

ВОЛОГОДСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

П.А. Фоменко, Е.В. Богатырева

**ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПИТАТЕЛЬНОСТЬ
КОРМОВ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 2024 ГОД**

ежегодное справочное издание

Вологда
2025

УДК 636.085
ББК 45.451.1
Ф76

Публикуется по решению
Ученого совета ФГБУН ВолНЦ РАН

Рецензенты:

Виноградов Юрий Владимирович,
главный зоотехник Сельскохозяйственного производственного кооператива
«Племенной конный завод» «Вологодский»
Кузьмин Вячеслав Николаевич,
главный агроном Открытого акционерного общества «Заря»

Фоменко, П.А.

Ф76 Химический состав и питательность кормов Вологодской области за 2024 год : ежегодное справочное издание / П. А. Фоменко, Е. В. Богатырева ; Вологодский научный центр Российской академии наук. – Вологда : ВолНЦ РАН, 2025. – 32 с.

ISBN 978-5-93299-623-2

В справочнике представлены усредненные данные химического состава кормов Вологодской области, заготовленных в 2024 году. Особое внимание уделено новейшим показателям, которые играют ключевую роль в рациональном кормлении коров и оптимизации их продуктивности: протеин, усваиваемый в кишечнике (DVE), нестабильный белковый баланс (OEB), баланс азота в рубце (RNB), усвоенный протеин в кишечнике (nXP), чистая энергия лактации (NEL), кормовая единица молока (VEM), относительная ценность объемистого корма (RFV), переваримость органического вещества (VOS), ферментируемое органическое вещество (FOS), структурная ценность корма (SW), нейтрально-детергентная клетчатка (NDF), кислотно-детергентная клетчатка (ADF) и кислотно-детергентный лигнин (ADL), неструктурные углеводы (NFC). Каждый из упомянутых показателей имеет свое значение и применение.

Информация предназначена для специалистов и руководителей сельхозпредприятий, работников департамента сельского хозяйства и продовольственных ресурсов, научных сотрудников, студентов, аспирантов, преподавателей вузов (по данному профилю) и других лиц, заинтересованных в области кормления животных.

УДК 636.085
ББК 45.451.1

ISBN 978-5-93299-623-2

© Фоменко П.А., Богатырева Е.В., 2025
© ФГБУН ВолНЦ РАН, 2025

ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе увеличение производства продуктов животноводства зависит, прежде всего, от состояния кормовой базы, обеспечивающей сельскохозяйственных животных в достаточном количестве полноценными кормами. Основными путями укрепления кормовой базы являются интенсификация полевого кормопроизводства, улучшение естественных лугов и пастбищ, внедрение более прогрессивных способов заготовки и хранения кормов, расширение химизации кормопроизводства и кормления животных.

Информация о химическом составе и пищевой ценности кормов играет ключевую роль в животноводстве. Она позволяет разрабатывать сбалансированные рационы, которые обеспечивают оптимальное питание для животных на разных этапах их жизни и производства. Особенно важно использовать такие значения для количественной оценки энергетической и белковой ценности кормов, содержания минералов и витаминов.

Для удобства планирования кормовой базы и рационального использования кормов их объединяют в группы, близкие по основным показателям (исходному сырью, технологии приготовления, питательным и кормовым достоинствам, физиологическому воздействию на организм). Для практических целей наиболее удобно такое деление: зеленые корма, грубые корма естественной и искусственной сушки, сочные корма, зерно, семена и продукты их переработки, побочные продукты промышленности и пищевые отходы, корма животного и микробного происхождения, комбикорма, БВД, ЗЦМ, небелковые азотистые соединения, минеральные и витаминные добавки.

В данном сборнике представлены новейшие показатели, играющие ключевую роль в рациональном кормлении коров и оптимизации их продуктивности. Каждый из упомянутых показателей имеет свое значение и применение:

1) **протеин, усваиваемый в кишечнике (DVE)** – отражает количество протеина, который усваивается организмом животного и используется для обеспечения своих потребностей;

2) **нестабильный белковый баланс (OEB)** – указывает на разницу между усвоенным и потребленным белком, что позволяет оценивать эффективность кормления;

3) **баланс азота в рубце (RNB)** – показывает соотношение между поступлением и потерей азота в рубце, что важно для поддержания здоровой микробиоты;

4) **усвоенный протеин в кишечнике (nXP)** – характеризует количество протеина, доступного для усвоения после переваривания;

5) **чистая энергия лактации (NEL)** – определяет количество энергии, необходимой для поддержания лактации и здоровья коровы;

6) **кормовая единица молока (VEM)** – позволяет сравнивать питательную ценность различных кормов и их влияние на продуктивность;

7) **относительная ценность объемистого корма (RFV)** – используется для оценки качества и питательной ценности объемистых кормов, таких как сено и силос;

8) **переваримость органического вещества (VOS)** – важный параметр, показывающий, насколько хорошо корма усваиваются и перевариваются организмом;

9) **ферментируемое органическое вещество (FOS)** – отражает способность корма к ферментации, что имеет значение для работы микрофлоры в рубце;

10) **структурная ценность корма (SW)** – измеряет содержание клетчатки в кормах, что критично для здоровья ЖКТ;

11) **нейтрально-детергентная клетчатка (NDF)** – характеризует содержание клетчатки, влияющее на насыщение и переваримость;

12) **кислотно-детергентная клетчатка (ADF)** и **кислотно-детергентный лигнин (ADL)** – важные показатели, которые помогают определить скорость переваривания и усвоения клетчатки;

13) **неструктурные углеводы (NFC)** – показывают уровень легкоусвояемых углеводов, влияющих на энергообеспечение животного.

Эти показатели особенно актуальны в условиях высокопродуктивного молочного животноводства, где каждая неточность в расчете рациона может привести к снижению продуктивности и ухудшению здоровья коров. Использование современных методов и показателей позволяет более точно разрабатывать и балансировать рационы, гарантируя высокие результаты и обеспечивая здоровье животных.

В настоящем справочнике представлены усредненные данные химического состава и питательности кормов в Вологодской области, полученные в ЦКП «Центр сельскохозяйственных исследований и биотехнологий» ФГБУН ВолНЦ РАН за 2024 год.

Авторы выражают благодарность сотрудникам лаборатории химического анализа СЗНИИМЛПХ за непосредственное участие в отборе проб, анализах и оформлении справочника: лаборантам А.Г. Тищенко, Н.С. Власовой.

ПРАВИЛА ОТБОРА ПРОБ КОРМОВ И ДОСТАВКИ ИХ В ЛАБОРАТОРИЮ

Для получения достоверных результатов по оценке качества и питательности кормов повышенное внимание необходимо уделять правильному отбору проб всех видов кормов с использованием механизированных пробоотборников, строгому соблюдению правил и порядка отбора, хранения и доставки их в аналитические лаборатории.

В настоящее время отбор проб кормов проводят по ГОСТ ISO 6497-2014 «Корма. Отбор проб».

Целью представительного отбора проб является получение малой доли корма из партии таким образом, чтобы определение любой конкретной характеристики этой доли отражало среднее значение характеристики данной партии. Отбор проб из партии проводят путем многократного отбора точечных проб из различных мест партии. Эти точечные пробы объединяют путем перемешивания, при этом образуется объединенная проба, из которой путем деления готовят представительные лабораторные пробы.

Надлежащим образом идентифицируют конкретную партию до отбора проб. Для этих целей при необходимости сличают число единиц продукции в партии, массу партии или ее объем, а также маркировку на емкостях и этикетки с информацией сопровождающих документов.

В процессе отбора, сокращения, хранения и обращения с пробами следует принимать особые меры с целью сохранения изначальных свойств пробы корма и контролируемой партии. Оборудование для отбора должно быть чистым, сухим и без посторонних запахов. Материал, из которого изготовлено оборудование, не должен оказывать влияние на качество пробы. Оборудование подлежит тщательной очистке между отборами проб. Это особенно важно в тех случаях, когда речь идет об отборе кормов с высоким содержанием масел. Персонал, осуществляющий отбор проб, должен надевать одноразовые перчатки и утилизировать их в период между работой с пробами таким образом, чтобы не допустить загрязнения последующей пробы.

Емкости для проб должны быть чистыми, сухими и без посторонних запахов. Материал, из которого изготовлены емкости для проб, не должен оказывать влияние на качество пробы.

Классификация кормов для целей отбора проб

Для целей отбора проб корма классифицируют следующим образом:

- а) твердые корма – зерно, семена, зернобобовые и гранулы;
- б) твердые корма – мука и порошок;
- в) грубые корма;
- г) корма кусковые и блочные;
- д) жидкие или полужидкие корма.

Все пробы отбирают и приготавливают в кратчайшие сроки во избежание изменений качества проб и с целью предотвращения их загрязнения. Точечные пробы объединяют и тщательно перемешивают с целью образования объединенной пробы. Объединенную пробу помещают в емкость или мешок, которые не оказывают вредного воздействия на качество пробы. Объединенную пробу сокращают вручную (например, с использованием метода «случайных чашек» или путем деления на четыре равные доли) или механическим способом (например, с использованием

конического делителя, центробежного делителя или многощелевого делителя). Этот процесс повторяют, перемешивая каждый раз, чтобы получить сокращенную пробу надлежащего объема, но не менее 2 кг. Сокращенную пробу тщательно перемешивают и в соответствии с требованиями делят на три или четыре лабораторные пробы приблизительно равного объема (не менее 0,5 кг). Каждую лабораторную пробу помещают в соответствующую емкость.

Отбор проб грубых кормов

Примеры продукции:

- свежие зеленые и грубые корма (люцерна, трава, кукуруза и т.д.);
- заsilосованные зеленые грубые корма (люцерна, трава, кукуруза и т.д.);
- сушеные зеленые и грубые корма (люцерна, трава и т.д.);
- солома;
- кормовая свекла;
- сушеный жом сахарной свеклы;
- корнеплоды и клубни (картофель и т.д.).

С учетом многочисленных генетических и экологических факторов и в зависимости от условий хранения свойства партии грубых кормов подвержены существенному разбросу, особенно когда речь идет о крупных партиях. Таким образом, трудно добиться надлежащего единообразия в крупной партии. Никаких особых указаний не может быть сформулировано в отношении объема партии.

Для грубых кормов наиболее практический метод отбора проб чаще всего состоит в ручном отборе точечных проб.

Отбор проб из скирды, штабеля, силосной ямы или силосного отвала

В период отбора проб из скирды, штабеля, силосной ямы или силосного отвала определяют количество отбираемых точечных проб с учетом минимального количества точечных проб. Отбирают случайным образом точечные пробы из всей совокупности корма. Следует убедиться, что все слои представлены в равной степени, и принимать меры предосторожности в момент отбора проб из силосной башни. По возможности отбор проб осуществляют в тот момент, когда корм находится в движении.

Отбор проб из брикетов

Случайным образом отбирают минимальное требуемое количество брикетов, из каждой партии отбирают одну точечную пробу в плоскости поперечного сечения.

Отбор проб кормов, находящихся в движении

Когда отбирают пробы кормов, находящихся в движении, отбирают точечные пробы. После их объединения пробу перемешивают, насколько это возможно. В случае грубых кормов может возникнуть необходимость в делении объединенной пробы на более мелкие части. Объединенную пробу зеленых грубых кормов и сушеных грубых кормов постепенно сокращают путем деления на четыре равные части с целью получения сокращенной пробы надлежащего объема, но не менее 4 кг. В случае продукции, поставляемой крупными кусками, объединенную пробу сокращают посредством уменьшения в два раза количества кусков в составе объединенной пробы, при этом случайным образом отбирают куски в момент сокращения в два раза. За исключением тех случаев, когда это необходимо, избегают фрагментации кусков объединенной пробы в процессе сокращения. Сокращенную пробу перемешивают,

насколько это возможно, и в соответствии с требованиями делят ее на три или четыре лабораторные пробы приблизительно равного объема (не менее 0,5 кг). Каждую лабораторную пробу помещают в соответствующую емкость.

Отбор проб кускового материала кормов и блоков

Примерами являются минеральные гранулы, блоки и плитки. Объем партии этих видов кормов не должен превышать 10 т. Отбирают необходимое количество точечных проб с учетом минимального количества. Для получения объединенного образца точечные пробы комбинируют, тщательно перемешивают и сокращают с целью получения сокращенной пробы надлежащего объема, но не менее 2 кг. Сокращенную пробу тщательно перемешивают и в соответствии с требованиями делят на три или четыре лабораторные пробы приблизительно равного объема (минимум 0,5 кг). Каждую лабораторную пробу помещают в соответствующую емкость.

Отбор проб жидкостей

Корма, имеющие низкую вязкость, – это корма, легко поддающиеся перемешиванию и взбалтыванию. Корма, имеющие высокую вязкость, – это корма, с трудом поддающиеся перемешиванию и взбалтыванию. Партия должна составлять 60 т (60000 куб. дм), если только отдельно взятая емкость не содержит более 10 т (10000 куб. дм), в этом случае емкость представляет собой партию. Если не представляется возможным добиться однородности жидкости, увеличивают количество точечных проб с целью поддержания представительности лабораторной пробы.

Отбор проб из резервуаров

Если корм в резервуаре отстоялся и в нем возникла неоднородность, его перемешивают посредством взбалтывания. Точечные пробы из смешанной партии отбирают через верхнее отверстие резервуара с использованием надлежащего оборудования. Если нет возможности до отбора проб провести перемешивание, точечные пробы отбирают в период наполнения или слива жидкости. Если в таких случаях не представляется возможным провести отбор проб в момент, когда партия находится в движении, точечные пробы отбирают по всей массе партии для получения представительной лабораторной пробы. С учетом характеристики корма до отбора проб в некоторых случаях достижению гомогенности может содействовать его подогрев.

Отбор проб из бочек

До отбора точечных проб перемешивают содержимое каждой случайным образом отобранной бочки. Перемешивание может быть проведено посредством взбалтывания, встряхивания или с помощью поршня. Точечные пробы отбирают из перемешиваемого материала. Если нет возможности провести предварительное перемешивание, берут не менее двух точечных проб из каждой бочки в различных местах из не менее двух уровней (верхней и нижней части).

Отбор проб из малых емкостей

Отбирают емкости случайным образом. При необходимости точечные пробы отбирают после перемешивания содержимого каждой отобранной емкости. Если емкость слишком мала, в качестве точечной пробы может быть отобрано все содержимое.

О ХИМИЧЕСКОМ СОСТАВЕ И ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ

Корма для животных могут содержать компоненты растительного и животного происхождения, витамины, минералы. От сбалансированности и качества корма зависит состояние здоровья, прирост массы сельскохозяйственных животных.

В лабораторных условиях контролируется качество как исходного сырья, так и готовых к употреблению кормов. Производитель должен указывать питательность корма, его точный состав, содержание воды, биологически активных веществ. Это возможно только после проведения исследования.

Для оценки качества кормов в лабораторных условиях определяются органолептические свойства. К ним относятся цвет, запах, консистенция, размер частиц, наличие сторонних включений. Свойства корма определяются спецификацией производителя и не должны отклоняться от требований, указанных в них. Любые изменения являются показателем неудовлетворительного качества.

Химический анализ может проводиться с помощью как автоматических анализаторов, так и стандартных лабораторных методов. При проведении исследований любыми методами нужна лабораторная посуда, соответствующая отраслевым стандартам, выполненная из химически стойкого стекла.

Для анализа кормов широко используется инфракрасная спектроскопия. Это экспресс-метод, основанный на проведении спектрального анализа образцов. Исследование позволяет оценить содержание в кормах сахара, растительной клетчатки, крахмала, жиров, протеина. Современные инфракрасные анализаторы и спектрометры фиксируют весь отраженный волновой спектр, записывают в виде цифрового файла и проводят анализ показателей.

Актуальность лабораторного анализа кормов

Рациональное питание животных обеспечивает их полноценное развитие, быстрый прирост массы и максимальную продуктивность. Для животных разных видов и возрастов есть требования к составу и пищевой ценности кормов. Зная состав корма, можно подобрать лучший вариант, правильно составить рацион и рассчитать количество еды.

Изучение состава кормов в условиях лаборатории позволяет бороться с фальсификацией продукции. Корм, состав которого отличается от заявленного производителем, не может использоваться, такие партии должны быть изъяты.

Контроль качества кормов важен и в условиях производства. Отбираются пробы от каждой партии товара, проходят исследование. Это позволяет производителям контролировать производственный процесс, качество сырья и предлагать покупателям продукцию, соответствующую отраслевым стандартам.

Зоотехнический анализ кормов

Система зоотехнического анализа разработана немецкими учеными Геннебергом и Штоманном в 1860 году. По этой системе корм делят на 7 фракций: влага, сухое вещество, сырая зола, сырой протеин, сырой жир, сырая клетчатка, безазотистые экстрактивные вещества. Слово «сырой» равнозначно немецкому слову «roh» или английскому слову «crude», переводится как «неочищенный, не готовый, грубый». Это означает, что во фракциях помимо настоящих или чистых белков, жиров, минералов содержатся сопутствующие вещества.

Вода и сухое вещество. Содержание воды определяют по ее потерям в результате высушивания навески натурального корма до постоянного веса при температуре 100–105°C (ГОСТ 27548-97 «Корма растительные. Методы определения содержания влаги»).

Зола (СЗ). Содержание сырой золы определяют путем сжигания навески корма в муфельной печи при температуре 550 °С до тех пор, пока не будет удален углерод. Остаток от сжигания – это зола. Она представляет собой неорганические вещества – Са, Р, Mg, Na, К и все другие минеральные элементы. Таким образом, сырая зола не является по количеству истинным представителем неорганических 12 материалов. Кроме того, в золе присутствует кремний (Si – силиций), который не относят к минералам. Поэтому золу называют сырой золой, т.е. не чистым минералом (ГОСТ 26226-95 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырой золы»).

Белок (англ. – протеин) (СП/СБ). Содержание сырого белка рассчитывают по количеству азота (N), определяемого по методу, разработанному более 100 лет назад в 1883 году датским ученым Кьельдалем. Сущность метода заключается в минерализации органического вещества пробы кипящей серной кислотой в присутствии катализатора с образованием сернокислого аммония, добавлении к охлажденному минерализату избытка гидроокиси натрия для выделения аммония, отгонке и титровании выделенного аммиака, вычислении массовой доли азота в испытуемой пробе и пересчете на массовую долю сырого протеина (ГОСТ 13496.4-2019 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина»).

Сырой жир (СЖ). Фракцию сырого жира (сырого липида) определяют в результате продолжительной экстракции навески корма диэтиловым или петролейным эфиром при температуре 50–70 °С в аппарате Сокслета. Остаток после выпаривания растворителя является эфирным экстрактом или сырым жиром (ГОСТ 13496.15-2016 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения массовой доли сырого жира»).

Углеводы. Углеводы корма содержат две фракции – сырую клетчатку (СК) и безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ). Сырую клетчатку определяют в обезжиренной навеске корма путем последовательной обработки (экстракции) кипящими растворами кислоты и щелочи с последующим промыванием остатка водой, ацетоном, озоление и количественное определение остатка – весовым методом. Органический остаток после экстракции считается сырой клетчаткой, которая состоит из гемицеллюлозы, целлюлозы и лигнина, однако этим методом получают не полное количество веществ, которые присутствуют в корме (ГОСТ 31675-2012 «Корма. Методы определения содержания сырой клетчатки с применением промежуточной фильтрации»).

Количество БЭВ в % определяют путем вычитания из 100 суммы сырой золы, сырого белка, сырого жира и сырой клетчатки:

$$100 - (СЗ\% + СБ\% + СЖ\% + СК\%) = БЭВ$$

В состав БЭВ входят крахмал, сахара, пектины, органические кислоты, кроме того, компоненты, недоопределенные в своих фракциях.

Альтернативная процедура определения клетчатки, называемая детергентной аналитической системой, разработана Ван Соестом (VanSoest, 1963; 1967). По этой

системе клетчатку, представляющую собой прочные растительные клеточные стенки кормов, определяют как нейтрально-детергентную клетчатку (НДК) и кислотно-детергентную клетчатку (КДК).

Нейтрально-детергентная клетчатка (НДК) – это остаток после экстракции навески корма кипящим нейтральным раствором. В результате экстракции с раствором удаляется содержимое клеток (белки, растворимые сахара, крахмал, жиры, пектины, органические кислоты), а остаток, названный НДК, состоит из лигнина, целлюлозы и гемицеллюлозы (ГОСТ ISO 16472-2014 «Корма для животных. Определение содержания нейтрально-детергентной клетчатки с применением амилазы (аНДК)»).

Кислотно-детергентная клетчатка (КДК). На первом этапе анализа определяют содержание КДК, после чего, используя остаток КДК, определяют КДЛ. Раствор катионного детергента используют для удаления углеводов, гидролизующихся в растворе кислоты, протеина, не связанного в виде продуктов реакции Майяра (не поврежденных теплом), и жиров. Остаток взвешивают для определения КДК. На втором этапе анализа остаток обрабатывают раствором серной кислоты массовой долей 72% (12 моль / куб. дм), оставляя КДЛ, который определяют гравиметрическим методом. Определение КДК весьма полезно для грубых кормов, так как в ряде опытов обнаружена достоверная отрицательная корреляция между ее содержанием и переваримостью корма (ГОСТ ISO 13906-2013 «Корма для животных. Определение содержания кислотно-детергентной клетчатки (КДК) и кислотно-детергентного лигнина (КДЛ)»).

Ферментируемые углеводы, такие как крахмал, сахар и клетчатка, обеспечивают дойных коров энергией. Крахмал не является важным питательным веществом для молочного скота, но напрямую влияет на поступление глюкозы. Следовательно, это влияет на лактационную способность дойных коров. Сахар – это водорастворимые углеводы, которые легко найти в рубце животных. Хотя сахара ферментируются быстрее, чем крахмал или клетчатка, скорость гидролиза дисахаридов и ферментации моносахаридов широко варьируется в зависимости от типа сахара и среды рубца. Целлюлоза, гемицеллюлоза и лигнин, входящие в число структурных углеводов, плохо усваиваются животными, поэтому нежелательно, чтобы они присутствовали в комбикормах в избытке. В связи с этим необходимо контролировать содержание сахара и крахмала в кормах (ГОСТ 26176-2019 «Корма, комбикорма. Методы определения растворимых и легкогидролизуемых углеводов»).

Неструктурные углеводы (NFC). Аналогично ранее определяемой фракции БЭВ в новой системе используют показатель «неструктурные углеводы», определяемый в %. Во фракцию NFC входят вещества, вымываемые при экстракции НДК. Эти вещества находятся внутри растительной клетки и представляют крахмал, растворимые сахара, пектин, органические, главным образом, летучие жирные кислоты. Показатель NFC существенно ниже показателя БЭВ и лучше отражает состав фракции неструктурных углеводов.

Основные затраты в кормлении сводятся к удовлетворению потребности животных в энергии. Животное получает энергию в результате частичного или полного окисления углеводов, жиров и белков, поступивших в организм после переваривания корма, или в результате распада гликогена, жира, белков, накопленных в теле самого животного.

Обменная энергия (ОЭ) – это часть энергии корма, которая требуется для осуществления обменных процессов животных и производства продукции. Поэтому обменная энергия, принятая у нас и во многих странах для измерения энергии кормов, позволяет определить питательную ценность кормов.

Чистая энергия лактации (ЧЭЛ) (NEL – США, Англия; VEM – Нидерланды) – главным образом упоминается как чистая энергия для поддержания жизни, роста и лактации. Это энергия, доступная животному в корме после удаления каловых масс, мочи, газов и тепла, вырабатываемых во время пищеварения и обмена веществ. ЧЭ – наиболее точный показатель оценки энергии для разработки рационов.

Кормовая единица молока (VEM) – это голландский показатель чистой энергии корма для дойных коров. VEM демонстрирует количество энергии в 1 кг стандартного ячменя и составляет 1000 VEM. Данный показатель высчитывается на основании уровня усвоенного сырого протеина, органических веществ, сырой клетчатки, сырого жира и углеводов.

Система DVE была разработана в Нидерландах, в ней рассчитывается перевариваемый белок (DVE) и нестабильный белковый баланс (ОЕВ). Значение DVE указывает на потенциальную ценность белка в корме. Перевариваемый белок (DVE) – белок, который достигает тонкого кишечника и может перевариваться там; его можно подразделить на:

- белок, полученный из кормового белка, который не был разрушен в рубце (кишечный перевариваемый устойчивый кормовой протеин – DVBE);
- белок, полученный из микробного белка, который образовался в рубце (кишечный перевариваемый микробный белок – DVME);
- белок, полученный из пищеварительных ферментов, кишечных клеток и слизи (эндогенный белок – DVMFE).

Показателем количества доступного азота и количества энергии, доступной в рубце для образования микробного белка, является нестабильный белковый баланс (ОЕВ). Таким образом, ОЕВ показывает, сколько кормового белка теряется в рубце (при избытке показателя) или сколько не хватает расщепляемого кормового белка в рубце (при его недостатке).

Баланс азота в рубце (RNB – Германия) – это единица измерения обеспечения бактерий рубца азотом с учетом энергии, содержащейся в корме. Азотный баланс рубца рассчитывается исходя из количества поступившего с кормом белка и синтезированного микробного протеина, для образования которого необходимы энергия и белок. Желательно, чтобы RNB составлял 30–50 г азота в день на корову. Если баланс азота в рубце является положительным, это говорит либо о достаточном обеспечении азотом (показатель RNB от 1 до 50), либо об избытке азота (выше 50) и угрозе ацидоза (выше 100). Отрицательный RNB свидетельствует о недостатке азота. Это означает, что в распоряжении микроорганизмов рубца имеется энергия, но микробный синтез невозможен из-за низкого уровня протеина корма.

Усвоенный протеин (Metabolizable Protein – MP, nXP – Германия) – это количество поступившего СП в кишечник, из которого образуется собственно белок. Источником его являются микробный белок и непереваренный протеин, поступивший с кормом. Оценка корма и потребность в белке у молочных коров выражаются в nXP. В 2001 году Национальный исследовательский совет по потребности в пи-

тательных веществах молочного скота использует термин «рубцовый разлагаемый протеин (RUP)» и «рубцовый неразлагаемый протеин» (UDP).

Нерасщепляемый протеин, НРП (UDP) – это нерастворимый в рубце протеин из сырого протеина рациона животного. Обычно называется «протеин, проходящий мимо», потому что он проходит через рубец и главным образом усваивается в тонкой кишке. Нерасщепляемый протеин используется животным сразу, потому что поглощается в виде мелких белков и аминокислот.

В системе DVE при расчете продукции микробного белка учитывается количество органического вещества, которое фактически ферментируется в рубце (FOSp). Эффективность высвобождаемой энергии и белка также учитывается микроорганизмами для производства микробного протеина.

Переваримое органическое вещество (VOS) показывает, сколько грамм органического вещества переваривается у животного. Большая часть VOS состоит из ферментируемых органических веществ (FOS).

Ферментируемое органическое вещество (FOS) – это количество энергии, доступной для микроорганизмов рубца. FOS показывает количество корма, которое ферментируется в рубце. Чем выше данный показатель, тем больше питательных веществ доступно для образования микробного протеина. Является источником энергии для микрофлоры и строительным материалом для элементов молока.

Структурность (SW) – для расчета данного показателя учитывали индекс жевания и уровни НДК. Структурность связана с содержанием сырой клетчатки. Указывает на структурность корма, влияющую на стабильность работы рубца. Расчетный SW для силоса составляет примерно 1,15%. Сено – около 1,25%, солома – около 4,3%.

Относительная ценность объемистого корма (RFV) предназначена для отображения того, насколько хорошо животное будет есть и переваривать конкретный корм, если его скармливать в качестве единственного источника энергии. Объемистый корм с величиной больше, чем 100, имеет более высокое качество. Объемистый корм с величиной ниже, чем 100, имеет более низкое качество.

Сельскохозяйственные животные нуждаются в следующих минеральных веществах: кальции, фосфоре, магнии, калии, сере, натрии, хлоре. Эти вещества требуются в граммах на 1 кг сухого вещества и называются макроэлементами. Также необходимы железо, медь, цинк, селен, йод, марганец, кобальт, которые требуются в миллиграммах и называются микроэлементами.

Макроэлементы. Кальций – главный структурный элемент костной ткани, участвует в регенерации потенциала действия в нервных и мышечных клетках, в синапсах, играет ключевую роль в мышечном сокращении. Фосфор также является структурным элементом костной ткани, играет важную роль в энергетическом обмене, как компонент АТФ в составе ДНК и РНК, ферментов, фосфолипидов и фосфопротеинов. Натрий – основной катион внеклеточной жидкости, участвует в качестве компонента калий-натриевого насоса, в образовании и проведении электрических потенциалов в нервной и мышечной ткани, поддержании кислотно-щелочного равновесия в жидкостях организма. Калий – главный катион внутриклеточной жидкости. Как и натрий, участвует в регенерации потенциала действия, поддержании щелочного резерва организма. Магний является кофактором многих ферментов,

играет важную роль в активации стабильности нуклеиновых кислот, создании и проведении нервных импульсов, входит в состав костной ткани.

Микроэлементы. Кобальт является компонентом витамина В12, который необходим для кроветворения. Избыток в рационе кобальта (400 мг/кг сухого вещества) может вызвать отказ от корма, «одеревенелость» ног, образование горба, мышечные судороги, анемию. Медь участвует в синтезе гемоглобина, синтезе и активации окислительных ферментов, процессах кроветворения, ускоряя включение железа в гемоглобин. Дефицит меди приводит к снижению образования гемоглобина, ухудшению кератинизации. Избыток меди в рационе вызывает токсикоз, выражающийся пониженным уровнем гемоглобина, желтухой вследствие накопления меди в печени и органах. Цинк – компонент многих металлоферментов, включая ДНК и РНК-синтетазы и трансферазы, многих пищеварительных ферментов и связан с гормоном инсулином, играет важную роль в белковом, углеводном и жировом обмене. Классическим признаком дефицита цинка является гиперкератинизация кожи, называемая паракератозом. При недостатке цинка у самцов снижается половая активность, у самок – многоплодие, в крови снижается уровень щелочной фосфатазы и альбумина.

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА КОРМОВ

Основными государственными стандартами, которыми руководствуются производители кормов, являются следующие: ГОСТ 55452-2021 «Сено и сенаж. Общие технические условия», ГОСТ 55986-2022 «Силос и силаж. Общие технические условия», ГОСТ 28673-2019 «Овес. Технические условия», ГОСТ 53903-2010 «Кукуруза кормовая. Технические условия», ГОСТ Р 56383-2023 «Корма травяные искусственно высушенные. Технические условия» и др.

Стандарты устанавливают основные требования к количеству содержащихся в корме (в соответствии с классом качества) питательных веществ, в том числе к количеству сухих составляющих, сырых протеинов, сырой клетчатки, сырой золы, каротина. Также в стандартах прописан ряд обязательных технологических показателей (таких как фаза роста растений, в период которой заготавливаются те или иные корма), а также тех, что позволяют делать выводы о соблюдении технологических правил во время заготовки (в том числе данные о содержании молочной, масляной кислот и сырой золы в силосе и сенаже, наличии металломагнитных примесей в кормах, высушиваемых искусственным образом и т.д.).

Невозможно соблюсти требования стандартов, если не контролировать качество сырья и соблюдение технологий во время заготовки и хранения кормов. Одной из актуальнейших задач является повышение экономической эффективности их производства при переходе на промышленную основу.

Ниже рассмотрим, какие методы оценки качества кормов существуют.

Органолептические методы

Их суть в том, чтобы дать оценку внешнему виду корма, его запаху, целостности, видовому составу. Применение осуществляется как на производстве, так и в лабораторных условиях.

Химические методы

С их помощью можно выполнить оценку того, насколько корм питателен. Другими словами, определить различные органические и минеральные вещества, витамины в корме и их количество. Также при помощи этого метода определяют уровни кислотности, присутствие в корме ядов и прочих вредных веществ. Результаты таких исследований помогают узнать причины, по которым происходят пищевые отравления, нарушение обмена веществ у скота.

Физико-механические методы

С их помощью можно определить влажность корма, сыпучесть, наличие примесей, таких как песок, земля, уголь и т.п., а также этот метод позволяет узнать массовую долю сухого вещества.

Ветеринарно-биологические методы

Их суть заключается в проведении микробиологических, паразитологических, микологических анализов, позволяющих определить, влияние микробов, грибов, насекомых, клещей и т.п. на качество корма и этиологию болезни животных.

Для облегчения и точности анализов существуют различные анализаторы кормов, которые контролируют качество заготавливаемого фуража и готового корма для крупнорогатого скота, птиц.

Приборы для анализа кормов, силоса и фуража помогут повысить эффективность и питательность кормов, обеспечить правильное кормление групп животных. С анализаторами кормов можно грамотно менять рацион скота, в зависимости от

текущих потребностей регулировать количество белков, жиров, протеинов и минералов. Анализаторы исследуют силос, сено, зеленую массу, жмых, шрот и сенаж, не разрушая образец.

Экспресс-анализаторы кормов проводят исследования без каких-либо химических реагентов с помощью инфракрасного излучения ближнего диапазона. Приборы определяют содержание жиров, протеинов, кальция, фосфора и других элементов в продукте в зависимости от нормы. Параметры «правильного питания» на фермах определяет ГОСТ.

Анализ происходит следующим образом: образец корма кладется в специальную чашу, она помещается в держатель. За закрытой крышкой анализ начинается автоматически. При этом устройство сравнивает полученную информацию с внесенными ранее данными (калибровками) нормы. Процесс анализа интуитивно понятен каждому оператору и специалисту. Прибор может находиться в лаборатории или производственном помещении, не занимает много места и не приносит много шума. Однако экспресс-анализаторам кормов необходимо подключение к сети и устойчивая поверхность для точной работы. Обычно приборы находятся в лаборатории вместе с другим исследовательским оборудованием.

Заменить инфракрасные анализаторы можно химическими, однако их работа занимает больше времени и требует добавления в корма «мокрой химии» для анализа.

Требования к оценке качества кормов для животных

Сено должно быть осмотрено во время заготовки, а также на месте хранения. В ходе осмотра необходимо тщательно проверить органолептические показатели, ботанический состав, однородность, влажность, сопоставить эти данные со сроками хранения.

Влажность сухого сена составляет 15%. Для хорошей сохранности необходимо поддерживать ее на уровне 15–17%. В этом случае потеря питательных веществ будет минимальной. При скручивании такого сена можно услышать характерный треск. Если влажность сена составляет 17–20%, то оно будет мягким, не издающим треска при скручивании. Содержание питательных веществ в такой траве намного ниже. При влажности свыше 20 % сено начинает плесневеть.

Сенаж. Хороший сенаж содержит в 2 раза меньше, чем силос, органических кислот и не содержит масляной кислоты. Оценку качества корма можно дать на основании его оттенка, отражающего цвет исходного сырья, а также сохранности структуры растений и кисловатого запаха.

Хороший сенаж (первого класса) имеет влажность от 40 до 60%, уровень рН от 4,7 до 5,6. Кислотность (рН) испорченного сенажа, не подходящего для скармливания, находится в пределах от 6,0 до 8,0. Содержание молочной кислоты в сенаже первого класса должно быть не менее 70%, одновременно с этим не допускается наличие масляной кислоты.

Цвет хорошего сенажа – зеленый, а запах – фруктовый и ароматный. Запах плесени, темно-коричневый или черный цвет, равно как и влажность, превышающая 60%, свидетельствуют о плохом качестве корма.

Силос. Оценка качества силоса, как и сенажа, в зависимости от его органолептических показателей позволяет подразделить его на три класса соответствия ГОСТ. Доброкачественному силосу присуща структура исходного сырья, светло-зеленая, желтая, коричнево-зеленая окраска, фруктовый запах. Влажность должна быть не выше 75%, а уровень рН может колебаться от 3,8 до 4,3. Возможно наличие следов масляной кислоты.

ТРЕБОВАНИЯ ГОСТ К КОРМОВЫМ СРЕДСТВАМ

Таблица 1. Извлечения из ГОСТ Р 55986-2022 «Силос и силаж. Общие технические условия»

Показатель	Значение показателя для силоса		
	1-го класса	2-го класса	3-го класса
Содержание сухого вещества, г/кг, не менее в силосе:			
из кукурузы	300	250	200
однолетних и многолетних бобовых трав	280	260	240
однолетних и многолетних злаковых трав	260	240	220
бобово-злаковых смесей однолетних и многолетних трав	280	260	240
подсолнечника	200	180	150
сорго	270	250	230
Содержание сырого протеина в сухом веществе, г/кг, не менее в силосе:			
из кукурузы и сорго	80	75	75
однолетних и многолетних бобовых трав	160	140	120
однолетних и многолетних злаковых трав	130	120	110
бобово-злаковых смесей однолетних и многолетних трав	140	130	110
подсолнечника	120	100	90
Содержание сырой клетчатки в сухом веществе, г/кг, не более в силосе:			
из кукурузы	220	240	260
бобовых и бобово-злаковых трав	280	300	320
злаковых и злаково-бобовых трав	270	290	310
подсолнечника, сорго, других растений и их смесей	270	300	320
Содержание нейтрально-детергентной клетчатки в сухом веществе, г/кг, не более в силосе:			
из кукурузы	500	450	400
бобовых и бобово-злаковых трав	470	520	570
злаковых и злаково-бобовых трав	550	590	630
подсолнечника, сорго, других растений и их смесей	500	590	630
Содержание кислотно-детергентной клетчатки в сухом веществе, г/кг, не более в силосе:			
из кукурузы	290	260	230
бобовых и бобово-злаковых трав	340	360	380
злаковых и злаково-бобовых трав	360	380	400
подсолнечника, сорго, других растений и их смесей	290	340	360
Содержание сырой золы, г/кг СВ, не более	100	110	130
Содержание аммиачного азота, %, от общего азота, не более	10	13	15
Массовая доля молочной кислоты в общем количестве (молочной, уксусной, масляной) кислот, %, не менее в силосе:			
из кукурузы	70	65	60
однолетних и многолетних свежескошенных растений	65	60	55
Массовая доля масляной кислоты, %, не более	0,1	0,2	0,3
рН силоса, ед. рН	3,9–4,3	3,9–4,3	3,8–4,5
Содержание обменной энергии в сухом веществе, МДж/кг, не менее в силосе:			
из кукурузы	11,0	10,7	10,4
бобовых и бобово-злаковых трав	10,1	9,6	9,2
злаковых и злаково-бобовых трав	9,6	9,2	8,7
подсолнечника, сорго, других растений и их смесей	9,6	9,2	8,7
Источник ГОСТ Р 55986-2022 «Силос и силаж. Общие технические условия».			

Таблица 2. Извлечения из ГОСТ Р 55986-2022 «Силос и силаж. Общие технические условия»

Показатель	Значение показателя для силоса		
	1-го класса	2-го класса	3-го класса
Содержание сухого вещества, г/кг, не менее	300–399		
Содержание сырого протеина в сухом веществе, г/кг, не менее в силaje:			
из однолетних и многолетних бобовых и бобово-злаковых трав	150	130	110
однолетних и многолетних злаковых трав	130	110	100
Содержание сырой клетчатки в сухом веществе, г/кг, не более	250	280	300
Содержание нейтрально-детергентной клетчатки в сухом веществе, г/кг, не более	470	530	570
Содержание кислотно-детергентной клетчатки в сухом веществе, г/кг, не более	300	330	380
Содержание сырой золы, г/кг СВ, не более	110	120	130
Содержание аммиачного азота, %, от общего азота, не более	7	10	13
Массовая доля масляной кислоты, %, не более	отсутствует	0,1	0,2
рН силоса, ед. рН	4,2–4,3	4,3–4,4	4,4–4,6
Содержание обменной энергии в сухом веществе, МДж/кг, не менее	11,1	10,4	9,2

Источник: ГОСТ Р 55986-2022 «Силос и силаж. Общие технические условия».

Таблица 3. Извлечения из ГОСТ Р 58145-2018 «Зерносенаж. Технические условия»

Показатель	Зерносенаж		Зерносилаж			
	норма для класса					
	1	2	3	1	2	3
Содержание сухого вещества, г/кг, не менее	400			300		
Концентрация в сухом веществе сырого протеина, г/кг, не менее	120	100	80	120	100	80
Концентрация в сухом веществе сырой клетчатки, г/кг, не более	250	270	290	240	260	280
Концентрация в сухом веществе сырой золы, г/кг, не более	60	80	100	50	70	90
рН, ед. рН	4,5	4,5	4,6	5,0	5,0	5,1
Содержание азота аммиака от общего азота, %, не более	5	7	10	3	5	7
Массовая доля масляной кислоты, %, не более	0,1	0,2	0,3	-	0,1	0,2

Источник: ГОСТ Р 58145-2018 «Зерносенаж. Технические условия».

Таблица 4. Извлечения из ГОСТ Р 55456-2021 «Сено и сенаж. Общие технические условия»

Показатель	Значение показателя для					
	сена			сенажа		
	1-го класса	2-го класса	3-го класса	1-го класса	2-го класса	3-го класса
Содержание сырого протеина, г/кг сухого вещества (СВ), не менее:						
сеяные бобовые травы	150	130	120	160	150	130
сеяные бобово-злаковые травы	140	120	110	150	140	120
сеяные бобовые травы	130	110	100	140	120	110
травы естественных угодий	120	100	90	-	-	-
Содержание сырой клетчатки, г/кг СВ, не менее:						
сеяные бобовые травы	260	270	290	250	260	280
сеяные бобово-злаковые травы	270	290	300	260	280	290
сеяные бобовые травы	280	300	310	270	290	300

Показатель	Значение показателя для					
	сена			сенажа		
	1-го класса	2-го класса	3-го класса	1-го класса	2-го класса	3-го класса
травы естественных угодий	290	310	320	-	-	-
Содержание кислотно-детергентной клетчатки, г/кг СВ, не более:						
сеяные бобовые травы	380	390	420	350	360	380
сеяные бобово-злаковые травы	370	390	400	350	370	390
сеяные бобовые травы	370	400	410	370	380	410
травы естественных угодий	380	420	430	-	-	-
Содержание нейтрально-детергентной клетчатки, г/кг СВ, не более:						
сеяные бобовые травы	470	490	520	450	470	500
сеяные бобово-злаковые травы	570	590	610	550	570	590
сеяные бобовые травы	640	650	680	570	640	660
травы естественных угодий	650	690	720	-	-	-
Содержание сырой золы, г/кг СВ, не более	100	110	120	90	100	110
Содержание аммиачного азота, %, от общего азота, не более	-	-	-	7	10	15
Содержание сухого вещества, г/кг	Не менее 830			450–550	450–550	400–550
Содержание обменной энергии, МДж/кг СВ, не менее:						
сеяные бобовые травы	9,2	8,7	8,2	9,6	9,2	8,7
сеяные бобово-злаковые травы	9,1	8,6	8,2	9,5	9,0	8,6
сеяные бобовые травы	8,9	8,6	8,2	9,3	8,8	8,4
травы естественных угодий	8,9	8,5	7,9	-	-	-

Источник: ГОСТ Р 55456-2021 «Сено и сенаж. Общие технические условия».

Качество объемистых кормов, заготовленных в хозяйстве в разные годы, различно. Анализ химического состава силоса, заготовленного в 2022 и 2024 гг., показал достаточное количество сухого вещества.

Качество кормов служит важным фактором, от которого зависит продуктивность животных. Из обследованного объем неклассного сена составил 15,40%, сенажа – 17,30%, силажа – 2,50%, силоса – 7,00%. Доля сена, отнесенного к 1 и 2 классам, составляет всего 28,30% от исследованного, сенажа – 40,70%, силажа – 62,40%, силоса – 73,00% (рис. 1, 2).

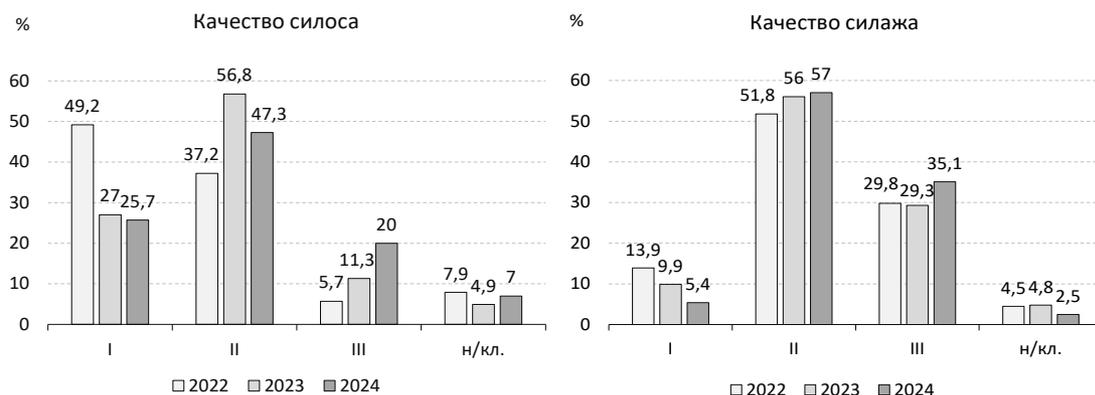


Рис. 1. Качество силоса и силажа в период 2022–2024 гг по Вологодской области, %

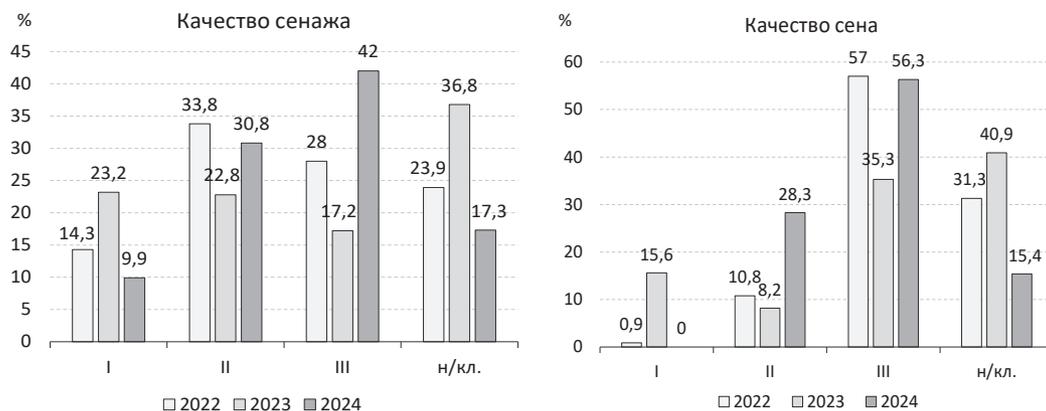


Рис. 2. Качество сенажа и сена в период 2022–2024 гг. по Вологодской области, %

За последние три года произошли значительные изменения в качестве кормов. С одной стороны, это связано с изменением работы хозяйств, но во многом это связано с изменением ГОСТ. Это скорее свидетельствует о том, что с появлением нового ГОСТ стали устанавливаться более строгие стандарты и требования к качеству кормов. К этому могут привести различные факторы, такие как изменение потребностей животных, развитие новых технологий в производстве кормов, а также проведение научных исследований, которые подтверждают важность определенных показателей для эффективного питания животных.

При хранении силоса (силажа) необходимо учитывать такие факторы, как плотность трамбовки, исключение доступа кислорода и применение инокулянтов. Для правильного процесса ферментации и сохранения качества корма при хранении силоса (силажа) рН должен иметь определенное значение, которое, как правило, варьируется.

Из предоставленных данных можно сделать следующие выводы: 48,6% образцов силоса имеют кислотность в диапазоне от 3,9 до 4,3 рН, что соответствует 1 классу качества (рис. 3). Это указывает на хорошее качество силоса, так как такой уровень кислотности способствует сохранению питательных веществ и предотвращает развитие нежелательной микрофлоры. 26,9% образцов силоса имеют высокий уровень кислотности. Это свидетельствует о нарушении процесса силосования, что может негативно сказаться на качестве корма и его усвояемости животными.

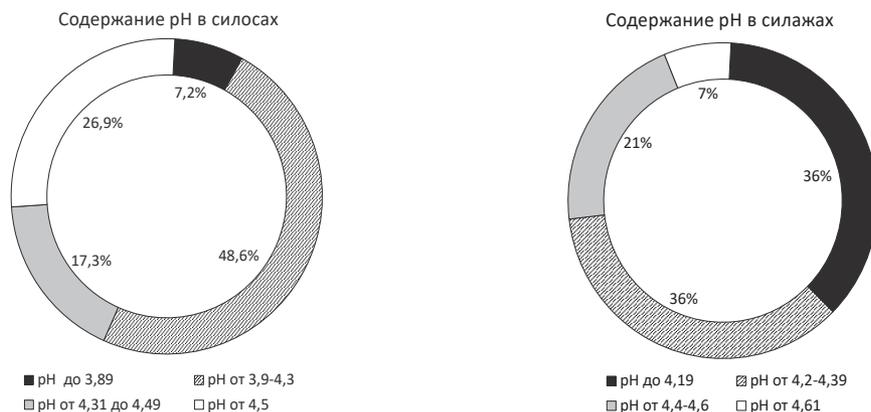


Рис. 3. Концентрация рН в сочных кормах, %

Концентрация силоса составляет 36%, что указывает на его долю в общем объеме анализируемых образцов. 7% образцов силоса имеют высокий уровень кислотности. Это также может быть связано с нарушениями в процессе заготовки или хранения.

На основе предоставленных данных можно сделать следующие выводы: 18% образцов силоса не содержат масляную кислоту, что является положительным показателем, так как отсутствие масляной кислоты свидетельствует о правильном процессе силосования. 37% образцов силоса имеют концентрацию масляной кислоты до 0,1%, что соответствует 1 классу качества. Это также указывает на хорошее качество силоса. 11% образцов силоса имеют высокий уровень масляной кислоты, что может быть связано с нарушениями в процессе силосования (например, недостаточная герметизация, неправильная влажность или температура). Высокий уровень масляной кислоты негативно влияет на качество корма, его усвояемость животными и может привести к снижению продуктивности.

30% образцов силоса не содержат масляную кислоту, что также указывает на правильный процесс заготовки и хранения. 6% образцов силоса имеют превышение уровня масляной кислоты, что может быть связано с нарушениями в процессе заготовки или хранения (например, недостаточная плотность укладки, высокая влажность или доступ кислорода; рис. 4).

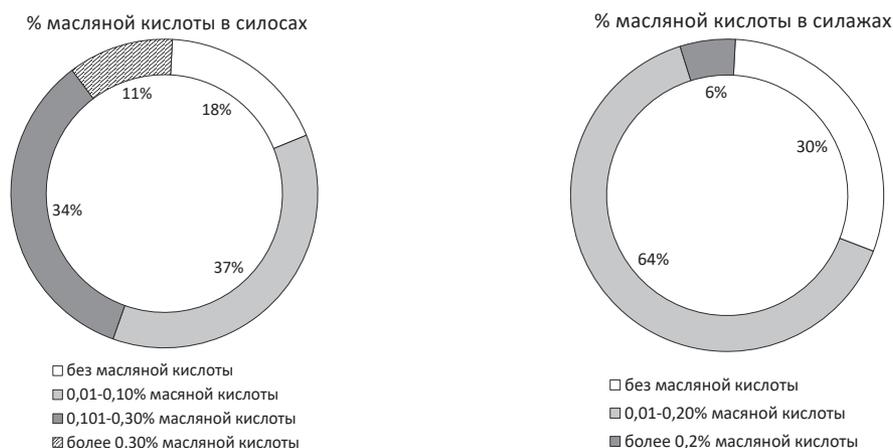


Рис. 4. Содержание масляной кислоты в заготовленных кормах, %

Большая часть образцов силоса и силоса (55% для силоса и 30% для силоса) соответствует высоким стандартам качества, что свидетельствует о правильной технологии заготовки и хранения. Однако 17% образцов силоса и 6% образцов силоса имеют проблемы, связанные с повышенным содержанием масляной кислоты. Это указывает на необходимость улучшения процессов силосования и заготовки кормов, чтобы избежать негативного влияния на качество корма и здоровье животных.

Показатели лабораторных исследований качества кормов мы можем подразделить на три основных группы.

1. Первичные показатели питательности

Эта группа показателей определяется напрямую в ходе лабораторных исследований. Наиболее важные из них: содержание сухого вещества, сырого протеина, ней-

трально-детергентной (НДК) и кислотнo-детергентной клетчатки (КДК), лигнина, сырой золы, сахаров и крахмала. Современные методы анализа позволяют также определить показатели переваримости НДК, имеющие важное значение для оценки общей переваримости корма.

2. Расчетные показатели питательности и переваримости корма в различных отделах пищеварительной системы животного

Такие показатели, как DVE, OEB, nXP, NEL, VEM и др., были разработаны и широко используются в настоящее время в практике развитого молочного животноводства за рубежом для более точной балансировки рациона и, соответственно, более эффективного кормления. Особую ценность эти результаты представляют для расчета рациона кормления высокопродуктивных коров, где любая неточность может быть чревата большими проблемами.

3. Показатели качества силосования

Данные показатели имеют большое значение для оценки качества брожений в силосе, потерь и причин, их вызвавших. Показатель pH необходим для заключения об успешности консервации корма; сумма кислот брожения говорит о возможном влиянии силоса на процесс рубцового пищеварения; доля молочной кислоты в сумме кислот брожения говорит об эффективности молочнокислого брожения и эффективности применения биологических консервантов; содержание масляной кислоты указывает на интенсивность распада белка в процессе силосования и хранения корма из-за развития протеолитических бактерий.

Тщательный анализ качества корма дает не только представление об исходной зеленой массе, возрасте растений и условиях возделывания, но и возможность оценить эффективность корма при скармливании.

В 2024 году лабораторией химического анализа кормов Северо-Западного научно-исследовательского института молочного и лугопастбищного хозяйства было заключено 55 договоров с сельскохозяйственными предприятиями на предмет определения качества кормов, химического состава и питательности. Всего было проанализировано 2162 образца различных кормов. Большая часть испытаний приходилась на корма растительного происхождения, в том числе объемистые и концентрированные.

**Химический состав и питательность кормов в расчете на 1 кг
в абсолютно сухом веществе
Зеленые корма и кормовые культуры**

Показатель	Единицы измерения	Зеленая масса из многолетних злаковых трав	Зеленая масса из многолетних злаково-бобовых трав	Зеленая масса из многолетних бобово-злаковых трав	Зеленая масса из многолетних бобовых трав	Зеленая масса из кукурузы
Сухое вещество	%	263,87	238,92	214,30	178,96	348,51
VOS	%	725,05	724,75	724,73	723,79	726,84
FOS	%	586,97	554,41	552,235	518,50	629,65
Кормовые единицы	КЕ/кг	0,86	0,96	0,97	1,06	0,96
Обменная энергия	МДж/кг СВ	10,33	10,89	10,94	11,38	10,93
Переваримый протеин	г/кг СВ	100,09	140,82	134,44	173,17	57,65
БЭВ	г/кг СВ	50,21	48,73	48,84	45,68	61,06
NEL	МДж/кг СВ	4,80	5,06	5,08	5,28	5,08
RFV		102,17	118,45	119,64	138,36	147,91
VEM		695,37	732,95	736,85	766,35	735,99
Зола	%СВ	6,76	7,20	7,21	8,50	4,31
Сырой протеин	%СВ	14,11	18,22	18,10	22,56	9,82
nXP	г/кг СВ	180,88	217,22	216,67	254,90	150,85
RNB	г/кг СВ	-6,36	-5,60	-5,69	-4,69	-8,42
OEB	г/кг СВ	-55,59	-41,25	-41,19	-25,89	-71,86
DVE	г/кг СВ	92,71	91,98	93,61	93,56	89,95
Сырая клетчатка	г/кг СВ	25,96	22,85	22,53	20,09	22,64
SW		3,04	2,66	2,61	2,31	2,63
aНДК	%СВ	58,95	52,36	51,11	45,37	44,01
КДК	%СВ	32,13	29,58	31,04	27,52	24,82
КДЛ	%СВ	3,30	3,84	4,36	4,06	4,73
Гемицеллюлоза	%СВ	26,81	22,78	20,07	17,86	19,18
Целлюлоза	%СВ	28,82	25,73	26,68	23,46	20,09
NFC	%СВ	17,23	19,22	20,26	20,41	39,69
Сахар	%СВ	13,29	12,55	11,55	11,80	21,52
Жир	%СВ	2,945	3,00	3,31	3,16	2,16
Каротин	мг/кг	175,40	171,12	170,15	183,25	192,3
Минеральный состав корма						
Кальций	%СВ	0,56	0,80	1,12	1,81	0,59
Фосфор	%СВ	0,35	0,36	0,31	0,32	0,16
Магний	%СВ	0,235	0,28	0,33	0,54	0,28
Натрий	%СВ	0,06	0,06	0,06	0,03	0,07
Калий	%СВ	0,49	0,83	0,65	1,18	2,00
Цинк	%СВ	2,31	2,54	2,44	1,54	2,19
Медь	%СВ	0,425	0,64	0,63	0,47	0,06
Кобальт	%СВ	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00

Показатель	Единицы измерения	Зерноsilаж	Сенаж многолетних злаковых трав	Сенаж многолетних бобово-злаковых трав	Сенаж многолетних злаково-бобовых трав	Сенаж многолетних бобовых трав
Сухое вещество	%	306,53	503,20	443,92	445,90	431,60
VOS	%	636,62	635,70	636,22	635,89	635,82
FOS	%	463,83	465,73	483,26	469,02	457,45
Кормовые единицы	КЕ/кг	0,63	0,66	0,64	0,63	0,69
Обменная энергия	МДж/кг СВ	8,83	9,04	8,89	8,86	9,28
Переваримый протеин	г/кг СВ	68,15	79,21	73,83	73,18	93,97
БЭВ	г/кг СВ	52,72	49,98	50,12	49,10	46,20
NEL	МДж/кг СВ	4,10	4,19	4,12	4,11	4,31
RFV			122,28	106,08	119,13	100,67
VEM		594,23	608,66	598,55	596,21	624,78
Зола	%СВ	5,27	6,70	5,90	6,41	6,53
Сырой протеин	%СВ	11,38	12,53	11,97	11,90	14,10
nXP	г/кг СВ	130,98	138,22	134,29	133,68	147,45
RNB	г/кг СВ	-2,74	-2,06	-2,33	-2,33	-1,08
OEB	г/кг СВ	-6,99	-0,93	-4,50	-4,86	8,74
DVE	г/кг СВ	70,37	55,88	60,60	60,44	60,62
Сырая клетчатка	г/кг СВ	27,01	27,10	28,35	28,95	29,40
SW		3,17	3,18	3,34	3,41	3,48
aНДК	%СВ		48,40	53,23	49,37	51,94
КДК	%СВ		34,46	37,97	34,39	42,25
КДЛ	%СВ		7,31	9,15	7,36	12,97
Гемицеллюлоза	%СВ		13,94	15,25	14,98	9,69
Целлюлоза	%СВ		27,15	28,81	177,03	29,28
NFC	%СВ		28,69	25,26	28,67	23,65
Крахмал	%СВ	42,76				
Сахар	%СВ	5,22	8,36	7,07	6,54	3,90
Жир	%СВ	3,60	3,65	3,63	3,63	3,81
Каротин	мг/кг		121,26	102,39	130,42	87,00
Содержание органических кислот, % в натуральном корме						
pH		4,10	4,67	4,47	4,58	5,04
Молочная кислота	%	3,00	4,04	3,68	4,77	3,41
Уксусная кислота	%	0,87	0,55	0,55	0,74	0,42
Масляная кислота	%	0,077	0,119	0,043	0,077	0,105
Общее содержание кислот	%	3,95	4,72	4,28	5,59	3,94
Процент молочной кислоты	%	76,25	85,85	85,57	85,00	86,00
МОЛ:УКС		3,83	8,17	7,07	7,45	8,10
Минеральный состав корма						
Кальций	%СВ	1,01	0,82	0,90	0,69	1,23
Фосфор	%СВ	0,55	0,40	0,35	0,40	0,36
Магний	%СВ	0,40	0,40	0,40	0,36	0,45
Натрий	%СВ	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02
Калий	%СВ	0,65	0,87	0,87	0,95	0,74
Цинк	%СВ	1,27	1,95	1,98	1,66	2,05
Медь	%СВ	0,30	0,34	0,25	0,22	0,28
Кобальт	%СВ	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01

Показатель	Единицы измерения	Силаж многолетних бобово-злаковых трав	Силаж многолетних злаковых трав	Силаж многолетних злаково-бобовых трав	Силаж многолетних бобовых трав
Сухое вещество	%	331,62	335,20	338,68	320,32
VOS	%	695,68	695,90	695,24	694,43
FOS	%	496,58	500,33	494,15	491,30
Кормовые единицы	КЕ/кг	0,85	0,83	0,85	0,79
Обменная энергия	МДж/кг СВ	10,26	10,27	10,29	9,86
Переваримый протеин	г/кг СВ	87,25	82,30	89,31	99,35
БЭВ	г/кг СВ	49,12	50,17	48,30	44,77
NEL	МДж/кг СВ	4,76	4,76	4,77	4,57
RFV		116,21	113,94	115,33	111,07
VEM		690,76	691,50	692,96	663,64
Зола	%СВ	6,16	5,84	6,78	7,94
Сырой протеин	%СВ	13,05	12,55	13,26	14,28
nXP	г/кг СВ	164,29	161,02	165,96	169,54
RNB	г/кг СВ	-5,40	-5,68	-5,32	-4,26
OEB	г/кг СВ	-28,80	-31,12	-27,69	-23,69
DVE	г/кг СВ	76,24	76,28	75,48	76,65
Сырая клетчатка	г/кг СВ	27,93	27,72	27,86	29,68
SW		3,28	3,26	3,28	3,5
aНДК	%СВ	49,49	50,51	49,36	51,25
КДК	%СВ	35,71	34,59	36,44	36,29
КДЛ	%СВ	8,32	7,77	8,20	9,02
Гемиллюлоза	%СВ	13,78	15,12	12,92	14,96
Целлюлоза	%СВ	52,38	27,61	28,23	27,26
NFC	%СВ	27,56	27,39	26,80	23,19
Сахар	%СВ	4,67	5,30	4,82	2,69
Жир	%СВ	3,72	3,69	3,78	3,32
Каротин	мг/кг	123,51	113,42	130,87	126,50
Содержание органических кислот, % в натуральном корме					
pH		4,25	4,12	4,27	4,58
Молочная кислота	%	3,96	10,04	4,06	2,93
Уксусная кислота	%	0,85	0,74	0,74	0,89
Масляная кислота	%	0,06	0,08	0,08	0,07
Общее содержание кислот	%	4,89	5,01	4,89	3,91
Процент молочной кислоты	%	80,33	82,85	81,62	73,50
МОЛ:УКС		5,36	6,35	6,11	5,02
Минеральный состав корма					
Кальций	%СВ	0,97	0,91	0,95	1,28
Фосфор	%СВ	0,36	0,34	0,38	0,38
Магний	%СВ	0,41	0,35	0,41	0,62
Натрий	%СВ	0,02	0,01	0,01	0,01
Калий	%СВ	0,88	0,97	0,88	1,29
Цинк	%СВ	2,15	2,27	1,93	1,87
Медь	%СВ	0,33	0,29	0,25	0,36
Кобальт	%СВ	0,01	0,01	0,01	0,01

Показатель	Единицы измерения	Силос многолетних бобово-злаковых трав	Силос многолетних злаковых трав	Силос многолетних злаково-бобовых трав	Силос многолетних бобовых трав	Силос из кукурузы
Сухое вещество	%	239,25	241,36	249,89	244,21	319,80
VOS	%	695,35	695,49	695,05	695,11	597,67
FOS	%	759,61	496,95	486,24	482,65	441,75
Кормовые единицы	КЕ/кг	0,85	0,83	1,20	0,82	0,99
Обменная энергия	МДж/кг СВ	10,25	10,14	10,41	7,92	11,10
Переваримый протеин	г/кг СВ	102,71	89,94	102,39	104,81	62,70
БЭВ	г/кг СВ	46,58	48,31	47,26	45,12	62,95
NEL	МДж/кг СВ	4,76	4,708	4,83	4,68	5,15
RFV		102,54	96,07	111,49	100,46	135,97
VEM		690,45	682,93	701,20	678,91	747,59
Зола	%СВ	6,64	6,43	7,05	6,97	4,14
Сырой протеин	%СВ	14,663	13,33	14,60	15,23	7,70
nXP	г/кг СВ	175,07	165,30	175,83	177,60	134,46
RNB	г/кг СВ	-4,60	-5,11	-4,76	-4,03	-9,18
OEB	г/кг СВ	-21,70	-27,88	-21,82	-19,06	-33,97
DVE	г/кг СВ	82,32	83,06	81,51	81,66	65,82
Сырая клетчатка	г/кг СВ	28,40	28,43	27,80	29,03	21,50
SW		3,33	3,34	3,27	3,42	1,75
aНДК	%СВ	54,43	58,94	51,54	54,69	46,74
КДК	%СВ	39,31	37,40	37,27	39,24	26,67
КДЛ	%СВ	9,58	7,98	8,02	10,37	4,25
Гемицеллюлоза	%СВ	15,11	21,53	14,33	15,44	20,07
Целлюлоза	%СВ	29,72	29,42	28,78	28,87	22,41
NFC	%СВ	20,60	17,79	23,09	19,46	38,79
Сахар	%СВ	1,19	2,25	1,69	1,01	1,39
Жир	%СВ	3,69	3,48	3,68	3,64	3,67
Каротин	мг/кг	111,06	93,47	117,98	108,33	123,03
Содержание органических кислот, % в натуральном корме						
pH		4,37	4,35	4,28	4,47	3,85
Молочная кислота	%	2,45	2,44	2,94	2,71	3,01
Уксусная кислота	%	1,07	0,97	1,07	0,95	0,57
Масляная кислота	%	0,15	0,08	0,15	0,11	0,06
Общее содержание кислот	%	3,70	3,51	4,18	3,78	3,67
Процент молочной кислоты	%	63,53	67,66	68,42	68,00	81,33
МОЛ:УКС		2,68	3,26	3,41	3,43	5,33
Минеральный состав корма						
Кальций	%СВ	1,79	0,82	1,02	1,27	0,91
Фосфор	%СВ	0,35	0,36	0,37	0,34	0,27
Магний	%СВ	0,36	0,19	0,36	0,42	0,37
Натрий	%СВ	0,02	0,01	0,07	0,03	0,01
Калий	%СВ	0,94	1,116	0,91	0,97	2,15
Цинк	%СВ	1,88	2,13	2,18	2,24	0,37
Медь	%СВ	0,41	0,50	0,38	0,41	0,36
Кобальт	%СВ	0,01	0,01	0,01	0,01	0,08

Показатель	Единицы измерения	Кормовая смесь	Сено многолетних злаковых трав	Солома ячменная
Сухое вещество	%	411,77	879,92	836,55
VOS	%	846,65	646,83	497,09
FOS	%	573,06	571,36	476,24
Кормовые единицы	КЕ/кг	2,16	0,60	0,41
Обменная энергия	МДж/кг СВ	15,90	8,64	6,87
Переваримый протеин	г/кг СВ	150,48	56,96	19,15
БЭВ	г/кг СВ	53,38	51,14	49,46
NEL	МДж/кг СВ	7,37	4,01	3,19
RFV			80,55	
VEM			581,50	462,54
Зола	%СВ	3,94	4,86	5,82
Сырой протеин	%СВ	19,60	9,83	5,53
nXP	г/кг СВ	249,93	128,12	83,04
RNB	г/кг СВ	-8,67	-4,75	-4,44
ОЕВ	г/кг СВ	-17,46	-45,34	-21,67
DVE	г/кг СВ	89,50	40,28	21,93
Сырая клетчатка	г/кг СВ	17,50	32,40	37,65
SW			4,07	4,86
аНДК	%СВ		67,87	
КДК	%СВ		39,30	
КДЛ	%СВ		7,31	
Гемицеллюлоза	%СВ		28,57	
Целлюлоза	%СВ		31,99	
NFC	%СВ		15,67	
Крахмал	%СВ	22,26		
Сахар	%СВ	4,37	10,09	4,28
Жир	%СВ	5,65	1,74	1,53
Каротин	мг/кг		37,18	31,16
Минеральный состав корма				
Кальций	%СВ	0,73	1,22	0,85
Фосфор	%СВ	0,49	0,20	0,16
Магний	%СВ	0,77	0,87	0,81
Натрий	%СВ	0,02	0,01	0,01
Калий	%СВ	1,12	1,59	1,82
Цинк	%СВ	3,57	0,64	0,67
Медь	%СВ	0,47	0,39	0,35
Кобальт	%СВ	0,06	0,03	0,04

Консервированные корма

Показатель	Единицы измерения	Комбикорм для сухостойных	КК-64-484	Комбикорм для лактирующих	КК-60-3	Комбикорм для телят	КК-66	Комбикорм для высокопродуктивных
Сухое вещество	%	876,96	882,98	892,97	878,82	885,12	875,51	894,76
VOS	%	845	843,83	844,99	844,28	846,20	843,62	845,11
FOS	%	713,8	770,6	720,24	709,12	749,43	736,3	697,62
Кормовые единицы	КЕ/кг	1,39	1,19	1,34	1,27	1,41	1,18	1,39
Обменная энергия	МДж/кг СВ	13,14	12,12	12,87	12,56	13,19	12,11	13,12
Переваримый протеин	г/кг СВ	136,15	108,8	141,56	152,95	118,95	157,66	161,07
БЭВ	г/кг СВ	64,4	71,3	63,56	57,85	73,15	61,57	60,72
NEL	МДж/кг СВ	6,1	5,63	5,98	5,83	6,12	5,62	6,09
VEM		885,25	816,45	866,79	846,27	888,39	815,53	883,90
Зола	%СВ	5,87	7,25	5,89	6,72	4,46	7,5	5,75
Сырой протеин	%СВ	17,68	14,13	18,38	19,86	15,45	20,48	20,92
nXP	г/кг СВ	193,75	169,74	194,14	197,43	184,96	195,76	206,93
RNB	г/кг СВ	-2,71	-4,55	-1,64	0,18	-4,88	1,43	0,36
OEB	г/кг СВ	-0,99	-30,81	2,26	12,79	-19,74	12,41	20,88
DVE	г/кг СВ	73,2	76,71	72,90	73,47	75,13	76,55	71,63
Сырая клетчатка	г/кг СВ	6,66	8,51	7,66	10,56	4,09	8,48	6,93
Крахмал	%СВ	32,92	29,07	32,16	28,36	31,75	28,58	34,79
Сахар	%СВ	7,3	4,06	6,36	5,16	6,13	3,29	4,66
Жир	%СВ	5,39	1,09	4,50	5,01	2,86	1,97	5,68
Минеральный состав корма								
Кальций	%СВ	1,11	1,53	1,13	1,20	0,98	1,49	1,14
Фосфор	%СВ	1,06	0,98	0,86	0,91	0,87	0,7	0,82
Магний	%СВ	0,6	0,65	0,54	0,59	0,48	0,69	0,59
Натрий	%СВ	0,16	0,17	0,05	0,03	0,10	0,02	0,04
Калий	%СВ	3,02	0,74	1,45	0,75	2,06	0,66	0,94
Цинк	%СВ	13,01	7,84	7,65	6,45	7,39	2,49	7,36
Медь	%СВ	2,13	0,89	1,22	1,43	0,84	0,77	1,56
Кобальт	%СВ	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03

Показатель	Единицы измерения	Шрот рапсовый	Шрот соевый	Шрот подсолнечный	Жмых рапсовый	Жмых подсолнечный	Жом свекловичный
Сухое вещество	%	906,76	878,43	897,09	906,92	937,87	875,76
VOS	%	793,64	903,72	646,28	785,49	646,52	878,47
FOS	%	437,48	480,04	315,86	384,64	269,31	854,45
Кормовые единицы	КЕ/кг	1,17	1,21	1,06	1,19	1,13	0,98
Обменная энергия	МДж/кг СВ	12,00	13,50	11,10	11,56	11,42	11,20
Переваримый протеин	г/кг СВ	328,34	405,18	355,65	287,69	276,07	45,80
БЭВ	г/кг СВ	39,36	38,49	33,42	33,60	30,73	65,56
NEL	МДж/кг СВ	5,58	6,25	3,56	4,39	3,99	2,59
VEM		809,62	906,56	517,34	637,28	579,03	376,45
Зола	%СВ	7,94	6,90	8,28	6,97	7,11	3,46
Сырой протеин	%СВ	39,60	45,00	38,10	39,31	36,37	9,16
nXP	г/кг СВ	416,82	499,01	380,85	398,84	371,17	141,88
RNB	г/кг СВ	-3,39	-7,81	0,05	-0,91	-1,19	-8,05
OEB	г/кг СВ	-2,33	-31,48	9,79	5,20	14,16	-103,89
DVE	г/кг СВ	42,91	68,86	20,97	37,09	13,04	84,09

Показатель	Единицы измерения	Шрот рапсовый	Шрот соевый	Шрот подсолнечный	Жмых рапсовый	Жмых подсолнечный	Жом свекловичный
Сырая клетчатка	г/кг СВ	10,70	8,20	18,60	11,21	16,29	21,30
Крахмал	%СВ	4,11	6,67	1,40	3,88	1,86	3,13
Сахар	%СВ	15,20	14,30	10,90	8,59	9,31	14,30
Жир	%СВ	2,39	1,40	0,93	8,57	8,98	0,50
Минеральный состав корма							
Кальций	%СВ	1,71	0,75	1,15	0,74	0,26	1,47
Фосфор	%СВ	1,10	0,82	1,73	1,06	1,02	0,07
Магний	%СВ	2,35	0,65	2,41	0,35	0,63	0,95
Натрий	%СВ	0,01	0,01	0,01	0,02	0,00	0,00
Калий	%СВ	1,84	3,46	2,54	0,57	1,14	0,45
Цинк	%СВ	2,64	3,40	4,04	6,58	7,11	0,78
Медь	%СВ	0,49	0,90	0,91	0,51	0,73	0,37
Кобальт	%СВ	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00

Показатель	Единицы измерения	Пивная дробина	БВМД	Мясокостная мука	Травяная мука	Патока свекловичная	ЗЦМ	Экструдированный корм
Сухое вещество	%	908,67	936,31	926,42	882,08	745,82	955,37	844,29
VOS	%	657,42	909,08	778,40	684,90			778,10
FOS	%	443,49	529,86	100,88	525,44			665,51
Кормовые единицы	КЕ/кг	0,99	1,26	1,12	0,90		1,63	1,21
Обменная энергия	МДж/кг СВ	10,88	12,59	12,55	11,00		15,50	11,57
Переваримый протеин	г/кг СВ	183,80	108,40	450,70	127,60		188,60	76,13
БЭВ	г/кг СВ	39,85	44,35	4,69	46,62		64,73	76,54
NEL	МДж/кг СВ	2,53	4,87	5,82	5,10		7,21	5,37
VEM		732,36	706,95	844,90	740,01			779,23
Зола	%СВ	7,82	8,25	14,68	7,39		4,63	2,47
Сырой протеин	%СВ	21,40	21,67	64,36	18,80		21,00	9,63
nXP	г/кг СВ	196,85	269,31	611,82	214,41		185,03	153,16
RNB	г/кг СВ	2,74	-8,41	5,13	-4,17		3,93	-9,08
OEB	г/кг СВ	-6,62	-68,64	113,67	-22,32			-72,47
DVE	г/кг СВ	36,51	65,47	-1,45	42,97			61,34
Сырая клетчатка	г/кг СВ	12,37	8,45		24,40		1,13	7,98
Крахмал	%СВ	20,47	32,88					51,42
Сахар	%СВ	7,55	16,31		7,37	65,40	32,40	3,89
Жир	%СВ	11,65	17,26	16,24	2,77		8,57	3,36
Минеральный состав корма								
Кальций	%СВ	0,95	3,83	0,95	2,59		0,96	
Фосфор	%СВ	0,79	0,12	0,79	0,32		0,63	0,66
Магний	%СВ	0,67		0,67	0,65		0,75	0,33
Натрий	%СВ	0,00		0,00	0,05		0,00	0,38
Калий	%СВ	0,01		0,01	1,66		0,06	0,01
Цинк	%СВ	5,93		5,93	2,98		2,62	0,40
Медь	%СВ	0,29		0,29	0,56		1,14	0,73
Кобальт	%СВ	0,00		0,00	0,01		0,03	0,27

Мука зерновых

Показатель	Единицы измерения	Зерносмесь	Горох	Кукуруза	Овес	Пшеница	Рапс	Соя	Ячмень	Ячмень плющенный
Сухое вещество	%	871,17	879,27	840,56	823,09	877,60	930,83	922,55	873,20	626,65
VOS	%	867,91	846,61	880,33	737,96	887,78	737,14	820,91	867,78	868,00
FOS	%	732,50	671,31	782,67	610,86	767,47	197,20	324,90	749,33	736,24
Кормовые единицы	КЕ/кг	1,27	1,33	1,39	1,10	1,21	1,63	1,49	1,22	1,27
Обменная энергия	МДж/кг СВ	12,38	12,73	12,93	10,91	12,00	15,96	14,40	12,12	12,48
Переваримый протеин	г/кг СВ	87,50	146,90	73,01	103,95	86,06	199,09	398,12	90,54	91,95
БЭВ	г/кг СВ	73,62	72,14	78,01	74,68	77,30	14,87	31,87	75,08	78,25
NEL	МДж/кг СВ	5,75	5,91	6,01	5,07	5,57	6,74	6,69	5,64	5,80
VEM		833,91	857,65	871,57	734,95	808,28	977,27	970,01	816,93	840,71
Зола	%СВ	2,39	3,98	2,22	2,75	2,49	4,24	6,14	2,78	2,29
Сырой протеин	%СВ	12,26	20,13	9,44	13,16	12,29	24,27	44,23	12,93	13,13
nXP	г/кг СВ	180,36	250,69	160,15	175,43	178,09	306,23	493,45	184,09	188,02
RNB	г/кг СВ	-9,23	-7,90	-10,51	-7,01	-8,82	-10,15	-8,17	-8,76	-9,06
OEB	г/кг СВ	-82,89	-64,46	-91,45	-57,41	-88,07	15,20	-4,50	-86,42	-81,53
DVE	г/кг СВ	73,87	66,85	82,98	55,14	77,23	7,19	32,47	75,50	93,21
Сырая клетчатка	г/кг СВ	8,34	3,45	6,94	6,92	5,93	21,82	7,95	6,98	4,14
Крахмал	%СВ	49,63	32,87	59,30	54,67	50,89		18,24	51,08	62,13
Сахар	%СВ	3,77	12,98	5,80	5,74	5,34	3,68	10,66	4,72	5,48
Жир	%СВ	3,38	0,30	3,36	2,48	1,98	35,89	9,79	2,21	2,19
Минеральный состав корма										
Кальций	%СВ	0,50		0,30	0,84	0,50	0,80	0,85	0,64	0,76
Фосфор	%СВ	0,42		0,44	0,30	0,42	0,83	0,90	0,40	0,49
Магний	%СВ	0,46		0,49	0,75	0,53	1,05	0,59	0,50	0,54
Натрий	%СВ	0,03		0,03	0,02	0,01	0,00	0,03	0,02	0,03
Калий	%СВ	0,95		0,51	0,62	0,97	0,45	0,93	1,04	0,71
Цинк	%СВ	3,60		1,73	2,11	1,96	1,84	3,57	1,80	2,50
Медь	%СВ	0,38		0,27	0,52	0,38	0,52	0,85	0,37	0,36
Кобальт	%СВ	0,00		0,01	0,02	0,00	0,01	0,02	0,00	0,01

СОКРАЩЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ТЕКСТЕ

БЭВ – безазотистые экстрактивные вещества
СБ/СП – сырой белок / сырой протеин
СК – сырая клетчатка
СЖ – сырой жир
СВ – сухое вещество
КДК – кислотно-детергентная клетчатка
НДК – нейтрально-детергентная клетчатка
КДЛ – кислотно-детергентный лигнин
СЗ – сырая зола
НСУ/NFC – неструктурные углеводы
ЧЭЛ/ NEL – чистая энергия лактации
ОЭ – обменная энергия
VOS – переваримость органического вещества
FOS – ферментируемое органическое вещество
nXP – усвоенный протеин в кишечнике
RNB – баланс азота в рубце
ОЕВ – нестабильный белковый баланс
DVE – протеин, усвояемый в кишечнике
VEM – кормовая единица молока
RFV – относительная ценность объемистого корма
SW – структурная ценность корма

ОГЛАВЛЕНИЕ

От авторов	3
Правила отбора проб кормов и доставки их в лабораторию	5
О химическом составе и питательности кормов	8
Методы оценки качества кормов	14
Требования ГОСТ к кормовым средствам	17
Химический состав и питательность кормов в расчете на 1 кг в абсолютно сухом веществе	23
Сокращения, используемые в тексте	31

Фоменко Полина Анатольевна
Богатырева Елена Валерьевна

**ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПИТАТЕЛЬНОСТЬ КОРМОВ
ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 2024 ГОД**

ежегодное справочное издание

Редподготовка В.М. Кузнецова
Технический редактор В.В. Ригина

Подписано в печать .2025
Формат 70×108/16. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 2,8. Тираж 500 экз. Заказ №

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Вологодский научный центр Российской академии наук»
(ФГБУН ВолНЦ РАН)

160014, г. Вологда, ул. Горького, д. 56а
Телефон: 59-78-10; e-mail: common@volnc.ru

ISBN 978-5-93299-623-2



9 785932 996232