

В. М. Кузнецов



**Кормовые средства
в рационах крупного
рогатого скота
Сахалинской области**

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБНУ «Сахалинский научно-исследовательский
институт сельского хозяйства»

В. М. Кузнецов

**КОРМОВЫЕ СРЕДСТВА В РАЦИОНАХ
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА
САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Монография

Чебоксары
Издательский дом «Среда»
2022

УДК 636.2(470+571)

ББК 45.45(255)

К89

Рецензенты:

д-р биол. наук, чл.-корр. РАН, заведующий отделом биотехнологии
сельскохозяйственных культур ФГБНУ «ФНЦ агробiotехнологий
Дальнего Востока им. А. К. Чайки»

Клыков Алексей Григорьевич;

канд. с.-х. наук, доцент Института животноводства и ветеринарной
медицины ФГБОУ ВО «Приморская государственная
сельскохозяйственная академия»

Цой Зоя Владимировна

Кузнецов В. М.

**К89 Кормовые средства в рационах крупного рогатого
скота Сахалинской области : монография / В. М. Кузнецов;
Сахалинский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства. – Чебоксары: Среда, 2022. – 300 с.**

ISBN 978-5-907561-29-8

Издание «Кормовые средства в рационах крупного рогатого скота Сахалинской области» подготовлено на основе результатов научных исследований, проведенных в ФГБНУ «Сахалинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», и обобщения производственного опыта на сельскохозяйственных предприятиях области. В нём приведены характеристика почв, травостоя лугов и пастбищ, способы приготовления кормов и способы питания животных с учётом кормов, имеющихся в хозяйствах.

Описание лугов и пастбищного травостоя подготовлено научным сотрудником Сахалинского НИИСХ И. О. Тиминой-Рожковой.

С разрешения авторов в издании приведены материалы из Системы земледелия Сахалинской области, изданной в 2017 г., отдела агрохимических изысканий и агроэкологического мониторинга ФГБУ ГЦАС «Сахалинский».

Издание предназначено для специалистов сельскохозяйственных предприятий и фермерских хозяйств.

© Кузнецов В. М., 2022

© ФГБНУ «Сахалинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 2022

© ИД «Среда», оформление, 2022

DOI 10.31483/a-10394

ISBN 978-5-907561-29-8

Оглавление

Предисловие	6
ГЛАВА 1. ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ	11
1.1. Географическое положение и климат.....	11
1.2. Почвы.....	15
1.3. Флористическое разнообразие кормовых культур и особенности кормопроизводства.....	22
1.4. Плодородие почв и продуктивность кормовых культур в Сахалинской области.....	25
ГЛАВА 2. ЛУГА И КОРМОВЫЕ УГОДЬЯ САХАЛИНА	31
2.1. Природные луга Сахалина и их видовой состав.....	34
2.1.1. Видовой состав коренных сахалинских лугов.....	37
2.1.2. Завозные растения лугов Сахалина.....	42
2.1.3. Ядовитые растения лугов Сахалина.....	53
2.2. Искусственные пастбища и сенокосы.....	57
2.2.1. Культуры, выращиваемые для зеленого корма.....	57
2.2.2. Продуктивность травосмесей в условиях интенсивного пастбищного и сенокосного использования.....	75
2.2.3. Приемы формирования первичного пастбищного фитоценоза... ..	92
2.3. Химический состав и питательная ценность зеленой массы кормов.....	99
ГЛАВА 3. КОНСЕРВИРОВАННЫЕ ОБЪЕМИСТЫЕ КОРМА	102
3.1. Химический состав и питательность объемистых кормов в сельскохозяйственных предприятиях и крестьянско-фермерских хозяйствах Сахалинской области.....	102
3.2. Заготовка кормов на зимне-стойловый период содержания крупного рогатого скота.....	109
3.3. Сенаж.....	121
3.4. Сено.....	124
3.5. Травяная мука искусственной сушки.....	127
3.6. Корнеклубнеплоды.....	127

3.7. Консервирование объемистых кормов.....	130
3.8. Химический состав и питательность кормов (сенаж в упаковке) в рационах животных	132
ГЛАВА 4. ОТХОДЫ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ	144
ГЛАВА 5. ЗЕРНОВЫЕ КОРМА	150
5.1. Зерно злаковых культур.....	150
5.2. Зерно бобовых культур	152
ГЛАВА 6. КОРМА ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ.....	155
6.1. Мука рыбная	155
6.2. Отходы переработки рыбы	156
6.3. Ламинария.....	158
ГЛАВА 7. МИНЕРАЛЬНЫЕ И БЕЛКОВО-ВИТАМИННЫЕ ДОБАВКИ	161
7.1. Минеральные добавки.....	161
7.1.1. Поваренная соль.....	161
7.1.2. Монокальцийфосфат (кормовой фосфат).....	161
7.1.3. Трикальцийфосфат (кальция фосфат).....	162
7.1.4. Мел кормовой.....	162
7.1.5. Сахалинские цеолиты.....	162
7.1.6. Белково-минеральная добавка (БМД) «Флора–1».....	164
7.2. Витамины для животных	168
7.3. Пробиотики.....	173
ГЛАВА 8. НОРМИРОВАННОЕ КОРМЛЕНИЕ МОЛОЧНЫХ КОРОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	179
8.1. Особенности пищеварения жвачных животных.....	179
8.2. Потребность коров голштинской породы в основных питательных веществах.....	181
8.3. Особенности кормления голштинской породы скота.....	192
8.4. Влияние полноценности кормления на качество молока.....	206
8.5. Нарушения обмена веществ, связанные с неполноценным кормлением животных	209
8.6. Массовая доля белка в молоке	212

ГЛАВА 9. ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЛНОЦЕННОГО КОРМЛЕНИЯ КОРОВ	215
9.1. Структура рационов	215
9.2. Особенности кормления коров на разных стадиях лактации ..	217
9.3. Кормление коров в период стабилизации лактации	221
9.4. Режим кормления	224
9.5. Кормление коров при подготовке к запуску и в сухостойный период	226
9.6. Контроль уровня и полноценности кормления коров	229
9.7. Кормление стартерным комбикормом и заменителем цельного молока (ЗЦМ)	232
ГЛАВА 10. ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗНЫХ ТИПОВ КОРМЛЕНИЯ	237
10.1. Кормление коров	237
10.1.1. Кормление лактирующих коров молочных пород	237
10.1.2. Кормление сухостойных коров молочных пород	253
ГЛАВА 11. КОРМЛЕНИЕ СКОТА МЯСНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ	255
11.1. Характеристика мясных пород скота	255
10.2. Кормление быков мясных пород	273
10.3. Кормление молодняка	281
10.4. Выращивание ремонтных телок	287
Список литературы	293

Предисловие

Повышение эффективности производства продукции молочного и мясного скотоводства в сельскохозяйственных предприятиях Сахалинской области предполагает использование высококачественных кормов собственного производства, кормовых концентратов, белково-витаминных, минеральных добавок, а также разработку эффективной научно обоснованной системы кормления животных. За последние годы состав кормов, используемых в животноводстве Сахалинской области, претерпел заметные изменения. Значительно увеличился расход концентрированных кормов и сократилось использование корнеплодов из-за высокой их стоимости. Несмотря на это, быстрый рост продуктивности сдерживается не только высокой стоимостью кормов, но и недостаточным содержанием в них обменной энергии, протеина, сахаров, минеральных веществ, витаминов.

Увеличение производства говядины является одной из наиболее важных и сложных задач Сахалинской области, решение которой требует повышения эффективности использования имеющихся породных ресурсов как отечественного, так и импортного происхождения. Актуальность увеличения производства говядины в кратчайшие сроки, а следовательно интенсификация специализированного мясного скотоводства, диктуется необходимостью расширения экспортного потенциала мяса области с целью обеспечения продовольственной безопасности. Общеизвестно, что в основе эффективного производства продуктов животноводства лежат качественные кормовые средства, состоящие из местных и завозных кормов.

Корма – это специально приготовленные физиологически приемлемые продукты, содержащие в доступной форме необходимые животному питательные вещества. Но высокое содержание какого-либо одного питательного вещества в корме не даёт основания сделать заключение о высокой питательности корма вообще. Идеальных кормов, удовлетворяющих потребность животных во всех питательных веществах, не существует. В связи с этим для всех кормов следует выделять энергетическую питательность, протеиновую и т. д. С учетом этого отдельные корма включают в рационы в

количествах, обеспечивающих общую (энергетическую) их питательность и соотношение питательных веществ, соответствующее потребностям животных.

По энергетической питательности корма делятся на концентрированные (в 1 кг массы более 0,6 к. ед.) и объёмистые (в 1 кг массы менее 0,6 к. ед.). Для кормления молочного скота в сельскохозяйственных предприятиях и фермерских хозяйствах Сахалинской области применяют сочные (зелёный корм, силос, сенаж, корнеклубнеплоды), грубые (сено), концентрированные (зерновые корма и отходы технических производств) корма животного происхождения (молоко, отходы мясной и рыбной промышленности), минеральные добавки, биологические препараты и синтетические азотистые вещества, комбикорма.

Традиционные рационы молочного и мясного скота в зимний период в области состоят из объёмистых кормов – сенажа и силоса из многолетних и дикорастущих трав, сена и картофеля. Заготавливаемые объёмистые корма имеют низкое качество, питательность его на кормовую единицу составляет всего 1,2–1,5 Мдж и 60–70 г переваримого протеина. Применяемые в сельскохозяйственных предприятиях и фермерских хозяйствах Сахалинской области рационы с большим содержанием силоса, сенажа, грубых кормов, а соответственно и клетчатки, отличаются малым содержанием энергии и протеина. Микрофлора обеспечивает (на 70% и более) основное расщепление компонентов рациона и усвоение питательных веществ именно в рубце. А такое кормление приводит к низкой активности рубцовой микрофлоры, что развивает ацидоз в период несбалансированного кормления.

Основа зеленой массы для закладки объёмистых кормов состоит преимущественно из злаковых трав, к которым относятся: тимофеевка, овсяница, ежа сборная, канареечник, мятлик луговой. Небольшой сортимент бобовых трав состоит из нескольких разновидностей клевера. Химический состав произведенных объёмистых кормов в последние годы показывает невысокое их качество, которое не обеспечивает потребность лактирующих коров в питательных веществах. В итоге химический состав кормовой массы, заложенной на зимне-стойловый период, значительно отличается от кормовых средств в других регионах России.

В результате в период зимне-стойлового содержания возникают существенные нарушения метаболизма основных питательных веществ. К наиболее распространенным относится ацидоз, который приводит к задержке отделения последов и к последующим осложнениям в виде кетоза, мастита, ослабления иммунной системы, рождения нежизнеспособных телят, удлинения сервис-периода, недополучения телят и значительного количества молока.

Кроме того, в рационах сухостойных и новотельных коров в большинстве хозяйств отмечен значительный дефицит витаминов, макро- и микроэлементов. Рационы коров, содержащие 50 и более процентов силоса и сенажа, способствуют снижению резервной щелочности и возникновению нежелательной кислой реакции крови, появлению кетозов и, как следствие, рождению ослабленных и даже нежизнеспособных телят.

В некоторых сельскохозяйственных предприятиях и фермерских хозяйствах Сахалинской области при выращивании молодняка необходима модернизированная технология выращивания молодняка для воспроизводства стада. Новая технология должна повысить интенсивность роста тёлочек во все возрастные периоды в соответствии со стандартом породы, чтобы не снизить темпы обновления стада и повысить потенциальную продуктивность взрослых животных.

В основном в хозяйствах применяется пастбищно-стойловое содержание животных, где достаточное количество естественных и улучшенных пастбищ. Потребность животных в зеленом корме посевных культур определяется особенностью вегетации растений, их кормовыми достоинствами. В начале пастбищного периода животных содержат на выпасах, когда трава начинает грубеть, ухудшаются ее кормовые достоинства и поедаемость, коров начинают подкармливать зеленым кормом. В конце лета их полностью переводят на корма зеленого конвейера. Дояние коров осуществляется преимущественно на летних доильных площадках, за исключением родильных отделений и хозяйств со стойлово-пастбищной системой содержания. Травостой пастбищ неоднороден и состоит из многолетних злаково-бобовых культур.

В процессе кормления животных в период зимне-стойлового содержания молочных и мясных пород скота сельскохозяйственные

предприятия и крестьянско-фермерские хозяйства рассчитывают рационы по кормовым единицам, протеину и другим компонентам. Рационы, сбалансированные только по основным компонентам, не позволяют эффективно использовать корма. Повысить эффективность использования кормов и добиться более высокой продуктивности, которую планируют сельскохозяйственные предприятия и крестьянско-фермерские хозяйства, можно при условии сбалансирования кормовых рационов с учетом не только энергетического, протеинового и минерального состава, но и аминокислотного и микроэлементного питания. К тому же рацион должен быть дешевым. Такой рацион, который удовлетворял бы зоотехническим и экономическим требованиям, можно составить лишь с помощью математических методов.

По данным Сахалинстата, количество крупного рогатого скота, в том числе и коров, постепенно возрастает (таблица 1).

Таблица 1

Динамика поголовья крупного рогатого скота
в сельскохозяйственных предприятиях Сахалинской области
в 2016–2020гг (по данным Сахалинской службы
государственной статистики)

Категории СХТ	Годы наблюдений				
	2016	2017	2018	2019	2020
Хозяйства всех категорий	1818	20270	21678	23724	26725
Крупный рогатый скот	3				
в т.ч. коровы	7505	8451	9072	9879	11299
Сельскохозяйственные организации					
Крупный рогатый скот	9141	10830	11792	13557	16306
в т.ч. коровы	3804	4583	4932	5629	6858

**Кормовые средства в рационах крупного рогатого скота
Сахалинской области**

Окончание таблицы 1

Категории СХТ	Годы наблюдений				
	2016	2017	2018	2019	2020
Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели					
Крупный рогатый скот	3765	4187	5122	5669	6083
в т.ч. коровы	1516	1716	2145	2317	2550

Среднегодовой надой на 1 корову в сельскохозяйственных предприятиях (без субъектов малого предпринимательства) на 1 января 2022 года составил 6537 кг.

ГЛАВА 1. ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

1.1. Географическое положение и климат

Сахалинская область (острова Сахалин и Курильская гряда) занимает 87,1 тыс. квадратных километров. Рельеф островов состоит из невысоких гор, многочисленных рек и ручьев, которые образуют разнообразный природный ландшафт, состоящий из больших и малых долин. Географически остров вытянут с севера на юг, что обусловило его территорию значительным природным разнообразием. Климат Сахалинской области, находящейся в сфере действия муссона умеренных широт, определяется положением её в переходной полосе от материка Евразия к Тихому океану.

Географическое положение Сахалинской области оказывает большое влияние на климатические и погодные условия, которые резко изменяются от севера к югу, от восточного побережья к западному, от прибрежных районов к внутренним и значительно отличаются от регионов, расположенных в соответствующих широтах европейской части России. Степень благоприятности климатических условий для хозяйственного освоения и проживания населения увеличивается по мере продвижения с севера на юг и с востока на запад острова.

На климат Сахалинской области большое влияние оказывают холодное Восточно-Сахалинское течение и ветвь западного теплого течения Куро-Сио. В результате климат носит резко выраженный муссонный характер. Летом господствуют холодные юго-восточные ветры, зимой – холодные северо-западные. Наиболее теплыми месяцами являются июль и август. Весна на Сахалине холодная и затяжная. Нередко даже во второй половине мая наблюдаются снегопады. Лето на острове прохладное и относительно короткое, со значительной облачностью и частыми туманами.

В 1742 г. участники экспедиции Беринга наблюдали здесь густые туманы и сильные «противные ветры», по-видимому, южные ветры (Никольский А.М., 1889). О холодном, туманном и дождливом лете сообщали Лаперуз и Крузенштерн. В течение года над Сахалинской областью проходит в среднем около ста циклонов, а в конце лета и

начале осени наблюдаются выходы тайфунов (тропических циклонов), зарождающихся в области экватора. Прохождение тайфунов сопровождается штормовыми ветрами, достигающими скорости более 40 м/с, и сильными дождями до 200 мм осадков в сутки. В результате частой облачности на территории острова уровень солнечной радиации снижается на 40–60%. Продолжительность солнечного сияния летом составляет 30–45% от возможной.

Зима в Сахалинской области характерна устойчивым снежным покровом. Максимальной высоты он достигает в марте – от 50 до 70 сантиметров. Суровость сахалинской зимы усиливается частыми и длительными метелями (до 6–14 дней в месяц). Г.И. Невельской и его сподвижники, проработавшие на Сахалине не один год, в своих отчетах писали о суровых зимах этого острова (Земцова А.И., 1968.).

Весна на острове, как было отмечено выше, затяжная, холодная, ветреная и в два раза длиннее, чем в соответствующих широтах материковой части Дальнего Востока. Лето здесь прохладное с густыми и частыми туманами. Относительная влажность воздуха колеблется от 75 до 92%.

Годовая сумма осадков колеблется от 500–600 мм на севере до 800–900 мм в долинах и 1000–1200 мм в горных районах на юге. Количество осадков, выпадающих в теплый период, от 300 мм на севере до 600–650 мм в долинах и 800 мм на юге Сахалина. На Курильских островах среднегодовое количество осадков колеблется в пределах 1100–1700 мм осадков с максимумом на о. Симушир.

60–80% годовой суммы осадков выпадает в теплый период (апрель–ноябрь), причем большая их доля приходится на июль–сентябрь – период наиболее интенсивных полевых работ, что создает серьезные помехи сельскому хозяйству. Примерно треть осадков выпадает в холодный период, иногда в виде мощных снегопадов и мокрого снега. Характерны частые и длительные метели с мощными заносами.

Для Курильских островов зимой характерны интенсивные осадки и метели, особенно снежные заряды, сильно ухудшающие видимость. Летом – юго-восточные и южные течения с Тихого океана обуславливают более спокойную погоду с большой повторяемостью туманов (120–160 дней в год).

Продолжительность солнечного сияния в среднем за год колеблется по территории Сахалина от 1800–1900 часов – на юге до 1500–1600 часов – на севере острова. Продолжительность солнечного сияния на Южных Курилах составляет 1500–1600 часов, на Северных Курилах – 1000–1200 часов. Продолжительность благоприятного периода летом составляет по острову от менее 10 дней на севере, до 40 дней на юге. Продолжительность дискомфортного периода зимой уменьшается по острову с 50 дней на севере, до менее 10 дней на западном побережье.

Средняя температура января на Сахалине изменяется от -23°C на северо-западе и в глубине острова, до -8°C на юго-востоке. Абсолютный минимум колеблется по территории в том же направлении от -49°C до -25°C .

Средние температуры августа варьируют от $+13^{\circ}\text{C}$ на севере, до $+18^{\circ}\text{C}$ на юге острова. Абсолютный максимум составляет – от $+30^{\circ}\text{C}$ на севере, до $+39^{\circ}\text{C}$ в Тымовской долине.

На Курильских островах средняя температура января составляет $-5,1^{\circ}\text{C}$, августа $+10,7^{\circ}\text{C}$. Абсолютный минимум изменяется от -19°C в центре, до -27°C на юге, абсолютный максимум составляет $+32^{\circ}\text{C}$.

Для зимнего периода характерны повышенные скорости ветра и преобладание северных и северо-западных ветров. Наибольшими скоростями ветра в январе отличаются северная оконечность острова и выделяющиеся в море участки суши (7–10 м/с). На западном побережье средние скорости ветра достигают 5–7 м/с, на восточном побережье – 3–5 м/с, в Тымовской долине – 1,5–3,0 м/с. В летний период преобладают юго-восточные и южные ветры, средние скорости ветра в августе по всему острову изменяются от 2 до 6 м/с.

На Курильских островах среднегодовая скорость ветра составляет на юге – 5,7 м/с, на севере – 6,4 м/с, на средних Курилах – 7,8 м/с. Зимой средняя скорость ветра 8–12 м/с. Зимой преобладают ветры северо-западных направлений, летом – южных и юго-восточных.

Сочетание температуры и скорости ветра в зимний сезон усиливает суровость погодных условий.

Высокая относительная влажность воздуха на протяжении всего вегетационного периода в сочетании с затяжной и холодной весной, частое переувлажнение почвы обуславливает усиленное развитие болезней сельскохозяйственных культур и сорняков.

Климат Сахалинской области создает значительные трудности для разведения и содержания крупного рогатого скота, в особенности при заготовке грубых и сочных кормов.

Территория Сахалинской области имеет различные климатические районы, отличающиеся своими особенностями ведения сельского хозяйства, а также и условиями проживания населения.

Северная часть острова Сахалин (Охинский и Ногликский районы). Местность относится к сложным климатическим условиям и неблагоприятными условиями для выращивания сельскохозяйственных культур.

Западное побережье и Западно-Сахалинские горы (Александровский, Углегорский и Томаринский районы – населенные пункты Александровск-Сахалинский, Лесогорск, Углегорск, Красногорск). Побережье относится к условиям, благоприятным для сельскохозяйственного производства.

Восточное побережье (Макаровский район и Восточно-Сахалинские горы). На побережье расположен лишь населенный пункт Пограничный. Район отнесен к относительно сложным климатическим условиям, однако они не препятствуют разведению крупного рогатого скота.

Тымь-Поронайская низменность (Тымовский, Поронайский, Смирныховский районы, населенные пункты Адо-Тымово, Тымовское, Кировское, Онор, Смирных, Буюклы, Поронайск). Для сельского хозяйства условия более благоприятны в центральной части Тымовской долины, менее благоприятны в Поронайской низменности.

Южная часть острова (районы Южно-Сахалинский, Долинский, Невельский, Холмский, Корсаковский и Анивский). Территория благоприятна для сельскохозяйственного производства.

Северные Курильские острова включают острова Шумшу, Парамушир, Онекотан, Шиашкотан и находятся под влиянием холодного

Охотского моря с суровой, снежной зимой, влажным прохладным летом и повышенным ветровым режимом. Климатические условия имеют большие трудности для ведения сельского хозяйства.

Средние Курильские острова включают острова Матуа, Расшуа, Кетой, Симушир, Уруп, имеют самую влажную, облачную, ветреную и туманную погоду. Острова неблагоприятны для земледелия в открытом грунте (овощеводства и картофелеводства).

Южные Курильские острова, включающие острова Итуруп, Кунашир, Шикотан, омываются теплым течением и имеют самое теплое в пределах гряды лето. Климатические условия для проживания населения и ведения сельского хозяйства благоприятны.

1.2. Почвы

Почвы Сахалинской области переувлажнены и отличаются тяжелым механическим составом, с низким естественным плодородием. Все почвы кислые и нуждаются в известковании. Минерализация гумуса низкая, со слабо развитой микробиологической деятельностью (Ивлев А.М., 1977). На Сахалине широко распространены болотистые почвы, которые занимают около 60% площадей всех долин. По данным И.Н. Пиляк (1973), торфяные почвы не содержат подвижных форм фосфора и имеют очень мало калия, кальция и магния. Почва – природное образование, состоящее из генетически связанных горизонтов, формирующихся в результате преобразования поверхностных слоёв литосферы под воздействием воды, воздуха и живых организмов обладает плодородием.

Плодородие – способность удовлетворять потребность растений в элементах питания, воде, обеспечивать их корневые системы достаточным количеством воздуха, тепла для нормальной деятельности и получения урожая. Понятия почвы и ее плодородия неразрывны. Плодородие почвы – результат развития природного почвообразовательного процесса, а при сельскохозяйственном использовании – также процесса окультуривания. Даже самая плодородная почва с годами перестанет радовать, если только брать от нее, не отдавая ничего взамен, не проводя никаких действий по сохранению или улучшению почвенного плодородия.

Типы почв. Сельскохозяйственные угодья расположены в основном на лугово-дерновых, бурых лесных и болотных почвах, доли которых составляют 63, 19, 18 % соответственно.

Лугово-дерновые почвы. В естественном состоянии лугово-дерновые почвы формируются под луговым разнотравьем. Почвообразующие породы –аллювиальные. Выделены следующие подтипы лугово-дерновых почв (в зависимости от степени и продолжительности увлажнения):

- а) типичные – почвы нормального увлажнения;
- б) глееватые – почвы кратковременного переувлажнения;
- в) глеевые – почвы длительного переувлажнения.

В каждой из этих подтипов выделены каменистые разновидности: слабо-, средне- и сильнокаменистые. По механическому составу почвы относятся к тяжёлым суглинкам и глинам.

Результаты химического анализа (таблица 2) в естественном состоянии показывают в верхнем горизонте (3–20 см) высокое содержание гумуса – 4,43% на лугово-дерновых типичных и среднее (3,47 %) – на лугово-глеевых почвах.

Обменная кислотность целиком обусловлена алюминием (содержание алюминия от общей обменной кислотности в большинстве случаев составляет 70–90%). Актуальная кислотность характеризуется величиной рН от 4,5 до 4,8.

Следует отметить, что процесс образования гумуса из-за высокой кислотности почв задерживается в основном на стадии образования фульвокислот. Содержание гуминовых кислот незначительное. Отношение С_г к С_ф составляет 0,3–0,4 при оптимальном 0,8–1,0. Фульвокислоты способствуют вымыванию элементов питания атмосферными осадками и паводковыми водами. Сумма поглощённых оснований небольшая – 5,23 мг-экв. на 100 г почвы. Почвы бедны содержанием легкоусвояемых соединений калия и фосфора. Кислая реакция почвенной среды в сочетании со слабой насыщенностью основаниями и повышенным содержанием полуторных окислов железа и алюминия создаёт условия, способствующие закреплению фосфора в форме труднорастворимых и малодоступных растениям железа и алюминия.

По данным силикатного анализа (табл. 3), в валовом составе лугово-дерновых почв отмечаются относительно высокие величины полуторных окислов и обеднённость минеральной массы щелочными и щелочноземельными металлами. Но здесь следует отметить, что на фоне этой обеднённости отмечается по всему профилю повышенное содержание валовых калия и натрия.

Водно-физические и агрохимические свойства лугово-дерновых почв (лучших почв Сахалина) далеки от оптимальных и требуют известкования, внесения органических и минеральных удобрений, зяблевой вспашки.

Бурые лесные почвы. В естественном состоянии бурые лесные почвы формируются под елово-пихтовыми и берёзовыми лесами, в нижней трети склонов гор, а также на пологих увалах и на низких водоразделах.

По механическому составу относятся к средним и тяжёлым суглинкам.

Таблица 2

Химический состав почв

№ разреза, горизонт	Горизонт и глубина взятия образца, см	рН солевой	Гумус по Тюрину, %	Азот, по Кьедалю, %	C : N	Частицы > 0,001 %	Обменная кислотность, по Соколову, мг / 100г почвы		Подвижные элементы, мг/100г почвы	
							Al ³⁺	H ⁺	K ₂ O, по Кирсанову	K ₂ O по Пейве
Лугово-дерновая типичная										
87, А	3–21	4,8	4,43	0,92	11,6	37,8	2,45	0,78	следы	6,92
В	21–36	4,6	1,98	0,14	8,1	36,1	2,92	0,29	“	4,00
С	36–80	4,6	1,48	0,05	17,0	32,8	3,35	0,37	“	3,12
Лугово-глебовая										
103, А	2–25	4,6	3,47	0,18	11,1	40,8	3,19	0,39	“	5,97
В	25–57	4,4	1,70	0,13	7,5	36,4	–		“	4,32
С	57–80	4,4	1,17	0,04	16,9	39,2	–		1,23	5,91
Буряя лесная										
134, А	3–20	4,6	4,28	0,27	9,1	31,6	2,70	0,44	следы	6,60
В	20–40	4,8	2,10	0,25	4,8	27,4	2,97	0,81	“	12,38
С	40–120	4,6	0,51	0,09	7,0	32,8	1,96	0,11	“	10,52

Таблица 3

Валовый химический состав почв

№ разреза, горизонт	Глубина взятия образца, см	Процент на прокалённое вещество									
		SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	Сумма
Лугово-дерновая типичная											
87, А	3–24	74,99	4,26	12,21	1,15	1,12	2,18	2,29	0,18	0,14	98,52
В	21–36	71,20	5,06	15,92	1,34	1,25	2,40	1,79	0,16	0,14	99,26
С	36–80	71,44	4,28	16,82	1,32	1,79	1,86	1,92	0,11	0,16	99,70
Лугово-глебовая											
103, А	2–25	66,92	7,66	16,20	2,00	2,05	1,74	1,30	1,00	0,16	98,99
В	25–57	67,12	4,22	19,97	1,26	0,98	1,99	2,20	1,12	0,14	99,00
С	57–80	63,32	4,03	24,22	0,99	1,12	1,71	2,06	1,00	0,31	98,76
Бурая лесная											
134, А	3–20	82,71	3,46	8,17	0,88	0,62	1,65	1,78	0,62	0,10	99,97
В	20–40	76,23	4,91	13,27	0,87	0,79	0,97	2,21	0,57	0,07	99,89
С	40–120	64,18	14,42	14,89	0,44	0,96	0,87	1,74	1,24	0,14	98,88

Бурые лесные почвы очень часто бывают поверхностно оглееными. Обычно оглеение морфологически хорошо выражено, иногда оглеенный горизонт выделяется только по наличию ржаво-охристых прожилок, точек.

По данным А.М. Ивлева (1965 г.), бурые лесные почвы не насыщены (таблица 2). Среди обменных катионов в поглощающем комплексе главная роль принадлежит обменному водороду. Низкое содержание обменного кальция подтверждает бедность исходных почвообразующих пород этим элементом. Относительно высокое содержание его в гумусовом горизонте объясняется его биогенным накоплением. Малая насыщенность почв основаниями на фоне обменной кислотности свидетельствует о кислом характере гумуса этих почв. Судя по содержанию подвижных форм калия и фосфора, описываемые почвы бедны легкоусвояемыми соединениями калия и особенно фосфора.

Данные валового анализа (таблица 3) обнаруживают картину накопления кремнекислоты в верхнем горизонте и повышенное содержание полуторных окислов по всему профилю при явном преобладании алюминия над железом. Наблюдаемое увеличение полуторных окислов в нижнем горизонте связано с минеральным составом материнской породы.

Запасы питательных веществ сосредоточены в приповерхностных горизонтах, в небольшой по мощности толще (10–12 см). Поэтому при освоении бурых лесных почв необходимо создание пахотного горизонта, обогащенного питательными веществами.

Бурые почвы очень влагоемки и слабопроницаемы. В периоды выпадения дождей они быстро насыщаются влагой, излишки которой накапливаются в бороздах, западинах и других микропонижениях. В сухое время на поверхности почв образуются плотные корки, затрудняющие воздухообмен.

Грунтовые воды в этих почвах обычно залегают глубоко и не оказывают влияния на режим увлажнения почв.

Поскольку режим увлажнения бурых лесных почв обусловлен в основном атмосферными осадками, мероприятия по созданию оптимальных водно-воздушных условий должны сводиться к регулированию и сбросу излишних поверхностных вод путем создания

временных осушительных борозд, гребневой или грядковой посадки пропашных культур, периодическому рыхлению поверхности почв.

Болотные почвы богаты органическим веществом, но бедны зольными элементами. Среди болотных почв встречаются торфянисто-глеевые, перегнойно-глеевые, торфяно-глеевые и торфяники с мощностью торфа, равной нескольким метрам.

На разрезах торфяно-болотных почв и маломощных торфяников часто можно видеть следы многократных периодических смен торфообразовательного и аллювиального процессов. В результате заболачивания аллювиальных почв на них начинает откладываться постепенно увеличивающийся слой слаборазложившихся растительных остатков. В годы особенно сильных паводков более или менее мощный слой аллювиальных наносов может перекрыть уже отложившийся торфяной слой и процесс торфообразования на время прекратится с тем, чтобы возобновиться только через ряд лет. Иногда и в торфянике с очень глубоким слоем торфа, в части его, прилегающей к полосе аллювиальных отложений, можно видеть минеральные наносы, пропитывающие мощную толщу нижних слоёв торфа.

Все болотные почвы кислые по своей природе. С низким содержанием подвижного фосфора и обменного калия, после осушения и окультуривания эти почвы используются в сельском хозяйстве под любые виды культурных растений.

Пойменные дерновые почвы (аллювиальные). Они формируются на различных по мощности и механическому составу аллювиальных наносах (чаще всего песчаных, супесчаных), подстилаемых галечниками.

Представленные выше почвы обладают различным плодородием, при этом для всех типов почв имеются общие характерные признаки:

- все почвы кислые и нуждаются в известковании;
- гумус хотя и богат азотом, однако степень его минерализации низкая;
- в почвах слабо развита микробиологическая деятельность;

– для почв характерно избыточное переувлажнение, в них развиваются процессы оглеения, которые в конечном итоге приводят к изменению физико-химических свойств;

– небольшая мощность гумусового горизонта (на пашне глубина пахотного слоя составляет 0–18; 0–22 см, на сенокосах и пастбищах от 0–5 см до 0–15 см);

– пестрота почвенного покрова (лугово-дерновые, бурые лесные и пойменные почвы в долинах рек часто граничат с аллювиальным подтипом, а в пониженных местах верхний горизонт часто бывает оторфованным);

– мелкоконтурность полей (в среднем поля включают от 5 до 20 га).

По механическому составу почвы в основном средне- и тяжело-суглинистые, каменистые.

1.3. Флористическое разнообразие кормовых культур и особенности кормопроизводства

Физико-географическое положение Сахалина и Курильских островов отразилось на флористическом составе этих территорий. Дикорастущие травы на лугах представлены в основном растениями лесов и болот. К ним относятся: вейник Лангсдорфа, различные виды осок, тростник, канареечник. Меньший удельный вес в травостое естественных лугов занимают одичавшие культурные растения: тимофеевка луговая, ежа сборная, мятлик луговой, различные виды клевера. Широко распространены вредные и ядовитые растения: лютик едкий, калужница болотная, хвощи, чемерица белая, вех ползучий, группа аконитов.

Травянистая флора отличается повышенным ростом растений, встречается гигантизм отдельных видов (белокопытник, белокрыльник камчатский, гречиха сахалинская, гречиха Вейриха, борщевик Сосновского и другие), образующие заросли высотой до трех метров. Естественные луга также состоят из крупных растений. Наиболее часто встречаются осоковые и вейниково-разнотравные луга. В произрастающих на них растениях выявлен дефицит минеральных веществ (Соловьева Н.Г., 1976). Преимущество этих растений в том, что они многолетние и отличаются быстрым ростом и урожайностью зелёной массы (600–700 ц/га).

В Управлении Росреестра по Сахалинской области зарегистрировано 82,0 тыс. га сельскохозяйственных угодий из них: пашни – 35,7 га, сенокосов – 22,7, пастбищ – 17,9, многолетних насаждений – 5,9 га.

Удельный вес естественных сенокосных угодий составляет 70%. Однако для ведения молочного скотоводства наибольшее значение имеют культурные пастбища, которые, как правило, располагаются вблизи животноводческих ферм. Пастбищный период на юге острова начинается в начале июня при высоте травостоя 18–20 см, а заканчивается за 25–30 дней до завершения вегетации, т. е. в начале октября.

Обследование сельскохозяйственных угодий отмечает невосребованность сельскохозяйственными производителями угодий, особенно удалённых от центральной усадьбы и ферм. Кроме того, в результате реформирования сельскохозяйственных предприятий, предоставления земель для крестьянских (фермерских) хозяйств, коллективного садоводства изменился состав угодий и, соответственно, границы бывших землепользователей.

По прогнозам Сахалинского управления гидрометеорологической службы, производство кормов на Сахалине весьма затруднено. Особенно неблагоприятно избыточное переувлажнение и связанные с ним последствия. Во второй половине лета и сентябре почти ежегодно во всех районах области отмечаются ливневые дожди с выпадением суточного количества осадков до 30–50 мм. Один раз в десять лет суточный максимум осадков составляет в Тымовском районе более 60 мм, на западном побережье и в Сусунайской низменности – 60–80 мм, а на побережье залива Терпения и в Долинском районе – более 100 миллиметров.

Из-за выхода воды на пойму и скопления поверхностных вод переувлажнению и затоплению подвержено 3500 гектаров земель. В результате воздействия ливневых дождей и сильного ветра происходит полегание и механическое повреждение растений, наблюдается затопление посевов, смываются верхние плодородные слои почвы. Наряду с выпадением большого количества осадков, характерной для Сахалина является и повышенная влажность воздуха, которая способствует появлению и быстрому распространению

фитофторы и препятствует сушке трав на сено, частые и длительные метели затрудняют подвоз к скотным дворам кормов и вывозку навоза.

Из полевых кормовых культур для заготовки силоса и сенажа возделывают овсяные и викоовсяные смеси. Урожайность этих культур достигает 150–180 ц с гектара. Для пополнения кормовых рационов молочных коров легкопереваримыми углеводами в них включают кормовые корнеплоды. В условиях Сахалинской области высокие урожаи зелёной массы дают такие кормовые культуры, как клевер, тимофеевка, овсяница луговая, ежа сборная, кощёр безостый и другие.

Практика сельскохозяйственного производства показала, что на Сахалине основными культурами являются многолетние кормовые травы. Оптимальный урожай многолетних трав может достигать 25–30 т зелёной массы с гектара. Травостой на полях состоит из нескольких видов злаковых, бобовых трав и различных сорняков.

Применяемая в хозяйствах технология заготовки и хранения силоса в траншеях приводит к значительным потерям корма и снижению его питательной ценности. В таких хранилищах, как правило, отсутствует отвод стоков и избыточной влаги, что приводит к значительной порче корма, которая увеличивается при продолжительной загрузке хранилища в неблагоприятных погодных условиях (табл. 4).

Таблица 4
Качество силоса в наземных хранилищах (Гайдук В.П., 1972)

Качество силоса	Соотношение пригодного и непригодного корма, %					
	1966	1967	1968	1969	1970	1971
Хороший и удовлетворительный	39,6	36,3	29,8	20,3	24,3	25,6
Плохой и непригодный	60,4	53,1	70,2	79,7	75,7	74,4

Низкий уровень кормления нетелей, невысокая упитанность коров-первотёлок являются главными факторами низкой продуктивности животных и воспроизводства стада. Показатели воспроизводства стада Сахалинской области неуклонно снижаются. За

2003 г. получено телят всего 4203 головы, или 84,2 процента к 2002 году. Это связано не только с уменьшением общей численности репродуктивного стада, но и с эффективностью его использования. На 100 коров получено 68 телят, что на 7% меньше, чем в 2002 году.

Природно-климатические условия существенно влияют на количество и качество кормов собственного производства в Сахалинской области, а также на объёмы заготовки кормов по прогрессивным технологиям.

1.4. Плодородие почв и продуктивность кормовых культур в Сахалинской области

Посевная площадь под кормовыми угодьями в Сахалинской области на начало 2021 года (табл. 5) составляет: на пашне более 30 тыс. га (8,7%), сеяных многолетних трав – 33,5 тыс. га, на сенокосах – 19,3 тыс. га (100%), на пастбищах – 14,9 тыс. га (100%). Общий клин кормовых угодий состоит из 37,1 тыс. га (55%) от общей площади сельскохозяйственных угодий (67,7 тыс. га).

Характерной особенностью сахалинских почв является небольшая мощность гумусового горизонта: на пашне – от 0–18 до 0–22 см, на сенокосах и пастбищах от 0–5 см до 0–15 см. Вторая особенность – пестрота почвенного покрова. Лугово-дерновые и бурые лесные почвы в поймах рек часто граничат с аллювиальным подтипом, а в пониженных местах верхний горизонт часто встречается оторфованным. Третья особенность – это мелкоконтурность полей – от 5 до 40 гектаров. По гранулометрическому составу почвы в основном средне- и тяжелосуглинистые или каменистые.

Таблица 5

Посевные площади сельскохозяйственных культур
Сахалинской области (в хозяйствах всех категорий, гектаров)

	Годы наблюдений				
	2017	2018	2019	2020	2021
Вся посевная площадь	28334	28799	29010	28510	30703
Картофель	4096	3706	3553	3440	3263
Кормовые культуры	22892	23899	24364	24030	26455

Кормовые средства в рационах крупного рогатого скота Сахалинской области

В среднем по области урожайность многолетних и однолетних трав на зелёный корм составляла 217 и 200 ц/га, а в отдельных хозяйствах – «Комсомолец», «Костромское», «Краснополье», «Тимирязевское» – свыше 300 ц с гектара. Недобор зелёной массы на корм животных за эти годы только за один укос составляет 122 ц с гектара. В хозяйствах сбор урожая на зелёный корм составлял от 11 до 60 ц с гектара.

Одна из основных причин – низкое плодородие почв. Площадь кислых почв под сельскохозяйственными угодьями составляет 81%, из них на пашне – 85%; сенокосах – 85%; пастбищах – 95%.

Оптимальное отношение кормовых культур к кислотности почвы и их долговечности представлено в таблице 6.

Таблица 6

Оптимальное отношение кормовых культур к кислотности почвы
и их долговечности

Культура	Отношение к pH	Долговечность, лет
Тимофеевка луговая	5,0–6,0	8–10
Ежа сборная	5,0–5,5	8–10
Канареечник тростнико-видный	5,0–5,5	10–14
Овсяница луговая	5,5–6,0	8–10
Мятлик луговой	5 почвы не выносит), 5–7,0 (кислые и сырые	8–10
Костёр безостый	6,5–7,5 (не переносит кислых)	8–12
Клевер	5,5–6,5	2–4
Козлятник восточный	6,0–7,0	4–6
Люцерна	6,0–7,0	4–6

Данные таблицы 6 показывают, что все кормовые культуры следует возделывать на почвах с рН не ниже 5,0 единиц. Если требования культур не выдерживаются, происходит их выпадение из травостоя.

Раскисление почв сельскохозяйственных угодий в 1975–1993 гг. происходило за счёт внесения известняковой муки, а позже – за счёт перевода пахотных земель с многолетними травами в сенокосы. Крупномасштабное известкование почв сельскохозяйственного назначения происходило в 1988–1991 гг. Так, в 1988 г. на поля совхозов было внесено 221 тыс. т известняковой муки, а в 2011 г. – всего 0,8 тыс. тонн. Максимальное среднее значение рН 5,1 наблюдалось в 1999–2003 годах. С 2004 г. в области отмечено снижение этого показателя: кислотность с нижней границы слабокислых почв перешла в категорию среднекислых.

Для поддержания кислотного режима почв на оптимальном уровне необходимо восстановить цикличность известкования почв (5 лет), для чего ежегодно объёмы известкования только на пашне должны составлять 5,2 тыс. га, а также соблюдать очередность известкования: сильнокислые – среднекислые – слабокислые.

Внесение удобрений под кормовые культуры за период 2017–2021 гг. отражено в таблице 7.

Таблица 7

Внесение удобрений под посев сельскохозяйственных культур в сельскохозяйственных предприятиях

Внесено минеральных удобрений в пересчете на 100% питательных веществ	Годы наблюдения				
	2017	2018	2019	2020	2021
Всего – тонн	2093,9	2246,8	1771,0	2443,4	1702,5
под сельскохозяйственные культуры	1828,5	2074,2	1563,7	2183,8	1502,5
в том числе под:					
овощные и бахчевые культуры	122,7	99,7	118,1	102,0	108,0
картофель	468,7	321,8	345,7	325,5	328,7

**Кормовые средства в рационах крупного рогатого скота
Сахалинской области**

Продолжение таблицы 7

Внесено минеральных удобрений в пересчете на 100% питательных веществ	Годы наблюдения				
	2017	2018	2019	2020	2021
кормовые культуры – всего	1237,1	1652,7	1099,9	1756,2	1065,8
На гектар посева – килограммов под сельскохозяйственные культуры	138,6	123,4	94,8	136,5	86,6
в том числе под:					
овощные и бахчевые культуры	393,9	338,6	416,5	393,2	430,2
картофель	405,0	305,4	338,9	338,0	353,5
кормовые культуры – всего	105,5	106,9	72,4	118,8	65,9
Площадь, удобренная минеральными удобрениями, – в % к общей посевной площади	62,0	62,2	53,6	66,1	34,4
Внесено органических удобрений					
Всего – тыс. тонн	93,9	105,2	78,8	98,0	89,7
под сельскохозяйственные культуры	93,9	105,2	78,8	98,0	89,7
в том числе под:					
овощные и бахчевые культуры	7,3	8,1	5,4	–	4,4
картофель	16,5	17,1	10,6	10,0	10,0
кормовые культуры – всего	70,1	80,0	62,8	88,0	75,3
На гектар посева – тонн под сельскохозяйственные культуры	23,4	27,4	19,0	–	17,5
в том числе под:	14,3	16,3	10,4	10,4	10,8

Окончание таблицы 7

Внесено минеральных удобрений в пересчете на 100% питательных веществ	Годы наблюдения				
	2017	2018	2019	2020	2021
кормовые культуры – всего	6,0	5,2	4,1	6,0	4,7
Площадь, удобренная органическими удобрениями, – в % к общей посевной площади	3,0	2,5	2,1	2,5	2,4

Из анализа данных таблицы 7 видно, что под кормовые культуры вносили в 5,5 раз больше минеральных и в 5 раз больше органических удобрений. Разрыв вносимых удобрений между картофелем и кормовыми культурами составлял 1,4 раза.

Содержание фосфора на пашне за 1970–1989 гг. увеличилось в 2 раза – с 67,7 до 131 мг/кг. Начиная с 1989 по 2005 г. отмечено его снижение – со 131 до 115 мг/кг, и до сих пор это значение сохраняется. Аналогичная закономерность по снижению фосфора в почве прослеживается на сенокосах и пастбищах, только среднее их значение на категорию ниже: 82 мг/кг – на сенокосах; 87 мг/кг – на пастбищах. Озабоченность вызывает наличие почв с низким содержанием фосфора и кислой реакцией среды.

При полевом обследовании выявлено, что 38% сельскохозяйственных угодий практически не пригодны для возделывания сельскохозяйственной продукции, в том числе: пашни – 9,2 тыс. га, сенокосов – 9,9 тыс. га, пастбищ – 7,0 тыс. га.

Почвы Сахалинской области характеризуются повышенным (IV гр.) содержанием обменного калия. Среднее значение на пашне составляет 151, на сенокосах 126, на пастбищах 145 мг/кг.

Наибольшие показатели обменного калия на пашне (высокая обеспеченность – V гр.) отмечены в 1984–1989 гг., в период максимального обеспечения минеральными и органическими удобрениями. После снижения объемов внесения минеральных удобрений на поля количество обменного калия в почве постепенно стало

убывать. Относительно небольшое снижение калия в почве происходит на сенокосах и особенно на пастбищах. Эта закономерность увязывается с тем, что поголовье скота в области резко снижено, а площади сенокосов и пастбищ слабо используются.

В настоящее время 24% пахотных почв Сахалинской области имеет низкую и очень низкую обеспеченность гумусом, 32% – среднюю и только 44% площадей – повышенную, высокую и очень высокую.

На сенокосах и пастбищах обеспеченность почвы органическим веществом (валовым гумусом) выше, нежели на пашне. Слабовостребованные при низком поголовье скота сенокосы и пастбища пока сохраняют органическое вещество в почве на уровне 6,5%. За последнее десятилетие содержание органического вещества на пашне снизилось с 6,5 до 5,9%.

Преобладание в почвах фульвокислот над гуминовыми кислотами способствует быстрой минерализации органического вещества и вымыванию элементов питания из почвы, особенно на пашне. Для поддержания бездефицитного баланса требуется ежегодно вносить торфокомпоста 60 т/га на пашне, фактически вносятся в последние годы 5,4 т на гектар. Под залужение многолетних трав рекомендована разовая доза торфокомпоста в количестве 250–300 т на гектар.

Следует отметить, что в Сахалинской области «законы возврата» и оптимального баланса элементов питания уже нарушены, особенно при возделывании кормовых культур. Чтобы окончательно не потерять сложившийся уровень плодородия, оставшийся с советских времен, разумно обратить внимание на мероприятия, требующие первостепенных затрат:

- известкование почвы в зависимости от рН и требований культур;
- максимальное использование органических удобрений;
- использование дифференцированного подхода для получения максимальной отдачи от каждого килограмма удобрений;
- внедрение и полное освоение зональных систем земледелия.

ГЛАВА 2. ЛУГА И КОРМОВЫЕ УГОДЬЯ САХАЛИНА

Важную роль в кормлении сельскохозяйственных животных играют луга, используемые как пастбища и сенокосы.

Первое описание острова Сахалин в сельскохозяйственном отношении провел путешественник и исследователь XIX века М.С. Мицуль. Он уже тогда отмечал, что растительность Сахалина отражает характер климатических и почвенных условий: разнообразие и рост растительности обусловлены защищенностью горными хребтами. Мицуль утверждал, что на Сахалине при описании флоры можно условно выделить два района – северный и южный, но невозможно держаться распределения растений по зонам, т. к. одни и те же виды встречаются при самых разнообразных условиях – как в низменностях, так и на вершинах горных хребтов. Южная часть острова казалась Мицулю перспективной в плане развития сельского хозяйства. «Что касается северного района, простирающегося выше 52° с. ш., то, по географическому положению своему, он не представляет почти никакого интереса в сельскохозяйственном отношении, как край, самую природою предназначенный исключительно для звероловов, а потому считаю излишним и касаться его» (Мицуль, 1873, с. 14). Однако о возможности развития сельского хозяйства в южной половине острова Мицуль отзывался с энтузиазмом; он верил, что на юге Сахалина возможно выращивание сельскохозяйственных культур и урожая для питания человека и кормления скота.

При этом А.П. Чехов в книге о своем путешествии по Сахалину летом и осенью 1890 г. скептически относится к исследованию Мицуля: «...они выбирали в поле самые крупные колосья и приносили их к Мицулю, и последний добродушно верил и делал заключение об отличном урожае» (Чехов, 2010, с. 303). Любопытно мнение Э.К. Безайса, который в начале XX века исследовал растительность средней части острова. Он считал Сахалин непригодным в сельскохозяйственном отношении из-за климатических особенностей: в мае, когда растения должны всходить и развиваться, стоит холодная погода; конец июня и начало июля (время, когда кормовые растения достигают наибольшей питательности) характеризуются обильными осадками, из-за чего качественная своевременная заго-

товка кормов становится невозможной. «Китайцы и японцы приновились к подобному климату, они создали болотную культуру риса. На Сахалине культура риса немыслима, но подходящее культурное растение можно было бы подобрать. Но, у нас, кажется, и попыток не было ввести что-нибудь новое» (Безайс, 1909).

Большое значение для сельского хозяйства имеют не только выращиваемые культуры, но и луга, используемые как кормовые угодья для крупного рогатого скота. К настоящему времени известно, что луга на Сахалине мало распространены и имеют, как правило, вторичное происхождение. В частности, луговая растительность произрастает на месте лесных пожаров или вырубок (Степанова, 1961). Первичные луга тянутся вдоль морских побережий узкой полосой и редко пригодны для пастбищного использования. Наибольшее значение в кормлении животных имеют представители семейств злаковых, бобовых, сложноцветных, солянковых и осоковых (рис. 1).



Рис. 1. Коллекция злаковых трав
(Сахалинская сельскохозяйственная опытная станция 1954 г.)

Основной критерий, по которому можно оценивать естественные кормовые угодья, – продуктивность и поедаемость трав животными. Многие растения плохо поедаются вследствие опушенности листьев, наличия на листьях и стеблях кремнеземных зубцов (пред-

ставители чертополохов, вьюнков и др.), избыточной концентрации дубильных веществ, органических кислот или солей (ромашка, щавели и др.), присутствия сильно пахнущих и горьких веществ (полынь, мята и пр.). Хорошими диетическими свойствами среди трав естественных кормовых угодий характеризуются луговые злаки: мятлик луговой, райграс пастбищный, овсяница луговая, тимофеевка, костёр безостый, ежа сборная и др.

Многолетние злаковые (мятликовые) травы. Наибольшее распространение в многолетних кормовых травостоях получили злаковые травы благодаря своей высокой экологической приспособленности к условиям произрастания. Удельный вес в культурных травостоях многолетних мятликовых трав может достигать до 90% и более. Особенно высокое участие они принимают в длительно используемых травостоях, так как бобовые виды, как правило, менее долговечные и приспособленные к почвенно-климатическим условиям, быстро выпадают.

Характерное для злаковых видов вегетативное размножение, в частности способность к формированию видоизменённых подземных побегов, позволяет им быть менее зависимыми от неблагоприятных погодных условий. Развитая мочковатая корневая система, залегающая в верхнем слое почвы, способствует более полному усвоению питательных веществ, внесённых с удобрениями. Так, многолетние злаковые травы хорошо отзывчивы на внесение фосфорно-калийных удобрений, способствующих повышению урожайности до 10–12 т/га сухой массы и увеличения содержания сахаров. Внесение азотных удобрений способствует повышению протеиновой полноценности трав и существенному повышению урожайности травостоев. На 1 кг внесённого азота прибавка урожайности мятликовых трав может составлять 15–24 кг абсолютно сухого вещества, в зависимости от видового состава, использования и увлажнения.

Высокая биологическая и экологическая приспособленность многолетних злаковых трав позволяет им сохранять высокое продуктивное долголетие до 10 лет и более с высоким долевым участием в травостое, что делает возможным на их основе качественно улучшить кормовые угодья по малозатратным технологиям. При

составлении кормовых травосмесей именно злаковые травы выступают доминантами, на основе которых формируется культурные травостои.

При пастбищном использовании быстро создают прочную дернину, препятствующую вытаптыванию травостоя. Характеризуются высокими кормовыми достоинствами, особенно в ранние фазы вегетации растений. При правильной организации заготовки травяных кормов наиболее питательная часть растений – лист, не подвержена осыпанию (в сравнении с бобовыми видами). А стебель – соломина, быстро теряет влагу, что позволяет в минимально короткие сроки достичь необходимой влажности для заготовки кормов с минимальными затратами.

Далее в главе рассмотрены особенности естественных лугов острова Сахалин, а также способы повышения продуктивности искусственных лугов, разработанные сотрудниками СахНИИСХ.

2.1. Природные луга Сахалина и их видовой состав

Среди локальных топографических факторов на состав растительности наибольшее влияние оказывают абсолютная высота и крутизна склонов (Братков и др., 2020). Известный исследователь сахалинских лугов К.Д. Степанова в своих трудах (Степанова, 1956; 1961) выделяет их в 4 группы в зависимости от особенностей рельефа и почвенного покрова:

1. Долинные луга и луга низменностей. Как правило, такие луга сильно увлажнены, что часто приводит к заболачиванию массивов и выпадению ценных луговых растений, особенно при бесконтрольном использовании их под выпас. Здесь встречаются вейниковые и осоково-вейниковые луга (Крестов и др., 2004; Сабирова, Сабиров, 2016).

2. Луга горных склонов и высоких террас. Как правило, это вторичные луга. Несмотря на распространенность вейника Лангсдорфа, в чистом виде вейниковые луга на горных склонах и террасах не встречаются; они распространены в смеси с разнотравьем. Часто встречаются дудник медвежий, лабазник камчатский, крестовник коноплеволистный, таран Вейриха, белокопытник широкий и другие виды высокотравья. На лугах горных склонов распространены заросли курильского бамбука: часто склоны покрыты

сплошным его ковром, а местами он выходит на ровные террасы и спускается в долины (Саитова, Цырендоржиева, 2016; Сабилов и др., 2017; Сабирова, Сабиров Флора, 2018). По характеру травостоя луга горных склонов более однообразны, чем луга долин. Многие произрастающие здесь луговые растения не пригодны для кормления скота. При помощи раскорчевки, очистки от пней и мертвых деревьев, посева ценных бобовых и злаковых трав можно превратить пологие склоны в культурные луга (Пиляк, 1970).

Морские террасы и их склоны к морю отличаются наличием в травостоях растений приморской полосы. Ведущее хозяйственное значение на таких участках имеет разнотравье с характерным набором видов, приспособленных к жизни вблизи моря. Травостой таких лугов невысокий, средней густоты, используемый выборочно под сенокос и частично под выпас.

3. Луга песчаных наносов морских побережий. Травянистая растительность таких лугов сравнительно однообразна. Изменения ее обусловлены характером почвы и увлажнением. Непосредственно к морю чаще всего прилегает полоса незакрепленных песков, занятая волоснецом мягким, затем следует полоса закрепленных песков с более низкорослой растительностью, дерновинного типа, далее – переход к подножью горных склонов, где наблюдается избыточное увлажнение, заторфованные почвы и обычная растительность пониженных мест. Здесь располагаются сообщества колосняка мягкого, чины японской, крестовника лжеарникового и некоторых других псаммофитов. По мере удаления от побережья видовой состав сообществ расширяется, появляются закустаренные луга с примесью кедрового стланика, рябины бузинолистной, шиповников, а также некоторых хвойных пород (Саитова, Цырендоржиева, 2016; Сабиров и др., 2017; Сабирова, Сабиров, 2018).

4. Плавневые и солонцеватые заболоченные луга морских побережий и заливов. В зависимости от близости моря и характера почвы, травостой таких лугов может быть или низкотравным и состоять из болотницы, триостренника, нивянок, пятен осок и влаголюбивого разнотравья, или, наоборот, быть довольно густым и высоким и состоять преимущественно из вейника, тростника и влаголюбивого разнотравья. Характерная особенность лугов этой группы – наличие в травостоях растений морской полосы, которые

при удалении от моря постепенно исчезают. Тогда травостой луга переходит в обычный, характерный для долинного луга с торфянистой почвой и избытком влаги (Степанова, 1961).

Особенности природных лугов Сахалина.

Отличительной особенностью сахалинских лугов является то, что они не образуют крупных массивов, а разбросаны пятнами среди лесной растительности. По видовому разнообразию наиболее богаты долинные луга; меньше всего набор видов в травостоях лугов горных склонов, плавневых лугов побережий заливов и песков морских побережий. Группа разнотравья наиболее разнообразна по составу, сравнительно бедна видами группа злаков. Осоки на Сахалине распространены, но на лугах широко встречаются только 6–7 видов. Группа бобовых немногочисленна и представлена преимущественно заносными растениями, при этом значительна группа ядовитых растений (Степанова, 1956). На юге Сахалина луга представлены крупнотравьем, в средней части – вейником Лангсдорфа, на севере – осоками и вейником с примесью разнотравья (Степанова, 1961).

Другие характерные особенности сахалинских лугов (по: Степанова, 1961; Пиляк, 1970): обилие в травостоях крупнотравья: дудника медвежьего, лабазника камчатского, белокопытника, какалии копьевидной, крестовника пальчатого. В южных районах также распространена сахалинская гречиха; широкое распространение зарослей низкорослого курильского бамбука (юг острова); преобладание в осоковых травостоях лугов корневищных осок – осока Лингби, осока расходящаяся и др.; бедность бобовыми растениями; изначальное отсутствие в диком виде таких обычных луговых растений, как тимофеевка луговая, ежа сборная, мятлик луговой, клевер. Это завозные растения, которые легко прижились на лугах (Степанова, 1956; Пиляк, 1970) и даже вышли за их пределы (Таран, 2018) (подробнее об этих растениях в разделе 2.1.2).

Кормовые свойства. Кормовая ценность лугов Сахалина вполне удовлетворительная, но сильно зависит от сроков сенокоса. Вейниковое сено хорошее при ранних сроках сенокоса. Однако КРС даже до колошения вейника предпочитает сеяные тимофеечно-мятликовые травостои густому травостою вейника. Крупнотравье и

разнотравье долин богато питательными веществами и при своевременном скашивании может дать силос хорошего качества. Белокрыльник камчатский и водяная звездочка содержат высокий процент белка и могут использоваться для откармливания скота. Общий недостаток всех травянистых растений Сахалина – низкое содержание в них кальция и фосфора. Причиной является нехватка этих элементов в почве (Степанова, 1956).

2.1.1. Видовой состав коренных сахалинских лугов

Вейник Лангсдорфа является наиболее распространенным луговым растением. Он приспособлен к различным условиям увлажнения, питания, характера почвы. Поэтому 70% всех луговых угодий составляют луга, образованные вейником Лангсдорфа в чистом виде или с примесью других растений (Мицуль, 1873; Степанова, 1956) (рис. 2).



Рис. 2. Вейник Лангсдорфа

Прилистники длиннобахромчатые, стеблевые листья яйцевидные, мелкозубчатые, стеблей мало, высота их во время плодоношения 10–30 см; цветки бледно-фиолетовые (Воробьев и др., 1974).

Мятлик болотный является злаковым растением, распространенным в долинных лугах (рис. 3). Это многолетнее рыхлодерновинное растение с коротким корневищем. Его стебли прямостоячие, достигают в высоту 40–80 см. Узлы цилиндрические или едва сплюснутые. Язычок верхнего листа закругленный, 0,2–0,7 (1) мм

длинной, гладкий или шероховатый. Пластинка верхнего листа длиннее влагалища или равна ему. Соцветие представляет собой рыхлую метелку с очень многочисленными мелкими (2,5–5 мм) колосками. Членики оси колоска бугорчатые или с шипиками, нижние цветковые чешуи на верхушке притуплённые, с золотистым пятном (Воробьев и др., 1974).



Рис. 3. Мятлик болотный

Волоснец (колосняк) мягкий – злаковое растение, произрастает в основном на морских побережьях (рис. 4). Корневища тонкие, стебли 25–60 см высотой, колосья 5–10 см длиной, часто слегка лиловатые.



Рис. 4. Волосенец мягкий

Колосковые чешуи обычно густо- и длинноволосистые (Воробьев и др., 1974).

Чина болотная и чина морская – многолетнее растение из семейства бобовых, встречающееся на влажных заболоченных лугах (рис. 5). Имеет высоту стебля до 25–30 см (чина морская) и выше (чина болотная); 2–4 пары листочков длиной до 35 мм, шириной до 5–10 мм; прилистники до 1,5 мм шириной.



Рис. 5. Чина болотная

Осока Лингби произрастает преимущественно на увлажненных лугах и болотах. Стебли высотой 40–80 см, листья серо-зеленые, 2–3 мм шириной (Воробьев и др., 1974). В надземной части различных видов молодых осок (на абсолютно сухое вещество) содержится белка 10–18% (13%), жира 2–4% (3–3,5%), белка 8–16% и клетчатки 28–30% (степные 25–27%) (Кречетович, 1935).

Лабазник камчатский (другие названия *таволга*, *шеломайник*) представляет собой многолетние корневищные травы высотой 40–80 см с прямостоячим стеблем и перистыми, реже пальчатыми листьями (рис. 6). Многочисленные мелкие белые или розовые цветки собраны в соцветия. Чашечка состоит из пяти или шести лепестков, без подчашия. Околоцветник двойной. Плод – многоорешек. Произрастает на лугах, по берегам рек и ручьев (Воробьев и др., 1974).



Рис. 6. Лабазник камчатский

Крестовник коноплеволистный (рис. 7) и *крестовник ложноарниковый* – растение высотой до 1,5 м, с перистыми листьями. Однако, несмотря на встречаемость на естественных лугах Сахалинской области, содержание крестовника в рационе КРС не должно быть высоким: нередко содержание алкалоидов в растении достаточно высоко, а потому может вызвать отравление у животных.



Рис. 7. Крестовник коноплеволистный

Таран Вейриха (другое название – *горец*) представляет собой многолетнее растение около 100 см высотой; соцветия, короткие, пазушные; плод блестящий, с разрастающимся крылатым околоцветником (рис. 8).



Рис. 8. Таран Вейриха

Белокопытник широкий (японский, также известен как *лопух*) распространен на Сахалине и Курильских островах (рис. 9).



Рис. 9. Белокопытник широкий

Многолетнее травянистое растение с длинным ветвистым корневищем толщиной от 5 до 10 мм. Желтоватые цветки собраны в корзинки. Число корзинок на цветоносе – до 30 штук, они собраны в общее щитковидное соцветие (Баркалов, 1992).

У растений этого вида очень крупные листья: ширина листовой пластинки достигает 100 см, а иногда и 150 см, а длина черешка — 200 см (Кирпичников, 1981). Листья почковидные, ярко-зелёные или темно-зелёные сверху и белые войлочные с нижней стороны.

2.1.2. Завозные растения лугов Сахалина

В этот раздел вошли растения, которые изначально не были свойственны природным лугам Сахалина, однако после внедрения хорошо прижились. Многие из них теперь являются как частью природных лугов, так и искусственных пастбищ и сенокосов.

Борщевик Сосновского является инвазивным видом, который получил широкое распространение за последние несколько десятков лет (рис. 10). Этот представитель флоры Северного Кавказа был завезен на Сахалин в 1962 г. для создания высокопродуктивной силосной культуры с целью улучшения кормовой базы сельскохозяйственных животных (Черняева, Крапивина, 1976). Несмотря на отмеченные в первый же год недостатки (фототоксичность, интенсивное распространение и подавление других видов),

никаких мер по ограничению распространения принято не было (Корнева, 2004; Таран, 2018).



Рис. 10. Борщевик Сосновского

Является двулетним или многолетним растением, при этом цветёт и плодоносит один раз в жизни, после чего отмирает. Стебель бороздчато-ребристый, шероховатый, частично ворсистый. Корневая система стержневая, основная масса корней располагается в слое до 30 см, однако отдельные корни могут достигать глубины 2 метров. Соцветие – крупный (до 50–80 см в диаметре) сложный зонтик, состоящий из 30–75 лучей. Каждое соцветие имеет от 30 до 150 цветков, цветки белые или розовые (Парахин и др., 2006).

По литературным данным (Корнева, 2004; Смирнов, Корнева, 2010; Таран, 2018), а также из личных наблюдений авторов известно, что в данное время борщевик Сосновского образует сплошные плотные заросли высотой до 2 м вдоль дорог северной части города Южно-Сахалинска, а также на полях и дачных участках. Ежегодное скашивание, а также существующие химические методы борьбы неэффективны: структура и семенная продуктивность сообществ борщевика Сосновского полностью восстанавливаются в течение 1–2 лет (Смирнов, Корнева, 2010).

Овсяница луговая – растение из рода овсяница семейства мятликовые или злаки (рис. 11). Овсяница луговая относится к корневищно-кустовым травам, полуверховым, полурозеточного типа злакам. Корневая система мочковая, мощная, проникающая в почву на глубину до 1,5 м и более, однако большая часть корней располагается в верхнем слое почвы. Иногда образует ползучие корневища.



Рис. 11. Овсяница луговая

Стебель прямостоячий, высокий, до 140 см, слабооблиственный. Листья линейные и сложенные вдоль (в полостях скапливается увлажненный воздух – спасение в засуху), шероховатые (бывают гладкие), волосистые, шириной около 3–5 мм, у основания с обхватывающими стебель ушками. Окраска листьев обычно ярко-зеленая. Соцветие – сжатая до и после цветения и раскидистая во время цветения метёлка (4–20 см) с колосками (до 15 мм). Цветки рыхлые диаметром от 2 до 15 мм с извилистой шершавой остью на ножках. Нижние колосковые чешуйки ланцетные, островатые с пятью жилками.

Двукосточник тростниковый. Культура с высоким потенциалом продуктивности и биологической пластичности (рис. 12). Особую ценность представляет при возделывании его на землях, где избыток влаги в почве препятствует выращиванию других кормовых трав. В то же время по засухоустойчивости он превосходит все возделываемые многолетние злаки (благодаря мощной корневой системе).

По данным Н.А. Соколовой, двукисточник в условиях Сахалина является одним из продуктивных злаков, обладающих высокими кормовыми достоинствами. По содержанию основных питательных веществ он не только не уступает другим злаковым травам, но и превосходит их.

Зелёная масса двукисточника превышает традиционные злаковые травы (ежу, кострец, тимофеевку, овсяницу) по сбору сухого вещества от 16,2 до 23,8%, протеина от 11,2 до 25,3%, кормовых единиц от 3,9 до 17,6 ц в зависимости от культуры. При скашивании двукисточника в различные фазы развития большое значение имеет не только величина урожая кормовой массы, но и выход питательных веществ с единицы площади. Максимальное содержание протеина наблюдалось в фазу выхода в трубку – 19,0% и значительно сократилось в фазу цветения – до 8,5%. Содержание сухого вещества имело обратную тенденцию и находилось в противоположной связи с накоплением протеина.

Показатели накопления основных питательных веществ в кормовой массе двукисточника в значительной степени определяются фазой развития. Оптимальным периодом использования является период от фазы выхода в трубку до фазы колошения. При этом кормовая масса имеет более высокую питательную ценность. Задержка с укосом приводит к ухудшению качества корма, стебли грубеют, содержание протеина резко падает. Недостаточная изученность двукисточника, его грубостебельность и низкая облиственность сортов, отсутствие информации о накоплении питательных веществ и причинах низкой поедаемости его животными вызывают необходимость более детального изучения сортового материала и дикорастущих популяций с целью создания сорта с оптимальным сочетанием хозяйственно полезных признаков и со снижением доли негативных показателей.



Рис. 12. Двуклесточник тростниковидный
(ФГБНУ Сахалинский НИИСХ)

Исследованиями А.И. Волковой и Н.А. Соколовой установлено, что для получения зелёной массы во второй половине пастбищного периода перспективно выращивание *пайзы*. В опытах средняя урожайность пайзы сорта Уссурийская за три года составила 394,5 ц/га, сухого вещества – 72,1, протеина – 9,2, кормовых единиц – 55,9, каротина – 0,76 кг. Эту теплолюбивую культуру следует высевать после уборки озимой ржи на зелёный корм, ранних силосных и других культур. Vegetационный период пайзы от посева до укосной спелости составляет 70–75 дней. Пайзу можно использовать на зелёный корм, сено, витаминно-травяную муку, сенаж, силос, а также в качестве подсевной культуры под покров овсяно-гороховой смеси раннего посева. Подсев проводят в конце кущения овса.

Изучение *канареечника тростниковидного* показало, что в условиях Сахалина это один из продуктивных злаков, обладающих многими кормовыми достоинствами. Начиная со второго года жизни он обеспечивает два укоса за вегетацию. Средняя урожайность его по сумме двух укосов составила 467,8 ц/га зелёной массы

и превосходила тимофеевку луговую, овсяницу луговую, ежу сборную, а по содержанию основных питательных веществ – костёр безостый. У канареечника растянут срок прохождения фаз, поэтому он стареет медленнее, чем другие злаки. Зелёная масса, сено и силос из него хорошо поедаются животными. Эта культура представляет особую ценность при возделывании на переувлажненных почвах. Канареечник – влаголюбивое и в то же время устойчивое к засухе растение. К плодородию почв он малотребователен. При правильном режиме использования травостой может держаться в посеве до 10 лет и давать высокие устойчивые урожаи зелёной массы.

В условиях Сахалина перспективной культурой может быть *окопник*. Это многолетнее высокоурожайное высокобелковое растение. Хорошо растет на одном месте до 10 лет. В среднем за два укоса он дал 1270,2 ц/га зелёной массы, 25,9 протеина и 122,8 ц к.ед. с гектара. Вегетирует с ранней весны до поздней осени и в течение всего этого времени дает молодую зелёную массу. Эффективно кормление всех видов молодняка окопником.

При вегетативном размножении посадку отрезков корней лучше проводить весной до начала вегетации. Весеннее отрастание начинается в начале мая, период массового цветения – в начале июля. Растение достигает высоты 100–130 см. После скашивания у окопника быстро отрастают побеги, что дает возможность получать урожаи в течение всего вегетационного периода.

Ежа сборная – рыхлокустовое раннеспелое растение озимого типа развития, с преобладанием в кусте укороченных вегетативных побегов с длинными листьями (рис. 13). Отдельный побег образует 8–14 мощных корней, отличающихся активной зоной поглощения и более усиленным, чем у других видов злаков, темпом усвоения питательных веществ и воды. При оптимальном увлажнении в сочетании с благоприятными условиями питания и интенсивном использовании может формировать в течение вегетации 4–5 поколений побегов, поэтому этот вид отличается высокой отавностью, конкурентоспособностью и рекомендуется для пастбищного и интенсивного укосного использования.



Рис. 13. Ежа сборная

Широко распространена на суходольных, низинных и краткопо- емных лугах, особенно на почвах, богатых азотом, меньше на сла- бокислых почвах. Полного развития достигает на второй–третий год и сохраняется в травостое 6–10 лет и более. Хорошо отзывается на удобрение, но плохо переносит избыточное увлажнение, близ- кое стояние грунтовых вод и длительное (более 7–10 дней) затоп- ление полыми водами, суровые бесснежные зимы и поздние весен- ние заморозки. Рекомендуется для создания раннеспелых травос- тоев в системе пастбищного и сырьевого конвейеров при произ- водстве сена, сенажа, искусственно обезвоженных кормов. Для страховки в связи с недостаточной зимостойкостью высевают сов- местно с другими отавными видами злаковых трав (лисохвостом луговым, овсяницей луговой, мятликом луговым и др.).

Кострец безостый (костер безостый) – длиннокорневищное растение озимо-ярового типа с преобладанием в кусте хорошо об- листвленных вегетативных удлинённых и генеративных побегов, что обуславливает его недостаточно высокую отавность по сравне- нию с такими видами, как ежа сборная, овсяница луговая, мятлик луговой (рис. 14).



Рис. 14. Кострец безостый

Наибольшего развития достигает на третий год жизни. Корневая система сильно развитая, проникает на глубину свыше 2 м, корневища залегают на глубине 8–15 см, что определяет его высокую зимостойкость.

Влаголюбив, выдерживает временное затопление полыми водами. Наиболее благоприятны для него супесчаные и суглинистые минеральные, хорошо осушенные торфяные почвы. Не выносит тяжелых глинистых почв, близости грунтовых вод. Очень требователен к наличию в почве элементов питания, отличается высокой отзывчивостью на азот. Наибольшую урожайность и продуктивное долголетие (до 20 лет и более) обеспечивает при одноукосном использовании (в фазу цветения); максимальное количество переваримых питательных веществ – при двух-, трехукосном (первый укос не позднее выметывания). Для интенсивного пастбищного использования наиболее приемлем в качестве среднеспелого звена в системе сырьевого конвейера.

Тимофеевка луговая – типовой вид рода тимофеевка семейства злаки. Многолетнее растение, формирующее рыхлые кустики, кочки образуются редко. Гемикриптофит (рис. 15). Стебли полые, высотой от 30 до 100 см. Стебель с 3–5 узлами, сладковатый на

вкус. Листовая пластинка светло-голубого и зелёного цвета, неопушённая, 3–8 мм шириной и 6–40 см длиной. Характеризуется более слабой отавностью по сравнению с типично пастбищными видами. Отличается довольно интенсивным первоначальным кущением, постепенно снижающимся по мере смены поколений побегов. Наивысшей продуктивности достигает на третий–четвертый год жизни. Зимостойка, требовательна к влаге, плохо переносит засуху, особенно в виде всходов. Хорошо выдерживает затопление полыми водами и кислотность почвы, но не выше pH 4,5–5.



Рис. 15. Тимофеевка луговая

Хорошо растет на суглинистых и глинистых почвах; на легких сухих почвах развивается плохо. Используется для создания культурных сенокосов и пастбищ. Наибольшую продуктивность обеспечивает при двуукосном использовании на сено, сенаж и применении полного минерального удобрения. Для получения высоких и устойчивых урожаев травостой с доминированием тимофеевки луговой необходимо скашивать на низком срезе – не выше 6–7 см, а последний укос проводить при снижении температуры до + 5°С.

Рекомендуется в качестве позднеспелого звена в системе сырьевого конвейера для приготовления консервированных кормов (в одновидовых посевах на осушенных торфяниках и низинных лугах, в смеси с клевером луговым и гибридным на суходолах, прирусловой пойме).

Является хорошим компонентом в составе позднеспелых травосмесей в системе пастбищных конвейеров совместно с клевером луговым, клевером ползучим и овсяницей луговой.

Лисохвост луговой – корневищно-рыхлокустовой злак озиморядового типа развития (рис. 16). Образует рыхлые кусты, связанные короткими (5–10 см) корневищами. Куст состоит из генеративных и вегетативных удлинённых, хорошо облиственных побегов высотой 40–120 см, а также укороченных вегетативных побегов с большой массой приземных листьев. Влаголюбив, хорошо переносит затопление полыми водами, но не выдерживает застойных вод.



Рис. 16. Лисохвост луговой

В травостоях при сенокосном использовании сохраняется до 20 лет и более благодаря вегетативному размножению корневищами и раннему созреванию и осыпанию семян. В первые годы после посева развивается медленно, поэтому в травостое краткосрочного пользования его включать нецелесообразно. В последующие годы отличается высоким долголетием на сенокосах, образуя почти чистые лисохвостники.

Хорошо отзывается на азотные удобрения. Рекомендуются совместно с ежой сборной для создания раннеспелых травостоев в системе пастбищных зеленых, а также сырьевых конвейеров при двух–трехкратном скашивании для заготовки высококачественных

кормов. Широкое применение в производстве сдерживается из-за трудностей механизации посева, уборки и очистки семян.

Мятлик луговой – многолетний корневищно-рыхлокустовой низовой злак озимого типа развития (рис. 16). Формирует большое количество укороченных побегов с длинными узкими листьями, способных к многократному отрастанию в течение вегетационного периода. Это предопределяет способность мятлика лугового к интенсивному пастбищному использованию. Наиболее благоприятны для него умеренно влажные, достаточно плодородные почвы со слабокислой и близкой к нейтральной реакцией почвенного раствора. Выдерживает затопление полыми водами, достаточно засухоустойчив; зимостоек, хорошо переносит поздние весенние и осенние заморозки, среднеустойчив к ледяной корке.

Рекомендуется в качестве страхующего и повышающего упругость дернины компонента травосмесей, особенно раннеспелых в системе пастбищных конвейеров совместно с ежой сборной. Для повышения несущей способности дернины включают также в травосмеси для создания многократно скашиваемых травостоев. В чистом виде на кормовые цели и для создания краткосрочных пастбищ мятлик луговой высевать не следует.

С весны отрастает рано. Первые два–три года удельный вес мятлика лугового в урожае небольшой, начиная с четвертого года резко повышается, а в дальнейшем он может превалировать над остальными видами трав. При правильном использовании держится в травостое более десяти лет. Хорошо переносит выпас скота, после стравливания быстро отрастает и до поздней осени на пастбище дает зеленый корм. Очень отзывчив на внесение удобрений, особенно азотных.



Рис. 17. Мятлик луговой

Овсяница красная – рыхлокустовое растение озимого типа развития. На легких почвах нередко дает корневища, образуя корневищно-рыхлокустовую форму. Зимостойка, переносит весенние заморозки и непродолжительное затопление полыми водами, мало засухоустойчива. Рекомендуется для создания культурных пастбищ на землях с легкими почвами и на осушенных болотах. Устойчива к выпасу, быстро отрастает после стравливания.

2.1.3. Ядовитые растения лугов Сахалина

На сахалинских лугах встречается около 50 видов ядовитых растений. Они могут произрастать как на природных лугах, так и на культурных пастбищах как сорные растения. Из зарегистрированных ядовитых растений большое количество видов относится к семействам лютиковых и лилейных. Наиболее сильно на организм животных действуют вѣх ядовитый, лютик едкий, борей Фишера, чемерица, симплокарпус (Шенников, 1938).

Вѣх ядовитый – многолетнее травянистое растение, относящееся к семейству зонтичные (рис. 18). В высоту достигает 50–150 см. Корневище вертикальное, белое, мясистое с многочисленными мелкими и тонкими корнями. Стебель полый, дудчатый. Зонтики с 10–20 лучами. Плоды почти округлые. Листья перистые.



Рис. 18. Вех ядовитый

Произрастает на очень увлажненных территориях Сахалина и Курильских островов: на низких болотистых лугах, по берегам рек, ручьев и прудов, часто прямо в воде (Воробьев и др., 1974).

Ядовитое вещество, содержащееся в вёхе, – аморфный цикутоксин. Его содержание доходит до 0,2% в свежем и до 3,5% в сухом корневище. Кроме того, в растении содержится эфирное масло – цикутол (в плодах до 1,2%) с разнообразными терпенами. При высушивании и силосовании ядовитые вещества сохраняются. Весной вёх отрастает раньше других растений, имеет приятный запах и вкус, чем привлекает сельскохозяйственных животных на выпасе (Дударь, 1971).

Лютик едкий (также известен как *куриная слепота*) – многолетнее травянистое растение из семейства лютиковых, весьма распространенное на Сахалине (рис. 19). Встречается на большинстве диких лугов. Высотой достигает 20–50 см.



Рис. 19. Лютик едкий

Его нижние листья длинночерешковые, длиной 5–10 см, пятиугольные, пальчатораздельные. Верхние листья – сидячие, трёхраздельные с линейными, зубчатыми долями. Цветки лютика едкого ярко-жёлтого цвета, достигают 2 см в диаметре, одиночные или собраны в соцветие полузонтик. Чашелистиков пять, лепестков пять, множество тычинок и пестиков. Цветет в июне. Плод – многоорешек. Растение содержит летучее едкое вещество с резким запахом – протоанемонин (анемонол) типа камфары, раздражающее слизистые оболочки глаз, носа, гортани и внутренних органов, каротиноид флавоксантин, сапонины, алкалоиды, аскорбиновую кислоту, сердечные гликозиды и флавоновые соединения. Поэтому растение сильно ядовито.

Борец Фишера – многолетнее травянистое растение семейства лютиковые (рис. 20). Стебли прямые, узлы стебля почти без утолщений. Листья глубоко-пальчато-надрезанные, плотные, нижние длиной до 8 см, верхние – 1–4 см. Сверху и снизу листья голые, со скудным опушением. Соцветие – редкая кисть, чаще простая; конечная кисть хорошо выражена, боковые менее виты, чем конечная. Цветки ярко-синие, редко белые, голые. Растет в лиственных и смешанных лесах и зарослях крупнотравья на Сахалине (Воробьев и др., 1974).



Рис. 20. Борец Фишера

Чемерица – род многолетних трав семейства мелантиевых (рис. 21). На Сахалине и Курильских островах произрастают разные виды чемерицы (чемерица остродольная, чемерица белоцветковая, чемерица крупноцветковая), все они ядовиты. Чемерица имеет короткое подземное корневище и высокие надземные стебли, окружённые при основании влагалищами прошлогодних листьев.



Рис. 21. Чемерица остродольная

Стебель заканчивается метельчатым соцветием, цветки различаются в зависимости от вида, околоцветник шестилистный, остающийся, тычинок шесть, пестик с верхней трёхгнездной завязью и тремя столбиками. Плод представляет собой коробочку; семена сплюснутые, крылатые.

Симплокарпус вонючий – многолетнее растение семейства ароидные, распространенное на Сахалине и крайне редко встречающееся на Курильских островах (рис. 22). Его корневище короткое, клубнеобразное.



Рис. 22. Симплокарпус вонючий

Листья крупные, достигают 40 см в длину, сверху остроконечные, собраны в прикорневую розетку, появляются позже цветков, крыло початка клювовидное. Растение имеет неприятный чесночный запах.

2.2. Искусственные пастбища и сенокосы

2.2.1. Культуры, выращиваемые для зеленого корма

Относятся они к группе сочных кормов и представляют собой наземную часть растений (листья и побеги), используемых в определенные фазы вегетации стравливанием на корню или скармливанием из кормушки. В кормлении животных зелёные корма имеют большое значение, о чём свидетельствует высокая их удельная масса по питательности (до 30–35 %) в годовом кормовом балансе. Зелёные корма отличаются высокими диетиче-

скими свойствами и биологической ценностью, содержат, в зависимости от вида растений и фазы вегетации, до 60–80% воды, а в сухом веществе – до 20–25% протеина, 10–18% клетчатки, 4–5% жира, 35–50% безазотистых экстрактивных веществ и 9–11% зольных элементов. С хозяйственно-экономической точки зрения это самые дешёвые корма, а правильная организация их производства позволяет интенсивно использовать пахотные земли, луга и пастбища.

Однолетние кормовые культуры. Они являются незаменимым звеном при организации сырьевого конвейера, хорошим предшественником для многих полевых культур в системе севооборота. Их большое видовое разнообразие способствует созданию прочной кормовой базы и бесперебойному поступлению зеленых кормов в течение всего летне-осеннего периода. К озимым кормовым культурам относятся: рожь, тритикале, ячмень, пшеница, вика мохнатая, рапс, сурепица и др.

Ранними яровыми кормовыми культурами являются: вика посевная, горох полевой (пелюшка) и посевной, люпин узколистный (синий), райграс, овес, ячмень, рапс, сурепица, редька масличная, горчица белая, амарант кормовой и подсолнечник; поздними яровыми – кукуруза, суданская трава, пайза, люпин желтый и белый, донник и др.

В сельскохозяйственных предприятиях Сахалинской области сортимент возделываемых однолетних кормовых культур ограничен. Среди них наибольшее значение имеют посеvy овса, а также викоовсяные и горохоовсяные смеси. Тем не менее, и другие вышеперечисленные однолетние кормовые культуры также могут занять достойное место в кормовом клине хозяйств, что подтверждено результатами научных исследований Сахалинского НИИСХ.

Озимая рожь. В условиях Сахалина озимую рожь возделывают на зеленый корм и витаминную травяную муку (рис. 23). Она быстро отрастает весной и дает самый ранний зеленый корм, который имеет высокие кормовые достоинства и содержит 15–17% протеина. Наиболее урожайной в условиях островного муссонного климата является районированный сорт Вятка. Зимостойкость ржи в большей мере зависит от экстремальных явлений в зимнее время,

которые вызывают выпревание растений, гибель от ледяной корки. Зимой, когда снег ложится на незамерзшую землю и температура под ним бывает близкой к нулю, рожь сильно страдает от выпревания и связанного с этим поражения растений снежной плесенью. Сравнительно высокие температуры под снегом активируют дыхание растений, расход пластических веществ, что приводит к ослаблению растений. Большой опасности подвергаются переросшие с осени растения. Весной, будучи ослабленными, они легко погибают от возврата весенних холодов. Опасны для растений и притертая ледяная корка, которая образуется после оттепели, сменяющейся морозами.

Для ржи важна обеспеченность влагой в осенний период в фазе кущения. При недостатке влаги в этот период рожь уходит в зиму недостаточно раскустившейся, что приводит к изреживанию посевов и снижению урожайности.

Высевают как промежуточную озимую культуру, обеспечивающую среднюю урожайность зелёного корма в пределах 150–200 ц/га, выход 28–30 ц к. ед., в том числе 4–5 ц/га протеина. Оптимальные сроки использования озимой ржи на зелёный корм – от начала выхода в трубку до начала колошения.



Рис. 23. Озимая рожь

Уборка в более поздние фазы вегетации (стеблевание, начало цветения, налив зерна) ведет к резкому снижению питательных и диетических свойств получаемого корма, что связано со снижением содержания протеина и повышением уровня клетчатки. В результате поедаемость зелёной озимой ржи крупным рогатым скотом снижается с 98% в оптимальные сроки использования до 85 и 50% в фазы начала цветения и колошения соответственно.

Протеин зелёной озимой ржи примерно на 3/4 представлен белком, для которого характерен дефицит незаменимых аминокислот. Однако высокое содержание сахара обеспечивает эффективное использование азотсодержащих веществ в рубце жвачных. Озимая рожь, как и другие злаковые культуры, отзывчива на азотистые удобрения, комплексное использование которых может резко повысить содержание протеина, в том числе небелкового азота, и изменить в сторону уменьшения сахаро-протеиновое отношение. Скармливать озимую рожь можно не только весной, но и с поздних посевов осенью из кормушек. Нормируют дачу корма по мере поедаемости.

Овес – важная зернофуражная культура и незаменимое кормовое растение. Его широко применяют на зелёный корм, сено, силос. Это лучшая культура для посева в смеси с бобовыми растениями – викой, горохом, рапсом и др. Однолетние травосмеси с овсом используют как основные компоненты зеленого конвейера. Смешанные посевы овса с бобовыми культурами широко применяют в качестве парозанимающих культур, а также в качестве основных предшественников озимых культур в районах достаточного увлажнения. Сено из этих смесей является высококачественным. На Сахалине овес возделывают как в чистом виде, так и в смешанных посевах с различными бобовыми, капустными компонентами на зелёный корм, силос и сенаж.

Сравнительная нетребовательность овса к почве, быстрый темп начального роста и хорошая облиственность, способность эффективно использовать последствие удобрений и бороться с сорняками делают его культурой, обычно замыкающей севооборот. Несоблюдение правильной ротации, невыполнение основных требований севооборота ведет к быстрому и резкому снижению урожай-

ности. Бессменные посе́вы овса, несмотря на применение гербицидов и минеральных удобрений, уже с 3-го года начинают снижать урожайность.

Культура сравнительно позднеспелая, на зелёный корм овёс скашивают, начиная с фазы выхода в трубку и заканчивая фазой цветения. Этот период продолжается 15–16 дней. У овса сравнительно нежный стебель, чем и объясняется высокая поедаемость животными зелёной массы. По содержанию протеина в ранние фазы вегетации овес превосходит озимую пшеницу, однако в последующем содержание протеина в сухом веществе снижается, а клетчатки – повышается. В связи с этим при использовании животным зелёного овса после начала цветения и в фазу молочно-восковой спелости предпочтительно включать в рационы бобовые травы.

Ячмень яровой. Высокая приспособляемость ярового ячменя к различным условиям обуславливает его возможность возделывания и на Сахалине. Ячмень даёт наиболее высокие урожаи среди зерновых раннеспелых яровых культур. Ячмень можно возделывать для получения фуражного зерна и на зелёный корм в качестве злакового компонента в смешанных посевах с однолетними бобовыми и капустными культурами.

Оптимальные сроки использования ячменя на зелёный корм – от фазы выхода в трубку до начала колошения. В более поздние фазы вегетации поедаемость зелёного ячменя скотом резко снижается, что связано с повышением уровня клетчатки. Скармливать зелёный ячмень можно без ограничений, предпочтительно из кормушек.

Тритикале озимая. В соответствии с рекомендациями Сахалинского НИИСХ тритикале озимую, как и рожь озимую, можно выращивать на зелёный корм, сенаж, зерносенаж и зерно (рис. 24). Формирование полноценной кормовой массы происходит примерно на две недели позже озимой ржи, что является важным для включения ее в сырьевой кормовой конвейер, когда еще не подошли к оптимальной фазе уборки многолетние и однолетние травы.



Рис. 24. Тритикале озимая (ФГБНУ Сахалинский НИИСХ)

Способность тритикале давать более высокие урожаи по сравнению с пшеницей на бедных почвах делает его перспективной культурой в условиях дефицита средств интенсификации сельскохозяйственного производства. Наиболее высокую урожайность озимая тритикале формирует на почвах со слабокислой или нейтральной реакцией среды (рН 5,5–7,0). Отдельные сорта этой культуры отличаются повышенными требованиями к плодородию и физическим свойствам почвы.

Правильный выбор сорта для конкретных условий имеет перво-степенное значение в получении высоких урожаев. От общего влияния на урожайность на долю сорта и качество семян приходится 16–20%. В связи с тем что сорта обладают разными свойствами, всегда есть различия между ними по урожайности, пригодности к возделыванию в конкретных почвенно-климатических условиях, качеству, по устойчивости к болезням и вредителям.

Горох. На зелёный корм его высевают как в чистом виде, так и в различных смесях. Урожай зелёного гороха в условиях Сахалинской области достигает 200–300 ц с гектара. В ранних фазах развития он содержит много протеина с высоким содержанием незаме-

нимых аминокислот. В последующем содержание протеина снижается незначительно. По составу углеводов эта культура близка к другим бобовым. Отличительная особенность её химического состава – низкая степень лигнификации клетчатки, что позволяет эффективно её использовать в кормлении скота на протяжении длительного периода вегетации. Благодаря этому, а также отсутствию в горохе антипитательных веществ, которые содержатся в других бобовых, зелёный горох можно скармливать жвачным без ограничений. В корм животным используют зерна, дерть семян, створки бобов, элеваторные отходы, отруби, силос, свежую зелёную массу, сено, ботву.

Особенно ценен как кормовое растение мелкосеменной полевой горох (пелюшка), богатый витаминами, и, кроме того, он не требователен к почвам. В сухом веществе зерна гороха, по данным разных авторов, содержится в среднем 27,8% протеина, в семенах пелюшки 24–28%, в дерти гороха 23,3%, в створках бобов 20,13%, в элеваторных отходах 22,0%, в отрубях 9,8%, в сене гороха 17,3% и в сене пелюшки 18–24% протеина. В зелёной массе процент протеина колеблется в широких пределах в зависимости от фазы вегетации и агротехники. В этот период хорошо использовать зелёную массу гороха на корм животным. В зелёной массе пелюшки наибольшее количество протеина наблюдается в фазе полного цветения. С 1 га однолетняя пелюшка дает 250 кг переваримого протеина семян (1670 к. ед.) и 273 кг переваримого протеина зелёной массы (2728 к. ед.). Ботва и створки пищевого гороха дают 250–400 кг переваримого протеина с 1 гектара. В 100 кг зерна гороха содержится 117 к. ед. и 17,3 кг переваримого протеина. На одну кормовую единицу приходится 148 г переваримого протеина.

Протеин гороха состоит в основном из глобулинов: вивицилина, содержащего 18,3% азота, и легумина, содержащего 18,0% азота. Альбумин гороха (легумелин) представлен четырьмя фракциями белков, азот в нём составляет 15%. Кроме того, в протеины гороха входят протеазы (16,3–17,8% азота). При последовательном фракционировании протеина зерен водорастворимая фракция составляет 36–87%.

По некоторым данным, молочным коровам с суточным удоем около 20 кг молока можно скармливать 4,5–5,0 кг гороха в день без нарушения функций пищеварения. Если же из молока изготавливается масло, не рекомендуется скармливать более 1,5 кг гороха в сутки. При больших дачах масло, вырабатываемое из молока этих коров, бывает твердым.

Сурепица, рапс. Культуры возделывают в кормовых севооборотах. Они достаточно холодостойки, имеют короткий вегетационный период и их можно начинать использовать в условиях Сахалинской области в конце мая – начале июня. Предшественником для рапса и сурепицы являются озимая рожь или викоовсяные смеси на зелёный корм. Урожай зелёного корма рапса достигает 600–700 ц/га, сурепицы 400–500 ц/га. Служат хорошим ранним компонентом зелёного конвейера. Особенность химического состава зелёной массы – содержание горчичных масел и других соединений, отрицательно влияющих на пищеварение. По этой причине рекомендуют их скармливать только в смеси с другими кормовыми культурами.

Средняя урожайность зелёной массы рапса ярового 260–350 ц/га, или 26,5–35,7 ц сухого вещества, 5,9–7,9 ц протеина, 23,4–31,5 ц кормовых единиц с гектара. Семена рапса начинают прорастать при + 3–4°С. Взрослые растения выдерживают осенние заморозки (– 8–10°С) и могут вегетировать при + 3–13°С. По темпам роста при пониженных температурах рапс не имеет себе равных. Это позволяет осенью на 30–40 дней продлить период скармливания скоту зелёной массы, что очень важно для хозяйств области. Для осенней и позднеосенней подкормки скота рапс яровой высевают в начале августа, скашивают в фазе цветения вплоть до снежного покрова.

Перко. Гибрид тетраплоидной озимой сурепицы с тетраплоидной китайской капустой. Отличается хорошей интенсивностью роста и высокой облиственностью. Содержание большого количества щавелевой кислоты в ботве ограничивает её скармливание.

Кукуруза. На зелёный корм её используют в основных и промежуточных посевах. Культура характеризуется высокими диетическими свойствами (рис. 25, 26). Скармливание в период до формирования початков связано со значительным недобором урожая.

В то же время наличие кукурузы второго и третьего сроков посева, а также поукосных и пожнивных посевов вызывает необходимость её скашивания на зелёный корм в фазе стеблевания и формирования генеративных органов на значительных площадях.



Рис. 25. Кукуруза (ФГБНУ Сахалинский НИИСХ)



Рис. 26. Смешанные посевы кукурузы и подсолнечника (Сахалинская сельскохозяйственная опытная станция, 1957 г.)

Существенная особенность химического состава зелёной кукурузы – высокое содержание легкогидролизуемых углеводов (сахара и крахмала) при значительном дефиците протеина, фосфора, каротина. Поедаемость корма очень высокая. Однако, если масса не

подготовлена к скармливанию, в кормушках остаются нижние части стеблей, черешки листьев, кочерыжки початков.

Кукурузу в условиях Сахалинской области выращивают на зеленый корм, хотя этот вариант намного уступает ее возделыванию на силос. При ее использовании на зеленый корм развитие генеративных органов не имеет первостепенного значения, а вся агротехника направлена на достижение высоких урожаев зеленой массы. Кукурузу на зеленый корм выращивают обычно в форме поукосной культуры. При этом посев осуществляется с повышенными нормами высева для достижения густоты стояния 15–25 растений/м². Примерно через 120 дней после посева, когда початки достигают фазы молочной спелости, начинается уборка. Реже кукурузу на зеленый корм выращивают с густотой стояния 30–50 растений/м². При таких посевах образование початков подавляется и уборку начинают уже через 75 дней после посева, когда наступает фаза выметывания. При более раннем посеве из-за опасности полегания норму высева снижают, а при позднем посеве – повышают. С возрастающим количеством растений уменьшают, в зависимости от уборочной техники, ширину междурядий.

Кукурузу на зеленый корм целесообразно сеять только после рано убираемых предшественников. Чем позже ее высевают, тем меньше образуется и развивается початков и тем менее выгодно ее выращивать по сравнению с другими кормовыми культурами.

Кормовая ценность кукурузы на зеленый корм на практике подвержена большим колебаниям, которые зависят в первую очередь от срока посева, густоты стояния, выбранного гибрида, достигнутой к моменту уборки фазы спелости и доли початков в зеленой массе.

По результатам агроэкологического испытания сотрудниками Сахалинского НИИСХ (Чувиллина В.А., 2018) новых для Сахалина гибридов кукурузы по комплексу хозяйственно ценных признаков выделены три (LG 3258, Краснодарский 194 МВ и Аальвито), превысивших стандарт сорт Бирсу по урожайности зеленой и сухой массы в фазу молочно-восковой спелости зерна соответственно на 12,1–22,7 и 0,6–3,3 т/га в зависимости от гибрида (табл. 8).

Таблица 8

Сравнительная характеристика новых гибридов кукурузы
в фазу молочно-восковой спелости зерна

Сортообразец	ФАО	Высота растений, см	Урожайность, т/га		Облиственность, %	Початки в структуре урожая, %
			зеленой массы	сухой массы		
Бирсу (к)	150	188	74,3	11,8	61	32
Аальвито	210	261	97,0	15,1	60	34
LG 3258	260	255	86,4	12,4	55	25
Краснодарский 194 МВ	190	234	96,3	12,5	63	29
Росс 130 МВ	150	240	63,4	9,9	59	29
Росс 140 СВ	150	221	61,6	10,1	60	35
Росс 199МВ	190	185	50,2	11,5	72	40

Люцерна. Это одна из наиболее урожайных кормовых культур. При достаточном количестве тепла и влаги урожайность (за несколько укосов) может достигать 300–500 ц/га при выходе сухого вещества до 100 ц. При уборке травы люцерны в различные фазы вегетации качество получаемого корма может изменяться в широких пределах. По мере старения растений в люцерне повышается содержание сухого вещества с 18,5 до 34,6%, а сырого протеина и сырого жира снижается с 32 до 15,5% и с 3,16 до 2,5%. Содержание клетчатки в сухом веществе повышается с 15,5 до 37,9%. Максимальный выход энергии при высоком содержании протеина достигается при скашивании люцерны в фазы бутонизации, начала цветения. В условиях Сахалинской области из-за низкого плодородия почвы возделывание этой культуры ограничено.

По выходу протеина с 1 га посева с люцерной не может сравниться ни одна культура. При этом в ней основное количество азота представлено белком (до 83%), который сбалансирован по незаме-

нимым аминокислотам и может быть использован как обогащающая добавка. В то же время следует отметить, что при включении в рационы крупного рогатого скота до 30–40 кг зелёной люцерны всегда бывает перерасход кормового протеина, что, в свою очередь, ведет к снижению продуктивности, особенно молочной. Это связано с тем, что протеин зелёной люцерны, как и других бобовых, примерно на 80% растворим в жидкости рубца, и довольно быстро расщепляется до аммиака. Микрофлора рубца не в состоянии в короткий период использовать выделившийся аммиак для синтеза белка своего тела. В связи с этим значительное количество аммиака всасывается в рубце, а затем, превратившись в мочевины, выводится из организма, не принося пользы животным. Поэтому при использовании зелёной люцерны в кормлении крупного рогатого скота необходим строгий контроль за обеспечением оптимальных уровней и соотношения в рационах легко- и труднорастворимых фракций протеина.

Оптимальные соотношение и уровень фракций протеина достигаются при сочетании в рационах зелёной люцерны со злаковыми, а также включении в рацион соответствующих кормовых добавок – источников труднорастворимых фракций протеина. Минеральный состав зелёной люцерны изменяется в широких пределах, имеет выраженный щелочной характер, содержит значительный уровень кальция при недостатке фосфора. Существенное влияние на эффективность использования зелёной люцерны в кормлении животных оказывает содержание в ней гликозидов, среди которых особого внимания заслуживают сапонины. В воде они образуют стойкие мыльно-опалесцирующие растворы, отсюда (*sapo* – мыло) они и получили свое название. По физическим свойствам сапонины относятся к группе поверхностно-активных веществ. У жвачных они превращают жидкость рубца в стойкую пенообразную массу, препятствуют освобождению газов, вследствие чего развивается тимпания.

Клевер луговой. Его используют в полевом кормопроизводстве и при создании культурных пастбищ и сенокосов, для улучшения естественных кормовых угодий (рис. 27–28). Различают многоукосный, или раннеспелый, и одноукосный; или позднеспелый, клевер. Урожайность клевера на удобренных полях достигает

400–500 ц с 1 га посева, что обеспечивает выход 80–90 ц сухого вещества с содержанием 11–12 ц протеина. Отличительная особенность химического состава клевера красного – высокое содержание биологически полноценного протеина при оптимальном наборе углеводов и соотношении других питательных веществ. Во все фазы развития содержание клетчатки в клевере не превышает уровня, допустимого нормами содержания в сухом веществе рациона для жвачных (21%). Благодаря высокой удельной массе листьев, сохраняющейся во все фазы развития растений, степень лигнификации (одревеснения) клетчатки довольно низкая, что способствует высокой переваримости сырой клетчатки (57–67%) крупным рогатым скотом.



Рис. 27. Клевер луговой (Сахалинская сельскохозяйственная опытная станция, 1957 г.)



Рис. 28. Клевер луговой (ФГБНУ Сахалинский НИИСХ, 2021 г.)

В сухом веществе клевера во все фазы вегетации растворимых и легкогидролизуемых углеводов больше, чем протеина, что обуславливает высокую степень использования азотистых веществ в пищеварительном тракте жвачных и более высокое, по сравнению с люцерной, продуктивное действие. Клевер может быть основным кормом для жвачных, его скармливают значительно больше, чем люцерну. Однако давать клевер коровам более 40 кг в сутки нецелесообразно, поскольку при этом происходит перерасход протеина, а вследствие белкового перекорма может снизиться продуктивность. Поэтому лучше скармливать его в смеси со злаковыми и вводить в рацион низкобелковые энергетические концентрированные корма.

Проведена сравнительная оценка клевера красного местных популяций и районированного сорта клевера Приморский 28 (Чувиллина В.А., 2019). Установлено, что клевер из семян местных популяций от начала фазы бутонизации развивался более интенсивно и опережал Приморский 28 на 5–10 дней. Это позволило убрать его на неделю раньше, чем районированный сорт, и получить второй укос, в 1,5–2 раза превышающий урожай отавы клевера Приморский 28. Основной урожай местных клеверов на 30–40 ц/га зелёной массы больше, чем районированного сорта. Местные сорта содержали больше на 7,9–10,8 ц/га сухого вещества, на 0,8–1,4 протеина и на 4,9 ц к.ед. с гектара. В основном эти популяции могут служить селекционным материалом.

Клевер ползучий (клевер белый, клевер голландский, кашка белая, амория ползучая) – многолетнее травянистое растение семейства Бобовые. Корень стержневой, мелкокореняющийся, сильноветвящийся, дополнительные корни образуются на узлах лежащего стебля (рис. 29). Стебель ползучий, стелющийся, ветвистый, голый, часто полый. Листья длинно-черешчатые, трёхраздельные.



Рис. 29. Клевер ползучий

Соцветия головки пазушные, почти шаровидные, рыхлые, до 2 см в поперечнике. Венчик белый или розоватый, цветки слегка ароматные. Цветёт с мая до глубокой осени. Пыльцевые зёрна жёлтого цвета. Плод – боб продолговатый, плоский, содержит от трёх до четырёх почковидных или сердцевидных семян серо-жёлтого или оранжевого цвета. Начало созревания семян – июнь–июль.

Прекрасное кормовое пастбищное растение, которое охотно поедается скотом. Устойчиво к вытаптыванию и стравливанию, быстро отрастает. Также является почвоулучшающим растением и в смеси со злаками часто высевается на культурных пастбищах.

Эспарцет. Широко распространенная кормовая культура, используемая в период от бутонизации до начала массового цветения. Максимальные урожаи даёт в первый и второй год использования. Химический состав и питательная ценность зелёного эспарцета в течение вегетационного периода изменяются так же, как и других бобовых трав. В сухом веществе травы заметно снижается содержание протеина (от 22,8% в фазу бутонизации до 16,5% в фазу образования бобиков). К концу созревания растений количество клетчатки почти удваивается. Этим объясняется довольно быстрое одревеснение стеблей, снижение переваримости питательных веществ и их концентрации в сухом веществе корма. Именно на эти показатели следует ориентироваться при определении оптимальных сроков уборки и скармливания эспарцета.

Люпин. Его высевают в основном для получения зелёного корма, производства силоса и на зерно. Животные охотно поедают зелёный люпин в фазах от начала цветения до молочно-восковой спелости зерна. По химическому составу зелёный люпин близок к другим бобовым растениям. В то же время он отличается высоким содержанием сахара, особенно в ранние фазы вегетации. Существенный недостаток люпина – наличие алкалоидов (люпинина, спартеина и др.).

Люпинин может вызвать паралич центральной нервной системы, даже при легких отравлениях происходят глубокие атрофические и дегенеративные изменения в паренхиме печени. Для кормовых целей можно использовать безалкалоидные и малоалкалоидные люпины, содержание алкалоидов в которых соответственно не более 0,0025 и 0,2%. Алкалоиды содержатся преимущественно в зерне, в зелёной части растений их в 3–7 раз меньше. Наиболее ядовит люпин в период созревания семян. Эта особенность препятствует широкому распространению люпина как кормовой культуры.

К высокобелковым культурам относится *донник* (рис. 28). Эта двухлетняя культура – дешевый источник биологического азота (от 110 до 170 кг/га) и органического вещества (до 30–35 т/га). Максимальный урожай он дает на втором году жизни, а в первый год формирует главным образом корневую систему. На опытных полях за один укос получали 303,3 ц/га зелёной массы или 80,3 сухого вещества, 11,2 протеина и 66,7 ц к.ед. с гектара.

Возделывают донник белый и желтый (лекарственный). Донник белый (буркун белый, душистый клевер, белоцветник, пчелиный клевер) – это однолетнее или двухлетнее растение семейства бобовых, отличается нетребовательностью к почвам и хорошей продуктивностью. Донник – хорошая пастбищная культура для всех видов сельскохозяйственных животных. По кормовым достоинствам он не уступает лучшим многолетним бобовым травам. В 1 кг корма при натуральной влажности содержится 2,0–2,16 МДж обменной энергии и 29–44 г переваримого протеина. Однако в зелёной части донника белого содержится особое ароматическое вещество *кумарин*, снижающее диетические свойства и придающее горький привкус корму. 50 г кумарина смертельны для лошади, а 5 г – для овцы.

Животные в первые 2–3 дня неохотно поедают это растение, но затем привыкают к нему.



Рис. 30. Донник лекарственный

Вика. Однолетняя бобовая культура, рано отрастающая и дающая хороший урожай зелёного корма. По химическому составу и питательной ценности близка к другим бобовым. Снижение концентрации протеина и повышение содержания клетчатки у вики по мере развития идет медленно, в результате чего на протяжении длительного периода использования у неё сохраняется высокая питательная ценность. Вику чаще высевают в смеси со злаковыми (вико-овсяная смесь, вико-ржаная, вико-пшеничная). Химический состав и питательность злаково-бобовых смесей определяются исходными компонентами и их соотношением в смеси, уровнем агротехники и фазой вегетации.

В корм животным используют зерна и свежую зелёную массу, а также сено и силос. Содержание протеина в зерне колеблется в пределах 22,3–37,8%, крахмала 41,6–51,1% (от абсолютно сухого вещества). В муке из вики в среднем 27,8% протеина, в дерти 28,8, в сене озимой вики 23,0, яровой вики 15% (от абсолютно сухого вещества). Свежая зелёная масса содержит около 4% протеина. Про-

теин зерен в основном состоит из глобулина легумина, содержащего 17,9% азота, и небольшого количества альбумина легумена. В протеине вики обнаружено до 2,3% нуклеопротеидов. При последовательном фракционировании водорастворимая фракция составляет 42–90%, солерастворимая 5–51, щелочерастворимая 4–7% (от извлеченного азота).

Козлятник восточный – многолетний травянистый поликарпик семейства бобовые (рис. 31). Надземная часть представляет собой мощный куст из 10–18 прямостоячих, устойчивых к полеганию ветвистых стеблей высотой до полутора метров, с крупными (длиной до 30 см) сложными непарноперистыми листьями, состоящими из 9–15 мелких продолговато-заостренных ярко-зеленых листочков. Соцветие – рыхлая прямостоячая кисть длиной до 30 см с многочисленными мотыльковыми цветками сине-фиолетового оттенка. Цветут очень продолжительно – с июня до сентября. Плоды – небольшие 2–3–семенные висячие остроносые бобики, долго не растрескивающиеся после созревания. Семена почковидные, длиной 2–3 мм, оливкового цвета, созревают в августе–сентябре. Сохраняют всхожесть 5–6 лет.



Рис. 31. Козлятник восточный (ФГБНУ Сахалинский НИИСХ)

Суданская трава – однолетнее растение, вид сорго гибридного происхождения из семейства Злаки (рис. 32). Травы с прямостоячими стеблями высотой около 1,5 метра образуют кусты высотой 0,5–3 метра. Листья ланцетно-линейной формы шириной 5–20 мм. Колоски парами сидят на оси колосовидных веточек, образующих раскидистую метёлку. Урожайность зелёной массы до 400 ц/га.



Рис. 32. Суданская трава (ФГБНУ Сахалинский НИИСХ)

2.2.2. Продуктивность травосмесей в условиях интенсивного пастбищного и сенокосного использования

Решение проблемы кормов немислимо без увеличения урожайности кормовых угодий, так как возможности вовлечения в сельскохозяйственное производство новых земель ограничены (Чувиллина, 2020; Martin et al., 2017; Gislou et al., 2020).

При подборе травосмесей учитываются природно-климатические условия, способы использования пастбищ и система удобрений (Павлючик и др., 2018; Павлова и др., 2020). При недостаточной обеспеченности почвы минеральным азотом необходимо создавать бобово-злаковые травостои. Они не требуют интенсивного удобрения азотом, медленно грубеют и охотнее поедаются живот-

ными в более поздние фазы развития, чем злаковые, богаты протеином, макро- и микроэлементами и в более сильной степени оказывают благотворное влияние на плодородие почв (Mantovi et al., 2015; Thivitrge et al., 2016; Дронова, Бурцева, 2020; Дубровских и др., 2021).

В хозяйствах, расположенных вблизи промышленных центров, следует создавать наиболее продуктивные злаковые пастбища с применением на них высоких норм азотных удобрений. Такие травостой раньше отрастают весной, более устойчивы и менее требовательны к условиям произрастания. (Андреев, Тюльдюков, 1977; Создание и использование..., 1984). В условиях интенсификации сельскохозяйственного производства взаимоотношения трав усложняются. Конкуренентоспособность нитрофильных злаков резко возрастает, и часто высаянная рекомендуемая к производству травосмесь через два–три года превращается в одновидовой посев (Левчук, Давидюк, 1982; Коновалова, Коновалова, 2020). Это приводит к нерациональному использованию семенного материала и повышению себестоимости продукции. Чтобы получить высокие и устойчивые по годам урожаи многолетних трав, необходимо установить продолжительность продуктивного долголетия каждого вида, биологические особенности компонентов смеси, а также целесообразность возделывания в конкретных почвенно-климатических условиях (Степанов, 2020; Коновалова, Коновалова, 2020; Павлова и др., 2020).

При составлении травосмесей важно знать ценогическую характеристику трав и их экотипов применительно к местным условиям и режимам пользования. Это позволит агротехническими приемами повысить устойчивость того или иного вида в смешанном посеве или ограничить разрастание наиболее сильного вида.

Исследования продуктивности травосмесей проводились Э.Д. Решетниковой и ее коллегами Г.А. Жильчиковой и Ким Мен Дя в 1983–1989 гг. на базе Сахалинского НИИ сельского хозяйства в ОПХ «Тимирязевское» (Решетникова, 1990а). Травосмеси испытывали при сенокосном и пастбищном использовании при норме высева 23–50 кг/га (табл. 9).

Таблица 9

Норма высева трав

Вариант	Норма высева семян на 1 га		
	%	кг	тыс. шт.
Клевер красный	25,0	9	4918
Тимофеевка луговая	37,5	4	8000
Ежа сборная	37,5	10	7463
Итого	100	23	20380
Клевер красный	25,0	9	4918
Кострец безостый	37,5	29	7436
Ежа сборная	37,5	10	7463
Итого	100	48	19817
Клевер красный	25,0	9	4918
Кострец безостый	25,0	19	4872
Ежа сборная	25,0	6	4478
Овсяница луговая	25,0	10	5000
Итого	100	44	19268
Люцерна	25,0	11	4889
Тимофеевка луговая	37,5	4	8000
Ежа сборная	37,5	10	7463
Итого	100	25	20352
Люцерна	25,0	11	4889
Кострец безостый	37,5	29	7436
Ежа сборная	37,5	10	7463
Итого	100	50	19788
Люцерна	25,0	11	4889
Ежа сборная	25,0	6	4478
Кострец безостый	25,0	19	4872
Овсяница луговая	25,0	10	5000
Итого	100	46	19239
Люцерна	25,0	11	4889
Клевер красный	25,0	9	4918

Окончание таблицы 9

Вариант	Норма высева семян на 1 га		
	%	кг	тыс. шт.
Ежа сборная	25,0	6	4478
Кострец безостый	25,0	19	4872
Итого	100	45	19157
Люцерна	25,0	11	4889
Клевер красный	25,0	9	4918
Ежа сборная	12,5	3	2239
Кострец безостый	12,5	10	2564
Овсяница луговая	12,5	5	2500
Тимофеевка луговая	12,5	1	2000
Итого	100	39	19010
Тимофеевка луговая	25,0	2,5	5000
Ежа сборная	25,0	6	4478
Кострец безостый	25,0	19	4872
Овсяница луговая	25,0	10	5000
Итого	100	37,5	19350

Стравливание начинали при средней высоте травостоя 18–20 см, скашивание – в фазу цветения. За вегетационный период проведено четыре стравливания и два укоса многолетних трав.

Метеорологические условия начала вегетационного периода в годы проведения исследований складывались не всегда благоприятно для отрастания многолетних трав. Это связано с медленным нарастанием тепла из-за холодной погоды и частых заморозков. Возобновление вегетации многолетних трав начиналось в конце апреля – начале мая. Интенсивное отрастание отмечалось со второй и третьей декады мая, когда почва прогрелась до 7–8°С. Вегетация многолетних трав прекратилась во второй декаде октября, так как начинались ежедневные заморозки. Наиболее благоприятные метеорологические условия для роста и развития многолетних трав наблюдались в 1985, 1987 и 1989 гг. В остальные годы лимитирующими факторами являлись тепло и осадки.

В течение вегетационного периода проводились наблюдения за ростом и развитием трав. Полученные данные позволяют отметить, что как при пастбищном, так и сенокосном использовании травостоя наиболее высокорослыми были ежа сборная и кострец безостый. Так, ежа сборная превосходила овсяницу луговую на 7,6–12,0 см и тимopheевку луговую на 8,1–11,6 см, а кострец безостый соответственно на 5–8 и 6,1–7,4 см при пастбищном использовании. Такая же закономерность отмечалась при сенокосном использовании. Высота растений ежи сборной колебалась от 92,4 до 99,7 см, а костреца безостого от 94,7 до 101 см в среднем за 1986–1989 гг. Наибольшая высота растений клевера лугового (20,6 см) и люцерны (26,6 см) при пастбищном использовании отмечалась в сложной травосмеси. При сенокосном максимальная высота (58,3 см) клевера была в сложной травосмеси, а люцерны (67,7 см) – люцерна + ежа сборная + кострец безостый + овсяница луговая. Максимальная высота травостоя при двухукосном использовании отмечалась на пятом году жизни трав, а минимальная – на седьмом–восьмом.

По ботаническому составу в травосмесях сенокосного использования доминировал кострец безостый, а пастбищного – ежа сборная. Однако доминантом ежа сборная была не всегда: так, в 1983 г. ее содержание в травосмесях с кострецом безостым составляло 7–18%, в 1986 г. – 8–31%, а к 1989 г. возросло до 38–62%. Количество костреца безостого соответственно снизилось с 31–85% в первый год использования до 13–24% к седьмому году. Содержание тимopheевки луговой уменьшилось с 0,2–30,0% до 0,1–16,0%, а овсяницы луговой соответственно – с 19–43% до 4–7%. Доля несеяных видов трав увеличилась до 21–34%. Наибольшее содержание несеяных видов трав отмечалось в трехкомпонентных травосмесях с тимopheевкой луговой. Удельный вес бобового компонента был в пределах 0,1–29 % на пастбищах и 0,2–40,0% на сенокосах. Максимальное количество клевера лугового (33%) и люцерны (36%) отмечено на третьем и четвертом году жизни трав при сенокосном использовании. При пастбищном использовании происходит замена клевера лугового клевером ползучим, который появился самосевом.

**Кормовые средства в рационах крупного рогатого скота
Сахалинской области**

Плотность травостоя по вариантам опыта на пастбищном участке на второй год использования (1984 г.) составила 608–1125 растений на 1 м² или 30–57% от количества высеянных семян (1901–2035 шт./м²). На сенокосном участке густота растений была несколько ниже – 581–965 шт./м² (табл. 10).

К седьмому году использования густота растений увеличилась и составила соответственно 824–1232 и 728–1397 шт./м².

Таблица 10

Количество растений на 1 м² травостоя
по годам использования, шт.

Варианты	Сенокос		Пастбище	
	1984	1989	1984	1989
Клевер + ежа + тимофеевка	693	1397	608	1176
Клевер + ежа + кострец	944	1248	810	824
Клевер + ежа + кострец + овсяница	772	1248	548	952
Люцерна + ежа + тимофеевка	607	927	890	1008
Люцерна + ежа + кострец	581	728	1125	1036
Люцерна + ежа + кострец + овсяница	965	948	1002	1184
Люцерна + клевер + ежа + кострец	832	939	1023	1160
Люцерна + клевер + ежа + кострец + овсяница + тимофеевка	826	1167	869	1232
Ежа + кострец + овсяница + тимофеевка	869	1135	677	856

Лучшая густота стояния растений на одном метре квадратном отмечена у ежи сборной и костреца безостого, наименьшая – у овсяницы луговой и люцерны. При сенокосном использовании трехкомпонентных травосмесей с кострцом безостым количество растений ежи сборной увеличилось с 203 до 315 и 96 до 315 штук, костреца безостого соответственно снижалось в 3 и 3,6 раза. Резко уменьшилось количество ежи сборной (с 149 до 37 шт./м²) в травостое

смеси ежа сборная + кострец безостый + клевер + овсяница луговая. В остальных травосмесях кострец безостый превалировал над ежой сборной. Содержание в травостое овсяницы луговой по годам пользования снижалось с 218–309 до 85–128 шт./м², а люцерны с 48–208 до 5–32. По всем изучаемым травосмесям произошло резкое увеличение несеяных видов трав (160–858 шт./м²), причем на 27–86% за счет мятлика лугового.

При пастбищном использовании наблюдалось значительное изреживание костреца безостого (80–656 до 48–112 шт./м²), тимофеевки луговой (с 27–517 до 8–56 шт.), овсяницы луговой (277–480 до 8–80 шт.) и люцерны (21–91 до 0–8 шт.). Содержание клеверов в травостое увеличилось с 37–75 до 112–368 шт./м² (за счет клевера ползучего), а несеяных видов трав до 288–856 шт./м². В шести травосмесях мятлик луговой занимал господствующее положение – 50,2–65,9% общего количества растений.

Влияние режимов использования травостоя на продуктивность травосмесей.

Характерным показателем, отражающим взаимодействие изучаемых факторов, является продуктивность травосмесей. Анализ результатов учета урожая при сенокосном использовании травостоя за семь лет показал, что максимальный сбор зеленой (302 ц/га), сухой массы (66,5 ц/га), протеина (11,7 ц/га) и кормовых единиц (60,8 ц/га) получен в травосмеси люцерна + ежа сборная + кострец безостый (табл. 11).

Минимальный сбор кормовых единиц (50,1 ц/га) отмечен по травосмеси – люцерна + ежа сборная + кострец безостый + овсяница луговая. Эта же смесь дает менее стабильные урожаи и по годам пользования.

При пастбищном использовании травостоя высокая продуктивность (64,1 ц/га корм. ед.) отмечена по сложной и злаковой травосмесям. Наименьшее количество кормовых единиц (57,6 и 58,9 ц/га), зеленой (368 и 371 ц/га), сухой массы (68,3 и 68,5 ц/га) получено по трехкомпонентным травосмесям с тимофеевкой луговой. Продуктивность остальных травосмесей была на уровне 61,6–63,5 ц/га кормовых единиц, но по годам использования она менялась. В первый год сбор кормовых единиц составил 35,6–57,4 ц/га, в последующие увеличивался и максимум (75,1–93,5 ц/га) отмечен на пятый год. В дальнейшем продуктивность была на уровне 66,1–83,1 ц/га кормовых единиц. Исключение составляет 1984 г., когда проведено два стравливания (табл. 12, 13).

Таблица 11

Продуктивность травосмесей при пастбищном и сенокосном использовании, ц/га
(среднее за 1983–1989 гг.)

Вариант	Пастбище				Сенокос			
	зеленая масса	сухая масса	протеин	кормовые ед.	зеленая масса	сухая масса	протеин	кормовые ед.
Клевер + тимофеевка + ежа	368	68,3	14,8	57,6	284	62,0	10,2	55,6
Клевер + ежа + кострец	379	70,1	15,0	63,5	290	63,4	10,5	55,7
Клевер + ежа + кострец + овсяница	374	69,5	15,2	62,2	287	63,9	10,6	58,6
Люцерна + тимофеевка + ежа	371	68,5	15,5	58,9	276	60,9	10,9	58,0
Люцерна + ежа + кострец	377	70,0	14,2	61,6	302	66,5	11,7	60,8
Люцерна + ежа + кострец + овсяница	374	69,8	15,6	62,2	291	64,9	10,6	50,1
Люцерна + клевер + ежа + кострец	376	69,9	15,0	63,4	300	66,1	11,3	55,7
Люцерна + клевер + ежа + кострец + овсяница + тимофеевка	385	71,8	15,8	64,1	285	63,4	10,7	52,4
Ежа + кострец + овсяница + тимофеевка	388	72,4	15,0	64,1	285	63,5	10,2	54,2

Таблица 12

Продуктивность травосмесей при пастбищном использовании в 1983–1989 годах (ц/га кормовых единиц)

Вариант	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	среднее
Клевер + ежа + тимофеевка	35,6	26,2	54,9	66,5	75,1	72,2	72,9	57,6
Клевер + ежа + кострец	57,4	30,5	54,3	58,9	89,3	74,1	80,0	63,5
Клевер + ежа + кострец + овсяница	56,9	32,6	58,1	62,2	78,1	76,3	71,3	62,2
Люцерна + ежа + тимофеевка	40,0	29,6	59,4	60,2	78,7	66,7	77,6	58,9
Люцерна + ежа + кострец	50,5	36,7	61,8	62,6	81,4	61,8	76,9	61,6
Люцерна + ежа + кострец + овсяница	49,7	36,8	59,0	60,3	87,1	73,6	69,0	62,2
Люцерна + клевер + ежа + кострец	49,6	43,5	62,8	61,1	80,8	69,6	76,4	63,4
Люцерна + клевер + ежа + кострец + овсяница + тимофеевка	47,2	34,5	67,8	66,2	75,7	74,1	83,1	64,1
Ежа + кострец + овсяница + тимофеевка	52,8	30,5	58,7	56,4	93,5	77,7	79,1	64,1

Для пастбищных травостоев большое значение имеет поступление корма по циклам стравливания. Максимальное количество корма приходится на первое (24,7–28,8 ц/га сухой массы) и второе (19,7–27,9 ц/га) стравливания (табл. 13). Минимальный набор сухой массы (13,2–16,1 ц/га) и кормовых единиц (11,7–14,0 ц/га) получен в четвертом стравливании.

Травостой первого стравливания формировался за счет злаковых трав, содержание бобовых компонентов колебалось в незначительных пределах. К третьему стравливанию количество бобовых увеличилось до 10%.

К травосмесям с более равномерным распределением урожая можно отнести травосмесь люцерны + клевер + ежа сборная + кострец безостый (32,3 : 28,8 : 22,0 : 16,9 общего урожая) и злаковую смесь (31,5 : 30,5 : 20,4 : 17,6%). Равномерность поступления корма по стравливаниям в трехкомпонентных травосмесях с тимофеевкой луговой достигалась за счет мятлика лугового, на долю которого приходилось до 30,3–31,9% урожая. При этом по злаковой смеси несеяные виды трав составляли 16,6% урожая.

Питательность сухой массы корма довольно высокая: 0,77–0,95 при сенокосном и 0,86–0,91 кормовых единиц в 1 кг абсолютно сухой массы при пастбищном использовании. Количество сырого протеина в 1 кормовой единице непостоянно и зависит от фазы развития растений. В наших опытах, в зависимости от травосмеси и способа использования травостоя, этот показатель в среднем за 1983–1989 гг. варьировал от 181 до 212 г на сенокосах и от 230 до 263 г на пастбищах.

Таблица 13

Продуктивность травостоев при пастбищном использовании по циклам стравливания
(среднее за 1983–1989 гг.)

Вариант	Сухая масса								Кормовые ед., ц/га			
	ц/га				%							
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Клевер + ежа + тимофеевка	26,0	27,2	19,5	14,2	29,9	31,3	22,4	16,4	23,4	22,4	15,0	12,5
Клевер + ежа + коострец	27,4	25,4	18,6	14,9	31,7	29,4	21,6	17,3	26,1	24,9	16,9	13,2
Клевер + ежа + коострец + овсяница	24,7	27,1	18,6	14,3	29,2	32,0	21,9	16,9	22,4	25,9	14,9	12,0
Люцерна + ежа + тимофеевка	26,7	26,0	19,1	13,9	31,2	30,3	22,3	16,2	24,7	21,4	16,5	11,7
Люцерна + ежа + коострец	26,5	25,1	17,7	15,2	31,4	29,7	20,9	18,0	23,8	20,9	14,6	14,0
Люцерна + ежа + коострец + овсяница	26,9	19,7	17,5	13,2	34,8	25,5	22,6	17,1	24,3	24,3	16,2	11,8
Люцерна + клевер + ежа + коострец	27,0	24,1	18,4	14,1	32,3	28,8	22,0	16,9	25,7	22,6	15,6	11,7
Люцерна + клевер + ежа + коострец + овсяница + тимофеевка	27,8	27,0	19,3	14,4	31,4	30,5	21,8	16,3	25,7	24,0	15,7	12,2
Ежа + коострец + овсяница + тимофеевка	28,8	27,9	18,7	16,1	31,5	30,5	20,4	17,6	26,4	26,8	16,3	13,9

Качество получаемого корма. Результаты химических анализов растительных образцов показали, что содержание элементов в растениях значительно меняется в зависимости от фазы их развития и в меньшей степени – от видового состава травостоя (табл. 14, 15).

Содержание протеина в пастбищном травостое в среднем за 1986–1989 гг. (табл. 16) и 1983–1985 гг. варьировало от 20,8–23,6 %. Наибольшее содержание протеина отмечено в смесях люцерна + ежа сборная + тимopheевка луговая и люцерна + ежа сборная + кострец безостый. Минимальное – в этих же смесях, но при замене люцерны клевером.

Во всех травосмесях наблюдалось повышенное содержание калия в растениях и низкое содержание сахаров. В течение вегетационного периода максимум сахаров было в растениях первого стратификации (4,7–22,6 %) и минимальное (0,2–0,6 %) – третьего. Отмеченное сахаро-протеиновое отношение было ниже требуемого минимума (0,4 : 1).

Во всех изучаемых травосмесях содержание кальция и фосфора в растениях отвечало потребности животных в этих элементах. В практике кормления животных принято обращать внимание на сбалансированность рационов по фосфорно-калиевому питанию. По мнению многих ученых (Булгакова, 2014; Сариев и др., 2019; Иванова, Юрк, 2020; Милованова, Никулин, 2021), отношение кальция к фосфору (Са : Р) должно находиться в пределах 1 : 1 или 2 : 1. В наших травосмесях отношение Са : Р колебалось от 1,4 : 1 (клевер + ежа сборная + кострец безостый) до 1,8 : 1 (клевер + тимopheевка луговая + ежа сборная и люцерна + клевер + ежа сборная + кострец безостый).

В рационе лактирующих коров содержание клетчатки должно быть в пределах 20–22% абсолютно сухого вещества. По травосмесям этот показатель варьировал от 22,6 до 24,3%. Наибольшее его количество наблюдалось во втором и третьем стратификациях.

Содержание каротина зависит от фазы развития растений. Меньше каротина отмечалось в растениях первого стратификации, наибольшее – четвертого. Высокое содержание каротина получено по смесям люцерна + ежа сборная + кострец безостый + овсяница луговая (58,2 мг/кг) и люцерна + клевер + ежа сборная + кострец безостый (58,8 мг/кг).

В среднем за семь лет использования травостоев содержание нитратного азота было в пределах допустимого количества (0,2%), кроме смеси люцерна + ежа сборная + тимофеевка луговая. Очень высокое содержание нитратов в растениях отмечалось в годы с неблагоприятными погодными условиями (1983, 1984 и 1986 гг.). Максимальное их количество было в 1984 г. – 0,25–0,54%, что выше ПДК в 1,2–2,7 раза. Наименьшее количество нитратов наблюдалось в травосмесях: клевер + ежа сборная + тимофеевка луговая и клевер + ежа сборная + кострец безостый.

Корма, полученные при сенокосном использовании травостоя, по качеству несколько уступали кормам на пастбище (табл. 18). В таком корме меньше содержалось каротина (36,3–42,7 мг/кг), фосфора (0,3–0,34%), но больше клетчатки (28,4–30,6%). Как положительное следует отметить низкое содержание нитратов (0,03–0,04%) и нормальное протеина (14,6–15,7%), калия (2,29–2,92%) и кальция (0,52–0,80%).

Таблица 14

Химический состав травостоя при пастбищном использовании, % (среднее 1986–1989 гг.)

Вариант	Клетчатка	Протеин	Сахара	Нитраты	Калий	Фосфор	Кальций	Каротин (мг/кг)
Клевер + тимофеевка + ежа	24,0	21,8	5,1	0,11	3,50	0,41	0,75	56,6
Клевер + ежа + кострец	24,0	21,4	4,5	0,10	3,66	0,44	0,60	56,1
Клевер + ежа + кострец + овсяница	23,7	22,5	5,7	0,15	3,78	0,42	0,64	55,5
Люцерна + тимофеевка + ежа	24,2	22,8	4,3	0,15	3,79	0,42	0,62	49,9
Люцерна + ежа + кострец	22,6	23,6	3,9	0,15	3,82	0,41	0,68	54,8
Люцерна + ежа + кострец + овсяница	23,9	22,3	3,8	0,12	3,74	0,42	0,66	58,2
Люцерна + клевер + ежа + кострец	23,4	21,9	4,7	0,16	3,56	0,41	0,72	58,8
Люцерна + клевер + ежа + кострец + овсяница + тимофеевка	23,8	21,8	4,4	0,13	3,69	0,42	0,68	54,4
Ежа + кострец + овсяница + тимофеевка	24,3	22,2	3,8	0,14	3,82	0,42	0,62	55,5

Таблица 15

Химический состав травостоя при сенокосном использовании, % (среднее 1986–1989 гг.)

Вариант	Клетчатка	Протеин	Сахара	Нитраты	Калий	Фосфор	Кальций	Каротин (мг/кг)
Клевер + тимофеевка + ежа	28,4	14,8	4,3	0,04	2,62	0,33	0,74	39,9
Клевер + ежа + кострец	29,8	15,7	4,2	0,04	2,66	0,34	0,74	42,7
Клевер + ежа + кострец + овсяница	28,9	15,5	5,0	0,04	2,70	0,34	0,71	41,8
Люцерна + тимофеевка + ежа	29,2	15,2	4,7	0,03	2,29	0,30	0,80	42,7
Люцерна + ежа + кострец	29,1	15,6	3,9	0,03	2,44	0,31	0,67	41,9
Люцерна + ежа + кострец + овсяница	30,5	14,6	3,7	0,03	2,43	0,32	0,70	38,4
Люцерна + клевер + ежа + кострец	30,0	15,4	4,5	0,04	2,71	0,34	0,76	40,4
Люцерна + клевер + ежа + кострец + овсяница + тимофеевка	30,6	15,2	5,3	0,03	2,68	0,32	0,55	36,3
Ежа + кострец + овсяница + тимофеевка	30,0	15,2	5,7	0,03	2,92	0,34	0,52	37,7

Таблица 16

Продуктивность травосмесей при сенокосном использовании (ц/га кормовых единиц)

Вариант	Протеин	Сахара	Нитраты	Калий	Фосфор	Кальций
Клевер + ежа + тимофеевка	22,4	4,3	0,18	4,5	0,47	0,71
Клевер + ежа + кострец	21,3	3,6	0,22	4,2	0,45	0,74
Клевер + ежа + кострец + овсяница	20,8	3,6	0,23	4,3	0,43	0,66
Люцерна + ежа + тимофеевка	22,6	3,5	0,28	4,5	0,45	0,90
Люцерна + ежа + кострец	21,9	4,7	0,21	4,4	0,41	0,91
Люцерна + ежа + кострец + овсяница	22,7	3,4	0,29	4,1	0,46	0,76
Люцерна + клевер + ежа + кострец	20,7	5,4	0,25	3,9	0,42	0,73
Люцерна + клевер + ежа + кострец + овсяница + тимофеевка	22,8	4,1	0,28	4,2	0,45	0,81
Ежа + кострец + овсяница + тимофеевка	22,0	4,2	0,23	4,2	0,40	0,71

Итого в травостоях по ботаническому составу при сенокосном использовании доминировал кострец безостый, а при пастбищном – ежа сборная. Доля несеяных видов трав возросла до 26,3–32,7% в трехкомпонентных травосмесях с тимофеевкой луговой. Овсяница луговая и тимофеевка луговая по темпам отрастания, реакции на внесение азота уступали еже сборной и кострецу безостому, что приводило к их угнетению и вытеснению из травостоя.

Лучшая густота стояния растений на 1 м² отмечена у ежи сборной и костреца безостого, наименьшая – у овсяницы луговой и люцерны.

Высокая продуктивность 1 га сенокосов (302 ц зеленой массы, 66,5 ц сухой, 11,7 ц протеина и 60,8 ц кормовых единиц) получена по травосмеси люцерны + ежа сборная + кострец безостый. Минимальная продуктивность (50,1 ц кормовых единиц) отмечена по смеси люцерны + ежа сборная + кострец безостый + овсяница луговая. При пастбищном использовании травостоя выделились злаковая и сложная травосмеси – 64,1 ц/га кормовых единиц. Наименьшая продуктивность (57,6 и 58,9 ц/га кормовых единиц) в трехкомпонентных травосмесях с тимофеевкой луговой.

В исследуемых травосмесях максимальное количество корма приходилось на первое (24,7–28,8 ц/га сухой массы) и второе (19,7–27,9 ц/га) стравливания, минимальное (13,2–16,1 ц/га) – на четвертое. Лучшее распределение корма отмечалось у злаковой травосмеси (31,5 : 30,5 : 20,4 : 17,6% общего урожая) и люцерны + клевер + ежа сборная + кострец безостый.

Пастбищные корма по содержанию каротина (49,9–58,8%), фосфора (0,41–0,44 %), кальция (0,6–0,75 %) и отношению Са и Р отвечали потребности животных в этих элементах. Во всех травосмесях наблюдалось повышенное содержание калия в растениях и низкое сахаров (3,8–5,7 %).

Корма сенокосного использования несколько уступали пастбищным, но имели низкое содержание нитратного азота (0,03–0,04%), оптимальное – протеина (14,6–15,7%).

2.2.3. Приемы формирования первичного пастбищного фитоценоза

Существует мнение, что высеянные пастбищные травосмеси в первые годы следует косить на сено, а стравливать начинать только через год–два после посева, т. к. стравливание в год посева отрицательно влияет на дальнейшее развитие травостоя. Однако другие исследования опровергают это мнение.

Были проведены работы по созданию продуктивных пастбищных травостоев путем раннего стравливания в год посева и оценке влияния покровной культуры, сенокосения и стравливания многолетних трав в год посева на их продуктивность в последующие годы. Исследования проводились Э.Д. Решетниковой и ее коллегами Г.А. Жильчиковой и Ким Мен Дя в 1989–1990 гг. на базе Сахалинского НИИ сельского хозяйства (Решетникова, 1990б). Были проведены две закладки опыта (1989 и 1990 гг.) по одной схеме: многолетние травы под покров овса, многолетние травы под покров райграса однолетнего, многолетние травы без покрова.

Травосмесь состояла из клевера лугового (9 кг), ежи сборной (6 кг), костреца безостого (19 кг), овсяницы луговой (10 кг). Общая норма высева 44 кг, или 19 млн семян на гектар.

Опыты были заложены в трехкратной повторности, каждый на площади три гектара. На одной половине опыта (1,5 га) проводили три скашивания, на второй – три стравливания. В первом скашивании и стравливании кормом служили покровные культуры, во втором – покровные культуры и многолетние травы, в третьем – в основном многолетние травы.

При исследовании проводили фенологические наблюдения.

1. Фенологические по фазам развития: мятликовые – всходы (отрастание), кущение, выход в трубку, выметывание; бобовые – всходы (отрастание), ветвление.

2. Биометрические измерения перед учетом урожая.

3. Ботанический состав травостоя перед учетом урожая путем отбора пробного снопа в двух несмежных повторностях и разбора его на компоненты по видам.

4. Густота травостоя – подсчет растений на 0,0625 м², в трехкратном повторении с первой и третьей повторности каждого варианта.

5. Химический анализ растений перед учетом урожая, путем взятия среднего образца и определения в нем влаги, золы, азота общего, каротина, клетчатки, сахара, фосфора, калия, нитратов.

6. Учет урожая: выкашивание площадок на всех вариантах опыта по 20 м² перед каждым укосом и стравливанием.

7. Продуктивность пастбищ рассчитывали по химическому составу в кормовых единицах.

8. Данные учета урожая обрабатывали методом дисперсионного анализа.

Использование травостоя в год посева. Покровные и беспокровные посеы по-разному влияли на формирование культурного травостоя в первый год развития многолетних трав. Лучшие условия для развития трав были под овсом как в период от начала всходов до полных всходов, так и от полных всходов до первого использования травостоя (фаза колошения овса). Беспокровные посеы трав до полных всходов были в худших условиях, чем под покровом овса, но лучше, чем под покровом райграса однолетнего, под которым злаки плохо кустились, были вытянуты, клевер почти не ветвился. Объясняется это тем, что райграс однолетний характеризуется высокой энергией роста и кущения, вследствие чего быстро образуется надземная масса.

К моменту первого использования посевов (10 июля) высота овса была 80–84 см, а райграса однолетнего 75–76 см. Многолетние травы после всходов росли медленно и достигли только 7–15 см. После скашивания и стравливания посевов травы росли очень хорошо и ко второму использованию (8 августа) райграс однолетний достиг 85 см, овес – 82 см, а многолетние травы – 33 см. Рост и развитие клевера лугового и овсяницы луговой на беспокровных посевах оказались оптимальными. Однако на этих же посевах несенные виды трав составляли 21–34,2%.

Ботанический состав травостоя перед первым использованием состоял на 97–99% из покровных растений, а к третьему использованию на их долю приходилось 9–16%.

Урожайность многолетних трав вместе с покровной культурой приведена в таблице 17.

Таблица 17

Влияние покровной культуры и способов использования
травостоя на его продуктивность в год посева, ц/га

Варианты	Способ использования	Зеленая масса	Сухая масса	Кормовые единицы	Протеин
Многолетние травы под покров овса	Стравливание	540	82,4	66,8	17,5
	Скашивание	513	79,4	63,8	17,0
Многолетние травы под покров райграса однолетнего	Стравливание	449	94,9	70,5	18,2
	Скашивание	488	105,6	77,7	20,3
Многолетние травы без покрова	Стравливание	190	47,2	35,7	8,7
	Скашивание	219	54,5	40,5	10,2

Максимальная продуктивность (70,5 и 77,7 ц/га кормовых единиц) травостоя, используемого в год посева, отмечена в варианте под покровом райграса однолетнего. Высокий сбор зеленой массы (513 и 540 ц/га) в варианте под покровом овса обусловлен повышенным содержанием влаги в растениях овса (85,6–86,3 %).

Равномерное распределение урожая первого и второго использования травостоя отмечено по райграсу однолетнему: 44,8 и 36,7% общего урожая при стравливании, 41,0 и 40,6% – при скашивании. В варианте, где покровной культурой является овес, урожай распределялся при стравливании 52,2 и 28,0%, а при скашивании 44,8 и 33,0% при первом и втором использовании соответственно.

Интегральным показателем качества корма является концентрация питательных веществ в нем (табл. 18).

Таблица 18
Химический состав корма (% от абсолютно сухого вещества)

Показатели	Варианты			Многолетние травы второго года использования
	многолетние под покровом овса	многолетние под покровом райграса однолетнего	многолетние без покрова	
Каротин (в мг/кг)	32,5	41,6	54,1	46,3
Сырой протеин	22,4	19,7	19,7	18,9
Сырая клетчатка	24,2	24,3	23,9	24,6
БЭВ	40,6	44,2	43,1	47,5
Сахара	2,2	2,9	6,1	5,3
Сырая зола	12,2	11,1	12,6	8,9
Сухое вещество	14,0	23,1	24,7	25,1
Калий	4,2	3,8	4,4	2,6
Фосфор	0,46	0,44	0,44	0,43
Кальций	0,82	1,00	0,9	0,80
Нитратный азот	0,6	0,5	0,6	0,06

Следует отметить высокое содержание протеина и низкое каротина и сухого вещества в растениях овса. По периодам использования травостоя количество протеина у овса колебалось: 20,4–24,4% против 18,9–20,4% у райграса однолетнего. Очень высокое содержание нитратного азота (0,83%) в растениях покровных культур наблюдалось при первой дефолиации, ко второй их количество снизилось до 0,24–0,36 %. Минимум нитратов (0,06%) обнаружилось в травах второго года. Остальные показатели качества корма по всем вариантам опыта почти идентичны.

Питательность сухой массы корма составила 0,73–0,81 кормовую единицу в 1 кг абсолютно сухого вещества. Количество сырого протеина в 1 кормовой единице соответствовало 245–266 граммам.

Влияние покровной культуры на продуктивность пастбищ второго года использования. В течение вегетационного периода проводили наблюдения за ростом и развитием многолетних трав посева предыдущего года. Полученные данные позволяют отметить, что разница в высоте травостоя по циклам стравливания была незначительная как по покровным культурам, так и по способам использования травостоя в год посева. В среднем высота растений клевера лугового составляла 28–33 см, овсяницы луговой 48–51 см, ежи сборной 52–58 см, а костреча безостого 52–60 см.

При стравливании сеяных пастбищ в год посева покровная культура не оказывала существенного влияния на плотность травостоя в последующий год. Густота стояния растений колебалась от 1151 шт. на 1 м² без покрова до 1269–1285 шт. с покровом (табл. 19). В то время как при скашивании максимальная густота травостоя (1280 шт./м²) отмечалась под покровом овса, а минимальная (755 шт./м²) – на беспокровных посевах.

Способы использования травостоя в год посева не оказали влияния на густоту многолетних трав только в варианте с райграсом однолетним и составили при стравливании 1024 растения или 3249 стеблей на 1 м², при скашивании соответственно 1057 и 3050.

Наибольшее количество растений клевера лугового (501 шт.) отмечено на беспокровных посевах при стравливании, а наименьшее (219 шт.) при скашивании. На этом же варианте было всего 277 и 373 растения на 1 м² овсяницы луговой, что в 1,2–1,8 раза меньше, чем с покровными культурами.

Таблица 19

Плотность травостоя второго года использования, шт./м²

Вариант	Компоненты	Стравливание		Скашивание	
		растения	стебли	растения	стебли
Под покровом овса	Овсяница луговая	507	2475	645	2416
	Клевер луговой	304	672	368	629
	Кострец безостый	80	203	91	203
	Ежа сборная	85	341	139	427
	Несеяные виды	293	752	37	75
	Итого	1269	4443	1280	3750
Под покровом райграса однолетнего	Овсяница луговая	325	1291	411	1525
	Клевер луговой	432	971	427	869
	Кострец безостый	160	592	80	209
	Ежа сборная	107	395	139	448
	Несеяные виды	261	821	21	21
	Итого	1285	4070	1078	3071
Без покрова	Овсяница луговая	277	1243	373	1643
	Клевер луговой	501	923	219	421
	Кострец безостый	112	549	43	188
	Ежа сборная	112	459	83	336
	Несеяные виды	149	528	37	117
	Итого	1151	3702	755	2645

Из таблицы 19 следует, что при сенокосном использовании травостоя несеяных видов трав было в 4–12,4 раза меньше, чем при стравливании.

Продуктивность пастбищ второго года использования приведена в таблице 20.

Таблица 20

Влияние покровной культуры и стравливания в год посева на продуктивность пастбищ в последующий год, ц/га

Вариант	Зеленая масса	Сухая масса	Протеин	Кормовые ед.
1	2	3	4	5
Многолетние травы под покровом овса	445	89,4	17,1	77,0
Многолетние травы под покровом райграса однолетнего	383	77,9	18,1	66,7
Многолетние травы без покрова	555	109,9	26,7	95,5

Максимальная продуктивность (95,5 ц/га кормовых единиц) пастбищ получена на беспокровных посевах трав, минимальная (66,7 ц/га) под покровом райграса однолетнего. Однако суммарный сбор кормовых единиц за два года использования (1989 и 1990 гг.) по райграсу однолетнему составил 152,3 ц/га против 125,4 ц/га на беспокровных посевах, по овсу – 133,2 ц/га.

Питательность полученного корма достаточно высокая: в 1 кг сухой массы содержится 0,86–0,87 кормовых единиц, а в 1 кормовой единице – 222–280 граммов сырого протеина.

Подытоживая вышесказанное, можно сказать, что высокая продуктивность травостоя, используемого в год посева, получена в варианте, где покровной культурой был райграс однолетний: при скашивании сбор кормовых единиц составил 77,7 ц/га, при стравливании 70,5 ц/га. На второй год максимальная продуктивность

(95,5 ц/га кормовых единиц) пастбищ получена на беспокровных посевах трав, минимальная (66,7 ц/га) – под покровом райграса однолетнего. Суммарный сбор кормовых единиц за два года использования травостоя составил по райграсу однолетнему 152,3 ц, по овсу 133,2 ц, без покрова 125,4 ц с гектара.

Наибольшее количество растений клевера лугового (501 шт./м²) отмечено на беспокровных посевах при стравливании, а наименьшее (219 шт./м²) при скашивании.

Стравливание пастбищ в год посева не сказывается отрицательно на дальнейшем развитии травостоя. Кроме того, оно способствовало увеличению плотности стеблестоя (3702–4443 шт./м²) по сравнению со скашиванием (2645–3750 шт./м²).

Ботанический состав травостоя к первому использованию на 97–99% состоял из покровных культур, к третьему году на их долю приходилось 9–16% урожая. Из многолетних трав доминировала овсяница луговая (52,8–54,6%).

2.3. Химический состав и питательная ценность зеленой массы кормов

Сухое вещество молодой травы по энергетической питательности и содержанию переваримого протеина близко к концентрированным кормам, но превосходит их по биологической ценности. В период заготовки в 1 кг зелёной травы содержится 38,6–53,0 г сырого протеина, 124–148,6 г клетчатки, 3,7–4,6 Мдж обменной энергии, 15–38 мг каротина. Зелёный корм содержит много витаминов, особенно каротина: его содержание в 1 кг натурального корма достигает 58 миллиграммов. Зелёная масса отличается большим содержанием воды – от 52 до 61,5%. Благодаря сочности и нежности молодых побегов, наличию ароматических веществ, поедаемость зелёной массы животными весьма высокая. Кроме того, зелёные растения содержат эстрогенные вещества, которые существенно влияют на репродуктивные качества животных.

Производство зелёных кормов осуществляется на основе зелёного конвейера. Он включает в себя как естественные кормовые угодья (луга и пастбища), так и посевные однолетние и многолетние кормовые культуры (фуражные озимая рожь, овес, ячмень, кукуруза), бобовые (люцерна, клевер, эспарцет, соя, горох, люпин,

донник, вика), злако-бобовые смеси (вико-овсяная, вико-ржаная), крестоцветные (сурепица, рапс, перко), ботва корнеплодов. Те или иные посевные культуры в зелёный конвейер подбирают в соответствии с конкретными экономическими условиями производства, с учётом сроков использования, урожайности, питательных и диетических свойств получаемых кормов.

Одни многолетние травы не способны решить проблему зелёного конвейера. Хотя однолетние травы в настоящее время менее продуктивны, но весьма необходимы при создании конвейера. К тому же они позволяют внедрять промежуточные культуры, возделывание которых должно быть обязательным на всей площади, отведенной под однолетние травы. Такое утверждение базируется на результатах исследований Д.П. Морозова (1982). Автором испытаны представители всех классификационных групп промежуточных культур: озимая рожь, поукосные, повторные, пожнивные и подсевные культуры. Изучены потенциальные возможности получения отавы как основных, так и промежуточных культур. За годы эксперимента дополнительно получено от 11 до 86 ц/га сухого вещества. В испытании было более 50 таких сочетаний. Среди них были двух-, а также трех- и четырехурожайные варианты, для сравнения высевали обычные широко распространенные одноурожайные культуры.

В результате в среднем за годы эксперимента получены следующие суммарные урожаи. При одноурожайном использовании пашни от 190 до 258 ц/га зелёной массы, сухого вещества 35,7–57,9 ц/га; при двухурожайном – соответственно 330–696, 69,3–131,1; трехурожайном – 458–832 и 88,7–135,1; четырехурожайном – 560–648 и 112,7–125,8 ц/га, что в 1,7–3,2 раза превышает контроль. Средняя урожайность зелёной массы в целом по рекомендуемому зелёному конвейеру для южной зоны области составила 470 ц/га, или 92 ц/га сухого вещества, что соответственно в 1,7 и 1,9 раза больше, чем на контроле, в основу которого положены посевы разного срока сева.

Использование промежуточных культур в системе зелёного конвейера позволяет не только увеличить продуктивность пашни, но и добиться равномерного поступления зелёной массы в течение всего заготовительного периода. Несмотря на указанные преимущества, промежуточные посеы занимают только около 4–5% площади однолетних трав. Основной причиной такого медленного внедрения является недостаток семян.

Исследования питательной ценности зелёной массы в период заготовки кормов с 2001 по 2012 год свидетельствуют о несущественных изменениях в химическом составе образцов трав, предназначенных для консервирования. Вместе с тем химический состав и питательность зелёной массы в период заготовки кормов различались у разных предприятий. Это связано как с различиями в ботаническом составе травостоя, так и с неравномерными сроками уборки трав.

ГЛАВА 3. КОНСЕРВИРОВАННЫЕ ОБЪЕМИСТЫЕ КОРМА

3.1. Химический состав и питательность объемистых кормов в сельскохозяйственных предприятиях и крестьянско-фермерских хозяйствах Сахалинской области

В 2021 году кормовые культуры занимали 26455 га. Для качественного проведения весенних полевых работ и получения хорошего урожая в 2021 году сельскохозяйственными предприятиями было закуплено и внесено: минеральных удобрений 1702,5 тонн

Среди кормовых культур предпочтение отдается многолетним травам (70% в структуре кормовых культур), которые на второй и в последующие годы не требуют высоких доз минеральных удобрений. Также внесено 3,52 тыс. тонн известняковой муки (в 2018 году внесено 1,28 тыс. тонн).

В процессе исследований выявлены основные факторы, снижающие питательные свойства консервированных кормов. Изменение питательной ценности кормовой массы в процессе заготовки и хранения зависит от ряда причин, одна из них – природно-климатические условия возделывания кормовых трав.

Химико-биологические исследования, выполненные в разных агроклиматических зонах региона, свидетельствуют об уникальных особенностях тканей растений. Они содержат высокий уровень влаги и обладают пониженным водоудерживающим свойством цитоплазмы. В них концентрация цитоплазменной влаги снижена, общий азот превышен, содержание сахаров и крахмала снижено. Эти физиологические особенности тканей островных растений отличают их по гистологической структуре от трав, произрастающих в условиях материка.

Цитоплазматические изменения клеток растений вызваны высокой влажностью почвы, которая формируется под влиянием муссонов и высокой относительной влажностью воздуха. В результате комплекс природных факторов противодействует производству кормов, соответствующих технологическому регламенту. Кроме того, выявлен дефицит бобовых растений в травостое, который снижает отношение протеина к общему количеству углеводов.

При изучении влияния агротехники на заготовку кормов установлено, что важнейшим фактором, влияющим на питательную ценность сырья, является низкая продуктивность кормовых угодий, а также отклонения от регламента заготовки. Следует отметить, что созревание травостоя для начала заготовки кормов наступает на юге региона на 6–8 дней раньше, чем в центральной зоне острова.

Злаковые травы (ежа сборная, лисохвост, тимофеевка луговая) к 20–25 июня находятся в фазе колошения, а к 10 июля – в фазе цветения. В эти же сроки протекает фаза бутонизации и цветение клеверов. В центральных районах острова вышеперечисленные фазы наступают позднее. Наибольшей высоты, а следовательно, и укосной массы растения из семейства злаковых достигают в период с 1-го по 20-е июля. Повсеместное начало работ по заготовке кормов в эти промежутки времени более рационально.

Перед началом работ с 20–25 июня некоторые участки злаковых трав убирают в стадии колошения, а клевера в фазу бутонизации, другие участки – в начале цветения, а оставшуюся – при полном цветении. Основные технологические операции при заготовке зеленой массы для производства объемистых кормов приходится на период цветения травостоя. Несмотря на увеличение объемов сырья в этот вегетационный период, в растениях накапливается значительное количество лигнина, который снижает коэффициент переваримости органического вещества. В этой связи для производства кормов с высокой питательностью следует использовать новые способы и технологии консервирования растительного сырья.

В результате изучения состава лугового агрофитоценоза в южной агроклиматической зоне установлено преобладание злаковых культур в травостое. Ботанический состав оказался доминирующим фактором формирования урожайности природных и сеяных луговых травостоев, их долголетия и качества корма. Оценка процесса заготовки и качества зеленой массы растений, периода заготовки и технологии консервирования сырья существенно влияют на эффективность кормления лактирующих коров. Важным вопросом в процессе восстановления и улучшения старосеяных травостоев является установление закономерностей изменения видового состава, количественных и качественных его характеристик.

Другим фактором, который препятствует улучшению биологической ценности сеянных кормовых трав, является ограниченное

внесение всех видов минеральных и органических удобрений, сопровождающееся низкой продуктивностью возделываемых культур. В последние годы дозы вносимых удобрений под кормовые культуры незначительные. Минеральных удобрений внесено 3,9 тыс. тонн, или 71% к уровню 2018 года (5,4 тыс. тонн).

Средняя урожайность зеленой массы многолетних трав за последние годы (2011–2021 гг.) по крупным сельскохозяйственным предприятиям составила 118–120 ц/га.

В 2020 году сельскохозяйственными предприятиями продолжена активная заготовка кормов из однолетних и многолетних трав. В заготовленной зеленой массе отмечено снижение сырой клетчатки. По другим показателям существенной разницы в питательности заготовленной зеленой массы не обнаружено.

В заготовленных кормах содержание клетчатки превышает 33% в пересчете на сухое вещество, поэтому переваримость органического вещества в кормах ниже 65%. Кроме того, в кормах низкое содержание протеина, легкодоступных углеводов, провитамина А, макро- и микроэлементов. Выявлена высокая доля производственных потерь питательных веществ, которая достигает 35–40%. Скашивание трав на 10 дней позднее оптимальных сроков сопровождается снижением протеина на 30–35%. В сухом веществе многолетних злаковых трав содержится в среднем 10,0% сырого протеина, 0,72 кормовых единиц, 9,3 МДж обменной энергии, 17 мг каротина.

В процессе производства сена заготовительные бригады сталкиваются с некоторыми трудностями. При производстве этого вида корма из сеяного травостоя, а также растений природных кормовых угодий сложно выдержать график поступления зеленой массы. Исследования показали, что общая питательность заготовленного сена колеблется от 0,49 до 0,51 к. ед. в 1 кг. В сухой массе сена содержится в среднем 9,0% сырого протеина. В заготовленном сене высокий уровень клетчатки (более 33% в 1 кг сухого вещества), что свидетельствует о поздних сроках уборки трав. В сене содержится 10–28 мг/кг каротина. Существенным недостатком объемистых кормов является небольшое содержание в сухом веществе протеина (7,0% до 11%) и обменной энергии (с 7,8–8,7 МДж). В кормах, заготовленных в период 2011–2019 годов, наблюдается низкое содержание сырого протеина, сахара, каротина, кальция, фосфора, а

также микроэлементов – цинка, меди, йода, кобальта, селена. Качество силоса с 2011 по 2019 год в сельскохозяйственных предприятиях и КФХ показано на рисунке 33.

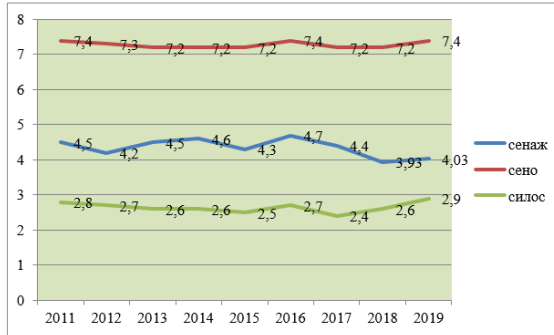


Рис. 33. Динамика качества силоса с 2011 по 2019 год в сельскохозяйственных предприятиях и КФХ Сахалинской области

Общим недостатком всех видов кормов остаётся относительно низкое содержание в сухом веществе протеина (7,0% до 11%) и обменной энергии (7,7–8,7 МДж). Следует отметить, что в 2019 году существенных изменений в питательности кормов не произошло (рис. 34, табл. 21).

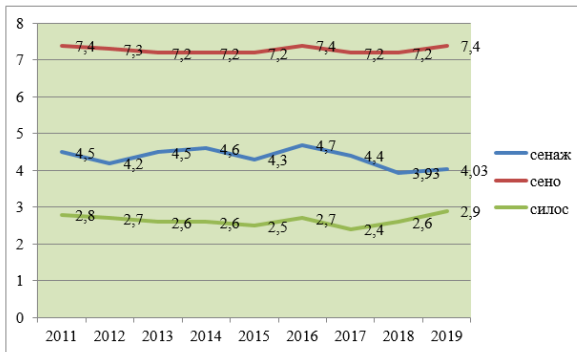


Рис. 34. Энергетическая ценность кормов собственного производства (МДж в 1 кг натурального корма) за период с 2011 по 2019 год в сельскохозяйственных предприятиях Сахалинской области

Таблица 21

Результаты исследования качества и питательности кормов в сельскохозяйственных предприятиях
Сахалинской области в 2011–2019 гг.

Сенаж

Годы исследования	Исследовано тонн	Влага, %	Содержание в 1 кг натурального корма						
			сырой протеин, г	сырая клетчатка, г	кормовая единица, кг	обменная энергия, МДж	переваримый протеин, г	сахар, г	каротин, мг
2011	23348	48,2	59,8	176	0,31	4,5	36,2	30,1	9,0
2012	20008	51,2	52,2	153	0,29	4,2	30,1	29,2	25,0
2013	33047	46,2	51,0	175	0,30	4,5	26,7	24,6	13,0
2014	28156	44,3	52,5	175	0,31	4,6	27,5	26,4	16,0
2015	29772	48,1	49,2	170	0,30	4,3	25,6	27,5	8,3
2016	31554	42,8	53,1	185	0,32	4,7	27,1	21,8	14,0
2017	51463	48,1	51,3	160	0,30	4,4	27,9	20,3	22,0
2018	58130	53,7	46,1	148	0,26	3,93	24,7	17,4	19
2019	67400	47,16	43,9	149,7	0,26	4,03	25,1	19,1	27

Сено

Годы исследования	Исследовано тонн	Влага, %	Содержание в 1 кг натурального корма						
			сырой протеин, г	сырая клетчатка, г	кормовая единица, кг	обменная энергия, МДж	переваримый протеин, г	сахар, г	каротин, мг
2011	7228	14,9	76,2	275	0,51	7,4	42,4	79,0	16,0
2012	5670	15,2	76,5	277	0,51	7,3	42,7	76,0	18,0
2013	9672	15,7	72,6	272	0,49	7,2	38,9	66,8	19,0
2014	12325	14,5	63,8	274	0,50	7,2	34,5	65,8	10,0
2015	9521	16,5	77,0	269	0,50	7,2	44,0	58,1	10,0
2016	8275	16,5	75,0	254	0,54	7,4	41,9	56,7	16,0
2017	9860	14,8	81,3	261	0,50	7,2	48,8	50,3	28,0
2018	8150	14,7	81,0	287	0,50	7,2	46,8	47,7	33
2019	6354	13,49	74,9	269	0,51	7,4	43,3	55,2	43

Силос

Годы исследования	Исследовано тонн	Влага, %	Содержание в 1 кг натурального корма						
			сырой протеин, г	сырая клетчатка, г	кормовая единица, кг	обменная энергия, МДж	переваримый протеин, г	сахар, г	каротин, мг
2011	23611	66,6	39,0	99	0,19	2,8	24,8	18,0	6,0
2012	29826	69,7	32,6	97	0,20	2,7	19,6	13,5	20,0
2013	20087	70,0	27,4	97	0,18	2,6	14,4	11,6	5,0
2014	25293	70,5	30,0	95	0,19	2,6	16,9	10,8	10,0
2015	24775	71,5	29,0	96	0,17	2,5	17,0	9,9	6,0
2016	24056	70,1	30,0	97	0,20	2,7	17,3	8Д	12,0
2017	29060	74,4	25,3	78	0,19	2,4	13,7	5,5	10,0
2018	25003	70,1	30,3	96,7	0,19	2,6	17,58	6,1	15,0
2019	14685	66,36	30,9	96,6	0,20	2,9	18,2	5,1	28,0

Качество сена с 2011 по 2019 год в сельскохозяйственных предприятиях и КФХ показано на рисунке 35.

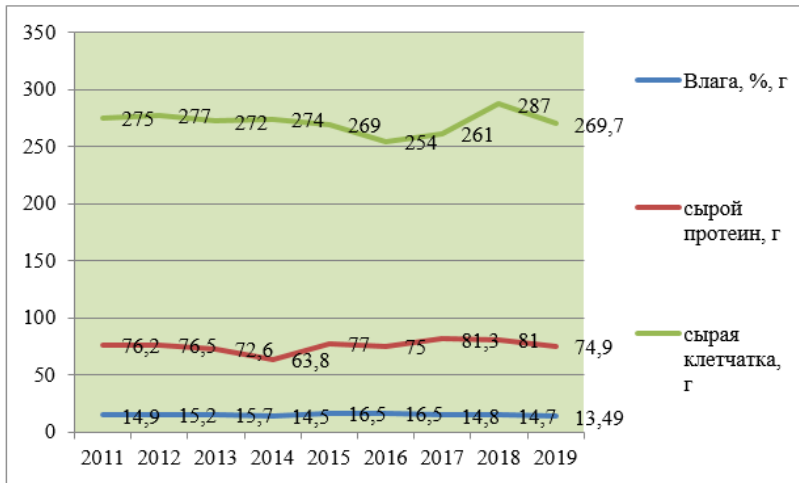


Рис. 35. Динамика качества сена с 2011 по 2019 год в сельскохозяйственных предприятиях и КФХ Сахалинской области

3.2. Заготовка кормов на зимне-стойловый период содержания крупного рогатого скота

Сбалансированное кормление коров и молодняка в сельскохозяйственных предприятиях Сахалинской области зависит от производства качественных кормов. В настоящее время более 85% всех произведенных кормов составляют сенаж, сено и силос. На их долю приходится 90% энергии и протеина. По данным ФГУ ГЦАС «Сахалинский», доля силоса, сенажа, сена первого и второго классов в общем объеме заготовленных кормов с каждым годом снижается. На зимовку 2010–2011 годов заготовлено 2400–2500 кг к. ед., что ниже научно обоснованных показателей в 1,2–1,5 раза. При этом заготавливаемые корма имеют низкое качество.

Анализ кормов и растений в сельскохозяйственных предприятиях области в течение последних 10 лет показал, что невысокое качество кормов зависит от ряда причин. В состав травостоя входят злаковые многолетние травы с содержанием протеина в сухом ве-

шестве ниже 15% и менее 10 МДж обменной энергии. Среди злаковых трав наиболее распространены тимopheевка, овсяница, ежа сборная, канареечник, мятлик. Бобовые травы в основном представлены клеверами.

По данным Зиминой, Крюковой и др. (Южно-Сахалинск, 1966 г.), биохимический состав тканей сахалинских растений зависит от почвенно-климатических условий острова. Ткани растений имеют высокую обводнённость и повышенную водоудерживающую способность, концентрация клеточного сока понижена, общий азот увеличен, содержание сахаров и крахмала более низкое, чем в тканях тех же видов растений, произрастающих в условиях материка. Эти особенности усиливаются неблагоприятным влиянием часто выпадающих осадков и высокой относительной влажности воздуха. В результате питательность кормов, произведенных на Сахалине, существенно отличается от кормов, заготавливаемых в других регионах России. По данным агрохимлаборатории, питательность разнотравно-злакового сена составляет 0,35 к. ед., что на 0,12 к. ед. меньше, чем в среднем по России (М.Ф. Томмэ «Корма СССР», изд. 1964 г.), т. е. фактическая питательность отличается от справочных данных.

В соответствии с нормами кормления молочных коров, высокоэнергетическими и высокопротеиновыми считаются объемистые корма, содержащие в 1 кг сухого вещества не менее 10 МДж обменной энергии и 14–16% сырого протеина. Такое содержание питательных веществ может быть достигнуто в том случае, если переваримость органического вещества составляет 65% и выше. В результате это явление оказывает решающее влияние на питательность заготовленных кормов.

На переваримость органического вещества грубых кормов и содержание в них обменной энергии влияет клетчатка. Высокое её содержание (более 26%) затрудняет переваривание питательных веществ. В заготовленных кормах клетчатки более 32%, поэтому в кормах переваримость органического вещества ниже 65% и составляет в сене – 60%, силосе – 55%, сенаже и зелёных кормах – 62%.

Результаты исследования качества и питательности кормов показывают в них низкое содержание протеина, сахаров, каротина, кальция, фосфора, а также микроэлементов – цинка, меди, йода, кобальта, селена. На протяжении последних 15 лет эти показатели отличались незначительно.

Другой причиной, влияющей на качество кормов, является низкая продуктивность кормовых угодий и нарушение технологии заготовки. Следует отметить, что созревание трав для уборки на корм наступает на юге Сахалина на 5–7 дней раньше, чем в центре острова. Злаковые травы (ежа сборная, лисохвост, тимофеевка луговая) к 20–25 июня находятся в фазе колошения, а к 10 июля – в фазе цветения. В эти же сроки идет бутонизация и цветение клеверов. В центральных районах Сахалина указанные фазы наступают позднее. Наибольшей высоты, следовательно, и урожая зелёной массы злаковые растения достигают в период с 1 по 20 июля. Массовая уборка трав в эти промежутки времени считается наиболее рациональной. При начале сенокоса с 25 июня часть трав убирается в стадии колошения злаковых трав и бутонизации клеверов, часть – в стадии начала цветения, а оставшаяся – в полном цветении.

Каковы же основные пути повышения качества кормов в сельскохозяйственных предприятиях Сахалинской области? Решающим фактором высокой продуктивности многолетних трав и повышения концентрации энергии и протеина в кормах должна быть своевременная уборка: злаковых трав – начало колошения, бобовых – период бутонизации – начало цветения. Задержка с уборкой злаковых трав до фазы цветения, хотя и увеличивает сбор сухой массы до 10%, но при этом снижается питательность корма с 0,8 до 0,6 к. ед.; содержание протеина – с 12–14 до 7,5–9 %.

Оптимальные сроки уборки каждого вида многолетних трав довольно короткие – 7–12 дней (ежа 7–8 дней, тимофеевка 12 дней и т. д.). Поэтому эти особенности нужно учитывать при размещении посевов, очередности их уборки. Необходимо организовать зелёный конвейер из созревающих в разные сроки видов и сортов трав, продлив тем самым их уборку в оптимальные сроки – в течение 35–40 дней. Задержка уборки трав приводит к снижению энергетической питательности на 1% ежедневно. При этом средние потери протеина за день составляют 0,25%, а содержание клетчатки увеличивается на 0,33%.

Массовую уборку трав на сено, силос, сенаж следует начинать с 20 июня, когда злаковые травы находятся в фазе начала колошения. Основную часть кормов: 60% сена, 69% силоса и почти весь сенаж (более 95%) готовят в хозяйствах южной части Сахалина. Скашивание трав сельхозпредприятия начинают с опозданием, и сроки заготовки растянуты почти до конца августа. В итоге травы перерастают, питательные вещества превращаются в неусвояемую клетчатку. Фактически около 32% трав скашивают до 20 июля, то есть только треть кормов готовят в оптимальные сроки, а 2/3 – в поздние фазы вегетации, когда травы околосилились, обсеменились или превратились в солому. Сена на эту дату в хозяйствах области готовят менее 10% от необходимого количества. Некоторые сельскохозяйственные предприятия к уборке трав приступают после 20 июля.

В сухом веществе многолетних злаковых трав содержится в среднем 10,2% сырого протеина, 0,65 кормовых единиц, 9,3 МДж обменной энергии, 33 мг каротина.

Содержание сырого протеина колеблется от 8,7% до 11,2% в 1 кг сухого вещества, показатель обменной энергии по хозяйствам области колеблется от 8,6 до 9,6 МДж. По нормативным требованиям протеина должно содержаться не менее 15%, обменной энергии соответственно не менее 10,3 и 9,9 МДж.

Низкое качество кормов объясняется тем, что хозяйства приступают к заготовке кормов, когда травы уже цветут. По мере созревания трав содержание протеина снижается (с 16 до 7%), почти вдвое уменьшается содержание жира, растет содержание клетчатки (более 32%) и БЭВ, что приводит к уменьшению сбора питательных веществ. Также в травостое отсутствуют бобовые культуры, без которых получить корма с высоким содержанием протеина невозможно.

В условиях Сахалина заготовка сена имеет некоторые особенности. Для заготовки сена основным сырьем являются сеяные многолетние злаковые травы, а также травы природных кормовых угодий.

На Сахалине травы созревают к 25 июня – 1 июля и имеют в это время высокое содержание питательных веществ. Однако редкие хозяйства приступают в этот период к косовице. И к середине июля готовят менее 10% сена от плана заготовки. Объясняется это неблагоприятной погодой. Скошенная в это время трава долго сохнет и

часто попадает под дождь. Июль – месяц наивысшей нагрузки техники. Поэтому хозяйства не могут одновременно вести уборку трав на сено, силос, сенаж. К массовой уборке сена в хозяйствах области приступают в августе. Оно быстрее просыхает, и уборка идет почти непрерывно. Но валовой сбор питательных веществ уменьшается на 30–35%, а их переваримость ухудшается на 40–50%. Сено позднего укоса, попавшее под дождь, чернеет, резко снижает питательные качества, теряет запах, становится хрупким; при уборке возрастают потери мелких частей растений. При хранении такое сено поражается грибами и плесенью. В травах же, скошенных на сено в ранние фазы вегетации, питательные вещества находятся в оптимальном количестве и соотношении.

Сено хорошего качества имеет высокое продуктивное действие, сахаропротеиновое отношение в нём отвечает требованиям зоотехнических норм кормления. Однако не всегда можно получить сено хорошего качества. Питательность его зависит от ботанического состава трав, фазы развития скошенных трав, способов уборки, продолжительности сушки, от плодородия почвы, от долгосрочности сенокосных угодий. Для того чтобы получить сено оптимальной энергетической и питательной ценности, необходимо соблюдать вышеназванные условия.

Классный состав и питательная ценность сена колеблются незначительно на протяжении последних лет, так как готовят его на сенокосах, где не проводятся минеральные подкормки, залужение и поверхностное улучшение травостоя, нарушаются технология заготовки и хранения этого ценного и важного компонента в рационе крупного рогатого скота.

Питательность сена в разные годы колеблется незначительно от 0,43 до 0,52 кормовых единиц в 1 кг, в среднем по области составляет 0,48 кормовых единиц с влажностью почти 17%. В сухом веществе содержится в среднем 9,4% сырого протеина, что соответствует III классу качества. По ГОСТу для I класса необходимо иметь протеина не менее 13%, II класса – не менее 10%. Этот показатель по хозяйствам колеблется от 7,5 до 11,0%. В заготовленном сене высокий уровень клетчатки (более 33% в 1 кг сухого вещества), что свидетельствует о поздних сроках уборки трав. Низкое содержание каротина, минеральных веществ говорит о том, что

сено долгое время лежало в прокосах и хранится при высокой влажности. В хозяйствах области в сене содержится в среднем 18 мг/кг каротина (с колебанием от 8 до 36 мг/кг). Около 40% питательных веществ теряется в результате несовершенной технологии заготовки сена, силоса, сенажа. При запаздывании со скашиванием трав хотя бы на 10 дней против оптимальных сроков хозяйства теряют 25–30% к. ед. и 30–35% протеина. Потери эти невозможно восполнить никакими, даже самыми прогрессивными, способами заготовки.

По данным ФГБУ ГЦАС «Сахалинский», в хозяйствах Сахалинской области общим недостатком всех видов кормов остаётся относительно низкое содержание в сухом веществе протеина (от 7,5% до 11%) и обменной энергии (с 7,7–8,7 МДж).

Кроме сена в хозяйствах готовят силос и сенаж из провяленных трав. Силосование является наиболее распространённым способом консервирования кормов. Силос является одним из основных видов кормов для крупного рогатого скота в зимний период в хозяйствах центральной зоны области. Доля его в рационах многих хозяйств составляет более 70%. Питательность силоса составляет 0,20 к. ед., переваримого протеина 19,4 г/кг, каротина 20 мг на килограмм.

В отдельных хозяйствах получен корм более высокой питательности, чем в среднем по области – 0,25–0,29 к. ед., и 23–27 г. переваримого протеина. Содержание каротина по хозяйствам колеблется от 6 до 28 мг на килограмм. Пониженное содержание каротина говорит о нарушении технологии силосования, о слабом уплотнении силосной массы, о медленном заполнении траншей. В результате происходит окисление и распад каротина. При силосовании кормов основные потери возникают после закладки зелёной массы в траншеи. Для снижения потерь питательных веществ целесообразно использовать консерванты и добавки, улучшающие процесс силосования.

Наиболее эффективна добавка Биотроф. Она представляет собой размноженную чистую культуру полезных молочнокислых бактерий. Применение препарата обеспечивает быстрое подкисление консервируемой массы за счёт накопления молочной кислоты

и подавление нежелательных микробиологических процессов. Благодаря этому сокращаются потери питательных веществ и обеспечивается получение более качественного корма. Молочнокислые бактерии, входящие в состав препарата, обладают высокой антагонистической активностью против гнилостных микроорганизмов и маслянокислых бактерий. Используемый штамм отличается свойством осмоотолерантности, что позволяет применять препарат не только для силоса, но и для корма из подвяленных трав. Силос, приготовленный с закваской Биотроф, лучше поедается животными и положительно влияет на их продуктивность.

В опытах, проведенных в Экспериментальном хозяйстве ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, использование корма, приготовленного с этим препаратом, повысило суточный удой с 18,5 до 20 литров. Дополнительная прибыль от использования препарата Биотроф при силосовании целиком определялась стоимостью дополнительно полученного молока и составила 84,6 тыс. руб. в расчёте на 100 га площади посевов трав. В пересчете на 1 л препарата (15 т силоса) экономическая эффективность составила 2300 руб. Применение препарата в ЗАО «Совхоз Заречное» обеспечило повышение качества силоса. Его питательность составила в 2005 году 0,24–0,29 к.ед. с содержанием 26–28 г переваримого протеина. Без применения закваски питательность силоса составила 0,16–0,23 к.ед. и 19 г переваримого протеина.

В отличие от химических консервантов, силосные закваски являются полностью безопасными для персонала, проводящего силосование, поскольку не содержат токсичных и дурно пахнущих компонентов. Они не являются химически агрессивными и не приводят к коррозии аппаратуры, используемой для их внесения в силос. Полученный силос является экологически чистым, он не содержит консервантов и продуктов их распада. Силос, полученный с биологической закваской Биотроф, не уступает по качеству силосу, приготовленному с химическим консервантом, при этом затраты на закваску Биотроф в 10–15 раз ниже, чем на химический консервант. Расход закваски Биотроф составляет 1 л на 15 т зелёной массы. Закваска расфасована в 10-литровые емкости. Срок хранения 4 месяца. Технические условия на производство закваски утверждены Департаментом ветеринарии Минсельхозпрода РФ, закваска сертифицирована.

Наряду с заготовкой силоса в области готовят сенаж из многолетних злаковых трав. В кормовом балансе почти 60% по питательности составляет этот корм. В нём сохранилось до 80% сахара от первоначального сырья, т.к. сахар не расходуется в процессе закладки и ферментации (основные изменения претерпевает белок), что способствует балансированию рационов по сахаропротеиновому отношению. Консервирующим фактором в сенаже служит физиологическая сухость среды, снижающая активность бактериальных процессов. В сенаже не происходит ни гнилостного распада белка, ни брожения. Корм получается не кислым, а пресным (рН 5,3–5,5). В анаэробных условиях сенаж сохраняется без отходов с минимальными потерями питательных веществ. Однако при доступе воздуха в нём развиваются плесневые грибки, и корм портится. Поэтому необходима тщательная герметизация при хранении.

Подвяливание трав – одна из ответственных операций в технологии приготовления сенажа. Важно, чтобы подвяливание проходило очень быстро и равномерно. Злаковые многолетние травы подсыхают быстрее, чем бобовые. Подвяливают травы в прокосах, в жаркую погоду, до получения 50% сухих веществ в течение 5–6 часов после скашивания, в пасмурную 24–30 часов. Если этот процесс растянут, общие потери сухих веществ составляют 10–15%, а при быстром подвяливании 1–2%.

При закладке трав с влажностью более 60% нежелательная микрофлора не подавляется, в лучшем случае получается силос, и оценка качества проводится по силосу, в худшем случае (при недостатке сахара в растениях) накапливается масляная кислота и другие продукты брожения, образуемые гнилоственными бактериями, что приводит к порче корма.

Чтобы получить сенаж высокого качества, необходимо строго соблюдать технологию заготовки. При закладке сенажа в траншеи необходимо обеспечить герметичность, защитить подвяленную массу от доступа воздуха. Масса должна быть измельчена на длину 2–3 см, иметь влажность не более 60%. Полную закладку сенажа в траншею проводят в течение 3–4 дней и закрывают плёнкой посекционно. Подвяленную массу непрерывно разравнивают и тщательно трамбуют гусеничными или колёсными тракторами.

Всё большее распространение в Сахалинской области получает консервирование растительной массы на сенаж в плёночной упаковке. Использование этой технологии эффективно лишь при наличии богатого белками травостоя. Семена многолетних трав в области не производят, завозятся семена из других регионов России в пределах 5–10 тонн, потребность же в десятки раз больше.

Ботанический состав многолетних трав беден и не обеспечивает получение полноценных сбалансированных кормов. В основном травостой представлен одной, в лучшем случае двумя злаковыми культурами с низким уровнем питательности и продуктивности, о чём говорилось ранее.

Основным элементом технологии является значительное провяливание зелёной массы до влажности 45–60% и создание анаэробных условий при консервировании. По своим питательным свойствам сенаж в плёнке больше приближается к зелёному корму, а по содержанию сухого вещества он приравнивается к хорошему сену. Большинство сельскохозяйственных предприятий области перешли к заготовке сенажа по этой технологии. Исходную массу трав прессуют в рулоны и упаковывают герметично, заворачивая в специальную плёнку.

В качестве сырья на сенаж в «упаковке» используют злаковые многолетние травы, как и при закладке сенажа в траншеи. Питательность и качество корма по новой технологии незначительно отличается от сенажа в траншеях. Из всего заготовленного сенажа в области 50% составляет сенаж в плёночной «упаковке».

К основным приёмам заготовки кормов, обеспечивающих высокое содержание в них питательных веществ, можно отнести сроки уборки растений, подвяливание, измельчение, транспортировку, закладку в хранилище, выемку корма, его подготовку к вскармливанию. При любом из существующих способов заготовки кормов потери питательных веществ, особенно белка, уменьшаются при соблюдении всех элементов технологии приготовления кормов. Кормовая ценность законсервированных кормов ниже, чем кормов из исходного сырья, так как потерь корма и питательных веществ полностью избежать невозможно.

При заготовке кормов надо стремиться не только к валу, а к тому, чтобы наращивать выход с каждого гектара сухого вещества, белка, каротина, обменной энергии.

В большинстве предприятий сложилась традиция косить травы в цвету. При этом считается, что хозяйства получают больше корма. И действительно, сбор зелёной массы, а значит и сена, сенажа, силоса, возрастает от фазы к фазе, но по мере роста меняется химический состав растений, в связи с этим меняется степень усвояемости веществ и питательная ценность. Таким образом, для производства высококачественных кормов необходимо снизить потери питательных веществ во время их заготовки и хранения. Следует использовать новые способы и технологии консервирования растительного сырья.

Сенокосы и пастбища в сельскохозяйственных предприятиях Сахалинской области имеют в основном невысокую урожайность зелёной массы с низкими кормовыми достоинствами. Из трав естественных лугов и пастбищ к наиболее распространённым относятся: тимopheевка луговая, канареечник, ежа сборная, овсяница луговая, мятлик луговой, различные виды осок и клевера. Большинство растений естественных сенокосов, несмотря на недостаток тепла, начиная с конца мая хорошо растут, имеют много воды в тканях, но мало содержат кальция и фосфора. С началом цветения, в конце третьей декады июня и первой декады июля, быстро грубеют и теряют большую часть кормовых достоинств.

Убранные в фазе колошения и бутонизации не позднее первой половины июля травы с естественных лугов дают силос высокого качества. Сено, заготовленное с естественных лугов в начале цветения трав, также имеет неплохие кормовые достоинства, охотно поедается скотом. Оно состоит в основном из мятлика лугового, ежи сборной, тимopheевки и различных видов клевера и осок. С развитием растений снижается кормовая ценность трав, изменяется соотношение между листьями и стеблями. С возрастом масса стеблей становится больше, а их питательная ценность наполовину ниже. Изменяется химический состав растений.

Уборка трав в фазе полного цветения несколько увеличивает валовой сбор урожая зелёной массы, но общее количество питательных веществ почти не возрастает, так как их содержание в единице корма снижается. Потери питательных достоинств корма происходят также за счёт снижения переваримости протеина и замены

усвояемых углеводов клетчаткой. В этом-то и заключается ущерб от поздней уборки трав. Видимых потерь нет, но скот поедает корм значительно хуже, чем из своевременно убранных трав. Неблагоприятные климатические условия Сахалина (высокая относительная влажность воздуха, недостаток прямой солнечной радиации, невысокие положительные температуры в июле, неравномерное распределение суммы годовых осадков) усложняют процесс заготовки кормов.

В Сахалинской области силос из многолетних трав занимает значительную долю в структуре рационов коров и молодняка. Силос – корм, получаемый из зелёных измельченных растений за счёт создания в свежем растительном сырье условий, способствующих быстрому размножению молочнокислых бактерий, которые сбраживают сахара зелёного корма в молочную кислоту. Наряду с молочнокислыми бактериями в зелёном корме могут развиваться уксуснокислые и маслянокислые бактерии, дрожжи. Чтобы создать благоприятные условия для развития молочнокислых бактерий и предотвратить размножение других микроорганизмов, необходимо строго соблюдать все правила закладки силоса. По степени силосуемости растения делятся на: легкосилосующиеся, трудносилосующиеся и несилосующиеся (табл. 22).

Таблица 22

Степень силосуемости кормовых культур

Культура	Фаза вегетации	Влажность, %	Содержание сахара	Сахарный минимум
Легкосилосуемые растения				
Кукуруза	молочная спелость	80	2,53	1,13
Вико-овсяная смесь	цветение	75	2,0	2,0
Горох		76	2,03	1,37
Трудносилосуемые растения				
Вика	бутонизация	77	1,77	2,47

В основе силосования лежит преимущественно молочнокислое брожение. При сбраживании сахара, имеющегося в силосуемом сырье, в готовом корме накапливаются молочная и уксусная кислоты. В хорошем силосе молочной кислоты содержится примерно в 2–3 раза больше уксусной. В процессе созревания силоса в незначительном количестве образуются и другие органические кислоты, а также спирт, который является конечным продуктом сбраживания углеводов дрожжевыми клетками. Поскольку в достаточно кислой среде при анаэробных условиях вредные бактерии (гнилостные, маслянокислые и некоторые другие) развиваться не могут, то правильно приготовленный и хорошо изолированный от внешней среды силос не портится на протяжении длительного периода хранения.

Образование оптимального количества молочной кислоты в силосе определяется прежде всего характеристикой сырья и условиями силосования. Молочнокислое брожение интенсивно идет в анаэробных условиях при достаточном содержании в силосуемой массе сахара как основного источника энергии для развития молочнокислого брожения. Чем выше содержание сахара (но не избыток) в зелёном сырье, тем лучше условия для развития молочнокислых бактерий.

При этом следует помнить, что степень подавления развития нежелательной микрофлоры определяется не концентрацией молочной кислоты, а созданием в корме соответствующей концентрации водородных ионов (рН) или активной кислотности. Чтобы снизить величину рН до 4,0–4,2 у растений, богатых белками или соевым комплексом (характеризующихся значительной буферностью), к ним добавляют кислоты в несколько раз больше, чем к растениям с низким содержанием белков и солей. Аналогичное действие оказывает и влажность сырья: чем она выше, тем большее количество кислоты требуется для достижения оптимальной активной кислотности. А это значит, что в каждом конкретном случае потребуется различное количество сахара, чтобы снизить активную кислотность до оптимального уровня.

Следовательно, для управления процессом силосования необходимо заранее знать, какое минимальное количество сахара требуется для консервирования корма и хватит ли его в силосуемом

сырье. Это положение легло в основу теории сахарного минимума. Минимальное количество сахара, необходимое для образования соответствующего количества молочной кислоты, которое бы обеспечило доведение рН среды до 4,2, было названо «сахарным минимумом».

На основании данных о сахарном минимуме и фактическом содержании сахара в ряде зелёных растений А.А. Зубрилин условно разделил культуры на три группы. В первую группу (легкосилосующиеся) вошли растения, у которых фактическое содержание сахара достаточное для силосования или превышает необходимый для этого уровень. Ко второй группе (трудносилосующиеся) были отнесены растения, у которых фактическое содержание сахара достаточно для силосования лишь при условии стопроцентного выхода из него молочной кислоты. К третьей группе были отнесены растения, содержание сахара в которых меньше необходимого количества даже при полном его переходе в молочную кислоту. На практике объективным показателем силосуемости растений может служить отношение содержания протеина к сахару. Можно рассчитывать на хорошую силосуемость, если содержание сахара превышает содержание протеина.

3.3. Сенаж

Сенаж – корм, полученный путем плотной укладки измельченного, предварительно провяленного до влажности 45–55% зелёного корма. Очень важно тщательно измельчить подвяленные растения до частиц длиной 0,5–1,5 см. В противном случае в результате разогревания при закладке и хранении происходит необратимая реакция сахара, протеина и воды с образованием непереваримого карамелизованного продукта. Разогреванию способствует кислород воздуха, остающийся в плохо уплотненном корме. При соблюдении всех технологических операций потери питательных веществ в сенаже не превышают 20%. В зависимости от уровня продуктивности и качества сенажа, потребление сенажа коровами составляет 15–20 кг в сутки. Молодняк крупного рогатого скота в возрасте от 6 месяцев до одного года потребляет 2–4 кг, свыше года – 10–12 килограммов. Переваримость органических веществ сенажа доходит до 58.

Технология приготовления сенажа состоит из следующих операций: скашивание и плющение трав, провяливание в поле до оптимальной влажности, подборка с измельчением, закладка в хранилище, тщательная трамбовка и надежное герметичное укрытие. Но из-за нарушения технологии во многих хозяйствах получают сенаж низкого качества. Серьезным препятствием для получения высококачественного сенажа является отсутствие необходимых сооружений, которые обеспечивали бы хорошую изоляцию массы от доступа воздуха.

В семидесятые годы прошлого столетия в отделе механизации Сахалинского НИИСХ была разработана технология заготовки сенажа из трав, подсушенных на сушилках с хранением в сенажных башнях, которая нашла широкое применение в хозяйствах Сахалинской области. Однако из-за высокой стоимости энергоносителей эта технология потеряла практическое значение. В последние 10 лет кормозаготовители вынуждены были вернуться к традиционной технологии хранения сенажа в хранилищах траншейного типа. В этой связи практический интерес представляет новая технология заготовки сенажа, которая уже нашла применение во многих регионах нашей страны. Это итальянская технология консервирования кормовых трав в рулонах, обмотанных специальной полиэтиленовой пленкой. Такая обмотка плёнкой обеспечивает герметичную защиту корма в рулоне от соприкосновения с воздухом и гарантирует длительное его хранение в анаэробных условиях. В зависимости от влажности исходного материала получают сено повышенной влажности, сенаж или силос.

Эта технология с 1995 г. внедряется в России ОАО «Крестьянский Дом» (г. Пермь). На Сахалине она впервые апробирована в 2001 году в ГУСП «Комсомолец». Технология включает следующие операции: кошение трав с одновременным их плющением для ускоренного подвяливания, высушивание и ворошение массы, укладывание в валки, прессование подвяленной массы в рулоны, упаковка рулонов в пленку, хранение, измельчение и раздача корма. Разработан комплекс машин, предусматривающий механизацию всех операций, причем комплектация отдельных узлов осуществляется как зарубежными, так и отечественными образцами.

Центральным узлом технологии и комплекта оборудования является упаковщик рулонов со специальной самоклеющейся полиэтиленовой пленкой. Рулон упаковывается в 3 слоя под определенным натяжением. Такая упаковка защищает рулон от проникновения воздуха и влаги. Благодаря своим эластичным свойствам пленка плотно прилегает к рулону, а ее способность к растяжению и склеиванию обеспечивает надежную, герметичную упаковку. Таким образом, технология и комплекс машин обеспечивают сохранность питательных веществ в течение 8–10 месяцев. Кстати, при благоприятных устойчивых погодных условиях комплекс эффективно может использоваться для заготовки высококачественного сена.

Особенностью технологии является то, что почти все операции механизированы, ручной труд необходим только при освобождении рулонов от пленки перед их измельчением и подачей в кормушки животным. Потери корма при заготовке, хранении и кормлении минимальны и практически сводятся к нулю, что выгодно выделяет эту технологию из всех существующих на сегодняшний день.

Одним из достоинств этой технологии является то, что каждый рулон корма упакован в полиэтиленовую пленку и представляет собой герметичное мини-хранилище, а это обеспечивает выемку корма рулон за рулоном, для скармливания без опасности вторичной ферментации корма, то есть без порчи его при нарушении герметичности траншеи. Технология «сенаж в упаковке» позволяет существенно улучшить качество корма и сократить потери питательных веществ.

Анализ химического состава готового корма показал, что сенаж, заготовленный по новой технологии, в пересчёте на сухое вещество по своей энергетической ценности не уступает сенажу из траншеи, а по другим показателям явно превышает его (Кузнецов В.М., Андросова Л.Ф., 2002). При относительно небольшом содержании клетчатки в нём наблюдается высокое содержание переваримого протеина.

В 1 кг сенажа, заготовленного по традиционной технологии, в среднем содержалось 0,25 к.ед., 26 г переваримого протеина, 47,2 мг каротина и 41,5% сухого вещества. Сенаж, приготовленный

по новой технологии, превосходил традиционный корм по общей питательности на 12%, по переваримому протеину на 50%, а содержание влаги в нём было на 14,2% меньше. Новый вид корма характеризуется высокими вкусовыми качествами и охотно поедается животными практически без остатка. Среднесуточное потребление сенажа коровами 1-ой опытной группы составляло за период проведения опыта 8 кг, 2-ой опытной группы 19 кг.

Рационы лактирующих коров, содержащие по структуре до 27,8% общей питательности «сенажа в упаковке», за период опыта оказали благоприятное влияние на продуктивность и физиологическое состояние животных. При этом у них биохимические показатели крови находились в пределах физиологической нормы. Массовая доля жира в молоке возросла на 0,69 единиц к началу опыта (на 18,9% больше, чем в контроле). Рационы коров, включавшие по питательности до 67,1% «сенажа в упаковке», положительно сказались как на состоянии здоровья, так и на продуктивных качествах животных. У этих животных молочная продуктивность была на 4 % выше, чем в контроле, а массовая доля жира в молоке возросла на 0,51 единицы к началу опыта (на 14,0% больше по сравнению с контролем). Массовая доля белка в молоке у коров опытных групп превышала контрольную группу на 4,7%, а каротина в крови у этих животных было на 16% больше.

Грубые кормовые средства. К ним относятся сено, солома и другие грубые отходы растениеводства.

3.4. Сено

Сено – консервированный зелёный корм, получаемый в результате естественной сушки с последующим досушиванием методом активного вентилирования или без него. Физиологическая сухость сена (17%) обеспечивает хорошую сохранность его без больших затрат на строительство специальных хранилищ. Правда, современное производство предусматривает наличие сенохранилищ, в которых обеспечивается не только оптимальный режим хранения корма, но и возможность его досушки методом активного вентилирования. Наиболее распространённым сырьём для приготовления сена служит разнотравье естественных кормовых угодий и посевы эспарцета, клевера, люцерны, вики, чины, чаще в смеси со злаковыми (суданка, овес, костёр

безостый, райграс, тимофеевка и др.). Бобовое сено отличается сравнительно большим содержанием протеина. Злаковое сено уступает бобовому по содержанию протеина, но характеризуется более оптимальным соотношением других питательных веществ. Сено, приготовленное из злаковых, выращенных на высоком агрофоне, отличается достаточно высоким содержанием питательных веществ, в том числе и переваримого протеина.

В настоящее время существует несколько способов заготовки сена: заготовка рассыпного и прессованного сена в поле, досушивание сена активным вентилированием с подогревом воздуха или без подогрева, а также заготовка измельченного сена с последующим его досушиванием путем вентилирования в специальных хранилищах.

Основные технологические элементы, определяющие качество готового корма и выход питательных веществ с единицы площади, общие, независимо от выбранного способа приготовления сена. Прежде всего, это правильное установление сроков уборки травы на сено, высота срезания трав в зависимости от типа сенокоса, а также соблюдение технологических требований в процессе перевозки, укладки и хранения.

Получить высококачественное сено можно лишь при своевременном скашивании трав, когда при максимальном выходе зелёного сырья сохраняется наибольшее количество питательных веществ (учитывают также влияние сроков скашивания на урожай трав в последующие укосы и годы). Бобовые и разнотравье лучше скашивать в фазы бутонизации – начала цветения, злаковые – до колошения. Поэтому в каждом хозяйстве должна быть установлена очередность скашивания трав, исходя из типа сенокосных угодий и продолжительности уборки, включая закладку готового сена в места хранения. В процессе сушки трав в естественных условиях происходят изменения питательных веществ биохимического (клеточное дыхание срезанных растений) и механического характера (потери питательных веществ при осуществлении механических операций). Величина потерь зависит от технологии сушки. Соответствующими технологическими приемами можно значительно снизить потери питательных веществ в процессе приготовления сена.

К таким приемам следует отнести плющение трав при их скашивании, которое позволяет значительно уменьшить продолжительность сушки и, соответственно, снизить потери питательных веществ. Почти в 2 раза сокращает потери питательных веществ досушивание сена методом активного вентилирования. Сущность этого метода заключается в том, что в период, когда из растений удаляется свободная вода, травы подсушивают (до влажности 35–40%) в естественных полевых условиях. Затем подвяленную траву собирают и досушивают в месте хранения при помощи вентиляционных установок.

Современные технологические схемы приготовления сена включают следующие основные операции: скашивание в прокосы или валки, плющение, осуществляемое одновременно со скашиванием, ворошение и оборачивание валков для равномерного высушивания всех слоев скошенной травы, подбор валков при влажности 35–40%, если используется метод активного вентилирования; и при влажности 16–17%, если высушенные травы закладывают на хранение; транспортировку и закладку на хранение.

При заготовке прессованного сена (в тюках или рулонах) прессование осуществляется при подборе провяленной или высушенной травы из валка. В отдельных случаях технология приготовления сена может предусматривать досушивание измельченной массы. При этом используют подборщики-измельчители, силосоуборочные комбайны, оснащенные подборщиком. Эти машины подбирают валки и одновременно измельчают растения. С поля к месту досушивания измельченную массу доставляют в основном кормораздатчиками, оснащенными сетчатыми бортами.

Досушивают её активным вентилированием в механизированных сенохранилищах. Измельченная растительная масса при просушивании быстрее достигает кондиционной влажности, а раздачу такого корма скоту легко механизировать. Сено транспортером из хранилища можно подавать непосредственно в кормушки.

3.5. Травяная мука искусственной сушки

Её получают высушиванием измельченной зелёной травы на высокотемпературных сушильных агрегатах. В 1 кг готового корма содержится 0,6–0,7 к. ед., 100–120 г переваримого протеина (по этому показателю травяная мука, особенно из бобовых, может быть отнесена к белковому концентрату) и 230–280 мг каротина. Выход каротина с единицы площади при искусственной сушке в 3–4 раза выше, чем при естественной. Характерная особенность травяной муки – лучшая сохранность в ней питательных веществ при длительном хранении. Так, при хранении люцерновой муки искусственной сушки в течение 10-ти месяцев в обычных условиях потери протеина не превышают 2–5%, каротина 40–50%, а при использовании антиоксидантов эти потери снижаются до 10–15 %.

3.6. Корнеклубнеплоды

Картофель отличается хорошими вкусовыми качествами, которые существенно не меняются в процессе хранения, обладают прекрасными диетическими свойствами, особенно для крупного рогатого скота. По данным М.Ф. Томме, клубни картофеля содержат около 24% сухого вещества, из которого основную часть – 20,2% (80–85% от общего количества) составляют БЭВ, 2,0% протеина, 0,1% жира, 0,6% клетчатки, 1,1% зольных веществ. Жвачные животные картофельный крахмал используют лучше и более полно, чем зерновой. Картофельный белок (около 2% в сухом веществе) оценивается наличием незаменимых аминокислот, в том числе аргинина, цистина, гистидина, лизина и ряда других. Переваримость белковых веществ в клубнях картофеля выше 90%.

Брюква. Она несколько богаче турнепса сухим веществом (около 12%). Питательность ее равна 0,12 к. ед. (1,51–2,07 МДж обменной энергии). Максимальная дача брюквы коровам составляет до 30 кг в сутки.

Кормовая свекла. Хорошо хранится при складировании в траншеях, буртах, специальных типовых хранилищах. Если свекла повреждена заморозками и непригодна для хранения в обычных условиях, то лучше её силосовать.

Свекла сахарная. В основном её используют как сырье для сахарной промышленности, при определенных условиях частично скармливают скоту. По сравнению с кормовой сахарная свекла значительно богаче сухим веществом (в среднем содержит 25%), до 70% которого составляет сахар. При включении сахарной свеклы в рационы животных нужно иметь в виду, что в ней содержится много сахара и очень мало протеина. Это может привести к сдвигу сахаропротеинового соотношения, поэтому суточная норма сахарной свеклы в рационах молочного скота не должна превышать 1–1,5 кг на 100 кг живой массы животного.

Сахарную свеклу обычно скармливают в свежем виде. Она хорошо сохраняется до начала июня. Однако если возникает необходимость более длительного хранения и использования свеклы в летний период, её сушат или силосуют. Сахарная свекла – отличный компонент для приготовления комбинированного силоса. Хорошие результаты получают при использовании химических препаратов, ограничивающих интенсивность бродильных процессов (бензойная кислота, бензоат натрия).

Морковь. Высоковитаминный сочный корм, на 1 к. ед. приходится 700-1400 мг каротина. Морковь богата солями кальция, фосфора, железа и меди. В процессе хранения моркови (5-6 мес.) содержание каротина снижается почти вдвое. Скармливают морковь измельченной – в свежем, заsilосованном или высушенном виде.

Топинамбур. Хороший корм для всех видов сельскохозяйственных животных. В 1 кг содержится 0,2–0,25 к. ед. (2,76–3 МДж обменной энергии). Он богат сахаром и крахмалом (рис. 36, 37). По уровню переваримого протеина значительно превосходит другие корнеклубнеплоды (15 г в сравнении с 6–11 г в других представителях этой группы кормов). Первые исследования по районированию топинамбура начаты на Кировском опытном поле (Тымовский район Сахалинской области).



Рис. 36. Клубни топинамбура сортов Местная белая, Местная красная, Белая киевская



Рис. 37. Топинамбур на Кировском опытном поле (1957 г.)

Турнепс. Самый водянистый из всех корнеплодов. В среднем он содержит около 9% сухих веществ, питательная ценность его равна 0,09–0,1 к. ед. (1,07–1,13 МДж обменной энергии).

3.7. Консервирование объемистых кормов

Консервирующий эффект при сенажировании заключается в одновременном действии трех факторов: низкой влажности сырья, наличие достаточного количества органических кислот и углекислого газа. Хотя до настоящего времени многие считают, что эффект сенажирования достигается за счёт образования высокой концентрации углекислого газа.

Большое значение для обеспечения сохранности корма в процессе сенажирования имеет физиологическая сухость растительной массы, достигаемая в результате подвяливания. Известно, что белки, крахмал, клетчатка, содержащиеся в растениях, могут сильно набухать, т.е. впитывать и удерживать влагу. По мере испарения воды водоудерживающая сила растений повышается вследствие увеличения концентрации сахаров. При глубоком обезвоживании водоудерживающая сила растительных клеток достигает 20 МПа. Следовательно, если подсушить растения, доведя их водоудерживающую силу до 5 МПа и более, то бактерии на них размножаться не будут. При 50–55-процентной влажности могут жить только плесневые грибы, способные развивать сосущую силу в 20 МПа и более, но они являются строгими аэробами. Таким образом, консервирующим фактором является отсутствие кислорода для плесневых грибов и дефицит воды для бактерий.

При консервировании провяленных трав возможно двухфазное развитие микрофлоры. Это связано с отмиранием растительных клеток и освобождением ими дополнительной влаги. В клетках провяленных растений, в связи с активизацией амилазы, вызывающей гидролиз крахмала, происходит накопление легко сбраживаемых углеводов. Концентрация их в клеточном соке увеличивается в два раза, что создает благоприятные условия для развития молочнокислых бактерий при консервировании высокобелковых трудно-силосующихся культур. При наличии сухого вещества в растительной массе в количестве до 35% доля молочной кислоты возрастает. При увеличении содержания сухого вещества более 35% количество молочной кислоты резко снижается, что связано с недостатком воды и подавлением жизнедеятельности микрофлоры.

В процессе сенажирования и силосования происходит ферментативный гидролиз белка, главным образом под действием протеаз

растительных клеток. Распад белка может идти не только до аминокислот через промежуточные соединения, но и продолжаться до образования аммиака.

Через некоторое время после закладки растительной массы в газонепроницаемое сооружение наступает анаэробноз, и распад белка ограничивается стадией образования аминокислот, так как процесс ферментативного дезаминирования становится невозможным. По мере накопления аминокислот активность протеаз снижается, а при достижении определенной концентрации аминокислот гидролиз белка прекращается.

Консервирование подвяленной массы, закладываемой на хранение, влияет как на соотношение в ней разных групп бактерий, так и на интенсивность микробиологических процессов в целом. В подвяленном клевере численность микроорганизмов в 80–100 раз выше, чем в исходном сырье с влажностью 74%, что объясняется размножением бактерий в подсушиваемой растительной массе. Молочнокислые бактерии составляют здесь 80–90% от общего количества микроорганизмов. В подвяливаемом клевере (при 64 и 50% влажности) максимум численности приходится на седьмые сутки. В более сухом сенаже (40% влаги) микроорганизмы размножаются слабо. В подсушенном корме размножаются в основном молочнокислые бактерии, гнилостные же бактерии, несмотря на благоприятные условия, в т.ч. при достаточно высоком значении рН, не обнаруживают признаки роста.

Молочнокислые бактерии, выделенные из сенажа, в отличие от молочнокислых бактерий силоса, имеют увеличенный объем клеток и сбраживают, как правило, маннозу, рамнозу, сорбит, декстрин и крахмал, а основными продуктами брожения являются молочная и уксусная кислоты. Микробиологические процессы интенсивно протекают в первые 7–15 дней.

Кишечная палочка в силосе из свежескошенного клевера подвяливается только при достижении рН среды 4,7. В провяленном сырье жизнедеятельность кишечной палочки и гнилостной микрофлоры ограничена при 65-процентной влажности, а размножение молочнокислых бактерий сводится к минимуму лишь при снижении влажности до 40%.

В подвяленной массе растений молочнокислые бактерии угнетаются в меньшей степени, чем микроорганизмы, вредные для хранения корма. Это объясняется тем, что корм из провяленной травы часто имеет низкое значение рН, чем силос из тех же растений. Только при наличии в растительной массе 50–60% сухого вещества рост молочнокислых бактерий приостанавливается. Концентрация сухого вещества в консервируемом сырье является мощным фактором, определяющим интенсивность и направленность броидильных процессов, накопление органических кислот и сохранность питательных веществ.

Высокое качество корма, получаемого консервированием провяленных трав, можно объяснить повышением осмотического давления клеточного сока в растениях. Содержание сухого вещества должно быть тем выше, чем больше в зелёной массе недостает сахаров для обеспечения нормального сбраживания. Поэтому люцерну нужно провяливать сильнее, чем траву злаковых.

Уменьшение влажности в кормах приводит к относительному снижению содержания легко сбраживаемых сахаров. В этой связи доля сахаров, расходуемых микроорганизмами, уменьшается. Если в силосе, содержащем 15% сухого вещества, на накопление органических кислот микроорганизмы расходовали почти 14% сахаров, то при повышении доли сухого вещества в корме до 30% – только 7%. Имеет большое значение и то, что на провяленных растениях появляются некоторые типичные силосные бактерии, которые активно размножаются, в то время как на свежих растениях они отсутствуют; на сильно провяленных растениях, как правило, намного больше видов молочнокислых бактерий.

3.8. Химический состав и питательность кормов (сенаж в упаковке) в рационах животных

Сенаж, заготовленный по технологии «сенаж в упаковке», в пересчёте на сухое вещество по своей энергетической ценности не уступает силосу, заложенному в траншеи, а по другим показателям явно превосходит его. Этот корм имеет лучшую витаминную и минеральную обеспеченность. При относительно невысокой концентрации клетчатки в нём наблюдается высокое содержание переваримого протеина. Кроме того, «сенаж в упаковке» обладал высо-

кими органолептическими показателями – приятным запахом моченых яблок, желтовато-зелёным цветом. Эти качества свидетельствуют о наличии питательных веществ высокопереваримых фракций (NDS). Высокопереваримые фракции включают в себя клеточное содержимое растений: липиды сахара, крахмал, протеин, органические кислоты и высокопереваримый нутриент клеточной стенки – пектин.

Ботанический состав сенажа включал злаковые и бобовые травы: тимopheевка луговая 29,8%, овсяница луговая 30,8%, клевер 26,8%, разнотравье 19,3%. Общая питательность находилась в пределах 0,26–0,55 к. ед., а сухое вещество от 347 до 538 г на кг корма, в зависимости от ботанического состава исходной зелёной массы травы, оказавшейся в рулоне

В таблицах 25–32 представлены рационы для коров с разным уровнем суточной продуктивности.

Таблица 25

Состав рациона для коров с удоем 17 кг молока в сутки при массовой доле жира в молоке 3,6–3,8%

Наименование корма	Ед. изм.	Количество корма
Комбикорм	кг	6,1
Сено смеси злаковых культур	кг	2,0
Сенаж из злаковых трав (упаковка)	кг	21,1
Картофель	кг	8,3
Морковь	кг	2,0
Поваренная соль	г	–
Натрий	г	39,3
Кальций	г	98,3
Магний	г	50,4
Сера	г	44,0
Медь	мг	160,6
Цинк	мг	1669,2

**Кормовые средства в рационах крупного рогатого скота
Сахалинской области**

Окончание таблицы 25

Наименование корма	Ед. изм.	Количество корма
Марганец	мг	874,0
Кобальт	мг	12,3
Йод	мг	12,3
Каротин	мг	119,7
Витамин D	тыс. МЕ	19,7

Масса рациона: 39,8 кг.

Таблица 26

Зоотехнические и экономические показатели рациона с суточным уходом 17 кг молока при массовой доле жира в молоке 3,6–3,8%

Наименование	Значение
Сухого вещества на 100 кг живой массы, г/кг	3,2
Концентрация обменной энергии (КОЭ) в 1 кг СВ., МДж	10,19
Концентрация кормовых единиц в 1 кг сух. вещества	0,84
Содержание сырой клетчатки в сухом веществе рациона, %	22,6
Сахаропротеиновое отношение	1,30
Расход на единицу продукции кормовых единиц	0,99
Расход на единицу продукции переваримого протеина, г	107
Расход на единицу продукции концентратов, г	422

Таблица 27

Содержание элементов питания в рационе с удоем 17 кг молока в сутки при массовой доле жира в молоке 3,6–3,8%

Наименование элемента питания	Ед. изм.	В рационе содержится	Норма	Отклонения от нормы		Условие сбалансированности
				абсолют.	относ., %	
1	2	3	4	5	6	7
Кормовые единицы	к. ед.	15,9	15,9	0,0	–	>
Обменная энергия	МД ж	192,1	186,7	5,4	3	– 5%+ 10%
Сухое вещество	кг	18,7	15,9	2,9	18	>
Сырой протеин	г	2455,0	2228,7	226,3	10	>
Переваримый протеин	г	1675,7	1448,7	227,1	16	– 5%+ 20%
Сырой жир	г	589,9	–	–	–	–
Сырая клетчатка	г	4304,8	3587,8	717,0	20	– 5%+ 20%
Крахмал	г	4010,0	1943,2	2066,8	106	–
Сахар	г	2069,1	1292,8	776,3	60	–
Натрий	г	45,7	45,7	0,0	–	>
Кальций	г	149,0	149,0	0,0	–	>
Фосфор	г	69,6	83,2	– 13,5	– 16	–
Магний	г	55,6	55,6	–	–	>
Калий	г	32,8	178,9	–146,1	– 82	–
Сера	г	46,8	46,8	0,0	–	>
Железо	мг	920,0	–	–	–	–

**Кормовые средства в рационах крупного рогатого скота
Сахалинской области**

Окончание таблицы 27

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Медь	мг	170,8	170,8	0,0	–	>
Цинк	мг	1703,6	1703,6	–	–	>
Марганец	мг	978,2	978,2	–	–	>
Кобальт	мг	13,4	13,4	–	–	>
Йод	мг	12,5	12,5	–	–	>
Каротин	мг	949,6	949,7	– 0,1	–	>
Витамин D	тыс. МЕ	20,0	20,0	–	–	>
Витамин E	мг	103,0	617,8	– 514,8	– 83	–
Витамин A	тыс. МЕ	–	10,4	– 10,4	– 100	–
Лизин	г	8,6	95,9	– 87,3	– 91	–
Метионин	г	3,4	70,4	– 66,9	– 95	–
Триптофан	г	3,3	37,2	– 33,8	– 91	–

Таблица 28

Состав рациона для коров с 18 кг молока в сутки
при массовой доле жира в молоке 3,6–3,8%

Наименование корма	Ед. изм.	Количество корма
Комбикорм	кг	6,1
Сено смеси злаковых культур	кг	2,0
Сенаж из злаковых трав (упаковка)	кг	20,9
Картофель	кг	10,0
Морковь	кг	2,0
Поваренная соль	г	–
Натрий	г	40,2
Кальций	г	103,6
Магний	г	51,1
Сера	г	45,5
Медь	мг	163,2

Окончание таблицы 28

Наименование корма	Ед. изм.	Количество корма
Цинк	мг	1707,4
Марганец	мг	921,2
Кобальт	мг	13,0
Йод	мг	13,1
Каротин	мг	186,0
Витамин D	тыс. МЕ	20,6

Масса рациона: 39,8 кг.

Таблица 29

Зоотехнические и экономические показатели рациона на 18 кг молока в сутки при массовой доле жира в молоке 3,6–3,8%

Наименование	Значение
Сухого вещества на 100 кг живой массы, г/кг	3,1
Концентрация обменной энергии (КОЭ) в 1 кг СВ., МДж	10,35
Концентрация кормовых единиц в 1 кг сух. вещества	0,86
Содержание сырой клетчатки в сухом веществе рациона, %	22,7
Сахаропротеиновое отношение	1,26
Расход на единицу продукции кормовых единиц	0,85
Расход на единицу продукции переваримого протеина, г	89
Расход на единицу продукции концентратов, г	321

Таблица 30

Содержание элементов питания в рационе на 18 кг молока в сутки
при массовой доле жира в молоке 3,6–3,8%

Наименование элемента питания	Ед. изм.	В рационе содержится	Норма	Отклонения от нормы		Условие сбалансированности
				абсолютн.	относит., %	
1	2	3	4	5	6	7
Кормовые единицы	к. ед.	16,2	16,3	-0,1	-1	>
Обменная энергия	МДж.	195,4	190,7	4,6	2	-5%+ 10%
Сухое вещество	кг	18,9	16,2	2,6	16	>
Сырой протеин	г	2471,8	2 342,1	129,7	6	>
Переваримый протеин	г	1688,1	1522,3	165,8	11	-5%+ 20%
Сырой жир	г	588,5	-	-	-	-
Сырая клетчатка	г	4289,3	3575,1	714,2	20	-5%+ 20%
Крахмал	г	4248,0	2050,1	2197,9	107	-
Сахар	г	2123,5	1359,8	763,7	56	-
Натрий	г	46,7	46,7	0,0	-	>
Кальций	г	154,0	154,0	0,0	-	>
Фосфор	г	69,4	84,5	-15,0	-18	-
Магний	г	56,3	56,3	0,0	-	>
Калий	г	32,8	182,2	-149,4	-82	-
Сера	г	48,3	48,3	0,0	-	>
Железо	мг	920,0	-	-	-	-

Окончание таблицы 30

1	2	3	4	5	6	7
Медь	мг	173,4	173,4	0,0	–	→
Цинк	мг	1741,8	1741,8	–	–	>
Марганец	мг	1025,4	1025,4	–	–	>
Кобальт	мг	14,1	14,1	–	–	>
Иод	мг	13,3	13,3	–	–	>
Каротин	мг	1010,2	1010,3	– 0,1	–	>
Витамин D	тыс. МЕ	20,9	20,9	–	–	>
Витамин E	мг	103,0	662,6	– 559,6	– 84	–
Витамин A	тыс. МЕ	–	26,8	– 26,8	– 100	–
Лизин	г	8,6	100,4	– 91,8	– 91	–
Метионин	г	3,4	73,3	– 69,9	– 95	–
Триптофан	г	3,3	38,7	– 35,3	– 91	–

Таблица 31

Состав рациона на 19 кг молока в сутки при массовой доле жира
в молоке 3,6–3,8%

Наименование корма	Ед. изм.	Количество корма
Комбикорм	кг	6,5
Сено смеси злаковых культур	кг	2,0
Картофель	кг	10,0
Сенаж из злаковых трав (упаковка)	кг	21,1
Морковь	кг	2,0
Поваренная соль	г	0,0
Натрий	г	41,4
Кальций	г	105,0
Магний	г	52,4

**Кормовые средства в рационах крупного рогатого скота
Сахалинской области**

Окончание таблицы 31

Наименование корма	Ед. изм.	Количество корма
Сера	г	46,8
Медь	мг	166,4
Цинк	мг	1748,4
Марганец	мг	947,8
Кобальт	мг	13,5

Таблица 32

Содержание элементов питания в рационе на 19 кг молока в сутки
при массовой доле жира в молоке 3,6–3,8%

Наименование элемента питания	Ед. изм.	В рационе содержится	Норма	Отклонения от нормы		Условие сбалансированности
				абсолютн.	относ., %	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Кормовые единицы	к. ед.	16,8	16,8	–	–	>
Обменная энергия	МДж	200,8	195,0	5,8	3	– 5% + 10%
Сухое вещество	кг	19,4	16,6	2,8	17	>
Сырой протеин	г	2591,9	2426,8	165,0	7	>
Переваримый протеин	г	1785,6	1577,4	208,2	13	– 5% + 20% %
Сырой жир	г	615,7	–	–	–	–
Сырая клетчатка	г	4337,3	3614,0	723,3	20	– 5% + 20%

Окончание таблицы 32

1	2	3	4	5	6	7
Крахмал	г	4382,0	2128,0	2 254,0	106	–
Сахар	г	2227,0	1409,6	817,4	58	–
Натрий	г	47,8	47,8	0,0	–	>
Кальций	г	158,4	158,4	0,0		>
Фосфор	г	76,3	86,2	– 9,9	– 11	
Магний	г	57,6	57,6	0,0	–	>
Калий	г	32,8	186,0	– 153,2	– 82	–
Сера	г	49,6	49,6	0,0	–	>
Железо	мг	920,0	–	–	–	
Медь	мг	176,6	176,6	–	–	>
Цинк	мг	1782,8	1782,8	0,0	–	>
Марганец	мг	1052,0	1052,0	–	–	>
Кобальт	мг	14,6	14,6	–	–	>
Йод	мг	13,8	13,8	–	–	>
Каротин	мг	1054,1	1054,0	0,1	–	>
Витамин D	тыс. МЕ	21,7	21,7	–	–	>
Витамин E	мг	103,0	693,0	– 590,0	– 85	–
Витамин A	тыс. МЕ		35,2	– 35,2	– 100	–
Лизин	г	8,6	103,6	– 95,0	– 92	–
Метионин	г	3,4	75,6	– 72,2	– 95	–
Триптофан	г	3,3	39,8	– 36,5	– 92	–

Резка и раздача грубых кормов (сенажа) осуществляется кормораздатчиком в течение суток два раза – утром и вечером (рис. 38–40).



Рис. 38. Резка кормов

Рулоны необходимо проверять во время резки и удалять вручную испорченные участки, если таковые обнаруживаются.

По сырому протеину корма, приготовленные из этих трав, значительно лучше. Разница составляет 19,5 и 4,5%, по переваримому протеину, соответственно, 23% и 4,5%, по клетчатке 7,5% и 2%, жиру 18,7% и 4,5%. Вместе с тем по содержанию сахаров эти рационы несколько уступают рационам из традиционных кормов.



Рис. 39. Транспортировка рулонов

Эта разница составляет 1,5%, что и приводит к небольшому сдвигу сахаропротеинового отношения в сторону традиционных кормов. Аналогичная тенденция наблюдалась и по содержанию энергии в одном килограмме сухого вещества корма. Тем не менее соотношение переваримого протеина и энергии в кормах из трав, заготовленных по новой технологии, оказалось более благоприятным.



Рис. 40. Кормление коров с использованием сенажа в упаковке

Рационы за счёт «сенажа в упаковке» лучше, чем традиционные по содержанию в них переваримого протеина.

ГЛАВА 4. ОТХОДЫ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

Свекловичный жом используют в свежем, силосованном и высушенном виде. Его получают при переработке сахарной свеклы на сахар. В нём содержится 90,1% воды, 2,1% протеина, 0,6% жира, 2,9% клетчатки и 3% безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ).

Транспортировка и хранение свежего жома связаны с большими трудностями и потерями питательных веществ. Поэтому на большинстве сахарных заводов жом после диффузии отжимают на прессах до влажности 80–85% и затем направляют в жомохранилища (ямы). Такой жом имеет более высокую питательность (0,14–0,16 к. ед., или 1,51–2,01 МДж обменной энергии в 1 кг), а его перевозка обходится значительно дешевле. В свежем виде жом практически не хранят. При закладке в ямы или траншеи происходит его сбраживание (силосование). В ямах большого объёма (до 25 тыс. т) отжатый жом укладывают отдельными секторами, расположенными в поперечном направлении ямы. Укладку жома начинают от торцевой стены ямы. Порции жома укладывают вплотную друг к другу с таким расчётом, чтобы толщина слоя жома после разравнивания была не менее 0,8 м. После разравнивания жом уплотняют гусеничными тракторами до плотности не менее 800 кг на кубический метр.

Отжатый жом можно закладывать на хранение в обычные силосные траншеи всех типов, а также в бурты. Порядок укладки в траншеи и бурты такой же, как и при заполнении обычных ям. Технология силосования свежего жома не обеспечивает высокой сохранности питательных веществ. Для сокращения их потерь и улучшения качества жома используют химические консерванты. Испытаны такие консерванты, как пиросульфит натрия, бензойная кислота, препарат КНМК (концентрат низкомолекулярных кислот).

Большой интерес для консервирования жома представляют препараты, использование которых обеспечивает не только высокую сохранность питательных веществ, но и обогащает жом в необходимом соотношении азотом, фосфором, серой, натрием. Такие препараты предложены В.Я. Максаковым, А.А. Бугаевым (НИИ животноводства Лесостепи и Полесья Украинской ССР). Один из препаратов включает фосфорную кислоту, мочевины, глауберову соль.

В расчете на 1 т жома вносят 1,4 кг технической фосфорной кислоты 75-процентной концентрации, 2–3 кг мочевины и 130 г натрия сульфата. Перед использованием указанную смесь разбавляют в 4-кратном количестве воды. Другой препарат состоит из пиросульфита натрия, моноаммония фосфата и мочевины, которые в расчете на 1 т жома вносят в количестве 2 кг каждый.

Законсервированный и обогащенный жом отличается более высокой переваримостью и питательностью. В свекловичном жоме содержится мало протеина, и, только обогатив его синтетическими азотистыми соединениями, можно обеспечить повышение продуктивности животных.

Безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ) жома представлены в основном пектиновыми веществами, жвачные животные хорошо их переваривают. И, если учесть способность пектиновых веществ связывать аммиак с образованием пектатов аммония, расщепление которых в рубце с выделением аммиака идет довольно медленно, сухой жом, обработанный аммиаком или раствором мочевины перед сушкой, следует считать отличным компонентом комбикормов для жвачных. Обогащенный синтетическими азотсодержащими веществами жом включают в комбикорма в таком количестве, чтобы содержание мочевины не превышало 1,5%. В 1 кг сухого жома содержится: лизина 4 г, метионина 0,1, триптофана 1,2, цистина 1,3 г.

Мезга (остатки крахмального производства). Химический состав и питательность этого корма определяются особенностями исходного сырья, используемого для производства крахмала: картофеля (мезги картофельной), кукурузы (кукурузной мезги), иногда пшеницы (пшеничной мезги). Мезга картофельная содержит около 86% воды, до 10–12% безазотистых экстрактивных веществ, немного клетчатки, мало протеина (около 0,5%). В 1 кг мезги содержится 0,11 к. ед. (1 МДж обменной энергии). Свежая мезга при хранении в хорошо дренируемых ямах отдает воду и содержание сухого вещества в ней повышается до 20–40 %. В отдельных случаях мезгу прессуют и сушат.

Скармливают мезгу свежей или силосованной главным образом скоту на откорме (до 30 кг на одну голову в сутки). Молочному скоту дают свежую мезгу в количестве не более 15 кг, так как при

больших дачах снижается качество молочных продуктов. Кукурузная мезга отличается высокой питательностью. В 1 кг свежей кукурузной мезги содержится 0,2 к. ед. (около 2 МДж обменной энергии). Мезгу скармливают в свежем виде, но на крупных заводах ее сушат, получая продукт под названием «глютен», в котором содержится около 22% переваримого протеина.

Кормовые продукты бродильного производства. К ним относятся барда, солодовые ростки, пивная дробина, дрожжи.

Барда. Наибольшее значение имеет барда из картофельно-зернового сырья, получаемого при производстве спирта. Барда содержит 91–94% воды и около 0,5–1,1% переваримого протеина. Она дает возможность эффективно использовать сухие гуменные корма, бедные протеином. Высушенная барда – хороший концентрированный корм, охотно поедаемый животными.

Солодовые ростки и пивная дробина (пивная гуща) – побочные продукты пивоваренного производства. Солодовые ростки, хотя и уступают зерну и отрубям по общей питательности, но в среднем содержат около 89% сухого вещества, в том числе 24% протеина, 44% БЭВ. Значительная доля протеина представлена небелковыми азотистыми соединениями, образовавшимися при прорастании зерна; в группе БЭВ содержится около 12–13% мальтозы и инвертированного сахара. Применяют при кормлении крупного рогатого скота в качестве источника протеина. В небольших количествах солодовые ростки используются при кормлении молодняка крупного рогатого скота.

Пивная дробина состоит в основном из оболочек и частиц зародышей зерна, содержит много БЭВ, почти весь жир и белок исходного зерна. Свежую пивную гущу в умеренном количестве (12–16 кг на одну голову в сутки) при соответствующей балансировке рационов с успехом скармливают молочному скоту. Однако следует учесть, что при хранении она быстро портится и при скармливании вызывает расстройство пищеварения. Сушеная дробина – хороший концентрированный корм, близкий по своему составу и общей питательности к пшеничным отрубям. Используют её как сырье для приготовления комбикормов.

Кроме пивной дробины и солодовых ростков при производстве пива получают остаточные дрожжи. В свежем виде дрожжи содержат около 85% воды, в их сухом веществе почти половину составляет протеин. Дрожжи – нестойкий, скоропортящийся продукт. Сырые дрожжи можно скармливать молочному скоту (10–20 кг на одну голову в сутки). При использовании дрожжей в больших количествах их следует проваривать.

Жир кормовой (ГОСТ 14483-72). Отличается высокой энергетической ценностью – 7,6 кДж в 1 г. Основную часть кормового жира составляет сырой жир (93,13%), зольных элементов в нём очень мало. Воды не должно быть больше 0,5%. При более высоком содержании воды жиры быстро окисляются. Качественный жир должен иметь кислотное число не более 20, перекисное – не более 0,1. При хранении нестабилизированного жира в результате окисления накапливаются недоокисленные продукты – перекиси, являющиеся сильными биологическими ядами, но затем их количество начинает снижаться, а при окислении свободных жирных кислот образуются альдегиды. Поэтому перекисное число жира не всегда является качественным его показателем, оно может быть в пределах нормы у жира, не пригодного к скармливанию. Для более полной оценки жира, наряду с кислотным и перекисным, нужно определять альдегидное число. Наиболее рационально кормовой жир использовать для обогащения комбикормов и приготовления заменителей цельного молока. При длительном хранении жира и комбикормов, обогащенных жиром, его нужно стабилизировать сантохином или дилудином, внося их в количестве до 0,2% дозы внесенного жира.

Жмых подсолнечный (ГОСТ 80-62). В зависимости от предварительной обработки семян жмых делится на низколузковый и обыкновенный. Он является наиболее предпочтительным компонентом комбикорма для лактирующих коров, содержит 44–50% сырого протеина, 8% жира. Растворимость протеина в воде и солевом растворе не превышает 30%. В 1 кг жмыха содержится 13,6 г лизина, 4,7 г триптофана, 6 г метионина и 7 г цистина. Жмых богат фосфором.

Шрот подсолнечный (ГОСТ 11246-65). Вырабатываются высокобелковый (с отделением основного количества лузги) и обычный шрот (с частичным отделением лузги). Шрот содержит 15–46 % сырого протеина, 1,5% жира. Вкусовые качества шрота в связи с меньшим содержанием жира и фосфатидов, а также остатков растворителя (бензина), достигающих 0,1%, значительно ниже, чем у жмыха, и он хуже поедается животными. Видимо, в связи с меньшим содержанием жира и фосфатидов шрот не обладает молокогонным свойством в отличие от жмыха. По аминокислотному составу протеин шрота сходен с протеином жмыха, однако растворимость протеина шрота выше, чем жмыха (сумма водо- и солерастворимых фракций составляет более 50%).

Шрот соевый (ГОСТ 12220-66). В зависимости от обработки выпускается двух видов. Это шрот обыкновенный – экстрагированные лепестки семян (плющенные семена), пропаренные для удаления растворителя, и высушенные. Тостированный шрот – экстрагированные лепестки семян сои, не содержащие растворитель и подвергающиеся дополнительной влаготепловой обработке.

В обыкновенном шроте антипитательные вещества инактивированы частично, в связи с этим его кормовое достоинство значительно ниже. Поэтому его нужно подвергать тепловой обработке. Тостированный шрот – отличный компонент комбикормов для всех видов и производственных групп животных.

В соевом шроте содержится 45% протеина, 0,5–1,5% жира. Показателем достаточности тепловой обработки шрота считают активность уреазы (изменение рН за 30 мин.), которая не должна превышать 0,1. В 1 кг соевого шрота содержится 27,8 г лизина, 4,1 г триптофана, 4,6 г метионина, 7 г цистина. В связи с высоким содержанием лизина соевый шрот можно считать отличным компонентом комбикормов с повышенным содержанием кукурузы и с ограниченной зерновой группой.

Шрот льняной (ГОСТ 10471-63). Отличается от других шротов наличием твердых частиц, трудно поддающихся измельчению, состоящих в основном из пектиновых веществ. Шрот отлично поедают все виды животных. В нём содержится 36% сырого протеина, 2,5% жира, до 10% клетчатки. Протеин хорошо растворим (сумма водо- и солерастворимых фракций составляет 50–55%).

В 1 кг льняного шрота содержится 12,9 г лизина, 5,7 г триптофана, 5,4 г метионина, 6,8 г цистина. В состав комбикормов для крупного рогатого скота всех возрастов шрот вводят в количестве 15–20% (по массе).

Шрот хлопковый (ГОСТ 606-75). Хлопковый шрот получают из ошелушенных и обычных семян хлопчатника, в связи с чем его подразделяют на два сорта, значительно отличающихся по содержанию основных питательных веществ. В шроте I и II сорта содержится соответственно (% по массе): сырого протеина – 44 и 36, сырой клетчатки – 14 и 25. Содержание свободного госсипола в шроте не должно превышать 0,02%.

Растворимость протеина хлопкового шрота невысока. Сумма всех растворимых фракций не превышает 50%. В связи с этим его предпочтительнее использовать для приготовления комбикормов для жвачных животных. В 1 кг хлопкового шрота I сорта содержится 17 г лизина, 3 г триптофана, 4 г метионина, 6 г цистина. Хлопковый шрот вводят в состав комбикорма для крупного рогатого скота в количестве до 15%.

ГЛАВА 5. ЗЕРНОВЫЕ КОРМА

5.1. Зерно злаковых культур

Основными зернофуражными культурами являются ячмень, кукуруза, овес.

Ячмень. Содержит в среднем 11,6% сырого протеина, 1,6% жира и 3,8% клетчатки. Протеин характеризуется неплохим аминокислотным составом (в 1 кг ячменя содержится 5,5 г лизина, 1,7 г триптофана, 2 г метионина и 1,9 г цистина), а также умеренной усвояемостью (фракции, растворимые в воде и солевом растворе, составляют 45–50%). Ячмень – хороший диетический корм для животных всех видов и возрастных групп. В комбикорма его желателно включать до 30–40%, тщательно очищая от пленок.

Кукуруза. Имеет хорошие вкусовые качества и охотно поедается всеми видами животных, её можно отнести к энергетическому концентрату. В зерне кукурузы содержится 9–10% протеина, 4% жира, около 70% крахмала и 2–5% клетчатки. Сравнительно низкая растворимость протеина (сумма водо- и солерастворимых фракций составляет 25–30%) делает кукурузу ценным компонентом комбикормов для жвачных. В то же время следует отметить низкий уровень незаменимых аминокислот: в 1 кг содержится 3,6 г лизина, 0,5 г триптофана, 2,1 г метионина и 1,6 г цистина.

Для балансирования комбикормов и рационов, содержащих кукурузу, хорошими компонентами являются травяная мука бобовых, зерно бобовых культур, жмыхи и шроты, корма животного происхождения, синтетические аминокислоты. В комбикорма для крупного рогатого скота кукурузу можно включать до 55%.

Овес (ГОСТ 1270-73). Ценный диетический продукт, который используют преимущественно для приготовления комбикормов молодняку и племенным животным. В первом случае его желателно шелушить.

В зерне овса содержится 10–11% сырого протеина, до 5% жира, около 9% клетчатки и свыше 50% крахмала. Протеин овса характеризуется высокой растворимостью (сумма водо- и солерастворимых фракций составляет 55–60%). В 1 кг зерна содержится 5,3 г лизина, 0,69 г триптофана, 1,65 г метионина, 2,27 г цистина. Питательная ценность овса как диетического продукта – в высоком качестве крахмала и жира. Крахмал овса мелкозернистый, поэтому

он очень быстро и с небольшими затратами и потерями энергии переваривается. Жир овса считается нейтральным и содержит большое количество полиненасыщенных незаменимых жирных кислот и гормоноподобных веществ. В комбикорма для молодняка включают до 20% овса, очищенного от плёнок, для племенных животных – до 15%.

Пшеница. Она по сравнению с зерном других злаков отличается более высоким содержанием протеина (до 15%), имеет удовлетворительные вкусовые качества и охотно поедается животными. Протеин пшеницы содержит примерно 50% фракций, растворимых в воде и солевом растворе. По аминокислотному составу протеин пшеницы близок к протеину ячменя и овса.

Особенностью пшеницы, выделившей её в группу ценнейших пищевых культур, является высокое содержание клейковины. Но именно наличие в пшенице клейковины обесценивает её как кормовое средство. Клейковина – это белковое соединение, состоящее из белков глютелина и глиадины. В него входит также небольшое (до 5%) количество крахмала. Это соединение нерастворимо в воде и солевом растворе, но способно присоединить очень большое количество воды, образуя при этом резиноподобную массу, а при большем обводнении – клейстер. Такой клейстер-клейковина образуется в желудке, что снижает доступность всех питательных веществ для пищеварительных ферментов, процесс пищеварения растягивается во времени. При этом увеличиваются затраты энергии на его осуществление и возрастают потери в результате образования метана.

Поскольку клейковина – вещество белковой природы, ее физико-химические свойства определяются свойствами, присущими нативному белку, и их можно изменить воздействиями, приводящими к денатурации белка, например температурной обработкой. Такое изменение свойств клейковины происходит при выпечке хлеба, оно необходимо и при подготовке пшеницы к скармливанию. Наибольший эффект при подготовке пшеницы для жвачных даёт плющение. Подготовленную таким способом пшеницу можно включать в комбикорма для всех видов животных в количестве 50%.

5.2. Зерно бобовых культур

Зерно бобовых культур отличается высоким содержанием протеина, хорошо растворимого в воде и солевом растворе, и богато незаменимыми аминокислотами. Это определяет высокую эффективность использования протеина бобовых в организме моногастричных животных. У жвачных благодаря этому же свойству протеин в значительной мере обесценивается, быстро расщепляясь до аммиака, который всасывается и затем выводится из организма. В зерне почти всех зернобобовых содержатся различные антипитательные вещества (ингибиторы ферментов, в частности трипсина, алкалоиды, гидролитические ферменты и др.), снижающие его кормовую ценность. Большинство антипитательных веществ бобовых имеют белковую природу и могут инактивироваться в результате воздействий, приводящих к денатурации белка. Возможность значительно повысить ценность кормов даёт их температурная обработка.

Горох. Один из наиболее распространенных и высокопитательных кормов. В нём содержится 18–24% протеина, при этом сумма водо- и солерастворимых фракций протеина достигает 90%. В одном килограмме гороха содержится 12,5 г лизина, 1,5 г триптофана, 1,7 г метионина и 2 г цистина. По аминокислотному составу протеина горох является хорошим компонентом для комбикормов, содержащих большое количество кукурузы.

При использовании гороха в составе комбикормов для жвачных весьма эффективно прожаривание его в высокотемпературных сушильных агрегатах при температуре выходящих газов 100–105°C. В комбикорма для жвачных прожаренного гороха следует включать до 15–20%.

Соя. Это наиболее ценный протеиновый корм. В нём содержится 32–45% протеина, до 20% жира и сравнительно мало углеводов. Протеин сои характеризуется высокой растворимостью (сумма водо- и солерастворимых фракций протеина превышает 80%) и весьма удовлетворительным аминокислотным составом. В 1 кг сои содержится: лизина 21,9 г, триптофана 4,3 г, метионина 4,6 г, цистина 5,3 г. Как и другие бобовые, соя богата фосфором (6,9 г/кг). По биологической ценности протеина и его выходу с еди-

ницы площади с соей не может сравниться ни одна кормовая культура. В то же время из-за наличия большого количества антипитательных веществ (ингибитор трипсина, гемагглютинины, соланин, уреазы, липоксидаза и др.) скармливать сою животным без предварительной обработки практически нельзя, например, у телят она вызывает диарею.

Все антипитательные вещества сои термолабильны и полностью инактивируются при нагревании. При этом снижается также растворимость протеина, что существенно повышает ценность этого корма для жвачных. Перед скармливанием зерно необходимо подвергать обработке в высокотемпературных сушилках при температуре выходящих газов 105°С. Наиболее целесообразно обработанную сою использовать для приготовления комбикормов лактирующим коровам в количестве 15–20%.

Люпин. Зерно наиболее богато протеином. Его содержание достигает 45%. Кроме того, в зерне люпина содержится 7–8% жира. Для приготовления комбикормов используется безалкалоидный люпин. Протеин люпина хорошо растворяется (сумма водо- и солерастворимых фракций протеина превышает 90%). В 1 кг зерна люпина содержится 4,9 г лизина, 3,9 г триптофана, 4,3 г метионина и 4,6 г цистина. Алкалоиды лупинин и спартеин придают зерну горьковатый вкус и тем самым снижают его поедаемость. При скармливании зерна люпина с более высоким содержанием алкалоидов без предварительной подготовки возможно поражение печени. Для удаления горечи зерно люпина вначале замачивают, затем пропаривают и промывают в проточной воде. Хорошие результаты получены при экструдировании.

Кормовые бобы. Содержат до 33% протеина. В 1 кг зерна содержится 14,9 г лизина, 1,75 г триптофана, 2,5 г метионина, 3,4 г цистина. Из минеральных веществ в них содержится много калия и фосфора. Как и у других бобовых, протеин кормовых бобов хорошо растворим в воде. В связи с наличием в кормовых бобах дубильных веществ, обладающих вяжущими свойствами, в состав кормосмесей и комбикормов целесообразно одновременно включать отруби и мелассу, которые действуют послабляюще.

Чина. По химическому составу зерна и питательности чина близка к гороху и отличается хорошей поедаемостью животными. Протеин чины хорошо растворим в воде и солевом растворе. Алкалоид, содержащийся в чине, может вызвать латиризм. Это действие снижается пропариванием зерна, хороший эффект дает экструдирование.

Патока кормовая (меласса). Углеводистый кормовой продукт, получаемый при производстве сахара. Содержит до 4% сырого протеина и около 50% сахара. Сырой протеин патоки представлен в основном небелковыми соединениями, практически не влияющими на обмен азота у моногастричных животных. Сахара патоки – инвертные, не кристаллизующиеся. Меласса сладкая, хорошо поедается животными, поэтому её можно использовать для улучшения вкусовых качеств корма. Энергетическая ценность мелассы довольно высока, в 1 кг содержится 0,85 кормовых единиц. При производстве гранул и брикетов меласса хорошо связывает сухие компоненты, в результате чего устраняются потери наиболее ценных веществ из-за распыления. В комбикорма без ухудшения их технологических качеств меласса включают до 5%.

ГЛАВА 6. КОРМА ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Кормовые продукты мясной и рыбной промышленности – наиболее ценные компоненты комбикормов, характеризующиеся высоким содержанием протеина и его биологической полноценностью.

Мука кормовая животного происхождения (ГОСТ 17535-72). В зависимости от состава исходного сырья и качества готового продукта кормовую муку подразделяют на следующие виды и сорта: мясокостную I, II, III сортов; мясную I и II, кровяную I и II, костную I и II, из гидролизатов пера I и II сортов.

Для приготовления кормовой муки используют непищевое или малоценное в пищевом отношении сырье, получаемое при переработке скота, птицы, кроликов и при производстве пищевых и технических продуктов на мясокомбинатах и других перерабатывающих предприятиях, допущенное ветеринарно-санитарным надзором для переработки на кормовые продукты. Для изготовления кормовой муки используют также трупы животных, которые перерабатывают на специально оборудованных заводах.

Для предотвращения окисления жира, содержащегося в муке, ее обязательно обрабатывают антиоксидантами. По химическому составу кормовая мука животного происхождения разных видов и сортов не одинакова. При использовании кормовой муки животного происхождения необходимо обязательно определять перекисное, кислотное и альдегидное число. При превышении их величины против нормальных значений эти продукты можно включать в комбикорма только с разрешения органов ветеринарного надзора.

6.1. Мука рыбная

Рыбную муку готовят в процессе переработки рыбы и других водных биологических ресурсов: высушенные и размельченные в муку отходы рыбного производства: кости, мышцы, внутренности, чешуя рыб и ракообразных, например, креветок. Она богата высокоусвояемым протеином, являющимся одним из самых богатых источников белка, лизина, метионина. Имеет состав в среднем, в процентном содержании: лизин: 4–6, метионин с цистином: 2–3. Кормовая ценность её зависит от технологии переработки сырья и качественного состава исходного материала в зависимости от того,

какой вид рыбы был использован, место обитания рыб, сезон вылова и т. д. На российский рынок рыбная мука поставляется главным образом из Перу, Марокко, Китая, Чили. Так как она богата лизином и метионином, её включают в рационы питания сельскохозяйственных животных с целью усиления роста и развития.

Внесение её в состав комбикорма обеспечивает 100% потребность организма в фосфоре, кальции, витаминах А, В, Е и D и жирах. Рыбная мука содержит комплекс полиненасыщенных жирных кислот типа Омега-3. Жирные кислоты рыбной муки можно комбинировать с кислотами белков растительного происхождения типа Омега-6. Баланс полиненасыщенных кислот в комбикормах для животных способствует сопротивляемости ряду патогенных микроорганизмов и заболеваний, таких как бактерия Е-Коли, сепсис. Кислоты Омега-3 увеличивают выработку организмом гормона прогестерона, благотворно воздействуя на репродуктивную функцию животного. Фосфор, селен и йод также незаменимы в процессах роста и нормального функционирования жизненно важных систем животного.

При включении рыбной муки в рационы животных следует учитывать особенность этого корма, так как он содержит жиры, способные изменять вкусовые качества конечного продукта. Рыбная мука в своем составе содержит хлорид натрия.

6.2. Отходы переработки рыбы

Положительное действие рыбных отходов и рыбного силоса на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота, а также на повышение молочной продуктивности у коров отмечали М.П. Олейникова, Х. Калдмяе, А.К. Хлевный и Н.Ф. Шевчук, М.М. Джамбулатов и др., В.Л. Olafsson, Л.В. Синатова, Ф.Ф. Николаев, А.Л. Буткявичене, Е.А. Грищенкова, Л. Шперлинг, J.W.G. Nicholson, D.A. Johnson, N.V. Offer.

Исследования, проведённые в Сахалинском НИИСХ, показали, что в качестве дополнительного источника протеина, а также частичной замены концентратов в рационах крупного рогатого скота следует использовать белково-минеральную добавку (БМД, ТУ 9296-03).

На Сахалине изучена эффективность применения кормового средства для сельскохозяйственных животных – белково-минеральная добавка (БМД), которая представляет собой смесь ферментированного рыбного фарша и морских водорослей, имеющую сметанообразную консистенцию, содержащую 25–30% сухого вещества, 17–18% протеина, 4–5% минеральных веществ, комплекс витаминов и микроэлементов.

Существенная особенность этого вида корма состоит в том, что он содержит биологически полноценный, доступный для усвоения протеин, в том числе все незаменимые аминокислоты, стабилизированный жир и жирорастворимые витамины. БМД изготавливается путем измельчения сырья до частиц размером 3–5 мм и смешивания их с крепкими минеральными кислотами либо смесью органических и минеральных кислот. Ферментация протекает в течение 12–72 ч в зависимости от температуры исходной массы. Перед скармливанием БМД животным его необходимо нейтрализовать гидроксидом кальция или кормовым мелом, в результате чего рацион обогащается кальцием.

Во всех опытах было отмечено, что применение БМД оказало положительное влияние на физиологическое состояние подопытных животных, способствовало улучшению биохимических показателей крови, повышению продуктивности, снижению затрат корма на единицу продукции.

Так, в результате введения БМД в рацион бычков в количестве 500 г в сутки на 1 голову увеличилось, по сравнению с контролем, содержание в крови сахара на 2,7%, белка на 0,3%, фосфора на 4,4% ($p < 0,1$), кальция на 3,0%, резервной щелочности на 6,6%, витамина Е на 20,5%. Среднесуточный прирост живой массы повысился на 3,7%, достигнув 863 г, при этом затраты кормовых единиц на единицу продукции составили 4,57 кормовых единиц.

При использовании БМД в рационе тёлочек в количестве 800 г в сутки на 1 голову увеличилось содержание в крови сахара на 6,55 мг/%, белка на 0,31 г/° и кальция на 1,25 мг/°, что соответственно на 14,3, 4,7 и 15% больше, чем в контроле. Среднесуточный прирост живой массы возрос на 5,3%, достигнув 680 г ($p < 0,05$), затраты корма на единицу прироста живой массы снизились на 5,3 процента. Применение рациона, содержащего 800 г белково-минеральной добавки, в кормлении лактирующих коров позволило повысить удой 4-процентного молока от каждой коровы на 3,8%.

6.3. Ламинария

Ламинария Saccharina japonica (Laminaria japonica) «комбу» – род морских водорослей из класса бурых водорослей.

Ламинария японская произрастает вдоль северо-западных берегов Тихого океана, от островов Хоккайдо и Хонсю, через цепь Курильских островов до полуострова Камчатка, далее вдоль северного побережья Охотского моря, на юг до острова Сахалин и юго-восток до татарского канала вблизи города Вонсан в Корее. Ламинария японская распространена на юг до 36° северной широты. Высокая температура морской воды летом (выше 27°C) в более южных широтах уничтожает бурую морскую водоросль. Ламинария образует обширные заросли в прибрежной полосе на глубине от 1 до 20 м, на каменистых и ракушечных грунтах. Большинство водорослей, которые называют «комбу», принадлежат виду *Saccharina japonica*.

Слоевище в виде пластинки, ровной или морщинистой, цельной или рассечённой, без отверстий, длиной от нескольких десятков сантиметров до 20 м, бурой окраски. Стволик неразветвлённый, прикрепляется ризоидами или дисковидной подошвой. Спорофиты *Laminaria* многолетние, у некоторых видов их возраст может достигать 11–18 лет.

Растут ламинарии, образуя густые заросли в местах с постоянным течением, формируя «пояс ламинарий» на определённой глубине вдоль берегов. Большие подводные «водорослевые леса» образуются обычно на глубине 4–10 м. На каменистом грунте ламинарии в некоторых районах встречаются до глубины 35 м. Ламинария японская – крупная морская бурая водоросль, слоевище которой состоит из лентообразной гладкой или сетчато-морщинистой пластины 10–35 см ширины, длиной 1–13 м, в нижней части переходящей в цилиндрический или сдавленно-цилиндрический ствол длиной 50–100 см. Слоевище (таллом) ее прикрепляется к каменистому грунту сильно развитыми корнеобразными выростами – ризоидами. Края пластин ровные или волнистые. Все растение пронизано слизистыми ходами и лакунами. Пластина ежегодно разрушается, и новая пластина отрастает от оставшегося стволика. Продолжительность жизни ламинарии колеблется от 2 (Японское море) до 3–4 лет (северные моря) в зависимости от климатических

условий. Вместилища спор (спорангии) созревают с июля по октябрь. Из спор развиваются микроскопические женские или мужские заростки, образующие половые клетки – гаметы.

Технологический процесс по приготовлению муки и крупки пищевой из ламинарии на предприятии АО «Бином» Сахалинской области. Шинкованную сушеную ламинарию охлаждают до температуры не выше 30°С и направляют на дробление. Дробление осуществляют роторной (или другого типа) дробилкой.

При дроблении ламинария должна быть измельчена на крупку величиной не более 2 мм. Дробленую ламинарию пропускают через магнитоуловитель и направляют на вибрационное сито для разделения на три фракции: 0,75–2,0 мм – крупка, 0,3–0,7 мм – крупка, 0–0,2 мм – порошок, частицы размером более 2 мм направляют на повторное измельчение. Каждая фракция на вибрационном сите пропускается через магнитоуловитель. Готовую крупку и порошок направляют на упаковывание, маркирование и хранение (рис. 41).

Хранят крупку и порошок в чистых, сухих, хорошо вентилируемых помещениях, в условиях, защищающих от воздействия прямых солнечных лучей и источников тепла, при относительной влажности не более 80%.



Рис. 41. Технологический процесс приготовления муки и крупки из ламинарии

Ламинария в рационах лактирующих коров голштинской породы в сельскохозяйственных предприятиях Сахалинской области

Для оценки эффективности включения муки из ламинарии в рационах лактирующих коров в стойловый период изучали уровень энергетического и протеинового питания молочных коров сахалинской популяции, их молочную продуктивность и физиологическое состояние по основным фазам лактации. Работа выполнена в сельскохозяйственных предприятиях Сахалинской области (АО «Совхоз Заречное», СПК «Соколовский»).

В состав рациона входили травосмеси из многолетних трав, заготовленные по технологии сенаж «в упаковке», сенаж в наземных траншеях, клубнеплоды, концентрированные корма, премиксы, а также мука из ламинарии в дозе 6 г на голову в сутки.

При проведении исследований в хозяйстве брали образцы кормов на анализ и определяли их химический состав и питательность по общепринятым зоотехническим методикам.

Для определения эффективности муки из ламинарии в рационах коров, животные разделены на три опытные группы с молочной продуктивностью 18–19, 17–18 и 15–17 кг молока при жирности 3,8% с живой массой 550–600 кг, находящихся в разных фазах лактации. В состав рациона включали муку из ламинарии в количестве 6–8 г на голову в сутки.

Установлено, что включение в рационы лактирующих коров кормовых добавок в виде муки из ламинарии в течение 2 месяцев после отела увеличивает молочную продуктивность. Содержание в 1 кг сухого вещества цинка до 72,0 мг и йода до 1,80 мг в первой половине лактации в стойловый период обеспечило повышение удоя на 11,6% и содержание жира в молоке на 0,26%. Балансирование рационов высокопродуктивных коров за счет премиксов, разработанных применительно к местной кормовой базе, позволила увеличить их молочную продуктивность в стойловый период на 9,7%.

Исследования показали, что при составлении рационов, содержащих муку из ламинарии, следует учитывать некоторые особенности. Необходимо в рацион включать высокоэнергетические и высокопротеиновые объемистые корма, содержащие в 1 кг сухого вещества не менее 10 МДж обменной энергии и 14–16% сырого протеина. Такое содержание питательных веществ может быть достигнуто в том случае, если переваримость органического вещества составляет 55% и выше.

ГЛАВА 7. МИНЕРАЛЬНЫЕ И БЕЛКОВО-ВИТАМИННЫЕ ДОБАВКИ

7.1. Минеральные добавки

7.1.1. Поваренная соль

Поваренная соль имеет и другие названия – каменная соль или хлорид натрия (химическая формула NaCl), с содержанием 61% хлора и 39% натрия. Чистая соль на воздухе не становится влажной. При температуре 772°C плавится, а при более высокой температуре испаряется. В кипящей воде она растворяется так же, как и в обычной. Иногда содержит небольшой процент примесей, которые придают ей сероватый оттенок. Температура замерзания водного раствора соли ниже нуля градусов по Цельсию. По способу помола бывает крупного и мелкого помола. Разделяют, согласно ГОСТу и техническим условиям, на следующие типы: поваренная пищевая (помол №1, 2, 3), промышленно-техническая (помол №1, 2, 3), галит минеральный (самосадочная). При приготовлении пищи соль используют в качестве приправы или консерванта. Добывают на месторождениях: Баскунчакское, Артёмовское, Сереговское, Тыретское, Эльтонское, Верхнекамское, Илецкое. Артёмовское месторождение считается самым крупным в Европе.

7.1.2. Монокальцийфосфат (кормовой фосфат)

Монокальцийфосфат (ТУ 161110455-25:2006) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ – обесфторенный кормовой фосфат, используемый для подкормки животных при дефиците минеральных веществ (фосфора и кальция) в рационах. Представляет собой порошок средней гигроскопичности (гранулы размером от 0,2 до 1,4 мм), белый или серых оттенков, хорошо растворимый в водной среде. Состав и технические показатели монокальцийфосфата (МКФ): общая массовая доля фосфора не менее 22,7%, кальция не менее 16%, массовая доля воды не более 3%, золы, не растворимой в соляной кислоте, не более 10%, рН не менее 3,3%.

7.1.3. Трикальцийфосфат (кальция фосфат)

Трикальцийфосфат $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ – трехзамещенный фосфат кальция (ТКФ) – наиболее распространенная кальций-фосфорная кормовая добавка в животноводстве в последние годы, относящаяся к комбинированным смесям. Включение трикальцийфосфата в состав рациона животных способствует усвоению основного корма рациона и важных элементов питания, входящих в эти корма.

Трикальцийфосфат – однородный порошок имеет цветовую палитру от белого и светло-желтого до серого и коричневого цвета. Получают его из полезных ископаемых, меняющих свой оттенок в зависимости от места добычи, месторождения. Его содержание в чистом виде в конечной продукции составляет стандартные 93%. Трикальцийфосфат необходимо добавлять в корма животных, начиная с небольшой дозы и доводя её до рекомендованной суточной нормы на 5–10-ый день.

7.1.4. Мел кормовой

Представляет собой порошок белого цвета, без запаха, практически не растворимый в воде. Мел кормовой содержит 37% кальция, 0,5% калия, 0,3% натрия, 0,18% фосфора. Содержание кремния и других элементов не превышает 5%. Используется в качестве кормовой добавки, обогащающей корм кальцием. Особенно высокое потребление кальция наблюдается у растущих животных (так как он в большом количестве расходуется на построение костных тканей). Подкормка кормовым мелом улучшает рост животных, повышает их привес и продуктивность. Мел используют также для раскисления силоса.

7.1.5. Сахалинские цеолиты

Производство продукции животноводства в Сахалинской области сосредоточено в непосредственной близости к областному центру и другим крупным городам. Это обстоятельство оказывает существенное влияние на загрязненность молочной и мясной продукции токсическими веществами. В настоящее время во внешней среде зарегистрировано более 4 млн тонн токсических веществ. Продолжается процесс увеличения концентрации ксенобиотиков вблизи городов и поселков. Основные загрязнители среды – Hg, Pb,

Ag, Cd, Zn, Cu, Cr, Ni. Кроме того, в процессе деления ядер тяжелых металлов образуются радионуклиды (^{131}I , ^{137}Cs , ^{90}S и др.), которые поступают в организм человека с продуктами животноводства.

Одним из наиболее эффективных способов очищения организма сельскохозяйственных животных от техногенных загрязнителей считается разработка и применение методов энтеросорбции. Эти методы основаны на выведении из организма животных токсических веществ, попавших с водой или кормами, а также образовавшихся непосредственно в самом их организме.

Энтеросорбенты связывают экзогенные и эндогенные вещества в желудочно-кишечном тракте путем абсорбции. Энтеросорбенты состоят из кремниево-органических матриц и других природных соединений. Наиболее эффективным энтеросорбентом считаются сахалинские природные цеолиты. Изучение эффективности применения сахалинских цеолитов в животноводстве и птицеводстве проведено в Сахалинском НИИСХ в 1976–1990 годах.

На основе исследований выявлены дозы включения цеолита в состав рационов и кормовых смесей для различных видов животных. Разработаны технические условия и рекомендации по применению цеолитов в животноводстве. Включение в рационы животных природных цеолитов в дозе 0,75 г, 1,0 г и 1,5 г, в расчете на один килограмм живой массы, способствовало улучшению физиологического состояния животных и, как следствие, повышало общий прирост живой массы. При этом затраты питательных веществ на единицу продукции снижались на 5,4–8,9%. Отрицательных последствий использования природных цеолитов в животноводстве не обнаружено. Дальнейшее использование цеолитов в животноводстве возможно в качестве приготовления на их основе кормовых добавок (энтеросорбентов).

7.1.6. Белково-минеральная добавка (БМД) «Флора-1»

В настоящее время морские водоросли заготавливают как промышленное сырье для приготовления лечебных препаратов, пищевых и некоторых технических продуктов. Их богатые ресурсы создают возможность организации устойчивого водорослевого промысла и переработки его отходов. Однако многочисленные водорослевые отходы не используются в производстве и загрязняют окружающую среду. Поэтому разработка технологии приготовления комбинированных кормовых продуктов в плане создания безотходного и малоотходного экологически чистого производства весьма целесообразна. В связи с этим была выдвинута гипотеза, что при соответствующей корректировке кормовой ценности эффективность комбинированных кормовых продуктов из отходов морских рыб и водорослей не будет уступать стандартным компонентам, например кормовой муке.

Ведущими экспертами ФАО/ВОЗ проблема дефицита продуктов питания для дальнейшего развития земной цивилизации поставлена на одно из первых мест. Возможными путями выхода из кризисной ситуации называются расширение кормовой базы, кормопроизводства, закупка комбикормов. Однако даже в оптимальных условиях откорма животных коэффициент конверсии суммарного белка к сырому кормовому белку не превышает 25%.

А.И. Жаринов, К.Ф. Сорвачев, J.E. Halvers, W.E. Shanks приводят данные, что из 10 кг растительного белка получается всего 1 кг мясопродуктов, а в пересчёте на фактические корма это составит 70–140 кг для КРС и 30–50 кг для свиней. А.И. Рогов, Т.Н. Софронова, D. Nailstone, W.H. Lamair и другие авторы предлагают новые подходы к сокращению дефицита белка, заключающиеся в создании многокомпонентных продуктов. Поскольку кормовой белок составляет около 90% от общего белкового ресурса человечества, нам представляется целесообразным, наряду с совершенствованием технологии традиционных однокомпонентных кормовых продуктов из гидробионтов, применить предложенную концепцию для обоснования и разработки комбинированных рыбоводорослевых кормовых средств.

По данным Л.И. Борисочкиной и Т.А. Дубровской, в 60–70-е годы прошлого столетия за рубежом начало успешно развиваться производство новых кормовых продуктов. В их числе рыбные гидролизаты, белковые концентраты, упаренная и гомогенизированная рыба, рыбный силос и другие. Рыбная мука, хотя и является богатым источником белка и биологически активных веществ, все же недостаточно полно усваивается организмом животных из-за отсутствия в ней таких важных функциональных свойств, как растворимость и диспергируемость в воде, влагоудерживающая и эмульгирующая способности и др.

Как отмечают R.F. Doolittle, P. Caroline, R. Shuman, из белковых веществ в гидробионтах, массовая доля которых может достигать 16–20%, полноценными тканевыми белками являются альбумины, глобулины, нуклеопротеиды. Неустойчивость свойств белков при изменении условий среды существования обусловлена тем, что они находятся в коллоидном состоянии в виде гелей, зелей. Поэтому в производстве термическая обработка сырья при 80–90°C, по данным В.П. Максимец, Е.Н. Харенко, К. Baken, S.S. Lomaolo и W.W. Nawaz, ведёт к денатурационным изменениям белков и других азотистых веществ, липидов, что существенно снижает биологическую ценность готового продукта. В белках мышц рыб на долю миозина приходится до 40%, денатурация его наступает при температуре 37°C. Белок актин, содержание которого достигает 20%, способен связываться с миозином, образуя актолиозин, который ещё легче денатурирует при 25–30°C, в зависимости от вида рыб. В то же время отходы гидробионтов, как отмечают В.П. Быков, Т.П. Калиниченко, Т.Н. Слуцкая, В.И. Шендерюк, М.А. Щербина, D.W. Renn, B. Zuhe и др., содержат более 50 ферментов – биологических катализаторов химического превращения веществ.

Результаты исследований Н.Н. Купиной, Т.Н. Слуцкой позволили сделать предположение о возможности использования ферментов гидробионтов для создания новых, хорошо усваивающихся многокомпонентных кормовых продуктов из отходов от переработки рыб, беспозвоночных и водорослей. Определенный интерес представлял вопрос обработки пищеварительными ферментами рыб, отходов водорослей (ламинарии, анфельции) для изменения

их структуры, лучшей усвояемости в кормовых системах и получения рыборастительных кормовых продуктов с новыми улучшенными биологическими свойствами.

Поскольку ферментализ является низкотемпературным методом переработки, это тоже оказало влияние на выбор технологии производства белково-минеральной добавки «Флора-1».

Липиды морских гидробионтов представляют собой простые и сложные эфиры, образующиеся в результате взаимодействия терпеновых спиртов с высшими жирными кислотами, спиртами и альдегидами. Среди них встречаются нейтральные: моно-, ди- и триглицериды, сфинголипиды, эфиры холестерина, воска; полярные: фосфолипиды, гликолипиды и сульфолипиды. Ф.Н. Ржавская, Е.Н. Харенко, R.M. Clark, A.M. Ferris, R. Jensen показали, что жирные кислоты представлены более 40 кислотами монокарбонового ряда с нормальной или разветвленной цепью, состоящей из 12–26 атомов углерода разной степени ненасыщенности, которые также являются структурной частью липидов гидробионтов, обуславливающей их разнообразие и специфичность.

Особое значение с биологической точки зрения имеют ненасыщенные жирные кислоты (линолевая, линоленовая и арахидоновая). В.Н. Акулиным с соавторами доказано, что полиненасыщенные жирные кислоты являются необходимыми компонентами пищи для человека, и при их отсутствии нарушается правильное функционирование организма. Результаты исследований по действию продуктов, обогащенных эйкозапентаеновой (ЭПК) кислотой из сардины иваси, показали возможность немедикаментозной коррекции патологических состояний у людей, связанных с гиперкоагуляцией крови и нарушением липидного обмена. Это позволяло предвидеть положительный эффект и при выращивании сельскохозяйственных животных при обогащении кормов ЭПК или ДПК (декозагексаеновой кислотой).

В.А. Амекаев, В.Г. Гринь, Ф.М. Ржавская, J.K. Kaitaranta свидетельствуют, что по сравнению с животными жирами и растительными маслами рыбий жир биологически намного полноценнее. Липиды, содержащие жирные кислоты с наличием от 2 до 6 двойных

связей, обладают низкой температурой затвердевания, что позволяет применять низкотемпературные способы обработки сырья для использования жиров с сохранением их нативных свойств.

Е.Н. Харенко, Ф.М. Ржавская, В.М. Ушкалова, Л.М. Энштейн, J.J. Johnston, R.P. Nansen, F.H. Olden показали, что изменения качества многих видов жиросодержащих продуктов обусловлено в значительной мере устойчивостью их липидов к взаимодействию с кислородом. В присутствии небольших количеств ингибитора, например солей альгиновой кислоты, манитола (установлено, что в сухом веществе ламинарии от 10 до 35% приходится на альгиновую кислоту, а шестиатомного кристаллического спирта манита от 5 до 22%), уменьшается скорость окисления углеводов.

Производство белково-минеральной добавки «Флора-1» гидродинамическим способом с добавками водорослевой муки основано на использовании кавитационных явлений, механических импульсов и химических процессов. Они возникают при быстром движении ротора излучателя (мешалки) реактора и обрабатываемого морского сырья в водной среде, при одновременном воздействии температурного градиента, консерванта, ингибиторов, содержащихся в водорослях, синергиста с продуктами деструкции липидов, эмульгировании низкомолекулярных жирных кислот и других вторичных производных окисления. Полученные результаты свидетельствуют о некотором повышении качества липидов в продукции и подтверждают эффективность применения добавки, повышающей биологическую ценность кормовых рыбных продуктов с одновременным увеличением сроков их хранения. Это связано с тем, что вводимые в процесс обработки жирорастворимые водорослевые компоненты равномерно распределяются во всем объёме материала и предотвращают окислительную порчу липидной фракции кормовых продуктов как в процессе производства, так и при хранении.

7.2. Витамины для животных

Витамины необходимы животному организму как материал для построения ферментных систем. Многие из них соединяются со специфическими белками крови и тканей, образуя ферменты. Различают витамины жирорастворимые (А, D, Е, К) и водорастворимые (группы В, РР и С). Витамины первой группы могут накапливаться в организме, второй – не накапливаются, поэтому должны поступать с кормом. Недостаточное поступление или отсутствие их в рационе вызывает гиповитаминозы или авитаминозы, которые характеризуются нарушением нормального течения биохимических процессов в тканях. Эти «незаменимые для питания животных» вещества были названы витаминами (от латинского «вита» – жизнь и якобы греческого «амин» – особые азотосодержащие органические вещества).

Витамины являются ускорителями и регуляторами всех физиологических процессов, лежащих в основе жизни всех живых организмов. Отсутствие или недостаток какого-либо витамина провоцирует возникновение характерного заболевания – авитаминоза или гиповитаминоза. Если же в рационе питания отсутствует комплекс витаминов, то у животных в результате возникает полиавитаминоз. Витамины входят в состав многих ферментов, без которых невозможны многие сложные химические синтетические реакции в живом организме. Источниками большинства витаминов являются растения и в значительно меньшей степени сами организмы животных. Витамины и витаминные комплексы применяют не только для профилактики и лечения авитаминозов, но и для повышения общей жизнеспособности организма, а также в качестве лекарственных средств при целом ряде заболеваний, абсолютно не связанных с авитаминозами. Основной источник витаминов для животных – корма, но в ряде случаев они не могут полностью удовлетворить потребность организма в витаминах. Поэтому в рацион животных необходимо вводить витаминные препараты.

Наивысший экономический эффект от применения витаминных препаратов наблюдается при комплексном их применении в комбикормовой промышленности совместно с набором различных микроэлементов. Для предохранения от распада вводимых в ком-

бикорма жирорастворимых витаминов их препараты стабилизируют специальными веществами – антиоксидантами. Для этой цели используют сантохин и дилудин. Разрабатываются методы защиты микрогранул витаминных препаратов от доступа кислорода и влаги воздуха полимерными оболочками.

Аевит – масляный раствор, в 1 мл которого содержится 10 тыс. МЕ витамина А и 100 мг витамина Е. *Тривитамин* – масляный раствор витаминов А, D и Е. В 1 мл раствора содержится 10 тыс. МЕ витамина А, 200 тыс. МЕ витамина D₃ и 10 мг витамина Е. *Аснитин* – таблетки, содержащие аскорбиновую (0,05 г), никотиновую (0,01 г) кислоты, тиамин-хлорид (0,001 г) и глюкозу (до 0,5 г). *Тетравит* – таблетки, содержащие тиамин-хлорид (0,003 г), рибофлавин (0,003 г), никотиновую (0,02 г) и аскорбиновую (0,15 г) кислоты. *Ундевит* – таблетки, содержащие ретинол-ацетат (3300 МЕ), тиамин-хлорид (0,002 г), рибофлавин (0,002 г), пиридоксина гидрохлорид (0,003 г), цианокобаламин (2 мкг), никотинамид (0,02 г), витамин Р (0,01 г), витамин Е (0,01 г), аскорбиновую (0,075 г) и фолиевую (0,5 мг) кислоты, пантотенат кальция (0,003 г).

Ретинола ацетат – *Retinoli acetas* Синонимы: ретинол, ксероферол, актитал, аксерол, анавит, афаксин, виаденин, витаплекс А, воган, алфалин и др. Применяют при авитаминозе и гиповитаминозе А животных, а также для ускорения роста и развития молодых животных, при различных инфекционных болезнях органов пищеварения, дыхания, мочевого выделения и кожи. Часто используют для ускоренного заживления различных поражений кожного покрова (язвы, экземы) и слизистых оболочек, для эффективного восстановления плодовитости сельскохозяйственных животных. Раствор ретинола ацетата в масле – *Solutio Retinoli acetatis oleosa*. Масляный раствор ретинола ацетата вводят подкожно или внутримышечно в следующих дозах (МЕ): коровам – от 100000 до 200000 и более; коровам во второй половине стельности – от 200000 до 300000 на инъекцию. Вводят через каждые 7–10 дней. Назначение витамина А во второй половине стельности животных получило широкое применение и показало свою эффективность для внутриутробного развития плода и получения здорового молодняка.

Раствор ретинола ацетата в масле в сочетании с антибиотиками (тетрациклин, сульфаниламиды, нитрофураны) с хорошим терапевтическим эффектом назначают при лечении диспепсии у телят-молочников. Вводят внутримышечно 100000–150000 МЕ однократно в сутки 2–3 дня подряд. Витамин А увеличивает лечебную эффективность антибиотиков, сульфаниламидов, нитрофуранов и других терапевтических средств.

Раствор *ретинола пальмитата* в масле – *Solutio Retinoli palmitatis oleosa*. По фармакологическому действию ретинол пальмитат не отличается от ретинола ацетата, но более стоек. Дозы внутримышечно (МЕ): коровам – 50000–300000. Концентрат витамина А – *Concentratum vitamini A* – масляный раствор, получаемый из печени рыб. Содержит в одном грамме 100000 МЕ витамина А. Применяют внутрь, как и ретинола ацетат.

Цитраль – Cytralum. Цитраль по химическому строению схож с витамином А, по действию – слабее его. Применяют местно для лечения кератитов, конъюнктивитов в виде водно-спиртового раствора (1 : 1000000), а также внутрь крупному рогатому скоту 2–3 грамма.

Аевит – Aevitum. Аевит – масляный раствор аксерофтола ацетата. Дозы внутримышечно телятам 3–5 мл.

Аквитал – Aguitalum. Аквитал – водорастворимый препарат витамина А. Дозы внутрь (МЕ): телятам – 50000–100000. Повторно применяют через 15–20 дней.

Каротин в масле – Carotinum in oleo. Синоним: провитамин А. В масляном растворе содержание каротина составляет 2 мг в 1 миллилитре. Применяют для лечения хронических экзем, вяло заживающих ран, язв, ожогов, обмороживаний, асептических и гнойных ран путем нанесения на раневую поверхность.

Рыбий жир тресковый – Oleum jecoris aselii. Рыбий жир тресковый назначают при гиповитаминозах А, D, при лечении рахита, для профилактики остеомалации у беременных самок. Наружно применяют при лечении болезней глаз А-гиповитаминозной этиологии. Дозы внутримышечно витаминизированного рыбьего жира (мл): крупному рогатому скоту 10–15. При внутреннем применении дозы могут быть увеличены. Дозы натурального рыбьего жира трескового (мл): мелкому рогатому скоту и телятам 30–100.

Витамин D – кальциферол, антирахитический витамин. Витамин D, или кальциферол, содержится в рыбьем жире, пекарских дрожжах и сенной муке.

Препараты витамина D Эргокальциферол – Ergocalciferoli. Синонимы: кальциферол, детамин, витастерол, витамин D2, дельтамин, вигантол, виостерол, витадол, фердетол, ултранол и др. Эргокальциферол эффективен при рахите, остеомалиции, костных заболеваниях, нарушении кальциевого обмена, заболеваниях кожи, артритах, пищеварительного тракта, околотитовидной железы, заболеваниях печени, ожогах и лечении ран. Витамин D (кальциферол, антирахитический витамин) регулирует минеральный обмен веществ в организме животного, в частности обмен фосфора и кальция. Способствует всасыванию кальция и фосфора в пищеварительном тракте и их отложению в костной ткани.

При недостатке витамина D у животных снижается содержание фосфора и кальция в крови, нарушается работа органов дыхания, пропадает аппетит, задерживается рост, появляется ломкость костей или размягчение конечностей. Иногда появляются судороги мышц головы, конечностей и шеи. Наиболее характерным рахит бывает у молодых животных. Давно известно, что рахит хорошо лечится рыбьим жиром. Однако витамин D содержится также в большом количестве и в яичном желтке, хорошем сене, дрожжах, травяной муке, растительном масле и других продуктах. В растениях этого витамина, как правило, нет, но в них содержится его провитамин эргостерол, который в организме животных преобразуется в витамин D.

Давно замечено, что на организм животного, больного рахитом, благотворное влияние оказывает ультрафиолетовое излучение. Под действием ультрафиолетовых лучей в организме образуется витамин D. Подсчитано, что 10-минутное пребывание животного на солнце оказывает на организм такое же действие, как введение в рацион 20-процентного рыбьего жира. В облученных продуктах витамин D синтезируется из особых жироподобных веществ (стеринов). В настоящее время в животноводстве широко используют искусственное ультрафиолетовое облучение животных, особенно это касается молодняка, а также кормов.

Для борьбы с авитаминозами D используют, кроме обогащенных витаминами кормов, рыбий жир и спиртовой и масляный растворы, которые применяют не только для лечения рахита, но и при ожогах, артритах (воспалении суставов), ранах, расстройствах пищеварения, дерматитах и других болезнях. Потребность в витамине D выше у тех животных, которые испытывают нехватку ультрафиолетового облучения. Отрицательно влияют на усвоение витамина D расстройства кишечника и печени, дисфункция желчного пузыря.

Витамин D действует значительно эффективнее при одновременном назначении рыбьего жира, препаратов фосфора и кальция, витаминов С и В. Дозы внутрь (МЕ): крупному рогатому скоту – 100000–150000. Из витаминов группы D применяют также раствор эргокальциферола в масле 0,12-процентный, раствор эргокальциферола в спирте 0,5-процентный, рыбий жир тресковый, видеин, сухой дрожжевой концентрат витамина D₂ и другие препараты.

Токоферола ацетат – Tocopheroli acetat. Синонимы: а-токоферола ацетат, витамин Е ацетат, эокоферол, токомин, промонт, тоноферм, эокофлор, эревит, эфинал и др. Витамин Е применяют с лечебной целью при бесплодии, нарушении функции размножения, Е-гиповитаминозах, воспалительных процессах глаз, ожогах, болезнях кожи, беломышечной болезни телят, атрофии зрительного нерва, болезни крови. Для приема внутрь выпускают витамин Е в масле (1 г его содержит 2 или 10 мг токоферола). Для внутримышечного введения выпускают 5, 10 и 30-процентные растворы токоферола. Дозы внутрь (г): крупному рогатому скоту – 0,01–0,03, телятам – 0,005–0,01.

Масло облепиховое – Oleum Hippophaeae. Применяют масло облепиховое при лечении пораженной кожи, ран, кольпитов, эрозий шейки матки, эндоцервицитов.

Фехолин – FechoLinum. Получают фехолин из зародышей пшеницы, содержит комплекс витаминов Е, D, F, группы В, холин и др. Назначают при беломышечной болезни молодняка. Дозы внутрь (мл): телятам 15–20. Фехолин не рекомендуется применять при острых желудочно-кишечных заболеваниях. Из препаратов витамина Е можно применять гранувит Е, кормовой витамин Е, кормовой препарат витамина Е, тетравит и др.

Tetrapum – Tetravitum. В 1 мл содержится 50000 МЕ витамина А, 25000 МЕ витамина D, 20 мг витамина Е, 5 мг витамина F (линетола). Применяют тетравит при гипо- и авитаминозах, для лечения ксерофтальмии, тетании, рахита, остеомалации, энцефаломалации, плохо заживающих ран и язв, токсических дистрофий печени, для повышения жизнеспособности новорожденных и плодовитости животных. Препарат применяют животным внутримышечно, подкожно или через рот. Для профилактики авитаминозов тетравит вводят животным внутримышечно или подкожно один раз в 2–3 недели, для лечения – один раз в 7–10 дней, коровам – за 3–4 мес. до отёла. При применении внутрь препарат дают в смеси с кормом ежедневно в течение 2–3 месяцев.

Trivum – Trivitaminum. Тривит – стерильный раствор витаминов А (ретинола пальмитат или ацетат), D (холекальциферол) и Е (α -токоферола ацетат) в растительном масле. Применяют при гипо- и авитаминозах животных, для лечения и профилактики ксерофтальмии, рахита, остеомалации и др. Препарат вводят внутримышечно, подкожно или через рот в смеси с кормом 1 раз в неделю в течение 3–4 недель.

Тривитамин – Trivitaminum. Тривитамин – стабилизированный раствор в растительном масле витаминов А, D, Е с содержанием в 1 мл: аксерофтола 15000 МЕ, холекальциферола 20000 МЕ, токоферола ацетата 10 мг. Применяют при желудочно-кишечных заболеваниях молодняка животных, остеомалации, рахите, тетании, лихухе, нарушении способности размножения. Крупному рогатому скоту вводят подкожно или внутримышечно в дозе 5 мл.

7.3. Пробиотики

Пробиотики (от лат. *Pro* «для» + греч. *Bio* «жизнь») – полезные микроорганизмы, которые возрождают нормальную микрофлору пищеварительного тракта (их противопоставляют антибиотикам, *anti bio* – «против жизни»). Пробиотические препараты – препараты, содержащие живые микроорганизмы-пробиотики. Пробиотические культуры, попадая в пищеварительный тракт, стимулируют иммунную систему организма, подавляют размножение гнилостных бактерий и восстанавливают баланс кишечной микро-

флоры. В результате снижается риск возникновения многих заболеваний, и организм способен полноценно усваивать пищу. Микроорганизмы, используемые в качестве пробиотиков, классифицируют на 4 группы:

- аэробы – спорообразующие бактерии рода *Bacillus*;
- анаэробы – спорообразующие бактерии рода *Clostridium*;
- бактерии, продуцирующие молочную кислоту (*Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Enterococcus*, неспорообразующие);
- дрожжи – используются в качестве сырья при изготовлении пробиотиков.

С учётом направленности действия можно классифицировать пробиотики на следующие группы:

- используемые для обеспечения функционального питания;
- используемые для реабилитационной терапии и нормализации микробиоценоза после длительного применения антимикробных средств (антибиотики, сульфаниламиды, нитрофураны);
- применяемые для коррекции иммунитета, стимуляции роста и развития;
- применяемые для терапии при заболеваниях бактериальной и вирусной этиологии.

Пищеварительный тракт животных представляет собой микробиоценоз, обеспечивающий защиту и развитие организма. С первых минут жизни в желудочно-кишечный тракт поступает множество разнообразных групп микроорганизмов, однако не все они приживаются в кишечнике. В процессе эволюционного развития сформировался определенный микробиоценоз кишечника, обусловленный постоянной нормальной или резидентной микрофлорой. Кишечник заселяется антигенно чужеродной микрофлорой, тем не менее кишечная иммунная система сохраняет нормальный гомеостаз и фактически толерантна к большинству кишечных микроорганизмов. Толерантность отражает преимущества, свойственные постоянной кишечной микрофлоре, обеспечивающей организм хозяина некоторыми питательными веществами, включая короткоцепочные жирные кислоты, а также витаминами К и группы В, аминокислотами, колонизируя желудочно-кишечный тракт и постоянно присутствуя в нём. Нормофлора обеспечивает основную

защитную функцию макроорганизма, в то время как микроорганизмы являются транзиторными.

Основные представители микробиоценозов кишечника – молочно-кислые и бифидобактерии. Популяции этих бактерий расположены на поверхности слизистой оболочки, примыкая к мембранам энтероцитов, или локализованы в непосредственной близости от поверхности эпителия, в слое муцина, покрывающего мембраны эпителиальных клеток. С учётом этого микроорганизмы, ассоциированные со слизистой оболочкой, составляют мукозную (М) микрофлору, а локализующиеся в просвете – полостную (П).

Состав П- и М-микрофлоры пищеварительного тракта может существенно различаться по количественной и качественной характеристикам и по-разному изменяться в зависимости от рациона питания и внешних воздействий. Большинство специалистов отмечают, что постоянное присутствие в кишечнике адгезированных на его стенке резидентных микроорганизмов предотвращает размножение патогенов, их внедрение в энтероциты и прохождение через кишечную стенку. Кишечные бактерии защищают хозяина от патогенов, а также формируют переднюю линию защиты слизистой.

Благодаря успешной конкуренции за необходимые питательные вещества или за эпителиальные сайты прикрепления, бактерии кишечника предотвращают кишечную колонизацию патогенными микроорганизмами. Образую антимикробные соединения, энергозависимые жирные и химически модифицированные желчные кислоты, бактерии кишечника создают локальную окружающую среду, неблагоприятную для развития патогенных микроорганизмов. Резидентная кишечная микрофлора стимулирует восстановление иммунных клеток подслизистого слоя, который образует второй слой защиты.

Наиболее важными аспектами взаимодействия пробиотических штаммов с микрофлорой кишечника и организмом являются образование антибактериальных веществ, конкуренция за питательные вещества и место адгезии, изменение микробного метаболизма (увеличение или уменьшение ферментативной активности), стимуляция иммунной системы, противораковое и антихолестеринемическое действия.

Пробиотики обладают разносторонним фармакологическим действием. Положительный эффект пробиотиков обусловлен их участием в процессах пищеварения и метаболизма организма-хозяина, биосинтезом и усвоением белка и многих других биологически активных веществ. Нормальная деятельность многих систем и органов в значительной степени зависит от видового состава и межвидового соотношения микроорганизмов, заселяющих их с момента рождения. Участие симбионтных микроорганизмов в азотистом (белковом) питании является одной из основных их функций. В результате сложных биохимических процессов, протекающих в ЖКТ, микроорганизмы, усваивая поступающие питательные вещества, размножаются, растут и быстро увеличивают свою биомассу. Отмирая, они перевариваются и усваиваются организмом, являясь источником белка.

По данным ряда исследователей, симбионтная флора, благодаря ферментационной активности (амилолитической, протеолитической, целлюлозолитической и др.), способна синтезировать многие биологически активные вещества: органические кислоты, спирты, липиды, витамины, особенно группы В, соединения тетрапирольной структуры. Всасываясь в кровеносное русло, многие из них активно участвуют в энергетическом и витаминном обменах, играя важную роль в жизнеобеспечении организма хозяина. Органические кислоты усиливают перистальтику и секрецию кишечника, чем способствуют перевариванию пищи и повышают резорбцию кальция и железа. Полифосфаты бактерий принимают участие в переносе сахара в клетку, выполняя функцию гексокиназ.

Развитие идеи И.И. Мечникова по целенаправленному изменению состава микрофлоры желудочно-кишечного тракта путем энтерального введения культур молочно-кислых бактерий в качестве антагонистов гнилостных микробов оформилось в направление и привело к созданию нового класса бактериальных препаратов – пробиотиков. В 1974 г. Р.В. Паркер назвал пробиотиками микробные препараты (микроорганизмы или их компоненты), регулирующие микрофлору кишечника. В дальнейшем на основе живых бифидо- и лактобактерий были созданы различные препаративные формы (лактобактерин, бифидумбактерин, ацидофилин, колибак-

терин и др.), которые до настоящего времени широко используются для восстановления нормальной микрофлоры и лечения желудочно-кишечных заболеваний.

Бифидо- и лактобактерии, преобладающие в нормальной микрофлоре, подавляют размножение патогенных и условно патогенных микроорганизмов путем закисления среды обитания и выработки антибиотических веществ. Попадая в желудочно-кишечный тракт, присутствующие в этих препаратах микроорганизмы размножаются, синтезируют многие биологически активные вещества (БАВ) – органические кислоты, липиды, витамины, антибиотики, иммуномодуляторы и т. п. – и повышают неспецифическую резистентность организма-хозяина. Бифидобактерии предупреждают развитие дисбактериоза. В процессе их жизнедеятельности образуются витамины В₁, В₂ и К, а также молочная и уксусная кислоты. Кислая среда способствует лучшему всасыванию жиров, витаминов, железа и кальция, задерживает размножение патогенных и условно-патогенных микроорганизмов.

Важнейшая роль в восстановлении нормального микробиоценоза кишечника принадлежит бактериальным препаратам на основе живых микроорганизмов, представителей нормальной микрофлоры, – пробиотикам. В настоящее время появилось новое понятие – биотерапевтические агенты (БТА), представляющие собой препараты микроорганизмов на основе штаммов лактобифидобактерий. Бифидумбактерин, лактобактерин, кисломолочный бифидумбактерин относятся к категории БТА. Для этих препаратов характерна способность выживать в кислой среде, эффективно прикрепляться к эпителиоцитам, осуществлять колонизацию слизистой, продуцировать антимикробные субстанции, стимулировать иммунную систему, предупреждать избыточный рост и размножение патогенных микроорганизмов, восстанавливать нормальную микрофлору.

Биологические препараты природного происхождения, содержащие живые или лиофильно высушенные бактерии различных видов (колибактерин, бификол, лактобактерин, линекс и др.), наряду с положительными эффектами, проявляющимися в благоприятном воздействии на пищеварение, в поддержании и регулировании фи-

зиологического равновесия кишечной микрофлоры, обладают рядом существенных недостатков, ограничивающих их эффективность. Среди них ограниченная антагонистическая активность, используемая в производстве штаммов, узкий спектр дисбиотической коррекции препаратов, зависимость эффекта от количества жизнеспособных микробных клеток, содержащихся в препарате, а также от адгезивной способности микроорганизмов, участие микроорганизмов препарата в межмикробных взаимодействиях. Использование препаратов способствовало положительной динамике копрологических показателей: по содержанию перевариваемой клетчатки, внутриклеточному крахмалу и йодофильной микрофлоре.

Очень перспективно применение пробиотиков, изготовленных на основе различных штаммов сенной палочки, содержащих споры этих бактерий: споробактерин, биоспорин, ветом 3, ветоцил, биосептин, ветомгин и их рекомбинантные вариации – ветом 1.1, ноздрин и субалин. Эти препараты подавляют рост и размножение сальмонелл, шигелл, микробов рода протей, стафилококков, грибов рода кандиды, кампилобактера и энтеропатогенных кишечных палочек. Сходным действием обладает энтерол (лечебные дрожжи), обладающий антагонистическим свойством по отношению к клостридиям, некоторым грибам, шигеллам, эширихиям, псевдомонадам. Параллельно проводятся коррекция моторной функции кишечника, противовоспалительная терапия, стимулирование реактивности организма.

Таким образом, пробиотики являются эффективными лечебно-профилактическими средствами. Их применяют для нормализации экологических систем человека. Эти препараты имеют ряд преимуществ по сравнению с антимикробными средствами других групп. Они физиологичны, имеют выраженную антимикробную активность в отношении патогенных и условно патогенных бактерий, оказывают иммуностимулирующее и противовоспалительное действие, осуществляют коррекцию моторной функции кишечника. Пробиотические препараты весьма эффективны для обеспечения постоянства микробиологических экосистем.

ГЛАВА 8. НОРМИРОВАННОЕ КОРМЛЕНИЕ МОЛОЧНЫХ КОРОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

8.1. Особенности пищеварения жвачных животных

У жвачных животных формирование различных отделов пищеварительной системы происходит вследствие филогенетического и приспособительного механизма в соответствии с составом кормов. У телёнка доля сетки с рубцом и книжкой в общей массе желудка в течение первых 38 недель жизни примерно удваивается, в то время как доля сычуга уменьшается более чем на одну треть (табл. 33).

Таблица 33

Развитие преджелудков у телят в процентах к общей массе желудка от рождения до 38-й недели жизни

Отделы желудка	Возраст телят, недель						
	0	4	8	12	16	20–26	34–38
Сетка-рубец	38	52	60	64	67	64	64
Книжка	13	12	13	14	18	22	25
Сычуг	49	36	27	22	15	14	11

Под влиянием смены корма в послемолочный период происходят значительные морфологические изменения в виде увеличения объёма преджелудков и образования стенки преджелудков. К этим изменениям относится образование мускулатуры стенки, слизистой оболочки и её ворсинок, а также опорной ткани. На эту фазу развития в значительной степени влияют механические и химические раздражения, вызываемые принятым кормом. Функциональными критериями развития пищеварения у жвачных являются: начало жвачки и цикла «сетка – рубец», заселение преджелудков бактериями и простейшими, повышение активности всасывания слизистой оболочки преджелудков. Кроме того, на функциональное развитие системы «преджелудки – сычуг» оказывают влияние эндогенные и экзогенные факторы регуляции потребления корма, состав крови и повышение продукции ферментов в пищеварительном тракте.

Рубец рассматривают как большую бродильную камеру с подвижными стенками. Съеденный корм находится в рубце до тех пор, пока не достигнет определенной степени измельчения и только тогда переходит в последующие отделы пищеварительного тракта. Измельчается корм в результате периодически повторяющейся жвачки.

В рубце переваривается до 70% сухого вещества рациона, причем это происходит без участия пищеварительных ферментов самого животного. Расщепление клетчатки и других волокнистых структур осуществляется ферментами микроорганизмов, содержащихся в сетчатом желудке. В нём протекают сложные микробиологические и биохимические процессы. Корм в рубце задерживается длительное время. Например, при скармливании сена через 24 часа в рубце остается еще половина съеденной порции. Задержка корма в рубце способствует созданию благоприятных условий для рубцовых процессов и сбраживания трудноперевариваемых компонентов корма.

Реакция содержимого рубца у здорового животного при нормальной организации кормления постоянно поддерживается в пределах pH 6,5–7,4 и смещается в кислую сторону в период наиболее интенсивного сбраживания корма.

Потребность в питательных веществах – это то количество вещества или энергии, которое необходимо здоровым животным в оптимальных условиях содержания и сбалансированного кормления для поддержания жизни, получения установленного уровня продуктивности и проявления воспроизводительной функции.

Современная наука о кормлении дает объективное представление о потребности животных в энергии и отдельных питательных веществах (с учётом эффективности их использования) по основным элементам затрат организма, в частности на поддержание жизни, развитие репродуктивных органов в период беременности, поддержание воспроизводительной функции, образование молочной продуктивности.

Такой методический подход к определению потребности животных получил название факториального (определение потребности по отдельным условно выделенным процессам).

Использование факториального метода в сочетании с результатами экспериментальных исследований по изучению особенностей обмена и эффективности использования питательных веществ и энергии на его осуществление позволяет точно прогнозировать продуктивность животных в зависимости от условий кормления и физиологического состояния.

Полноценность кормления основывается на создании прочной кормовой базы и достигается кормлением, сбалансированным по основным питательным и биологически активным веществам. Особое отношение к оптимизации условий кормления необходимо для реализации генетического потенциала. Здесь требуется научно обоснованная система кормления, ориентированная на учёт особенностей обмена веществ у коров голштинской породы, так как эти животные чрезвычайно чувствительны к негативным последствиям дисбаланса, так как они живут на максимальном уровне обмена веществ.

Поэтому основная и главная цель сбалансированного кормления – помочь корове произвести такое количество молока, которое генетически в ней заложено. В то же время нередко повышение продуктивности сопровождается снижением функций воспроизводства (низкая оплодотворяемость, удлинённый сервис-период, аборт и мертворожденные телята), что приводит к недополучению телят.

Указанные нарушения в хозяйствах связаны с продолжительным несоответствием кормовых рационов потребностям животных, которое вызывает заимствование питательных и биоактивных веществ (депонированных) из резервов организма, вызывая его истощение.

8.2. Потребность коров голштинской породы в основных питательных веществах

Аппетит на постабсорбционном уровне определяется концентрацией в плазме крови, во внеклеточной жидкости и цитоплазме питательных веществ (глюкозы, аминокислот, жирных кислот), освобожденных в результате переваривания и всасывания. Установлено, что эта концентрация питательных веществ в жидкостях

организма является фактором гомеостаза. Сдвиг гомеостатического уровня каждого элемента или соотношения между ними в результате несбалансированного кормления вызывает снижение аппетита. Доказано, что снижение глюкозы в крови ниже гомеостатического уровня вызывает чувство голода. Особенно интересными оказались факты существенного влияния на аппетит концентрации свободных аминокислот. Вкус корма влияет на его потребление, но не является долговременным определяющим фактором аппетита.

Пищевое поведение регулируется нервными центрами головного мозга – гипоталамусом, передней частью коры грушевидной доли. Именно здесь происходит рецептивный анализ концентрации метаболитов в крови и организуется пищевое поведение животных. Плохой аппетит, отказ от корма – это физиологически обоснованная защитная реакция животных на потребление несбалансированного по аминокислотам и другим элементам питания рациона, что может привести к серьезным нарушениям жизненно важных функций организма. Рацион, обеспечивающий гомеостаз животных на физиологически обусловленном уровне, поедается с аппетитом и обеспечивает высокую продуктивность.

От того, в каких концентрациях и соотношениях содержатся питательные вещества в корме, а точнее в его сухом веществе, зависит аппетит, поступление продуктов переваривания в организм и в конечном итоге продуктивность животных.

Коровы голштинской породы – крупные животные чёрно-пёстрой или красно-пёстрой масти. Новорожденный теленок весит 40–42 кг и больше. Масса взрослой коровы может достигать 680 кг и составляет 147 см в холке (рис. 42). Голштинская тёлка может быть стельной к 13-месячному возрасту, когда она достигнет 360 кг живой массы. Желательно, чтобы первый отёл проходил в возрасте 23–26 месяцев. Продолжительность стельности составляет девять месяцев, а средняя продуктивная жизнь приблизительно четыре года. В 2009 г. средняя продуктивность подконтрольных голштинских коров в США составила 1050 кг молока, 382 кг жира и 322 кг белка в год.



Рис. 42. Корова голштинской породы

У жвачных основными сигнальными веществами, регулирующими потребление корма, служат метаболиты рубцового пищеварения. В частности, таким веществом является ацетат. Первостепенная роль этого соединения в регуляции приёма корма становится очевидной, если учесть, что в желудочно-кишечном тракте жвачных гораздо больше ацетата, чем глюкозы. Установлено участие масляной кислоты и кетоновых тел в активировании гипоталамического центра, который насыщает и угнетает процесс дальнейшего потребления корма.

В связи с тем что высокая концентрация отдельных метаболитов в крови активизирует центр насыщения и снижает прием корма, в организме высокопродуктивных животных необходимы условия для более быстрого удаления этих метаболитов из крови и повторной стимуляции центра аппетита.

Значительное влияние на уровень потребления корма оказывает живая масса животного. У лактирующих коров она несколько выше и возрастает с числом лактаций. Из этого видно, что продуктивные возможности животного и связанная с ними потребность в энергии решающим образом влияют на уровень потребления корма.

Существенные коррективы в уровень потребления корма вносят физические и химические его характеристики, а также режим и техника кормления животных. При использовании корма с низким содержанием клетчатки и соответствующей структурой он поедается в больших количествах до полного насыщения животного питательными веществами. При поедании кормов, богатых клетчаткой и бедных питательными веществами, происходит так называемое механическое насыщение, которое не удовлетворяет потребность животных в энергии и, соответственно, не обеспечивает необходимый уровень продуктивности.

Повысить потребление корма можно более частым кормлением, а также увеличением продолжительности кормления. Скорость продвижения и расщепления корма в желудочно-кишечном тракте – также немаловажный фактор, определяющий потребление корма. Между переваримостью и поедаемостью корма существует прямая корреляция, однако в зависимости от конкретного вида корма она имеет свои особенности. Низкий уровень протеина в рационе жвачных резко уменьшает поедаемость корма.

Определенное влияние на потребление корма оказывает его минеральный состав, который формирует специфические вкусовые свойства и воздействует на хеморецепторы пищеварительных органов.

Физические характеристики корма также в значительной мере определяют его потребление. Уменьшение размеров частиц путем их измельчения и прессования существенно увеличивает потребление корма (особенно грубого), скорость его прохождения через желудочно-кишечный тракт и заметно снижает переваримость клетчатки. Однако в этом случае снижение переваримости питательных веществ, вследствие повышенного потребления корма, сопровождается уменьшением потерь в виде метана и мочевины, в результате чего обменная энергия потребленного корма снижается незначительно. Таким образом, путем измельчения (до определенного размера частиц) или другим способом обработки корма можно повысить у жвачных потребление переваримой энергии, особенно из грубоволокнистого корма.

Сопоставление отдельных видов консервированных кормов, широко используемых в практике скотоводства, указывает на существенные различия в потреблении их животными. В частности, силоса жвачные поедают примерно на 20% меньше, чем сена (в пересчете на сухое вещество). Отмеченные различия между сеном и силосом уменьшаются при увеличении содержания сухого вещества в силосуемой массе. Поедаемость силоса повышается при добавлении мелассы, ферментных препаратов, специальных консервантов в процессе закладки зелёной массы. Различия в потреблении сена и сенажа при добавлении в рацион концентрированных кормов практически сглаживаются.

В ротовой полости жвачных осуществляется пережевывание корма и обильное смачивание его слюной. В процессе жевания, регулирующего функцию слюноотделения, корм измельчается до частиц величиной 1,2–1,6 миллиметра. Слюна выделяется четырьмя парами желез в количестве, зависящем от физико-химических свойств сухого вещества потребленных кормов. Так, на 1 кг сухого вещества силосного рациона в сутки выделяется около 14 л слюны, на 1 кг сухого вещества травы 32, а на 1 кг сухого вещества сеноконцентратного рациона 17 литров. Общий объём суточного выделения слюны у крупного рогатого скота достигает 180 литров.

В процессе общего обмена у жвачных большой объём слюны с её компонентами выполняет функцию мобильного резервуара жидкости и электролитов. Пониженное выделение жидкости почками у взрослых жвачных после приема большого количества воды можно объяснить интенсивным связыванием воды в закрытой системе: слюнные железы – преджелудки – кровяное русло – слюнные железы.

Измельченный и увлажненный слюной корм попадает в первый отдел сложного желудка – рубец, где он перерабатывается микроорганизмами. У взрослого крупного рогатого скота желудок морфологически и функционально можно разделить на четыре отдела: рубец, состоящий из двух мешков, сетка, книжка и собственно желудок – сычуг, снабженный пищеварительными железами. Емкость преджелудков жвачных достаточно велика, что связано с необходимостью длительного пребывания в них корма, поскольку для микробиологических процессов требуется определенное время.

Через 30–70 мин после поедания корма начинается отрыгивание пищевых кормов обратно в ротовую полость для повторного пережевывания. Повторно пережеванная порция корма, обильно увлажненная слюной, проглатывается и вновь перемешивается с содержимым рубца и сетки.

Мелко измельченная пищевая масса при расслаблении рубцовых мешков осаждается (в среде жидкости) в вентральном мешке рубца и сетки. Более крупные частицы корма с низкой плотностью находятся в верхней части рубца, как бы плавая на поверхности жидкости. Таким образом, образуются твердая (верхняя) и жидкая (нижняя) фазы рубцового содержимого. Мелко измельченная масса, осевшая в вентральном мешке рубца, порциями переходит в книжку, сопровождаясь сжатием содержимого, происходит всасывание воды и продвижение части содержимого в сычуг.

Скорость продвижения съеденного и пережеванного после отрыгивания корма от пищевода до сычуга зависит от объёма и состава корма, степени его размельчения и содержания в нём жидкости. Попавшая в сычуг пищевая масса обрабатывается соляной кислотой и сычужным соком и начинает перевариваться примерно так же, как и в организме моногастричных животных.

Во всей цепи пищеварительных процессов, происходящих в организме коров, наиболее сложен процесс рубцового пищеварения. У жвачных на протяжении эволюционного периода формирования вида единственным кормом была растительная грубостебельная масса, в состав которой входит очень много клетчатки. Это привело к формированию специального органа (рубец), способного достаточно полно высвободить порцию сырой клетчатки в виде веществ, доступных для использования организмом животного.

Наряду с постоянным перемешиванием в результате ритмических сокращений мышц, с обновлением и периодическим перемещением содержимого в преджелудках жвачных протекают многочисленные биохимические процессы, связанные с жизнедеятельностью бактерий и простейших. Ферменты последних способны превращать основные питательные вещества корма в форму, доступную для использования самими микроорганизмами. Сами же они и продукты их обмена используются организмом хозяина.

По современным данным, микрофлора рубца насчитывает более 60 видов бактерий. В 1 мл содержимого рубца их количество достигает порядка 10. Величина эта зависит от состава рациона и подвержена значительным колебаниям. Основные продукты обмена бактерий – органические кислоты, водород, диоксид углерода и метан. Фауна рубца жвачных животных представлена простейшими, в частности инфузориями, численность которых достигает примерно 1 млн в 1 мл рубцового содержимого. Оптимальное условие для существования инфузорий – поедание животными богатого клетчаткой корма. Бактериям и простейшим для осуществления жизненных функций и синтеза сложных веществ, входящих в состав их тела, необходимы углерод, водород, кислород, азот и доступная энергия, источниками которых служат высокомолекулярные вещества растительных кормов. Переваривая эти сложные высокомолекулярные продукты своими ферментами для себя, микроорганизмы оставляют в содержимом рубца разрушенные структурные образования тканей растений, содержащие частично гидролизованные органические соединения и конечные продукты собственного обмена веществ.

Не использованные микроорганизмами, но значительно преобразованные питательные вещества корма и синтезированные ими органические вещества перемещаются в нижележащие отделы желудочно-кишечного тракта и перевариваются в нем пищеварительными ферментами. Конечные продукты обмена микрофлоры всасываются в рубце и используются в качестве промежуточных продуктов обмена веществ. При этом потери энергии и отдельных элементов питания в процессе преобразования корма в рубце могут быть весьма существенные, что следует учитывать при организации рационального кормления животных.

Особенность жвачных животных – рубцовое пищеварение, в процессе которого питательные вещества преобразуются иначе, чем у животных с однокамерным желудком.

Преобразование углеводов. Животные с однокамерным желудком получают большую часть необходимой энергии в виде углеводов, всасывающихся в кровь из тонкого отдела кишечника в форме глюкозы. У жвачных большая часть углеводов корма расщепляется

в рубце с образованием жирных кислот. Оставшаяся часть углеводов, поступивших в кишечник, представляет собой соединения, входящие в состав клеток микроорганизмов рубца. Эти углеводы представлены главным образом веществами клеточных оболочек, а также гликогенподобным запасным углеводом простейших.

Расщепление целлюлозы. Исследованиями установлено, что на переваримость клетчатки в рубце оказывают влияние степень её лигнификации, физические свойства корма и другие факторы, воздействующие на жизнь бактерий. К индикаторам переваримости можно отнести изменение рН рубцовой жидкости из-за недостатка или избытка растворимых фракций протеина, недостатка некоторых минеральных веществ.

Скармливание измельченного до состояния муки корма сокращает время пребывания его в рубце, в связи с этим переваримость клетчатки сильно снижается. Наиболее высокая переваримость сырой клетчатки отмечена при содержании в рационе 40% фракций протеина, растворимых в искусственной слюне (от общего содержания сырого протеина). По данным ряда исследований, при добавке в рацион солей фосфора и железа возрастает активность микроорганизмов, расщепляющих целлюлозу, а повышенное потребление поваренной соли снижает переваримость клетчатки.

Расщепление крахмала. В отличие от клетчатки крахмал легко деполимеризуется до глюкозы под действием пищеварительного сока в тонком кишечнике, и рубец не служит необходимым органом для его переваривания. Сбраживание крахмала в рубце протекает очень медленно и является неэффективным процессом по сравнению с гидролизом в тонком кишечнике, который ведет к быстрому всасыванию глюкозы и содействует прямому включению крахмала в энергетический обмен организма. К тому же образование метана в качестве побочного продукта сбраживания углеводов в рубце представляет собой потерю энергии. И тем не менее крахмал необходим как основной углерод, потребляемый простейшими. Они используют его как энергетическое вещество и откладывают про запас в виде гликогенподобного соединения. В меньшей степени крахмал как питательное вещество нужен бактериям.

Расщепление других полисахаридов. Гемилцеллюлозы и пектиновые вещества сбраживаются микроорганизмами рубца примерно с

такой же скоростью, что и крахмал. Гемилцеллюлозы ферментируются всеми видами целлюлозолитических бактерий с образованием жирных кислот.

Расщепление сахаров. Простые сахара активно сбраживаются бактериями и простейшими рубца. В результате сбраживания глюкозы, фруктозы и сахарозы образуются молочная, уксусная, пропионовая и масляная кислоты. Мальтоза, лактоза и галактоза сбраживаются медленнее. Скорость сбраживания простых углеводов зависит от типа рациона. Основным конечным продуктом сбраживания углеводов в рубце – жирные кислоты. Их вид и количество играют важную роль в жизнедеятельности животного. В зависимости от соотношения питательных веществ в рационе общее количество, а также доля отдельных свободных жирных кислот могут повышаться или понижаться.

Уксусная кислота составляет, как правило, основную долю жирных кислот. Она образуется в процессе расщепления полисахаридов, при этом в качестве промежуточных продуктов появляются гексозы и пировиноградная кислота. При кормлении животных сеном и травой образование уксусной кислоты происходит более интенсивно.

Пропионовая кислота образуется преимущественно при расщеплении легкопереваримых углеводов – крахмала и сахара. В процессе дальнейших превращений в качестве промежуточных продуктов появляются малоновая, фумаровая и янтарная кислоты. После поступления в кровь пропионат используется в углеводном обмене и участвует в образовании глюкозы и галактозы.

Масляная кислота образуется после расщепления кормовых белков. Ее количество увеличивается после кормления свеклой в результате соединения уксусной и пропионовой кислот или конденсации двух молекул уксусной кислоты. Причина худшего использования чистой уксусной кислоты заключается в том, что она не может вступить в лимоннокислый цикл, если нет достаточного количества глюкозы или пропионовой кислоты (предшественник глюкозы) для того, чтобы образовалась щавелево-уксусная кислота.

Основное место переваривания жира – двенадцатиперстная кишка. Уже на первом этапе пищеварения протеин начинает использоваться как источник энергии.

Биосинтез витаминов. Его следует отнести к важнейшим биохимическим процессам, происходящим в рубце жвачных животных. Некоторые типы бактерий рубцовой флоры способны синтезировать большинство витаминов группы В и витамин К, независимо от поступления их с кормом. После переваривания микроорганизмов в тонком отделе кишечника и всасывания освободившихся витаминов последние оказываются в распоряжении организма и могут быть использованы животным для удовлетворения своих потребностей.

Слизистая оболочка рубца, покрытая многочисленными ворсинками, лишенная желез и лимфатических узлов, обильно снабжаемая кровью, способна всасывать конечные продукты переваривания. Слизистая оболочка рубца для воды имеет двустороннюю» проницаемость. Суточный обмен воды через стенку рубца в каждом направлении составляет в среднем 10 л на 100 кг живой массы животного. Аммиак диффундирует через слизистую оболочку в зависимости от его концентрации в содержимом рубца от рН последнего. На всасывание через слизистую оболочку преджелудков летучих жирных кислот оказывает влияние и концентрация их в содержимом рубца и крови. Скорость всасывания находится в прямой зависимости от величины рН в рубце. Всасывание неорганических ионов связано с их суммарной концентрацией в содержимом рубца, разницей концентраций ионов в содержимом рубца и крови, а также с активностью обмена веществ в самой слизистой оболочке.

Функция сычуга во многом соответствует функции однокамерного желудка животных других видов. Сычуг – это собственно железистый желудок, в котором имеются три железистые зоны различной протяженности с неодинаковой плотностью расположения желез.

К особенностям слизистой оболочки сычуга следует отнести секрецию муцина, выполняющего функцию протекторанта. Основной продукт, секретирющийся железами слизистой оболочки сычуга, – сычужный сок, в состав которого входят в основном соляная кислота

и пепсин. Главный раздражитель, стимулирующий секрецию сычужного сока, – продвижение содержимого желудка. Липаз и амилаз в сычужном соке не содержится. Общее количество выделяемого в сутки сычужного сока у взрослого крупного рогатого скота составляет примерно 100 литров. Главную роль в процессах пищеварения в тонком отделе кишечника выполняют ферменты кишечного и поджелудочного соков, а также составные части желчи.

Переваривание белков продолжается в начале с участием трипсина и химотрипсина поджелудочного сока. Устойчивые к действию трипсина и химотрипсина промежуточные продукты переваривания белков (полипептиды и дипептиды) под действием карбоксипептидаз поджелудочного сока, аминополипептидаз и дипептидаз кишечного сока также расщепляются до аминокислот, всасывающихся в основном в тощей кишке. После растворения клеточных мембран бактерий и простейших содержащиеся в клетке мукопротеиды, углеводы, жиры, жирные кислоты и витамины группы В подвергаются дальнейшему перевариванию.

Дошедшие до кишечника углеводы расщепляются под действием амилазы сока поджелудочной железы. Образующиеся при этом дисахариды подвергаются дальнейшему гидролизу. Конечный продукт гидролиза углеводов в кишечнике – моносахариды, способные к всасыванию.

В переваривании жиров в тонком отделе кишечника участвуют желчь и липазы поджелудочного и кишечного сока. Всасывание насыщенных и ненасыщенных жирных кислот происходит в среднем и нижнем отделах тонкого кишечника с участием желчных кислот, выполняющих функцию переносчиков. В процессе прохождения через тонкий отдел кишечника всасываются не всосавшиеся в рубце минеральные вещества и витамины.

Прошедшие через тонкий отдел кишечника пищевые массы подвергаются дальнейшему перевариванию в толстом отделе кишечника. Здесь под действием ферментов, вырабатываемых бактериями, происходит остаточное переваривание нерасщепившихся целлюлозы и белков. Продукты гидролиза, образующиеся в процессе остаточного расщепления углеводов, белков и жиров, частично всасываются и частично выделяются с калом. Остаточному всасыванию в толстом отделе кишечника жвачных подвергаются вода, некоторые соли, аминокислоты и глюкоза.

8.3. Особенности кормления голштинской породы скота

Известно, что при удое 4000–6000 кг молока за лактацию корова выделяет до 10056–15084 МДж энергии, 144–229 кг белка, 150–300 жира, 200–300 кг сахара, 6–9 кг кальция, 4,5–7 кг фосфора. Продуктивность отдельных коров достигает 50–60 кг молока в сутки, что вызывает огромную напряженность обменных процессов в их организме.

На протяжении лактации характер и интенсивность синтетических процессов, связанных с образованием молока, претерпевают существенные изменения. Так, в первые месяцы под влиянием нейрогуморальной регуляции лактационная деятельность достигает такой интенсивности, что у высокопродуктивных коров практически невозможно за счёт кормов восполнить вынос из организма питательных веществ с молоком. Поэтому в начальный период лактации синтез молока в значительной мере происходит за счёт мобилизации запасов питательных веществ организма, происходит так называемое сдаивание с тела.

Питательные вещества, необходимые для синтеза молока, поступают в молочную железу с кровью. Из всех поступивших с кровью веществ образуется более 120 г органических веществ молока, а это значит, что для образования 1 кг молока через железу должно пройти около 400–500 л крови. Чем выше удой, тем сильнее проявляется действие нейрогуморальных факторов в процессе синтеза молока, тем интенсивнее и процесс «сдаивания».

Позже, когда нейрогуморальная регуляция лактации ослабевает, первостепенную роль в поддержании лактации на вынос играют факторы полноценного кормления: в этот период корова должна восполнить запасы питательных веществ, используемых ранее на синтез молока. Еще позже в нейрогуморальной регуляции формируется доминанта стельности, и лактационная деятельность начинает угнетаться. Это происходит на 7-ом месяце лактации, обычно совпадающем с 5-ым месяцем стельности. Однако уменьшение продуктивности не должно быть основанием для снижения уровня и полноценности кормления коров, поскольку в этот период начинается интенсивный рост плода, на формирование тканей и органов которого используется значительное количество органических и минеральных веществ.

Смена факторов, определяющих уровень продуктивности коров в течение производственного цикла, создает необходимость выделить в нём обособленные периоды с принципиально отличающимися подходами и приемами организации рационального кормления. Такими периодами являются: период становления лактации, раздой, период наивысшей продуктивности, спада лактации и сухостойный период.

Кроме дифференциации кормления животных по отдельным периодам производственного цикла надо помнить, что повышение интенсивности кормления коров всегда сопровождается повышением эффективности использования обменной энергии корма при синтезе молока. Это проявляется в повышении удоя и уменьшении затрат кормов в расчёте на единицу продукции. Так, увеличение затрат кормов на одну корову в год с 3500 до 5100 к. ед., в том числе комбикорма с 250 до 450 г на 1 кг молока, способствует росту молочной продуктивности с 3000 до 5500 кг, а также снижению затрат кормов на 1 кг молока с 1,16 до 0,93 к. ед. (14–11,25 МДж).

Однако интенсификация кормления – это не только высокий уровень и концентрация доступной энергии в рационе, но и создание соответствующим балансированием рационов оптимального соотношения энергии, питательных и биологически активных веществ, обеспечивающих максимальную оплату корма продукцией, сохранение здоровья и воспроизводительной функции животных на протяжении всего периода их производственного использования. Нормы кормления для коров с живой массой 600 кг представлены в таблице 34.

Таблица 34

Нормы кормления коров живой массой 600 кг (на голову в сутки, ВИЖ)

Показатели	Суточный удой молока жирностью 3,8–4%																
	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44
<i>I</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ЭКЕ	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Обменная энергия, МДж	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
Сухое вещество, кг	14,7	15,3	15,9	16,5	17,1	17,7	18,3	18,9	19,5	20,4	20,7	21,3	21,9	22,5	23,1	23,7	24,3
Сырой протеин, г	1690	1910	1990	2145	2223	2565	2655	2835	2925	3115	3310	3515	3725	3940	4160	4265	4375
Переваримый протеин, г	1030	1225	1270	1400	1455	1680	1740	1890	1950	2110	2280	2450	2630	2810	3005	3080	3160
расщепляемый	1185	1340	1395	1500	1560	1720	1780	1900	1960	2090	2150	2285	2310	2440	2580	2645	2710
Лизин, г	103	107	111	115	120	124	128	132	136	141	145	149	153	157	162	166	170
Метионин, г	51	53	55	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	79	81	83	85
Триптофан, г	37	38	40	41	43	44	46	47	49	50	52	53	55	56	58	89	61
Сырая клетчатка, г	4115	4055	4055	4040	4020	3980	3930	3875	3800	3725	3725	3725	3725	3700	3700	3700	3700
Крахмал, г	1325	1455	1590	1730	2140	2300	2470	2645	2830	3015	3210	3410	3615	3825	4040	4150	4250

Окончание таблицы 34

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Сахар, г	825	980	1020	1120	1165	1520	1575	1700	1755	2110	2280	2450	2630	2810	3005	3080	3160
Сырой жир, г	380	415	445	480	515	550	585	625	665	705	745	790	830	880	925	950	970
Поваренная соль, г	76	83	89	96	103	110	117	125	133	141	147	153	160	166	173	178	182
Кальций, г	76	83	89	96	103	110	117	125	133	141	147	153	160	166	173	178	182
Фосфор, г	53	57	60	64	68	74	80	87	94	100	108	115	123	130	139	142	146
Магний, г	24	25	26	27	29	30	31	32	33	36	37	38	39	43	44	45	46
Калий, г	91	96	102	107	113	118	124	130	136	143	149	155	160	169	178	187	192
Сера, г	29	31	32	33	36	37	38	41	43	48	50	53	55	58	60	62	63
Железо, мг	880	920	955	990	1200	1240	1280	1325	1365	1610	1655	1705	1750	1800	1850	1900	1945
Медь, мг	118	122	127	132	162	168	174	179	185	221	228	234	241	247	254	261	267
Цинк, мг	735	765	795	825	1025	1060	1100	1135	1170	1410	1450	1490	1535	1575	1620	1660	1700
Кобальт, мг	8,8	9,2	9,5	9,9	12,0	12,4	12,8	13,2	13,6	18,1	18,6	19,2	19,7	20,2	20,8	21,3	21,9
Марганец, мг	735	765	795	825	1025	1060	1100	1135	1170	1410	1450	1490	1535	1575	1620	1660	1700
Йод, мг	10,3	10,7	12,7	13,2	13,7	15,9	18,3	18,9	19,5	22,1	24,8	27,7	28,5	29,2	30,0	33,2	34,0
Селен, мг	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8
Каротин, мг	515	535	635	660	685	710	825	850	975	1005	1140	1170	1205	1240	1270	1305	1335
Витамин Д, тыс. МЕ	11,0	11,5	12,7	13,2	13,7	14,2	15,5	16,1	16,6	17,1	18,6	19,2	20,8	21,4	21,9	22,5	23,1
Витамин Е, мг	515	535	555	580	600	620	730	755	880	905	1035	1065	1095	1125	1270	1305	1335

Современные детализированные нормы кормления молочного скота предусматривают балансирование рационов по 25–30 показателям, в том числе по сухому веществу, обменной энергии, уровню и качеству протеина, содержанию жира, сахара, крахмала, клетчатки, витаминам, макро- и микроэлементам. В сельскохозяйственных предприятиях Сахалинской области для полноценного кормления скота, в особенности дойных коров, необходимо в первую очередь обратить внимание на его потребность в энергии. Оптимальная обеспеченность животных энергией зависит от соотношения сухого вещества в рационах и концентрации в нём обменной энергии и клетчатки (табл. 35).

Таблица 35

Концентрация обменной энергии и питательных веществ рациона в зависимости от суточной продуктивности

Суточный удой, кг	В одном кг сухого вещества содержится						
	корм. ед.	обмен. энергии, Мдж	переваримого протеина, г	жира, г	сахара, г	крахмала, г	клетчатки, г
10	0,95	9,6	95	30	88	175	250
20	1,03	9,9	105	35	100	195	220
30	1,08	10,5	115	40	108	215	190

При кормлении коров необходимо учитывать и регулировать такие факторы питания, как сухое вещество рационов и концентрацию в нем энергии, протеин сырой и переваримый, а также степень его расщепления в рубце; клетчатку и её детергентность, сахар и крахмал; макроэлементы: кальций, фосфор, магний, натрий, калий, серу; микроэлементы: марганец, медь, кобальт, цинк, йод; витамины: А, D, E, а также другие биоактивные элементы (селен, биотин).

Нормы кормления коров различной продуктивности, в которых учтены основные показатели, разработаны для рационов, имеющих разную энергетическую насыщенность.

Сухое вещество. Продуктивность животных находится в прямой зависимости от количества и качества потребляемого корма, а точнее, количества и качества его сухого вещества. Сухое вещество кормов представлено белком, углеводами, жирами и минеральными веществами, и именно оно является источником субстратов, из которых образуется молоко. Пищевое поведение животных, под которым подразумевается аппетит, контролируется ЦНС на предабсорбционном и постабсорбционном уровнях. Предабсорбционное регулирование потребления корма обусловлено объёмом желудочно-кишечного тракта и особенностью пищеварения животных голштинской породы. Полноценность кормового рациона обусловлена наличием в сухом веществе необходимого количества энергии, питательных и биологически активных веществ. Поэтому важно установить оптимальный уровень потребления сухого вещества животными различной продуктивности.

Основным критерием оценки качества кормового рациона является содержание в 1 кг сухого вещества энергии, доступной для животного. При одинаковом потреблении сухого вещества можно получить разную продуктивность, которая зависит от концентрации энергии в сухом веществе. Чем выше продуктивность животного, тем значительно должно быть содержание энергии в 1 кг сухого вещества. Потребление сухого вещества варьирует в зависимости от живой массы животного, удоя, качества кормов, структуры рациона и содержания в нем энергии. В расчете на 100 кг живой массы коровы потребление сухого вещества может колебаться от 2 до 4 кг, а в отдельных случаях и выше. Для обеспечения высокой продуктивности необходимо добиваться максимального повышения потребления сухого вещества рациона, сбалансированного по основным питательным веществам, жизненно необходимым макро- и микроэлементам и витаминам.

Энергия. Органическое вещество кормов, которое представлено четырьмя группами питательных веществ (протеин, жир, клетчатка, безазотистые экстрактивные вещества), служит для животного источником энергии. Под энергетической ценностью корма или рациона следует понимать питательность органического вещества в доступной для животного форме.

В последние годы осуществлен переход оценки общей питательности кормовых рационов с кормовых единиц на обменную энергию (ОЭ). Обменная энергия выражается в мегаджоулях (МДж). Один Джоуль равен 0,2388 калории, а 1 калория равна 4,1868 Джоуля. Калорийная питательность кормов, как уже было отмечено, зависит от содержания в них протеина, жира, клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) и может быть рассчитана по формуле:

$$\text{ОЭкрс} = 17,46 \text{ пП} + 31,23 \text{ пЖ} + 13,65 \text{ пКл} + 14,78 \text{ пБЭВ},$$

где пП, пЖ, пКл, пБЭВ – переваримые протеин, жир, клетчатка, безазотистые экстрактивные вещества, выраженные в килограммах.

В агрохимических лабораториях концентрацию обменной энергии (КОЭ) в 1 кг сухого вещества кормов рассчитывают по формулам, в зависимости от вида корма:

$$\text{– для сена: КОЭ МДж} = 13,1 * (1 - \text{СК} \times 1,05);$$

$$\text{– для силоса из подвяленных трав: КОЭ МДж} = 5,59 * \text{СП} + 0,2509 : \text{СК} + 20,2;$$

$$\text{– для концентрированных кормов: КОЭ МДж} = 12 * \text{СП} + 31 * \text{СЖ} + 5 * \text{СК} + 13 * \text{БЭВ}.$$

В указанных формулах содержание питательных веществ должно быть задано в килограммах на 1 кг сухого вещества. Содержание энергии в 1 кг органических веществ является следующим (МДж): сырой протеин – 23,9, сырой жир – 39,8, БЭВ– 17,6. Если принять общую энергию кормов за 100%, потери энергии с экскрементами составят в среднем 30%, оставшаяся часть (70%) является переваренной энергией, в которой 10% также составят потери энергии с мочой и газами. Следовательно, доля обменной энергии будет равной 60% от валовой энергии кормов, из которой 20% составят затраты на обменные процессы. В итоге чистая энергия продукции окажется равной 40% от валовой энергии рациона, которая используется на поддержание жизни, образование продукции и воспроизводство.

В справочном издании «Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных» (М., 2003 г.) для оценки кормов и нормирования питания животных дополнительно включен показатель «Энергетическая кормовая единица» (ЭКЕ), которая приравнива-

ется к 10 МДж обменной энергии. По мнению авторского коллектива, такая единица удобна для применения в сельскохозяйственной практике.

Потребность молочных коров в корме, выраженная в количестве сухого вещества, обменной энергии, а также в отдельных питательных веществах, зависит от концентрации энергии в 1 кг сухого вещества рациона и от уровня кормления. При снижении содержания энергии в единице корма увеличивается потребность животных в сухом веществе, которое при этом хуже используется животными. Так, при содержании 9,5 МДж в 1 кг сухого вещества рациона корове живой массой 500 кг и при суточном надое 20 кг требуется на производство 1 кг молока 0,97 кг сухого вещества кормов. Если же в 1 кг сухого вещества рациона содержится 11,3 МДж ОЭ, то этой же корове на производство 1 кг молока потребуется 0,68 кг сухого вещества, то есть на 30% ниже, что означает снижение затрат кормов при повышении их качества.

Минимально необходимая концентрация энергии в 1 кг сухого вещества рациона для коров с разными надоями колеблется от 8,4 до 11,3 МДж. При этом следует учитывать, что недостаток энергии в рационе приводит к снижению продуктивности животных и их живой массы, а также к расщеплению жировой ткани для покрытия потребности в энергии. Избыточное содержание энергии приводит к образованию жира, который откладывается в теле как энергетический запас.

Обеспеченность животных энергией является важнейшим фактором, который определяет их продуктивность. Исходя из содержания энергии, а также сбалансированности сухого вещества по основным элементам питания можно прогнозировать молочную продуктивность животного. Установлено, что количество продукции на 50% и более зависит от содержания энергии в рационе.

Наибольший экономический ущерб хозяйству приносит кормление, недостаточно сбалансированное по энергии. Суточная недостача, равная 10% от потребности (25–30 МДж), является значительной. Особенно часто недостаток энергии проявляется у высокопродуктивных коров в первые 2–3 месяца после отёла. Он обусловлен снижением потребления кормов (снижение аппетита) при быстром увеличении среднесуточного надоя. При этом недостаток энергии покрывается за счёт мобилизации запасов жира в организме коровы.

При увеличении продуктивности в 5 раз (с 10 до 50 кг) потребность в энергии увеличивается в 2,6 раза. Для высокопродуктивной коровы необходимо увеличивать дачу концентрированных кормов в рационе, содержащих в 1 кг сухого вещества больше энергии по сравнению с грубыми кормами.

Протеин. Потребность коров в азотсодержащих соединениях принято выражать количеством переваримого протеина. Однако в практических условиях не всегда можно найти данные по содержанию переваримого протеина в кормах. Наиболее просто и точно потребность в протеине можно выразить количеством сырого протеина, которое непосредственно коррелирует с содержанием переваримого. В состав протеина кормов входят различные соединения, растворимые в воде, в солевых и щелочных растворах.

Водо- и солерастворимые фракции протеина быстрее перевариваются, расщепляются и используются микрофлорой рубца (РП – протеин, расщепляемый в рубце). При недостаточном содержании в кормах протеина, расщепляемого в рубце (РП), снижаются процессы рубцовой ферментации кормов, богатых клетчаткой. Оптимальное количество протеина, расщепляемого в рубце, составляет 45–55 % от сырого протеина рациона.

Потребность коров в сыром протеине сильно варьирует в зависимости от концентрации энергии в сухом веществе рациона и от величины среднесуточного удоя. При низкой продуктивности коров потребность коров в протеине является минимальной и составляет 10% к сухому веществу рациона. У высокопродуктивных коров (50 кг и выше) потребность в сыром протеине достигает 22%.

Кормовой протеин поступает в рубец и расщепляется микроорганизмами, в результате чего образуются пептиды, аминокислоты

и аммиак. Установлено, что 60% кормового белка расщепляется в рубце (РП), 40% проходит через рубец, не расщепляясь, в сычуг и тонкий кишечник (НРП), где протеин расщепляется под воздействием пищеварительных ферментов до аминокислот. Соотношение РП и НРП зависит от наличия легко расщепляемых фракций в белке. Аммиак, образующийся в рубце, служит строительным материалом для построения белка микроорганизмов, которые в пищеварительном тракте коровы превращаются в аминокислоты.

При избыточном содержании РП протеина аммиак не успевает усваиваться микроорганизмами рубца. В этом случае он поступает в кровь и в печени превращается в мочевины, далее выделяется с мочой, то есть не приносит никакой пользы животному, и с экономической точки зрения является убыточным. Если организм животного не успевает выделять аммиак, тогда наступает интоксикация.

Аналогичная ситуация возникает не только при избытке кормового протеина, но и при недостатке легкорастворимых углеводов в рационе, необходимых для питания микроорганизмов. При организации кормления высокопродуктивных коров необходимо учитывать поступление в рационе РП и НРП, так как на расщепление протеина в рубце (РП) тратится много дополнительной энергии. Желательно предоставить условия, когда наиболее ценный кормовой протеин поступает непосредственно в сычуг и тонкий кишечник.

К быстрорасщепляемым кормовым протеинам относятся зерновые корма, а к медленнорастворимым шроты, силос, сено. В настоящее время существуют технологии приготовления комбикормов, в которых протеин может быть защищен от рубцового расщепления.

В реальных условиях кормления большая часть белков рациона (от 40 до 75%), подвергается поэтапному разложению в рубце. Величина распада белка зависит от расщепляемости белка, устойчивости к бактериальным ферментам, скорости прохождения корма через рубец. В результате все белковые и небелковые компоненты (амиды, нитраты) превращаются в аммиак. Далее аммиак используется бактериями рубца для синтеза аминокислот. На одну часть амидов должно приходиться две–три части белка. В таких условиях происходит лучшее усвоение питательных веществ корма.

При организации кормления животных чрезвычайно важно знать, что количество бактериального белка прямо пропорционально количеству энергии и углеводов, доступных для усвоения бактериями. Синтез белка может быть ограничен недостаточным поступлением углеводов в рационе. Поэтому важным является соблюдение в рационах соотношения 1 : 1 – «сахар к переваримому протеину».

Аммиак резко ограничивает рост бактерий. Избыток аммиака всасывается в рубце и поступает в печень, где он преобразуется в мочевины и может выделяться через почки с мочой. В конечном итоге бактерии, растущие в рубце, попадают в сычуг вместе с нерасщепленными частицами корма. В сычуге и в тонком отделе кишечника продолжается процесс переваривания под воздействием желудочно-кишечных соков и пищеварительных ферментов. Здесь же аминокислоты бактериального синтеза и аминокислоты кормов (из нерасщепляемого протеина) всасываются через стенки тонкой кишки в кровь.

Белки выполняют жизненно важные функции: пластическую, энергетическую, опорную, иммунную, белки-ферменты участвуют в регуляции всех видов обмена веществ в организме.

При длительном дефиците протеина в рационе снижается переваримость питательных веществ, у растущих животных замедляется и останавливается рост, прекращается развитие внутренних органов, задерживается половое созревание, снижается продуктивность, появляются тяжелые заболевания.

При белковом перекуре с одновременным дефицитом в рационе углеводов, макро- и микроэлементов изменяются процессы сбраживания клетчатки в рубце, количество масляной кислоты возрастает в 2 раза, резко уменьшается образование пропионовой кислоты (предшественника глюкозы).

Нарушение сахаропротеинового соотношения в рационе также вызывает расстройство белкового обмена в организме. Поэтому чрезвычайно важна обеспеченность углеводами, которые являются источником энергии для микрофлоры, расщепляющей протеин корма и синтезирующей более полноценный микробиальный белок.

Большое значение для обеспечения рационального белкового питания имеют режимы скармливания кормов. Так, при обильном, многократном (до 6 раз) и равномерном скармливании основных кормов синтез белка оказывается более эффективным. При недостатке протеина в кормовом рационе снижаются приросты массы животных и молочная продуктивность, затормаживается развитие плода.

Избыток протеина экономически невыгоден, так как корма с высоким содержанием протеина самые дорогие. Избыточный протеин расщепляется, выделяется с мочой, а остальная его часть переходит в энергию или жир, что нерационально.

Аминокислоты. Потребность жвачных животных в протеине определяется как потребность в необходимом количестве аминокислот, доступных для усвоения в кишечнике. В кишечник аминокислоты поступают с микробным белком и с не распавшимся в рубце протеином корма. Несмотря на широкие возможности превращений азотистых соединений в организме жвачных, процессы обмена азота значительно облегчаются, если в протеине рационов высокопродуктивных коров поступают в достаточном количестве незаменимые аминокислоты.

Из 22 аминокислот, необходимых для жизнедеятельности, значительная часть синтезируется в организме животных. Из несинтезируемых аминокислот (незаменимых) наиболее дефицитными (критическими) аминокислотами являются лизин, метионин и триптофан. Критические аминокислоты играют очень большую роль в питании животных. Так, *лизин* участвует в синтезе тканевых белков, влияет на формирование эритроцитов, способствует всасыванию кальция. При дефиците лизина в рационе снижается интенсивность роста молодняка, продуктивность, наступает обезызвествление костей. В злаковых кормах лизина содержится меньше, чем в бобовых. В значительном количестве он присутствует в жмыхах, шротах и в рыбной муке.

Метионин относится к серосодержащим аминокислотам. Принимает активное участие в белковом, углеводном и жировом обмене веществ. Недостаток метионина в рационах животных сопровождается потерей аппетита, атрофией мышц, ожирением печени и

нарушением функции почек. Избыток его вызывает снижение использования азота организмом, наблюдаются дегенеративные изменения в печени, почках, поджелудочной железе.

Триптофан является предшественником никотиновой кислоты (В₅). Триптофан участвует в регулировании функции эндокринной системы, процессов кроветворения и оплодотворения. Недостаток триптофана в рационе приводит к нарушению функций эндокринной системы, снижению потребления корма и анемии.

Нитраты и нитриты. В настоящее время известно о большом значении соотношения в рационах небелковых и белковых азотистых веществ. Наибольшая активность микроорганизмов в рубце проявляется при соотношении амидов к белку как 1 : 2 или 1 : 3, что означает, что на одну часть амидов должно приходиться две–три части белка. В таких условиях происходит лучшее усвоение питательных веществ корма.

В связи с данным положением особое внимание следует уделять соотношению небелковых и белковых азотистых веществ при выпасе коров на злаково-бобовых пастбищах, созданных по французской технологии. В интенсивно растущей молодой траве отмечается повышенное содержание амидного азота, то есть продукта незавершенного синтеза белка, что может привести к снижению поедаемости пастбищной травы и её дальнейшего усвоения. В пищеварительном тракте животных нитриты нарушают превращение каротина в витамин А. Попадая в кровь, нитриты переводят гемоглобин в метгемоглобин, накопление которого в крови до 75% может привести к гибели животного.

Нитраты и нитриты разрушаются при силосовании кормов. При наличии достаточного количества сахара в кислой анаэробной среде они восстанавливаются до аммиака, который в дальнейшем нейтрализуется. При нарушении технологии силосования, когда преобладает масляно-кислое брожение над молочнокислым, приостанавливается процесс разрушения нитратов и нитритов. Действие нитратов снижается дачей животным сахаристых кормов, витаминов А и С, тиосульфата натрия.

В таблице 36 приводятся допустимые нормы содержания нитратов и нитритов в различных кормах.

Нормы содержания нитратов и нитритов в кормах, мг/кг
(по ветеринарному законодательству)

Корма	Нитраты (NO ₃)	Нитриты (NO ₂)
Сено	1000	10
Зелёные	500	10
Картофель	300	10
Свекла	200	10
Силос, сенаж	500	10
Жом сухой	800	10
Зерно и продукты его переработки	300	10
Комбикорм	500	10

Углеводы в группе питательных веществ кормов занимают основную часть. Углеводы необходимы животным, так как их количество в корме определяет уровень энергетического питания, активность рубцовой микрофлоры, интенсивность обмена жиров и протеинов. Недостаток углеводов в рационе может быть причиной нарушения обмена веществ.

Микрофлора рубца чувствительна к формам поступающих углеводов. Большую роль в кормлении коров играют такие формы углеводов, как клетчатка, сахар и крахмал, которые являются в первую очередь источниками энергии, а сахар и крахмал – структурными элементами клеток и предшественниками важнейших компонентов молока, а также многих ферментов, гормонов и т. д.

Дефицит *микроэлементов и витаминов* сопровождается различными нарушениями обмена веществ у животных:

Магний. Дефицит этого элемента нарушает кислотно-щелочное равновесие, деятельность рубцовой микрофлоры, обмен углеводов и фосфора, в результате возникает пастбищная тетания (при недостатке углеводов и избытке калия).

Сера. Недостаток приводит к синтезу аминокислот (цистина, метионина), биотина, при этом наступает потеря аппетита, слезотечение, слюноотделение, слабость.

Медь. При дефиците Cu возникает анемия, тускнеет шерстный покров, появляется «лизуха», открывается диарея и наступает нарушение функции воспроизводства.

Кобальт. Акобальтоз тормозит биосинтез белков, рост микрофлоры – вследствие этого наступает физическая слабость и истощение – снижение использования кормов, снижение продуктивности – рождение слабых телят.

Цинк. При дефиците Zn снижается активность половых гормонов, нарушается воспроизводительная функция, воспаляются слизистые оболочки рта и носа, уплотняется кожа, выпадают волосы, суставы становятся малоподвижными, конечности отекают.

Йод. Дефицит I ведет к дисфункции щитовидной железы, снижению секреции молока и молочного жира, рождению слабых, часто лишенных волос, или мертвых телят, перегулам, выкидышам.

Селен. Нехватка этого микроэлемента может вызвать беломышечную болезнь, рассасывание плода и бесплодие, маститы и дистрофию печени, анемию (суточная норма 15 мг).

Дефицит витаминов D (D₂, D₃) сопровождается нарушением усвоения кальция и фосфора (остеомалаяция), нарушением белкового и углеводного обмена, отёчностью суставов.

Недостаток витамина E приводит к снижению усвоения витамина A, тормозит развитие плода, возможно рассасывание плода и снижение функции воспроизводства.

Дефицит биотина (витамина H) приводит к размягчению копытного рога, нарушению обмена веществ, увеличивает выведение из организма кальция и фосфора. Избыток выводится через почки.

8.4. Влияние полноценности кормления на качество молока

Важнейшим фактором, определяющим качество молока и его пригодность для дальнейшей переработки, является полноценность кормления животных: энергетическая ценность кормового рациона, соотношение основных питательных веществ – протеина, клетчатки, крахмала, сахара и биологически активных веществ, которые влияют на состав и свойства молока.

Минерально-витаминная недостаточность, которая появляется при больших дачах концентрированных кормов, а также при низком уровне углеводного обмена, приводит к увеличению кислотности молока и ухудшению его качества (табл. 37).

Таблица 37

Влияние кормления коров на изменение массовой доли жира в молоке

Основные факторы	Параметры рациона	Физиология пищеварения	Влияние на жирность молока		Способ повышения жирности молока
			положительные	отрицательные	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Состав рациона	В рубце должно быть соотношение летучих жирных кислот: 65% – уксусной 20% – пропионовой 15% – масляной	Уксусная кислота – предшественник молочного жира	Высокое содержание уксусной и пропионовой кислот	нарушенное соотношение летучих жирных кислот	Создание благоприятных условий для микрофлоры рубца
Кратность кормления	Важный фактор для рационов с высоким содержанием концентратов	Частота кормления поддерживает на должном уровне наполнение и состояние рубца	Многоразовость (дробность) кормления	Нельзя за один прием задавать корове более 2,5–3,0 кг концкормов	Раздача концентрированных кормов не менее 6 раз в сутки
Кормосмесь	Обеспечивает постепенное и равномерное поступление смеси кормов в рубец	Однородная кормосмесь – эффективный способ кормления жвачных			Предпочтительно использовать кормосмеси, заготовленные с помощью миксеров

1	2	3	4	5	6
Кормовые добавки	Добавка дрожжей 2–3 раза в сутки	Активно воздействует на образование предшественника в молочного жира с помощью изменения ферментативных процессов в преджелудках	Увеличение содержания жира в молоке на 0,5–0,6%		Добавка дрожжей проводится в течение трех дней, положительное действие на жирномолочность наблюдается до 7–8 недель
Уровень протеина в рационе	Среднее содержание сырого протеина в рационе должно быть более 15% в 1 кг сухого вещества		Необходимый диапазон брать из детализированных норм	СП в рационе менее 15% снижает жирность молока	Сбалансировать рацион в соответствии с нормами по сырому протеину
Стадия лактации	В период раздоя жирность молока самая низкая (3,0%), перед запуском – жирность молока повышается до 4% и более. При неправильном кормлении в течение первой половины лактации возможно незначительное повышение жирности молока по мере приближения к запуску коровы				

Для получения молока высокого качества не следует включать в состав рациона корма, содержащие алкалоиды, сапонины, эфирные масла, смолистые вещества. Следует также ограничивать скармливание зелёных кормов при повышенном содержании в них нитратов. Содержание клетчатки в рационе должно быть не менее 17%. Содержание концентратов в рационе должно быть не более 40% (в период раздоя до 60%). Для нормального пищеварения корове в сутки необходимо потратить минимум 8 часов на жвачку. По нормативам остаток резки на сите с отверстием 3 мм не должен превышать 30%, диаметром 5 мм не более 5%. Резка сена длиной не менее 3 см, силоса 1–4 сантиметра.

Влажность рациона не должна превышать 50–55 %. Оптимальное содержание концентратов в рационе не снижает жирность молока. Во время жвачки усиливается отделение слюны (за 1 минуту до 200 мл). При этом происходит нейтрализация содержимого рубца. Концентрата из мелкого помола и мелких гранул быстро ферментируются в рубце, нарушают кислотность, снижают активность микрофлоры. Наличие неизмельченного корма стимулирует жвачку, что является главным для обеспечения *pH* в рубце 6–7. Чем меньше концентратов в рационе, тем выше жирность молока. Если в рационе слишком большое количество концентратов, жвачка почти отсутствует, микрофлора рубца снижает активность. Крупный помол и крупные гранулы предпочтительнее. Желательно скармливать 2–3 кг неизмельченного сена.

8.5. Нарушения обмена веществ, связанные с неполноценным кормлением животных

Массовые нарушения обмена веществ у коров голштинской породы возникают при дисбалансе жизненно необходимых веществ в кормовом рационе. Нарушения обмена веществ начинаются незаметно, без каких-либо характерных симптомов, и лишь продолжительное влияние несбалансированного кормления приводит к массовым заболеваниям, зачастую имеющим необратимый характер.

Анализ фактических условий кормления подтверждает вышеизложенное мнение. В массовых случаях высокая энергия в рационах обеспечивается за счёт поступления избыточного количества проте-

ина (в отдельных случаях и жира) при значительном дефиците легкорастворимых углеводов. Балансирование рационов, при котором предпочтение отдается энергии, является нежелательным. Последствия данного дисбаланса нами рассмотрены выше (снижение щелочного резерва, закисление организма, кетозы, нарушения воспроизводства и т.д.).

В основе многих нарушений лежит отсутствие сбалансированного кормления, несоблюдение технологий заготовки кормов, отсутствие прогулок, световая недостаточность, ультрафиолетовое голодание. На практике принято рассматривать отдельно нарушения белкового, углеводного, минерального обмена и т.д., хотя все виды обмена веществ тесно взаимосвязаны между собой. В стадах значительно чаще встречаются комбинации различных нарушений обмена, так как нарушение одного вида неизбежно влечёт за собой нарушение другого. Отдельные аспекты дисбаланса питательных веществ отражены в таблице 38.

Нарушения приносят ощутимый экономический ущерб, который складывается из резкого снижения молочной продуктивности, ранней выбраковки, удлинения сервис-периода, увеличения возраста первого отёла и т.д., что в конечном итоге сводится к низкой реализации генетического потенциала.

Таблица 38

Последствия дисбаланса питательных веществ

Недостаток	Избыток
Энергия	
Истощение – снижение продуктивности – снижение иммунитета – прекращение овуляции – снижение оплодотворяемости – увеличение кратности осеменений	Ожирение – гипофункция щитовидной железы – ожирение внутренних органов, жировое перерождение яичников – сокращение числа овуляций – снижение оплодотворяемости – кистозное перерождение яичников

Недостаток	Избыток
Протеин	
<p>Удлинение периода от отёла до первой течки – нарушается развитие яйцеклеток, ухудшается их качество и уменьшается их количество – снижение молочной продуктивности и жирности молока – упитанности – ослабление иммунной системы</p>	<p>Нарушение обмена веществ – усиленный синтез мочевины, ожирение клеток печени – печеночная кома – задержание последа, выпадение влагалища – ухудшение оплодотворяемости, бесплодие – нарушение рубцового пищеварения, ацидоз – увеличивается количество масляной кислоты в рубце (кетозы) – увеличение кислотности молока – уменьшается количество пропионовой кислоты (предшественника глюкозы) – экономический ущерб: ранняя выбраковка резкое снижение продуктивности, ухудшение качества молока</p>
Клетчатка	
<p>Снижение содержания жира в молоке – ацидозы – дистрофия мышц и костной ткани – нарушение жизнедеятельности микрофлоры рубца, обеспечивающей синтез ЛЖК, белка и витаминов</p>	<p>Увеличение кислотности молока – снижение поедаемости кормов – снижение переваримости кормового рациона – снижение молочной продуктивности</p>

Окончание таблицы 38

Недостаток	Избыток
Сахар и крахмал	
Снижение синтеза микрофлоры преджелудков – ацидоз, накопление кетоновых тел – снижение щелочного резерва крови – снижение продуктивности – нарушение воспроизводства – снижение белка и жира в молоке	Угнетается микрофлора, расщепляющая клетчатку – ожирение коров – снижение жира в молоке
Кальций, фосфор	
Остеомаляция, остеопороз – задние ноги сближены в скакательных суставах, или расставлены в стороны – опухание суставов, хромота, утолщение суставов	Ухудшается переваримость и усвоение питательных веществ – повышается потребность животных в цинке, меди, кобальте

8.6. Массовая доля белка в молоке

Источником белка в молоке является пропионовая кислота, которая образуется в рубце при ферментации сахара и крахмала. Поэтому корма, богатые крахмалом и сахаром, повышают белок в молоке. Существует тесная взаимосвязь между жирностью молока и содержанием в нём белка. Чем выше процент жира, тем больше содержится в молоке белка.

Резкая смена кормов снижает активность рубцовой микрофлоры, которая приспособляется к изменившимся условиям кормления

в течение 10–20 дней. В этот период снижается синтез белка микрофлорой, что, в свою очередь, вызывает снижение белка в молоке. Поэтому следует заменять корма постепенно, не вызывая состояния «кормового стресса», – в течение двух недель.

Плотность молока. Плотность натурального молока находится от 1,027 до 1,033 г на кубический метр. Отклонения от нормы могут быть вызваны следующими причинами: увеличение процента жира в молоке (понижается); увеличение белка, лактозы, минеральных веществ (повышается); несбалансированность кормового рациона по минеральному составу (понижается); состояние здоровья (у коров, больных маститом, плотность молока понижается); несоблюдение правил определения показателя (то есть через 2 часа после дойки, если раньше – занижается); плотность молока изменяется при фальсификации молока (понижается при добавлении воды и повышается при разбавлении молока обезжиренным молоком).

Титруемая кислотность. Титруемая кислотность молока должна находиться в пределах 16–18°С. Отклонение от нормы вызывает:

а) повышение – при недостатке кальция в кормах, повышенной загрязненности молока, недостаточном и длительном охлаждении молока;

б) понижение – при избытке протеина в рационе, заболевании маститом.

Соматические клетки. Соматические клетки в молоке являются индикаторами воспалительных процессов, которые протекают в молочной железе. Концентрация клеток выше 500 тыс. в 1 мл молока характерна при наличии мастита (табл. 39). Мастит причиняет большой экономический ущерб, вызванный снижением продуктивности. Ниже представлены данные оценки экономических потерь, связанных с числом соматических клеток в общем (сборном) молоке при среднем надое по стаду 7000 килограммов.

Из данных, представленных в таблице 39, следует, что при содержании соматических клеток в количестве 1500 тыс. в 1 мл потери молока могут составить 2030 кг от одной коровы за год. Поэтому особое внимание следует уделять мероприятиям, направленным на предотвращение мастита в стаде.

Таблица 39

Потери продуктивности,
связанные с наличием соматических клеток

Число соматических клеток, тыс. в 1 мл	Состояние здоровья	Потеря продуктивности, %
200	Норма	0
500	В стаде имеются коровы, болеющие маститом	6
1000	Заражение значительного количества животных маститом	18
1500	Заражение маститом, значительно снижающее продуктивность	29

Развитие мастита вызывается совокупностью нескольких факторов: присутствием активных инфекционных микроорганизмов, анатомическими признаками вымени коровы, способствующими вторжению бактерий, плохими условиями содержания и травмами, плохо отрегулированным доильным оборудованием.

Термоустойчивость молока. Термоустойчивость молока – устойчивость белков к воздействию высоких температур. Имеет значение при производстве детских молочных продуктов, сметаны, кефира и т. д. Молоко по термоустойчивости должно быть не ниже второй группы. В последнее время многие предприятия по переработке молока повышают требования по термоустойчивости, снижая закупочные цены на молоко с низким значением.

Низкая термоустойчивость молока может быть вызвана:

- смешиванием молока с различной температурой;
- избытком протеина в рационах;
- недостатком углеводов в рационе;
- повышенной кислотностью, обусловленной загрязненностью молока и его недостаточным охлаждением;
- развитием ацидоза (в крови 6 мг/% и выше кетоновых тел);
- повышенной кислотностью силоса за счет масляной кислоты;
- нарушением принципа сбалансированного кормления;
- нарушением кислотно-щелочного равновесия крови.

ГЛАВА 9. ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЛНОЦЕННОГО КОРМЛЕНИЯ КОРОВ

Одной из задач при внедрении интенсивных ресурсосберегающих технологий в молочном животноводстве является создание таких условий кормления, при которых потребление энергии и питательных веществ находится в соответствии с оптимальными нормами. При этом условия достигается уровень продуктивности, близкий к генетическому потенциалу породы, сохраняется здоровье и обеспечивается высокая эффективность производственного и племенного использования животных.

9.1. Структура рационов

Структура рационов во многом определяется особенностями кормовой базы хозяйства, качеством заготовленных кормов и уровнем продуктивности животных. От соотношения грубых кормов и концентратов в рационе зависит продуктивность животного. Большое количество грубых кормов приводит к быстрому наполнению рубца кормами с низким содержанием энергии, обеспечивающей низкую продуктивность (до 15 кг в сутки). Рацион с оптимальной структурой позволяет реализовать высокий генетический потенциал. Рацион сухой коровы может состоять только из объемистых кормов; в рационе коров с удоем до 15 кг количество объемистых кормов может находиться на уровне 70% от сухого вещества рациона, а при удое 35 кг и выше количество объемистых кормов не должно превышать 35% от сухого вещества рациона.

В таблице 40 представлена потребность в кормах для дойных коров, имеющих различную продуктивность, а также приведены некоторые параметры качества кормов. Как видно из таблицы 40, структура среднегодовой потребности в кормах, а следовательно и рационов кормления, колеблется в зависимости от достигнутого уровня продуктивности. С увеличением удоя увеличивается потребность в концентрации обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона. Так, если при удое 4000 кг молока в год необходимо обеспечить 9,5 Мдж, то при двукратном увеличении надоев необходимо иметь 10,9 Мдж в 1 кг сухого вещества рациона. Это возможно сделать за счёт увеличения доли концентратов в среднегодовой структуре кормления с 3,1,6% до 45,3% при одновременном снижении количества объемистых кормов.

Представленная в таблице 40 структура годовой потребности в кормах носит рекомендательный характер и не является догмой. В таблице приводятся затраты обменной энергии кормов на производство молока, в процентах к общей потребности. Из неё видно, что использование энергии кормов на производство молока увеличивается с 35,4% до 48,5% за счёт значительного сокращения затрат на поддержание жизни.

Таблица 40

Годовая потребность в кормах для коров сельскохозяйственных предприятий Сахалинской области
в зависимости от уровня планируемой продуктивности

Среднегодовая продуктивность коров, кг	Живая масса, кг	Корма										В 1 кг сухого вещества рациона	
		концентраты		сено		сенаж и корнеплоды		патока		зелёные и пастбищные		обменной энергии	сырого протеина
		всего, т	%	всего, т	%	всего, т	%	всего, т	%	всего, т	%	Мдж	%
4000	510	1,25	28,0	1,0	11,6	7,3	37,5	–	–	6,2	22,9	9,5	14,1
4500	530	1,53	31,6	1,1	10,7	7,4	35,7	–	–	6,5	22,0	9,8	14,5
5000	550	1,72	33,0	1,1	10,9	7,8	35,9	–	–	6,5	20,2	10,0	15,2
5500	570	1,92	34,6	1,1	10,1	8,2	36,6	–	–	6,5	18,7	10,1	15,6
6000	590	2,13	36,6	1,1	9,5	8,4	36,4	–	–	6,5	17,5	10,3	16,0
6500	600	2,34	38,5	1,1	9,5	8,3	35,0	–	–	6,5	16,5	10,5	16,4
7000	610	2,6	40,5	1,2	9,5	8,0	33,3	0,6	1,0	6,5	15,7	10,7	16,7
7500	630	2,78	42,4	1,3	9,9	7,9	31,7	0,7	1,1	6,5	14,9	10,8	17,1
8000	650	3,04	45,3	1,4	10,2	7,4	29,0	0,8	1,3	6,5	14,2	10,9	17,5

9.2. Особенности кормления коров на разных стадиях лактации

Лактационный период дойной коровы можно условно разделить на четыре стадии, которые различаются по потреблению кормов, производству продукции и динамике живой массы.

Первая стадия (от отёла до 70-го дня лактации) является периодом раздоя, она характеризуется негативным энергетическим балансом и пиком производства молока. Производство молока увеличивается быстрее, чем способность потребления кормов. Потребность коровы в обменной энергии выше количества обменной энергии, содержащейся в сухом веществе съеденных кормов. Корова мобилизует энергетические запасы организма (жировые), что приводит к потере массы.

Вторая стадия (71–140 день лактации) – пик потребления кормов. Производство молока либо падает, либо продолжает оставаться на достигнутом в первой стадии лактации уровне. Потребление сухого вещества продолжает возрастать, энергетическая потребность коровы удовлетворяется за счёт энергии кормового рациона, поэтому уже не используется жировое депо организма.

Третья стадия – от 141 дня до завершения лактации. Происходит снижение производства молока, корова потребляет энергии больше, чем ей необходимо для производства молока. Излишки энергии откладываются в теле в качестве жира, животное набирает массу.

Четвертая стадия – период сухостоя, корова находится на седьмом месяце стельности. Особенность кормления коров в период раздоя связана с физиологической ограниченностью потребления корма после отёла и, как следствие, дефицита в первый месяц лактации необходимого количества энергии и питательных веществ. Для образования молока новотельная корова заимствует до 2 кг жира тела в сутки. Поэтому необходимо стремиться к тому, чтобы потери живой массы коров не превышали 1 кг в сутки, а за весь новотельный период не более 60 кг. В противном случае при более интенсивной мобилизации жира тела могут возникать кетозы, маститы, задержание последа, болезни конечностей, удлинение сервис-периода, уменьшение жира в молоке, снижение иммунитета, что в конечном итоге приводит к значительному снижению надоя за лактацию (до 1000 кг молока).

Решающим фактором достижения потенциальной продуктивности и поддержания высоких надоев в новотельный период и в период раздоя является обеспечение высокой концентрации обменной энергии в сухом веществе рационов (11–12 МДж). Для этого необходимо достаточное количество концентрированных кормов, состоящих из высококачественного зерна кукурузы, пшеницы, ячменя, овса, жмыхов и шротов. В данный период балансирование рационов по протеину, аминокислотам, сахару, минеральным веществам и витаминам требует особого контроля, так как идет усиленное их заимствование из тела (может высвобождаться до 50% кальция костной ткани) при пониженной усвояемости некоторых минеральных элементов по сравнению с остальными периодами лактации.

Высокопродуктивным коровам дачу концентрированных кормов нужно увеличивать постепенно по 0,5 кг в день, пока не будет достигнуто то количество, которое требуется по норме. В период раздоя, когда продуктивность является максимальной, следует обеспечить хорошую поедаемость кормов, так как в первые два–три месяца лактации отмечается падение в потреблении кормов, связанное с пониженным аппетитом. Оно может достигнуть 18% от потребности. Сено и силос (сенаж), заготовленные из трав в ранние фазы вегетации, хорошо поедаются коровами; зерновые корма грубого помола или плющенное зерно поедаются более охотно, чем зерно тонкого помола. Концентраты, заданные до 6 раз в сутки, обеспечивают рН рубца на оптимальном уровне, стимулируют деятельность рубцовой микрофлоры.

На рисунке 43 приводится схема скармливания комбикормов коровам, начиная со второй половины сухостойного периода и далее в течение 24 дней после отёла. За схемой закрепилось название «Шведская лесенка». Кормление концентратами по принципу «шведской лесенки» ориентировано на создание условий для развития микрофлоры рубца, способной с высокой эффективностью переваривать большое количество кормов, в том числе концентрированных. Порядок скармливания комбикормов в периоды сухостоя и период раздоя отличается от остальных периодов лактации степенью трансформации валовой энергии кормов в чистую энергию продукции. Это означает, что у новотельной коровы молочная доминанта превалирует над остальными функциями, обмен веществ

направлен на максимальное производство продукции. Период раздоя является главным фактором в формировании продуктивности в течение всей лактации. В первые месяцы после отёла следует применять основные приемы раздоя, одним из которых является кормление на высоком энергетическом уровне. В практических условиях обеспечить его можно только за счёт включения в структуру кормления высокой доли концентратов.

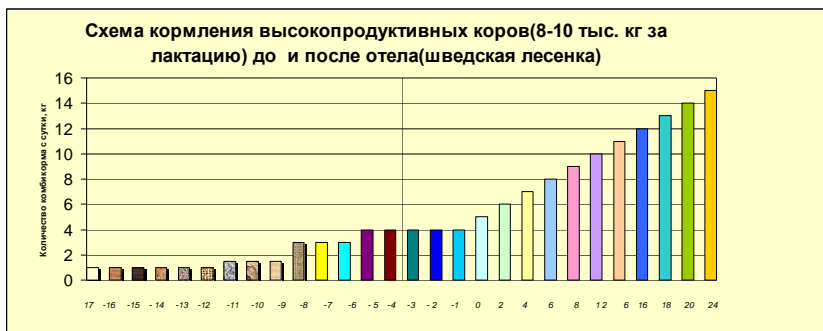


Рис. 43. Схема кормления высокопродуктивных племенных коров с удоем 8–10 тыс. кг молока за лактацию за 17 дней до отёла и через 24 дня после отёла

Порядок их дачи должен быть следующим:

Если в рационе коров в сухостойный период отсутствовали концентраты, то за 18 дней до отёла их начинают вводить в количестве, равном 1 кг, увеличивая через 5 дней дачу концентратов на 0,5 килограмма. К моменту отёла количество концентратов в рационе доводится до 4 килограммов.

После отёла в течение первых двух дней их количество остается на уровне 4 кг, а далее ежедневно увеличивают на 0,5 кг каждые сутки. Таким образом, для коров-первотёлок количество концентратов доводится до 12 кг к 18-му дню, а для полновозрастных до 15 кг к 24-му дню лактации.

Следует иметь в виду, что скармливание концентратов по схеме «шведской лесенки» производится независимо от величины суточных надоев, дача концентратов для коров различной продуктивности является одинаковой. Но при этом должен быть строгий учет ежедневных надоев и обязательный контроль состояния здоровья

каждого животного. При наличии каких-либо нарушений применение «шведской лесенки» прекращается.

По завершении 24-дневного периода проводится анализ достигнутых фактических удоев. Дальнейшую дачу концентратов приводят в соответствие с фактическими надоями и принятой структурой кормления.

В период раздоя большое значение для производства молока имеет достигнутый уровень генетического потенциала. Корова с высоким генетическим потенциалом мобилизует большое количество энергетических запасов на протяжении трех месяцев. При низком генетическом потенциале период раздоя значительно короче (около двух месяцев), после которого корова снижает продуктивность. В период раздоя очень важно наряду с соблюдением порядка скармливания концентратов обеспечить наличие объемистых кормов (грубых и сочных) около 40% от сухого вещества рациона. Рекомендуется концентрацию сырого протеина в 1 кг сухого вещества иметь от 17 до 19%, из которого важная роль отводится не расщепляемому в рубце протеину.

Сбалансированное кормление в период раздоя позволяет животному реализовать высокую молочную продуктивность, а при существенном дисбалансе (особенно энергии) продуктивность по законченной лактации окажется нереализованной по отношению к генетически обусловленной. Данные потери продуктивности не смогут быть восстановлены, даже если в течение остальных восьми месяцев лактации рацион будет тщательно сбалансирован, так как на других стадиях лактации энергия уходит на восстановление энергетических трат организма. Следовательно, производство молока достигнет максимального значения, если в стадии раздоя кормление было биологически полноценным.

Важность организации сбалансированного кормления в период раздоя становится очевидной из следующей закономерности: если у коровы на 2-м месяце лактации удой составляет 40 кг, то в течение всей лактации надой может составить 10000 кг молока, если 28 кг – 7000 кг, 20 кг – 5000 кг, 12 кг – 3000 килограммов. Кроме того, отсутствие сбалансированного кормления в период раздоя приводит, как правило, к снижению функций воспроизводства.

9.3. Кормление коров в период стабилизации лактации

Стабилизация лактации относится к 4–7 месяцу после отёла. Кормление в этот период должно способствовать поддержанию высоких надоев и накоплению в теле израсходованных запасов. Чем сильнее было «сдаивание с тела» в разгар лактации, тем обильнее должно быть кормление в период стабилизации.

Изменяется структура рационов, снижается доля концентрированных кормов, возможно понижение их энергетической ценности, соответственно, увеличиваются объёмистые корма. При концентратном типе кормления в этот период может наступить снижение надоев и увеличение отложения жира в теле. В данный период нормальным считается снижение лактационной кривой на 8–10% по отношению к периоду раздоя, но при полноценном кормлении снижение продуктивности можно уменьшить до 3–4%. Голштинские коровы в период стабилизации лактации сохраняют удои, достигнутый в период раздоя. В стадии активной лактации коров следует кормить строго в соответствии с их потребностями (табл. 41).

Таблица 41

Требования к качеству кормов для коров различной продуктивности, в 1 кг сухого вещества

Средний удои, кг	Показатель	Корма				
		концентрированные	сено	сенаж	корнеплоды	зелёные и пастбищные
1	2	3	4	5	6	7
4000	Кормовых единиц	1,15	0,62	0,64		0,78
	Обменной энергии, МДж	11,40	8,73	8,89		9,81
	Сырого протеина, %	17,60	11,00	12,50		16,20

**Кормовые средства в рационах крупного рогатого скота
Сахалинской области**

Продолжение таблицы 41

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
4500	Кормовых единиц	1,17	0,63	0,67		0,82
	Обменной энергии, МДж	11,60	8,80	9,15		10,06
	Сырого протеина, %	17,00	11,70	13,00		17,50
5000	Кормовых единиц	1,19	0,63	0,70		0,82
	Обменной энергии, МДж	11,80	8,83	9,30		10,06
	Сырого протеина, %	18,20	12,00	13,40		18,00
5500	Кормовых единиц	1,21	0,64	0,73		0,82
	Обменной энергии, МДж	12,00	8,86	9,49		10,06
	Сырого протеина, %	18,60	12,20	13,70		18,50
6000	Кормовых единиц	1,23	0,64	0,76		0,82
	Обменной энергии, МДж	12,20	8,89	9,69		10,06
	Сырого протеина, %	19,00	12,40	14,00		19,00
6500	Кормовых единиц	1,25	0,65	0,79		0,82
	Обменной энергии, МДж	12,40	8,93	9,88		10,60
	Сырого протеина, %	19,50	12,60	14,30		19,00
7000	Кормовых единиц	1,27	0,65	0,81	1,00	0,82
	Обменной энергии, МДж	12,60	8,97	10,00	12,10	10,06
	Сырого протеина, %	20,10	12,80	14,60	10,00	19,00
7500	Кормовых единиц	1,29	0,66	0,83	1,00	0,82
	Обменной энергии, МДж	12,80	9,00	10,10	12,10	10,06
	Сырого протеина, г	20,70	13,00	14,90	10,00	19,00
8000	Кормовых единиц	1,31	0,66	0,84	1,00	0,82
	Обменной энергии, МДж	12,90	9,03	10,20	12,10	10,06
	Сырого протеина, г	21,30	13,20	15,20	10,00	19,00

Окончание таблицы 41

1	2	3	4	5	6	7
8500	Кормовых единиц	1,32	0,67	0,86	1,00	0,82
	Обменной энергии, МДж	13,10	9,06	10,30	12,10	10,06
	Сырого протеина, г	21,90	13,40	15,60	10,00	19,00
9000	Кормовых единиц	1,32	0,67	0,88	1,00	0,82
	Обменной энергии, МДж	13,10	9,10	10,40	12,10	10,06
	Сырого протеина, %	22,50	13,60	16,00	10,00	19,00
9500	Кормовых единиц	1,32	0,68	0,89	1,00	0,82
	Обменной энергии, МДж	13,10	9,13	10,50	12,10	10,06
	Сырого протеина, %	22,50	13,80	16,60	10,00	19,00
10000	Кормовых единиц	1,32	0,68	0,91	1,00	0,82
	Обменной энергии, МДж	13,10	9,16	10,60	12,10	10,06
	Сырого протеина, %	22,50	14,00	17,20	10,00	19,00
10500	Кормовых единиц	1,32	0,69	0,93	1,00	0,82
	Обменной энергии, МДж	13,10	9,20	10,70	12,10	10,06
	Сырого протеина, %	22,50	14,20	17,80	10,00	19,00

Рацион, состоящий из слишком размельченных кормов, может резко уменьшить время жвачки, что отрицательно сказывается на перевариваемости клетчатки, а следовательно, на содержании жира в молоке. Здоровая корова много жуёт (до 8 часов в день), что является признаком хорошего здоровья. При жевании происходит обильное выделение слюны, которая обеспечивает благоприятную среду для микроорганизмов, находящихся в рубце. Существует хороший способ определения, достаточно ли клетчатки содержится в рационе: если в стаде в любое время суток 1/3 поголовья коров жуёт, это означает, что содержание клетчатки в рационе является оптимальным.

Главной задачей при организации кормления высокопродуктивных коров в период стабилизации лактации является увеличение потребления кормов для удовлетворения потребности в энергии. С увеличением производства молока потребность животного в энергии пропорционально увеличивается, в результате возрастает потребление кормов.

Принцип регулирования потребления кормов через энергетическую потребность осуществляется через головной мозг. При высокой продуктивности обмен веществ в организме является интенсивным. При снижении в крови животного некоторых метаболитов в мозг посылаются сигналы, которые побуждают к потреблению корма.

Кормовой рацион должен обеспечивать высокую продуктивность длительное время. Количество концентратов не должно превышать 2,3% от живой массы коровы, необходимо давать объёмистые корма высокого качества в пределах 40–45% от сухого вещества рациона. Рацион с оптимальным отношением объёмистых кормов и концентратов позволит реализовать генетический потенциал животных, что окажется экономически выгодным.

9.4. Режим кормления

В период стабилизации лактации кормление коров должно быть сбалансированным в соответствии с детализированными нормами и с учётом технологии и режима кормления. Нарушение режима кормления даже в течение одного дня приводит к снижению удоя до 2 кг в сутки, на восстановление которого потребуется не менее 10–12 дней. Под режимом кормления подразумевается частота скармливания кормов, очередность раздачи кормов, точность дачи кормов.

Частота скармливания кормов. При кормлении необходимо обеспечить оптимальные условия для бесперебойного пищеварительного процесса в организме животного, которые достигаются правильным соотношением грубых и концентрированных кормов. Нарушение структуры кормового рациона, вызванное излишними дозами концентрированных кормов, приводит к снижению кислотности в рубце до pH 5,6–6,0 (оптимальная pH 6,8–7,2), что вызывает вымирание микроорганизмов, расщепляющих клетчатку.

Частое и равномерное кормление скота способствует стабилизации кислотности в рубце. Особое внимание необходимо уделять порционному уравнивающему кормлению концентратами. Установлено, что чем стабильнее будет работать рубец, тем лучше организм животного усваивает питательные вещества кормов. При скармливании одного и того же количества концкормов порционными дачами до 6 раз в течение дня можно получить более высокий удой молока. По имеющимся наблюдениям, удой может повышаться с 16,9 кг до 18,7 кг, а жирность молока с 3,78 до 3,91 процента.

Беспривязное содержание скота связано с радикальным изменением технологии кормления. Подготовка кормов к скармливанию и их раздача осуществляются с помощью миксеров. Измельченный и тщательно размешанный кормовой рацион раздается один–два раза в сутки. В результате животные всегда имеют свободный доступ к кормовой смеси, поэтому проблема частоты скармливания отпадает. При указанной технологии желательно часть грубого корма (сена) скармливать в неизмельченном виде. При наличии в хозяйстве кормовой станции высокопродуктивным коровам дополнительно к кормовой смеси отдельно задают концкорма с учётом их фактического надоя.

Точность скармливания. Не менее важным является обеспечение равномерности кормления в точном соответствии с потребностями животного. Как показывают результаты шведских исследований, отклонение от нормы в 15% снижает удой на 200 кг за лактацию, даже если отклонение устранялось в последующие периоды.

Очередность дачи кормов. Очередность скармливания кормов влияет на кислотность рубца. Концентрированные корма плохо активируют жвачку, при этом снижается перевариваемость клетчатки. Продуктивность животного можно повысить, если соблюдать следующую очередность скармливания: часть сена – часть концентратов – другие объемистые корма (силос, сенаж и т. д.), т. е. утреннее кормление начинать с дачи части сена. Продуктивность может повышаться на 4–5%.

Смена кормов и рационов. Смена кормов должна происходить постепенно, чтобы микрофлора рубца успела адаптироваться к новым условиям. Переход от одного грубого или от одного концентрированного корма к другому должен происходить в течение двух недель, а смена структуры рациона от объёмистого типа к концентрированному или от пастбищного к стойловому должна занимать не менее 6 недель.

9.5. Кормление коров при подготовке к запуску и в сухостойный период

После плодотворного осеменения обмен веществ у коров постепенно усиливается. В первую треть стельности масса эмбриона увеличивается на 50–60 г, энергетический обмен повышается на 5%. Особое внимание должно быть уделено сбалансированности по минеральным веществам и витаминам. Дисбаланс по биоактивным веществам может послужить причиной рассасывания зародышей и аборт. Во вторую треть стельности начинается более интенсивный рост плода (6–8 кг), потребность в энергии возрастает на 14–16%. В последнюю треть стельности формирование плода достигает 80% от живой массы при рождении. Особенно интенсивен рост плода в последние 2 месяца стельности.

В фазу поздней стадии лактации (последние 2 месяца) потребление кормов и производство молока уменьшается, хотя количество потребляемой энергии достаточно как для производства молока, так и для восстановления истощенных энергетических запасов. Увеличение живой массы происходит за счёт восполнения жировой и мышечной ткани.

В период поздней стадии лактации корове требуется меньше энергии кормов для восстановления тканевой массы, чем в период сухостоя. Данное утверждение основано на исследованиях, опубликованных в США. Оно основано на том, что восполнение запасов организма следует проводить в период поздней лактации, вопреки существовавшему ранее мнению о необходимости восполнения в сухостойный период. В рационе можно уменьшить количество концентрированных кормов (до 25%), увеличивать дачу объёмистых кормов, в том числе грубых, обеспечив питательность рациона в соответствии с нормами потребности. В нормах не выделяются стадии лактации, их

особенности выражаются через удой и живую массу, которая в период спада лактации должна динамично увеличиваться, соответственно, увеличение живой массы приводит к увеличению нормы потребности во всех типах питательных веществ. Поэтому в период спада лактации особое внимание необходимо уделять полноценности кормления. Содержание обменной энергии должно быть 8,5–10,0 МДж на 1 кг сухого вещества, в зависимости от уровня продуктивности животных, сырого протеина 11–15%, клетчатки до 26%, сахара до 10%, крахмала до 15%.

Увеличение живой массы в поздней стадии лактации происходит также за счёт роста эмбриона, следовательно, не теряет свою актуальность балансирование рационов по всем жизненно необходимым макро- и микроэлементам и витаминам. Кормление коров в данный период должно быть организовано так, чтобы к запуску они имели среднюю упитанность. Оптимальный срок запуска составляет 60 дней. В период сухостоя корова продолжает увеличивать живую массу в основном за счёт роста плаценты и плода. Желательно, чтобы увеличение живой массы коров составило 10–15%.

От кормления коров в сухостойный период зависят рост и развитие плода, устойчивость телёнка к заболеваниям в первые дни жизни и последующая молочная продуктивность. Уровень кормления при сдаивании и в сухостой должен быть таким, чтобы обеспечить к моменту отёла коровы среднюю упитанность, но желательно не жирную. Установлено, что высокопродуктивные коровы в последние 2 месяца лактации должны давать среднесуточный прирост массы 0,4–0,7 кг; в сухостойный период – 0,7–1,5 килограмма.

В рационы в максимальных количествах должны входить объёмистые корма высокого качества. Если качество объёмистых кормов невысокое, обеспечить соответствующий уровень кормления можно повышением дач концкормов. После отёла дачи концкормов ежедневно увеличивают на 0,5 кг до установления постоянного удоя, при условии высокого поедания объёмистых кормов.

Сбалансированное кормление в период сухостоя будет способствовать реализации генетического потенциала молочной продуктивности в предстоящей лактации, а также снизит вероятность нарушения обмена веществ в период отёла и в ранней стадии лактации (ослабление конечностей, кетоз и т. д.). В период сухостоя рацион

должен обеспечивать увеличение роста плода, не способствуя отложению жира в теле. В то же время организм коровы необходимо готовить к потреблению большого объема кормов в период ранней стадии предстоящей лактации. В первую половину сухостоя ограничивают дачу концкормов, в зависимости от качества объемистых кормов. Потребление сухого вещества на 100 кг живой массы должно быть не более 2,3–2,5 килограмма.

В связи с интенсивным ростом плода, ткани которого состоят в основном из белка, уровень протеина в рационе должен быть достаточно высоким (11–12% в сухом веществе), клетчатки 24–26%. В последнюю треть стельности чрезвычайно напряженно протекает минеральный обмен, так как происходит интенсивная минерализация тканей плода, а также депонирование минеральных веществ в организме. В 1 кг сухого вещества должно содержаться кальция – 6,8–8,5 г; фосфора – 3,8–4,0; в оптимальных количествах должны находиться остальные элементы, влияющие на репродуктивные качества и гормональный обмен. Для нормального развития плода особое внимание следует уделять наличию в рационах витаминов А, D, Е.

Если в первую половину стельности предпочтителен объемистый тип кормления, то за две недели до отёла следует увеличивать дачу концентратов для постепенной адаптации микрофлоры рубца к потреблению значительного количества концкормов в следующую фазу лактации.

В рацион сухостойных коров следует включать злаково-бобовое сено, сенаж, силос, концкорма грубого помола (пшеничные отруби, овсяная дерть, жмыхи и шроты). Нежелательно скармливать пивную дробину, жом, барду. В летний период основу рационов составляют зелёные корма с включением сена и концкормов. Зелёные корма нужно регулярно исследовать не только на питательность, но и на содержание нитратов и нитритов, которые отрицательно действуют на здоровье животных.

Таким образом, полноценное кормление сухостойных коров имеет большое значение для реализации генетического потенциала продуктивности, для нормального развития и формирования плода и поддержания на высоком уровне обмена веществ.

9.6. Контроль уровня и полноценности кормления коров

В течение всей лактации необходим систематический контроль полноценности кормления, состояния обмена веществ и качества продукции. В практических условиях рекомендуется контролировать полноценность кормления по зоотехническим и биохимическим показателям.

Зоотехнические показатели следующие.

Межотельный период (МОП) – число дней между отёлами. При нормальных условиях кормления МОП составляет 360–390 дней. Межотельный период менее 360 дней приводит к недополучению молока и связан с преждевременным осеменением коров; более 390 – следствие перегулов коров, либо умышленной затяжки сроков первого осеменения. Удлинение МОП является следствием неудовлетворительного кормления.

Коэффициенты устойчивости лактации (КУ) – отношение суммарного надоя молока за период со 101-го по 200-й день лактации к суммарному надоя с 1-го по 100-й день. При планомерном и полноценном кормлении КУ находится в пределах 0,8–0,9. При недостаточном уровне кормления КУ резко снижается. При дефиците минеральных веществ и витаминов КУ снижается постепенно. КУ у первотёлок зачастую бывает выше 0,9.

Показатели воспроизводства (оплодотворяемость, аборт, рождение мертвых телят, качество приплода, его рост и развитие в первые 2–3 месяца жизни и т.д.); расход кормов на производство молока.

Показатели хозяйственного использования коров (процент выбраковки, число молодых коров в стаде).

К биохимическим показателям относятся показатели крови, мочи, молока. Данные о биохимических показателях для клинически здоровых коров представлены в таблице 42.

Таблица 42

Нормативы показателей крови у клинически здоровых коров
(по данным МВА, ВНИИГРЖ и др.)

Показатель	Исследуемый материал	Ед. измерения	Нормативные колебания
Глюкоза	Кровь	мг%	40-60
Кетоновые тела	Кровь	мг ⁰ %	Не выше 8
Мочевина	Сыворотка	мг%	20-40
Щелочной резерв	Плазма	мг%СО ₂	46-56
Общий кальций	Сыворотка	мг ⁰ %	10,5-12
Фосфор неорг.	Сыворотка	мг %	4-7
Магний	Сыворотка	мг ⁰ %	2-3
Медь	Кровь	мкг %	100-300
Марганец	Кровь	мкг%	15-25
Цинк	Кровь	мкг %	300-500
Кобальт	Кровь	мкг%	5-9
Иод общий	Кровь	мкг %	5-9
Каротин	Сыворотка	мг %	0,4-1,0*; 0,9-3,0**
Витамин А	Сыворотка	мг%	24-80*; 40-150**

* Стойловый период ** Пастбищный период

Контроль энергетического кормления коров производится по содержанию обменной энергии в 1 кг сухого вещества рационов, выраженного в мегаджоулях. Чем выше суточный надой, тем выше должна быть концентрация энергии в 1 кг сухого вещества. Затраты обменной энергии на производство 1 кг молока при годовом надое 5000 кг составляют 12,7 МДж, при надое 8000 кг 10,6 МДж, т.е., чем выше продуктивность животного, тем меньше требуется энергии при производстве 1 кг молока.

Об уровне энергетического обмена, а также о достаточности доступной энергии судят по содержанию сахара в крови. Контроль

протеинового питания осуществляют по соответствию содержания протеина в рационе нормам потребности, определенным в детализированных нормах. Состояние белкового обмена в организме животного контролируется по биохимическим показателям крови, мочи, молока.

При недостатке общего количества протеина в кормовом рационе снижается содержание белка в сыворотке крови по отношению к норме. Контроль протеинового питания также проводится по содержанию общего азота в моче. Увеличение общего азота в моче характеризует качество протеина корма (низкое). Высокое содержание азота мочевины указывает на избыток протеина в рационе. Состояние азотистого обмена характеризуют такие показатели, как содержание общего азота, азота мочевины и аминокислот в моче, азота мочевины в крови, белка – в крови и молоке.

Контроль углеводного кормления. Углеводы кормов делятся на легкоусвояемые (сахар, крахмал) и трудноусвояемые (клетчатка, гемицеллюлоза и др.). В сухом веществе молодых злаковых трав сахаров содержится от 1 до 15%, в сене от 2 до 8. Потребность дойных коров в сахаре колеблется в зависимости от их продуктивности, от 7,5 до 15% в 1 кг сухого вещества. Состав клетчатки зависит от возраста растений. Так, в молодом клевере (стадия кушения) её содержится 12,4%, в зрелой стадии (образование семян) 23,4%, причем в поздних фазах вегетации значительно увеличивается количество лигнина и пентозанов.

Увеличение клетчатки снижает питательность корма. С увеличением лигнинов (3% и выше) начинается угнетение жизнедеятельности бактерий, что снижает перевариваемость клетчатки. Оптимальным является содержание клетчатки в рационе в зависимости от величины удоя в пределах 22–25% на 1 кг сухого вещества. При данных условиях содержание глюкозы и общего сахара в сыворотке крови находится в норме – 0,06% и 0,1%.

О минерально-витаминном обмене можно судить по содержанию и соотношению минеральных веществ и витаминов в крови и молоке. Для характеристики обмена витамина А надо иметь данные о содержании в крови и молоке как каротина, так и витамина А.

9.7. Кормление стартерным комбикормом и заменителем цельного молока (ЗЦМ)

Известно, что во время первой недели жизни молозиво для телёнка является единственным видом корма. Важность молозива заключается в том, что антитела (иммуноглобулины) могут проходить через стенки кишечника в первые часы после рождения телёнка. Через 6 часов после отёла из молозива абсорбируется только 65–70% антител, а после 24 часов – только 10–12%. Молозиво промывает и очищает кишечник. Содержание питательных и минеральных веществ в молозиве полностью отвечает потребностям новорожденного. Содержание жизненно необходимых защитных веществ в молозиве значительно снижается с течением времени после отёла. Ранняя дача молозива (не позднее 2 часов после рождения) является важным фактором в формировании иммунитета у телят.

Традиционная система кормления телят предполагает использование цельного молока до 6 месяцев. Однако такая схема сдерживает формирование функциональности желудка жвачных за этот период. Так как цельное молоко у коров специализированных пород содержит меньше питательных компонентов, чем молозиво (табл. 43), то этих веществ недостаточно для активного роста телят после 30-дневного возраста. В результате в послемолочный период выращивания молодняка наступает спад в приросте живой массы.

Таблица 43

Динамика компонентов молока и молозива коровы в зависимости от периода времени после отёла (по данным ВНИИФи БП)

Состав молозива и молока	Период времени после отёла коровы				
	молозиво				цельное молоко (пять суток)
	до 2 часов	12 часов	двое суток	четверо суток	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Сухое вещество, %	37,0	14,5	12,8	11,9	12,7
Протеин, %	17,6	6,0	4,5	3,9	3,5
в т.ч. альбумины и глобулины, %	11,3	3,0	1,5	1,0	0,9

1	2	3	4	5	6
МДЖ, %	5,1	3,8	3,4	2,8	3,8
Лактоза, %	2,1	3,5	4,2	4,4	4,4
Витамин А, МЕ/кг	11000	7000	4000	2000	700
Витамин В ₂ , мг/кг	7,0	3,0	2,0	2,0	1,0

Телята в возрасте до 3–5 недель не в состоянии вырабатывать собственные антитела в достаточном количестве, поэтому в течение первых двух часов жизни телятам необходимо дать молозиво, так как в это время молозиво содержит самое большое количество иммунных белков. Сразу после рождения телёнка кишечник обладает проникающей способностью, которая со временем снижается.

В последние годы в нашей стране для компенсации дефицита питательных веществ используют сухое молозиво и различные кормовые добавки, содержащие большое количество протеина, минеральных веществ и витаминов (стартерные концентраты), которые стимулируют быстрое формирование преджелудков (рис. 44).

В настоящее время во многих крупных сельскохозяйственных предприятиях нашей страны уже разработаны специальные системы кормления взрослых животных и молодняка. Такие системы широко применяются в Европе, Австралии, Новой Зеландии. В России построены мегафермы ЗАО «Красный Восток», ЗАО «Дмитровская молочная ферма» и другие, внедряющие современные технологии. Применение этих программ уже дает увеличение молочной продуктивности, улучшение качества молока (масовая доля белка в молоке увеличивается на 0,2–0,4%).

Количество концентрата за одно кормление зависит от количества комбикорма. Например, если ежедневная дача комбикорма составляет 4 кг, то за одно кормление необходимо дать 1 кг комбикорма (0,9 кг фуража и 0,1 кг концентрата). Концентрат можно смешивать с кормом вручную.

Для приготовления ЗЦМ необходимо размешать 1 кг порошка в 3–4 л воды, подогретой до температуры 45–60°С, после чего добавить остальную воду. Время смешивания не более 5 минут. Температура смеси во время кормления 38–40°С.

Выпойку ЗЦМ предполагается начинать с 6 дня жизни телёнка. С 6 по 11 день во избежание диареи, связанной с резким переходом на ЗЦМ, спаивать ЗЦМ нужно в сочетании со свежим коровьим молоком в соотношении 2/3 ЗЦМ + 1/3 свежего коровьего молока. Вода, грубые корма и концентраты должны быть всегда доступны для животных, начиная со второй недели жизни.

От количества потребленного телёнком молозива зависит и содержание антител в крови. Максимальная защитная реакция достигается при потреблении телятами в первые 12 часов жизни примерно 250 г иммуноглобулина из молозива. Поэтому сразу после отёла выдаивают не менее 4 л молозива и в течение первых 30 минут жизни телятам выпаивают первые 1,5 литра молозива, а в последующие 6 часов еще 2,5 литра.

Использование бутылок или ведер с сосками позволяет точно проконтролировать объёмы потребления. В практике известен метод насильного выпаивания молозива телятам через желудочный зонд. Если коровы телятся в родильном боксе и телята остаются с матерями, также следует проверять потребление молозива. Если у телёнка возникает диарея на 2–3 день жизни, это первый признак того, что молозиво было выпоено теленку не вовремя. Следовательно, это факт недоработки телятниц.



Рис. 44. Выращивание телят с использованием ЗЦМ и Стартерного концентрата

Кормление молозивом заканчивается после первой недели жизни. После этого начинается период кормления кормами для выращивания.

Выращивание телят с использованием ЗЦМ и Стартерного концентрата.

Схема использования заменителя цельного молока.

1. ЗЦМ для телят должен быть всегда свежеприготовленным.
2. ЗЦМ разводится в пропорции 1 : 8 (1 кг ЗЦМ на 8 л воды) и никак иначе. Это связано с тем, что если изменить пропорцию разведения, например 1 : 9 или 1 : 10, то полученный продукт не будет аналогичен цельному молоку и будет поступать не в сычуг, а в рубец, что приводит к диарее.
3. На одного телёнка тратится 0,75 кг сухого ЗЦМ (при 6 л выпойки в сутки).
4. Температура воды при разведении ЗЦМ должна быть 45–50°С, выше нет необходимости, т.к. выпойка происходит практически сразу.
5. Температура выпаиваемого телятам ЗЦМ должна быть 38–40°С, если температура будет ниже, ЗЦМ поступит в рубец.
6. Если ЗЦМ выпаивается телятам не из бутылок с сосками, а из ведра, то ведро должно находиться на высоте не менее 50 см от уровня пола, иначе в рубце у теленка не будет формироваться молочный желоб и, следовательно, ЗЦМ пойдет в рубец, а дальше – диарея.

7. Приготовленный раствор ЗЦМ должен постоянно помешиваться для равномерного распределения частей ЗЦМ в растворе.

8. Ведро, из которых производится выпаивание ЗЦМ, должны быть всегда чистые.

При использовании данной программы (ЗЦМ + комбикорм со стартерным концентратом «Суперфит») по достижении 3-месячного возраста и условия поедания 1 кг комбикорма в сутки поение ЗЦМ не обязательно, поскольку пищеварительная система телёнка уже приспособлена для переваривания грубых кормов, необходимо лишь увеличение дачи концентрата в 1,5 раза. Всё это ведёт к существенной экономии на выращивании телёнка.

Схема использования 20-процентного концентрата для телят «Суперфит».

1. Комбикорм, содержащий в себе «Суперфит» (в дальнейшем Стартерный комбикорм), начинают использовать со второй недели жизни телёнка (в количестве, указанном в схеме).

2. Как только телят начинают кормить стартерным комбикормом, у телят должен быть неограниченный доступ к воде, независимо от температуры в помещении! Вода должна быть чистой, свежей, некипяченой (кипяченая вода быстрее замерзает).

3. Обязательный контроль количества потребляемого стартерного комбикорма. Если телёнок охотно поедает комбикорм и легко может съесть больше нормы для его возраста, указанной в схеме, необходимо увеличить норму комбикорма. Чем раньше телёнок будет съедать 1 кг комбикорма в сутки, тем раньше его можно будет снять с выпойки.

4. Необходимо соблюдать кратность кормления после поедания телятами 0,5 кг комбикорма в сутки на голову.

5. Необходимо ежедневно удалять несъеденный комбикорм из кормушки для предотвращения расстройства пищеварения.

6. Требование к месту кормления телят. Телята – довольно ленивые животные, поэтому все корма должны находиться в одном месте рядом. Телёнок должен подойти к кормушке, поесть комбикорма, попить воды и тут же пожевать сена. Выпойка ЗЦМ должна производиться в этом же месте. Все телята должны иметь свободный доступ к кормам. ЗЦМ в разведении 1 : 8, температура 38–40°С, ведро на высоте не ниже 50 см от уровня пола; сено хорошего качества всегда, с 8 дня жизни. Вода чистая, свежая всегда, с 8 дня жизни. Стартерный комбикорм с 8 дня жизни.

ГЛАВА 10. ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗНЫХ ТИПОВ КОРМЛЕНИЯ

Оптимальная структура рациона предполагает такое соотношение основных компонентов, при котором удастся поддерживать высокий уровень молочной продуктивности животных при удовлетворительном состоянии здоровья животных.

10.1. Кормление коров

10.1.1. Кормление лактирующих коров молочных пород

Для повышения эффективности использования кормов необходимо применять сбалансированные рационы, в особенности при стойловом содержании. Для достижения этой цели разработаны рационы, исходя из фактической питательности кормов в сельскохозяйственных предприятиях.

Рационы разработаны на основе кормов собственного производства (силос, сенаж, сено, корнеклубнеплоды), а также завозных компонентов. К ним относятся концентрированные корма, минеральные и белково-витаминные кормовые добавки.

Все эти рационы содержат необходимое количество питательных веществ для получения 15–30 кг молока в сутки в зависимости от живой массы, фазы лактации, системы содержания, физиологического состояния. Разница в рационах при одинаковой суточной продуктивности состоит в том, что они отличаются по стоимости. Наиболее дорогими являются рационы из сеяных однолетних трав. Питательность и экономичность этих рационов показана в таблице 44. Все рационы рассчитаны по основному критерию оптимизации – сбалансированности. Стоимость кормов и стоимость самих рационов отнесены ко второму критерию оптимизации, поскольку стоимость без учета сбалансированности не имеет смысла.

Учитывая нормы скармливания кормов в составе разработанных рационов, типы кормления можно разделить на три основные группы. Расход концентрированных кормов будет зависеть от уровня продуктивности

Таблица 44

Примерные нормы скармливания концентратов коровам
по периодам лактации г/кг молока

Удой за год, кг	Тип кормления	В среднем за лактацию	Месяц лактации			
			1–2	3–4	5–7	8–10
4500	Полуко- нцентратный	250–300	400– 300	350– 250	250– 200	До 150
5500	Полуко- нцентратный	340–377	450– 350	400– 350	300– 250	200– 150
6500	Концентрат- ный	350–499	500– 450	450– 400	350– 300	300– 200

Оптимизация кормления включает в себя корма высокого качества (сено, силос, сенаж, корма из подвяленных трав – 35% сухого вещества), концентрированных кормов и кормовых добавок. Способ оптимизации углеводного питания коров в стойловый период и первую половину лактации заключается в увеличении количества крахмала и сахаров в рационах на 15–20% за счет корнеклубнеплодов и энергетических кормовых добавок, что улучшает биохимические показатели крови, характеризующие состояние углеводно-жирового обмена и нормализацию уровня кетоновых тел и глюкозы.

Исследования показали, что оптимизация уровней энергии и углеводов в рационах высокопродуктивных коров по периодам лактации оказывала положительное влияние на физиологическое состояние животных и биохимические показатели крови в их организме, а также обмен веществ, в частности энергетический, белковый, углеводный и минеральный. Для повышения эффективности использования кормов и повышения молочной продуктивности разработаны рационы по фазам лактации*. Эффективность использования кормов разных рационов дана в таблицах 45–51.

При кормлении лактирующих коров наиболее ответственными являются первые 3–4 месяца, период максимального молокообразования и высокой напряженности обменных процессов в организме.

В первый период лактации на 100 кг живой массы требуется: при кормлении в зимний стойловый период в помещении 2,3–2,8 кг сухого вещества, 19–24 МДж обменной энергии, при кормлении на выгульно-кормовом дворе 2,6–3,0 кг сухого вещества и 21–26 МДж обменной энергии. На 1 МДж обменной энергии требуется от 8,2 до 8,6 г переваримого протеина, при ее концентрации, равной 8,3–8,5 МДж/кг СВ.

Молочная продуктивность коров обусловлена обеспеченностью не только обменной энергией, но и полноценным протеином. Потребность мясных лактирующих коров в этот период в белке удовлетворяется в том случае, если содержание сырого протеина в сухом веществе находится на уровне 12,0%.

Во второй период лактации, при снижении молочной продуктивности у коров за счет затухания интенсивности обменных процессов, используются более низкие нормы кормления – 2,3–2,5 кг сухого вещества, 1,5–1,7 корм. ед., 18,0–20,0 МДж обменной энергии на 100 кг живой массы. На 1 МДж обменной энергии требуется 7,3–7,5г переваримого протеина. Потребность коров в сыром протеине снижается до 10,0–10,6% от сухого вещества, а в концентрации обменной энергии до 7,8–8,0 МДж/кг СВ.

Величина энергопротеинового отношения, характеризующая полноценность кормления, в рационах коров в первой половине лактации должна быть не ниже 0,15, а во второй половине лактации 0,13.

Таблица 45

Рационы в разные фазы лактации с использованием объемистых кормов собственного производства (живая масса коров 550 кг.

МДЖ 3,6–3,8%). Содержание привязное, стойловое (суточный удой 15 кг)

Показатель	Фаза лактации		
	I фаза	II фаза	III фаза

Содержание элементов питания

Кормовых единиц	11,99	12,25	12,37
ОЭ, Мдж	147,74	150,90	154,10
Сухое вещество, кг	16,07	16,35	16,93
Сырой протеин, г	1982,30	2003,80	2064,60

**Кормовые средства в рационах крупного рогатого скота
Сахалинской области**

Продолжение таблицы 45

Показатель	Фаза лактации		
	I фаза	II фаза	III фаза
Расщепленный протеин, г	938,90*	940,60*	1008,40*
Нерасщепленный протеин, г	315,40*	335,20*	328,20*
Переваримый протеин, г	1222,39	1234,88	1260,19
Сырой жир, г	655,60	654,80	684,70
Сырая клетчатка, г	4066,00	4185,60	4448,80
Нейтрально-детергентная клетчатка, г	6262,00*	6576,00*	6969,00*
Крахмал, г	1549,90	1553,60	1425,90
Сахар, г	1111,60	1110,20	1135,10
БЭВ	5030,70*	5232,80*	5350,70*

Экономическая структура

Сухого вещества на 100 кг живой массы, кг	2,90	3,00	3,10
Содержание обменной энергии в рационе, МДж	147,74	150,90	154,10
Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества, МДж	9,20	9,23	9,10
Концентрация кормовых единиц в 1 кг сухого вещества	0,75	0,75	0,73
Содержание сырой клетчатки в сухом веществе, %	25,00	26,00	26,00
Содержание сырого протеина в сухом веществе, %	12,00	12,00	12,00
Сахаро-протеиновое отношение	0,91	0,90	0,90
Переваримость сухого вещества рациона, %	61,00	61,00	60,00
Сочность рациона, %	54,00	53,00	53,00
Стоимость рациона, руб.	282,55	283,90	289,35

Окончание таблицы 45

Показатель	Фаза лактации		
	I фаза	II фаза	III фаза
Доля концентрированных кормов в сухом веществе рациона, %	21,91	21,53	20,79
Затраты концентратов на единицу продукции, г	267,00	267,00	267,00
Затраты кормов на единицу продукции, руб.	18,84	18,93	19,29
Затраты обменной энергии на единицу продукции, МДж	9,85	10,06	10,27
Затраты кормовых единиц на единицу продукции	0,80	0,82	0,82
Стоимость кормовой единицы, руб.	23,57	23,18	23,39
Затраты переваримого протеина на единицу продукции, г	81,00	82,00	84,00

*первая фаза лактации до 90 дней, вторая фаза лактации 90–210 дней, третья фаза лактации с 211 дня.

Таблица 46

Рационы в разные фазы лактации с использованием объемистых кормов собственного производства (живая масса коров 600 кг.

МДЖ 3,6–3,8%). Содержание привязное, стойловое (суточный удой 25 кг)

Показатель	Фаза лактации		
	I фаза	II фаза	III фаза

Содержание элементов питания

Кормовых единиц	17,35	18,24	18,77
ОЭ, Мдж	203,51	207,97	216,33
Сухое вещество, кг	20,26	20,97	21,88
Сырой протеин, г	2752,10	2831,00	3071,00

**Кормовые средства в рационах крупного рогатого скота
Сахалинской области**

Продолжение таблицы 46

Показатель	Фаза лактации		
	I фаза	II фаза	III фаза
Расщепленный протеин, г	1273,15*	1365,20*	1646,10 *
Нерасщепленный протеин, г	386,95*	373,80*	332,90*
Переваримый протеин, г	1822,85	1850,85	1986,12
Сырой жир, г	839,30	834,20	890,70
Сырая клетчатка, г	4493,50	4542,00	4900,40
Нейтрально-детергентная клетчатка, г	8296,00*	8122,00*	8903,40*
Крахмал, г	2625,55	2373,20	2787,50
Сахар, г	1085,42	1412,46	1243,56
БЭВ	6778,00*	7406,00*	7754,60*

Экономическая структура

Сухого вещества на 100 кг живой массы, кг	3,40	3,80	3,60
Содержание обменной энергии в рационе, МДж	203,51	207,97	216,33
Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества, МДж	10,04	9,92	9,89
Концентрация кормовых единиц в 1 кг сухого вещества	0,86	0,87	0,86
Содержание сырой клетчатки в сухом веществе, %	22,00	22,00	22,00
Содержание сырого протеина в сухом веществе, %	14,00	13,00	14,00
Сахаро-протеиновое отношение	0,60	0,76	0,63
Переваримость сухого вещества рациона, %	66,00	66,00	66,00
Сочность рациона, %	54,00	55,00	58,00
Стоимость рациона, руб.	472,35	515,03	448,00
Доля концентрированных кормов в сухом веществе рациона, %	32,48	33,76	30,71

Окончание таблицы 46

Показатель	Фаза лактации		
	I фаза	II фаза	III фаза
Затраты концентратов на единицу продукции, г	300,00	320,00	304,00
Затраты кормов на единицу продукции, руб.	18,89	20,60	17,92
Затраты обменной энергии на единицу продукции, МДж	8,14	8,32	8,65
Затраты кормовых единиц на единицу продукции	0,69	0,73	0,75
Стоимость кормовой единицы, руб.	27,22	28,24	23,87
Затраты переваримого протеина на единицу продукции, г	73,00	74,00	79,00

*первая фаза лактации до 90 дней, вторая фаза лактации 90–210 дней, третья фаза лактации с 211 дня.

Таблица 47

Рационы в разные фазы лактации с использованием объемистых кормов собственного производства (живая масса коров 550 кг. МДЖ 3,6–3,8%). Содержание привязное, стойловое (суточный удой 30 кг)

Показатель	Фаза лактации		
	I фаза	II фаза	III фаза

Содержание элементов питания

Кормовых единиц	19,33	22,02	18,58
ОЭ, Мдж	222,96	233,60	213,82
Сухое вещество, кг	21,68	22,93	21,47
Сырой протеин, г	3039,30	3465,60	3045,50
Расщепленный протеин, г	1289,95*	1556,00*	1627,70 *
Нерасщепленный протеин, г	475,35*	635,60*	325,80*
Переваримый протеин, г	2051,79	2566,36	1993,71
Сырой жир, г	952,90	971,40	872,40

**Кормовые средства в рационах крупного рогатого скота
Сахалинской области**

Продолжение таблицы 47

Показатель	Фаза лактации		
	I фаза	II фаза	III фаза
Сырая клетчатка, г	4682,08	4402,00	4741,30
Нейтрально-детергентная клетчатка, г	8559,50*	7843,00*	8520,80*
Крахмал, г	3111,55	2427,65	2786,00
Сахар, г	1147,70	1503,02	1229,82
БЭВ	7123,00*	8350,80*	7580,70*

Экономическая структура

Сухого вещества на 100 кг живой массы, кг	3,90	4,20	3,90
Содержание обменной энергии в рационе, МДж	222,96	233,60	213,82
Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества, МДж	10,28	10,19	9,96
Концентрация кормовых единиц в 1 кг сухого вещества	0,89	0,96	0,87
Содержание сырой клетчатки в сухом веществе, %	22,00	19,00	22,00
Содержание сырого протеина в сухом веществе, %	14,00	15,00	14,00
Сахаро-протеиновое отношение	0,56	0,59	0,62
Переваримость сухого вещества рациона, %	66,00	70,00	66,00
Сочность рациона, %	53,00	54,00	57,00
Стоимость рациона, руб.	562,40	579,60	443,00
Доля концентрированных кормов в сухом веществе рациона, %	36,37	42,56	31,72
Затраты концентратов на единицу продукции, г	300,00	367,00	308,00
Затраты кормов на единицу продукции, руб.	18,75	19,32	17,72
Затраты обменной энергии на единицу продукции, МДж	7,43	7,79	8,55

Окончание таблицы 47

Показатель	Фаза лактации		
	I фаза	II фаза	III фаза
Затраты кормовых единиц на единицу продукции	0,64	0,73	0,74
Стоимость кормовой единицы, руб.	29,09	26,33	23,85
Затраты переваримого протеина на единицу продукции, г	68,00	86,00	80,00

*первая фаза лактации до 90 дней, вторая фаза лактации 90–210 дней, третья фаза лактации с 211 дня.

Таблица 48

Рационы в разные фазы лактации с использованием пастбищных кормов и зеленой подкормки (живая масса коров 550 кг. Удой 15, МДЖ 3,6–3,8%, содержание беспривязное)

Показатель	Фаза лактации		
	I фаза	II фаза	III фаза

Содержание элементов питания

Кормовых единиц	12,66	14,29	13,63
ОЭ, Мдж	159,30	165,28	166,87
Сухое вещество, кг	17,01	17,57	17,87
Сырой протеин, г	2226,50	2077,00	2200,60
Расщепленный протеин, г	1110,00*	1076,90*	1083,70*
Нерасщепленный протеин, г	388,50*	272,10*	388,90*
Переваримый протеин, г	1509,50	1428,96	1516,29
Сырой жир, г	681,50	611,00	667,90
Сырая клетчатка, г	4639,50	4971,00	4991,90
Нейтрально-детергентная клетчатка, г	8040,00*	9229,00*	9313,30*
Крахмал, г	1074,00	1096,10	1266,20
Сахар, г	957,00	993,00	912,00
БЭВ	5850,00*	6503,00*	6677,40*

**Кормовые средства в рационах крупного рогатого скота
Сахалинской области**

Окончание таблицы 48

Показатель	Фаза лактации		
	I фаза	II фаза	III фаза
Экономическая структура			
Сухого вещества на 100 кг живой массы, кг	3,10	3,20	3,20
Содержание обменной энергии в рационе, МДж	159,30	165,28	166,87
Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества, МДж	9,37	9,41	9,34
Концентрация кормовых единиц в 1 кг сухого вещества	0,74	0,81	0,76
Содержание сырой клетчатки в сухом веществе, %	27,00	28,00	28,00
Содержание сырого протеина в сухом веществе, %	13,00	12,00	12,00
Сахаро-протеиновое отношение	0,63	0,69	0,60
Переваримость сухого вещества рациона, %	60,00	58,00	59,00
Сочность рациона, %	50,00	63,00	57,00
Стоимость рациона, руб.	159,15	186,33	181,15
Доля концентрированных кормов в сухом веществе рациона, %	20,69	20,04	21,12
Затраты концентратов на единицу продукции, г	267,00	267,00	287,00
Затраты кормов на единицу продукции, руб.	10,61	12,42	12,08
Затраты обменной энергии на единицу продукции, МДж	10,62	11,02	11,12
Затраты кормовых единиц на единицу продукции	0,84	0,95	0,91
Стоимость кормовой единицы, руб.	12,57	13,04	13,29
Затраты переваримого протеина на единицу продукции, г	101,00	95,00	101,00

*первая фаза лактации до 90 дней, вторая фаза лактации 90–210 дней, третья фаза лактации с 211 дня.

Таблица 49

Рационы в разные фазы лактации с использованием пастбищных кормов и зеленой подкормки (живая масса коров 600 кг. Удой 20 кг. МДЖ 3,6–3,8%. Содержание беспривязное)

Показатель	Фаза лактации		
	I фаза	II фаза	III фаза

Содержание элементов питания

Кормовых единиц	15,72	16,94	18,04
ОЭ, Мдж	182,08	192,86	204,82
Сухое вещество, кг	18,67	20,20	21,25
Сырой протеин, г	2461,00	2639,00	2692,20
Расщепленный протеин, г	1227,50*	1412,50*	1423,10*
Нерасщепленный протеин, г	323,50*	316,50*	359,10*
Переваримый протеин, г	1668,88	1803,34	1848,86
Сырой жир, г	740,50	766,00	793,80
Сырая клетчатка, г	4838,50	5352,00	5627,80
Нейтрально-детергентная клетчатка, г	7749,00*	9833,00*	10471,60 *
Крахмал, г	1274,10	1335,70	1682,30
Сахар, г	1309,50	1221,00	1243,00
БЭВ	5816,00*	7267,00*	7923,80*

Экономическая структура

Сухого вещества на 100 кг живой массы, кг	3,10	3,60	3,50
Содержание обменной энергии в рационе, МДж	182,08	189,05	204,82
Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества, МДж	9,75	9,60	9,64
Концентрация кормовых единиц в 1 кг сухого вещества	0,84	0,85	0,85

**Кормовые средства в рационах крупного рогатого скота
Сахалинской области**

Окончание таблицы 49

Показатель	Фаза лактации		
	I фаза	II фаза	III фаза
Содержание сырой клетчатки в сухом веществе, %	26,00	26,00	26,00
Содержание сырого протеина в сухом веществе, %	13,00	14,00	13,00
Сахаро-протеиновое отношение	0,78	0,67	0,67
Переваримость сухого вещества рациона, %	61,00	62,00	60,00
Сочность рациона, %	55,00	61,00	61,00
Стоимость рациона, руб.	197,30	215,60	237,00
Доля концентрированных кормов в сухом веществе рациона, %	23,56	22,34	23,11
Затраты концентратов на единицу продукции, г	250,00	250,00	280,00
Затраты кормов на единицу продукции, руб.	9,87	10,78	11,85
Затраты обменной энергии на единицу продукции, МДж	9,10	9,45	10,24
Затраты кормовых единиц на единицу продукции	0,79	0,84	0,90
Стоимость кормовой единицы, руб.	12,55	12,91	13,14
Затраты переваримого протеина на единицу продукции, г	83,00	91,00	92,00

*первая фаза лактации до 90 дней, вторая фаза лактации 90–210 дней, третья фаза лактации с 211 дня.

Таблица 50

Рационы в разные фазы лактации с использованием пастбищных кормов и зеленой подкормки (живая масса коров 550 кг. Удой 30 кг, МДЖ 3,6–3,8 %, содержание беспривязное)

Показатель	Фаза лактации		
	I фаза	II фаза	III фаза

Содержание элементов питания

Кормовых единиц	22,59	23,30	21,99
ОЭ, Мдж	247,70	255,32	245,31
Сухое вещество, кг	24,03	24,27	22,45
Сырой протеин, г	3638,00	3877,00	3681,50
Расщепленный протеин, г	1900,00*	2069,20*	1887,60 *
Нерасщепленный протеин, г	464,00*	533,80*	519,90 *
Переваримый протеин, г	2519,64	2724,79	2603,30
Сырой жир, г	1061,00	1096,70	1006,10
Сырая клетчатка, г	5227,00	5141,90	4631,70
Нейтрально-детергентная клетчатка, г	9522,00*	9292,90*	8023,20*
Крахмал, г	2856,00	3113,60	3276,30
Сахар, г	1678,00	1873,56	2335,78
БЭВ	8736,00*	8959,60*	8606,30*

Экономическая структура

Сухого вещества на 100 кг живой массы, кг	4,40	4,40	4,10
Содержание обменной энергии в рационе, МДж	247,70	255,32	245,31
Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества, МДж	10,31	10,52	10,93
Концентрация кормовых единиц в 1 кг сухого вещества	0,94	0,96	0,98

**Кормовые средства в рационах крупного рогатого скота
Сахалинской области**

Окончание таблицы 50

Показатель	Фаза лактации		
	I фаза	II фаза	III фаза
Содержание сырой клетчатки в сухом веществе, %	22,00	21,00	21,00
Содержание сырого протеина в сухом веществе, %	15,00	16,00	16,00
Сахаро-протеиновое отношение	0,67	0,69	0,90
Переваримость сухого вещества рациона, %	67,00	69,00	70,00
Сочность рациона, %	59,00	62,00	71,00
Стоимость рациона, руб.	321,30	370,50	380,80
Доля концентрированных кормов в сухом веществе рациона, %	32,71	36,36	40,01
Затраты концентратов на единицу продукции, г	300,00	337,00	343,00
Затраты кормов на единицу продукции, руб.	10,71	12,35	12,69
Затраты обменной энергии на единицу продукции, МДж	8,26	8,51	8,18
Затраты кормовых единиц на единицу продукции	0,75	0,78	0,73
Стоимость кормовой единицы, руб.	14,22	15,90	17,31
Затраты переваримого протеина на единицу продукции, г	84,00	91,00	87,00

*первая фаза лактации до 90 дней, вторая фаза лактации 90–210 дней, третья фаза лактации с 211 дня.

Таблица 51

Рационы в разные фазы лактации с использованием пастбищных кормов и зеленой подкормки (живая масса коров 550 кг. Удой 20 кг, МДЖ 3,6–3,8%, содержание привязное)

Показатель	Фаза лактации		
	I фаза	II фаза	III фаза

Содержание элементов питания

Кормовых единиц	13,73	14,75	15,01
ОЭ, Мдж	166,57	177,72	182,47
Сухое вещество, кг	16,37	17,19	18,02
Сырой протеин, г	2170,60	2281,00	2400,00
Расщепленный протеин, г	918,00*	993,10*	1237,30 *
Нерасщепленный протеин, г	342,60*	377,90*	252,70*
Переваримый протеин, г	1464,64	1520,89	1599,09
Сырой жир, г	676,10	705,25	752,35
Сырая клетчатка, г	4186,40	4372,85	4675,05
Нейтрально-детергентная клетчатка, г	4836,00*	7004,15*	7072,45*
Крахмал, г	1159,61	1327,60	1488,30
Сахар, г	1605,87	1352,60	1462,70
БЭВ	3810,00*	5168,70*	5541,10 *

Экономическая структура

Сухого вещества на 100 кг живой массы, кг	3,00		3,30
Содержание обменной энергии в рационе, МДж	166,57		182,47
Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества, МДж	10,17		10,13
Концентрация кормовых единиц в 1 кг сухого вещества	0,84		0,83
Содержание сырой клетчатки в сухом веществе, %	26,00		26,00

**Кормовые средства в рационах крупного рогатого скота
Сахалинской области**

Окончание таблицы 51

Показатель	Фаза лактации		
	I фаза	II фаза	III фаза
Содержание сырого протеина в сухом веществе, %	13,00		13,00
Сахаро-протеиновое отношение	1,10		0,91
Переваримость сухого вещества рациона, %	62,00		61,00
Сочность рациона, %	49,00		66,00
Стоимость рациона, руб.	186,88		232,25
Доля концентрированных кормов в сухом веществе рациона, %	26,88		26,54
Затраты концентратов на единицу продукции, г	250,00		273,00
Затраты кормов на единицу продукции, руб.	9,34		11,61
Затраты обменной энергии на единицу продукции, МДж	8,33		9,12
Затраты кормовых единиц на единицу продукции	0,69		0,75
Стоимость кормовой единицы, руб.	13,61		15,47
Затраты переваримого протеина на единицу продукции, г	73,00		80,00

*первая фаза лактации до 90 дней, вторая фаза лактации 90–210 дней, третья фаза лактации с 211 дня.

10.1.2. Кормление сухостойных коров молочных пород

Оптимизация рационов питания коров в период сухостоя основана на соответствии основных компонентов рациона нормам кормления голштинских коров в зависимости от возраста, живой массы и упитанности. От кормления коров в сухостойный период зависят рост и развитие плода, резистентность новорожденного теленка к заболеваниям в молочный период жизни и последующий рост и развитие молодняка. Питательность рациона должна обеспечивать прирост живой массы коровы до 1,5 кг в сутки и сохранять у нее среднюю упитанность. В рационы должны в максимальных количествах входить объемистые корма высокого качества. В пастбищный период рационы состоят преимущественно из зеленых кормов с включением комбикорма.

Таким образом, полноценное кормление сухостойных коров имеет большое значение для реализации генетического потенциала продуктивности, для нормального развития и формирования плода и поддержания на высоком уровне обмена веществ. Сухостойный период по времени совпадает с интенсивным ростом плода в последние два месяца стельности. В последнюю треть стельности формирование плода достигает 80% от живой массы плода при рождении. В это время в рационе можно уменьшить количество концентратов до 25%, увеличивать дачу объемистых кормов, в том числе грубых, обеспечив питательность рациона в соответствии с нормами потребности. В нормах не выделяют стадии лактации, их особенности выражаются через удой и живую массу, которая в период спада лактации должна динамично увеличиваться, что приводит к увеличению нормы потребности во всех типах питательных веществ. Поэтому в период спада лактации особое внимание необходимо уделять полноценности кормления. Содержание обменной энергии должно быть 8,5–10,0 МДж в 1 кг сухого вещества в зависимости от уровня продуктивности животных, сырого протеина 11–15%, клетчатки до 26%, сахара до 10%, крахмала до 15%. Кормление коров в данный период должно быть организовано так, чтобы к запуску они имели среднюю упитанность. В период сухостоя корова продолжает увеличивать живую массу в основном за счет роста плаценты и плода. Желательно, чтобы увеличение жи-

вой массы коров составило 10–15% (около 60 кг за 60 дней сухостоя). Наши исследования показали, что рацион сухостойной коровы может состоять не только из сена и сенажа. Количество объемистых кормов может находиться на уровне 70% от сухого вещества рациона, а при удое более 30 кг количество объемистых кормов не должно превышать 35% от сухого вещества рациона.

Сухостойным стельным коровам, при условии сохранения хорошей упитанности и рождения жизнеспособного приплода, требуется 1,9–2,2 кг сухого вещества, 1,3–1,4 корм. ед., 17–18 МДж обменной энергии на 100 кг живой массы, при кормлении на выгульном дворе нормы кормления увеличиваются на 10–15%. На 1 МДж обменной энергии рациона необходимо 8,5–9,0 г переваримого протеина. Потребность в сыром протеине составляет 11,3%, сырой клетчатке 29%, крахмале 7,2%, сахарах 5,6%, сыром жире 2,2% от сухого вещества при концентрации энергии 8,0–8,2 МДж/кг СВ.

Следует отметить, что в последние 2 месяца до отела потребность организма матери и растущего плода умеренная в энергии, но сравнительно высокая в протеине, минеральных веществах и витаминах. За 2 месяца до отела коровам необходимо в расчете на 1 кг сухого вещества 4,8 г поваренной соли, 6,2 г кальция, 3,6 г фосфора, 2,0 г серы, 7 мг меди, 33 мг цинка, 45 мг марганца, по 0,6 мг кобальта и йода, 28 мг каротина, 0,6 тыс. МЕ витамина D и 26 мг витамина E.

ГЛАВА 11. КОРМЛЕНИЕ СКОТА МЯСНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ

11.1. Характеристика мясных пород скота

За последние годы в отрасли мясного скотоводства произошли значительные изменения, созданы стада животных, хорошо приспособленные к условиям обитания. В этом аспекте использование генетических ресурсов породы расширяет реальную возможность интенсификации селекционного процесса и позволяет разработать новые научно-обоснованные программы улучшения племенных и продуктивных качеств мясных животных. В условиях кормовой базы сахалинской области необходимо расширить возможность формирования мясной продуктивности животных, с учетом био-конверсии протеина и энергии корма в мясную продукцию.

В связи с этим проблема увеличения производства говядины и повышения ее качества за счет эффективного использования генетического потенциала скота мясных пород с использованием лучшего отечественного и мирового генофонда является актуальной, что и определяет ее хозяйственное значение.

Герефордская порода

Происхождение породы теряется во времени, но принято считать, что эта порода возникла от мелкого красного скота «римский британец» и большой валлийский породы, которую разводили вдоль границы Англии и Уэльса (рис. 45). Порода получила свое название от округа Герефордшир, исторического сельскохозяйственного региона в Англии.



Рис. 45. Бык Герефордской породы, живая масса 3900 фунтов

Происхождение этой породы Роберт Бэквел описывает следующим образом. В 1742 году Бенджамин Томкинс получил от своего отца в наследство бычка Сильвер (Серебряный) и двух коров, Пиджен и Мотл. Томкинс в целях эффективного выращивания своих животных на мясо использовал природные особенности местности и породные особенности своего стада. Вскоре и другие заводчики последовали его примеру. В результате возник большой спрос на крупных животных с хорошим качеством мяса. Так были сформированы первые стада этой породы. В начале 80-х годов XVIII века это были крупные животные, достигавшие 3000 кг и более.

В 1788 г. известный специалист по крупному рогатому скоту Маршалл высказал мнение, что герефордский скот может считаться первобытной породой острова.

В 1846 г. заводчик Эйтон основал племенную книгу герефордского скота и издал два ее тома, в которые был записан 901 бык. В 1857 г. племенная книга была приобретена сельскохозяйственным обществом по разведению герефордского скота, которое в 1857–1878 гг. опубликовало еще семь томов.

В 1878 г. в Англии учредили Общество герефордской племенной книги, к которому и перешла племенная книга Эйтона. В 1886 г. после выпуска 15-го тома было решено для поддержания чистоты породы племенную книгу сделать закрытой, то есть регистрировать в ней животных только при условии, что их отец и мать

уже записаны в книге. В 1963 г. в Англии вышел из печати 93-й том, в котором зарегистрированы чистопородные животные с №123303 по №128733 (5429 голов). Это указывает на огромную потребность в герефордах как внутри страны, так и на мировом рынке.

Скороспелость, крепость конституции, хорошая приспособленность животных к пастбищному содержанию в различных климатических условиях, высокая мясная продуктивность – основные качества, благодаря которым герефордский скот пользуется исключительно большим вниманием скотоводов многих стран мира. В настоящее время большое количество герефордов сосредоточено в США, Канаде, Великобритании, Австралии, Новой Зеландии.

Мясное скотоводство на западе Северной Америки развивалось одновременно с завозом туда герефордов, которые, несмотря на свою большую массу, могли сравнительно легко передвигаться и проходить на пастбищах большие расстояния.

Первый раз в США (штат Кентукки) герефордский окот был завезен в 1817 г., а в 1840 г. значительная партия герефордов поступила в северную часть страны.

Американская племенная книга герефордского скота создана в 1881 г., которая в настоящее время принадлежит ассоциации заводчиков по разведению скота герефордской породы.

Массовый ввоз герефордского скота из Англии в США проходил с 1880 по 1886 г. По записям ассоциации за это время было завезено более 3500 голов племенного скота, а всего за 100 лет (с 1817 по 1918 г.) из Англии в США поступило около 5000 герефордов. В первую четверть XX столетия распространение герефордского скота в США шло очень бурно. За это время в племенную книгу записано более миллиона чистопородных животных и издано 50 томов племенных книг. Впервые герефордский скот из Англии в Канаду импортирован в 1860 г.

В книге «Герефорды в Канаде», изданной в 1960 г. к столетию развития герефордской породы в Канаде, отмечается, что импортный скот был выдающегося качества. Канадская ассоциация по разведению герефордского скота организована в 1890 г. В 1930 г. в племенную книгу было записано 3584 головы чистопородного герефордского скота, в 1960 г. – 50 772 и в 1964 г. – 66 347 голов,

в 1968 г. – 57 557 и в 1969 г. – 51 790 голов. В Канаде в 1961 г. опубликован 45-й том племенной книги герефордского скота. Канадская ассоциация по разведению герефордского скота подготовила к печати 52-й том племенной книги. В 1904 году первых животных герефордской породы экспортируют в Россию. В истории герефордской породы особый интерес представляет происхождение и распространение комолых животных. Скотоводы США хорошо понимали, что содержать безрогий скот лучше, но удаление рогов требует рабочей силы и времени, да и связано это с некоторым риском.

В 1913 г. в США выпущен первый том племенной книги герефордского комолого скота, куда вошло свыше 4000 животных. К 1917 г. было опубликовано уже три тома племенной книги, в которых зарегистрировано 11 200 животных. За 65 лет разведения комолых герефордов в племенной книге зарегистрировано 1 803 519 голов, из них за последние 10 лет – 1 106 563 (61,5%).

В настоящее время комолых герефордов разводят в США, Австралии, Канаде, Англии, Аргентине, Новой Зеландии, Южной Африке, Уругвае и в других странах мира.

Комолый герефордский скот по скороспелости, живой массе, качеству мяса и другим показателям несколько превосходит рогатый. Комолые животные отличаются низкой постановкой ног, компактностью, широкой и глубокой грудью, прямой и ровной линией верха. У них прекрасно развиты мясные формы, особенно хорошие задние четверти. При откорме и нагуле они быстро жиреют, от них получают много мяса отличного качества.

Потомство первого поколения от скрещивания комолых герефордских быков с коровами любой породы, имеющими рога, получается почти полностью безрогое. Помеси обладают высокими мясными достоинствами. Масть комолых герефордов такая же, как и рогатых. Комолые герефорды в Канаду были завезены из США в 1903 г. За последние годы этот тип герефордского скота очень быстро стал там распространяться. Из Канады в большом количестве вывозился рогатый и комолый герефордский скот во многие страны мира, в том числе и в Советский Союз.

В 2007 году в ЗАО Совхоз «Заречное» завезено 310 голов скота герефордской породы из Австралии (рис. 46).



Рис. 46. Импортный австралийский скот герефордской породы в АО «Совхоз Заречное»

Казахская белоголовая порода

Казахская белоголовая порода выведена в СССР (современные территории Казахстана, Волгоградской, Оренбургской и Саратовской областей) в 30–40 гг. XX в., а официально зарегистрирована в 1950 г. Выведен этот высокопродуктивный скот селекционерами Казахстана и Нижнего Поволжья.

Работа по созданию казахской белоголовой породы была начата еще в 30-е годы прошлого столетия. После распашки земель и организации крупных скотоводческих хозяйств имеющийся мясной скот перестал удовлетворять предъявляемым требованиям. Выведение новой более продуктивной породы крупного рогатого скота стало социальным и государственным заказом. Как известно, на первом этапе преобразование казахского скота шло путем скрещивания с калмыцким, который был хорошо приспособлен к экстремальным условиям и превосходил казахский скот по крупности и скороспелости. Следует отметить, что работа проводилась в широких масштабах. Помесные животные были крупнее и скороспелее, чем казахские сверстники. Однако и помеси полностью новым требованиям не соответствовали. В связи с этим для скрещивания с аборигенным и улучшенным казахским скотом была выбрана герефордская порода, поскольку она лучше приспособлена к специфике зоны сухих степей, чем другие британские мясные породы. Однако сравниться по этим качествам с казахским скотом герефорды не могли. Акклиматизация чистопородного герефордского

скота в казахских степях проходила неудовлетворительно. Главный недостаток – крайне низкая плодовитость. Выход телят у племенных маток не превышал 50% даже в относительно благоприятных условиях содержания и кормления. Нетели герефордской породы тяжело переносили жару, в связи с чем их не пасли в жаркое время дня. Замедленное воспроизводство чистопородного поголовья не удовлетворяло потребность в производителях. Состав производителей около 70% состоял из помесей I поколения по герефордам. Чистопородных и поместных стад, имеющих высокую племенную ценность, было мало.

Первый план выведения новой мясной породы путем скрещивания казахского и калмыцкого скота с герефордами был составлен под руководством О.В. Гаркави (рис. 47).



Рис. 47. Схема выведения казахской белоголовой породы

В 1949 г. была завершена апробация новой породы, а в 1950 г. Совет Министров СССР ее утвердил, присвоив наименование казахская белоголовая. Один из главных признаков селекции при выведении новой породы – конституциональные особенности мясного типа, соответствующие ему формы сложения. Взрослые коровы имели живую массу 500–550 кг с хорошо выраженными мясными формами тела и склонностью к наживровке осенью на пастбищном корме. Кроме того, для них характерна высокая плодовитость с молочностью на уровне 1500–2500 кг. При отборе большое внимание обращалось на качество приплода, живую массу и выраженность мясного типа. В породе закрепляли масть герефордов –

красная с белой головой, брюхом, нижними частями ног и хвостом. Казахский белоголовый скот не боится ни жары, ни холода. Экстерьерный тип этой породы показан на рисунке 48.



Рис. 48. Казахская белоголовая порода

У него сильное развитие переда реже сопровождается бедностью задней части туловища. Изучение мясной продуктивности казахского белоголового скота проводилось многими исследователями в различных регионах. В период становления породы селекционеры придавали большое значение формированию нагульных качеств, что было вызвано природно-климатическими условиями районов разведения и спецификой содержания животных. Основную продукцию получали за счет нагула кастратов на пастбищах с мая по сентябрь. Бычков-кастратов казахской белоголовой породы нагуливали до 2–3-летнего возраста и потом сдавали на мясо с живой массой более 400 кг, их убойный выход составлял 53–55% и более. При обвалке туш кастратов после нагула выход мякотной части составлял 74,3%, костей 22,8%, сухожилий –2,9%. В мясе содержалось 18,3% протеина, 14,8% жира, калорийность 1 кг мяса была 8,9 МДж.

Выставочные кастраты казахской белоголовой породы в возрасте 22 месяцев имели предубойную массу 514 кг, выход туш 60,4%, убойный выход 65,4%. Таким образом, скот новой породы отвечал всем требованиям, которые имелись в виду при его выведении. Он обладал достаточно высокой живой массой, хорошими мясными формами, высокой мясной продуктивностью и был вполне приспособлен к местным кормовым и климатическим условиям.

При создании породы не сложилась окончательно ее внутривидовая структура, животные многих товарных хозяйств имели еще низкую породность, продуктивность и малочисленность.

В связи с распашкой степных пастбищ увеличилось производство зернового корма. Это позволило организовать интенсивное выращивание молодняка и достичь высокой убойной массы в более молодом возрасте. Учитывая падение интенсивности роста животных после кастрации, перешли на интенсивный откорм бычков. Животные казахской белоголовой породы характеризовались высокими показателями мясной продуктивности. Хорошо подготовленный к убою скот по выходу и качеству основных продуктов не уступает британским специализированным мясным породам. В надлежащих условиях кормления и содержания у животных проявляется высокая скорость роста в молодом возрасте. После нагула и заключительного откорма бычков и кастратов можно забивать на мясо в возрасте 18–20 месяцев, а при интенсивном выращивании в 12–15 месяцев с живой массой 450 кг и более.

Положительных примеров, характеризующих высокие нагульные и откормочные качества казахского белоголового скота, довольно много. Однако в последние годы стала проявляться тенденция недооценки нагула – традиционной формы выращивания животных на мясо. Следует помнить, что нагул – наиболее выгодная в экономическом отношении подготовка скота как к последующему откорму, так и непосредственно к убою, особенно в районах, располагающих обширными пастбищными угодьями.

В формировании породы большую роль играл естественный отбор в условиях крайне засушливого и резко континентального климата. Скоту как летом, так и зимой приходилось довольствоваться малопродуктивными пастбищами, приспосабливаться к летней жаре и зимним холодам, поскольку его круглый год содержали под открытым небом. При таком содержании и кормлении выживали только те животные, которые в условиях преимущественно кочевого хозяйства были способны преодолевать большие расстояния, хорошо наживываться в наиболее благоприятные весенний и осенний периоды и экономно расходовать резервы питательных веществ во время зимней бескормицы.

В одной только Тургайской области на протяжении крайне тяжелой зимовки 1879–1880 гг. погибло 1,5 млн голов (половина всего стада).

В сложившихся условиях казахский скот давал прирост только в летний период, имел низкую живую массу и упитанность. Формировались позднеспелые животные с коротким туловищем и слабо развитыми мясными формами. В росте и развитии молодняка наблюдалась резко выраженная сезонность.

При выращивании телят от мясных коров практиковали подсосный и частично подсосно-поддойный методы, что вредно отражалось на развитии молодняка. При замедленном росте формировались позднеспелость, недоразвитость мясных животных. Однако к концу летнего периода скот хорошо нажировывался и характеризовался хорошими убойными и вкусовыми качествами мяса.

Казахский скот разводили в Казахстане, Киргизии, юго-восточных районах России, Туркмении. Мелкий позднеспелый, но хорошо приспособленный к сезонным перепадам в кормлении, он быстро нажировывался при весеннем обилии подножного корма, довольствовался скудным травостоем при засухе и создавал в теле жировые запасы на осенних пастбищах, травостой на которых отрастал после выпадения в это время года дождей.

При выведении казахской белоголовой породы существенное влияние на нее оказали герефордские быки английского и уругвайского импорта. Из общего количества завезенных в страну герефордов более 60% поступило в Казахстан, преимущественно в Актюбинскую, Кустанайскую, а также в Кокчетавскую, Западно-Казахстанскую, Восточно-Казахстанскую области. Английские герефорды были размещены в основном в хозяйствах Западного Казахстана, что отвечало выбранному здесь направлению селекции по созданию укрупненного скота мясного направления продуктивности.

В 2016 году между хозяйствами Сахалина и Алтайского края было налажено активное сотрудничество, в рамках которого в островной регион доставлено более четырехсот голов скота герефордской и казахской белоголовой пород. 20 голов чистокровных бычков-производителей – из ООО «Лебяжье», 120 телок из ООО «Колос». В ООО «Лебяжье» сформировано высококачественное стадо герефордского скота. Количество крупного рогатого скота на

01.01.2017 г. составляло 944 головы, в том числе 443 коровы герфордской породы

Коровы мясных пород способны хорошо использовать малопитательные грубые корма, поэтому оптимальной нормой клетчатки можно считать 28–30% от сухого вещества. Более низкая потребность у коров мясных пород в других органических питательных веществах. Содержание крахмала по периодам лактации может быть в пределах 7,4–6,6%, сахаров 5,4–4,8%, сырого жира 2,5–2,3% от сухого вещества.

Потребность в кальции на 1 кг сухого вещества составляет 5,2–4,8 г, в фосфоре 3,0–2,6 г, сере 2,0–1,8 г, соли поваренной 4,8–4,6 г, железе 60–50 мг, меди 8–7 мг, цинке 38–30 мг, марганце 50–45 мг, кобальте 0,6–0,5 мг, йоде 0,5–0,4 мг соответственно, по периодам лактации.

В расчете на 1 кг сухого вещества потребность коров в каротине составляет в первой половине лактации 27 мг, во второй половине 24 мг, в витамине D – соответственно 0,6 и 0,5 тыс. МЕ, в витамине E – 36 и 33 мг. В таблицах нормы кормления приведены для коров средней упитанности при беспривязном содержании и кормлении в зимний стойловый период на выгульно-кормовых дворах.

Коровы первого, второго и частично третьего отелов еще набирают живую массу, и это следует учитывать при разработке норм и рационов. Молодым коровам необходимо дополнительное количество кормов из расчета 1,0–1,5 корм. ед., 12,0–18,0 МДж обменной энергии в сутки на голову с содержанием в 1 МДж обменной энергии 8,3–8,8 г переваримого протеина, 0,5–0,6 г кальция, 0,3–0,4 г фосфора и 3,0–3,2 мг каротина.

Для сухостойных стельных коров мясного производства желательно использовать рационы с преобладанием сена или сенажа (табл. 52).

Таблица 52

Нормы питания для коров мясного направления продуктивности

Показатель	Стельных сухостойных					В первой половине лактации					Во второй половине лактации				
	живая масса, кг					живая масса, кг					живая масса, кг				
	400	450	500	550	600	400	450	500	550	600	400	450	500	550	600
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>
Кормовые единицы	6,4	7,0	7,5	8,0	8,5	8,3	8,7	9,0	9,4	9,7	6,7	7,3	7,9	8,5	8,9
Обменная энергия, МДж	79	85	91	97	104	95	102	106	110	114	78	88	96	100	104
Сухое вещество, кг	9,8	10,6	11,4	12,2	13,0	11,0	12,3	12,8	13,2	13,5	10,0	11,2	12,2	13,0	13,6
Сырой протеин, г	1107	1202	1288	1378	1469	1360	1460	1518	1575	1633	1060	1130	1220	1300	1360
Переваримый протеин, г	704	770	825	880	936	816	876	911	945	980	600	650	702	745	770
Сырая клетчатка, г	2867	3136	3360	3584	3808	3400	3567	3690	3854	3977	3000	3288	3556	3825	4050
Крахмал, г	688	749	802	856	908	829	910	947	986	1010	660	739	806	858	908

Окончание таблицы 52

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>
Сахара, г	540	588	630	672	711	606	664	691	713	729	480	538	586	624	653
Сырой жир, г	211	231	248	264	280	300	308	320	330	338	230	258	281	299	313
Соль поваренная, г	46	50	54	58	61	54	59	61	63	65	46	52	56	60	63
Кальций, г	60	65	70	75	80	58	64	67	69	70	48	54	59	62	65
Фосфор, г	35	37	40	42	45	34	37	38	40	42	26	29	32	34	35
Сера, г	18	20	21	22	24	22	25	26	26	27	18	20	22	24	25
Железо, мг	492	534	575	610	652	720	750	780	805	828	526	565	610	654	685
Медь, мг	68	74	80	85	90	90	98	102	106	108	70	78	85	91	95
Цинк, мг	324	354	380	405	430	426	467	486	502	513	300	336	366	390	408
Марганец, мг	440	477	513	549	585	560	615	640	660	675	450	504	549	585	612
Кобальт, мг	4,8	5,3	5,6	6,0	6,4	6,8	7,4	7,7	7,9	8,1	5,0	5,6	6,1	6,5	6,8
Йод, мг	4,5	4,9	5,2	5,6	6,0	5,6	6,2	6,3	6,6	6,8	4,2	4,5	4,9	5,2	5,4
Каротин, мг	250	280	300	320	340	302	332	346	356	365	240	270	292	312	326
Витамин D, тыс. МЕ	6,4	7,0	7,5	8,0	8,5	6,8	7,4	7,7	7,9	8,1	5,0	5,6	6,1	6,5	6,8
Витамин E, мг	256	280	300	320	340	403	443	461	475	486	330	370	403	429	449

На 100 кг живой массы им скармливают грубых кормов (сена, сенажа) 1,8–2,3 кг, силоса 1,5–2,0 кг, концентратов в виде смеси из зерна злаковых и бобовых культур 0,2–0,3 кг в сутки и минеральную подкормку. Ни в коем случае нельзя включать в рационы сухостойных стельных коров недоброкачественные корма: заплесневелое сено и солому, силос повышенной кислотности, отходы с низким содержанием зерна. При неполноценном кормлении сухостойных стельных коров могут наблюдаться аборт, рождение недоразвитых телят, снижение качества молозива, заболевание и падеж телят в первые дни жизни.

Грубые корма – сено, сенаж в рационах коров должны занимать 40–60% от общей питательности. Эта группа кормов отличается содержанием большого количества клетчатки (12–40%). В килограмме корма содержится от 0,3–0,4 (сенаж) до 0,6–0,8 (травяная резка) кормовых единиц и соответственно от 10–15 до 50–80 г протеина. Причинами низкого качества и питательности кормов являются поздние сроки уборки трав. Погодные условия Сахалинской области редко позволяют высушить сено до кондиционной влажности в агротехнические сроки.

На долю сенажа может приходиться более 50% от общей питательности рациона. В 1 кг сенажа хорошего качества содержится 0,35–0,45 корм. ед., 50–80 г переваримого протеина и 30–40 мг каротина, 30–50 г сахара. Заготовка такого качества сенажа не всегда удается из-за сложных погодных условий. Питательность обычного сенажа значительно ниже и составляет 0,24–0,29 корм. ед., 22–27 г переваримого протеина, 19–25 мг каротина и сахара 28–44 г.

Структура рациона при сенном типе кормления состоит из 55,4% сена, 24,0% силоса и 20,6% концентратов, при сенажном 55,1% сенажа, 24,4 сена и 20,5% концентратов по питательности.

Для лактирующих коров рекомендуются силосно-сенной, сенажно-силосный типы кормления. На 100 кг живой массы коровам скармливают в сутки при силосно-сенном типе 1,6–2,1 кг грубых кормов, 3–4 кг силоса, 0,2–0,4 кг концентратов, сенажно-силосном – 1,1–1,3 кг грубого корма, 1,8–2,5 кг сенажа, 1,6–2,0 кг силоса, 0,3 кг концентратов и 0,3 кг патоки на голову (табл. 53–55).

**Рационы для стельных сухостойных коров
в АО «Южно-Сахалинский»**

Показатель	Сенной тип кормления			Сенажный тип кормления		
	живая масса, кг					
	400	500	600	400	500	600
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Сено бобовое, кг	2,0	2,5	3,0	1,0	1,5	2,0
Сено злаковое, кг	5,0	5,0	5,0	2,0	2,0	2,0
Сенаж, кг	–	–	–	9,0	10,0	11,0
Силос, кг	6,0	9,0	12,0	–	–	–
Комбикорм, кг	1,3	1,4	1,5	1,3	1,4	1,5
Соль поваренная, г	46	54	61	46	54	61
В рационе содержится:						
кормовых единиц	6,4	7,5	8,6	6,5	7,4	8,5
обменной энергии, МДж	79	91	104	80	91	106
сухого вещества, кг	9,8	11,4	13,0	9,7	11,2	12,8
сырого протеина, г	1100	1208	1460	1105	1278	1484
переваримого протеина, г	705	820	933	700	820	944
сырой клетчатки, г	2870	3360	3800	2890	3340	3850
крахмала, г	733	800	868	763	830	905
сахаров, г	568	630	692	530	610	690
сырого жира, г	212	247	277	200	224	258
кальция, г	67	79	88	75	80	95
фосфора, г	35	40	45	36	44	48
серы, г	18	22	25	17	21	24
меди, мг	69	82	93	68	80	90
цинка, мг	322	383	432	330	386	438
марганца, мг	500	544	596	498	536	598

Окончание таблицы 53

<i>l</i>	2	3	4	5	6	7
кобальта, мг	4,8	5,6	6,4	4,8	5,6	6,4
йода, мг	4,5	5,2	6,0	4,5	5,2	6,0
каротина, мг	227	295	350	236	276	325
витамина D, тыс. МЕ	6,4	7,4	8,5	6,4	7,2	8,3
витамина E, мг	649	720	790	360	432	580

Структура рациона коров в первой половине лактации при силосно-сенном типе кормления состоит из 42,9–44,9% сена, 36,7–39,5% силоса и 17,6–18,4% концентратов по питательности.

Таблица 54

Рационы лактирующих коров в первой половине лактации при разных типах кормления

Показатель	Силосно-сенной тип кормления			Сенажно-силосный тип кормления		
	живая масса, кг					
	400	500	600	400	500	600
<i>l</i>	2	3	4	5	6	7
Сено злаковое, кг	6,7	7,1	2,5	2,2	2,8	3,0
Сенаж злаковый, кг	–	–	–	11,5	11,7	12,7
Силос, кг	16,0	18,0	20,0	8,0	9,0	10,0
Комбикорм, кг	1,8	1,9	2,0	1,4	1,5	1,5
Кормовая патока, кг	–	–	–	0,3	0,3	0,3
Сера, г	–	–	–	5	5	5
Соль поваренная, г	56	60	65	56	60	65
В рационе содержится:						
Кормовых единиц	8,3	9,1	9,7	8,3	9,1	9,7

**Кормовые средства в рационах крупного рогатого скота
Сахалинской области**

Окончание таблицы 54

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Сухого вещества, кг	12,1	13,1	14,0	12,0	13,1	14,0
Обменной энергии, МДж	98	106	114	99	110,7	115
Сырого протеина, г	1196	1294	1380	1322	1437	1552
Переваримого протеина, г	775	841	911	865	937	997
Клетчатки, г	3865	4280	4486	4047	4550	4838
Сахаров, г	543	574	615	612	687	724
Крахмала, г	1042	1109	1168	940	954	1020
Жира, г	280	301	326	288	318	342
Кальция, г	67	74	80	70	80	87
Фосфора, г	35	40	44	38	41	44
Серы, г	23	25	27	23	25	27
Йода, мг	4,8	5,2	5,6	4,8	5,2	5,6
Кобальта, мг	7,3	7,9	8,4	7,3	7,9	8,4
Меди, мг	97	105	112	155	165	172
Цинка, мг	484	524	560	484	524	560
Марганца, мг	605	655	700	605	655	700
Железа, мг	2820	3060	3260	2830	3061	3275
Каротина, мг	397	438	481	398	428	472
Витамина D, тыс. МЕ	7,6	8,2	8,8	7,5	8,2	8,6
Витамина E, мг	560	580	620	705	915	968

В структуре рациона сенажно-силосного типа на долю сена приходится 50,5–56,1%, сенажа 37,4–40,4, силоса кукурузного 18,2–20,0, концентратов 13,0–14,2 и патоки кормовой 1,7–2,0%.

В кормлении коров во вторую половину лактации увеличивают долю грубых кормов при снижении сочных и концентрированных.

При силосно-сенном типе кормления в рационы включают 48,0–49,2% сена, 36,6–38,5% силоса и 13,1–14,6% концентратов; при сенажно-силосном типе – 14,5–15,3% сена, 53,8–57,9% сенажа, 18,2–19,3% силоса, 10,0–10,8% концентратов и 1,9–2,3 % кормовой патоки по питательности.

Таблица 55

Рационы лактирующих коров во второй половине лактации при разных типах кормления

Показатель	Силосно-сенной тип кормления			Сенажно-силосный тип кормления		
	живая масса, кг					
	400	500	600	400	500	600
<i>I</i>	2	3	4	5	6	7
Сено злаковое, кг	6,0	7,2	7,8	2,0	2,3	2,8
Сенаж злаковый, кг	–	–	–	10,0	11,2	11,8
Силос, кг	13,0	15,0	18,0	5,0	6,0	9,0
Комбикорм, кг	1,2	1,3	1,4	0,9	1,1	1,1
Кормовая патока, кг	–	–	–	0,2	0,23	0,25
Сера, г	–	–	–	5	10	10
Соль поваренная, г	47	55	62	47	55	62
В рационе содержится:						
Кормовых единиц	6,8	7,9	8,9	6,7	7,8	8,9
Сухого вещества, кг	10,5	12,3	13,7	10,5	12,2	13,7
Обменной энергии, МДж	82	96	107	83	98	110

**Кормовые средства в рационах крупного рогатого скота
Сахалинской области**

Окончание таблицы 55

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Сырого протеина, г	955	1147	1270	1230	1300	1400
Перевари- мого протеина, г	577	692	758	710	820	916
Клетчатки, г	3535	4167	4615	3811	4396	4944
Сахаров, г	435	528	571	489	577	647
Крахмала, г	732	805	875	700	726	800
Жира, г	238	279	311	252	292	329
Кальция, г	65	77	84	69	81	88
Фосфора, г	28	31	37	30	32	35
Серы, г	19	23	26	20	24	25
Йода, мг	4,2	4,8	5,5	4,2	4,8	5,5
Кобальта, мг	6,3	7,2	8,2	6,3	7,2	8,2
Меди, мг	84	101	110	120	147	154
Цинка, мг	420	480	550	420	480	550
Марганца, мг	525	600	685	525	607	685
Железа, мг	2541	2980	3319	2580	3002	3370
Каротина, мг	325	383	425	304	354	420
Витамина D, тыс. МЕ	5,4	6,9	7,1	5,4	6,9	7,0
Витамина E, мг	340	498	500	630	698	720

При скармливании мясным коровам высококачественных гру-
бых и сочных кормов не ниже 1 класса практикуют бесконцентрат-
ный тип кормления.

В летний период в кормлении мясного скота особую роль отво-
дят использованию естественных кормовых угодий, что особенно
важно для снижения затрат на содержание животных.

Прием удлинения пастбищного сезона при организации использо-
вания естественного травостоя и зеленого конвейера в летне-осенние

месяцы для мясного скота можно считать элементом энергосберегающей технологии кормления. Увеличение годового расхода пастбищного корма на мясную корову с 40,0 до 60,0 ц позволяет сэкономить 0,6 ц концентрированных кормов, 4,0 ц сена, 8,0 ц силоса или 5,5 ц сенажа, 5024 МДж обменной энергии.

Основным условием эффективного использования пастбищного корма является загонная система пастбы, соблюдение сроков стравливания пастбищ в зависимости от их типов, организация хорошего водопооя.

10.2. Кормление быков мясных пород

Кормление быков-производителей мясных пород

Кормление быков-производителей осуществляется исходя из потребности в обменной энергии, переваримом протеине, углеводах, макро- и микроэлементах, витаминах зависит от их живой массы и интенсивности использования (табл. 56).

Племенным быкам в расчете на 100 кг живой массы требуется: в неслучной период 1,02–1,30 кг сухого вещества, 0,79–1,03 корм. ед., 9,4–12,2 МДж обменной энергии, при средней нагрузке – соответственно 1,07–1,36; 0,88–1,15, 10,67–13,67. При повышенной нагрузке потребность быков в сухом веществе относительно этого показателя в неслучной период повышается на 12,7–20,8% и составляет 1,15–1,56 кг на 100 кг живой массы. Такая же тенденция сохраняется относительно потребности в кормовых единицах и обменной энергии. Потребность производителей в кормовых единицах повышается на 28,7–32,7 %, обменной энергии – на 24,1–31,4% и составляет на 100 кг живой массы – соответственно 1,02–1,37 кг и 11,66–16,0 МДж.

Концентрация обменной энергии должна быть не ниже 9,4 МДж в неслучной период, при средней нагрузке 10,0 и повышенной 10,2 МДж/кг СВ.

Потребность производителей в переваримом протеине в неслучной период составляет 8,6 г, при средней нагрузке – 10,0 г, повышенной – 11,5 г на 1 МДж обменной энергии. В зависимости от этого энергопротеиновое отношение в неслучной период составляет 0,15, при средней нагрузке 0,18 и повышенной – 0,20. Для быков-производителей оптимальным содержанием в сухом веществе

**Кормовые средства в рационах крупного рогатого скота
Сахалинской области**

сырого протеина в соответствии с нагрузкой является 12,7, 15,4 и 17,6%, сырой клетчатки – 25,0, 22,0 и 21,0%, крахмала – 8,7, 11,2 и 14,0%, сахаров – 7,3, 9,8 и 10,3%, сырого жира – 3,0, 3,3 и 3,6%.

Таблица 56

Годовая потребность племенных быков
в кормах и питательных веществах, кг

Показатель	Неслучной период		Средняя нагрузка		Повышенная нагрузка	
	живая масса, кг					
	600	1000	600	1000	600	1000
Сено злаково-бобовое	126	252	491	680	680	827
Сенаж однолетних и многолетних трав	1670	2063	1179	1565	1278	1643
Силос	1050	1680	840	1260	840	1260
Трава злаковых культур	2015	3100	2170	3410	2635	3720
Концентраты	882	1018	1336	1534	1534	1717
Кормовая патока	–	–	126	126	126	126
Соль поваренная	18	24	20	26	26	27
Премикс	9	11	13	15	15	17
Кормовые единицы	2373	3157	2811	3650	3176	4088
Обменная энергия, тыс. МДж	26,80	36,10	30,30	43,07	35,80	46,00
Сухое вещество	2847	4015	3030	4307	3504	4526
Сырой протеин	394	510	467	661	617	645
Переваримый протеин	243	329	312	438	420	512
КОЭ, МДж/кг СВ	9,4	9,0	10,0	10,0	10,2	10,2
ЭПО	0,15	0,16	0,18	0,18	0,20	0,20

Таблица 57

Нормы питания быков-производителей при различной нагрузке

Показатель	Нормы питания											
	неслучной период				при средней нагрузке				при повышенной нагрузке			
	живая масса, кг				живая масса, кг				живая масса, кг			
	600	800	1000	1200	600	800	1000	1200	600	800	1000	1200
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
Кормовые единицы	6,2	7,4	8,5	9,5	6,9	8,2	9,4	10,6	8,2	9,7	11,2	12,2
Обменная энергия, МДж	73	90	103	116	82	98	112	128	96	112	126	140
Сухое вещество, кг	7,8	9,6	11,0	12,3	8,2	9,8	11,2	12,8	9,4	11,0	12,4	13,8
Сырой протеин, г	995	1223	1405	1570	1274	1514	1735	1956	1667	1944	2186	2430
Переваримый протеин, г	627	773	885	997	828	984	1128	1272	1100	1283	1443	1604
Сырая клетчатка, г	1950	2400	2750	3075	1804	2156	2464	2816	1974	2310	2604	2898
Крахмал, г	696	856	983	1088	940	1100	1250	1434	1316	1540	1736	1945
Сахара, г	584	715	825	912	804	960	1098	1254	968	1133	1277	1420
Сырой жир, г	240	294	339	375	270	323	370	422	338	396	446	500

Окончание таблицы 57

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
Соль поваренная, г	50	58	66	70	56	67	76	78	64	75	84	94
Кальций, г	45	56	64	74	56	68	77	85	66	77	87	97
Фосфор, г	27	33	37	42	39	47	50	55	46	54	61	68
Сера, г	18	22	25	28	30	35	39	43	34	40	45	50
Железо, мг	440	539	622	688	540	630	714	792	623	740	858	930
Медь, мг	80	98	113	125	98	118	134	154	113	132	149	166
Цинк, мг	320	392	452	500	328	392	448	512	376	440	496	552
Марганец, мг	424	520	600	662	451	539	616	704	517	605	682	759
Кобальт, мг	6,4	7,8	9,0	10,0	6,6	7,8	9,0	10,2	7,5	8,8	9,9	11,0
Йод, мг	6,4	7,8	9,0	10,0	6,6	7,8	9,0	10,2	7,5	8,8	9,9	11,0
Каротин, мг	326	395	453	500	467	559	638	730	564	660	744	828
Витамин D, тыс. МЕ	6,4	7,8	9,0	10,0	8,2	9,8	11,2	12,8	12,2	14,3	16,1	17,9
Витамин E, мг	240	295	340	375	410	490	560	640	517	605	682	759

Таблица 58

Рационы кормления быков-производителей в разные периоды содержания

Показатель	В зимний период						В летний период					
	неслучной период		средняя нагрузка		повышенная нагрузка		неслучной период		средняя нагрузка		повышенная нагрузка	
	живая масса, кг						живая масса, кг					
	600	1000	600	1000	600	1000	600	1000	600	1000	600	1000
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
Трава злаковых культур, кг							13,0	20,0	14,0	22,0	17,0	24,0
Сено злаково-бобовое, кг	0,6	1,2	1,6	2,5	2,5	3,2	-	-	1,0	1,0	1,0	1,0
Сенаж однолетних и многолетних трав, кг	5,0	6,5	3,4	4,5	3,5	4,5	4,0	4,5	3,0	4,0	3,5	4,5
Силос, кг	5,0	8,0	4,0	6,0	4,0	6,0	-	-	-	-	-	-
Концентраты (смесь), кг	2,5	3,0	4,0	4,5	4,5	5,0	2,3	2,5	3,2	3,8	3,8	4,3
Патока кормовая, кг	-	-	0,6	0,6	0,6	0,6	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 58

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
Соль поваренная, г	50	66	56	70	68	75	50	65	56	70	68	75
Премикс, г	25	30	40	45	45	50	–	–	–	–	–	–
В рационе содержится:												
кормовых единиц	6,5	8,7	7,0	10,0	8,7	11,2	6,5	8,6	7,4	10,0	8,7	11,1
обменной энергии, МДж	73	99	81	115	98	125	74	96	86	110	98	126
сухого вещества, кг	7,8	11,0	8,2	11,8	9,6	12,4	7,8	11,0	8,4	11,8	9,6	12,5
сырого протеина, г	1025	1390	1230	1818	1608	1978	1152	1490	1349	1811	1819	2252
переваримого протеина, г	620	916	870	1252	1158	1399	727	897	872	1108	1196	1481
сырой клетчатки, г	1830	2577	1745	2399	2000	2755	1879	2439	2027	2605	2271	2932
крахмала, г	883	1085	1206	1462	1433	1698	806	1015	1099	1225	1314	1807
сахаров, г	513	664	847	1042	1025	1200	609	799	812	1000	809	1129

Окончание таблицы 58

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
сырого жира, г	235	350	293	409	360	460	246	323	255	350	315	430
кальция, г	45	65	60	78	75	95	56	69	67	79	76	94
фосфора, г	27	37	37	48	44	66	25	35	39	43	45	60
серы, г	18	25	30	39	34	50	17	24	23	30	33	45
каротина, мг	330	455	470	620	480	750	571	803	620	854	729	1000
витамина D, тыс. МЕ	6,4	9,0	9,0	11,9	12,2	16,6	3,2	5,3	4,6	6,7	7,2	9,5
витамина E, мг	430	620	510	610	690	980	693	973	811	1050	870	1157

Для нормализации обменных процессов в организме необходимо, чтобы на 1 кг сухого вещества приходилось 6,0–6,8 г соли поваренной, 6,8–7,0 г кальция, 4,3–4,9 г фосфора, 3,4–3,6 г серы, 55–65 мг железа, 10–12 мг меди, 35–40 мг цинка, 50–55 мг марганца, 0,6–0,8 мг кобальта и йода. Рекомендуемые нормы каротина в зависимости от нагрузки 40; 57 и 60 мг на 1 кг сухого вещества, витамина от 0,8 до 1,2, в неслучной период – 0,8, при средней нагрузке – 1,0, при повышенной – 1,2.

Рационы для быков-производителей составляются с учетом качества кормов. На 100 кг живой массы им можно давать 1,0–1,2 кг сенажа, 0,6–0,8 кг силоса и 0,3–0,6 кг концентрированных кормов. В зимний стойловый период в рационы включают хорошего качества сено злаковых и бобовых культур, силос, сенаж и концентрированные корма.

Для повышения полноценности питания в рационы необходимо будет вводить, особенно в период половой нагрузки, корма животного происхождения – мясокостную или рыбную муку, свежие куриные яйца (3–5 штук), а в необходимых случаях – концентраты витаминов А, D, Е и соли микроэлементов в составе премикса.

В летний период племенным быкам запланирована зеленая масса сеяных трав, сено и концентраты. Быков предполагается пасти на культурных пастбищах, не снижая при этом норм скармливания сенажа и концентратов.

Структура зимних рационов будет включать: сенаж, сено бобовых и злаковых культур 35–38%, силос 15%, концентраты 45–48%, в том числе корма животного происхождения 2–3% по питательности, остальное – углеводистые сахаросодержащие добавки.

В летний период 38–40% питательных веществ, необходимых племенным быкам в сутки, предусмотрено за счет зеленой массы сеяных трав, 25–28% за счет сенажа, сена и 35–40% концентрированных кормов, в том числе 1,5–2,0% кормов животного происхождения.

Так как хорошее влияние на процессы пищеварения, половую активность оказывают высокоэнергетические корма, морковь, свекла, при упитанности быков ниже заводской, а также молодым производителям нормы кормления будут повышены на 10–15%.

10.3. Кормление молодняка

Чтобы вырастить физиологически развитый молодняк, способный после отъема продуктивно использовать все корма, телят с 15–20-дневного возраста следует приучать к поеданию концентратов и сена. Затем нормы скармливания увеличиваются в соответствии с молочностью коров и программой получения прироста.

Для подкормки телят мясных пород применяются те же корма, что и для коров, но более качественные и питательные – сено злаковых и бобовых культур, силос, сенаж, концентрированные корма в виде смеси или комбикорма промышленного производства. При интенсивном выращивании телят необходимо стремиться к тому, чтобы концентрация энергии в рационах была довольно высокой. В возрасте до 4 месяцев она должна составлять 13–19 МДж, а с 5 месяцев и старше 11–12 МДж. В первый период это достигается потреблением достаточного количества молока, а в последующем за счет концентрированных кормов.

Рост и развитие телят находятся в прямой зависимости от молочности их матерей, на эти показатели оказывают влияние календарный месяц рождения, живая масса при рождении, количество и качество дополнительной подкормки.

При молочности коров до 1200 кг за лактацию телята к моменту отъема могут иметь живую массу 200–220 кг, а при молочности выше 1400 кг 240–250 кг. Целесообразным сроком получения приплода являются январь–март. При таких сроках отелов молочность коров, за счет летних кормов выше на 150–200 кг, соответственно, это благоприятно отражается на живой массе телят.

У телят до 4 месяцев слабо развиты преджелудки, переваривание питательных веществ происходит в основном в сычуге и кишечнике, они плохо используют клетчатку, крахмал и растительные протеины, но хорошо усваивают белок, жир и углеводы молока. С учетом этого фактора были разработаны нормы кормления телят мясных пород (табл. 59).

Телятам до 4 месяцев при интенсивности роста от 800 до 950 г в сутки требуется в расчете на 100 кг живой массы 1,9–2,1 кг сухого вещества, 3,0–4,2 корм. ед., 26–34 МДж обменной энергии. Потребность телят в этом возрасте в сыром протеине составляет 20–26%, крахмале 7–16 %, сахарах 13–27% и в сыром жире 9,4–22% от сухого вещества.

Телятам старше 4 месяцев при такой же интенсивности роста на 100 кг живой массы требуется 2,1–2,3 кг сухого вещества, 2,3–2,7 корм. ед., 23–27 МДж обменной энергии. Концентрация в 1 кг сухого вещества сырого протеина составляет 15–18%, сырой клетчатки 17–18%, крахмала 12–15%, сахаров 8–12%, сырого жира 5–8%, энергии 11,4 МДж.

Телятам в период безотъемного выращивания на 1 кг сухого вещества требуется 5,7–6,5 г поваренной соли, 8,6–9,6 г кальция, 6,4–6,6 г фосфора, 4,0–4,2 г серы элементарной, 28–30 мг каротина, 0,5–0,6 тыс. МЕ витамина Д, 40–48 мг витамина Е. Нормы потребности телят в микроэлементах в расчете на 1 кг сухого вещества рациона составляют 65–75 мг железа, 50–65 мг марганца, 33–46 мг цинка, 10–12 мг меди, 0,8–1,0 мг кобальта, 0,4–0,5 мг йода.

Схемы кормления для телят составляются с учетом возраста, живой массы, планируемого прироста, эффективности конверсии питательных веществ в продукцию, молочности и периода отела коров (осенне-зимний, ранне-весенний, круглогодовой).

Схемы кормления телят при круглогодовых отелах коров составляют с учетом среднего возраста телят по стаду, планируемого прироста и молочности матерей (табл. 35).

Таблица 59

Нормы кормления телят разных возрастов мясных пород

Показатель	При среднесуточном приросте 800–850 г								При среднесуточном приросте 900–950 г							
	Возраст, мес.															
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>l</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Живая масса, кг	53	78	102	127	151	175	200	225	63	91	119	148	176	204	232	260
Кормовые единицы	2,1	2,7	3,2	3,6	4,0	4,4	4,8	5,2	2,8	3,6	3,9	4,5	4,8	5,2	5,7	6,4
Обменная энергия, МДж	16	22	27	33	37	41	46	52	22	28	33	41	48	52	56	64
Сухое вещество, кг	1,0	1,5	2,0	2,6	3,2	3,7	4,4	5,0	1,2	1,8	2,4	3,1	3,8	4,5	5,3	6,0
Сырой протеин, г	230	305	385	457	532	600	691	770	310	428	475	614	686	759	819	878
Переваримый протеин, г	220	286	346	396	440	484	538	582	302	396	436	504	538	588	616	657
Сырая клетчатка, г	–	100	325	520	544	629	792	900	–	183	274	567	646	765	954	1080
Крахмал, г	–	100	165	310	390	470	600	728	–	280	375	482	539	596	762	900

Окончание таблицы 59

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>
Сахара, г	235	275	310	316	324	332	362	390	318	370	385	418	438	457	460	470
Сырой жир, г	190	220	245	245	247	250	252	255	258	298	305	308	309	311	315	316
Соль поваренная, г	6	9	12	16	18	24	29	33	7	10	15	19	25	29	34	39
Кальций, г	10	14	19	25	30	36	42	48	12	17	23	30	35	40	46	52
Фосфор, г	7	10	13	17	20	24	28	32	8	12	16	20	25	29	34	38
Сера, г	4	5	8	10	13	15	18	20	5	7	10	12	16	18	21	24
Железо, мг	65	100	150	195	240	278	330	375	78	120	180	233	285	338	398	450
Медь, мг	10	18	24	32	39	44	53	60	12	22	29	37	46	54	64	72
Цинк, мг	35	65	95	120	140	160	175	190	40	72	102	128	145	195	211	228
Марганец, мг	50	90	120	168	204	240	280	325	60	99	144	186	228	270	318	360
Кобальт, мг	0,8	1,2	1,6	2,1	2,6	3,0	3,5	4,0	1,2	1,7	2,4	3,0	3,7	4,3	4,8	5,2
Йод, мг	0,5	0,8	1,0	1,3	1,4	1,6	1,9	2,2	0,6	0,9	1,2	1,4	1,6	1,9	2,1	2,4
Каротин, мг	28	42	56	78	96	111	132	150	36	54	72	93	114	135	159	180
Витамин D. тыс. МЕ	0,5	0,8	1,0	1,3	1,6	1,9	2,2	2,5	0,7	1,1	1,4	1,9	2,3	2,7	3,2	3,6
Витамин E, мг	40	60	80	115	154	178	210	240	48	72	96	137	178	216	254	288

Таблица 60

Схемы кормления телят до 8-месячного возраста при осенне-зимних отелах коров

Возраст, мес.	Живая масса на конец периода, кг	Расход кормов на теленка, кг/сут						Питательных веществ, кг/сут						
		молоко	сено злаково-бобовое	сенаж злаковых культур	зеленая масса сеяных культур	комбикорм	соль поваренная	сухое вещество	корм. ед.	ОЭ, МДж	сырой протеин	переваримый протеин	КОЭ, МДж/ кг СВ	ЭПО
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Среднесуточный прирост 800-850 г														
1	48	6,5	–	–	–	–	5	0,97	2,27	19,9	0,260	0,247	20,5	0,22
2	72	6,0	0,3	0,4	–	0,3	8	1,55	2,68	25,1	0,328	0,288	16,7	0,20
3	90	6,0	0,5	0,8	–	0,6	12	2,13	3,22	31,1	0,407	0,342	14,6	0,19
4	115	5,0	0,7	1,2	–	0,8	16	2,47	3,31	33,1	0,431	0,347	13,4	0,18
5	139	4,4	0,9	–	5,0	1,1	18	3,63	4,29	45,6	0,606	0,470	12,6	0,18
6	167	4,0	1,1	–	6,0	1,4	22	4,25	5,20	53,6	0,690	0,525	12,6	0,17
7	191	2,0	1,3	–	10,0	1,7	27	5,51	5,46	59,1	0,777	0,559	10,7	0,17
8	215	1,0	1,5	1,8	10,0	2,0	30	6,47	5,82	63,0	0,868	0,607	9,7	0,17
Всего за 8 мес.		1044	178	110	855	222	4040	760,0	924,6	9444	124,6	97,1	12,4	0,18

Окончание таблицы 60

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Среднесуточный прирост 900–950 г														
1	54	7,5	–	–	–	–	5	1,1	2,60	23,0	0,300	0,285	20,9	0,22
2	81	7,0	0,4	0,4	–	0,35	8	1,8	3,10	29,5	0,389	0,339	16,4	0,20
3	106	6,5	0,6	0,8	–	0,70	10	2,4	3,56	34,8	0,455	0,380	14,5	0,19
4	132	6,0	0,7	1,2	–	1,0	15	2,7	3,90	38,4	0,503	0,409	14,2	0,19
5	161	5,0	1,0	0,8	4,0	1,40	20	4,4	5,11	53,3	0,705	0,543	12,4	0,18
6	195	4,0	1,3	–	5,5	1,75	25	4,6	5,20	54,6	0,745	0,563	12,3	0,18
7	219	2,0	1,5	–	10,8	2,10	30	6,1	6,01	65,2	0,881	0,633	10,2	0,18
8	243	1,0	1,7	3,0	8,5	2,50	35	7,0	6,64	72,7	0,953	0,670	10,2	0,16
Всего за 8 мес.		1168	205	159	802	275	4400	849,0	1035	10605	140,9	109,8	12,5	0,18

Годовая потребность телят в кормах (кроме молока) и питательных веществах приведена в таблице 61.

Таблица 61

Потребность телят мясных пород в кормах, питательных веществах за период безотъемного выращивания, кг

Показатель	Среднесуточный прирост, г			
	800–850	850–900	900–950	950–1000
Сено злаково-бобовое	178	178	205	261
Сенаж травосмеси	110	–	159	–
Силос	–	482	–	477
Трава сеяных культур	855	780	802	672
Комбикорм	222	214	275	276
Соль поваренная	4,0	4,4	4,4	4,4
Кормовые единицы	925	1067	1035	1197
Обменная энергия, МДж	9444	10584	10605	11907
Сухое вещество	760	855	849	966
Сырой протеин	124,6	141,2	140,9	167,1
Переваримый протеин	97,1	111,3	109,8	129,7
КОЭ, МДж/кг СВ	12,4	12,3	12,5	12,3
ЭПО	0,18	0,18	0,18	0,19

10.4. Выращивание ремонтных телок

При умеренном выращивании ремонтным телкам на 100 кг живой массы требуется 2,3–2,5 кг сухого вещества, 1,7–1,8 корм. ед., 20–22 МДж обменной энергии (табл. 36).

При интенсивном выращивании на 100 кг живой массы телкам требуется 2,4–2,8 кг сухого вещества, 1,8–2,1 корм. ед., 21–24 МДж обменной энергии. Для телок в возрасте до 1 года оптимальным содержанием сырого протеина в сухом веществе является 11,3–12,7%, для телок старше года 10,7–11,7%. Потребность телок в сырой клетчатке с возрастом повышается: при умеренном выращивании с 27 до 29,2%, при интенсивном с 23 до 25% от сухого вещества.

В целях нормализации процессов пищеварения необходимым содержанием крахмала является от 6,5–7,8 до 7,6–9%, сахаров от 5,3–6,0% до 6,4–7,1%, сырого жира от 2,5 до 2,9% от сухого вещества.

Оптимальные нормы минеральных веществ в расчете на 1 кг сухого вещества следующие: кальция 5,3–6,1 г, фосфора 3,5–4,3 г, серы 2,8–2,9 г, соли поваренной 5,2–5,9 г, железа 53–56 мг, марганца 50–55 мг, цинка 40–43 мг, меди 10–12 мг, кобальта 0,8–0,9 мг и йода 0,4–0,5 мг.

Потребность в каротине составляет 20–24 мг, в витамине D 0,45–0,48 тыс. МЕ, в витамине E 30–36 мг на 1 кг сухого вещества. Концентрация обменной энергии для телок с интенсивностью роста 700 г составляет 8,6–8,8 МДж, 800 г 8,8–9,0 МДж/кг СВ.

При умеренном выращивании телок в структуре рационов сеного типа на долю сена приходится 37,0%, силоса 21,4%, сенажа 10,0%, концентратов 28,6% и прочих 3,0% по питательности, при интенсивном – снижается доля силоса до 13,6%, прочих до 2,3% за счет увеличения уровня концентратов до 35,3% и сена до 38,8% без изменения доли сенажа.

Структура рационов силосного типа кормления при умеренном выращивании телок состоит из 31,1% сена (сенажа), 37,4 силоса, 28,4 концентратов и 3,1% прочих, комбинированного типа – соответственно 22,6, 23,2, 22,7, 28,5 и 3,0%. При интенсивном выращивании телок в рационах силосного и комбинированного типов повышается доля концентратов до 35,5–35,7%. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества рационов телок при умеренном выращивании составляет 9,4–9,5 МДж, сырого протеина 11,4–11,6%, сырой клетчатки 21,3–22,1%, крахмала 15,1–16,4%, сахаров 6,2–6,4%, сырого жира 2,6–2,7%, а при интенсивном – соответственно 9,6–9,7, 11,6–11,8, 19,9–20,9, 17,8–18,9, 6,3–6,4 и 2,8–2,9% от сухого вещества. Сахаропротеиновое и энергопротеиновое отношения в рационах составляют соответственно 0,8 и 0,14, 0,9 и 0,15 (табл. 62). При отсутствии сена можно заменять на сенаж хорошего качества соответствующий питательности сена.

Таблица 62

Нормы кормления племенных телок мясных пород разных возрастов

Показатель	Среднесуточный прирост 550–600 г						Среднесуточный прирост 550–600 г					Среднесуточный прирост 550–600 г				
	Возраст, мес.															
	9–10	11–12	13–14	15–16	17–18	19–20	9–10	11–12	13–14	15–16	17–18	9–10	11–12	13–14	15–16	17–18
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>
Живая масса в конце периода, кг	244	277	311	345	380	413	260	300	340	380	420	266	312	358	404	450
Кормовые единицы	4,5	5,0	5,5	6,0	6,6	7,2	5,2	5,8	6,3	6,8	7,4	5,6	6,2	6,8	7,4	8,0
Обменная энергия, МДж	55	60	64	70	76	82	60	66	72	80	88	65	70	77	86	94
Сухое вещество, кг	6,3	6,9	7,5	8,2	9,0	9,6	6,8	7,5	8,3	9,2	10,0	7,3	7,9	8,8	9,8	10,8
Сырой протеин, г	714	764	815	890	981	1068	802	864	914	1008	1108	890	964	1013	1127	1200
Переваримый протеин, г	460	500	528	561	620	675	532	584	602	652	703	605	660	667	720	770

Окончание таблицы 62

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Сырая клетчатка, г	1705	1895	2134	2337	2565	2793	1803	2002	2282	2520	2882	1900	2108	2430	2704	2989
Крахмал, г	490	538	585	600	702	764	550	602	655	671	686	610	666	726	742	757
Сахара, г	380	415	430	460	505	549	414	450	475	500	541	448	484	520	540	582
Сырой жир, г	155	172	185	200	222	245	175	196	218	238	258	195	220	250	275	298
Соль поваренная, г	32	36	40	44	48	52	36	40	45	50	55	40	46	50	65	60
Кальций, г	32	36	40	44	48	52	40	45	48	50	55	45	47	50	55	60
Фосфор, г	23	26	28	32	35	36	28	30	33	35	38	30	33	35	37	41
Сера, г	18	20	22	24	27	30	19	21	23	25	27	21	23	25	28	30
Железо, мг	360	400	420	460	480	500	380	420	440	460	480	400	440	480	520	580
Медь, мг	63	69	75	82	89	96	68	75	83	92	100	75	83	93	105	115
Цинк, мг	252	277	300	340	360	392	277	303	332	362	400	300	336	370	386	400
Марганец, мг	315	345	375	410	450	490	340	375	415	455	500	375	420	465	520	575
Кобальт, мг	5,0	5,5	6,0	6,6	7,2	7,8	5,4	5,9	6,4	7,2	8,0	6,0	6,7	7,4	8,3	9,2
Йод, мг	2,5	2,8	3,0	3,3	3,6	3,9	3,0	3,3	3,7	4,2	4,6	3,2	3,5	3,9	4,3	4,7
Каротин, мг	120	130	150	170	180	195	145	155	170	185	210	160	175	185	200	220
Витамин D, тыс. МЕ	2,8	3,2	3,6	4,0	4,4	4,8	3,1	3,5	3,9	4,5	4,8	3,3	3,6	4,0	4,5	5,0
Витамин E, мг	220	240	260	280	300	320	250	270	290	310	330	260	288	330	345	360

В летний период с естественных кормовых угодий телки набирают по 15,6–17,8 кг ковыльно-типчакового разнотравья. В зависимости от обеспеченности животных зеленой массой трав их дополнительно подкармливают концентратами. Зеленые корма в летних рационах телок занимают по питательности от 75,0 до 100,0%.

Таблица 63

Рационы телок при разных типах кормления

Показатель	Уровень кормления					
	умеренный			интенсивный		
	тип кормления					
	сенной	силосный	комбинированный	сенной	силосный	комбинированный
<i>I</i>	2	3	4	5	6	7
Сено злаковое, кг	4,1	2,4	2,5	5,0	1,9	2,6
Сенаж злаковый, кг	1,9	1,9	4,2	2,1	2,1	4,5
Сено бобовое, кг	-	-	-	0,11	0,11	0,11
Силос, кг	7,3	12,7	7,9	5,5	14,6	7,9
Зерноотходы, кг	1,7	1,7	1,7	2,4	2,5	2,5
Отходы гороха, кг	0,3	0,3	0,3	0,7	0,7	0,7
Кормовая патока, кг	0,33	0,33	0,33	0,28	0,28	0,28
Соль, г	36	36	36	40	40	40
В рационе содержится:						
Кормовых единиц	5,6	5,6	5,6	6,5	6,4	6,4
Сухого вещества	7,6	7,5	7,7	8,9	8,5	8,8
Обменной энергии, МДж	72	71	73	85	82	85
Сырого протеина, г	925	882	907	1030	961	999
Переваримого протеина, г	587	554	575	672	614	652
Клетчатки, г	1690	1621	1648	1868	1725	1752

**Кормовые средства в рационах крупного рогатого скота
Сахалинской области**

Окончание таблицы 63

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Сахаров, г	512	439	474	575	445	555
Крахмала, г	1154	1134	1261	1587	1535	1664
Жира, г	204	215	221	229	243	255
Кальция, г	44	44	44	49	47	49
Фосфора, г	30	29	31	33	33	34
Серы, г	22	21	24	25	24	27
Йода, г	3,4	3,3	3,4	4,0	3,9	4,1
Кобальта, мг	5,7	5,7	5,9	6,2	6,0	6,2
Меди, мг	89	89	99	95	92	98
Цинка, мг	321	310	319	340	320	350
Марганца, мг	362	351	370	370	360	375
Каротина, мг	132	169	146	137	187	151
Витамина D, тыс. МЕ	3,5	3,4	3,4	4,2	4,0	4,2
Витамина E, мг	364	446	412	415	535	476

Список литературы

1. Андреев Н.Г. Теория и практика луговодства / Н.Г. Андреев, В.А. Тюльдюков. – М.: Россельхозиздат. – 1977. – 300 с.
2. Баркалов В.Ю. *Petasites amplus* Kitam. – Белокопытник широкий // Сосудистые растения советского Дальнего Востока: Плауновидные, Хвощевидные, Папоротниковидные, Голосеменные, Покрытосеменные (Цветковые) / отв. ред. С.С. Харкевич. – В 8 т. Т. 6 / ред. тома А.Е. Кожевников. – СПб.: Наука, 1992. – 428 с.
3. Безайс Э.К. О растительности среднего Сахалина // Труды студенческих научных кружков физико-математического факультета Санкт-Петербургского университета. – Т. 1. Вып. 1. – СПб., 1909. – С. 27–42.
4. Бейер М. Новая система оценки кормов в ГДР / М. Бейер, А. Худый, Б. Гоффманн. – М: Колос, 1974.
5. Богданов Г.А. Организация кормления коров в условиях промышленного производства молока // Технология производства молока на промышленной основе. – М.: Колос, 1978.
6. Богданов Г.А. Повышение питательности соломы, используемой в составе соломенно-зерновых полнорационных смесей: научно-технический бюллетень НИИ животноводства лесостепи и полей УССР / Г.А. Богданов, А.А. Бугаев. – Харьков, 1975.
7. Богданов Г.А. Интенсификация кормления молодняка крупного рогатого скота в условиях производства говядины на индустриальной основе / Г.А. Богданов, В.Н. Кандыба // Технология производства молока и говядины на фермах крупного рогатого скота промышленного типа: сб. науч. тр. ВАСХНИЛ. – Киев, 1975.
8. Братков В.В. Картографирование динамики растительных сообществ северной части бореальных лесов острова Сахалин на основе данных дистанционного зондирования земли / В.В. Братков, В.А. Воробьев, В.А. Мелкий [и др.] // Науки о Земле. – 2020. – №3 (45). – С. 6–13. – <https://doi.org/10.25714/MNT.2020.45.001>
9. Брянцев С.С. Современные нормы потребностей молочных коров и использование их в практике кормления / С.С. Брянцев, В.Н. Михайлова, М.Т. Мороз. – СПб.: АМА НЗ РФ, 1995.
10. Булгакова Г. Управление кальций-фосфорным обменом // Животноводство России. – 2014. – №4. – С. 43–44.
11. Ваттно М. Пищеварение и кормление, техническое руководство по производству молока. – США, 1994.

12. Вильнер А.Т. Кормовые отравления. – Л.: Колос, 1974.
13. Воробьев Д.П. Определитель высших растений Сахалина и Курильских островов / Д.П. Воробьев, В.Н. Ворошилов, Н.Н. Гурзенков [и др.]. – Л.: Наука, 1974. – 372 с.
14. Вракин В.Ф. Влияние нитратов на организм жвачных / В.Ф. Вракин, И.С. Ковальчук. – М.: ВНИИТЭИСХ, 1984.
15. Вяткина Т.А. Состояние почвенного плодородия Сахалинской области // Плодородие. – 2008. – №1. – С. 3–5.
16. Гайдук В.П. Производство кормов на Сахалине. – Южно-Сахалинск, 1972.
17. Георгиевский В.И. Минеральное питание животных / В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин. – М.: Колос, 1979.
18. Гоффманн Л. Использование энергии / Л. Гоффманн, Р. Щиммаян // Использование питательных веществ жвачными животными. – М.: Колос, 1978.
19. Даниленко И.А. Нормированное кормление коров / И.А. Даниленко, Г.И. Пасечник, В.И. Пасечник. – Киев: Урожай, 1975.
20. Девяткин А.И. Выращивание и откорм крупного рогатого скота на комплексах. – М.: Россельхозиздат, 1978.
21. Демченко П.В. Биологические закономерности повышения продуктивности животных. – М.: Колос, 1972.
22. Денисов Н.И. Научные основы кормления коров. – М.: Колос, 1960.
23. Дмитроченко А.Г. Кормление сельскохозяйственных животных / А.Г. Дмитроченко, П.Д. Пшеничный. – Л.: Колос, 1975.
24. Дмитроченко А.П. Методы нормирования кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Дмитроченко, Н.И. Зайцева, З.М. Мороз [и др.]. – Л.: Колос, 1970.
25. Дронова Т.Н. Питательная ценность бобово-мятликовых травосмесей на орошаемых землях Нижнего Поволжья / Т.Н. Дронова, Н.И. Бурцева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2020. – №3 (59). – С. 91–97. – DOI 10.32786/2071-9485-2020-03-08.
26. Дубровских Л.Н., Оптимизация минерального питания многолетних трав в Нечерноземье: результаты первого года пользования травостоем / Л.Н. Дубровских, К.В. Шурыгин, М.В. Стеркин [и др.] // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2021. – №1 (379). – С. 31–33. – DOI 10.24412/2587-6740-2021-1-31-33.

27. Дударь А.К. Ядовитые и вредные растения лугов, сенокосов, пастбищ. – М.: Россельхозиздат, 1971. – 96 с.
28. Дьяков М.И. Избранные сочинения. – М.: Сельхозгиз, 1959.
29. Земцова А.И. Климат Сахалина. – Л.: Гидрометеоздат, 1968.
30. Зубрилин А.А. Силосование кормов. – М., 1935.
31. Иванова И.П. Разработка ресурсосберегающей технологии производства высококачественной мраморной говядины с элементами системы управления безопасностью, основанной на принципах ХАССП / И.П. Иванова, Н.А. Юрк // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 57. №4. – С. 118–123.
32. Калашников А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие / А.П. Калашников [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М., 2003. – 456 с.
33. Калашников А.П. Кормление молочного скота. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1978. – 255 с.
34. Карликов Д.В. Контроль молочной продуктивности коров / Д.В. Карликов [и др.]. – М, 2004.
35. Кирпичников М.Э. Семейство сложноцветные, или астровые (Asteraceae, или Compositae) // Жизнь растений / под ред. А.Л. Тахтаджяна. – В 6 т. Т. 5. Ч. 2. Цветковые растения. – М.: Просвещение, 1981. – 512 с.
36. Клейменов Н.И. Полноценное кормление молодняка крупного рогатого скота. – М.: Колос, 1975.
37. Коновалова Н.Ю. Продуктивность бобово-злаковых агрофитоценозов при интенсивном использовании / Н.Ю. Коновалова, С.С. Коновалова // АгроЗооТехника. – 2020. – Т. 3. №1. – С. 3. – DOI 10.15838/alt.2020.3.1.3.
38. Кремптов Э.У. Практика кормления сельскохозяйственных животных / Э.У. Кремптов, Л.Э. Харрис – М.: Колос, 1972.
39. Крестов П.В. Ботанико-географическое районирование острова Сахалин / П.В. Крестов, В.Ю. Баркалов, А.А. Таран // Растительный и животный мир острова Сахалин: материалы Международного сахалинского проекта / ДВО РАН. – Владивосток: Дальнаука, 2004. – С. 67–92.
40. Кречетович В.И. Род 235. Осока – Carex // Флора СССР / гл. ред. В.Л. Комаров. – В 30 т. Т. 3 / ред. тома Б.К. Шишкин. – Л.: Изд-во АН СССР, 1935. – 636 с.

41. Крылов В.М. Кормление высокопродуктивных коров / В.М. Крылов, В.Н. Михайлова, М.Т. Мороз. – Л., 1974.
42. Курилов Н.В. Физиология и биохимия пищеварения жвачных. – М.: Колос, 1971.
43. Лабуда Я. Кормление высокопродуктивных животных / Я. Лабуда, П.В. Демченко. – М.: Колос, 1976.
44. Левчук Г.П. Способ, режим использования и продуктивность травостоев / Г.П. Левчук, Н.Ф. Давидюк // Кормопроизводство. – 1982. – №5. – С. 13–15.
45. Магидова Г.А. Проблемы протеинового питания молочного и мясного скота // Сельское хозяйство за рубежом. – 1978. – №9.
46. Менькин В.К. Кормление животных. – М.: Колос, 2003.
47. Милованова Е.А. Влияние лактобактерий и селеносодержащего препарата на некоторый макроэлементный состав в крови организма / Е.А. Милованова, В.Н. Никулин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – №1 (87). – С. 213-216. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-87-1-213-216.
48. Мицуль М.С. Очерк острова Сахалина в сельскохозяйственном отношении. – М.: Книга по требованию, 2014 [репринт 1873]. – 161 с.
49. Мороз М.Т. Оптимизация кормовых рационов с применением АРМа «Рационы» / М.Т. Мороз, Е.Н. Тюренкова, О.В. Прошина [и др.]. – СПб., 2003.
50. Никольский А.М. Остров Сахалин и его фауна позвоночных животных // Приложение к зап. импер. АН. – СПб., 1889.
51. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / А.П. Калашников, Н.И. Клейменов, В.И. Баканов [и др.] – М.: Агропромиздат, 1985.
52. Павлова О.В. Урожайность травосмесей из многолетних трав в зависимости от фона минерального питания на лугово-бурой оподзоленной почве в условиях Приморского края / О.В. Павлова, Т.В. Наумова, А.А. Авраменко // Кормопроизводство. – 2020. – №7. – С. 8–12.
53. Павлючик Е.Н. Продуктивность многолетних кормовых травосмесей в разные по климатическим условиям годы / Е.Н. Павлючик, А.Д. Капсамун, Н.Н. Иванова [и др.] // Бюллетень науки и практики. – 2018. – Т. 4. №7. – С. 83–91. – DOI 10.5281/zenodo.1312172.

54. Парахин Н.В. Кормопроизводство / Н.В. Парахин, И.В. Кобозев, И.В. Горбачёв [и др.]. – М.: КолосС, 2006. – 422 с.

55. Пиляк И.Н. Повышение продуктивности лугов Сахалина. – Южно-Сахалинск, 1973.

56. Питательная ценность и химический состав кормов. Рекомендации. – Южно-Сахалинск, 1977.

57. Региональная целевая комплексная программа интенсификации кормопроизводства «Корма» Ленинградской области на 2000–2005 гг. – СПб., 2000.

58. Решетникова Э.Д. Изучить продуктивность травосмесей в условиях интенсивного пастбищного и сенокосного использования (заключительный) // Отчет о научно-исследовательской работе. – Т. 2. – Новоалександровск, 1990а. – С. 4–55.

59. Решетникова Э.Д. Приемы формирования первичного пастбищного фитоценоза // Отчет о научно-исследовательской работе. – Т. 2. – Новоалександровск, 1990б. – С. 56–79.

60. Сабиров Р.Н. Современное состояние биоты природного заказника «Восточный» на острове Сахалин / Р.Н. Сабиров, Н.Д. Сабирова, Г.А. Воронов // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. – 2017. – №1 (191). – С. 108–115.

61. Сабирова Н.Д. Флора сосудистых растений природного заказника «Восточный» (остров Сахалин) / Н.Д. Сабирова, Р.Н. Сабиров // Комаровские чтения. – 2018. – №66. – С. 65–100.

62. Сабирова Н.Д. Состояние редких растений на полуострове Шмидта (Северный Сахалин) / Н.Д. Сабирова, Р.Н. Сабиров // Бюллетень Ботанического сада-института ДВО РАН. – 2016. – №15. – С. 68–71.

63. Сайтова Е.С. Структура растений увлажненных лугов озера Невское / Е.С. Сайтова, О.Ж. Цырендоржиева // Science Time. – 2016. – №9 (33). – С. 211–215.

64. Сариев А.Х. Химический состав кормовых растений, произрастающих в зоне влияния промышленных предприятий / А.Х. Сариев, Н.Н. Чербакова, К.В. Дербенев [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2019. – №5 (146). – С. 68–74.

65. Симонов Г.А. Советы фермеру молочного скотоводства / Г.А. Симонов, П.А. Алигазиева. – Махачкала: Наука ДНЦ, 2011. – 144 с.

66. Симонов Г.А. Опыт создания высокопродуктивных молочных стад / Г.А. Симонов, В.А. Сабурин, Ю.В. Коваль [и др.] // Зоотехния. – 2005. – №1. – С. 11–15.

67. Система ведения сельского хозяйства Сахалинской области. Рекомендации. – Новосибирск, 1987.

68. Система земледелия Сахалинской области. – Южно-Сахалинск, 217.

69. Смирнов А.А. Последствия интродукции *Heracleum sosnowskyi* (ariaceae) на Сахалине / А.А. Смирнов, И.Г. Корнева // Растительные ресурсы. – 2010. – Т. 46. №2. – С. 18–23.

70. Создание и использование культурных пастбищ в Сахалинской области. Методические рекомендации. – Новосибирск, 1984. – 40 с.

71. Соловьева Н.Г. Совершенствование голштино-фризского скота на Сахалине / Н.Г. Соловьева, А.А. Романенко // Молочное и мясное скотоводство. – 1976. – №7. – С. 38–39.

72. Степанов А.Ф. Продуктивность и азотфиксирующая способность козлятничко-злаковых травосмесей в Западной Сибири // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2020. – №1 (37). – С. 74–82.

73. Степанова К.Д. Луга острова Сахалина и вопросы их улучшения. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1961. – 100 с.

74. Степанова К.Д. Луга Сахалина и способы их улучшения. – Южно-Сахалинск: Советский Сахалин, 1956. – 43 с.

75. Таран А.А. Флора г. Южно-Сахалинска // Урбоэкосистемы: проблемы и перспективы развития: материалы VI Международной научно-практической конференции (Ишим, 16 марта 2018 года). – Ишим: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Тюменский государственный университет» в г. Ишиме, 2018. – С. 134–136.

76. Черняева А.М. Опыт выращивания борщевика Сосновского на Сахалине / А.М. Черняева, А.М. Крапивина // Растительные ресурсы. – 1976. – Т. 12. Вып. 3.

77. Корнева И.Г. Некоторые эколого-биологические особенности развития борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi*) на Сахалине // Вестник Сахалинского музея. – 2004. – №1 (11). – С. 390–397.

78. Чехов А.П. Остров Сахалин. – М.: Азбука-Классика, 2010. – 480 с.
79. Чувилина В.А. Перспективы интродукции кукурузы в условиях муссонного климата Сахалина // Вестник ДВО РАН. – 2018. – №3. – С. 50–58.
80. Чувилина В.А. Сравнительная характеристика селекционных номеров клевера лугового сахалинской популяции // Вестник ДВО РАН. – 2019. – №3 (205). – С. 31–35. – DOI: 10.25808/08697698.2019.205.3.005.
81. Чувилина В.А. Энергетическая эффективность возделывания однолетних кормовых фитоценозов в условиях О. Сахалин // Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. – №6–1 (96). – С. 164–168. – DOI 10.23670/IRJ.2020.96.6.031.
82. Шенников А.П. Луговая растительность СССР // Растительность СССР. – Т. 1. – М.; Л., 1938.
83. Gislon G., Ferrero F., Bava L., Borreani G., Dal Prà A., Pacchioli M.T., Sandrucci A., Zucali M., Tabacco E. Forage systems and sustainability of milk production: Feed efficiency, environmental impacts and soil carbon stocks // Journal of Cleaner Production. – 2020. – Vol. 260. 121012. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121012>
84. Mantovi P., Dal Pra A., Pacchioli M. T., Ligabue M. Forage production and use in the dairy farming systems of Northern Italy // Grassland Science in Europe. – 2015. – Vol. 20. – P. 67–77.
85. Martin N.P., Russelle M.P., Powell J.M., Sniffen C.J., Smith S.I., Tricarico J.M, Grant R.J. Sustainable forage and grain crop production for the US dairy industry // Journal of Dairy Science. – 2017. – Vol. 100. Is. 12. – P. 9479-9494. – <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13080>
86. Thivitrgе M-N., Jego G., Belanger G., Bertrand A., Tremblay G.F., Baron V., Rotz C. A., Qian B. Forage crop yield and nutritive value under climate change in Canada // Grassland Science in Europe. – 2016. – Vol. 21. – P. 826–828.
87. Warner R.G., Flatt W.P. Anatomical development of the ruminant stomach, in Physiology of digestion in the ruminant. – London: Butterworth's, 1965.

Научное издание

Кузнецов Виктор Макарович

**КОРМОВЫЕ СРЕДСТВА В РАЦИОНАХ
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА
САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Монография

Чебоксары, 2022 г.

Редактор *В.М. Кузнецов*

Компьютерная верстка и правка *Е.В. Кузнецова*

Дизайн обложки *Н.В. Фирсова*

Подписано в печать 18.05.2022 г.

Дата выхода издания в свет 26.05.2022 г.

Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Печать офсетная.

Гарнитура Times. Усл. печ. л. 17,4375. Заказ К-984. Тираж 500 экз.

Издательский дом «Среда»

428005, Чебоксары, Гражданская, 75, офис 12

+7 (8352) 655-731

info@phsreda.com

<https://phsreda.com>

Отпечатано в Студии печати «Максимум»

428005, Чебоксары, Гражданская, 75

+7 (8352) 655-047

info@maksimum21.ru

www.maksimum21.ru