы и отдельных минеральных элементов. В отличие от опытов по переваримости, кроме поступления корма и выделения кала, необходимо учесть количество поступившей воды (если определяется баланс кальция и фосфора), а также выделение мочи и молока.

Баланс азота. В обменных реакциях организма может участвовать только азот органических соединений, то есть азот корма. Азот воздуха, не принимающий участия в процессах обмена веществ, не учитывается. Проследим путь

азота, поступившего с кормом. Азот поступает в кровь через стенку желудочно-кишечного тракта. Часть азотсодержащих веществ корма выделится с калом и мочой, к ним присоединятся азотистые вещества пищевых соков и клеток эпителия пищеварительного канала. Азотистые вещества, всосавшиеся в кровь, подвергаются различным превращениям: откладываются в теле или в виде продуктов обмена выделяются с мочой и калом, а у лактирующих животных – и с молоком.

Следовательно, баланс азота составляется по схеме: Азот корма = азот кала + азот мочи + азот отложений + азот молока.

Азот служит индикатором суммарного обмена протеина. По аналогичной схеме составляются балансы кальция и фосфора.

Баланс углерода. Гораздо сложнее составить баланс углерода, являющегося индикатором обмена органических веществ. Для этого требуется специальная аппаратура и очень трудоемкие опыты с применением респирационной техники. Углерод поступает в организм с пищей в форме сложных органических соединений, с вдыхаемым воздухом в форме углекислого газа; выделяется с калом, мочой, кишечными газами в составе углекислого газа и метана, а также с продукцией. Оставшийся в теле углерод входит в состав различных питательных веществ.

Для изучения баланса углерода используют респирационные камеры закрытого и открытого типа. В аппараты открытых систем постоянно поступает свежий воздух. Определяют количество воздуха, прошедшего через камеру, его состав на входе и выходе и путем вычислений ведут учет изменений, произошедших с животным за счет дыхания. В установках закрытого типа имеются приборы, конденсирующие и поглощающие водяные пары и углекислоту и охлаждающие нагретый животным воздух. Запас кислорода в камере постоянно пополняется. Так как, респирационных камер имеется пока очень мало, для изучения баланса углерода чаще используется масочный метод. Учет количества воздуха ведут с помощью специальных масок и счетчиков. Состав воздуха изучают с помощью газоанализаторов. Сочетая балансы углерода и азота, можно рассчитать количество белка и жира, отложенных в организме животного и выделенных с продукцией.

При этом необходимо помнить, что обезжиренный и обеззоленный белок содержит 16,7% азота и 52,5% углерода, жир – 76,5% углерода. Подготовка и проведение опытов по изучению переваримости и обмена веществ. Для этих целей необходим специально обученный персонал, который должен уметь обслуживать животных, собирать и учитывать выделения, отбирать средние пробы для анализа. Животные должны быть методически правильно подобраны.

Минимальной численностью животных в опытах по переваримости счи-

тают 3-4 головы в каждой группе. Вместе с тем установлено, что в опытах на взрослых баранах группа может состоять из двух животных. И, наоборот, при работе с молодняком ранних стадий развития численность групп увеличивается (например, для поросят до двухмесячного возраста – до пяти голов). Перед началом опыта заготавливают журнал балансового опыта. В нем предусматривают учет (индивидуально для каждого животного) количества заданных кормов и их остатков, воды, а также выделенных кала и мочи.

В *журнал первичного учета* записывают индивидуальные рационы. Тщательно готовят помещения и клетки. На каждой клетке должна быть прикреплена этикетка с указанием номера животного, его группы и нормы кормления. В помещении вывешивают распорядок дня и график дежурств. Возле каждой клетки устанавливают емкости для сбора кала и мочи, на которых должны быть этикетки с указанием их объема и массы. На весь период опыта заготавливают консервирующие растворы, дистиллированную воду, другие материалы и оборудование. Готовят специальный стол, на котором устанавливают отрегулированные весы, емкости для сбора средних проб кала и мочи.

Продолжительность опыта обуславливается длительностью нахождения корма в желудочно-кишечном тракте животного. В настоящее время изучается вопрос о возможности *сокращения сроков учетного периода опыта*, появляются публикации на эту тему. Однако отказываться от классических методик следует очень осторожно. Кормление подопытных животных. Кратность кормления зависит от физиологических возможностей и возраста животных, но не может быть менее 2-3 раз в сутки. Кормление ведут по существующим нормам. Исходя из них, рассчитывают потребность в энергии на 1 кг живой массы.

Продолжительность периодов балансового опыта, суток

(по А.И. Овсянникову, 1976)

Вид животного	Возраст, мес.	Периоды опыта		
		Предварительный	переходный	учетный
Лошади	60-180	10	3	8-10

Кормят животных индивидуально. Необходимый запас кормов, кроме скоропортящихся, должен быть заготовлен предварительно. Перед началом опыта на весь его период взвешивают в отдельные пакеты или мешки корма и хранят их в расфасованном виде. Скоропортящиеся корма взвешивают непосредственно перед кормлением. Отбор средних проб производится из каждой суточной дачи каждого корма с таким расчетом, чтобы к концу опыта иметь пробу, в 5-10 раз превышающую размер образца для анализа. Остатки корма учитывают по каждому животному при каждом кормлении.

При изучении обмена минеральных веществ учитывают количество вы-

питой воды и берут ее пробы для анализа.

Учет кала. Кал собирают в момент выделения или немедленно после него и помещают в эмалированные бачки с крышкой, а лучше – в эксикаторы или банки с притертой крышкой. Взвешивание и отбор средних проб проводят один раз в сутки. Для этого кал тщательно перемешивают и из разных мест берут пробу. Размер суточной пробы кала определяют в предварительный период балансового опыта на основе данных пробного учета выделений. Расчет ведут следующим образом. Для химического анализа необходимо 2 кг кала (400 г сухого вещества). При 10-дневном учетном периоде средняя суточная проба составит 200 г ($2000 \text{ г} / 10$). При выделении в сутки 10 кг кала размер суточной пробы составит 2% ($2000 \times 100 / 10000$) от суточного количества. Консервируют 10% раствором соляной кислоты или 10% раствором винно-каменной кислоты из расчета 1 мл на каждые 10 г кала. Добавляют также несколько капель 40% формалина или хлороформа до их ощутимого запаха. Банки с пробами хранят на льду или в холодильнике при температуре 2-3 °С.

Моча по мере выделения через отверстие в днище клетки или иным путем поступает в бутыл, в которую предварительно наливают 10-15 мл 10% раствора соляной кислоты и добавляют 2-3 г тимола. Размер средней пробы мочи рассчитывают так же, как и кала, учитывая при этом, что для химического анализа требуется 2 л мочи. В это время отбирают средние пробы в банки с притертыми пробками, консервируют 10% раствором соляной кислоты в количестве 5% от массы пробы. После каждого мочеиспускания днище клетки обмывают кипяченой (при учете баланса минеральных веществ – дистиллированной водой, которая должна быть заранее приготовлена). Количество воды учитывают, собирая ее в отдельную бутыл. Отбирают средние пробы смывной воды так же, как и пробы мочи. У лактирующих животных учет молока и отбор средних проб ведут при каждом доении. Проба молока составляет 0,5-1% удоя, но не менее 100 мл.

Зоотехнические опыты проводят на ограниченном количестве животных. Следовательно, подопытные группы, по сути, являются выборками. Выборками являются и образцы кормов, взятые для анализа, пробы крови и т.д. Возникает вопрос, можно ли результаты опытов, полученные на небольшом числе животных (выборках) распространить на всю генеральную совокупность, то есть на наиболее многочисленную группу особей. Для этого необходимо определить достоверность. Достоверность опытов устанавливается в результате статистического анализа с использованием любых компьютерных программ.

Заключительным этапом любого научного опыта (эксперимента) является оформление отчета по результатам проведенных исследований с вытекающими предложениями к производству.

Задание 3. Разработать программу научного опыта по изучению кормового фактора в рационе лошадей с целью определения конкретного конечного эффекта либо результата.

Контрольные вопросы

1. Порядок и техника проведения физиологических опытов по переваримости питательных веществ у лошадей.
2. Длительность и количество периодов проведения балансовых опытов при научных опытах на лошадях.
3. Требования и правила ведения первичного учета по научным опытам.
4. Способы обработки результатов научных опытов по зоотехнии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стекольников, А.А. Содержание, кормление и болезни лошадей: учеб. пособие - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2007. -624 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/383>
2. Макарец Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник. – Калуга: Издательство научной литературы Н.Ф.Бочкаревой, 2007. – 608с.
3. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных/ А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов и др. – М.: 2003. - 456 с.
4. Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных/ Л.В. Топорова, А.В.Архипов, Р.Ф. Бессарабова и др. – М.: КолосС, 2004. - 296 с.
5. Ишмуратов Х.Г., Хазиахметов Ф.С., Казбулатов Г.М., Андреева А.Е. Долголетние культурные пастбища: инновационный проект (рекомендация к внедрению). – Уфа: БГАУ, 2007. – 40 с.
6. Фаритов Т.А. Корма и кормовые добавки для животных. – Уфа: БГАУ, 2010. – 304 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 1 Рацион кормления лошадей на _____ период. Производственная группа _____

Выполняемая работа _____. Возраст ____ лет, мес.

Компоненты рациона	Стр- ра, %	Кол-во за сутки, кг	ЭЖЕ	Сух. в-во, кг	Сырой протеин, г	Перев. протеин, г	Клет- чатка, г	Са, г	Р, г	Сu, мг	Zn, мг	Со, мг	Каро- тин, мг	Вит. D, ME
Нормы корм- ления														
Всего содержится														
Корм. до- бавки														
В рационе содержится														
± разница, ед														
± разница, %														

Анализ рациона: Тип кормления _____. Потребление СВ на 100 кг живой массы _____ кг.

Концентрация энергии в 1 кг СВ: ОЭ _____ МДж. Количество ПП в расчете на 1 ЭЖЕ _____ г.

Содержание клетчатки в СВ _____. Кальциево-фосфорное соотношение _____

