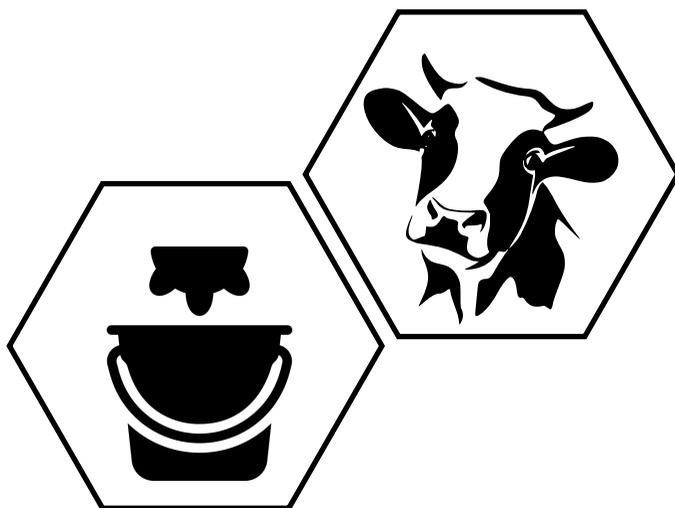


**Министерство сельского хозяйства и продовольствия Омской области
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Омский аграрный научный центр»**



**ПРИМЕНЕНИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ЭКСПРЕСС-ТЕСТОВ
ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗА СОСТОЯНИЕМ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ
С ЦЕЛЮ ПОВЫШЕНИЯ МОЛОЧНОЙ
ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ**

Практические рекомендации



Омск 2023

УДК 636.2.084

ББК 46.0

П-764

Рецензенты:

Герунов Т.В. – заместитель директора по учебно-научной работе Института ветеринарной медицины и биотехнологии (ИВМиБ) Омского государственного аграрного университета (ФГБОУ ВО Омский ГАУ им. П.А. Столыпина), доктор биологических наук, доцент;

Чаунина Е.А. – заведующая кафедрой кормления животных и частной зоотехнии Омского государственного аграрного университета (ФГБОУ ВО Омский ГАУ им. П.А. Столыпина), кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Секин Е.Ю. – главный специалист отдела государственного надзора в области обращения с животными и обеспечения безопасности продукции животного происхождения Главного управления ветеринарии Омской области, кандидат ветеринарных наук.

П-764 Применение диагностических экспресс-тестов для контроля за состоянием обмена веществ с целью повышения молочной продуктивности коров: практические рекомендации /Омский АНЦ; сост.: Л.Н. Гордиенко, А.Н. Новиков, Н.Н. Новикова, П.В. Аржаков, Е.В. Куликова, Т.С. Дудолодова. – Омск: ФГБНУ «Омский АНЦ», 2023. – 16 с.

ISBN 978-5-98559-048-7

В рекомендациях даны предложения по использованию в животноводстве портативных приборов и диагностических экспресс-тестов для контроля микроклимата в помещениях и обмена веществ животных наряду с традиционными методами.

Практические рекомендации предназначены для специалистов животноводческих предприятий и хозяйств разных форм собственности.

*Утверждены на заседании научно-технического совета Министерства сельского хозяйства и продовольствия Омской области
(протокол № 1 от 14.11.2023)*

ISBN 978-5-98559-048-7

УДК 636.2.084

ББК 46.0

© Министерство сельского хозяйства
и продовольствия Омской области, 2023

© ФГБНУ «Омский АНЦ», 2023

Введение.....	4
1. Определение микроклимата в животноводческих помещениях с использованием портативных приборов.....	5
2. Определение качества кормов с использованием экспресс-тестов	10
3. Определение микробной обсемененности с индикацией микрофлоры с использованием экспресс-тестов	10
4. Определение этиологии заболевания молочной железы у коров на разных стадиях патологического процесса с использованием экспресс-тестов	11
5. Определение биохимических показателей в биоматериале от животных: сыворотка крови, моча, фекалии, с использованием портативных приборов и экспресс-тестов	12
6. Экономическая эффективность применения портативных приборов и диагностических экспресс-тестов.....	13
Заключение	14
Перечень нормативных документов	15

Введение

В целях воспроизводства, выращивания, получения продукции от крупного рогатого скота и ее реализации разработаны и утверждены органами исполнительной власти ряд нормативных документов. Контроль за исполнением действующих Ветеринарных правил и актов осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации в области ветеринарии.

Все нормативные документы включают требования к условиям содержания крупного рогатого скота в хозяйствах и животноводческих предприятиях, осуществлению мероприятий по карантинированию крупного рогатого скота, обязательным профилактическим мероприятиям и диагностическим исследованиям животных в хозяйстве и на предприятии.

План мероприятий включает их наименования, условия проведения, объем исследований, периодичность и сроки выполнения.

Мероприятия проводят государственные или коммерческие учреждения по ГОСТам, имеющие разрешения (лицензии и аккредитации) на данный вид деятельности.

Вместе с тем, в период непрерывного рабочего цикла в хозяйстве (на ферме, комплексе) возможно появление непредвиденных (нестандартных) ситуаций или конкретных вопросов по причинам изменения микроклимата, качества кормов или здоровья животных, а также качеству получаемой от них продукции.

Выявление причин, влияющих на нарушение рабочего процесса и здоровья животных, возможно с помощью анализа ситуации и проведения дополнительных исследований с привлечением сторонних организаций.

Данная работа занимает определенное количество времени для поиска исполнителей, согласования, оформления документов, отбора образцов проб материала, транспортировки, проведения исследований по протоколу, оформление результатов.

В большинстве случаев выявить подозреваемую причину, вызывающую возникшую ситуацию, возможно в условиях предприятия специалистами животноводства самостоятельно с использованием портативных приборов или диагностических экспресс-тестов. Это позволяет получить предварительный результат по выявлению возникших негативных факторов, сузить спектр для проведения дальнейших более точных исследований, сократить время

для принятия решения и своевременно провести необходимые мероприятия.

1. Определение микроклимата в животноводческих помещениях с использованием портативных приборов

Микроклимат – это совокупность физико-химических параметров воздушной среды и светового режима помещения (таблица 1).

Таблица 1

Примерная кратность исследования микроклимата по дням декады с регламентируемыми нормативными показателями

Показатели микроклимата помещений	Кратность исследований по дням декады									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Температура воздуха	+			+			+			+
Относительная влажность воздуха	+			+			+			+
Скорость движения воздуха	+			+			+			+
Содержание CO ₂ (углекислый газ)					+					
Содержание NH ₃ (аммиак)			+							+
Содержание H ₂ S (сероводород)			+							+
Запыленность		+							+	
Бактериальная обсемененность		+							+	
Освещенность		+					+			
Уровень шума						+				
Подстилочные материалы								+		

В зависимости от поставленных целей исследований кратность измерений показателей микроклимата может меняться.

Нормативные показатели микроклимата помещений для содержания крупного рогатого скота регламентированы Приказом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 21 октября 2020 г. № 622 «Об утверждении Ветеринарных правил содержания крупного рогатого скота в целях его воспроизводства, выращивания и реализации».

Температура воздуха не более, °С:

- Коровы (кроме коров на откорме) и нетели, молодняк от 12 до 18 мес., быки-производители, КРС старше 18 мес. на откорме при 10°C;

- Телята до 20-дневного возраста +17°C; телята от 14 дней до 6 мес. +15°C; молодняк от 6 до 12 мес. +12°C;
- Коровы и телка до 18 мес., содержание беспривязное, на глубокой несменяемой подстилке, с кормлением в здании (в районах с температурой -25°C и ниже) +3°C;
- Коровы и нетели в течение 3 мес. до отела и 14 дней после +15°C;
- Коровы и нетели перед отелом (за 10 календарных дней), во время отела и после отела с телятами до 20-дневного возраста +3°C;

Относительная влажность воздуха не более, %:

- Коровы (кроме коров на откорме) и нетели, молодняк от 12 до 18 мес., быки-производители, телка старше 18 мес. на откорме 40 - 75%;
- Телята от 14 дней до 6 мес. 40 - 75 %; молодняк от 6 до 12 мес. 40 - 75%;
- Коровы и КРС до 18 мес., содержание беспривязное, на глубокой несменяемой подстилке, с кормлением в здании (в районах с температурой -25°C и ниже) 40 - 85%;
- Коровы и нетели в течение 3 мес. до отела и 14 дней после 40 - 75 %;
- Коровы и нетели перед отелом (за 10 календарных дней), во время отела и после отела с телятами до 20-дневного возраста 40 - 85 %.

Скорость движения воздуха не более, м/с:

- Коровы (кроме коров на откорме) и нетели, молодняк от 12 до 18 мес., быки-производители, КРС старше 18 мес. на откорме: в холодный (при минусовых температурах наружного воздуха) и переходный периоды года (+5°C и ниже) – 0,5 м/с, в теплый период года (+5°C и выше) – 1,0 м/с;
- Родильное отделение, телятник в холодный (при минусовых температурах наружного воздуха) и переходный периоды года (+5°C и ниже) – 0,3 м/с, в теплый период года (+5°C и выше) – 0,5 м/с.

Содержание CO₂ не более, %:

- Телята до 3 мес. – 0,20 %;
- Телята от 3 до 6 мес. – 0,25 %;
- КРС от 6 мес. – 0,25 %.

Содержание NH₃ не более %:

- Телята до 3 мес. – 10 мг/м³;
- Телята от 3 до 6 мес. – 15 мг/м³;
- КРС от 6 мес. – 20 мг/м³.

Содержание H₂S не более %:

- Телята до 3 мес. – 5 мг/м³;
- Телята от 3 до 6 мес. – 5 мг/м³;
- КРС от 6 мес. – следы.

Запыленность не более 5 мг/м³

Бактериальная обсемененность не более 70000 микр.тел/м³

Освещенность:

естественное освещение (отношение площади остекления к площади пола) и искусственное освещение в люксах (на уровне кормушек).

- Телята: до 3 мес. 1:10 – 1:12 и 55-80 люкс; от 3 до 6 мес. 1:10 – 1:15 и 50-75 люкс;
- Молодняк от 6 до 18 мес. 1:10 – 1:15 и 50-75 люкс;
- Коровы и нетели 1:10 – 1:15 и 50-75 люкс;
- Быки-производители. 1:10 – 1:15 и 55-80 люкс;
- Коровы мясного направления продуктивности 1:10 – 1:15 и 50-75 люкс;
- Коровы и нетели в родильном отделении 1:10 – 1:15 и 75-100 люкс.

Уровень шума не должен превышать 65-70дБ

Подстилочные материалы органические и неорганические:

К органическим материалам относятся солома, опилки, торф и переработанный навоз, а к неорганическим – резиновые многослойные маты и песок. Для дойных коров не допускается использование торфа в качестве подстилки.

Способ применения подстилки зависит от времени очистки помещения:

- При ежедневном удалении навоза меняют и всю подстилку;
- При удалении навоза через несколько дней или недель часть загрязненной подстилки и неутоптаный кал сверху убирают ежедневно и добавляют часть свежей подстилки;
- При содержании животных на так называемой несменяемой подстилке, последнюю меняют 1-2 раза за весь стойловый период. При этом способе свежую подстилку добавляют

ежедневно, покрывая увлажненную и загрязненную часть лежа животных (способ – «матрас»);

- Количество вносимой подстилки зависит от ее качества, вида животных и системы их содержания. Норма подстилки на одно животное в сутки (в кг) из озимой соломы для молочных коров (соответственно) 2,5-3 и 6-10.

Портативные цифровые приборы, определяющие показатели микроклимата помещений

Цифровой электронный термометр с температурным сенсором и сенсором влажности. Измеряет влажность и температуру в помещении. Диапазон показателей температуры от -30°C до $+50^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха от 20% до 99%. Показатели температуры и влажности отображаются на жидкокристаллическом экране.

Цифровой термоанемометр определяет показатели движения воздушных масс от 0,1 до 30 м/с и температуру окружающей среды от -10°C до $+45^{\circ}\text{C}$, сведения отображаются на жидкокристаллическом экране. Анемометрами устанавливают силу ветра, определяют эффективность работы вентиляционной системы, вычисляют количество поступающего и удаляемого из помещения воздуха в определенный промежуток времени, а также кратность обмена воздуха.

При оценке движения воздуха проверяют его направление и скорость. По направлению различают продольно-поперечные, нисходящие и восходящие воздушные потоки. Для характеристики воздушных потоков необходимо замерять их в следующих точках:

- а) у ворот, в торцовых и продольных стенах;
- б) у окон и в приточных каналах;
- в) в зоне действия вытяжных каналов;
- г) в зоне расположения животных.

Метеорологическая автоматизированная станция «Цифровой электронный термометр-гигрометр-барометр-анемометр» для измерений в реальном времени значений температуры от -30°C до $+50^{\circ}\text{C}$, относительной влажности от 5 до 90 %, скорости движения воздуха от 0,05 до 20,0 м/с, атмосферного (барометрического) давления от 80 до 120 кПа.

Датчик CO₂ измеряет концентрацию углекислого газа в помещении. На дисплее отображаются температура, влажность и концентрация углекислого газа.

Цифровой прибор для определения концентрации NH₃ в воздухе по электрохимической реакции с звуковым сигналом.

Цифровой прибор для определения концентрации NH₃, H₂S в воздухе по электрохимической реакции с звуковым сигналом.

Цифровой анализатор пыли в воздухе для контроля содержания не осаждающихся мелкодисперсных частиц различных размеров в окружающих средах, а также для измерения температуры и влажности. Записывает измерения во внутреннюю память, оснащен звуковой сигнализацией, которая срабатывает при высоком содержании мелких частиц в воздухе. Показатели отображаются на жидкокристаллическом экране.

Люминометр – экспресс-тест по определению уровня гигиены, предназначен для мониторинга чистоты поверхности за 15 секунд после проведения санитарной обработки, а также для определения качества воды в системах водоподготовки.

Цифровой люксметр предназначен для быстрого определения параметров освещенности в пределах 0 ... 200000 люкс, показатели отображаются на жидкокристаллическом экране.

Цифровой шумомер для контроля уровня громкости звука (шума). Диапазон измерений: 30-130 дБ, 40-90 дБ, 50-100 дБ, 60-110 дБ, 80-130 дБ, показатели отображаются на жидкокристаллическом экране.

АТФ Люминометр система точной оценки качества уборки. Степень чистоты в помещении определяется наличием вредоносных микроорганизмов и бактерий. Работа прибора построена на принципе билюминисценции – способности живых микроорганизмов выделять световую энергию в процессе жизнедеятельности и определенных химических реакций за счет АТФ (аденозинтрифосфат). При контакте АТФ патогенных агентов с ферментами люциферином или люциферазой выделяется свет. Измерив силу свечения, можно определить степень биологического загрязнения исследуемого участка. Чем больше свечение, тем больше микроорганизмов.

Экспресс-тесты определяющие показатели микроклимата помещений

Тест-система «Аммиак» – для экспресс-контроля воздушной среды в закрытых помещениях на содержание паров аммиака в диапазоне концентраций от 10 до 1000 мг/м³. Учет методом визуальной оценки по изменению цвета индикатора тест-полоски с желтого на синий по времени срабатыванию окраски 90с – 10 мг/м³, 60с – 100 мг/м³, 1с – 1000 мг/м³.

Тест-комплект «Сероводород и сульфиды» для экспресс-контроля качества воды, массовой концентрации сероводорода и его солей. Учет методом визуальной оценки по изменению цвета индикатора тест-полоски в сравнении с определяющей шкалой.

2. Определение качества кормов с использованием экспресс-тестов

Экспресс-тест на микотоксины (афла, -охра, -фумо, -зеараленон) в кормах с помощью иммунохроматографических тест полосок. Учет осуществляют методом визуальной оценки. Результат положительный – при обнаружении одной контрольной линии теста, так как концентрация микотоксина превысила допустимый уровень, если две тестовых линии, то результат отрицательный.

3. Определение микробной обсемененности с индикацией микрофлоры с использованием экспресс-тестов

Экспресс-тесты контактные предназначены: для определения микробиологической чистоты поверхностей, методом отпечатка и/или взятия смывов с рабочих поверхностей, оборудования, а также для оценки качества дезинфекции. Применение экспресс-тестов позволяет не только определить наличие (отсутствие) бактерий, но и идентифицировать их до вида. Принцип основан на использовании стандартных питательных сред с необходимыми добавками. Время до получения результатов составляет 12-24 часа. Учет результатов визуальный по изменению цвета питательной среды. Если цвет остался прежним, то микроорганизмов в пробах не обнаружено.

Экспресс-тест для химического контроля концентрации дезинфицирующих средств с помощью индикаторных полосок. Для каждого дезинфицирующего препарата применяются индивидуальные строго специфичные индикаторные тест-полоски. Учет результатов визуальный 1 минуту по соответствию цвета трех

зон индикаторной полоски с цветовой шкалой элемента сравнения, если цвета трех зон индикаторной полоски совпадают с элементом сравнения, то рабочий раствор дезинфицирующего препарата соответствует необходимой концентрации.

4. Определение этиологии заболевания молочной железы у коров на разных стадиях патологического процесса с использованием экспресс-тестов

Анализатор молока ультразвуковым методом определяет 5 параметров качества молока: содержание массовой доли жира, белка, СОМО, плотности, сухих веществ. Показатели отображаются на жидкокристаллическом экране.

Анализатор соматических клеток в молоке вискозиметрическим методом для контроля качества молока и определения количества соматических клеток в молоке по условной вязкости, измеряемой по времени вытекания контролируемой пробы через капилляр. Показатели отображаются на жидкокристаллическом экране.

Цифровой рН-метр для определения (кислотности) мочи, воды и других жидкостей. Электрод рН-метра необходимо держать в растворе КСl, который заливается в колпачок для того, чтобы избежать его пересыхания и продлить срок службы электрода. Показатели отображаются на жидкокристаллическом экране.

Экспресс-тест определения количества соматических клеток в молоке по видимому изменению цвета и интенсивности консистенции в разных долях вымени.

Экспресс-тест для определения мочевины в молоке для раннего выявления проблем нарушения белкового обмена, позволяет оперативно контролировать содержание азота мочевины в молоке у коров, дать оценку сбалансированности рационов по энерго-протеиновому отношению. При нормальном содержании белка в молоке (3,2%) оптимальное содержание мочевины составляет 15-30 мг/100 мл (3,3-5,5 моль/л). Учет методом визуальной оценки по изменению цвета индикатора тест-полоски в сравнении с определяющей шкалой.

Экспресс-тест для определения кетонов в молоке для раннего выявления субклинического кетоза в период со 2-го по 14-ый день лактации, когда риск заболевания кетозом наиболее высок. Учет результатов визуальный, оценивают по изменению цвета индикатора тест-полоски в сравнении с определяющей шкалой. Концентрация

кетонов в молоке по индикаторной шкале: 0 – 99 ммоль/л нормальное молоко, отрицательный результат (-); 100–199 ммоль/л сомнительный результат (+/-); 200 – 499 ммоль/л позитивный результат (+); 500+ ммоль/л уверенный позитивный результат (++)).

Экспресс-тест для определения соды и аммиака в молоке. Контроль качества молока при добавлении соды, аммиака и развития гнилостных бактерий. Учет результатов визуальный по изменению цвета индикатора тест-полоски в сравнении с определяющей шкалой.

5. Определение биохимических показателей в биоматериале от животных: сыворотка крови, моча, фекалии, с использованием портативных приборов и экспресс-тестов

Многофункциональный цифровой глюкометр для определения уровня глюкозы, кетонов и мочевой кислоты в цельной крови ммоль/л за 5 с. Показатели отображаются на жидкокристаллическом экране.

Экспресс-тест биохимический анализ мочи по 11 показателям применяется для визуального качественного и полуколичественного определения глюкозы, белка, крови/гемоглобина, лейкоцитов, нитритов, кетоновых тел, рН, билирубина, уробилиногена, относительной плотности, аскорбиновой кислоты. Учет результатов визуальный по изменению цвета индикатора тест-полоски в сравнении с определяющей шкалой.

Экспресс-тест для клинического анализа кала используют для обнаружения в кале скрытой крови, билирубина, стеркобилина, жиров, гноя или слизи и присутствия паразитов. Морфологическое и химическое исследования кала дают суммарное представление о функции важнейших пищеварительных желез, оно отражает степень переваривания принятой пищи и состояние слизистой кишечного тракта. Качественное и количественное определение скрытой крови реакцией бензидина с перекисью водорода (по интенсивности окрашивания пробы в зеленый, сине-зеленый или синий цвет). Определение стеркобилина основано на взаимодействии с уксуснокислым цинком в присутствии раствора Люголя с образованием соединений, дающих зеленую флюоресценцию. Билирубин, поступающий в кишечник с желчью, под влиянием кишечной флоры восстанавливается, в результате чего образуется уробилин (стеркобилин) и уробилиноген (продукт более полного восстановления), обуславливающие нормальный пигмент кала.

Определение количества по интенсивности окрашивания реакции превращения билирубина в зеленый биливердин под действием реактива Фуше.

6. Экономическая эффективность применения портативных приборов и диагностических экспресс-тестов

На модели двух хозяйств Омской области проведены исследования параметров микроклимата в животноводческих помещениях, качество кормов в рационе, показателей обмена веществ у животных традиционными лабораторными методами исследования и с использованием портативных приборов и диагностических экспресс-тестов.

В результате проведенной работы в хозяйствах, находящихся под наблюдением, отмечено, что экономический эффект складывается из снижения затрат на проведение диагностических исследований при использовании экспресс-тестов в сравнении с традиционными методами.

Необходимо отметить, что использование предложенных экспресс-методов для проведения внутреннего контроля состояния обмена веществ у животных и зоогигиенических параметров имеет ряд преимуществ в сравнении с классическими методами по уменьшению трудоемкости и трудозатрат, а также экономических показателей.

Сравнительную оценку стоимости использованных в работе методов контроля за состоянием обмена веществ у животных осуществляли с учетом затрат на их проведение (таблица 2).

Таблица 2

Сравнительная оценка стоимости методов внутреннего контроля

Наименование исследования	Классические методы		Экспресс-тесты	
	наименование	стоимость за ед., руб.	наименование	стоимость за ед., руб.
Микотоксины	ВЭЖХ	1500,0	ИХТ	1000,0
Биохимические показатели молока:			анализатор молока	10,0
жир	кислотный	300,0		
белок	титрометрический	500,0		
СОМО	высушивания	200,0		
плотность	ареометрический	100,0		
Соматические клетки	микробиологический	500,0	соматик-тест	20,0

Наименование исследования	Классические методы		Экспресс-тесты	
	наименование	стоимость за ед., руб.	наименование	стоимость за ед., руб.
Аммиак в молоке	биохимический	200,0	экспресс-тест определения аммиака	50,0
Качество дезинфекции	микробиологический	1500,0	контактный экспресс-тест	1200,0
Определение концентрации дезинфицирующих средств	химический	230,0	экспресс-контроль концентрации дезинфицирующих средств	7,0
Биохимическое исследование кетонов в крови	биохимический	220,0	индикаторная полоска «кетонь»	130,0
Биохимическое исследование глюкозы в крови	биохимический	109,0	индикаторная полоска «глюкоза»	85,0
Биохимическое исследование мочи, 11 показателей	биохимический	1300,0	индикаторная полоска, 11 показателей	40,0
Определение кетонов в моче	биохимический	130,0	Индикаторная полоска, кетоны	3,90
Итого		6789,0		2545,9

Заключение

Применение экспресс-тестов позволяет:

- сократить расходы животноводческих предприятий на диагностику в 2,6 раза;
- провести скрининговые исследования в любое время в период рабочего цикла;
- в течение минимально короткого времени получать результаты и объективные данные о физиологическом состоянии животных;
- своевременно провести необходимые мероприятия по устранению причин, вызывающих нарушения физиологических процессов в организме животных;
- осуществлять постоянный контроль за качеством кормов в рационе животных;
- предотвратить ущерб от снижения продуктивности и качества продукции.

Перечень нормативных документов

1. Ветеринарные правила содержания крупного рогатого скота в целях их воспроизводства, выращивания и реализации, утвержденным приказом Минсельхоза России от 21 октября 2020 г. № 622.
2. ГОСТ Р 54951-2012 (ИСО 6496:1999) Группа С19 Корма для животных. Определение содержания влаги.
3. ГОСТ 13496.4-2019 Группа С19 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина.
4. ГОСТ 13496.15-2016 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения массовой доли сырого жира.
5. ГОСТ 31675-2012 Корма. Методы определения содержания сырой клетчатки с применением промежуточной фильтрации.
6. ГОСТ 26226-95 Группа С19 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырой золы.
7. ГОСТ 26570-95 Группа С19 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения кальция.
8. ГОСТ 26657-97 Группа С19 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания фосфора.
9. ГОСТ 26176-2019 Группа С19 Корма, комбикорма. Методы определения растворимых и легкогидролизуемых углеводов.
10. ГОСТ 13496.17-2019 Корма. Методы определения каротина.
11. ГОСТ Р 55986-2022. Силос и сенаж. Общие технические условия.
12. ГОСТ Р 55452-2021 Сено и сенаж. Общие технические условия.
13. РСТ РСФСР 384-83 Солома зерновых, крупяных, зернобобовых культур и трав. Технические условия.
14. ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством» (далее по тексту ГОСТ 2874-82).
15. ГОСТ 31449 – 2013 Молоко коровье сырое. Технические условия
16. РД-АПК 1.10.01.01-18 Методические рекомендации по технологическому проектированию ферм и комплексов крупного рогатого скота.

Научное издание

**Применение диагностических экспресс-тестов для контроля
за состоянием обмена веществ с целью повышения молочной
продуктивности коров**

Практические рекомендации