

КОРМА И КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

Т. А. ФАРМТОВ



Т. А. ФАРИТОВ

КОРМА И КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

ДОПУЩЕНО
Министерством сельского хозяйства
Российской Федерации в качестве
учебного пособия для студентов,
обучающихся по специальности
110401 — Зоотехния



• САНКТ-ПЕТЕРБУРГ •
• МОСКВА •
• КРАСНОДАР •
2010

ББК 45.45

Ф 24

Т. А. Фаритов

Ф 24 Корма и кормовые добавки для животных: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2010. — 304 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).

ISBN 978-5-8114-1026-2

В учебном пособии обобщены результаты исследований научных учреждений и автора, а также передовой практики по заготовке, хранению кормов и подготовке их к скармливанию, приведены новые отраслевые стандарты для оценки качества кормовых средств. Особое внимание уделено разработке и внедрению ресурсо- и энергосберегающих технологий, таких как производство кормов из многолетних трав, заготовка зерносенажа, хранение влажного кормового зерна без сушки, повышение качества кормов и эффективности их использования и т. д. Даны характеристика, нормы, способы и результаты применения азотистых, минеральных добавок, витаминных, ферментных препаратов, пробиотиков, природных источников минеральных и биологически активных веществ и комплексных кормовых добавок. Приведена техника расчетов норм включения кормовых добавок в рационы и кормосмеси.

Данная книга предназначена для студентов высших учебных заведений по специальности «Зоотехния», а также зооветеринарных специалистов сельскохозяйственных предприятий.

ББК 45.45

Рецензенты:

А. П. БУЛАТОВ — д-р биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, зав. кафедрой кормления с.-х. животных Курганской ГСХА; *Л. П. ЯРМОЦ* — д-р с.-х. наук, профессор, зав. кафедрой кормления и разведения с.-х. животных Тюменской ГСХА;

В. А. АЛЕКСЕЕВ — д-р с.-х. наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ, зав. кафедрой кормления и разведения с.-х. животных ФГОУ ВПО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия».

Обложка

А. Ю. ЛАПШИН

*Охраняется законом РФ об авторском праве.
Воспроизведение всей книги или любой ее части
запрещается без письменного разрешения издателя.*

*Любые попытки нарушения закона
будут преследоваться в судебном порядке.*

© Издательство «Лань», 2010

© Т. А. Фаритов, 2010

© Издательство «Лань»,
художественное оформление, 2010

ВВЕДЕНИЕ

Для обеспечения продовольственной безопасности страны в целом и конкретных регионов, в частности улучшения обеспечения населения ценными продуктами питания, перерабатывающей промышленности — сырьем, в ближайшие годы предстоит существенно увеличить производство мяса, молока и других продуктов животноводства. Для достижения данной цели необходимо существенно повысить наследственную продуктивность животных, что возможно только при полноценном кормлении.

Общеизвестно, что основа укрепления кормовой базы — значительное повышение урожайности кормовых культур, сенокосов и пастбищ. Наряду с этим необходимо резко снизить потери питательных веществ при заготовке и хранении кормов, так как в настоящее время при выполнении данных процессов теряется почти треть выращенного урожая. Поэтому неудивительно, что проблема сохранения и повышения качества кормов стала одной из актуальных задач современного агропромышленного комплекса. Стоит отметить, что только за счет улучшения качества всех видов кормов, снижения потерь сахара, протеина, каротина и других питательных веществ можно значительно увеличить производство продуктов животноводства и повысить рентабельность отрасли.

Интенсивное животноводство немыслимо без прочной кормовой базы и полноценных кормов. Однако порой практически невозможно обеспечить высокую продуктивность животных только за счет кормов собственного производства. В них часто в недостаточном количестве содержится протеин, незаменимые аминокислоты, минеральные вещества и витамины. Использование несбалансированных рационов приводит к снижению продуктивности животных, перерасходу кормов на единицу продукции, повышению ее себестоимости и, в конечном счете, к снижению эффективности

отрасли. Для интенсификации производства продукции животноводства, разведения высокопродуктивных животных необходимо обязательно использовать кормовые добавки, содержащие различные питательные и биологически активные вещества, которые смогут обогатить рацион питания. Многочисленными опытами доказано, что это позволит существенно повысить эффективность использования питательных веществ кормов и уровень продуктивности животных. В качестве кормовых добавок используются только те препараты, которые апробированы и разрешены Главным управлением ветеринарии МСХ РФ. Новые кормовые добавки испытывают в производственных условиях и внедряют в практику животноводства в соответствии с «Положением о порядке апробации новых ветеринарных препаратов».

В последние годы появилась полезная информация по использованию пробиотиков, мультиэнзимных композиций ферментных препаратов, природных источников биологически активных веществ и нетрадиционных кормовых добавок, применение которых должно быть основано на знании об их физиологических и биологических свойствах, о нормах и способах их использования в животноводстве. Правильное применение различных кормовых добавок и комплекса биологически активных веществ, количество которых постоянно увеличивается, является одним из важных факторов повышения продуктивности животных, снижения расхода кормов на единицу продукции и повышения эффективности отрасли.

На основе обобщения опыта, накопленного в стране и в Республике Башкортостан, разработок научно-исследовательских учреждений и собственных исследований, нами подготовлено данное учебное пособие, в котором излагаются современные технологии заготовки, хранения и подготовки кормов к скармливанию, характеристика, нормы и способы использования различных кормовых добавок. Оно дополняет основной учебник по дисциплине «Кормление сельскохозяйственных животных» с учетом новых научных разработок и накопленного практического опыта.

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КОРМОВОЙ БАЗЫ

Реформирование экономики, проводившееся без достаточной научной проработки возможных последствий, тяжело отразилось на состоянии сельскохозяйственного производства, особенно животноводства. Диспаритет цен и другие факторы привели к сокращению поголовья животных и птицы, объема производства продуктов животноводства. Сокращение производства мяса и молока нарушило продовольственную безопасность страны. Решение проблемы удовлетворения потребностей населения в продуктах питания в основном за счет отечественного производства и обеспечение продовольственной независимости страны от иностранного импорта требует ускоренного развития животноводства.

На современном этапе экономического развития страны, для того чтобы отечественное животноводство стало рентабельным, конкурентоспособным и обеспечивало продовольственную независимость, необходимо добиться его высокой продуктивности. Повышение продуктивности неразрывно связано с экономикой производства, что подтверждается следующими данными. Оплата корма продукцией находится в прямой зависимости от уровня продуктивности. Установлено, например, что у коровы, дающей 2 тыс. кг молока в год, 65% энергетической питательности рациона уходит на поддержание жизни, а у животных с продуктивностью 6 тыс. кг — всего лишь 37%. Из-за недостатка и низкого качества кормов генетический потенциал животных в среднем по стране реализуется лишь на 30–40% (Л. К. Эрнст, 2001; П. Прохоренко, Х. Амерханов, 2005).

Для вывода животноводства из кризисного состояния ВИЖем и другими ведущими научно-исследовательскими институтами страны совместно со специалистами Департамента животноводства и племенного дела Министерства сельского хозяйства Российской Федерации разработана концепция развития отрасли до 2010 г.

Концепция развития скотоводства базируется на коренном улучшении кормовой базы. Общая площадь природных кормовых угодий в Российской Федерации составляет 98,9 млн га. Из них только 15–17% сенокосов и 6–7% пастбищ относятся к категории улучшенных. Основные массивы природных кормовых угодий находятся в неудовлетворительном культурно-техническом и мелиоративном состоянии. В настоящее время 14,3 млн га заросло кустарником и мелкоколесем, свыше 13,7 млн га заболочено, 24,6 млн га подвержено водной и ветровой эрозии, 13,9 млн га расположены на засоленных и солонцовых землях. В улучшении нуждается около 42 млн га или около половины естественных сенокосов и пастбищ (А. С. Шпаков и др., 2001).

Наблюдается устойчивая тенденция сокращения посевных площадей под кормовыми культурами. В 2006 г. по сравнению с 2000-м общая посевная площадь под кормовыми культурами снизилась с 29 086 до 20 177 га или на 30,6%, в том числе под многолетними травами — на 21,9%, однолетними травами — на 32,9%, силосными культурами (без кукурузы) — на 64,1%, кукурузой на силос, зеленый корм — на 60%, прочими кормовыми культурами — на 47,4%. Ежегодное сокращение посевных площадей кормовых культур в динамике увеличивалось и за 2004–2006 гг. составило в среднем 1849 га в год (А. И. Манелля, В. А. Трегубов, 2007). Сокращение посевных площадей кормовых культур сопровождалось снижением объема производства кормов (табл. 1).

Около 37% площади сельскохозяйственных угодий в России в 2005 г. приходилось на кормовые угодья, в том числе 9% — на сенокосы и 28% — на пастбища. Площадь пашни занимала около 61%. За последние годы, особенно в Северо-Западном, Сибирском

Таблица 1

**Валовой сбор кормовых культур в хозяйствах
всех категорий по годам, млн т**

Показатель	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2005 г. в % к 2000 г.
Кукуруза на силос, зеленый корм	51	36	31	33	29	25	49,0
Кормовые корнеплоды	3,4	3,1	2,7	2,8	2,8	2,4	70,5
Сено многолетних трав	14,2	14,6	12,7	11,9	12,0	11,7	82,4
Сено однолетних трав	2,1	2,0	2,1	2,0	1,9	1,7	80,9
Сено естественных сенокосов	15,1	15,3	15,1	14,9	14,0	13,4	88,7

**Заготовка кормов в сельскохозяйственных организациях
в 2000–2005 гг., тыс. т/корм. ед.**

Показатель	Год						Доля в заготовках кормов, %		
	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2000 г.	2002 г.	2005 г.
Грубые и сочные корма	27 358	25 197	22 904	22 473	21 020	19 472	73,1	64,3	69,0
из них: грубые корма	18 058	18 225	16 970	15 824	15 007	13 972	48,3	47,7	49,5
сочные корма	9 165	6 858	5 844	6 582	5 927	5 451	24,5	16,4	19,3
Зерно фуражное	10 042	12 352	12 689	9 726	9 048	8 760	26,9	35,7	31,0
Итого кормов	37 400	37 549	35 593	32 199	30 068	28 232	100	100	100

и Центральном федеральных округах, опасные размеры приобрели процессы зарастания кормовых угодий кустарником и мелколесем. Годными для выпаса скота в целом по России являются не более 50% пастбищ (А. И. Манелля, В. А. Трегубов, 2007).

В структуре заготавливаемых сельскохозяйственными организациями кормов для животноводства в 2000–2002 гг. складывалась устойчивая тенденция замещения грубых и сочных кормов зернофуражом. В последние годы общая тенденция к сокращению заготовки кормов сохранилась. В то же время в 2003–2005 гг. стала увеличиваться доля грубых и сочных кормов и снижаться доля концентрированных. Изменение структуры заготавливаемых кормов происходило на фоне их общего сокращения (табл. 2).

В 2005 г. по сравнению с 2000-м заготовка всех видов кормов уменьшилась на 24,3%, в том числе грубых — на 22,6%, сочных — на 40,5%, зернофуража — на 24,5%. В 2,7 раза сократились заготовки травяной муки, в 3,6 раза — кормовых корнеплодов. Нехватка объемистых кормов усугубилась их низким качеством. К III и более низким классам за последние годы были отнесены более 30% сенажа, 25% силоса и травяных кормов и 40% сена. Во многих хозяйствах не обеспечивалось их качественное хранение. Емкости имеющихся кормохранилищ позволяли заложить лишь половину заготовленного сена и кормовых корнеплодов.

Крайне низок был уровень заготовки кормов по прогрессивным технологиям. Так, в 2005 г. было заготовлено сена с применением активного вентилирования всего 1%, силоса, обогащенного

карбамидами и другими синтетическими азотсодержащими добавками, — 1,5%, укрывалось полимерными пленками 33,1% сенажа, 32,1% силоса.

В 2006 г. обеспеченность животноводства грубыми и сочными кормами продолжала снижаться. Посевные площади кормовых культур в 2006 г. по сравнению с 2005-м снизились на 8,6%, а против 2000 г. — на 30,6% (на 8,9 млн га). В расчете на условную голову крупного рогатого скота наличие всех кормов на 1 октября 2006 г. по сравнению с той же датой 2005-го сократилось на 11,7%, в том числе концентрированных — на 9,1%.

Значительный сдвиг произошел в структуре концентрированных кормов: доля комбикормов выросла с 31,3% в 2000 г. до 39,3% в 2005-м. Это привело к тому, что в общем расходе кормов удельный вес комбикорма достиг в 2005 г. 15,1% против 10,9% в 2000-м. В общем объеме кормов удельный вес комбикормов в хозяйствах населения и крестьянских (фермерских) хозяйствах составлял в 2005 г. около 7%. Сельскохозяйственные организации продолжали в 2005 г. насыщать кормовые рационы концентратами. В крестьянских (фермерских) хозяйствах значительно возросла роль пастбищных кормов (табл. 3). Концентрированные корма в 2005 г. в рационе крупного рогатого скота на откорме и нагуле составили 20,2%, свиней — 77,8%, птицы — 95% (табл. 4). На долю крупного рогатого скота (включая коров) приходилось в 2005 г. 35,9% общего расхода концентрированных кормов, свиней — 24,8%, овец и коз — 2%, птицы — 25,3%. В составе концентрированных кормов, используемых для крупного рогатого скота на откорме и

Таблица 3

Структура расхода кормов скоту и птице по отдельным категориям хозяйств (всего кормов — 100%)

Корма	Сельскохозяйственные организации		Хозяйства населения		Крестьянские (фермерские) хозяйства	
	2000 г.	2005 г.	2000 г.	2005 г.	2000 г.	2005 г.
Концентрированные	36,3	43,4	33,1	33,5	28,1	25,2
из них: комбикорма	14,2	22,1	6,7	7,2	7,4	6,7
грубые	20,7	19,6	25,8	26,3	26,0	26,2
сочные	24,8	21,6	13,1	12,7	13,1	12,0
пастбищные	12,6	10,6	22,0	22,7	26,5	32,6
прочие	5,6	4,8	6,0	4,8	6,3	4,0
Удельный вес комбикормов в общем расходе конц. кормов (в %)	39	50,8	20,4	21,6	28,1	25,2

Таблица 4

**Структура расхода кормов по видам скота и птицы в хозяйствах
всех категорий (все корма равны 100%)**

Виды животных	Грубые корма		Сочные корма		Концентрированные корма		Прочие корма	
	2000 г.	2005 г.	2000 г.	2005 г.	2000 г.	2005 г.	2000 г.	2005 г.
Крупный рогатый скот на откорме и нагуле	30,1	30,9	24,1	21,6	18,4	20,2	27,4	27,3
Коровы молочного стада	30,9	31,0	25,7	23,9	18,5	22,4	24,9	22,7
Свиньи	2,0	0,8	14,8	13,6	73,9	77,8	9,3	7,8
Овцы и козы	30,0	29,5	8,0	6,8	12,0	12,8	50,0	50,9
Птица	—	0,2	2,3	2,2	94,0	95,0	3,7	2,6

Таблица 5

**Расход кормов на 1 голову скота
в сельскохозяйственных организациях, ц/корм. ед.**

Показатель	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2005 г. в % к 2000 г.
Все корма							
Условный крупный скот	27,8	29,5	29,8	29,2	29,8	30,1	108,3
Крупный рогатый скот (на откорме и нагуле)	16,6	17,8	18,1	18,1	18,6	19,2	115,7
Коровы молочного стада	37,6	41,5	43,3	43,3	44,8	46,6	123,9
Свиньи	7,0	7,1	7,1	7,0	7,2	7,3	103,7
Овцы и козы	2,8	2,9	2,9	2,8	2,7	2,7	96,0
Концентрированные корма							
Условный крупный скот	10,1	11,1	12,4	12,5	12,2	13,1	129,7
Крупный рогатый скот (на откорме и нагуле)	3,3	3,8	4,5	4,5	4,1	4,5	134,8
Коровы молочного стада	8,0	9,7	12,1	12,4	11,6	12,9	161,0
Свиньи	6,0	6,3	6,4	6,3	6,4	6,7	111,0
Овцы и козы	0,4	0,4	0,5	0,4	0,3	0,4	87,8

нагуле, удельный вес комбикормов составлял всего 22,9%, для коров молочного стада — 26,6%, для свиней — 45,7%, для овец и коз — 19,6%, для птицы — 51,5%.

За 2000–2005 гг. существенно вырос расход кормов, особенно концентрированных, на одну голову скота (табл. 5).

Расход кормов на продукцию, ц/корм. ед.

Год	Молока		Прирост крупного рогатого скота		Прирост свиней	
	всего кор-мов	в том числе концентриро-ванных	всего кор-мов	в том числе концентриро-ванных	всего кор-мов	в том числе концентриро-ванных
2000	1,46	0,31	14,9	2,96	10,3	8,8
2001	1,48	0,35	15,0	3,22	9,1	8,0
2002	1,41	0,39	14,5	3,62	8,4	7,5
2003	1,33	0,38	14,5	3,64	7,9	7,1
2004	1,33	0,34	14,7	3,29	7,5	6,8
2005	1,29	0,36	14,4	3,42	6,8	6,3
2005 в % к 2000	88,4	116,1	96,4	115,5	66,4	71,3

В расчете на одну условную голову крупного скота в целом по России расходуется около 30 ц/корм. ед., в то время как в странах с высокоразвитым животноводством — 40–45 ц/корм. ед.

Доля затрат на корма составляет основную часть себестоимости животноводческой продукции. Об эффективности использования кормов в сельскохозяйственных организациях можно косвенно судить по их затратам на единицу продукции (табл. 6).

Расход кормов на производство молока составил в 2005 г. 1,29 ц/корм. ед., что соответственно на 11,6% ниже по сравнению с 2000-м. Однако и этот показатель на 4% превышает нормативный уровень. В сельскохозяйственных организациях в 2005 г. на 1 ц прироста крупного рогатого скота затрачивалось 14,36 ц корм. ед. против 7,3–8 ц корм. ед. по норме. При этом по сравнению с 2000 г. соответствующий расход снизился на 3,6%, но был выше по сравнению с 1990 г. на 6,4%.

Главная цель развития кормопроизводства — увеличение объемов и улучшение качества кормов, в том числе и концентрированных. Предстоит восстановить имевшиеся ранее площади кормовых культур (до 37 млн га), расширить площади под многолетними бобовыми травами (до 13–14 млн га). Существуют большие возможности увеличения производства объемистых кормов путем улучшения природных сенокосов и пастбищ, значительная часть которых в настоящее время не используется. Особое значение придается производству зернофуража, доля которого в общем объеме потребляемых кормов составит 29–32%. Валовой сбор зернофуражных культур необходимо довести до 55–56 млн т, в том числе зернобобовых — до 7,7–7,8 млн т (А. П. Булатов, Л. П. Ярмоц,

2002). При выполнении программы интенсификации кормопроизводства на 1 корм. ед. будет приходиться 103–105 г переваримого протеина. Устранение дефицита переваримого протеина в рационах скота благоприятно отразится на его продуктивности, расходе кормов на единицу продукции, что, несомненно, будет способствовать повышению эффективности ведения животноводства. На основе укрепления кормовой базы, улучшения племенной работы предусматриваются повышение продуктивности животных, увеличение объемов производства продуктов животноводства и снижение затрат на них. На 2010 г. с учетом численности населения общее производство мяса всех видов должно составить 11–13,7 млн т, молока — 48–55 млн т и яиц — 47–50 млрд шт. (А. И. Фицев, 2002; Х. Амерханов, 2004). Производство такого количества продукции требует интенсификации кормопроизводства при приоритетном повышении обеспеченности кормов протеином. Общее производство всех видов кормов необходимо увеличить с 108 до 258 млн т корм. ед. Потребность в переваримом протеине составит 27,3 млн т (В. В. Попов, 2002; А. И. Фицев, 2004; Ю. И. Чинаров, 2005).

Внедрение национального проекта «Развитие АПК» по направлению «Ускоренное развитие животноводства» оказало положительное влияние на развитие отрасли животноводства уже на первом году его реализации. По данным Федеральной службы государственной статистики за 2007 г., производство скота и птицы на убой (в убойном весе) во всех категориях хозяйств возросла с 5,2 до 5,6 млн т, что на 7,7% больше, чем в 2006 г., в том числе крупного рогатого скота — на 1,3%; свиней — на 10,9%; овец и коз — на 5,9%; птицы — на 15,2%. Производство молока в хозяйствах всех категорий возросло с 31,4 до 32,3 млн т или на 2,5% по сравнению с 2006 г. Среднегодовой удой молока на 1 корову в сельхозпредприятиях увеличился с 3574 до 3769 кг. Производство яиц в хозяйствах всех категорий составило 37,8 млрд шт. или 99,7% к 2006 г. На 1 января 2008 г. численность крупного рогатого скота в хозяйствах всех категорий составила 21,5 млн голов или 100% к соответствующему периоду 2006-го, в том числе коров — 9,4 млн голов (100%); свиней — 16,1 млн голов (101,3%); овец и коз — 21,0 млн голов (106%) и птицы в сельхозпредприятиях — 273,4 млн голов (107,1%). В Российской Федерации 69 регионов существенно увеличили объемы производства скота и птицы в 2007 г. к уровню 2005-го. Это Республики Татарстан — на 15,5% и Башкортостан — на 8,2%, Краснодарский — на 20% и Ставропольский края — на 20%, Белгородская — на 86,1%, Московская — на 25,7%, Липецкая — на 41%, Ростовская — на 15%, Челябинская области — на 19%. В 2007 г. возросло производство

молока к уровню 2005 г. в Республиках Татарстан на 12,7%, Башкортостан — на 8% и Дагестан — на 34,4%, Краснодарском крае — на 5,2%, Саратовской — на 7,9% и Челябинской областях — на 11%.

Для вывода сельского хозяйства из кризисного состояния, обеспечения устойчивого развития и повышения конкурентоспособности отечественной сельскохозяйственной продукции Правительством Российской Федерации 14 июля 2007 г. утверждена «Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 гг.». В программе отмечается, что по отношению к субсидируемому импорту продовольствия, продукция российских товаропроизводителей оказывается неконкурентоспособной и вытесняется с внутреннего рынка. Общий объем импорта продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья (кроме текстильного) по сравнению с 2000 г. увеличился в 2,9 раза. Особенно высока доля импортной продукции на рынках мяса и молока. Программой установлено, что задачей развития приоритетных подотраслей сельского хозяйства является выравнивание возникших диспропорций в агропродовольственном секторе путем поддержки тех производств, которые имеют потенциальные преимущества на внутреннем или мировом рынке, но без государственной поддержки и регулирования не могут в полной мере реализоваться. Меры государственной поддержки в 2008–2012 гг. направлены на стабилизацию поголовья основных видов сельскохозяйственных животных, а также поголовья в традиционных отраслях животноводства — оленеводстве, табунном коневодстве, овцеводстве и козоводстве. Их развитие позволит не только увеличить производство отдельных видов мяса, но и поддержать сохранение традиционного уклада жизни и занятости народов различных регионов страны. Для обеспечения сельскохозяйственных товаропроизводителей отечественными племенными животными и сокращения поставок их по импорту необходимо укреплять существующую племенную базу. К 2012 г. племенная база России должна обеспечить удельный вес скота в общем поголовье сельскохозяйственных животных до 13%. Увеличить производство животноводческой продукции к 2012 г. планируется на 32,9% по отношению к 2006-му, при этом ежегодный рост индекса производства продукции животноводства начиная с 2009 г. должен составить не менее 5%. Объем производства скота и птицы (в живом весе) к 2012 г. достигнет 11,4 млн т, что по сравнению с 2006-м увеличится на 42,9%. К 2012 г. производство молока достигнет 37 млн т, что превысит уровень 2006-го на 17,8%.

Рост объемов производства мяса и молока позволит к 2012 г. увеличить долю российского производства в формировании ресурсов мяса с 61,1 (в 2008 г.) до 69,6%, молока — с 78,3 до 81,1%. Потребление мяса и мясопродуктов в среднем увеличится с 55 (2005) до 73 кг (2012), молока и молокопродуктов с 235 до 261 кг. Для реализации намеченных планов предусматривается достаточное финансирование за счет различных источников. Объем финансирования данной программы за счет средств федерального бюджета в 2008–2012 гг. составит 551,3 млрд руб., за счет средств бюджетов субъектов Российской Федерации — 544,3 млрд руб. Кроме того, за счет средств внебюджетных источников предусматривается привлечь в 2008–2010 гг. 311 млрд руб.

Отраслевой целевой программой «Развитие молочного скотоводства и увеличение производства молока в Российской Федерации на 2009–2012 гг.» (Приложение к приказу МСХ России от 6 ноября 2008 г. № 495) предусматривается повысить среднегодовой удой на 1 корову до 4500 кг, выход телят на 100 маток до 82 голов, довести удельный вес племенного поголовья в общей численности крупного рогатого скота до 15%.

Одним из крупнейших регионов страны с устойчивым развитием сельскохозяйственного производства является Республика Башкортостан. Занимая 3,7% общей площади сельскохозяйственных угодий и 3,2% пашни России (свыше 7 млн га, в том числе пашни — 3,7 млн га), республика производит около 4,5% валовой продукции сельского хозяйства страны и занимает третье место среди регионов. Ежегодно объем валового продукта, производимого аграриями республики, растет. По итогам 2008 г. этот показатель достиг 103,5 млрд руб.

Агропромышленный комплекс — важнейшая и перспективная отрасль экономики республики. Башкортостан вот уже несколько лет удерживает лидерство в Российской Федерации по поголовью крупного рогатого скота и лошадей, производству молока, кумыса и меда. Республика занимает второе место по производству картофеля, третье — по производству мяса, пятое — по производству яиц, поголовью овец и коз, шестое — по производству зерновых и зернобобовых культур, овощей и поголовью свиней.

В АПК региона успешно функционируют предприятия различных форм собственности: насчитывается более 1200 сельскохозяйственных организаций и более 2000 производств пищевой и перерабатывающей промышленности, 4652 крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей, свыше 573 тыс. личных подсобных хозяйств. В республике для них созданы благоприятные условия: оказывается серьезная поддержка в сезонном

кредитовании весенне-полевых работ и уборочной страды, в капитально-восстановительном ремонте и модернизации сельскохозяйственной техники. Денежные средства выделяются на реализацию целевых программ, удешевление удобрений и средств химической защиты растений, горючесмазочных материалов. Кроме того, оказывается финансовая поддержка ведению племенного животноводства, элитного семеноводства, дотируется приобретение современной высокопроизводительной техники, субсидируются процентные ставки по привлеченным кредитам банков, компенсируется часть затрат на страхование сельскохозяйственных культур.

Негативные последствия реформирования агропромышленного комплекса страны коснулись и Республики Башкортостан, хотя и в меньшей степени. поголовье крупного рогатого скота к 2000 г. по сравнению с 1990-м во всех категориях хозяйств сократилось на 29,3%, в том числе в сельскохозяйственных предприятиях — на 45,3%. При этом поголовье скота в индивидуальном секторе и крестьянских (фермерских) хозяйствах выросло на 10%. поголовье свиней во всех категориях хозяйств сократилось в 2 раза, а в сельскохозяйственных предприятиях — почти в 3 раза при одновременном увеличении их численности в индивидуальном секторе и крестьянских (фермерских) хозяйствах в 1,5 раза. Из-за низких цен на шерсть резко сократилось поголовье овец. За 1990–2000 гг. несколько снизилось количество лошадей (на 23%) и птицы (табл. 7).

Начиная с 2001 г. отмечается рост численности животных, особенно в хозяйствах населения. Увеличение поголовья скота и птицы в личных хозяйствах лишь частично компенсировало последствия его снижения в общественном секторе. В то же время следует подчеркнуть, что крупные комплексы и в настоящее время подтверждают свои преимущества. Например, в свиноводческом комплексе «Рошинский», где содержится более 50 тыс. голов свиней, среднесуточный прирост составляет более 510 голов, на одну начальную голову производят более 150 кг свинины. В комплексе «Приютовоагрогаз», специализирующемся на выращивании и откорме крупного рогатого скота, среднесуточный прирост молодняка превышает 850 голов, а расход кормов на 1 кг прироста — менее 8,5 корм. ед., средняя живая масса каждой головы при реализации составляет более 450 кг.

Объем производства скота и птицы на убой с 1990 по 2000 г. снизился в целом по республике с 532,7 до 354,7 т (на 33,5%), молока с 1930 до 1539,3 т (на 20,3%), только производство яиц возросло с 1147,7 до 1178,6 млн шт. (на 2,7%). При этом в сельскохозяйственных предприятиях сокращение производства мяса

**Поголовье скота и птицы по категориям хозяйств РБ
(на 1 января, тыс. голов)**

Показатель	Год					
	1991	1996	2001	2006	2007	2008
К р у п н ы й р о г а т ы й с к о т						
Хозяйства всех категорий	2393	2203	1687	1645	1689	1746,4
Сельхозпредприятия	1706	1366	927,6	620,5	610,5	615,9
Хозяйства населения	686,3	827	746,4	960,1	1011	1062,3
КФХ	0	9,5	12,9	64,2	67,1	68,2
К о р о в ы						
Хозяйства всех категорий	828,4	875,6	731,1	648,8	666,5	674,6
Сельхозпредприятия	490,8	441,2	337,6	221,2	215,6	216,1
Хозяйства населения	337,6	429,9	387,4	402,2	424,7	435,0
КФХ	0	4,5	6,1	25,4	26,2	23,5
С в и н ь и						
Хозяйства всех категорий	1133	797,2	562,5	503,1	547,2	579,8
Сельхозпредприятия	1014	678,8	383,5	216,3	224,1	222,5
Хозяйства населения	118,9	114,6	172,8	262,6	291,6	322,7
КФХ	0	3,8	6,2	24,2	31,5	34,6
О в ц ы и к о з ы						
Хозяйства всех категорий	2298	1222	688,6	778,1	825,8	866,5
Сельхозпредприятия	1119	332	58,9	17,3	17,0	17,3
Хозяйства населения	1179	883,1	623,8	739,6	785,9	823,2
КФХ	0	7,3	5,9	21,2	22,9	26,0
Л о ш а д и						
Хозяйства всех категорий	192,6	190,7	149,1	147,5	149,5	156,8
Сельхозпредприятия	176,3	134,1	84,1	55,5	53,4	52,9
Хозяйства населения	16,3	55,6	63,4	84,2	87,5	94,6
КФХ	0	1	1,6	—	8,6	9,3
П т и ц а						
Хозяйства всех категорий	15 579	14 970	13 530	13 056	13 109	13 107
Сельхозпредприятия	7545	7355	5844	4852	4900	5509

составило на 64,4%, молока — на 48,5%, а производство яиц возросло на 3,9% (см. табл. 8).

Начиная с 2001 г. отмечается восстановление и рост объема производства основных продуктов животноводства. Следует отметить, что в целом в Республике Башкортостан по сравнению

Производство основных продуктов животноводства РБ

Показатель	Год						
	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
Хозяйства всех категорий							
Скот и птица на убой (в живой массе), тыс. т	532,7	452,4	354,7	381,6	407,2	413,2	421,3
Молоко, тыс. т	1930	1708	1539	2083	2136	2250	2298
Яйца, млн шт.	1147	1197	1178	1270	1280	1283	1283
Шерсть, т	6668	2802	1214	1888	1938	2076	2231
Сельскохозяйственные организации							
Скот и птица на убой (в живой массе), тыс. т	322,7	195,9	114,2	92,9	91,5	93,0	100,1
Молоко, тыс. т	1254,3	919,1	646,4	600,8	599,2	627,7	633,6
Яйца, млн шт.	717,2	773,8	745,2	796,5	848,4	850,5	806,3
Шерсть, т	4438	1247	168	45	34	35	37
Хозяйства населения							
Скот и птица на убой (в живой массе), тыс. т	210,0	254,5	238,8	276,2	304,2	307,5	305,6
Молоко, тыс. т	675,7	780,4	882,2	1388	1438	1526	1562
Яйца, млн шт.	430,5	420,6	430,9	466,5	423,0	423,6	468,0
Шерсть, т	2230	1539	1034	1794	1850	1980	2126
Крестьянские (фермерские) хозяйства							
Скот и птица на убой (в живой массе), тыс. т	—	2	1,7	10,5	11,6	12,7	15,6
Молоко, тыс. т	—	9,1	10,7	94	99,4	95,8	103,0
Яйца, млн шт.	—	3,2	2,5	7,6	8,4	9,0	9,0
Шерсть, т	—	16	12	49	54	61	68

с 2000 г. в 2008-м в хозяйствах всех категорий наблюдается заметный рост производства мяса, больше на 18,7%, молока — на 49,3%, яиц — на 8,9%. Однако необходимо признать, что увеличение объема производства продуктов животноводства (за исключением яиц) произошло в основном за счет индивидуального сектора.

За последние годы как в стране в целом, так и в республике произошли существенные изменения в структуре производства основных продуктов животноводства. Доля сельскохозяйственных предприятий в 2008 г. по сравнению с 1990-м в общем объеме производства мяса снизилась с 60,6 до 23,8%, молока — с 65,0

до 27,6%. Благодаря сохранению крупных птицефабрик доля производства яиц в сельскохозяйственных организациях возросла с 62,5 (1990) до 62,8%, в которых при этом производство яиц в абсолютных показателях также увеличилось с 717,2 до 806,3 млн шт. Доля индивидуальных хозяйств в производстве мяса возросла с 39,4 до 72,5%, молока — с 35,0 до 67,9%, а яиц снизилась — с 37,5 до 36,5%. Доля фермерских хозяйств в общем производстве продуктов животноводства остается незначительной и пока не превышает даже 5,0–7,0%. Тезис «Фермеры накормят страну», выдвинутый некоторыми экономистами, при существующей ситуации за последние 15–18 лет фактически не получил подтверждения.

Приоритетным направлением увеличения объема производства продукции животноводства является повышение уровня продуктивности животных. В 2003 г. впервые в республике превзойден 3-тысячекилограммовый рубеж молочной продуктивности коров в год. В хозяйствах Татышлинского, Туймазинского, Уфимского, Дюртюлинского, Аургазинского и Стерлитамакского районов, интенсивно занимающихся молочным животноводством, от каждой коровы получено в среднем 4–4,7 тыс кг молока. Однако предстоит большая работа по повышению уровня продуктивности животных.

В республике успешно реализуется приоритетный национальный проект «Развитие АПК». В его рамках построено и реконструировано более 20 крупных животноводческих объектов, приобретен высокопродуктивный отечественный и импортный скот, современное оборудование. Реализация проекта «Развитие АПК» позволила за два года увеличить производство молока на 8%; мяса — на 8,3%; рыбы — на 11%. За 2006–2007 гг. сельхозтоваропроизводителями взяты банковские кредиты на общую сумму 6 млрд 452 млн рублей (на покупку племенного скота, приобретение техники и оборудования, строительство и реконструкцию животноводческих комплексов, развитие фермерских и личных подсобных хозяйств).

Сельскохозяйственными предприятиями различных форм собственности республики с 2006 г. закуплено около 30 тыс. голов племенных животных, из них: 21 тыс. голов крупного рогатого скота, около 4,5 тыс. свиней, более 4 тыс. овец, около 1 тыс. лошадей. Идет разработка и внедрение крупных инвестиционных проектов по развитию животноводства. В частности, завершается строительство птицеводческого комплекса им. М. Гафури в Мелеузовском районе по убою и переработке мяса индейки проектной мощностью 15 тыс. т в год.

Второй год реализуется инвестиционный проект по разведению племенного мясного скота лимузинской породы в ООО «Забарив-Агро» Куюргазинского района, где поголовье к концу 2012 г. планируется довести до 25 тыс. голов. На территории Альшеевского района ЗАО «Агрика Башкирское племенное птицеводство» строит племенной репродуктор по разведению кур проектной мощностью 25 тыс. т мяса птицы и 75 млн шт. яиц в год. Министерством сельского хозяйства Республики Башкортостан разрабатывается целевая программа развития мясного скотоводства. Создано совместное башкирско-австралийское предприятие «Урал Ите». Начата реализация крупного инвестиционного проекта компании «Арпиком» по разведению крупного рогатого скота мясных (герфордской и абердин-ангусской) пород. В пяти зауральских районах республики планируется размещение 250 тыс. голов скота.

Среднегодовой удой молока на одну корову в сельхозпредприятиях в 2008 г. составил 3676 кг, что больше уровня 2005-го (3324 кг) на 14%. В то же время отдельные хозяйства достигли высоких результатов. Например, в ГУСП «Алексеевский» Уфимского района и в ООО Агрофирма «Байрамгуловский» Учалинского района годовой удой на одну корову составляет более 8 тыс. кг.

В современных условиях, когда поголовье животных стало значительно меньше, для увеличения производства продуктов животноводства необходимо добиваться существенного повышения их продуктивности. Для этого наряду с совершенствованием племенных качеств животных, технологии их содержания исключительно важным является создание устойчивой прочной кормовой базы и повышение полноценности кормления. В мировой практике считается, что при формировании продуктивности животных на долю кормления приходится 59%, селекции — 24%, условий содержания и технологии — 17%, т. е. уровень продуктивности прежде всего определяется полноценностью кормления.

Главной причиной низкой продуктивности животных является нехватка в рационах энергии, протеина и других питательных и биологически активных веществ, несбалансированность рационов по контролируемым элементам. Поэтому в ближайшие годы в первую очередь потребуется создать устойчивую кормовую базу. В кормопроизводстве огромное значение имеют бобовые культуры. Во-первых, они позволяют сбалансировать рационы по протеину, незаменимым аминокислотам. Во-вторых, многолетние бобовые травы дают не только наиболее качественные, но и самые дешевые корма. В-третьих, после их распашки почва обогащается различными питательными веществами, особенно азотистыми. Например, после клевера и люцерны второго года использования

в почве остается более 10 т/га корневых и растительных остатков, в которых содержится 150–180 кг азота, 60–70 — фосфора, 45–55 — калия и 90–140 кг кальция. После зернобобовых культур остается 2–7 т/га корневых и пожнивных остатков с содержанием в них 45–130 кг азота, 10–20 — фосфора и 20–70 кг. — калия (А. Калашников и др., 2006). Кроме того, многолетние бобовые травы улучшают фитосанитарное состояние почвы. В результате, в почве после бобовых культур, главным образом многолетних, складываются наиболее благоприятные водно-физический и фитосанитарный режимы, что обеспечивает улучшение плодородия почвы и повышение урожайности других культур севооборота.

Основными направлениями развития кормовой базы в ближайшей перспективе должны стать:

- максимальное использование биологических факторов при минимуме материально-технических затрат с целью повышения продуктивности пашни под кормовыми культурами;
- повышение энергетической и протеиновой полноценности кормов на основе расширения площади под бобовыми травами;
- применение эффективных технологий, способствующих сохранению питательных веществ кормов при их заготовке и хранении.

Главным направлением укрепления кормовой базы является повышение урожайности кормовых культур. Так, например, в республике площадь естественных пастбищ и сенокосов превышает 2,8 млн га, более 1,3–1,5 млн га пашни (1/3 посевных площадей) занимают кормовые культуры. На кормовые цели к тому же используется около 1 млн га посевов зерновых культур. Однако урожайность естественных сенокосов не превышает 6–7 ц/га сена, однолетних и многолетних трав на сено — 13–18 ц/га (см. табл. 9).

Основным источником кормов в хозяйствах республики является полевое кормопроизводство, где заготавливается 70–80% кормов. В последние годы снизилась продуктивность гектара пашни, занимаемой под кормовые культуры. Так, если в период 1986–1990 гг. выход кормовых единиц в среднем по республике колебался в пределах 18,0–25,8 ц, то за последние годы снизился до 14–15 ц, так как внесение органических и минеральных удобрений под кормовые культуры резко сократилось.

В республике была разработана и одобрена НТС МСХиП РБ «Концепция развития кормопроизводства Республики Башкортостан» (Г. К. Зарипова и др., 2000). Согласно данной концепции предусматривается изменение структуры посевных площадей кормовых культур. Удельный вес кормовых культур на пашне в связи с переводом под сенокосы и пастбища определенной части

**Урожайность некоторых сельскохозяйственных культур
и естественных угодий (ц/га)**

Показатель	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.
Зерно (в весе после доработки)	18,5	13,2	13,0	19	24,2	24,8
рожь озимая	25,4	18,2	17,6	20,9	29,6	27,4
пшеница	13,5	13,5	12,5	17,7	23,3	24,9
ячмень	20,5	12,8	14,1	20,9	27,1	27,5
овес	19,8	10,8	11,2	19,3	23,4	22,6
просо	12,5	5,8	5,7	15,8	19,7	20,0
гречиха	8,1	2,6	4,7	10	13,2	14,2
зернобобовые	15,3	8	11,7	19,4	24,1	21,5
Сахарная свекла (фабричная)	201	144	167	207,7	241,1	205,9
Семена подсолнечника	13,1	6,6	11	11,3	11,7	10,9
Картофель	127	93	67	124,2	123,7	126,4
Овощи	148	105	104	168	171	176
Кукуруза на силос, зеленый корм	237	120	147	173	186	217
Кормовые корнеплоды (включая сахарную свеклу на корм скоту)	211	209	139	145	182	149
Сено многолетних трав	20,8	11,5	17,0	17,2	16,9	19,8
Сено однолетних трав	17,7	10,0	16,6	15,7	16,5	19,6
Сено естественных сенокосов (включая улучшенные)	7,6	6,0	7,0	7,8	6,3	10,2

деградированной пашни существенно не изменится и останется в среднем по республике на уровне 32% или 1,5 млн га. При этом выход кормовых единиц с гектара пашни предусматривается довести до 30–32 ц.

При создании устойчивой кормовой базы важнейшая роль отводится многолетним травам, которые занимают в кормовом клине значительное место (более 600 тыс. га). В настоящее время на долю бобовых трав и их смесей приходится 55,6%. В ближайшей перспективе площадь многолетних трав будет доведена до 780 тыс. га, при этом площадь под бобовые травы и их смеси увеличится с 337,7 до 700 тыс. га (около 90% всей площади), а под злаковые — уменьшится с 269 до 80 тыс. га. Существенное увеличение бобовых трав в травяном поле позволит в 1,5–2 раза повысить объем производства протеина при одновременном снижении объема вносимых удобрений, в первую очередь азотных, плодородие почвы при этом улучшится.

Травосеяние, базирующееся на посевах бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей, преобразует огромное количество атмосферного азота в «биологический» азот, тем самым резко уменьшая необходимость минеральных удобрений. Известно, что бобовые травы, усваивая с помощью клубеньковых бактерий молекулярный азот воздуха, оставляют в почве до 100–150 кг/га биологического азота, что равносильно внесению 2,5–3,0 ц азотных удобрений.

В условиях дефицита и дороговизны топливно-энергетических ресурсов важное значение приобретают разработка и внедрение энергосберегающих технологий производства, заготовки, хранения и использования кормов. Это прежде всего касается производства кормов из многолетних трав, которые по сравнению с другими кормовыми культурами низкочувствительны. Они наиболее полно используют биоклиматические ресурсы, оказывают положительное влияние на структурообразовательный процесс и плодородие почвы. Затраты на производство травяных кормов в 1,5 раза ниже по сравнению с зерновыми и в 2,5 раза — по сравнению с корнеплодами. Благодаря долголетнему использованию при возделывании многолетних бобово-злаковых смесей резко сокращаются затраты на приобретение семян, обработку почвы, посев и уход за посевами, обеспечивается более равномерное поступление зеленой массы с ранней весны до поздней осени. По мере увеличения площади посева многолетних трав, роста их урожайности целесообразно переходить к приготовлению травяного силоса за счет этой группы культур.

Для получения кормов из многолетних бобовых трав с содержанием в сухом веществе не менее 16% сырого протеина первый покос целесообразно начинать в фазе бутонизации, а последующие — в период бутонизации до начала цветения. Многолетние злаковые травы лучше убирать в первом покосе в начале фазы колосения, а ко второму покосу приступить через 45–50 дней после первого. Травосмеси следует скашивать, ориентируясь по фазам вегетации преобладающих в травостое видов растений. Своевременная уборка многолетних трав в оптимальные фазы развития позволит перейти на многоукосное использование их и увеличить сбор сырого протеина и других ценных питательных веществ на 20–25% по сравнению с одноукосным использованием.

Проблема производства высококачественных кормов за счет многолетних трав может быть решена на основе увеличения в структуре посевных площадей доли бобовых трав, их смесей до 85–90%, создания и внедрения в производство высокопродуктивных сортов, прогрессивных технологий их возделывания и заготовки высококачественных кормов.

Многолетние травы, районированные по сельскохозяйственным зонам Республики Башкортостан

Зона	Основные виды трав для полевого травосеяния и улучшения естественных кормовых угодий	Дополнительные виды для создания сенокосов и пастбищ
Северная лесостепь	Клевер луговой, козлятник восточный, люцерна, донник белый, тимофеевка луговая, кострец безостый, овсяница луговая, ежа сборная	Клевер гибридный, клевер ползучий, овсяница тростниковая, лисохвост луговой, мятлик луговой, полвица гигантская, двукисточник тростниковый
Северо-восточная лесостепь	Клевер луговой, люцерна, козлятник восточный, эспарцет песчаный, тимофеевка луговая, кострец безостый, ежа сборная, донник белый	Клевер гибридный и ползучий, овсяница луговая и тростниковая, лисохвост луговой, двукисточник тростниковый, лядвенец рогатый
Южная лесостепь	Люцерна, клевер луговой, донник белый, козлятник восточный, эспарцет песчаный, кострец безостый, тимофеевка луговая, овсяница луговая	Клевер луговой и ползучий, донник желтый, пырейник волокнистый, житняк ширококолосый, овсяница тростниковая, райграс высокий, мятлик луговой, овсяница красная, ежа сборная
Предуральская степь	Люцерна, донник желтый, донник белый, эспарцет песчаный, кострец безостый, житняк ширококолосый	Козлятник восточный, пырей промежуточный, пырейник промежуточный, пырейник волокнистый, ломкоколосник ситниковый, овсяница луговая, райграс высокий
Зауральская степь	Люцерна, эспарцет песчаный, донник белый, кострец безостый, житняк ширококолосый, пырей промежуточный	Клевер луговой, козлятник восточный, донник желтый, пырейник волокнистый, ломкоколосник ситниковый, волоснец сибирский
Горнолесная	Козлятник восточный, клевер луговой, люцерна, эспарцет песчаный, тимофеевка луговая, кострец безостый, ежа сборная	Донник желтый и белый, клевер гибридный и ползучий, овсяница луговая, двукисточник тростниковый, овсяница красная

Поэтому вопрос расширения видового состава бобовых трав в полевом травосеянии и площадей, занятых этими культурами, имеет важное значение. Видовой состав трав для конкретных природных условий определяется биологическими особенностями их и климатическими ресурсами вегетационного периода, а также целевым назначением посева. Схема районирования видов многолетних трав по сельскохозяйственным зонам Республики Башкортостан (Г. К. Зарипова и др., 2004) представлена в табл. 10.

Многолетние травы, особенно такие засухоустойчивые виды, как люцерна, донник, эспарцет, житняк ширококолосый, пырей промежуточный, даже в засушливой зоне обеспечивают наибольшую устойчивость урожая. Ниже приведены некоторые кормовые и сельскохозяйственные признаки отдельных многолетних трав.

Люцерна из бобовых трав занимает ведущее место, являясь основным источником растительного белка. Она способна продуктивно произрастать как в лесостепной, так и в степной зонах. Ее лучше размещать в кормовых севооборотах с 3–4-летним использованием, при возделывании на выводных полях можно использовать травостой в течение 4–5 лет. Благодаря продуктивному долголетию и способности усваивать азот атмосферы в травосмесях она повышает их урожайность, стабилизирует ее по годам и увеличивает срок использования травостоя. Люцерна дает два и более покосов за лето, является отличным кормом для молочных коров, молодняка и племенных свиней. Овцам и крупному рогатому скоту во избежание тимпании молодую люцерну, а также люцерну, убранную сразу после дождя и росы, следует скармливать с предосторожностями — предварительно животным необходимо дать грубый корм, а подачу зеленой люцерны увеличивать постепенно, в смеси с другими кормами. Люцерна содержит 20–21% сухого вещества и до 5–5,5% протеина. По содержанию протеина она занимает одно из первых мест среди зеленых кормов.

Лучшее время скашивания — стадия бутонизации и начало цветения. Из зеленой люцерны готовят витаминную травяную муку, резку, сено и сенаж высокого качества.

Клевер дает один-два покоса за лето, является прекрасным кормом для коров, молодняка скота, лошадей и свиней. Крупному рогатому скоту и овцам во избежание тимпании после росы и дождя молодой клевер, как и люцерну, следует скармливать с предосторожностями — предварительно животным необходимо дать грубый корм, а подачу клевера следует увеличивать постепенно, желательно в смеси с другими кормами. Зеленый клевер содержит 18–24% сухого вещества и 3,9–4,4% протеина. Лучшее время уборки клевера — фазы бутонизации и цветения. Урожай травы — до 180–220 ц/га, а урожай сена — 50–60 ц/га. Зеленый клевер используется для приготовления сена, сенажа, витаминной травяной муки, резки. Для возделывания клевера лугового наиболее благоприятны условия лесостепной и горно-лесной зон. Клевер является более влаголюбивым, в то же время менее требовательным к теплу. Клеверо-злаковые травосмеси при 2–3-летнем использовании дают более высокие и стабильные урожаи кормовой массы. В северной лесостепи следует расширить посевы клевера в трехкомпонентных смесях с люцерной и злаковыми травами, которые обеспечивают более высокую продуктивность и долголетие.

Одним из резервов повышения устойчивости кормовой базы является введение в производство новых, нетрадиционных культур. В этом отношении исключительно ценным считается **козлятник**

восточный, который является уникальной кормовой культурой. Укосная спелость козлятника наступает рано, что дает возможность применять его в зеленом конвейере сразу после скармливания озимой ржи. В этот период урожайность его достигает 125–150 ц/га и поэтому его можно использовать для заготовки сенажа. Отличается долговечностью (на одном участке высокий урожай дает в течение 10–12 лет), высокой облиственностью (60–70%), морозоустойчивостью и зимостойкостью, способностью обеспечивать ранний корм, высокой урожайностью и низкими затратами на возделывание. Трава козлятника богата протеином, минеральными веществами и каротином. Она содержит биологически активные вещества, стимулирующие секрецию молока у лактирующих животных. Его используют на корм в зеленом виде, для заготовки сена, сенажа и травяной муки. Примечательной является еще одна особенность козлятника — при высушивании скошенной массы на сено у него, в отличие от других бобовых культур, листья не осыпаются, что позволяет заготовить сено с высоким содержанием протеина и каротина. Урожай зеленой массы за два укоса составляет — 250–350 ц/га и более, сена — 45–50 ц/га.

При возделывании козлятника в условиях республики обязательным приемом является скарификация и инокуляция семян резоторфином. Исследования показали, что данная культура достигает весной пастбищной спелости раньше люцерны и клевера лугового, после скашивания отрастает более интенсивно и обеспечивает более высокий выход зеленой массы с единицы площади (Р. И. Сабиров и др., 2006). Козлятник восточный произрастает во всех зонах республики, однако наиболее благоприятные для формирования высоких урожаев условия создаются при возделывании в северной, северо-восточной и горно-лесной зонах. Данная культура в год посева развивается очень медленно, на второй год жизни она формирует невысокие урожаи, полного развития достигает на третий год. Исследованиями установлено, что его урожайность в первые годы жизни можно повысить на 30–35% за счет посева в смеси с донником или клевером луговым (Н. Надежкин, Г. Зайнетдинов, 2002; Г. К. Зарипова и др., 2004).

В степной зоне наряду с люцерной целесообразно расширять посевы эспарцета и донника. Эти культуры более засухоустойчивы, в данной зоне на неорошаемых землях по урожаю кормовой массы не уступают люцерне, а на менее плодородных, солонцеватых землях травосмеси эспарцета и донника с засухоустойчивыми злаковыми компонентами часто превосходят люцерно-кострецовые смеси. В качестве злакового компонента в смеси с бобовыми ведущее место занимает кострец безостый и такие засухоустойчи-

вые виды трав, как пырей промежуточный и житняк ширококолосый.

Эспарцет дает хороший урожай как при чистом посеве, так и в смеси с житняком и кострцом. Эспарцет содержит 20–21% сухого вещества и 4–4,5% протеина. Лучшее время скашивания — фазы бутонизации и цветения. Зеленый эспарцет используется для приготовления травяной муки, резки. Из него получают сено и сенаж высокого качества.

Донник — высокоурожайная культура, особенно в засушливых районах и на засоленных почвах, характеризуется достаточно высокой питательностью и хорошей поедаемостью в первый год пользования. Из-за наличия в доннике кумарина растение обладает специфическим запахом, поэтому скот его поедает неохотно, хотя после привыкания может съедать до 50 кг и более.

Зеленая масса донника содержит 24,1% сухих веществ и 4,2% протеина. Лучшее время скашивания — фаза бутонизации и цветения. Зеленый донник используют для приготовления сенажа и сена.

Кострец безостый — зимостойкое и засухоустойчивое растение. К выпасу относительно устойчив, выдерживает до 3–4 стравливаний. Однако хорошо поедается крупным рогатым скотом, овцами и лошадьми только до колошения. Быстро грубеет, желательно скашивать в ранние фазы вегетации, иначе получается сено низкого качества, с высоким содержанием клетчатки и низким уровнем протеина. В фазу выметывания дает наибольший сбор протеина, образует полноценную отаву. При скашивании отрастает быстро, а при стравливании — медленно. Выдерживает весеннее затопление в течение 25–30 дней, на одном участке дает устойчивый урожай до семи лет. Один из наиболее продуктивных злаков, урожайность составляет более 40–50 ц/га сена, семян — 5–6 ц/га.

Тимофеевка луговая хорошо развивается на достаточно богатых почвах, а на легких сухих и кислых почвах растет плохо. Используется в травосмесях 3–4 года. Зимостойкое, но не засухоустойчивое растение. Весной развивается медленно. После скашивания и стравливания долго отрастает, вытаптывание переносит плохо. Полного развития достигает на второй год после посева, наибольший урожай дает на третий год.

Ежа сборная хорошо растет на пойменных лугах, легко переносит затенение. Плохо растет на засоленных и кислых почвах. Морозо- и засухоустойчивость растения невысоки. С весны начинает отрастать рано и дает ранний пастбищный корм. В первый год жизни развивается медленно, максимальный урожай дает на 2–3-й год, в травосмесях держится 5–6 лет. После скашивания

и стравливания хорошо отрастает, переносит интенсивный выпас. При посеве в чистом виде для пастбищного использования с внесением азотных удобрений дает 300 и более ц/га зеленой массы, стравливается 4–5 раз, на одном месте сохраняется 4–6 лет. Одна из наиболее урожайных культур сенокосного и пастбищного использования. За два покоса урожайность сена достигает 50–65 ц/га, семян — 3–4 ц/га, хорошо поедается всеми видами животных, преимущественно крупным рогатым скотом и лошадьми, как на пастбище, так и в виде сена, особенно если травы были скошены до цветения.

Райграс отличается быстрым развитием в год посева, скороспелостью и высокой урожайностью. Отлично поедается всеми видами животных. Его преимущественно используют для заготовки сена. На второй год после посева способен давать три покоса, а при орошении — четыре и более покосов с урожайностью 80 ц/га сена и более. Хорошо возделывается в травосмесях с люцерной; в травостое удерживается 2–3 года.

Пырей ползучий весной отрастает поздно, растет медленно, является позднеспелым луговым злаком. После скашивания отрастает быстро, а после стравливания угнетается из-за уплотнения почвы и выпадает из травостоя. Полного развития достигает на 3–4-й год, на пойменных лугах держится в травостое до 15 лет, злостный сорняк. Хорошо поедается до колошения, скашивать на сено следует в начале цветения.

Житняк гребневидный весной отрастает рано, отличается зимостойкостью, засухоустойчивостью и солевыносливостью. Устойчив к выпасу, не выносит длительного затопления, после цветения быстро грубеет, лучший срок его использования — до колошения. Считается хорошим пастбищным растением. Урожайность сена на естественных травостоях составляет 10–15, чистых посевах — около 30–35 ц/га. В травосмесях высевается в смеси с люцерной, эспарцетом и другими культурами.

Лядвенец рогатый используется как пастбищное и сенокосное кормовое растение, отличается высокой зимостойкостью, морозоустойчивостью, выдерживает паводковое затопление. В год посева развивается медленно, во второй и последующие годы жизни отрастает весной очень рано и быстро, зацветает раньше других бобовых трав и развивается до поздней осени, оставаясь в зеленом состоянии. В травостое держится 9–10 лет. Хорошо отрастает после скашивания. Урожайность зеленой массы составляет 240–250, сена — 20–30 ц/га. Оптимальные сроки скашивания — в период бутонизации. В фазу цветения в цветоносах образуется цианогенный глюкозид, который снижает поедаемость. Сено и силос хоро-

Соотношения бобово-злаковых компонентов в травосмесях

Травосмеси	Норма высева компонентов в смесях, в % от нормы в чистом виде		
	Бобовые	Рыхлокустовые злаки	Корневищевые злаки
Двойные	60–70	60–70	—
Двойные	60–70	—	40–50
Тройные с двумя видами злаковых	60–70	30–35	25–30
Тройные с двумя видами бобовых	по 30–35	60–70	—
Тройные с двумя видами бобовых	по 30–35	—	40–50

шо поедаются животными. При кормлении сеном повышается молочная продуктивность, молоку придаетя приятный вкус, а маслу желтая окраска.

Норма высева семян I класса при посеве на корм, кг/га: люцерны и клевера составляет 16–18, донника — 14–16, эспарцета — 60–70, козлятника восточного в зависимости от способов посева — 11–18, костреца безостого — 20–22, тимофеевки луговой — 10–12, овсяницы луговой — 14–16, житняка — 12–14, пырея промежуточного — 18–20. В степной зоне республики норму высева снижают на 15–20%. При посеве семенами II класса норму увеличивают на 10–15% (З. Г. Бикбулатов, Э. М. Кузеев, Р. С. Еникеев и др., 1995). Для повышения белковой полноценности кормов и рационов, а также плодородия и структуры почвы злаковые травы целесообразно возделывать в смеси с бобовыми культурами. На основе проведенных исследований и производственных испытаний учеными республики были рекомендованы для составления травосмеси следующие соотношения норм высева бобовых и злаковых компонентов (табл. 11). Для создания прочной кормовой базы в хозяйствах необходимо иметь ассортимент кормовых культур, обеспечивающий конвейерное поступление сырья. Наряду с многолетними травами есть необходимость использования однолетних кормовых культур в качестве зеленого корма и сырья для силосования и приготовления зерносенажа. В структуре посевных площадей кормовых культур на однолетние травы приходится около 30%.

Для различных природных зон республики (Г. К. Зарипова и др., 2004), с учетом биологических особенностей однолетних трав рекомендуются следующие их виды (см. табл. 12). Урожайность однолетних трав в лесостепной зоне уступает многолетним травам, а в степной зоне, как правило, находится на уровне многолетних трав.

**Видовое районирование однолетних трав
по сельскохозяйственным зонам Республики Башкортостан**

Зона	Рекомендуемые виды однолетних трав
Северная лесостепь	Вика, могар, овес, рапс, сурепица, редька масленичная, горох кормовой
Северо-восточная лесостепь	Вика, могар, овес, сурепица, редька масленичная, горох кормовой
Южная лесостепь	Вика, горох кормовой, чина, суданская трава, могар, овес, рапс, сурепица, редька масленичная
Предуральская лесостепь	Вика, горох кормовой, чина, нут, суданская трава, могар, овес, рапс
Зауральская степь	Горох кормовой, чина, нут, суданская трава, могар, ячмень, рапс
Горно-лесная	Вика, овес, рапс, сурепица, редька масленичная

Сейчас на кормовые цели чаще всего выращивают озимую рожь, ячмень, овес в смеси с зернобобовыми, кукурузу, суданскую траву; все большее распространение получает рапс, просо и другие культуры. Приведем краткие сведения о кормовых достоинствах некоторых однолетних трав.

Наиболее распространенными бобовыми культурами в Республике Башкортостан являются **горох** и **вика** (озимая и яровая). Однолетние бобовые культуры на корм преимущественно возделывают в смеси с другими культурами (овсом, ячменем, суданской травой и др.). Смешанные посевы, как правило, дают более устойчивые урожаи, чем чистые. При составлении смесей большое значение имеет правильный подбор компонентов. Особенно продуктивными являются смеси вики с овсом и суданской травой. Первый покос такой смеси состоит в основном из вики с овсом, а отава — из овса и суданской травы. Оптимальным сроком посева мешанок на сено и компонентов на семена является ранний период — в первые дни сева, на зеленый корм — в несколько сроков с интервалом в 15–20 дней. Норма высева в чистом виде следующая: вики — 100–120, гороха мелкосемянного — 110–130 кг/га. Для заготовки зеленого корма, сена норма высева бобового компонента обычно составляет около 80% от нормы высева в чистом виде, на сенаж (зерносенаж) норму бобового компонента увеличивают, злакового — снижают. Возделывание озимой вики в смеси с озимой рожью и озимой тритикале позволяет обеспечить животноводство высокобелковым зеленым кормом в ранние сроки весной, когда никакая другая культура еще не бывает пригодна для скашивания или стравливания. На зеленый корм смеси убирают в начале

бутонизации вики, на сенаж (вернее, на зерносенаж) — в начале восковой спелости зерна. Горох чаще всего сеют в смеси с овсом, пшеницей или ячменем, суданкой. На зеленый корм смеси используют в период цветения гороха, на зерносенаж — в начале восковой спелости зерна.

Рапс (озимый и яровой) — перспективная масличная и кормовая культура, хорошо поедаемая животными. Семена рапса и продукты его переработки при производстве масла являются высокобелковыми кормами. Рапс успешно выращивают для производства зеленой массы, сенажа, силоса, травяной муки в основных, промежуточных и поукосных посевах в чистом виде и в смеси с другими культурами. Озимый рапс — одна из первых и, надо отметить, последних культур зеленого конвейера. Зеленая масса данной культуры выдерживает понижение температуры воздуха до -8°C и ее можно использовать на корм, когда других зеленых кормов уже нет. Содержание сухого вещества 12%, причем в сухом веществе доля сырого протеина составляет 20–27%, сырой клетчатки — 25–36%. Лучшее время скашивания — начало цветения. Зеленый рапс силосуют в смеси с измельченной соломой. Силос получают удовлетворительного качества. Применяется как промежуточная культура в системе зеленого конвейера.

Кукуруза хорошо поедается сельскохозяйственными животными всех видов. Коровы могут съедать зеленой кукурузы по 70–80 кг. Высокая урожайность, хорошие кормовые достоинства, длительность периода использования сделали кукурузу постоянным компонентом зеленого конвейера. С целью увеличения протеиновой и минеральной питательности зеленую кукурузу рекомендуется высевать в смеси с зернобобовыми.

В фазе молочно-восковой и восковой спелости кукуруза содержит 25–30% сухого вещества и до 2% протеина. Наиболее высокий выход питательных веществ при уборке кукурузы в фазе молочно-восковой и восковой спелости. Кукуруза как кормовая культура в основном используется при заготовке силоса. В настоящее время в Республике Башкортостан взамен кукурузы более активно внедряется возделывание других культур для заготовки силоса, таких как суданская трава, сорго, сорго-суданковый гибрид, злаково-бобовая смесь многолетних и однолетних трав.

Сорго может давать урожаи зеленого корма по 600 ц/га. Содержание сахара в нем выше, чем у кукурузы. Сорго медленнее грубеет и долго сохраняется зеленым. Наибольший выход питательных веществ отмечается в фазе выбрасывания метелки. В связи с тем, что в зеленом сорго, особенно в молодых растениях, может содержаться синильная кислота, его скармливают скоту в небольших

количествах и в смеси с другими кормами. Сорго теряет свои ядовитые свойства в сене и силосе, а также ко времени цветения. Содержание синильной кислоты увеличивается в период задержки роста растений из-за недостатка влаги (засуха), а также при заморозках.

В период стеблевания содержание сухого вещества составляет 20%, протеина — 1,9–2,0%. Лучшее время скашивания сорго в фазах выбрасывания метелки и молочно-восковой спелости.

Суданская трава дает высокие урожаи зеленого корма. Ее можно скармливать скоту от начала до полного колошения. Суданская трава теплолюбива, особенно чувствительна в период прорастания семян и всходов; при посеве температура почвы не должна быть ниже 10–12°C. В суданской траве содержится более 76% сухого вещества и 1,6% протеина. Лучшее время скашивания — от начала до полного колошения. Включают в рационы крупного рогатого скота, овец и свиней. Дойные коровы съедают до 50–70 кг суданской травы, свиньи в смеси с зерновыми культурами могут получать ее по 10–15% в зависимости от питательности рациона.

Суданская трава сравнительно мало страдает от вытаптывания и быстро отрастает при стравливании, поэтому имеет большое значение как пастбищное растение, особенно для позднего выпаса. Ее можно высевать в разные сроки для регуляции зеленого конвейера.

Суданская трава, сорго и сорго-суданковые гибриды являются наиболее распространенными злаковыми культурами, возделываемыми на корм, благодаря наличию у них многих ценных биологических свойств — засухоустойчивости, хорошего побегообразования и отрастания после покоса или стравливания, высокой продуктивности и кормовым достоинствам. Лучшие условия для возделывания этих культур создаются при размещении их в южной и лесостепной зонах. Урожайность группы культур достигает 400–450 ц/га зеленой массы, 70–75 ц/га сена. Для обогащения протеином эти культуры следует сеять с бобовыми — горохом, викой или соей. Укосная спелость достигается через 35–40 дней после всходов в фазе начала выметывания метелок, срок второго укоса наступает через 30–35 дней после первого.

Могар как засухоустойчивая культура имеет важное значение в создании кормовой базы в южных районах республики. Использование могоара в системе зеленого конвейера во второй половине лета особенно выгодно в засушливые годы. Для зеленого конвейера его сеют в 2–3 срока. Могар на зеленый корм используется в течение 10–12 дней от фазы начала выхода в трубку до выколашивания, на сено скашивают в начале колошения. Оставность его слабая.

Озимая рожь — самый ранний зеленый корм. В зависимости от погодных условий урожай зеленого корма колеблется в пределах от 150 до 250 ц/га. Для повышения уровня протеина лучше высевать рожь с озимым горохом или озимой викой. В период выхода в трубку рожь содержит 20% сухого вещества, 3,1% протеина. Скашивание озимой ржи нужно проводить до стадии колошения, так как в более поздние сроки содержание клетчатки в ней увеличивается, а протеина и каротина сокращается.

Тритикале — гибрид пшеницы и ржи, новый перспективный зерновой корм. Эта культура сочетает неприхотливость к почвенно-климатическим условиям с высокой урожайностью. По химическому составу наиболее близок к пшенице, но превосходит ее по содержанию сырого протеина и лизина. Озимое тритикале дает зеленую массу тогда, когда никакая другая кормовая культура, кроме ежи сборной, козлятника и озимой ржи, еще не достигает покосной спелости. В республике выведен сорт озимого тритикале «Башкирский 1». Он рекомендуется для использования на зеленый корм, приготовления сенажа и зернофуража. Тритикале целесообразно выращивать в травосмеси с донником, люцерной и озимой викой. По данным ученых БНИИСХ, посев люцерны и донника следует проводить 25 июля, а тритикале 15 августа по всходам бобовых. Хорошие результаты дает одновременный посев 15 августа с озимой викой. При этом вначале производят посев тритикале и после прикатывания поля поперек рядков подсевают вику (Г. К. Зарипова и др., 2004). Убирают тритикале на зеленый корм в чистом виде или в смеси с бобовыми до начала колошения, в этот период бобовые, как правило, находятся в фазе бутонизации — начале колошения. Уборку на зерносенаж следует проводить в фазе молочно-восковой спелости зерна.

Просо отличается интенсивным ростом, содержит оптимальное количество легкосбраживаемых сахаров и может использоваться для зеленой подкормки и в качестве сырья для приготовления силоса. Оно как кормовая культура имеет ряд преимуществ. Норма высева в 6–7 раз ниже, чем у озимой ржи и овса, при этом оно формирует мощную, хорошо поедаемую, длительное время не грубеющую зеленую массу; менее требовательно к условиям произрастания и технологии возделывания, также существует возможность получения собственных семян, в отличие от кукурузы.

Известно из качественных характеристик, определяющих питательную ценность кормов и их поедаемость, что наиболее важными являются концентрация обменной энергии и сырого протеина в сухом веществе. Исследования, проведенные в Ижевской государственной сельскохозяйственной академии, показали, что

в зеленой массе проса содержание сырого протеина составляет 15,7% от сухого вещества. По зоотехническим требованиям энергонасыщенными и высокопротеиновыми считаются корма, содержащие в 1 кг сухого вещества не менее 10 МДж обменной энергии и 14–16% сырого протеина. Установлено, что зеленый корм из проса, убранного в фазу выметывания, относится к энергонасыщенным и высокопротеиновым. Урожайность сухого вещества проса в данной фазе — 58,9 ц/га, в фазе молочно-тестообразного состояния зерна — 65,0 ц/га, в этой же фазе в зеленой массе проса повышается содержание сырой клетчатки на 7,9–7,3%, что влечет за собой снижение общей питательности корма. Поэтому, несмотря на то что урожайность зеленой массы увеличивается, сбор питательных веществ снижается: сырого протеина — на 0,8 ц/га, сырого жира — на 0,1 ц/га (А. Любимов и др., 2008).

Мальва — однолетнее холодоустойчивое и скороспелое растение с повышенным содержанием протеина в сухом веществе (18,25%). Может использоваться в корм в чистом виде и для приготовления силоса. Силосование мальвы целесообразно проводить в смеси с другими культурами, для чего рекомендуются совместные посевы мальвы с кукурузой, вико-овсяной смесью.

Долю бобовых и бобово-злаковых смесей в структуре однолетних трав в ближайшие годы необходимо увеличить с 30 до 85%. Основные площади однолетних бобово-злаковых смесей целесообразно использовать для приготовления зерносенажа.

За последние годы резко сократилось возделывание корнеплодов на кормовые цели (в 1990 г. кормовые корнеплоды занимали 29 тыс. га, в 2002-м — 10 тыс. га). Урожайность их в среднем не превышает 150–200 ц/га. В то же время в отдельных хозяйствах получают более 500–650 ц/га кормовой свеклы. В перспективе предусматривается расширение площади под кормовые корнеплоды до 40 тыс. га и повышение урожайности до 430 ц/га.

В целях более интенсивного использования пашни применяются промежуточные посевы, которые являются дополнительным источником зеленой массы в ранневесенний и осенний периоды. Площади из-под озимых и ранних яровых культур, убранных на зеленый корм, целесообразно занимать посевами покосных культур. Например, после озимой ржи хорошо удаются суданская трава, могар, просо, рапс, а также их смеси с бобовыми травами. После уборки ранних яровых хорошие результаты дают посевы холодоустойчивых культур — рапса, овса, вики, гороха и их смесей.

Схемы зеленого конвейера для каждой зоны различны, и при их разработке должен учитываться главный фактор — обеспечение животных зеленым кормом с весны до поздней осени. Для этого в лет-

ний период дополнительно к пастбищному корму в хозяйствах создают зеленый конвейер. В мае используют озимый рапс в чистом виде или в смеси с озимой рожью, озимую рожь с озимой викой. Озимые смеси высевают в конце августа — начале сентября предыдущего года. Перед их посевом проводят влагозарядковый полив. Затем в рацион вводят зеленую люцерну. В июне используют многокомпонентные смеси овса, ячменя с яровой викой, горохом. Их высевают на одном поле ранней весной в два-три срока. В июле и августе используют двойные и тройные смеси злаков с крестоцветными и бобовыми. Кроме того, в этот период убирают второй укос многолетних трав, суданки. Для более позднего использования в конвейере предусматривают посев ячменя, рапса, овса совместно с горохом или викой, которые дают животным в сентябре. Для скармливания зеленых кормов в конце сентября — начале октября используют промежуточные посевы рапса в чистом виде или в смеси с викой.

Природные кормовые угодья в республике занимают довольно большую площадь (2,8 млн га), однако из-за низкой урожайности на них производится всего 20–25% кормов от общего их объема. Для улучшения ботанического состава травостоя, повышения продуктивности при отсутствии финансовых возможностей для поверхностного и коренного улучшения, прежде всего, применяются ресурсосберегающие системы, включающие рациональное использование угодий на основе упорядочения участковой пастбы скота, очередности и сроков скашивания сенокосных травостоев.

Для обеспечения продовольственной безопасности Правительством Республики принята в 2007 г. «Республиканская программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 гг.», задачами которой являются устойчивое развитие сельских территорий, создание общих условий функционирования, развитие приоритетных подотраслей, достижение финансовой устойчивости хозяйств, регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. По программе производство животноводческой продукции к концу 2012 г. планируется обеспечить на уровне 23% по отношению к 2006-му. **Объем производства скота и птицы (в живой массе) к концу 2012 г. достигнет 442 тыс. т, объем производства молока — 2,4 млн т** (Постановление Правительства РБ от 30 ноября 2007 г.). Рост объемов производства мяса и молока позволит к 2012 г. увеличить долю республиканского производства в формировании ресурсов мяса до 89%, молока — более 97%. Потребление мяса и мясопродуктов в пересчете на мясо, молока и молокопродуктов в пересчете на молоко на среднестатистического человека к 2012 г. планируется привести к научнообоснованным нормам.

Для достижения поставленных целей необходимо решение следующих задач:

- создание прочной кормовой базы за счет увеличения посевов бобовых трав;
- улучшение природных кормовых угодий, внедрение в производство нетрадиционных культур (расширение посевов козлятника восточного, суданской травы с викой — для влагообеспеченных северных районов, с соей — для засушливой степной зоны; расширение посевов холодоустойчивых культур — рапса, сурепицы);
- ежегодная заготовка на одну условную голову скота не менее 50–55 ц корм. ед;
- внедрение энергосберегающих технологий производства кормов и продукции животноводства.

Приоритетным направлением увеличения производства продуктов животноводства является повышение уровня продуктивности животных на основе полноценного кормления, а также увеличение их поголовья. При этом особое внимание будет уделено внедрению ресурсо- и энергосберегающих технологий кормоприготовления и полноценного кормления животных по детализированным нормам для максимальной реализации генетического потенциала продуктивности животных.

Для достижения конечных целей предусматривается государственная поддержка производства сельскохозяйственной продукции, финансовое оздоровление агропромышленного комплекса республики, приоритетное развитие социальной сферы села, повышение квалификации работников агропромышленного комплекса и внедрение в производство достижений науки и передовой практики. Активное участие сельскохозяйственных товаропроизводителей и государства в реализации федеральных и региональных целевых программ позволит успешно реализовать намеченные планы увеличения производства высококачественных продуктов отечественного животноводства.

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ОЦЕНКИ ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ И РАЦИОНОВ

Генетический потенциал продуктивности животных может быть максимально реализован лишь при полноценном и нормированном кормлении. В мировой практике считается, что, например, молочная продуктивность коров на 58–60% определяется уровнем и полноценностью кормления.

Корма являются основным источником различных питательных и биологически активных веществ, необходимых организму для поддержания жизнедеятельности и синтеза новых соединений. В настоящее время питательная ценность корма характеризуется почти семьюдесятью различными показателями. При изучении химического состава прежде всего определяют содержание в нем воды и сухого вещества. Содержание воды в кормах колеблется в пределах от 5 до 95%. Наименьшее количество воды (менее 10%) содержится в искусственно высушенных продуктах — в мясокостной, травяной муке; 90% и более — в свежем жоме, барде и молочных кормах. В организме животных вода является не только составной частью клеток, но и средой, где протекают все физико-химические процессы.

Сухое вещество кормов состоит из органических и неорганических (зола) веществ. Все азотсодержащие вещества органических соединений объединены под общим названием — **сырой протеин**. В него входят собственно белок, небелковые азотсодержащие вещества-амиды и различно аммонийные соединения. Безазотистые органические вещества представлены различными **углеводами и жирами**. Сюда относятся также витамины и другие биологически активные вещества (ферменты, гормоноподобные вещества и др.). Углеводы подразделяются на две группы — клетчатку и безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ), основную часть которых составляют крахмал и сахара. **Неорганическая часть** сухого вещества, т. е. негоряемый остаток (зола), состоит из **солей минеральных веществ**. При химическом анализе определяется валовое содержание различных основных групп питательных веществ с некоторыми примесями, поэтому их обозначают с добавлением слова «сырой» (сырой протеин, сырой жир, сырая клетчатка). **Химический состав** корма является первичным показателем **питательности кормов**.

В настоящее время в кормах определяют содержание воды, сухого вещества, сырого, переваримого, протеина, 10–11 незаменимых аминокислот, сырого жира, сырой клетчатки, сахара и крахмала, 7 макроэлементов, 7–8 микроэлементов, 10 и более витаминов, нескольких антипитательных веществ, тяжелых металлов, некоторых физико-химических показателей — энергетическую питательность, активную кислотность, органические кислоты, а также соотношение между отдельными показателями, как, например, сахаропротеиновое, кислотно-щелочное, кальциево-фосфорное и т. д.

Естественно, не все перечисленные показатели определяются для разных видов животных и кормов, а также случаев кормления.

Данные по содержанию незаменимых аминокислот и витаминов группы В нужны при оценке кормов для свиней и птицы; данные о легкопереваримых углеводах и уровне расщепляемого и нерасщепляемого протеина — при оценке питательности для жвачных животных; данные об активной кислотности и содержании органических кислот — при оценке качества силосованных кормов и т. д.

В современных детализированных нормах кормления учитываются более 25–35 показателей питательной ценности кормов и рационов. Для обеспечения хорошего здоровья и высокой продуктивности животных, все без исключения питательные и биологически активные вещества, независимо от количества, необходимого организму, должны содержаться в рационах в достаточном объеме. В детализированных нормах кормления принята более подробная расшифровка состава и питательной ценности кормов. Это прежде всего относится к оценке энергетической, протеиновой и углеводной питательности. Как известно, **энергетическая питательность** кормов до 1985 г. выражалась в **овсяных кормовых единицах (ОКЕ)**. За одну кормовую единицу условно была принята питательность 1 кг овса среднего качества, которая при сверхподдерживающем кормлении по продуктивному действию при откорме взрослого скота соответствует отложению 150 г жира (1414 ккал чистой энергии). Здесь не были учтены физиологические особенности различных видов животных. Один и тот же корм для всех животных имел одинаковый показатель энергетической питательности, что не соответствует истине. С 1985 г. энергетическая питательность кормов стала оцениваться в **обменной энергии** отдельно для каждого вида животных, т. е. с учетом доступности питательных веществ для данного вида. Обменную энергию определяют в балансовых опытах по разности между валовой энергией корма и энергией, выделенной в кале, моче и кишечных газах, а также расчетным путем, используя данные опытов по изучению переваримости питательных веществ кормов и рационов по следующим уравнениям.

Для крупного рогатого скота:

$$\text{ОЖрс} = 17,46 \text{ пП} + 3123 \text{ пЖ} + 13,65 \text{ пК} + 14,78 \text{ пБЭВ}.$$

Для овец:

$$\text{ОЭо} = 17,71 \text{ пП} + 37,89 \text{ пЖ} + 13,44 \text{ пК} + 14,78 \text{ пБЭВ}.$$

Для лошадей:

$$\text{ОЭл} = 19,46 \text{ пП} + 35,43 \text{ пЖ} + 15,95 \text{ пК} + 15,95 \text{ пБЭВ}.$$

Для свиней:

$$\text{ОЭс} = 20,85 \text{ пП} + 36,63 \text{ пЖ} + 14,27 \text{ пК} + 16,95 \text{ пБЭВ}.$$

Для птицы:

$$\text{ОЭп} = 17,84 \text{ пП} + 39,78 \text{ пЖ} + 17,71 \text{ пК} + 17,71 \text{ пБЭВ},$$

где ОЭ — обменная энергия в МДж; пП — переваримый протеин, кг; пЖ — переваримый жир, кг; пК — переваримая клетчатка, кг; пБЭВ — переваримые безазотистые экстрактивные вещества, кг.

За **энергетическую кормовую единицу (ЭКЕ)** принято 10 МДж обменной энергии. 1 Дж равен 0,2388 кал, а 1 кал равна 4,1868 Дж. 1 МДж равен 1 млн Дж. Энергетическая питательность кормов выражается в энергетических кормовых единицах (ЭКЕ) для каждого вида животных, т. е. энергетическая питательность одного и того же корма для животных разных видов будет различной. Оценка питательности кормов по обменной энергии в ЭКЕ и в овсяных кормовых единицах имеет значительные различия (табл. 13).

В третьем издании справочного пособия «Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных» (А. П. Калашников и др., 2003) данные энергетической оценки кормов и нормирование питания животных по кормовым единицам исключены. Вместо этого показателя используется энергетическая кормовая единица. В то же время следует признать, что для планирования

Таблица 13

Оценка питательности кормов в энергетических овсяных кормовых единицах

Корма	В одном кг корма содержится			
	овсяных корм. ед.	энергетических корм. ед.		
		для КРС	для свиней	для овец
Трава клевера	0,20	0,19	0,18	0,24
Сено люцерно-житнякавое	0,46	0,77	0,76	0,83
Солома пшеничная яровая	0,22	0,49	—	0,53
Силос кукурузный	0,20	0,23	0,26	0,25
Сенаж вико-овсяный	0,29	0,38	0,34	0,39
Картофель сырой	0,30	0,28	0,32	0,320
Свекла кормовая	0,12	0,17	0,17	0,17
Овес (зерно)	1,00	0,92	1,08	0,95
Ячмень	1,15	1,18	1,32	1,18
Горох	1,18	1,11	1,31	1,15
Шрот соевый	1,21	1,29	1,45	1,21

и оценки затрат кормов при производстве продукции на практике в основном пользуются показателем оценки энергетической питательности в кормовых единицах. А для нормирования энергетического питания животных рекомендуется применять обменную энергию или ЭЖЕ. В целях обеспечения постепенного перехода на оценку питательности кормов и рационов в ЭЖЕ в переходный период в хозяйствах часто практикуется оценка энергетической питательности кормов одновременно и в кормовых единицах (особенно специалистами старшего поколения), и в обменной энергии.

Протеиновая питательность кормов определяется содержанием сырого и переваримого протеина в граммах в расчете на 1 кг корма или в процентах от сухого вещества. В состав сырого протеина входят белки и азотистые вещества небелкового характера — амиды и амины. Содержание протеина в кормах колеблется в широких пределах (от 5 до 90%). **Качество протеина** определяется **аминокислотным составом**. Различают заменимые и незаменимые аминокислоты. Из известных около 100 аминокислот — 10 (для птицы 11) являются незаменимыми, т. е. в организме животных они не синтезируются или синтезируются в недостаточном количестве. Из них лизин, метионин и триптофан в рационах наиболее часто оказываются дефицитными и поэтому они получили название «критические» аминокислоты. Следует отметить, что около 40% потребности в метионине может быть восполнено за счет другой серосодержащей аминокислоты — цистина. Уместно подчеркнуть, что в рационах свиней наиболее лимитирующей аминокислотой является лизин, а птицы — метионин. Аминокислотная питательность оценивается содержанием незаменимых аминокислот в 1 кг корма, в процентах от сухого вещества или от сырого протеина.

Кроме содержания в корме сырого или переваримого протеина, важными показателями являются данные о количестве **расщепляемого (РП) и нерасщепляемого (НРП) в рубце протеина**. Содержание расщепляемой фракции кормового белка необходимо знать для нормирования азота, доступного для синтеза микробного белка, а количество нерасщепляемого в рубце протеина — как источника аминокислот собственного корма, используемого в тонком кишечнике. Таким образом, аминокислотная потребность организма жвачных удовлетворяется за счет микробного белка и нерасщепляемого в рубце протеина. Суммарное выражение этих двух источников протеина для жвачных определяют как доступный для обмена протеин. Для удовлетворения потребности жвачных животных важно обеспечить не просто общее количество сырого протеина в рационе, но и оптимальное соотноше-

ние расщепляемых и нерасщепляемых в рубце его компонентов. Принято считать оптимальным соотношением 60–70:30–40.

Углеводная питательность определяется содержанием клетчатки, сахаров и крахмала в граммах на 1 кг корма или в процентах от сухого вещества. Безазотистые экстрактивные вещества, в особенности сахар и крахмал, являются не только питательными веществами для животного, они также служат пищей для населяющих преджелудки жвачных микроорганизмов и используются ими для синтеза бактериального белка. В настоящее время установлено, что потенциал питательности углеводистых кормов, особенно зерна и продуктов его переработки, используется с недостаточно высокой эффективностью. Это происходит из-за наличия относительно высокого содержания в них клетчатки, бета-глюканов, арабиноксиланов, пектидов и других специфических углеводов, представляющих собой группу **некрахмалистых полисахаридов (НКП)**, которые концентрируются в клеточных стенках наружных оболочек и эндосперма зерна. Свиньи и птицы практически не могут разрушать межклеточные стенки зерновых компонентов из-за отсутствия в их организме соответствующих ферментов, вырабатываемых микрофлорой кишечника. В связи с этим доступность питательных веществ, заключенных внутри клеточных стенок, остается низкой для действия пищеварительных эндогенных ферментов желудочно-кишечного тракта животных. Повысить их доступность можно путем добавки в комбикорма или зерновую дерть экзогенных ферментов, способных разрушать клеточные стенки растительных кормов. В системе оценки углеводной питательности кормов целесообразно контролировать в рационах жвачных, прежде всего коров, содержание **нейтрально-детергентной клетчатки (НДК)** и **кислотно-детергентной клетчатки (КДК)**. Установлено, что уровень НДК в корме связан с потреблением сухого вещества, а показатель КДК — с переваримостью. Снижение НДК до оптимального уровня обеспечивает повышение уровня потребления сухого вещества рациона жвачными животными. Чем выше уровень КДК, тем ниже переваримость и, как следствие, ниже потребление сухого вещества корма. Труднорасщепляемая часть НДК остается в рубце дольше, снижая общее потребление корма. Корма с быстрой распадаемостью НДК проходят через желудочно-кишечный тракт с более высокой скоростью, способствуя их повышенному потреблению.

Липидная питательность определяется по содержанию сырого жира, кроме настоящего жира, сюда входят различные жироподобные вещества (стерины, фосфатиды, органические кислоты и др.). Жиры имеют в 2,25 раза больше энергии, чем углеводы.

Отдельные жирные кислоты, такие как **линолевая, линоленовая** и **арахидоновая**, жизненно необходимы для нормального роста и развития животных, они не могут синтезироваться в организме и поэтому считаются незаменимыми. Данные соединения в кормах должны содержаться в достаточном количестве. В составе жира в организм доставляются и жирорастворимые витамины, следовательно, при недостатке в кормах жира у животных может наблюдаться дефицит витаминов А, D, E и К.

Около 40 минеральных элементов входят в состав кормов, животного организма и продуктов животноводства. Минеральная питательность оценивается содержанием макроэлементов (**Ca, P, K, Na, Cl, Mg и S**) и микроэлементов (**Fe, Cu, Zn, Mn, Co, I и Se**) в кормах и рационах. Концентрация макроэлементов измеряется в граммах в расчете на 1 кг корма или в процентах от сухого вещества. Содержание микроэлементов, как правило, контролируется в мг в расчете на 1 кг корма.

Из минеральных веществ особое место занимают **кальций и фосфор**, участвующие в формировании костной ткани, синтезе протеина липидов ткани организма и продукции, поддержании постоянства среды (рН), свертывании крови. На их долю приходится почти 70% общего количества минеральных элементов организма животных. Примерно 98% кальция, около 80% фосфора находятся в костной ткани. Кальций участвует в регулировании реакции крови, возбудимости мышечной и нервной тканей, влияет на свертываемость крови. При недостатке кальция возникают хрупкость и ломкость костей. Фосфор входит в состав ядерного вещества клеток, участвует в регуляции реакции среды в организме, обмене жиров и углеводов. Дефицит кальция и фосфора, нарушение их соотношения в рационах вызывает рахит молодняка, остеомаляцию, остеопороз и афосфороз. Хорошему усвоению этих элементов способствует оптимальное соотношение кальция и фосфора (1,5–2,0:1) и обеспеченность витамином D. В рационах жвачных животных чаще всего наблюдается дефицит фосфора, а в рационах свиней, птицы, а также высокопродуктивных коров и молодняка скота, в рационах которых преобладают концентрированные корма, — кальция. Уместно подчеркнуть, что травянистые корма отличаются высоким содержанием кальция и низким содержанием фосфора, а зерновые и отходы переработки зерна (отруби) и масличных культур (жмыхи и шроты) — наоборот, высоким содержанием фосфора и низким уровнем кальция.

Магний входит в состав костной и мягких тканей организма, взаимодействует с кальцием и фосфором. Он регулирует действие ряда ферментов, участвует в углеводном обмене. Дефицит магния

возникает при выпасе животных на молодой траве в дождливую и холодную погоду, что проявляется в чрезмерной возбудимости животных, расстройстве сердечной деятельности, пастбищной тетании и поносе. Для предупреждения дефицита магния в пастбищный период коровам в смеси с концентратами дают до 50 г окиси магния или до 100 г карбоната магния. Обычно в кормах, за исключением трав раннего развития культурных пастбищ, магний содержится в достаточном количестве.

Сера входит в состав аминокислот (метионин, цистин, цистеин), витаминов (биотин, тиамин), гормонов (инсулин) и других соединений. Важна роль серы и серосодержащих соединений для образования шерстного и перьевого покрова. Дефицит серы, как правило, возникает при скармливании в большом количестве кукурузного силоса, при использовании синтетических азотистых веществ (карбамида и др.) для восполнения дефицита протеина. Дефицит серы чаще всего наблюдается при кормлении овец. Много серы содержится в подсолнечниковом жмыхе или шроте. Хорошим источником серы является глауберова соль.

Натрий, калий, хлор в организме животного находятся преимущественно в жидкостях тела и мягких тканях. Они участвуют в регуляции осмотического давления, реакции крови, а также в водном обмене. Натрий повышает возбудимость нервной системы. Его недостаток вызывает потерю аппетита, снижает уровень синтеза белка и жира. Калий преимущественно находится в протоплазме клеток. При нехватке этого элемента у животных наблюдается извращение аппетита, расстройство сердечной деятельности, нарушение функции печени и почек. Хлор входит в состав соляной кислоты желудочного сока, участвует в регуляции кислотно-щелочного равновесия организма. В кормах натрий и хлор обычно содержатся в недостаточном количестве, поэтому их дефицит восполняют за счет скармливания животным поваренной соли. А вот нехватка калия в рационах животных практически не встречается, так как им богаты почти все растительные корма.

В рационах животных обычно встречается нехватка **йода, кобальта, марганца, цинка, кобальта**, в отдельных случаях — **меди и селена**. У молодняка животных, особенно у подсосных поросят, часто наблюдается дефицит железа, хотя в рационах взрослых животных оно находится в избыточном количестве. Железо участвует в окислительно-восстановительных процессах, основная часть этого элемента находится в составе гемоглобина. При его дефиците возникает анемия. Медь участвует при синтезе гемоглобина, влияет на воспроизводительную функцию, углеводно-минеральный обмен, синтез гормонов щитовидной железы. Марганец

влияет на окислительно-восстановительные процессы, оказывает благотворное влияние на рост молодняка и молочную продуктивность коров. При недостатке марганца развивается хромота, особенно у молодняка. Цинк активизирует рост животных, влияет на воспроизводительную функцию, входит в состав инсулина. Обмен цинка взаимосвязан с обменом кальция, серы и меди. Серосодержащие препараты снижают отложения цинка в организме. Йод входит в состав гормонов щитовидной железы. При нарушении функции щитовидной железы ухудшаются рост и продуктивность животных и их воспроизводительные функции. Кобальт необходим животным для синтеза витамина В₁₂. **Селен**, хотя в существующих нормах кормления не контролируется, в настоящее время признан незаменимым микроэлементом (М. Кирилов и др., 2006) и по физиологическим функциям близок к витамину Е. Недостаток селена в рационах приводит к беломышечной болезни, токсической дистрофии печени, бесплодию, снижению интенсивности роста молодняка. В недостаточных по селену зонах целесообразна его добавка к рационам животных в профилактических целях.

Минеральное питание животных балансируют по абсолютному содержанию отдельных элементов в рационе, а также по соотношению некоторых элементов между собой. Например, оптимальным считается отношение: Са:Р в рационах для коров — 1,4–1,5:1; для свиней — 1,2:1; для кур-несушек 3–4:1; для молодняка кур — 1,2–1,5:1. Отношение между калием и натрием в рационах для коров должно быть в пределах 5–10:1.

Важна также реакция золы. Она должна быть слабощелочной, т. е. основные (щелочные) элементы, выраженные в грамм-эквивалентах, должны преобладать над кислотами. Это отношение в рационах для крупного рогатого скота должно быть в пределах 0,8–1,0. В зольной части зеленых, грубых и сочных кормов преобладают основные элементы концентрированных кормов — кислотные элементы. Кислотно-щелочное соотношение устанавливается соотношением суммы грамм-эквивалентов кислотных (S, P, Cl) и основных (Ca, Na, K, Mg) элементов.

Кислотно-щелочное соотношение = $(0,028Cl + 0,062S + 0,097P) :$
 $:(0,044Na + 0,025K + 0,082Mg + 0,050Ca),$

где Cl, S, P, Na, K, Mg и Ca — количество соответствующих элементов в корме, г/кг.

В настоящее время известно более 40 витаминов и провитаминов. Различают **жирорастворимые** (А, D, Е и К) и **водорастворимые витамины** — группы В и С. Витамины действуют как катализаторы в процессах обмена веществ. Как известно, у жвачных

животных, за исключением телят молочного периода, микроорганизмы преджелудков способны синтезировать витамины группы В. Витамин С кормов разрушается в рубце, в то же время в достаточном количестве синтезируется в печени. Витамин К обычно в кормах содержится в достаточном количестве. Поэтому при кормлении жвачных животных нормируют содержание жирорастворимых витаминов (А, D и E) и, естественно, **провитамина А — каротина**. При кормлении свиней нормируют каротин, жирорастворимые витамины, витамины группы В.

При частичном недостатке витаминов возникают различные заболевания (гиповитаминозы), которые проявляются в задержке роста, снижении продуктивности и воспроизводительной функции, повышении восприимчивости организма к различным заболеваниям. При длительном дефиците витаминов отрицательные последствия обостряются и возникают заболевания, авитаминозы.

Витамин А (ретинол) обеспечивает нормальное состояние слизистых оболочек, проявление воспроизводительных функций, рост молодняка животных (не зря же его называют витамином роста) и т. д. Он содержится только в кормах животного происхождения, зато в растительных кормах имеется **каротин — провитамин А**, который в стенках кишечника под действием фермента каротиназы превращается в витамин А и при высоком обеспечении каротином накапливается в организме в качестве резерва витамина А, что наблюдается в пастбищный период содержания животных при обильном кормлении их зелеными кормами. Основными источниками каротина в практических условиях являются зеленые корма, сено, силос, сенаж, травяные корма искусственной сушки, морковь. При дефиците витамина А или каротина резко снижается сопротивляемость организма к неблагоприятным условиям внешней среды и инфекционным заболеваниям. Для восполнения дефицита каротина и витамина А используют различные препараты витамина А. При этом считается, что для замены 1 мг каротина в рационах жвачных животных требуется 400 МЕ витамина А, в рационах свиней — 500, а птицы — 1000 МЕ витамина А.

Витамин D имеет несколько разновидностей. Важнейшими из них являются D₂ (эргокальцеферол) и D₃ (холекальцеферол). Этот витамин называют антирахитическим, он регулирует фосфорно-кальциевый обмен. Его дефицит приводит к рахиту, остеомалации и остеопорозу, нарушению развития зубов, так как ухудшается усвоение кальция и фосфора. Летом, при пастбищном содержании животные не испытывают недостатка в витамине D, так как под влиянием ультрафиолетовых лучей солнечного света

в коже провитамин (напр. 7-дегидрохолестерин) переходит в витамин D. Поэтому зимой и при круглогодичном содержании животных в закрытых помещениях необходимо организовать облучение животных ультрафиолетовыми лампами или обогащать рацион питания препаратами витамина D. Ценным источником его является хорошо облистненное сено солнечной сушки.

Витамин E, токоферол, — витамин размножения, нормализует функцию органов размножения, обладает антиокислительными свойствами, способствует усвоению витамина A и каротина, в организме не синтезируется. При его дефиците в рационах возникает беломышечная болезнь молодняка, нарушение воспроизводительных функций животных. Токоферолы широко распространены в растениях, особенно много их в зародышах семян.

Витамины группы B включают в себя более 10 представителей. У взрослых жвачных их синтезируют микроорганизмы в преджелудках в достаточном количестве (для синтеза витамина B₁₂ обязательно наличие достаточного количества кобальта). На практике количество витаминов группы B нормируют в рационах птицы, свиней, лошадей, а также телят и ягнят в молочный период.

Витамин B₁, тиамин, входит в состав ферментов, участвует в обмене веществ. Дефицит этого витамина у птицы проявляется параличами и судорогами, запрокидыванием головы, взъерошенным оперением. Тиамин содержится в больших количествах в отрубях и зеленых кормах.

Витамин B₂, рибофлавин, участвует в процессах окисления и восстановления, регулирует процесс клеточного дыхания. Его недостаток приводит к снижению скорости роста молодняка животных, плодовитости свиноматок. У птицы снижается яйценоскость, выводимость, наблюдается искривление ног, скрючивание пальцев. Рибофлавина много в кормовых дрожжах, молочных кормах, жмыхах и в сене хорошего качества.

Витамин B₃, пантотеновая кислота, входит в состав ферментов, стимулирует развитие микроорганизмов. При его дефиците нарушается деятельность желез внутренней секреции, воспроизводительные функции, возможны аборт, рождение нежизнеспособных поросят, нарушается координация движений. Богаты этим витамином дрожжи, зеленые корма, молоко и продукты его переработки.

Витамин B₄, холин, входит в состав лицептинов, участвует в жировом обмене. При недостатке его в рационах у свиноматок снижается оплодотворяемость, плодовитость и молочность; у поросят отмечаются анемия, нарушение координации движений. Бо-

гаты холином травы бобовых, пшеничные отруби, корма животного происхождения и зерновые корма.

Витамин В₅ или РР-никотиновая кислота участвует в окислительных процессах. При дефиците никотиновой кислоты у поросят отмечается сильный понос, воспаляется слизистая оболочка в ротовой полости и языка, на котором появляются черные точки и налет. Этим витамином богаты дрожжи, пшеничные отруби и подсолнечный жмых.

Витамин В₆, пиридоксин, участвует в жировом и белковом обменах. При его недостатке возникают дерматиды и анемия. Пиридоксином богаты зародыши семян, дрожжи и пшеничные отруби.

Витамин В₇, биотин (витамин Н), участвует в углеводном и белковом обмене в синтезе олеиновой кислоты. К дефициту биотина наиболее чувствительна птица. Богаты витамином зеленые корма и семена зернобобовых культур.

Витамин В₉, фолиевая кислота (витамин В_с), участвует при образовании форменных элементов крови. Стимулирует рост птицы. При недостатке его развивается анемия. Много этого витамина в дрожжах и зеленых кормах.

Витамин В₁₂, цианкобаламин, участвует в кроветворении, обмене белков, жиров и углеводов, стимулирует рост животных, содержится только в кормах животного происхождения. В его состав входит кобальт. Признаки дефицита этого витамина — анемия, замедление роста, снижение молочной продуктивности, у птицы снижается яйценоскость, выводимость, повышается смертность зародышей, у молодняка снижается жизнеспособность. Источником этого витамина являются корма животного происхождения, продукты микробиологического синтеза и кормовой концентрат метанового брожения (КМБ).

Витаминная питательность оценивается содержанием витаминов и витаминов в международных единицах (витамины А и D), микрограммах (витамин В₁₂) или мг (каротин и остальные витамины) в 1 кг корма.

Наряду с абсолютным содержанием питательных веществ в рационе важно учитывать соотношение между отдельными элементами питания (сахаропротеиновое, кислотно-щелочное соотношение и т. д.).

В рыночных условиях исключительно важными являются экономические показатели производства и использования кормов. Для определения наиболее эффективных кормовых культур в условиях хозяйства часто приходится проводить анализ с учетом урожайности, выхода кормовых единиц, переваримого протеина и условных кормопротеиновых ед./га площади и себестоимости

ц/ корм. ед. и кормопротеиновых единиц. **Кормопротеиновая единица является условной и позволяет измерять в одном суммарном показателе количество кормовых единиц и переваримого протеина.** Она определяется исходя из расчета, что на одну корм. ед. должно приходиться 100 г переваримого протеина.

Количество кормопротеиновых единиц вычисляют по формуле

$$\text{КПЕ} = \frac{\text{КЕ} + 10 \cdot \text{ПП}}{2}.$$

Себестоимость 1 ц КПЕ определяют по формуле

$$C_{\text{КПЕ}} = \frac{C}{\text{КПЕ}},$$

где КПЕ — количество кормопротеиновых единиц кг/ц корма; КЕ — содержание корм. ед. кг/ц корма; ПП — содержание переваримого протеина кг/ц корма; $C_{\text{КПЕ}}$ — себестоимость КПЕ, руб./ц; С — себестоимость руб./ц корма.

На основе экономической оценки кормовых культур определяют возможность совершенствования структуры посевных площадей при проектировании кормовой базы. В качестве примера рассмотрим конкретный случай на примере одного из хозяйств.

Например, 1 кг овса содержит 1,0 корм. ед., 79 г переваримого протеина. Урожайность овса в хозяйстве составляет 22 ц/га, себестоимость 210 руб./ц. А 1 кг гороха содержит 1,18 корм. ед., 192 г переваримого протеина, урожайность гороха ниже, чем овса — 18 ц/га, а себестоимость выше — 280 руб./ц. На первый взгляд кажется, что горох и по урожайности, и по затратам на единицу продукции уступает овсу. Чтобы сделать окончательный вывод, проведем небольшой расчет:

$$\text{КПЕ в 1 ц овса} = \frac{100 + 10 \cdot 7,9}{2} = 89,5 = 0,895 \text{ ц};$$

$$\text{выход КПЕ с 1 га} = 0,895 \cdot 22 \text{ ц} = 19,69 \text{ ц};$$

$$\text{себестоимость 1 ц КПЕ овса} = 210 / 0,895 = 234,6 \text{ руб.};$$

$$\text{КПЕ в 1 ц гороха} = \frac{118 + 10 \cdot 19,2}{2} = 155 = 1,55 \text{ ц};$$

$$\text{выход КПЕ с 1 га} = 1,55 \cdot 18 \text{ ц} = 27,9 \text{ ц};$$

$$\text{себестоимость 1 ц КПЕ гороха} = 280 / 1,55 = 180,6 \text{ руб.}$$

Как показывают расчеты, в 1 ц гороха, благодаря высокому уровню протеина, содержание кормопротеиновых единиц выше более чем в 1,5 раза по сравнению с таким же количеством овса. Хотя урожайность гороха меньше, выход кормопротеиновых ед./га посева в 1,4 раза больше, а себестоимость 1 ц КПЕ гороха ниже, чем овса почти на 25%.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА КОРМОВ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

XXI в. уже сейчас называют веком качества продукции. Поэтому на современном этапе в условиях рыночной экономики производство и использование высококачественных объемистых кормов приобретает стратегическое направление. Этому в значительной мере способствуют тенденции перевода кормов из промежуточной продукции в товарную. По подсчетам экономистов, 35–40% грубых и сочных кормов реализуется в настоящее время как товар. Кроме того, при внутривладельческой специализации корма передаются в животноводческие подразделения на основе расчетных цен с учетом их качества. Внедрению товарно-денежных отношений в сельском хозяйстве способствует также сертификация кормовых средств. Взаиморасчеты за поставленные корма должны осуществляться с учетом ассортимента, количества и качества. Для экономического стимулирования решения проблемы кормового протеина целесообразно цены за корма III класса принять как базовые, а за корма I и II классов увеличивать пропорционально содержанию в них сырого протеина (аналогично закупке сахарной свеклы с учетом содержания сахара, масличных культур — масла). Внедрение данного ценообразования будет способствовать повышению протеиновой питательности, что в свою очередь повлечет за собой рост продуктивности животных (В. В. Попов, 2002). Расчеты показывают, что только за счет повышения качества кормов можно увеличить на треть объем производства продуктов животноводства.

Общеизвестно, чем выше качество кормов, тем больше в них энергии, протеина, аминокислот и витаминов и тем выше переваримость и усвояемость питательных веществ, следовательно, меньше затрат на единицу продукции.

Установлено, что на получение 1 т мяса или молока требуется на 30–35% меньше первоклассного корма, чем кормов третьего класса или неклассных. Снижается и расход концентратов. Более того, рост уровня сырого протеина в объемистых кормах на 20% позволяет снизить его концентрацию в комбикормах в 2 раза, что дает возможность использовать в рационах коров зернофураж вместо комбикорма.

К сожалению, недостаток и низкое качество объемистых кормов хозяйства вынуждены компенсировать концентратами. Доля их в кормовом балансе остается неоправданно высокой. В настоящее время в хозяйствах Российской Федерации ежегодно расходуется на корм скоту и птице 39,1 млн т концентрированных кормов, в том числе комбикормов 11,6 млн т (В. В. Попов, 2002).

В структуре себестоимости продуктов животноводства более 50–65% расходов приходится на корма. Снижение стоимости кормов является мощным рычагом повышения экономической эффективности производства молока, мяса и других продуктов животноводства. Каким же образом повысить эффективность использования кормов, снизить их расход на получение животноводческой продукции?

Заботу об эффективном использовании кормов начинают с планирования и обеспечения производства, заготовки и хранения высококачественных кормов, подготовки их к скармливанию. Любой корм, за исключением, пожалуй, только молока для молодняка животных, не может обеспечить потребность организма во всех необходимых питательных и биологически активных веществах. В организме синтез тканей, молока и мяса, осуществляется на уровне того незаменимого вещества, которое содержится в минимальном количестве в данный период, а остальные вещества выводятся из организма, можно сказать, без пользы. Поэтому корма необходимо давать животным в виде сбалансированных по всем необходимым элементам питания кормосмесей и комбикормов. Применение грубых, сочных и концентрированных кормов в виде обогащенных кормовыми добавками смесей позволяет повысить продуктивность не менее чем на 5–7%, снизить расход кормов на единицу продукции — на 7–12%.

Главной причиной высоких затрат кормов на единицу продукции является нехватка энергии, протеина и сахара в рационах. Из-за недостаточного уровня кормления значительная часть питательных веществ расходуется на поддержание жизни, а не на образование продукции. Приведем простой пример. Если в рационе дойной коровы живой массой 500 кг содержится 14 корм. ед. (16 ЭКЕ) и 1450 г переваримого протеина, то можно рассчитывать на получение не менее 17–18 кг молока. Если этот же рацион разделить на две коровы по 7 корм. ед. (8 ЭКЕ) и 725 г переваримого протеина, то от каждой из них получим не более 4–5 кг молока, от обеих — 8–10 кг, что почти в 2 раза меньше, чем в первом случае.

Главным направлением укрепления кормовой базы является повышение урожайности кормовых культур, как на естественных угодьях, так и на пашнях.

Специалисты хорошо знают, что для эффективного ведения животноводства в расчете на одну условную голову необходимо производить 50–55 ц корм. ед. (57–65 ц ЭКЕ), а на зимний период заготовить не менее 28–33 ц корм ед. (33–38 ц ЭКЕ). При этом на каждую корм. ед. должно приходиться 100–110 г (на каждую ЭКЕ 88–95 г) переваримого протеина.

Основная проблема — это дефицит кормового протеина. Анализ зимних рационов показывает, что в среднем на одну кормовую единицу приходится не более 80–85 г переваримого протеина вместо требуемых 100–110 г. Учитывая дефицит кормового протеина, необходимо резко увеличить посевы многолетних трав, прежде всего бобовых и бобово-злаковых смесей. Их долю в травяном поле следует довести до 80–90%. Наиболее выгодно возделывание высокобелковых трав и культур, таких как козлятник восточный, люцерна, клевер и их смесей, с другими многолетними травами, донника, эспарцета, рапса, амаранта, зернобобовых — гороха, вики, сои и их смесей с зернофуражными культурами как для получения высокопротеинового фуражного зерна, так и для приготовления зерносенажа. Учитывая белковую и аминокислотную ценность зернобобовых, необходимо добиваться, чтобы менее 15% запаса концентрированных кормов приходилось на зернобобовые.

Для повышения продуктивности животных предстоит существенно изменить структуру рационов. В настоящее время в рационах значительную часть занимают силос и солома при остром дефиците сена и корнеплодов.

Эффективному использованию имеющихся кормов, повышению продуктивности животных способствует разработка рационов по детализированным нормам кормления и балансирование их по всем контролируемым элементам питания соответствующими кормовыми добавками (белковыми, азотистыми, макро- и микроэлементами и витаминами). В практических рационах крупного рогатого скота часто наблюдается дефицит протеина, сахара, фосфора, каротина и микроэлементов. Свиньи нуждаются в обогащении рационов протеином, лизином, кальцием, каротином и набором микроэлементов.

Для восполнения нехватки протеина в рационах животных при дефиците высокобелковых кормов можно использовать синтетические азотистые вещества (карбамид, диаммонийфосфат), в рационах телят, свиней, птицы — кормовые дрожжи, биотрин, синтетические аминокислоты. Анализы практических рационов показывают, что в зимний период обеспеченность крупного рогатого скота и овец фосфором составляет всего 70% потребности, а кальцием — более 120–130%. В рационах нарушено соотношение кальция и фосфора. В этих условиях для восполнения дефицита фосфора необходимо применять фосфорные добавки для жвачных. Предпочтительны аммонийные соли фосфатов, так как они одновременно обогащают рацион и по протеину. С учетом биогеохимических особенностей регионов республики необходимо повсеместно использовать профилактические дозы солей микроэлементов.

В зимний период возникают сложности с обеспечением потребности животных в витаминах. В процессе хранения кормов витамины разрушаются, каротин силосованных кормов плохо усваивается, из-за недостатка ультрафиолетовых лучей ухудшается возможность синтеза витамина D, снижается резистентность организма к неблагоприятным условиям. Эффективным способом восполнения дефицита витаминов в зимних рационах является широкое использование хвои, выращивание гидропонной зелени и использование витаминных препаратов.

Наиболее приемлемым способом обогащения рационов азотистыми, минеральными и витаминными добавками является скармливание их в составе комбикормов и кормосмесей, обогащенных белково-витаминными добавками и премиксами.

Несмотря на дороговизну кормовых добавок, следует признать, что без их рационального использования трудно обеспечить высокую продуктивность животных. Многочисленные опыты убедительно показывают, что дополнительные затраты на приобретение кормовых добавок не только окупаются, но и обеспечивают получение дополнительной прибыли. Для удешевления кормовых добавок необходимо максимально использовать местные природные ресурсы.

Производство достаточного количества высококачественных кормов, внедрение ресурсо- и энергосберегающих технологий заготовки и хранения кормов, использование имеющихся кормов в подготовленном виде в составе сбалансированных по детализированным нормам кормления рационов, широкое применение комплекса кормовых добавок с учетом особенностей кормовой базы хозяйства позволят существенно увеличить объем производства продуктов животноводства, снизить их себестоимость и повысить экономическую эффективность отрасли.

КОРМА: ЗАГОТОВКА, ОЦЕНКА КАЧЕСТВА, ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КОРМОПРИГОТОВЛЕНИЯ

В практике животноводства различают сочные, грубые, концентрированные корма, корма животного и микробиологического происхождения, минеральные подкормки, биологические препараты и синтетические азотистые вещества, комбикорма. Высокое качество кормов является важнейшим условием рентабельного животноводства, которое поможет хозяйству сэкономить на закупке дорогостоящих комбикормов.

ЗЕЛЕННЫЕ КОРМА

Зеленый корм — надземная часть кормовых растений, скамливаемых животным в свежем виде. Этот вид корма является наиболее дешевым источником легкодоступных питательных веществ для сельскохозяйственных животных. В годовой структуре кормов по хозяйству на его долю приходится до 25–35% энергетической питательности, а в рационах летнего периода жвачных и лошадей — 75–85% и более.

Зеленые корма богаты каротином и протеином, особенно в ранние фазы вегетации (бутонизация, колошение), концентрация которых по мере созревания растений снижается, а содержание сухого вещества и клетчатки — возрастает. Безазотистые экстрактивные вещества представлены в основном легкоперевариваемыми углеводами (сахар, крахмал) и составляют 40–50% от сухого вещества. Высокое содержание протеина, жир- и водорастворимых витаминов и каротина, хорошая переваримость и усвояемость питательных веществ обуславливают высокую биологическую ценность зеленых кормов. Они являются основным источником каротина для животных, максимальное количество которого в растениях накапливается до цветения, а в последующие фазы вегетации снижается.

Влажность кормов в зависимости от стадии вегетации и других факторов (осадки, температура и др.) колеблется в значительных пределах. Особенно велико содержание влаги в ранние фазы развития (80–85%), затем в процессе вегетации оно снижается. Бобовые травы отличаются более высоким содержанием протеина и каротина. В 1 кг злаковых зеленых кормов в среднем содержится 0,18–0,25 корм. ед., 1,7–2,8 МДж обменной энергии, 15–25 г переваримого протеина, 25–30 мг каротина, а в 1 кг бобовых примерно при такой же энергетической питательности уровень переваримого протеина составляет 35–50 г, каротина — 40–50 мг. Основную массу зеленого корма животные получают с лугов и пастбищ. Себестоимость его кормовой единицы в 2–3 раза ниже, чем сена. При скармливании хорошей луговой травы можно получить следующее количество молока, т/кг: в виде зеленого корма — 333, сенажа — 262, силоса из подвяленной травы — 242, сена искусственной сушки — 190, сена полевой сушки — 80 (Н. Г. Макаревич, 1999). Повышение роли пастбищ — неременное условие преобразования кормопроизводства в конкурентоспособную отрасль. Опыт многих отечественных хозяйств ряда стран ближнего (Прибалтика) и дальнего (США, Голландия, Великобритания и др.) зарубежья с хорошо развитым животноводством подтверждает это. У нас, как это ни парадоксально, в последние десятилетия доля пастбищных кормов в общем их балансе неуклонно снижалась.

Продуктивность лугов и пастбищ зависит от ботанического состава травостоя, сроков использования и агротехники. Для определения их продуктивности применяют два метода: агрономический (покосный) и зоотехнический (метод обратного пересчета). Покосный метод дает возможность определить урожай зеленой массы с единицы площади по циклам стравливания и за весь вегетационный период. Однако этим методом трудно определить урожай зеленой массы на заболоченных, лесных, горных, закустаренных и других пастбищах.

Метод обратного пересчета позволяет определить продуктивность (в кормовых единицах) любого пастбища по количеству полученной от животных продукции, но не дает полного представления о валовом урожае зеленой массы. Поэтому в практической работе желательно использовать оба метода.

Продуктивность природных лугов и пастбищ невелика и составляет в среднем 500–1000 корм. ед./га. Продуктивность культурных пастбищ достигает в среднем 3–4 тыс., а при орошении и соответствующей агротехнике может составить 8 тыс. и более корм. ед./га.

В зависимости от урожайности зеленой массы рассчитывают нагрузку скота на пастбище. Количество животных, выпасаемых на 1 га пастбища, вычисляют по формуле

$$H = \frac{C \times K}{\Pi \times T},$$

где H — количество голов на 1 га пастбища; C — урожай зеленой массы, кг/га; Π — суточная потребность одного животного в зеленой массе, кг; K — коэффициент использования пастбища; T — продолжительность использования пастбища, дни.

Суточная потребность в зеленом корме зависит от вида уровня продуктивности и живой массы животного. Например, для дойных коров в зависимости от суточного удоя требуется 45–70 кг, молодняку скота до 1 года — 10–20, старше года — 30–40, лошадям — 40–50, взрослым овцам — 7–10 кг зеленой массы. Коэффициент использования (процент поедаемости трав) разных типов пастбищ составляет: искусственного многолетнего — 75–90%; суходольного, разнотравно-злакового, заливного — 70–80%; степного, злаково-разнотравного — 50–60%.

Как повышенное, так и пониженное количество животных на пастбище отрицательно влияет на продуктивность скота, урожайность трав, эффективность использования зеленой массы, которая во многом зависит от системы пастбы. Наиболее эффективной считается загонная пастба скота с применением электроизгороди. При загонной пастбе по сравнению с вольной продуктивности животных повышается на 15–17%, потребность в пастбищной площади уменьшается не менее чем на 20–30%, предупреждается распространение гельминтозных заболеваний. При этом животные в течение всего пастбищного периода обеспечиваются сочным зеленым кормом. Суть этой системы заключается в том, что пастбища разбивают на ряд одинаковых участков (загонов) и последовательно их стравливают один за другим. Размеры загонов устанавливают в зависимости от состояния травостоя, вида и поголовья животных в хозяйстве. Пастбища в каждом загоне рекомендуются не более 3–5 дней. На культурных пастбищах с загонной системой пастбы на 1 га можно содержать 2–4 коровы. Пастбу в загонах прекращают при использовании 75–80% запаса зеленой массы. В дальнейшем в этих загонах проводят ряд агротехнических мероприятий, способствующих восстановлению травостоя. Это дает возможность использовать каждый загон 4–6 раз в течение вегетационного периода.

При всех преимуществах загонная система пастбы не полностью решает проблему обеспечения скота зеленым кормом, особенно во второй половине лета, когда отрастание травы идет

медленнее. Все возрастающее значение в условиях рынка приобретает зеленый и сырьевой конвейер, так как дешевизна зеленых кормов предопределяет снижение себестоимости животноводческой продукции, делает ее более конкурентоспособной с импортными продуктами животноводства. Ныне действующая система зеленого конвейера имеет два существенных недостатка: во-первых, неритмичность поступления зеленых кормов, к тому же, они не всегда бывают должного качества; во-вторых, ограниченная продол-

Таблица 14

Требования ОСТ 10273-2001 к качеству зеленых кормов

Зеленые корма	Фаза вегетации растений во время уборки	Массовая доля, %			
		сухого вещества, не менее	в сухом веществе сырого протеина, не менее	в сухом веществе сырой клетчатки, не более	в сухом веществе сырой золы, не менее
Сеянные злаковые многолетние и однолетние травы	Не позднее начала выметывания (колошения)	20	13	26	10
Сеянные бобовые многолетние и однолетние травы (кроме люцерны)	Не позднее начала цветения многолетних, начала образования бобов в нижних 2–3 ярусах однолетних	20	17	27	11
Люцерна	Не позднее бутонизации	21	18	30	11
Сеянные бобово-злаковые или злаково-бобовые многолетние и однолетние травосмеси	Не позднее начала цветения бобовых и начала колошения злаковых	20	15	27	10
Зернофуражные культуры	Не позднее начала выметывания (колошения)	17	11	27	10
Кукуруза	Не позднее начала образования початков	17	9	26	8
Подсолнечник и его смеси с другими культурами	Не позднее начала цветения подсолнечника	15	10	27	12
Рапс, сурепица и другие некапустные культуры	Не позднее цветения	14	16	20	10
Травы природных кормовых угодий	Не позднее начала выметывания (колошения)	18	10	28	10
Листья корнеплодов	Перед уборкой корнеплодов	12	15	14	15

жительность. Оба эти недостатка вполне можно ликвидировать за счет реализации биоклиматического потенциала и видового состава возделываемых культур.

Для обеспечения животных достаточным количеством сочного корма в течение всего пастбищного периода в хозяйствах создают зеленый конвейер. Он предусматривает непрерывное обеспечение животных зелеными кормами в летний период за счет использования дополнительно к пастбищному корму зеленых кормов с посевных площадей многолетних и однолетних культур разного срока посева. В начале пастбищного периода зеленая подкормка обеспечивается за счет использования посевов озимого рапса, озимой ржи или озимой вики в отдельности или в смеси. С начала июня обычно употребляются многолетние бобово-злаковые травы. Со второй половины июня в качестве подкормки используют однолетние бобово-злаковые смеси разных сроков посева, затем в конце июля — начале августа — отаву многолетних трав. Со второй половины августа в качестве зеленой подкормки используют кукурузу, в сентябре — бобово-злаковые смеси однолетних трав позднего срока посева, ботву корнеплодов, рапс или сурепицу.

При оценке качества зеленых кормов обращают внимание на фазу вегетации, содержание сухого вещества, сырых протеина, клетчатки и золы. Для большинства трав ОСТ 10.273-2001 «Корма зеленые. Технические условия» установлена оптимальная фаза вегетации во время уборки и нормы содержания питательных веществ (табл. 14). Следует отметить, что зернофуражные культуры для приготовления зерносенажа целесообразно убирать в начале восковой спелости; кукурузу для приготовления силоса — в конце молочно-восковой — начале восковой спелости.

Нисколько не умаляя значения зеленых кормов, следует особо подчеркнуть важность заготовки достаточного количества высококачественных кормов на зимне-стойловый период, продолжительность которого в условиях Республики Башкортостан превышает 7–8 месяцев.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОТОЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ

Заготовка кормов является одним из самых напряженных и ответственных периодов сельскохозяйственного производства. Успешное проведение его во многом зависит от обеспечения и своевременной подготовки уборочной техники, выбора наиболее рациональной технологии, укомплектования уборочных комплексов рабочим

персоналом и обученности его прогрессивным способам заготовки кормов.

Для выполнения всего комплекса работ по заготовке кормов составляют рабочий план, позволяющий установить взаимосвязь и последовательность выполнения технологических операций на уборке, а также определить потребность в технических средствах и рабочей силе. При составлении рабочего плана учитывают плановое задание по объему заготавливаемых кормов, размеры площадей кормовых угодий, начало созревания культур, их плановую урожайность, срок заготовки и др.

Корма целесообразно заготавливать механизированными отрядами, это позволяет сконцентрировать технику, объединить всех под единым руководством для согласованного выполнения работ, предусмотренных поточной технологией. При определении состава и размеров отряда следует обеспечить согласованность производительности агрегатов, выполняющих все технологические операции, четкое оперативное управление трудовыми процессами, техническое и культурно-бытовое обслуживание. Для выполнения каждой операции отряд следует укомплектовать по возможности одномарочной техникой. Должно быть предусмотрено наличие резервной техники, позволяющей поддерживать ритмичность и непрерывность работы в случае поломок машин.

В состав механизированного отряда должны входить технологические звенья, выполняющие определенные функции. Их формируют на основе схемы технологического процесса заготовки кормов (перечня видов работ), подбора состава машин и определения их количества, исходя из норм выработки. Для согласованной работы выделяют основную операцию или ведущее звено, что определяет ритм и производительность поточной линии. Такой операцией при заготовке рассыпного сена является подбор и скирдование, прессованного сена — прессование, сенажа — подбор с измельчением, силоса — скашивание с измельчением, при приговлении травяной муки — сушка и т. д.

Ритм потока, или производительность ведущего звена, определяют исходя из заданного объема работы (например, за смену) и необходимого рабочего времени (в часах) для ее выполнения. На основе производительности ведущего звена (за час) и одного агрегата, выполняющего основную операцию, определяют необходимое здесь количество машин. Исходя из производительности данного звена поточной линии и производительности одного агрегата вспомогательного звена определяют количество машин и агрегатов в любом отдельном звене. На основе производительности всех подборщиков или комбайнов (при заготовке сенажа и силоса)

и грузоподъемности транспортных единиц с учетом продолжительности их рейса рассчитывают необходимое количество транспортных средств для перевозки массы. Продолжительность рейса транспортных средств устанавливают исходя из необходимого времени для загрузки и разгрузки массы, доставки ее к месту хранения, возвращения транспорта к месту уборки.

Качество разработанной поточной линии определяется делением сменной производительности агрегатов на основной операции (ведущем звене) на производительность машин на отдельных (вспомогательных) операциях. Полученная величина — коэффициент согласования производительности машин — показывает степень их согласованности в поточной линии. Для идеального потока она равна 1,0.

Поточную линию можно считать правильно разработанной, когда значение этого коэффициента находится в пределах 0,8–1,2, т. е. отклоняется от идеального показателя не более чем на 20%. Работу кормоуборочных отрядов организуют в соответствии с технологическими картами и организационными планами. В зависимости от количества и качества кормов устанавливают оплату труда, меры материального поощрения за качественное и своевременное выполнение всех технологических и агротехнических требований.

В последние годы распространение получает заготовка кормов с привлечением высокопроизводительной техники межрайонных машинно-тракторных станций (МТС).

ЗАГОТОВКА СЕНА: КОЛИЧЕСТВОМ БОЛЬШЕ, КАЧЕСТВОМ ЛУЧШЕ

В настоящее время одной из важных задач является увеличение объема заготовки сена, повышение его качества и снижение потерь в процессе заготовки и хранения. В то же время общеизвестно, что сено хорошего качества является незаменимым кормом для коров, телят, лошадей, овцематок и ягнят. Каждые два кг высококачественного сена по питательности приравниваются к одному кг концентрированных кормов.

В одном кг сена естественных сенокосов и злаковых посевных культур содержится 0,42–0,56 корм. ед., 6,80–7,40 МДж обменной энергии, 0,68–0,74 ЭКЕ, 40–60 г переваримого протеина, 15–20 мг каротина. Сено из бобовых трав значительно богаче протеином и каротином. Например, в одном кг сена бобовых содержится 80–120 г переваримого протеина, 30–50 мг каротина.

СКОСИТЬ ТРАВЫ ВОВРЕМЯ, ПРОСУШИТЬ БЫСТРО

В народе говорят: «Не хвались травой — хвались сеном». Для приготовления сена используют посевы многолетних, однолетних бобовых и злаковых трав в чистом виде, их смеси и травостой естественных кормовых угодий. Оптимальной фазой развития растений для скашивания на сено является колошение у злаковых и бутонизация, начало цветения — у бобовых. Высота скашивания трав влияет не только на сбор питательных веществ, а также на урожайность травостоя в последующие годы. Оптимальная высота скашивания трав для естественных сенокосов составляет 4–5 см, многолетних трав — 5–6 см (первого года пользования — 10–11 см).

Природа отводит на сенокос мало времени. Срок прохождения оптимальных фаз вегетации у трав всего 8–10 дней, поэтому приходится убирать их в сжатые сроки. Уборка трав в ранние фазы вегетации позволяет снять дополнительно один покос, а на орошаемых участках — два. Это существенная добавка. Общеизвестно, что в ранние фазы развития растения отличаются хорошей облиственностью. В листьях содержание протеина в 2–2,5 раза, а каротина почти в 10 раз больше, чем в стеблях. При запаздывании с уборкой в них снижается содержание протеина, каротина, ухудшается усвояемость питательных веществ. Задержка со скашиванием трав на 10–15 дней увеличивает потери питательных веществ на 10–15%, на 20 дней — 25–30% (Х. Г. Губайдуллин и др., 1990). При этом потери протеина и каротина составляют 35–40%, кроме того, резко снижается полноценность корма.

На ранних стадиях развития растений клетчатка слабо связана с лигнином и в этот период хорошо переваривается. У растений поздних фаз вегетации клетчатка грубеет, увеличивается количество фракций, связанных с лигнином, а общее ее содержание возрастает до 34–38%. Огрубевшая клетчатка составляет основу клеточных оболочек растений и затрудняет переваривание жвачными других питательных веществ. Как известно, качество и питательная ценность объемистых кормов определяются содержанием в сухом веществе обменной энергии, сырого протеина, клетчатки и других веществ. Для максимальной реализации наследственной продуктивности животных необходимы корма с достаточно высоким уровнем энергии и протеина. По зоотехническим требованиям энергонасыщенными и высокопротеиновыми считаются корма, содержащие в 1 кг сухого вещества не менее 10 МДж обменной энергии и 14–16% сырого протеина. Для того чтобы это обеспечить, траву следует убирать при содержании в ней клетчатки не более 26%, чему соответствует фаза начала колошения злаковых

трав, начала бутонизации бобовых. Задержка уборки трав приводит к снижению их энергетической питательности на 1% ежедневно. При этом средние потери протеина за день составляют 0,25%, а содержание клетчатки, напротив, увеличивается на 0,33% (А. И. Фицев, 2004).

Народная мудрость гласит: «Коси коса, пока роса». Ее смысл заключается в следующем: во-первых, косить легче утром, когда еще роса не спала; во-вторых, утром в растениях содержится почти в 2 раза больше каротина, чем в дневные часы; в-третьих, скошенная рано утром масса быстрее высыхает, чем масса, убранная в дневные часы. Дело в том, что испарение влаги из трав происходит через мелкие поры — устьица. В прохладные утренние часы устьицы растений открыты и интенсивно испаряют влагу. В жаркий сухой день, когда корни доставляют мало влаги, устьица закрываются, чтобы сохранить ее в растениях. Поэтому скошенная в это время суток масса высыхает медленнее.

Для скашивания трав на небольших участках применяются однобрусные косилки КС-2.1А, КНФ-1,6 и их модификации. На более крупных участках эффективны двух- и трехбрусные полунавесные и прицепные косилки КПД-4, КТП-6. На больших площадях с ровным рельефом более целесообразно скашивать траву пятибрусной самоходной косилкой СКП-10. Для уборки высокоурожайных полеглых трав необходимо использовать ротационные косилки КРН-2,1, КПРН-3,0.

В период сушки трав происходят неизбежные потери питательных веществ. После скашивания растений до снижения влажности до 20–30% продолжается жизнедеятельность клеток в условиях так называемого «голодного обмена» за счет использования сахаров и других питательных веществ, затрачиваемых на дыхание.

Известно, что чем дольше период сушки трав, тем больше механические и биологические потери. Скошенная масса высыхает неравномерно. Листья, например, бобовых трав высыхают в 2–2,5 раза быстрее, чем стебли, и становятся хрупкими. Для ускорения сушки и обеспечения равномерности высыхания листьев и стеблей бобовых трав применяют плющение, используя косилки-плющилки КПС-5Г, КПРН-3, Е-302. Плющение позволяет сократить время сушки в 1,5–2 раза, снизить потери каротина и протеина в 2–2,5 раза. Уместно, однако, подчеркнуть, что в дождливую погоду проводить плющение не следует — увеличиваются потери питательных веществ в результате их вымывания.

Для ускорения провяливания скошенной массы применяют ворошение. Оно наиболее эффективно на начальном этапе сушки. Ворошение бобовых трав, имеющих менее 50% влаги, злаковых —

менее 40–45% ведет к большим механическим потерям наиболее ценных частей растений — листьев и соцветий. Первое ворошение проводят спустя 2–3 часа после скашивания, последующие — по мере подсыхания верхнего слоя. После провяливания на прокосах бобовых трав до 55–60%, злаковых — до 50–55% влажности массу сгребают в рыхлые валки и досушивают до влажности, соответствующей выбранной технологии заготовки сена. Если массу, собранную в валки, намочил дождь, то ее переворачивают как только испарится дождевая влага из верхнего слоя. Для ворошения применяют грабли ГВК-6,0А, ГВР-6, Е-247/249. Для сгребания провяленной массы можно применять широкозахватные поперечные грабли ГПП-6,0, ГП-2-14А. Эти грабли чаще всего используют на низкоурожайных участках для формирования валков.

Одна из распространенных ошибок в период сенокоса — несогласованность технологических операций. Часто допускаются большие разрывы между скашиванием, подборкой и стогованием сена. В результате резко снижается качество корма, теряются ценные питательные вещества. Поэтому все работы — от косовицы до укладки массы на хранение — необходимо вести в едином согласованном потоке, т. е. ежедневно надо скашивать столько трав, сколько механизированный отряд может подобрать, запрессовать или застоговать. Не следует забывать, что при сушке трав на солнце ежедневно теряется до 5% питательных веществ.

В течение всего периода, когда скошенная масса находится в поле, необходимо постоянно следить за изменением ее влажности, это позволит своевременно провести очередную операцию и сохранить качество корма.

ЗАГОТОВКА СЕНА МЕТОДОМ ПОЛЕВОЙ СУШКИ

Наиболее распространена заготовка рассыпного сена методом полевой сушки. По этой технологии высушенную до 20–25% -ной влажности массу собирают в копны с помощью подборщика-копнителя ПК-1,6А, через 1–2 дня транспортируют к месту скирдования с помощью копновоза КУН-10А. Если же сено в валках имеет влажность 18–20%, то его, минуя копнение, сразу доставляют к месту постоянного хранения. Оптимальная влажность скирдуемого сена — 18–19%. В процессе укладки и в первые дни она снижается до кондиционной влажности (17%). При скирдовании используют фронтальный погрузчик ПФ-0,5, стогометатель СНУ-0,5, погрузчик-копновоз ПКУ-0,8 и др. Сено нужно укладывать в скирду правильной формы, плотно и хорошо утрамбовывать. Вершина скирды должна быть острой и ровной.

Для более эффективной заготовки рассыпного сена необходимо использовать высокопроизводительный комплект машин, состоящий из подборщика-стогообразователя СПТ-60 и стоговоза СП-60. Стогообразователь с валков подбирает массу и образует стог объемом 60 м³, массой около 5 т. Выгруженный стог перевозят стоговозом к месту хранения. При этом затраты труда снижаются в 3,5 раза.

Следует подчеркнуть, что приготовление рассыпного сена методом полевой сушки — наиболее распространенная, но и самая нерациональная технология, так как потери питательных веществ достигают 35–40% и более. Прессование сена позволяет уменьшить потери питательных веществ, почти полностью исключить ручной труд, сократить расходы на транспортировку, укладку на хранение и раздачу сена. При заготовке прессованного сена предъявляются более строгие требования к обеспечению равномерной сушки всей массы. В противном случае может произойти плесневение корма внутри тюка. В то же время при излишней сухости трав происходят значительные механические потери. Для подбора сена из валков и прессования применяют прицепные пресс-подборщики ПС-1,6, ПРП-Ф-1,6, К-454. В хорошую погоду прессование можно проводить при влажности массы 22–23% (плотность тюков — не более 130 кг/м³) и тюки досушивать в поле. При прессовании сухого сена (влажностью 18–19%) возрастают механические потери. Чтобы снизить потери, работу необходимо вести преимущественно в утренние часы. В этом случае плотность тюков составляет около 180 кг/м³. Их сразу же транспортируют к месту хранения. Если же тюки оставляют в поле, то для их подбора применяют гидрофицированный укладчик ГУТ-2,5А, который формирует штабеля на 72 тюка и транспортирует их на края поля. Штабеля тюков к месту хранения отвозят транспортировщиком ТШН-2,5А и устанавливают на подготовленное место друг за другом. Для подбора тюков на пересеченной местности и погрузки их в транспортные средства может быть использован подборщик тюков навесной ПТН-4 или подборщик-метатель МТ-1. Прессованное сено укладывают полностью высушенным в специальные сменные сараи и в скирды. При укладке тюков может быть использован ленточный транспортер или подборщик тюков. Сверху штабель укрывают соломой или пленкой.

В последние годы широкое распространение получила технология прессования сена в крупные рулоны массой до 500 кг. В комплект машин по заготовке сена по данной технологии входят пресс-подборщик рулонный ПРП-1,6, приспособление ППУ-0,5 к копновозу КУН-10 или погрузчик ПФ-0,5 для погрузки рулонов

и измельчитель ИРТ-165 для измельчения рулонов сена перед скармливанием. Для формирования рулонов массой до 750 кг выпускаются пресс-подборщики ПРП-750 и погрузчик рулонов ППУ-0,75. Затраты труда на заготовку рулонного сена в 2–2,5 раза ниже по сравнению с традиционной технологией заготовки рассыпного сена.

АКТИВНОЕ ВЕНТИЛИРОВАНИЕ СЕНА — ГАРАНТИЯ ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА И СОХРАННОСТИ

При сушке сена в поле неизбежны потери, вызванные длительным воздействием погодных условий, неравномерным высушиванием стеблей и листьев, механическими потерями и т. д. Особенно велики потери при несвоевременном проведении технологических операций, ненастной погоде. Поэтому при заготовке сена необходимо использовать метод активного вентилирования, который, благодаря быстрому провяливанню и исключению механических потерь, помогает повысить сбор урожая на 15–20%, выход кормовых единиц и переваримого протеина — на 20–25%, а каротина — в 2–3 раза по сравнению с обычной сушкой сена в поле. Кроме того, при скармливании сена, приготовленного методом активного вентилирования, продуктивность животных повышается на 10–12%.

Данный способ позволяет уменьшить зависимость процесса от погодных условий, может применяться при заготовке неизмельченного рассыпного, измельченного и прессованного сена. Это весьма прогрессивный метод заготовки сена, поэтому стоит более детально рассмотреть данную технологию.

Для применения метода активного вентилирования, скошенную массу провяливают в поле до влажности 35–40%, подбирают и транспортируют к месту досушивания. Массу равномерно, без уплотнения укладывают в скирды, помещают в сенные хранилища на специально подготовленные сушильные установки слоем 1,5–2 м и досушивают атмосферным или подогретым воздухом.

Сушильные установки состоят из вентилятора и воздухораспределительной системы. Выбранный вентилятор должен создавать давление 0,5–0,6 кПа для вентилирования рассыпного и 1–1,2 кПа для прессованного сена. Количество подаваемого вентилятором воздуха на 1 м² вентилируемой площади рассыпного сена должно составлять 400–450 м³/ч, измельченного — 600–650 м³/ч, прессованного — 800–900 м³/ч.

Для досушивания сена в скирдах промышленность выпускает вентиляционные установки УВС-10 и УВС-16, состоящие из воздухораспределительного канала, соединенного брезентовым рука-

вом и вентилятором. Для приготовления 1 т сена стандартной влажности (17%) из провяленной массы влажностью 45% требуется испарить 510 кг воды, а из массы влажностью 35% — всего 277 кг. Поэтому и продолжительность вентилирования будет различной. Оптимальным считается, досушивание сена в течение 6–7 сут. Для ускорения сушки и уменьшения зависимости от погодных условий целесообразно вентилировать массу подогретым воздухом. Для этого используют воздухоподогреватели ВПТ-600А, ВПТ-400, теплогенераторы типа ТГ.

Досушивать сено можно попеременно атмосферным и подогретым воздухом в зависимости от погоды и времени суток. Подогревать воздух рекомендуется на 7–10°C при относительной влажности более 75% и температуре ниже 20–21°C.

Для досушивания сена в скирдах на открытых площадках воздухораспределители во многих хозяйствах изготавливают в виде равнобедренного треугольника, трапеции (основание — 1,7 м, верхняя часть — 0,9 м, высота — 1,8 м) из досок, жердей, металла. Длина установок — 15–18 м. Стенки входа канала на расстоянии 1,5–2,0 м от вентилятора делают сплошными. После установления подстежных каналов, симметрично им намечают контуры основания скирды. Слой провяленной массы не должен выходить за пределы канала более чем на 2,0–2,5 м. При одном канале ширина скирд 6–7 м, высота — 5–5,5 м. Высоту можно увеличить до 8–9 м, если над основным воздуховодом через каждые 1,5–2,0 м установить дополнительные вертикальные воздухопроводы. Для этого используют вкладыши из досок в виде усеченной пирамиды с основаниями 40×40 и 30×30 см высотой 1,5–2,0 м. Их кладут меньшим основанием вниз, по мере обкладывания сеном вытягивают вверх. После просушки сена и удаления вкладышей каналы тщательно заполняют сеном. Досушивают сено послойно. Первые двое суток вентиляторы работают круглосуточно, а последующие — только в дневное время — с 8 до 20 ч. Подсушив первый слой толщиной 1,5–2,0 м до влажности 25–30%, укладывают следующий слой и продолжают досушивание до влажности 25–27% и т. д. Травяную массу пониженной влажности (25–28%) досушивают сразу в полном объеме скирды. В дождливую погоду для предупреждения самосогревания массы вентилятор включают на 1,5–2 ч через каждые 5–6 ч. Во время дождя незавершенную скирду необходимо укрывать полотнищем из полиэтиленовой пленки. Набор техники для заготовки рассыпного сена в скирдах приведен в табл. 15.

Прессование окончательно высушенного сена, как говорилось выше, приводит к большим механическим потерям. Чтобы избежать

этого, следует сочетать уборку сена прессованием с досушиванием его активным вентилированием. При этом сено убирают пресс-подборщиками из валков влажностью 30–35%, что значительно сокращает механические потери и срок нахождения скошенной массы в поле. Плотность тюков при этом должна составлять 110–120 кг/м³.

При досушивании прессованного сена воздухораспределительный канал строят из тюков. Для поддержания тюков, перекрывающих канал, через каждые 20 см устанавливают деревянные брусья длиной 1,7 м. При активном вентилировании лучше высушивают укороченные тюки. Их получают переоборудованием вязального аппарата (перестановкой зажима регулятора) или же увеличением скорости работы его в два раза по сравнению с обычным режимом. Перспективна заготовка измельченного сена методом активного вентилирования, так как благодаря механизации всех производственных процессов (от скашивания до раздачи кормов) резко снижаются затраты труда.

При этом проявленную до влажности 40–45% массу подборщиками-измельчителями (КСК-100, КУФ-1,8, Е-281 и др.) под-

Таблица 15

**Технологические комплексы машин для заготовки
рассыпного сена в скирдах**

Наименование операций	Наименование машин	Марка машины
Кошение, площение травы с укладкой в валки или прокосы	Косилки	КС-2,1Б; КРН-2.1А; КДП-4,0; КТП-6
	Жатки валковые	ЖВН-6А-01
	Косилки-плющилки прицепные	КПРН-3.0А; КПП-4,2
	Косилки-плющилки самоходные	КПС-5Г; Е-302; КС-80
Ворошение и сгребание сена из прокосов в валки	Грабли	ГВК-6.0А; ГВР-6,0; ГП-14; ГПП-6,0
Подбор валков	Подборщики-копнители	ПК-1, 6А; ППЛ-Ф-1,6
	Подборщик- стогообразователь	СПТ-60
Погрузка копен в транспортные средства	Погрузчик	ПФ-05; ПКУ-0,8
	Погрузчик-экскаватор	ПЭ-0.8Б
Транспортирование	Тракторные прицепы	2ПТС-4-887Б
	Стоговоз	СП-60
Скирдование	Погрузчик	ПФ-0,5; ПКУ-0,8
Досушивание сена подогретым воздухом	Установка досушивания сена	УВС-10М; УВС-16
	Воздухонагреватель	ВПТ-600

бирают из валков с одновременным измельчением на частицы величиной 10–12 см и погрузкой в транспортные средства. Массу перевозят тракторными тележками, оборудованными сетчатыми ограждениями, и досушивают в хранилищах. На воздуходраспределительные каналы сначала укладывают неизмельченное сено слоем 10–15 см, затем измельченную массу слоем до 1,5 м. Когда влажность сена в верхней части слоя достигнет 25%, укладывают следующий слой.

Готовность сена к длительному хранению устанавливают следующим способом. После 8–10-часового перерыва включают вентилятор на 4–5 ч и измеряют температуру и относительную влажность воздуха, выходящего из сена. Если температура выходящего воздуха выше окружающего, то вентилирование следует продолжить.

Если выходящий воздух имеет приятный запах сена, не ощущается теплоты, то можно считать массу достаточно просушенной. Комплекс машин для заготовки прессованного сена приведен в табл. 16.

Таблица 16

Технологические комплексы машин для заготовки прессованного сена

Наименование операций	Наименование машин	Марка машины
Кошение, плющение травы с укладкой в валки или прокосы	Косилки	КС-2,1Б; КРН-2.1А; КДП-4,0; КТП-6
	Жатки валковые	ЖВН-6А-01
	Косилки-плющилки прицепные	КПРН-3.0А; КПП-4.2
	Косилки-плющилки самоходные	КПС-5Г; Е-302; КС-80
Воршение и сгребание сена из прокосов в валки	Грабли	ГВК-6.0А; ГВР-4.5; ГВР-6,0; ГП-14; ГПП-6,0
Прессование	Пресс-подборщик	ПС-1,6; ПРП-1,6; К-454; ПФ-350м
Подбор тюков в штабеля	Тележка-подборщик-укладчик	ГУТ-2.5А
Погрузка рулонов	Приспособление для погрузки и укладки рулонов	ППУ-0,5
Транспортирование штабелей и рулонов	Тракторные прицепы	2ПТС-4-887Б
	Транспортировщик штабелей	ТШН-2.5А
Скирдование	Приспособление для погрузки и укладки рулонов	ППУ-0,5
Досушивание сена подогретым воздухом	Установка досушивания сена	УВС-10М; УВС-16
	Воздухонагреватель	ВПТ-600

Досушивать сено методом активного вентилирования наиболее эффективно в специальных хранилищах. В настоящее время все большее распространение находят горизонтальные сенохранилища секционного типа без опорных столбов внутри помещения. Прессованное сено с влажностью 30–35% досушивают активным вентилированием в хранилище. Для этого применяют установки досушивания сена УВС-10М; УВС-16. Сушку тюков начинают при высоте их слоя 2–2,5 м. В течение первых двух-трех суток вентилирование тюков проводят непрерывно, а потом только в дневное время и при влажности воздуха не выше 75%. В дождливую погоду, когда относительная влажность воздуха превышает 75%, вентилирование проводят лишь в течение часа через каждые 6 часов для предотвращения самосогревания массы, вентилирование заканчивается при достижении 17–18% влажности сена.

ХИМИЧЕСКОЕ КОНСЕРВИРОВАНИЕ — СПОСОБ ЗАГОТОВКИ КАЧЕСТВЕННОГО СЕНА ПРИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЯХ

Как было отмечено выше, из существующих технологий заготовки сена наиболее совершенной является досушивание провяленных трав активным вентилированием. Вместе с тем в неустойчивую погоду возможности и этой технологии резко ограничиваются. Вентилирование массы атмосферным воздухом, относительная влажность которого превышает 80%, малоэффективно. Подогрев воздуха позволяет исключить порчу сена. Однако при этом возрастают затраты энергии. Кроме того, способ досушивания сена методом активного вентилирования имеет низкую производительность.

Известно, что прессование сена в тюках и крупных рулонах позволяет резко повысить уровень механизации и производительности труда, снизить затраты на перевозку и хранение. Погодные условия часто не позволяют равномерно просушить весь валок травы до стандартной влажности. Поэтому рулоны (да и тюки) с повышенной влажностью сена подвергаются порче. Кроме того, досушивание сена в крупных рулонах методом активного вентилирования весьма затруднительно. Стремление преодолеть эти трудности побудило ученых выявить возможность применения химических консервантов для подавления жизнедеятельности плесневых грибов и термофильных бактерий и на этой основе обеспечить сохранность и хорошее качество сена.

Установлено, что прессование с одновременным внесением химических консервантов позволяет заготавливать сено с влажностью до 35% и более, уменьшать потери питательных веществ и повышать качество корма.

Норма расхода консервантов для заготовки влажного сена

Консервант	Влажность сена, %		
	до 25	25–30	31–35
Смесь пропионовой и муравьиной кислот в соотношении 83:17, л/т	13	15	18
Пропионовая кислота, л/т	16	18	—
КНМК с поваренной солью, л/т	16	18	20
Кормовая поваренная соль, кг/т	20	—	—

Сотрудниками ВНИИ кормов рекомендованы следующие дозы консервантов для заготовки влажного сена (табл. 17).

При подборе влажного сена пресс-подборщиком ПРП-1,6 для внесения химических консервантов используется оборудование ОВК-1,6-0,1, при работе с подборщиком ПС-1,6 — агрегат ОВК-1,6-0,2. Сочетание прессования сена с одновременным внесением жидких консервантов с помощью специального оборудования является надежным способом предупреждения порчи влажного сена.

Однако в настоящее время во многих хозяйствах нет оборудования для внесения консервантов типа ОВК. Следует также учитывать, что значительную часть сена в хозяйствах заготавливают в рассыпном виде. Поэтому в сено влажностью до 25% следует внести 1,5–2,0% поваренной соли при укладке его на хранение.

Для консервирования влажного сена эффективно использовать безводный аммиак, чье консервирующее действие основано на фунгицидном (свойство убивать грибки плесени) и бактерицидном (свойство убивать бактерии) эффекте. Газообразный аммиак хорошо распределяется в массе, быстро соединяется с влагой корма. Внесение 30 кг безводного аммиака в расчете на 1 т сена влажностью 25–35% препятствует развитию в нем гнилостных процессов и плесени, гарантирует его длительную сохранность. При влажности сена 18–25% для обеспечения высокой сохранности корма достаточно внести аммиака 15–20 кг/т. Аммонизация наиболее успешно проходит под пленкой. Это особенно важно для прессованного сена, в котором распределение аммиака без укрытия затруднено. Перед введением аммиака скирды укрывают пологом из полиэтиленовой пленки, а края полога засыпают землей. Обработанную массу держат под укрытием в течение 3–4 сут.

По мнению сотрудников Самарской СХА (В. Г. Готлиб и др., 1985, В. В. Искрин, 1995), для рассыпного сена укрытие пленкой не обязательно, однако тогда эффективность обработки будет несколько снижена. Аммиак вводят в скирду не позднее первых двух

суток, пока сено не успело согреться. Аммонизация влажного сена гарантирует не только его длительную сохранность, но и за счет азота повышается протеиновая питательность корма. В наших опытах (Т. А. Фаритов, 2005) при обработке влажного сена безводным аммиаком содержание протеина (по азоту) возросло на 25–70%. При одинаковой дозе (30 кг/т) аммиака количество протеина в обработанном сене зависело, главным образом, от того, было ли использовано полиэтиленовое укрытие или нет. Максимальное повышение содержания протеина отмечено при обработке скирды сена, укрытой воздухопроницаемым пологом и выдержанной под укрытием в течение четырех дней. В содержании других питательных веществ существенной разницы нет. Следует отметить, что в первые дни поедаемость аммонизированного сена животными хуже, чем сена обычной технологии заготовки, однако проветривание и постепенное приучение животных улучшают поедаемость корма.

Для изучения влияния сена, обработанного безводным аммиаком, на продуктивность коров и качество молока в учхозе Башкирского ГАУ проводили научно-хозяйственный опыт. Подопытные животные получали одни и те же корма, различие заключалось лишь в том, что животные опытной группы взамен 5 кг сена полевой сушки получали столько же сена, консервированного безводным аммиаком. В рационе контрольных животных наблюдался дефицит 56 г переваримого протеина. В опытной группе потребность в нем была полностью обеспечена за счет включения аммонизированного сена. Скармливание обработанного безводным аммиаком сена в течение 60 дней не оказало отрицательного влияния на состояние здоровья, продуктивность животных и качество молока. Более того, суточный удой коров опытной группы был на 0,8 кг выше, чем контрольной. Не обнаружено существенных различий в качестве молока (содержание сухого вещества, сахара, сухого обезжиренного молочного остатка, кислотности и плотности) от животных разных групп. В молоке коров, получавших аммонизированное сено, наблюдается тенденция повышения уровня белка с 2,75 до 2,95%. Расчеты экономической эффективности использования аммонизированного сена в кормлении дойных коров показали, что в опытной группе от реализации молока получено больше прибыли. Уровень рентабельности производства молока увеличился с 5,9 до 11,2%.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАГОТОВКИ СЕНА

В Курганской области была разработана технология заготовки сена по суточно-цикловому методу. Суть новой технологии состоит в следующем: травы скашивают в фазе бутонизации бобо-

вых или колошения злаковых рано утром (в период с 4–5 и до 10–11 часов), в течение дня многократно ворошат. После того как влажность скошенной массы достигнет 35–40%, ее перевозят с поля в стационарное сенохранилище для активного вентилирования. При благоприятной погоде к шести часам вечера трава, скошенная обычными косилками в расстил, подходит для прессования и досушивания на шаромах с вентиляторами (А. П. Булатов, Л. П. Ярмоц, 2002).

Сотрудниками ВНИИ кормов разработана новая технология заготовки сена, позволяющая получать этот вид корма из бобовых трав с содержанием 16–19% сырого протеина и 0,81–0,83 корм. ед./кг сухого вещества. Данная технология заготовки сена обеспечивает равномерное и одновременное обезвоживание листьев и стеблей бобовых трав, что в 2–2,5 раза сокращает срок сушки сена, а полевые потери питательных веществ не превышают 15% вместо 28–40% при традиционной технологии (В. А. Бондарев и др., 2001, 2004). Технология приготовления высокопитательного сена базируется на глубоком нарушении целостности стеблей. С помощью кондиционера производятся изминание стеблей и измельчение растений с равномерным укладыванием скошенной массы на стерню слоем до 4 см. Без ворошения и оборачивания массы скорость сушки при благоприятной погоде не превышает 29 ч, при одно-, двукратном смачивании дождем — 50–52 ч.

Таблица 18

Качество сена из люцерны и клевера в разные фазы вегетации

Корм	Содержание питательных веществ в сухом веществе, %				Переваримость, %		Питательность 1 кг сухого вещества	
	протеин	клетчатка	жир	БЭВ	сухое вещество	сырой протеин	корм. ед.	МДж ОЭ
Зеленая масса люцерны в фазе цветения	15,51	30,51	3,50	40,46	60,8	71	0,69	9,14
Сено из люцерны в фазе цветения	15,49	31,50	3,30	39,50	59,3	69,5	0,58	8,38
Сено из люцерны в фазе бутонизации	18,32	26,15	3,62	42,57	69,7	77,5	0,83	10,12
Зеленая масса клевера в фазе цветения	14,33	26,90	4,70	47,30	65	68,2	0,76	9,68
Сено из клевера в фазе цветения	14,11	28,30	4,30	46,29	61,2	66,8	0,67	9,10
Сено из клевера в фазе бутонизации	16,87	25,42	4,21	44,78	68,4	72,87	0,82	10,04

Институтом кормов создан кондиционер для установки на дисковые и брусковые косилки. Для установки нового кондиционера наиболее приемлемым оказалась брусковая косилка ПН-540 с шириной захвата — 3,6 м, выпускаемая Тульским комбайновым заводом. Она лишь на 5–7% уступала в производительности одной из лучших в Европе косилке германского производства, а по чистоте скашивания, качеству обработки и скорости сушки превосходила зарубежную (В. Бондарев, 2004). Выравнивание скорости сушки листьев и стеблей снижало полевые потери с 28–32% до 14–15%, т. е. в 2 раза.

Новая технология очень важна для заготовки сена из бобовых трав (клевера, люцерны) в фазе бутонизации. При этом кормовая ценность сена существенно повышается по сравнению с традиционной заготовкой сена из бобовых трав в фазе цветения (см. табл. 18).

Получаемый корм имеет более высокую питательность по сравнению с приготовленным по существующей технологии (А. И. Фицев, 2004). В результате значительного повышения качества сена выход кормовых единиц может быть увеличен на 8,8–9,5 ц/га, сырого протеина — на 1,5–1,7 ц/га, прямые затраты на заготовку сена — снижены на 35–40% (А. С. Шпаков и др., 2001; А. Шпаков, В. Бондарев, 2004).

ХРАНЕНИЕ СЕНА

Из общего количества потерь питательных веществ сена значительная часть приходится на период хранения. Поэтому необходимо применять меры к максимальному сокращению этих потерь. Повсеместное внедрение прогрессивных технологий в кормопроизводстве непосредственно связано с укреплением и развитием базы хранения кормов. Следует отметить, что значительная часть заготовленного сена хранится под открытым небом. При этом для каждой скирды образуется крыша из самого корма, который под действием атмосферных осадков становится непригодным для кормления животных. К тому же в некоторых хозяйствах не обращают серьезного внимания на укладку скирд правильной формы, с равномерным уплотнением и острым верхом. Вследствие этого образуются впадины, в которых накапливается вода. Она проникает в глубокие слои, вызывает их порчу. В результате этого самый, казалось бы, дешевый, простой, традиционный способ хранения сена обходится дорого, ведь потери на одонья и овершья составляют минимум 15%, а чаще и гораздо больше. Подсчитано, что ущерб, который ежегодно несут хозяйства от порчи и снижения качества кормов из-за отсутствия кормохранилищ, составляет почти половину стоимости строительства емкостей для их хранения.

В тех хозяйствах и фермах, где пока нет хранилищ, сено следует хранить на специальных сенопунктах, кормовых дворах вблизи животноводческих ферм в виде крупных скирд и штабелей, укрытых соломой и полиэтиленовой пленкой. Для укрытия скирд используют полотнища пленки шириной 5,5 м с прочными рейками по краям скирды. Через каждые 1,5–2,0 м по длине скирды перекидывают проволоку или шпагат с грузами на концах, что плотно прижимает пленку и боковые рейки к сену. На укрытие 1 т сена расходуется 0,5 кг пленки. Как видим, расходы небольшие, а польза очевидная, так как исключается порча верхнего слоя скирды.

Анализ различных технологий заготовки и хранения сена свидетельствует о значительных возможностях повышения его качества и снижения потерь. Для повышения сохранности питательных веществ и качества сена необходимо обеспечить согласованную высокопроизводительную работу всех звеньев сеноуборочного отряда, скашивать травы в оптимальные сроки вегетации, обеспечивать ускоренную сушку, в широких масштабах внедрять досушивание сена методом активного вентилирования, в дождливую погоду и при отсутствии возможности заготовки сена методом активного вентилирования применять химическое консервирование влажного сена.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЕНА

Качество сена оценивают по отраслевому стандарту 10243-2000, согласно которому в зависимости от ботанического состава и условий произрастания трав его подразделяют на четыре вида: сеяное бобовое (бобовых трав — более 60%); сеяное злаковое (злаковых — более 60% и бобовых — менее 20%); сеяное бобово-злаковое (бобовых — от 20 до 60%); естественных кормовых угодий (злаковое, бобовое, разнотравное) (см. табл. 19).

Оценку сена проводят по органолептическим и зоотехническим показателям. Цвет устанавливают визуально при естественном освещении. У стандартного сена цвет может быть от зеленого и зеленовато-желтого до светло-бурого (для сена сеяного бобового, а для других видов — от зеленого до желто-зеленого, зелено-бурого). Для определения ботанического состава отбирают образцы сена массой 400–500 г (взвешивают с погрешностью не более $\pm 0,1$ г) и разбирают на фракции: бобовые, злаковые и ядовитые, прочие растения, после чего рассчитывают массу отдельных фракций в процентах от общей массы.

В сене всех видов массовая доля сухого вещества должна быть не менее 83% (влаги — не более 17%). Сено не должно иметь

Показатели и нормы определения качества сена

Показатель	Нормы для класса		
	I	II	III
Массовая доля в сухом веществе сырого протеина, %, не менее в сене:			
сеяном бобовом	15	13	10
сеяном злаковом	12	10	8
сеяном бобово-злаковым	13	11	9
естественных сенокосов	11	9	7
Массовая доля в сухом веществе сырой клетчатки, %, не более в сене:			
сеяном бобовом	28	30	31
сеяном злаковом	30	32	33
сеяном бобово-злаковым	29	31	32
естественных сенокосов	30	32	33
Массовая доля в сухом веществе сырой золы, %, не более			
	10	11	12
Вредные, ядовитые растения, %, не более:			
из сеяных трав	не допускается		
из естественных сенокосов	0,5	1,0	1,0

затхлого, плесневелого и гниlostного запаха. В каждой партии устанавливают массовую долю сырого протеина, сырой клетчатки, сырой золы. Содержание токсичных веществ в сене не должно превышать предельно допустимых концентраций (ПДК) и максимально допустимого уровня (МДУ), установленного Департаментом ветеринарии МСХ России в следующем количестве (мг/кг корма): нитратов — 1000; ртути — 0,05; кадмия — 0,03; свинца — 5,0; мышьяка — 0,5; меди — 30,0; цинка — 50,0.

В сене, приготовленном из сеяных трав, вредных и ядовитых растений не должно быть, а из естественных кормовых угодий — допускается наличие вредных и ядовитых растений: для I класса — не более 0,5%, для II и III классов — не более 1%. В сене естественных кормовых угодий может быть до 30 видов ядовитых и вредных растений: авран аптечный, белена черная, белокрыльник болотный, болиголов пятнистый, ветреница дубравная, ветреница лютиковая, вех ядовитый, гаркала обыкновенная, горгон ползучий, дубровник обыкновенный, дурман обыкновенный, звездчатка злаковая, калужница болотная, лютики, молочай острый, наперстянки, орлан обыкновенный, плевел опьяняющий, повилика европейская, хвощ болотный, хвощ полевой, чистец однолетний, чистотел большой и др. Сено с признаками порчи и наличием вредных и ядовитых растений сверх установленных норм относят к неклассному.

ЗАГОТОВКА СИЛОСА

Силос является основным сочным кормом в зимне-стойловый период. В 1 кг силоса содержится 0,16–0,20 корм. ед., 1,8–2,3 МДж обменной энергии, 11–15 г переваримого протеина, 15–20 мг каротина. Сохранение корма при силосовании обеспечивается консервированием молочной и частично уксусной кислотами при отсутствии доступа воздуха. В процессе силосования молочно-кислыми бактериями сахар корма сбраживается в молочную (частично уксусную) кислоту. По мере подкисления массы жизнедеятельность гнилостных и масляно-кислых бактерий подавляется. При подкислении массы до 4,0–4,2 рН корм консервируется и может сохраняться без потерь в течение нескольких лет. Это, в свою очередь, имеет большое значение для создания страховых запасов сочных кормов и увеличения продуктивности животноводства в неблагоприятные засушливые годы.

Интенсивность молочно-кислого брожения в силосуемой массе зависит, прежде всего, от содержания сахара и буферных свойств растений. Чем выше содержание сахара, тем больше органических кислот образуется при брожении. Буферная емкость определяется количеством молочной кислоты, необходимым для подкисления силосуемой массы до 4,2 рН. Чем выше буферная емкость растения, тем оно хуже силосуется. Содержание сахара и буферная емкость растений колеблется в широких пределах. Поэтому для того, чтобы управлять процессом силосования, необходимо знать, хватит ли в силосуемой массе сахара для подкисления корма до 4,2 рН. Это положение легло в основу теории сахарного минимума, разработанной профессором А. А. Зубрилиным в 1930-е гг.

В зависимости от соотношения фактического содержания сахара и сахарного минимума растения делят на три группы: легко силосующиеся (кукуруза, сорго, суданская трава, подсолнечник и др.); трудно силосующиеся (донник, вика, клевер и др.); несилосующиеся (молодая пастбищная трава, люцерна в период бутонизации, крапива и т. д.). Растения последней группы для силосования можно закладывать в смеси с легко силосующимися в соотношении 1:2.

Деление растений по силосуемости является условным и обосновано лишь при определенной влажности сырья (содержание сухого вещества менее 25%). Если содержание сухого вещества составляет 30–45%, то успешно силосуется и масса с высоким содержанием протеина.

Для развития молочно-кислого брожения наряду с оптимальным содержанием сахара, протеина и сухого вещества в силосуемой

массе необходимо выдерживать оптимальные сроки закладки зеленой массы и обеспечить хорошую ее герметизацию.

При неблагоприятных условиях силосования начинают развиваться масляно-кислые бактерии, которые в процессе жизнедеятельности используют сахар, молочную кислоту, отдельные аминокислоты. Это сопровождается гнилостным распадом белка, накоплением масляной кислоты и других вредных для организма побочных продуктов. Снижение рН среды до 4,2 предотвращает развитие масляно-кислого брожения.

Если в силосуемой массе поддерживаются аэробные условия и рН среды выше 5,5, то в силосе развиваются гнилостные бактерии. Используя для своей жизнедеятельности сахара, белки, молочную кислоту, они разлагают их до диоксида углерода, аммиака и воды. В то же время идет разложение белка с образованием вредных продуктов. Для предотвращения развития гнилостных бактерий в силосуемой массе необходимо создать анаэробные условия и снизить рН среды до 4,2–4,4.

Плесневые грибы выдерживают рН среды до 1,2 и активно развиваются в аэробных условиях с использованием для своей жизнедеятельности сахара, а при их недостатке — молочную и уксусную кислоты. При этом значительно ухудшается качество силоса, отмечается токсическое воздействие заплесневелого корма на организм животного. Надежными мерами для предотвращения развития плесневых грибов в силосе являются хорошая герметизация силосохранилища и создание благоприятных условий для развития молочно-кислого брожения.

СИЛОСНЫЕ КУЛЬТУРЫ И ОПТИМАЛЬНЫЕ СРОКИ ИХ УБОРКИ

Основной силосной культурой в республике до недавнего времени являлась кукуруза. Более перспективными культурами в настоящее время признаны суданская трава, сорго и сорго-суданковый гибрид. Накопленный опыт в хозяйствах свидетельствует о высокой эффективности смешанных посевов силосных культур с викой, горохом, бобово-злаковыми смесями, возделывания кукурузы по зерновой технологии.

Качество силоса, сбор питательных веществ с гектара силосных культур во многом определяются сроком уборки растений. При зерновой технологии возделывания кукурузу на силос убирают в фазе восковой спелости зерна, при обычной технологии в условиях нашей республики ее приходится убирать значительно раньше — до наступления заморозков. Смеси подсолнечника с бобовыми скашивают, когда цветут примерно 40% корзинок и бобо-

вые в нижних ярусах имеют зерно восковой спелости; суданскую траву — в фазе выбрасывания метелок.

Для уборки силосных культур используются комбайны КСК-100А, КПКУ-75, КСС-2,6, КПИ-2,4, Е-281 и др. Степень измельчения силосуемых растений устанавливают в зависимости от их влажности. При влажности 65–70% величина резки должна составлять 1,5–2,0 см, при 75–80% — 2,5–5,0 см. Для снижения выделения и потери сока растения влажностью более 80% приходится измельчать их на более крупные частицы — 7–10 см. Однако перед скармливанием такой силос необходимо доизмельчать, иначе допускаются много потерь корма в виде несъеденных остатков.

Для предотвращения потерь при загрузке и транспортировке зеленой массы кузова машин, прицепов оборудуют мелкоячеистой сеткой и жестяными ограждениями высотой не менее 2 м, при этом с правой продольной стены кузова по ходу транспортного агрегата устанавливают козырек. Наличие козырька и высоких стен из сетки исключает перебрасывание массы и выдувание ветром. Для перевозки измельченной зеленой массы промышленность выпускает прицепы ПИМ-Ф-20, ПСЕ-30, ПСЕ-40, ПСТ-Ф-60 различной вместимости.

РЕГУЛИРОВАНИЕ ВЛАЖНОСТИ СИЛОСУЕМОЙ МАССЫ

Оптимальная влажность силосуемого сырья — 65–70%. Однако основные силосные культуры в период уборки, как правило, имеют влажность 80–85% и более. При силосовании сырья влажностью более 75% происходит усиленное брожение, вследствие чего до 15–20% питательных веществ теряется от угара и 7–10% с вытекающим соком. Одновременно с данным процессом засасывается воздух, и в верхних слоях начинаются нежелательные аэробные процессы — масляно-кислое и гнилостное брожение.

Практика показывает, что несколько снизить влажность силосуемой массы можно, применяя смешанные посевы силосных культур с зернофуражными, так как в период уборки зернофуражные культуры имеют около 50–55% влажности. Однако и при этом, особенно в дождливые годы, может наблюдаться избыточное содержание влаги. Наиболее распространенным способом регулирования влажности силосуемой массы является добавление мелкоизмельченной соломы. В некоторых хозяйствах в период уборки ранних культур, особенно гороха, солому измельчают и скирдуют вдоль силосных траншей с таким расчетом, чтобы в период силосования без привлечения дополнительных транспортных средств обеспечивать внесение необходимого количества соломы. При этом

особое внимание обращают на измельчение соломы. Чем она мельче, тем больше сока поглощает. Неизмельченная солома малоэффективна, она медленно поглощает сок, плохо смешивается и уплотняется, затрудняя выемку готового силоса. Добавка измельченной соломы, снижая влажность массы, благоприятно влияет на микробиологические процессы, улучшает кормовое достоинство силоса. В процессе силосования солома пропитывается силосным соком, богатым водорастворимыми углеводами, витаминами, азотистыми и минеральными веществами, в результате чего повышается ее питательность и поедаемость. Благодаря увеличению содержания сухого вещества при добавке соломы, исключению потерь питательных веществ с вытекающим соком и снижению кислотности питательность силоса повышается.

Соотношение между зеленой массой и соломой устанавливают из расчета получения средней влажности силосуемой смеси в пределах 65–70%, максимум — 75%. В зависимости от влажности зеленой массы, соломы вносят 10–20% от веса силосуемого сырья. Для точного определения количества смешиваемых компонентов можно использовать принцип прямоугольника (рис. 1).

В центре прямоугольника ставят требуемый процент влажности готовой смеси (70%). В левом верхнем углу указывают фактическую влажность зеленой массы (80%), а в левом нижнем — влажность соломы (15%). Затем по диагонали от большого числа вычитают меньшее и разность ставят в противоположных углах прямоугольника ($80 - 70 = 10$; $70 - 15 = 55$). Полученные цифры указывают необходимое соотношение компонентов.

Сумма этих показателей ($55 + 10 = 65$) показывает, что на долю кукурузы приходится 55 частей, а соломы — 10 частей или на каждые 55 частей кукурузы нужно взять 10 частей измельченной соломы ($x : 10 = 100 : 65$). Следовательно, для приготовления 100 т силоса, на каждые 84,6 т кукурузы необходимо добавить 15,4 т соломы. В нижние слои соломы вносят больше, чем в верхние. Зеленую массу и измельченную солому равномерно смешивают, хорошо уплотняют.

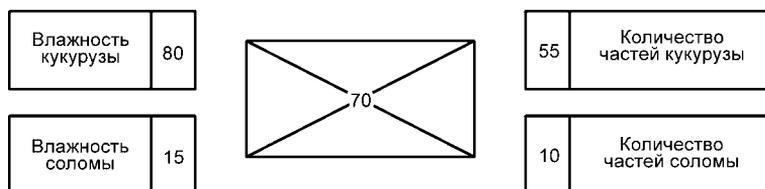


Рис. 1

Расчет компонентов для регулирования влажности силосуемой массы

Для смешивания удобно использовать бульдозер, к лопате которого приварены долота длиной 40 см (от культиватора) на расстоянии 80 см друг от друга. Верхний слой толщиной около 50 см закладывают без добавления соломы.

ЗАКЛАДКА СИЛОСУЕМОЙ МАССЫ В ХРАНИЛИЩА

Для снижения потерь и получения высококачественного силоса важное значение имеет наличие капитальных хранилищ. До начала силосования их следует очистить от остатков силоса, отремонтировать, продезинфицировать 5% -ным раствором известкового молока, подготовить подъездные пути, подвезти солому и необходимые добавки, используемые при силосовании. Дно траншеи необходимо выстилать измельченной соломой толщиной 50–70 см и на нее укладывать зеленую массу, по необходимости добавляя соломенную резку.

Основным условием успешного силосования является быстрая закладка и тщательная изоляция силосуемой массы от доступа воздуха. В передовых хозяйствах отряд по заготовке силоса старается каждую траншею заполнить за 4–5 дней. Если емкость очень большая и оснащенность техникой не позволяет отряду закончить работу в течение указанного срока, то траншею заполняют «вприкладку» по длине 15–20 м в 3–4 приема. Это позволяет за два-три дня полностью заполнить и укрыть часть траншеи.

Зеленую массу следует разгружать у торцевой стороны траншеи на площадке с твердым покрытием или с эстакад, расположенных по боковым сторонам траншеи. Использование автоподъемников ГУАР-15 или ГУАР-30 позволяет исключить загрязнение силосуемой массы, повысить производительность и безопасность труда.

Толщина ежедневно укладываемой массы в уплотненном виде при оптимальной влажности должна быть не менее 80 см. При медленном заполнении траншеи (менее 50 см) даже тщательное уплотнение не предотвращает доступа воздуха в силосуемую массу, последняя сильно разогревается, так как растения продолжают дышать, используя кислород воздуха и выделяя углекислый газ, воду и тепло.

Микроорганизмы, употребляя сахар и другие питательные вещества, при доступе воздуха быстро размножаются, также выделяя в качестве конечных продуктов жизнедеятельности углекислый газ, воду и тепло. Таким образом, зеленая масса уже через несколько часов разогревается до 45–50°C и выше. В первую очередь «сгорают» наиболее ценные питательные вещества корма: сахар, крахмал и белки. Нетрудно представить, сколько

органических веществ требуется «сжечь», чтобы повысить температуру с 20 до 50°C лишь в одной траншее, вмещающей 1000 т силоса! Также следует учесть, что при этом резко снижается переваримость питательных веществ, особенно протеина.

Именно поэтому в процессе силосования необходимо строго следить за температурой массы. Она не должна превышать 37–38°C. Более сильный ее разогрев свидетельствует о недостаточной трамбовке. Важно правильно выбрать режим уплотнения массы с учетом ее влажности. При оптимальной влажности силосуемой массы необходима тщательная трамбовка, особенно у стен, которая требуется и при закладке зеленой массы с добавкой необходимого количества соломы. При закладке зеленой массы избыточной влажности (80% и более), если не удалось повысить содержание сухого вещества внесением соломы, наряду с крупным измельчением (6–8 см) необходима умеренная трамбовка. Однако при этом обязательным условием ограничения доступа воздуха в толщу массы является соблюдение следующих требований: ежедневный слой уплотненной массы должен быть не менее 100–110 см, общая высота заложённой массы — не менее 3,5 м, срок заполнения траншеи — не более трех дней и немедленная изоляция от доступа воздуха полиэтиленовой пленкой и слоем земли.

ОБОГАЩЕНИЕ СИЛОСА АЗОТИСТЫМИ И МИНЕРАЛЬНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Известно, что силос, особенно кукурузный, содержит недостаточное количество протеина. На одну кормовую единицу силоса приходится 60–70 г переваримого протеина, а в рационах должно быть 100–110 г. Доступным и эффективным способом повышения протеиновой питательности этого корма является использование карбамида (мочевины) и других азотистых добавок при силосовании. Этот метод позволяет при небольших затратах труда равномерно смешивать азотистые добавки с большой массой корма. В процессе силосования значительная часть азота превращается в аммонийные соли органических кислот, которые хорошо усваиваются животными.

Кроме того, необходимо подчеркнуть еще одно свойство мочевины. Из-за высокого содержания сахара в кукурузе в силосе образуется избыточное количество органических кислот, что приводит к перекислению корма. Добавка карбамида, обладающего щелочным свойством, повышает буферные свойства силосуемой массы и сдерживает перекисление массы.

Некоторые авторы в рекомендациях по силосованию кормов предлагают использовать карбамид в растворенном виде. Однако

в условиях, когда зеленая масса имеет повышенную влажность, азотистые добавки лучше всего вносить в сухом виде. При этом необходимо следить за тем, чтобы в силосуемую массу мочевины не попадала в виде комочков. Ее вносят в дозе 4–5 кг/т зеленой массы. Для обогащения силоса фосфором и серой целесообразно вместе с мочевиной добавлять сульфат аммония или диаммонийфосфат. В этом случае вносят карбамида — 3 кг/т и диаммонийфосфата или сульфата аммония — 3–4 кг/т зеленой массы. Добавка мочевины в сочетании с сульфатом аммония или диаммонийфосфатом эффективнее, чем добавка этих препаратов по отдельности. Хорошие результаты дает совместное внесение мочевины и глауберовой соли соответственно 4 и 2–3 кг/т зеленой массы.

Использование азотистых добавок позволяет увеличить содержание протеина в силосе (по азоту) в 1,5–1,8 раза. Обогащение же одновременно и фосфорными добавками позволяет повысить полноценность корма и по протеину, и по фосфору. Следует признать, что обогащение силоса кормовыми добавками является одним из наиболее удобных способов их использования в животноводстве.

Внесение карбамида и диаммонийфосфата во многих хозяйствах ведется вручную, что не обеспечивает равномерности распределения добавок в массе. Для равномерного внесения кормовых добавок целесообразно оборудовать кормоуборочные комбайны специальными приспособлениями. Для дозированной подачи азотистых и фосфорных добавок при скашивании силосных культур можно использовать туковысевающий аппарат или другие дозаторы. Внесение сухих добавок в процессе силосования можно осуществить с помощью оборудования ОВХ-Ф-3 или навесного разбрасывателя удобрения НРУ-0,5.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ЗАКВАСОК ПРИ СИЛОСОВАНИИ КОРМОВ

В основе силосования, как известно, лежат процессы молочно-кислого брожения. При молочно-кислом брожении потери энергии, по данным исследователей, составляют 4%, а при сбраживании сахара до уксусной кислоты — 15%, при масляно-кислом же брожении — около 24%. Одним из способов регулирования микробиологических процессов является использование закваски молочно-кислых бактерий.

Бактериальную закваску готовят из специальных штаммов бактерий. Их выпускают в сухом и жидком виде. Срок хранения сухих заквасок при температуре 3–6°C — 6 месяцев, жидких — 4. Как сухие, так и жидкие закваски сначала разбавляют водой и после этого вносят в силосуемую массу с помощью опрыскивателей

(РЖТ-3, РЖ-1,8, ДУК, пожарной машиной и др.). Дозы и способы приготовления растворов определяют по прилагаемым инструкциям по применению заквасок. Обычно сухих заквасок вносят по 15 г/т зеленой массы кукурузы, жидких — по 0,05 л/т. Каждый день готовят рабочий раствор не более чем на 8 часов. Молочно-кислые бактерии способствуют более быстрому накоплению молочной кислоты и консервированию массы.

Использование бактериальной закваски при силосовании кормов способствует лучшему сохранению протеина, каротина, снижает потери питательных веществ, однако не обеспечивает высокой сохранности сахара корма. В силосе без добавок на долю молочной кислоты приходилось 50,2%, уксусной — 49,7% и масляной — 0,1% всех органических кислот. В силосе, приготовленном с бактериальной закваской, на долю молочной кислоты приходилось 74,5%, уксусной — 25,5%, а масляная кислота отсутствовала (Т. А. Фаритов, 1989).

Для снижения потерь предлагается использовать биозакваску биотроф, разработанную Институтом кормов и Институтом сельскохозяйственной микробиологии. Добавка создана на основе осмоколерагентных штаммов молочно-кислых бактерий, способных сразу же после внесения активно стимулировать молочно-кислоте

Таблица 20

Результаты использования силоса, приготовленного с препаратом биотроф, в рационах бычков

Показатель	Группа	
	опытная	контрольная
Силос без биотрофа, кг	—	10,8
Силос с биотрофом, кг	9,3	—
Дерть ячменная, кг	1,2	1,2
Жмых подсолнечниковый, кг	1,0	1,0
Переваримость питательных веществ, %		
сухого вещества	67,5	65,9
сырого протеина	63,6	62,1
сырой клетчатки	64,0	59,3
сырого жира	75,8	74,3
БЭВ	77,2	76,1
Валовой прирост живой массы, кг	92,0	74,0
Среднесуточный прирост живой массы, г	979	793
Затраты на 1 кг прироста:		
сухого вещества, кг	6,80	6,59
обменной энергии, МДж	70,1	74,4
сырого протеина, г	110	125

брожение в массе. Биозакваска используется на всех видах трав (кроме люцерны) и ускоряет микробиологические процессы в начальной стадии ферментации корма. Эффективность использования силоса, заготовленного с биотрофом, показана в табл. 20. (А. И. Фицев, 2004).

Одновременно с бактериальной закваской целесообразно вносить и азотистые добавки в рекомендуемых дозах, что позволяет обогащать корм протеином.

УКРЫТИЕ И ХРАНЕНИЕ СИЛОСА

Траншеи заполняют зеленой массой на 1,2–1,5 м выше боковых стен и, тщательно уплотнив, сразу укрывают, чтобы предотвратить проникновение воздуха в силос. Однако во многих хозяйствах после заполнения траншеи массу продолжают утрамбовывать тяжелыми тракторами в течение 3–4 дней. Есть ли в этом необходимость? Кажущееся улучшение уплотнения за счет потери тургора растений никакой пользы не дает. А ведь расходуются топливо, рабочее время. Задержка укрытия на 2–3 дня увеличивает потери корма на 7–10% за счет гниения и плесневения верхних слоев, а также за счет постоянного поступления воздуха и сгорания зеленой массы.

Для изоляции силоса от доступа воздуха используют полимерные пленки. Их склеивают в полотнища (что обеспечивает надежную изоляцию массы от воздуха при более эффективном расходовании материала) утюгом, паяльной лампой, специальными приборами для тепловой сварки, а также полиэтиленовыми лентами с липким слоем (МРТУ 6-05-1250-69 и СТУ-30-14222-64). После укрытия массы пленкой полотнища закапывают в канаву глубиной 0,3 м или при помощи горячего гудрона приклеивают на края боковых стен траншеи. Пленку по всей поверхности прижимают слоем земли (8–10 см), торфом (20–25 см) или соломой (40–50 см). В хозяйствах, где проявляют заботу о сохранности корма, для предупреждения порчи и замерзания верхнего слоя силос перед укрытием засыпают мелкой поваренной солью из расчета 4–5 кг/м². Недопустимо хранение силоса без укрытия, так как это приводит к порче и снижению качества корма. Обычно в этих случаях толщина испорченного слоя составляет 15–20 см и более или силоса — 150–160 кг/м² открытой площади. Так, например, испорченный силос неукрытой траншеи длиной 60 м, шириной 18 м составляет более 160 т. Если учесть, что такая траншея при высоте 3 м вмещает 2200–2300 т массы, то порче подвергается более 7% убранный урожай. Однако в хозяйствах республики две трети заготовленного силоса не укрываются пленкой, что, естественно,

ведет к значительным потерям. Также при хранении такого силоса из-за проникновения воздуха в толщу массы происходят значительные потери в результате так называемой вторичной ферментации. Она вызывается дрожжами и грибами. Дрожжи в качестве источника питания используют сахар корма, а при отсутствии его — молочную кислоту. Под действием дрожжей молочная кислота переходит в уксусную кислоту и спирт. Одновременно образуется масляная кислота и другие продукты распада. Резко снижается качество корма.

Укрытие только соломой не исключает порчи верхнего слоя силоса под действием воздуха и осадков. Чтобы исключить доступ скота и повреждение пленки, траншеи огораживают, систематически проверяют герметичность укрытий.

Важно соблюдать и правило выемки силоса. Перед наступлением постоянных морозов целесообразно силос укрывать соломой слоем 50–60 см (если ранее не было). В этом случае тонкий слой земли на пленке меньше промерзает и легко снимается. Силос выбирают слоями не менее 30 см по всей ширине и высоте траншеи. При выемке нельзя нарушать монолитность оставшейся части корма. Это требование лучше всего выполняется при выемке силоса погрузчиками ПСН-1М, ПСК-5А. При использовании грейферных погрузчиков слой силоса, подлежащий выемке, необходимо отрубать от остальной массы. Иначе корм сильно разрыхляется, снижается его качество. Для предупреждения замерзания корма срез после отбора дневной порции необходимо укрывать соломенными матами, это предохраняет корм и от атмосферных осадков.

Комплекс оборудования для силосования приведен в табл. 21.

Таблица 21

Технология силосования массы с добавлением сухих компонентов

Процессы	Состав агрегатов
1. Кошение, измельчение, погрузка на транспортные средства	Комбайны КСС-2,6, КСК-100, КПКУ-75; Е-280 и др.
2. Транспортировка массы и закладка ее в траншею	Автомшины, трактор Т-40, прицепы 2ПТС-4- 887Б и др.
3. Измельчение и внесение соломы	ИКГ-ЗОБ; ИРТ-165; ФН-1,2 и др.
4. Добавки мочевины, консервирующих веществ	Емкость, дозатор, опрыскиватели
5. Разравнивание и уплотнение массы	ДТ-75; Т-100; С-100; Т-130; Т-150
6. Изоляция полиэтиленовой пленкой заполненной части траншеи	Вручную, ПЭ-08Б; БН-100А

КУКУРУЗА ПО ЗЕРНОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ И ПРИГОТОВЛЕНИЕ КОРНАЖА

Научными опытами и передовой практикой доказано, что в нашей республике, особенно в южных районах, природно-климатические условия гарантируют получение урожая кукурузы с хорошо сформировавшимися початками. Зерновая технология предусматривает увеличение периода активной вегетации кукурузы путем использования на более ранний посев раннеспелых и среднеспелых гибридов.

Как известно, кукуруза в фазе восковой спелости зерна обладает максимальным выходом питательных веществ с единицы площади. Так, например, в совхозе «Спартак» со 140 га посева кукурузы сорта «Жеребковский» в 1987 г. получили по 551 ц/га зеленой массы с початками. На полях СПК им. Калинина Стерлитамакского района в 2007 г. было получено по 42 ц/га зерна гибридной кукурузы сорта «Пионерский». Влажность кукурузы в фазе восковой спелости зерна (65–75%) наиболее оптимальна для силосования. Зерновая технология возделывания кукурузы позволяет организовать раздельную уборку початков и листостебельной массы. Такая уборка проводится комбайнами «Колос» и «Нива» со специальной приставкой ППК-4. Листостебельная часть кукурузы используется для заготовки силоса. По продуктивному действию полученный корм не уступает обычному кукурузному силосу из целых растений. А зерностержневая масса и початки восковой спелости используются для получения ценного высокопитательного корма, так называемого корнажа. Его получают путем силосования измельченных початков, для чего разработаны три специализированные линии: ЛИК-Ф-20, включающая питатель ПЗМ-1,5, измельчитель ИРТ-165-02К и два транспортера ТС-40; ЛИК-Ф-20-03 и ЛИК-Ф-20-04, которые отличаются в основном маркой измельчителя (в первом использована дробилка М-8, во втором — ИРМ-50). Испытания, проведенные сотрудниками ВНИИживмаш, показали, что початки наиболее качественно измельчают переоборудованный ИРТ-165-02К и дробилка М-8.

Початки силосуют сразу после уборки, в кучах они быстро нагреваются и теряют питательные вещества. Очень важно обеспечить качественное измельчение зерна и початков. Измельченная масса должна содержать частицы для крупного рогатого скота размером 3–4 мм, для свиней — 2–2,5 мм. Оптимальная влажность массы для приготовления корнажа — 35–45%. Работу уборочного комплекса организуют с таким расчетом, чтобы продолжительность заполнения траншеи не превышала 3–4 дней. Для закладки

корнажа используют облицованные наземные траншеи тупикового типа, емкостью на 500–800 т. Если в хозяйстве имеется хранилище большой емкости, то его необходимо разделить прочной стеной в центре, что позволит провести секционную закладку корнажа.

Заполняют траншею с торца наклонными слоями длиной до 5 м, что соответствует поступлению 100–150 т массы в день. Ее температура не должна подниматься выше 28–30°C. В противном случае надо усилить трамбовку и ускорить заполнение траншеи. В целях лучшей сохранности поверхностный слой корнажа толщиной 20–30 см целесообразно обрабатывать химическим консервантом. После заполнения траншею тщательно герметизируют полиэтиленовой пленкой, сверху засыпают соломой слоем 20–25 см. Потери питательных веществ при заготовке корнажа составляют 4–5%.

Исходя из хозяйственных возможностей может применяться несколько другая технология. При закладке корнажа початки измельчают с помощью силосного комбайна КСК-100, усилив его режущий аппарат дополнительными ножами. В 1 кг зерноостерженной массы в зависимости от ее влажности содержится 0,5–0,6 корм. ед., 35–45 г переваримого протеина. Корнаж с большим успехом скармливают свиньям и на этой основе добиваются снижения расхода концентратов. Так, например, в колхозе им. Ильича Аургазинского района благодаря использованию корнажа доля концентратов в рационе снизилась на 22%, количество же продукции возросло. Зерноостерженной корм можно скармливать откармливаемым свиньям в количестве 40–45%, холостым, супоросным и подсосным свиноматкам соответственно 30–35%, 20–25% и 10–15%, а хрякам-производителям — 7–10% энергетической питательности рациона. Несмотря на очевидные преимущества приготовление этого ценного корма пока еще не получило должного распространения.

Следует отметить, что корнаж беден протеином, каротином, минеральными веществами. Поэтому при кормлении корнажом рационы необходимо обогащать высокопротеиновыми кормами, минеральными и витаминными добавками.

Кукурузные початки — прекрасный компонент для комбинированного силоса. В зависимости от хозяйственных условий доля кукурузных початков в составе комбинированного силоса для свиней может составить 40–60%, свеклы, моркови, картофеля, тыквы — 20–30%, зеленой массы отавы многолетних трав или поздних сроков посева смеси бобовых трав — 10–20%, половы, муки гороховой соломы — до 10%. Для крупного рогатого скота скороспелые гибриды кукурузы могут силосоваться без от-

деления початков. Необходимо подчеркнуть, что силос, заготовленный из растений, измельченных кормоуборочными комбайнами на 2–4 см, плохо поедается скотом, значительное количество зерна не переваривается животными и теряется с калом. Поэтому при заготовке силоса из кукурузы с початками необходимо обеспечить мелкое измельчение (до одного см). Для этого рекомендуется перед закладкой обеспечить дополнительное измельчение массы с помощью специальных дробилок (ИРМ-50 и др.). Если же перед силосованием не удалось добиться требуемой степени дробления початков кукурузы, то необходимо организовать дополнительное измельчение готового силоса перед скармливанием животным и тем самым обеспечить высокую степень поедаемости и усвояемости питательных веществ кукурузного силоса с початками.

Таким образом, для повышения качества и сохранности силоса необходимо шире применять выращивание силосных культур в смеси с зернофуражными, особенно зернобобовыми культурами, возделывание кукурузы по зерновой технологии, строго соблюдать технологию закладки, обращая особое внимание на обеспечение оптимальной влажности массы, быстроту закладки, тщательное укрытие массы от доступа воздуха. Для повышения качества силоса можно широко использовать измельченную солому, азотистые и минеральные добавки.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СИЛОСА

Оценка качества силоса проводится по отраслевому стандарту ОСТ 10.202-97 «Силос из зеленых растений. Технические условия». По этому стандарту силос подразделяется на различные группы: из кукурузы, сорго, однолетних бобовых или злаковых трав, бобово-злаковых смесей и др. Показатели и нормы для определения качества силоса приведены в табл. 22.

При оценке качества силоса учитываются такие органолептические показатели, как запах и структура, содержание сырого протеина, сырой клетчатки, сырой золы в сухом веществе. При расчете процента молочной кислоты учитывается общее количество органических кислот. Показатели рН и массовой доли сырой клетчатки, сырой золы и молочной кислоты не являются браковочными, если в силосе содержание сухого вещества, сырого протеина и масляной кислоты соответствует требованиям I или II классов. В силосе, приготовленном из провяленных трав и с применением пиросульфата натрия, рН не учитывают; в силосе с применением пиросульфата натрия и его смесями с другими кислотами массовую долю масляной кислоты не определяют.

**Показатели и нормы для определения класса качества силоса
по ОСТ 10.202-97**

Показатель	Норма для класса		
	I	II	III
Запах	фруктовый или квашеных овощей		
Массовая доля сухого вещества, %, не менее, в силосе из кукурузы	26	20	16
сорго	27	25	23
однолетних бобовых трав	28	26	25
однолетних бобово-злаковых смесей	25	20	18
однолетних злаковых трав	20	20	18
многолетних провяленных трав	25	30	30
Массовая доля в сухом веществе: сырого протеина, %, не менее, в силосе из: кукурузы и сорго	7,5	7,5	7,5
бобовых трав, злаково-бобовых трав, смесей и др.	15	13	11
растений с бобовыми	13	11	9
злаковых трав, подсолнечника, других растений и их смесей	11	9	8
Сырой клетчатки, %, не более	30	33	35
Сырой золы, %, не более, в силосе из подсолнечника	13	15	17
других растений	10	11	13
Масляной кислоты, %, не более	0,5	1,0	2,0
Молочной кислоты в общем количестве (молочной, уксусной, масляной) кислот, %, не менее в силосе из: кукурузы, сорго, суданской травы	55	50	40
других растений	50	40	30
pH силоса из кукурузы	3,8–4,3	3,7–4,4	3,6–4,5
других растений (кроме люцерны)	3,9–4,3	3,9–4,3	3,8–4,5

В соответствии с ПДК и временным максимально допустимым уровнем (МДУ), установленным Департаментом ветеринарии, содержание токсичных веществ в силосе не должно превышать, мг/кг корма: нитратов — 500, ртути — 0,05, кадмия — 0,3, мышьяка — 0,5, меди — 30,0, цинка — 50,0.

**ПРИГОТОВЛЕНИЕ
КОМБИНИРОВАННОГО СИЛОСА**

Приготовление специального комбинированного силоса — это один из эффективных способов биологического консервирования кормовых культур. При правильном подборе компонентов, обеспечивающих хорошую их силосуемость и оптимальную влажность, соблюдении технологии закладки получается полноценный корм,

особенно для свиней. Скармливание его свиньям позволяет значительно сэкономить концентраты, одновременно улучшить полноценность рациона и на этой основе повысить энергию роста молодняка, плодовитость и молочность свиноматок.

Сырьем для приготовления комбинированного силоса служат корнеклубнеплоды, отава многолетних трав, зерноотходы, травяная мука, мука из гороховой соломы и др.

Каким же требованиям должен удовлетворять комбинированный силос? При составлении рецептов компоненты подбирают с таким расчетом, чтобы общая влажность массы составляла 60–70%, в 1 кг содержалось не менее 0,23–0,25 корм. ед., 0,23–0,25 МДж обменной энергии переваримого протеина — 20–30 г, каротина — 15–25 мг. В комбинированном силосе для взрослых свиней должно содержаться не более 5–7% клетчатки, для молодняка — около 3%.

Для того чтобы комбинированный силос удовлетворял указанным требованиям, в его состав включают 50–70% корнеклубнеплодов, 20–30% зеленых растений (отавы бобовых, ботва корнеклубнеплодов), около 10% зерноотходов.

Для регулирования влажности силосуемой массы добавляют до 5–15% травяной или сенной муки, для взрослых свиней — до 10% муки из гороховой соломы. Показатель рН хорошего силоса составляет 4,0–4,2, из органических кислот преобладает молочная, масляная же отсутствует. При силосовании растительной массы, загрязненной землей, интенсивно развиваются масляно-кислородное брожение и гнилостная микрофлора, что резко ухудшает качество силоса. Поэтому обязательно тщательно промывать корнеклубнеплоды. Для этого необходимо использовать агрегаты АПК-10, ИКС-5, ИКМ-5.

Комбинированный силос закладывают в облицованные траншеи, разделенные на секции емкостью 40–60 т. Продолжительность заполнения секции не должна превышать 2–3 дней. Величину секции определяют исходя из расчета потребления силоса в течение 15–20 дней. Накануне закладки силоса все емкости тщательно очищают, дезинфицируют и белят известью. На дно траншеи укладывают мелкоизмельченную солому или мякину слоем 25–30 см. Корнеплоды подвозят автосамосвалами и выгружают в завальный бункер, построенный из прутков в виде решетки. При выгрузке часть земли выпадает через решетки бункера и более чистая масса транспортером подается в ИКС-5 для мойки и измельчения, а затем — на ленточный транспортер. Зеленая масса после измельчения при помощи агрегата «Волгарь» также поступает на ленточный транспортер. Сюда подаются и другие компоненты. Затем масса распределяется по секциям.

При закладке комбинированного силоса компоненты тщательно измельчают (величина частиц — не более 0,5 см), смешивают и уплотняют, особенно у стен. Заполненные силосной массой траншеи сразу укрывают полиэтиленовой пленкой, сверху слоем земли (10–15 см) или соломы (40–50 см). В расчете на одну основную свиноматку рекомендуется заготавливать 15–20 ц комбинированного силоса, для откармливаемого поголовья — по 6–8 ц на каждую голову. В рационах супоросных свиноматок, ремонтного молодняка и откармливаемых свиней комбинированный силос может занимать 30–45%, подсосных — 20–25%, поросят-отъемышей и хряков-производителей — 10% от энергетической питательности рациона.

Комбинированный силос является ценным кормом и для птицы. Суточная норма скармливания его для кур составляет до 50 г, взрослым уткам — 150–200 г, а гусям — 300 г и более.

ЗАГОТОВКА СЕНАЖА

Сенаж — это корм, приготовленный путем провяливания скошенных трав до влажности 50–55% и консервирования в анаэробных условиях. В этом случае консервирование массы происходит вследствие физиологической сухости растительной массы, т. е. недоступности влаги для интенсивного развития микробиологических процессов. Сосущая сила большинства микроорганизмов составляет 50–52 кгс/см². Вододерживающая сила клеток растений при влажности 60–50% равна 52–60 кгс/см², 50–40% — более 60 кгс/см², т. е. влага у такого сырья мало доступна для большинства бактерий. В результате этого сенаж слабо подкисляется (показатель pH — 4,8–5,5), обеспечивается более высокая сохранность питательных веществ. При соблюдении технологии его заготовки и хранения общие потери не превышают 15–18%, тогда как при силосовании эти потери составляют 20–25%, при заготовке сена — 30–35%. При заготовке сенажа, в отличие от силосования, содержание сахара в исходной массе не имеет решающего значения. Необходимо отметить, что при заготовке сенажа из провяленной массы микробиологические процессы идут намного медленнее, чем при силосовании, поэтому здесь лучше сохраняются питательные вещества, особенно сахар; корм получается более пресным и близким к исходной массе. Иногда сенаж называют «зимним пастбищным кормом».

Для заготовки сенажа используют многолетние и однолетние травы, в первую очередь высокобелковые бобовые травы — люцерну, клевер, эспарцет и их смеси со злаковыми, бобово-злаковые смеси зернофуражных культур. В 1 кг сенажа содержится

0,30–0,34 корм. ед., 3,6–3,8 МДж обменной энергии, 35–38 г переваримого протеина, 30–35 мг каротина. Заготовку сенажа ведут механизированные отряды, укомплектованные в достаточном количестве уборочной и транспортной техникой, что очень важно для выполнения работы в сжатые сроки.

СКАШИВАНИЕ, ПРОВЯЛИВАНИЕ И ПОДБОР ТРАВ

Для получения высококачественного сенажа уборку многолетних бобовых трав следует проводить в фазе бутонизации, а злаковых — в фазе трубкования, но не позднее начала колошения. Однолетние бобовые и бобово-злаковые смеси скашивают в период высокой спелости семян бобов нижних ярусов.

Для ускорения и более равномерного провяливания бобовые травы скашивают косилками-плющилками Е-302, КСК-100, КПС-5Г, КПР-6, КПРН-3,0. Наряду с этим проводят ворошение трав через каждые 3–4 часа после скашивания. Смоченную дождем траву в валках оборачивают или разбрасывают, как только с поверхности испарится вода. Для этих целей используют грабли ГВК-6А, ГВР-6 и др.

При снижении влажности примерно до 65% массу сгребают в валки. К их подбору приступают, когда влажность массы снижается до 60–55%, с тем расчетом, чтобы ее основное количество убрать при влажности 55–50%. Дальнейшее пересушивание массы (ниже 50% влажности) увеличивает потери корма при подборе. Закладка трав высокой влажности приводит к ухудшению качества корма, особенно из бобовых культур. Недопустимо использовать на сенаж зеленую массу из бобовых трав повышенной влажности, которая быстро начинает гнить. Здесь необходимо подчеркнуть, что согласно отраслевому стандарту сенаж должен иметь влажность не более 60%.

Влажность провяленной массы наиболее удобно определять при помощи влагомеров (ВЧ, влагомером зеленой массы (ВЗМ-1М), электронно-цифровым влагомером ВЛК-0,1 и др.). При их отсутствии это можно сделать органолептически. При оптимальной влажности (55–60%) стебли и листья становятся мягкими, но не обламываются и не крошатся; измельченные растения, сжатые в горсть, становятся влажными, но сока из них не выделяется, после разжатия руки измельченная масса рассыпается.

Подбор массы, ее измельчение и погрузку в транспортные средства проводят кормоуборочными комбайнами КСК-100, Е-281, КПКУ-75 и КПИ-2,4. Чтобы сенаж был высокого качества, растения рекомендуется измельчать на отрезки длиной 10–15 мм. Такая масса теряет упругость и хорошо уплотняется.

Для устранения потерь измельченной массы во время загрузки и транспортировки, а также для максимального использования грузоподъемности транспортные средства в передовых хозяйствах имеют наращенные борта из мелкоячеистой сетки. Высоту бокового борта со стороны комбайна следует увеличивать до 3 м от земли, противоположный борт — до 3,5 м. Для гашения потока воздуха по всей длине противоположного борта следует оборудовать козырек шириной 20–25 см. Для перевозки измельченной массы широко применяют специально оборудованные прицепы типа ПИМ, ПСЕ, ПТС различной грузоподъемности.

ЗАКЛАДКА МАССЫ НА ХРАНЕНИЕ

В Республике Башкортостан сенаж преимущественно готовят в траншеях. При формировании отрядов исходят из следующего требования: при загрузке траншеи толщина ежедневно уложенного слоя в уплотненном виде составляла не менее 1 м. Траншеи высотой стен в 3 м загружают не дольше трех дней, 4–4,5-метровые — не более четырех дней. Показателем правильности загрузки траншеи служит температура массы — не выше 36–37°C. Для обеспечения нормальной температуры массы требуется тщательная ее трамбовка. При суточной закладке на каждые 100–120 т массы для трамбовки выделяется один трактор Т-130, 80–90 т — трактор ДТ-75.

Заполнив траншею выше краев, на поверхность провяленной массы укладывают измельченную свежескошенную траву слоем 25–30 см и тщательно трамбуют. Хорошо утрамбованную массу сразу укрывают пологом из пленки, а сверху землей (слоем 8–10 см), сухим торфом или опилками (20–25 см). Для устранения промерзания корма сверху укрывают соломой слоем 40–50 см.

Для максимальной сохранности сырого протеина и качества готового корма при производстве силоса и сенажа исключительно большое значение имеет использование полимерных пленок для тщательной изоляции консервируемой массы от доступа воздуха. При хранении неукрытой массы, особенно летом, идет так называемое «аэробное поражение», обусловленное развитием аэробных микроорганизмов — бактерий, дрожжей, плесневых грибов и т. д. В зависимости от интенсивности и продолжительности развития аэробных микроорганизмов резко увеличиваются потери сырого протеина и легкопереваримых углеводов, с 10–12 до 32–35% (В. А. Бондарев и др., 2001).

Бытует мнение, что использование пленки слишком дорого стоит и по этой причине многие руководители хозяйственных предприятий не используют ее для укрытия кормов. Но это ошибочно.

Даже при максимальной цене пленки (40 руб./кг) и минимально возможной стоимости силоса (130 руб./т и 200 руб./т сенажа) укрытие этих кормов пленкой окупается в несколько раз. Лишь за счет устранения порчи от плесневения и гнили сберегается силоса — 220–250 кг/м² и сенажа — 400–500 кг/м² открытой поверхности траншей. Стоимость сохраненных кормов составляет в среднем 31 и 90 руб. при расходе пленки 240 и 350 г/м² укрываемой поверхности с затратами на ее приобретение 9,6 и 14 руб.

Для укрытия силоса и сенажа следует применять специальные пленки пониженной проницаемостью на кислород, обладающие высокой прочностью на прокол и разрыв, стабилизированные к атмосферным воздействиям, светонепроницаемые. Такие пленки разработаны в настоящее время ОАО МИПП-НПО «Пластик», (г. Москва). Пленки для теплиц, обладающие повышенной проницаемостью на кислород, а также предназначенные для упаковок разных продуктов, в том числе пищевых, снижают эффективность силосования. В опытах, проведенных научными сотрудниками

Т а б л и ц а 23

Комплексы машин для заготовки сенажа

Наименование операций	Наименование машин	Марка машины
Кошение, плющение травы с укладкой в валки или прокосы	Косилки	КС-2,1Б; КРН-2,1А; КДП-4,0; КТП-6
	Жатки валковые	ЖВН-6А-01
	Косилки-плющилки прицепные	КПРН-3,0М; КПП-4.2
	Косилки-плющилки самоходные	КПС-5Г; Е-302; КПр-6
Воршение и сгребание массы из прокосов в валки	Грабли	ГВК-6,0А; ГВР-6,0; ГП-14; ГПП-6,0; Е-247; ГВЦ-1
Подбор валков, измельчение и погрузка массы в транспортные средства	Подборщики-измельчители	КУФ-1,8; КСК-100; КС-1,8; «Вихрь»; КПКУ-75; КПИ-2,4; Е-281
Транспортировка измельченной массы	Автомобили-самосвалы	ЗИЛ-ММЗ-555; ГАЗ-53Б; КамАЗ-55102
	Тракторные прицепы	2ПТС4-887Б; ПСЕ-10,5; ПСЕ-20; ПИМ-40
Разравнивание и уплотнение массы	Тракторы с бульдозерной навеской	Т-130; Т-150; ДТ-75
Укрытие пленкой	—	Вручную
Укрытие траншей земель	Погрузчик-экскаватор Буртоукладчик	ПЭ-0,8Б; БН-100А

ВНИИ кормов (В. А. Бондарев и др., 2002) установлено, что тепличная пленка надежно герметизировала силос в течение только первого месяца. Затем медленное проникновение воздуха через нее в массу снизило качество корма. Уже через 3 месяца хранения в нем образовалась масляная кислота (1,28%) и он подвергся подщелачиванию. Силос, укрытый экспериментальной пленкой, отличался стабильностью качества.

Комплекс машин для заготовки сенажа приведен в табл. 23.

Важным условием сохранения качества готового сенажа является правильная выгрузка его из хранилищ. Укрытие с траншеи следует снимать постепенно, не более 1 м по длине. Сенаж вынимают вертикальными слоями толщиной не менее 50 см в день по всей высоте. При выемке нельзя нарушать монолитность оставшейся части корма. Для выемки сенажа из траншеи применяют погрузчики-измельчители ПСН-1М, ПСК-5. При использовании грейферных погрузчиков слой корма, подлежащий выемке, следует отрубать от остальной массы. Вынутый сенаж необходимо скармливать животным в этот же день.

ПЕРСПЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЗАГОТОВКИ СЕНАЖА

Новым технологическим приемом заготовки сенажа, получившим широкое распространение в европейских странах, является хранение корма в рулонах, обмотанных высокоэластичной полимерной пленкой (18–20 мкм). Преимущество этой технологии состоит в следующем: от момента скашивания трав до упаковки в пленку проходит несколько часов, сенаж в пленке не требует специальных условий для хранения, так как в рулоне сохраняется герметичная среда, поэтому качество корма отличное, что гарантирует полноценное питание высокопродуктивных животных, потери питательных веществ здесь минимальные, так как процесс провяливания непродолжительный, а механические потери практически отсутствуют, таким образом производительность труда повышается в два раза. В результате окупаемость вложенных средств составляет не более трех лет.

Кошение трав с одновременным плющением скошенной массы производится косилкой-плющилкой. Плющение значительно сокращает период подвяливания и обеспечивает более плотное последующее прессование. Кошение трав начинается в период их максимальной кормовой ценности (бобовые — фаза бутонизации, злаковые — фаза колошения). Для снижения потерь питательных веществ скашивание травы целесообразно проводить в ранние утренние часы. Ворошение скошенной травы производится вспуши-

вателем GT-540H, что обеспечивает равномерное и интенсивное подвяливание и снижает потери питательных веществ. Травяная масса укладывается ровным рыхлым слоем на всю ширину прокося и в тот же день готова к дальнейшим операциям.

Подсушенная трава собирается в валки роторными граблями-валкообразователями GR 450 ZPS. Они обеспечивают тщательный сбор травы по всей ширине захвата, формируют валок правильной формы и заданной ширины.

Подбор из валков травяной массы с влажностью до 40–60% осуществляется пресс-подборщиком R12 Super, который формирует цилиндрические рулоны высокой плотности и правильной формы. Для увязки рулонов применяется пропиленовый шпагат. После прессования рулоны без промедления транспортируются к месту упаковки и хранения.

Не позднее 2–3 часов после прессования рулоны должны быть герметично упакованы в специальную пленку. Эту операцию производит упаковщик FW 10/200. Герметичная упаковка обеспечивает сохранность корма более 1 года без снижения его питательной ценности. Складирование рулонов осуществляется погрузчиком типа ПКУ-0,8, оснащенный специальным захватом ПМТ-01.

Все операции выполняются комплексом машин, агрегируемых с МТЗ-80, 82. Для резки рулонов сенажа, заготовленного по данной технологии, и раздачи корма разработан резчик рулонов-кормораздатчик ИРК-01.1.

Изготовление и сборка агрегатов комплекса производится в ЗАО «Пермтехмаш-Агро» по лицензии фирм WOLAGRI и SLAM (Италия). Интенсивная технология, рекомендуемая ОАО «Крестьянский Дом», обеспечивает получение первоклассного сенажа. О его высоком качестве свидетельствует и опыт совхоза «Алексеевский», где впервые в Республике Башкортостан внедрили данную технологию.

В 1 кг рулонного сенажа из смеси люцерны и тимopheевки влажностью 49–50% содержится 5,3 МДж обменной энергии, 62 г переваримого протеина, 25 г сахара, 46 мг каротина. В данном хозяйстве от каждой коровы получают более 8100 кг молока, при расходе 0,80–0,82 корм. ед. на 1 кг продукции.

Технология приготовления сенажа в упаковке внедрена также в СПК «Инякский» Зианчуринского, «Агрофирма Родина» Гафурийского и ГУСП «Тавакан» Кугарчинского районов Республики Башкортостан. Основные параметры комплекса машин, выпускаемых «Пермтехмаш-Агро» для приготовления сенажа по технологии, рекомендованной ОАО «Крестьянский Дом», приведены в табл. 24.

Технология заготовки кормов в рулонах

Технологические операции	Машина	Основные параметры
1. Скашивание трав	Косилка-плющилка BRC 225/90	Производительность косилки — 1,5–2,0 га/ч; ширина захвата — 2 м; привод от карданного вала и гидросистемы трактора
2. Вспушивание трав	Вспушиватель GT540H	Ширина захвата — 6 м; производительность — 5–6 га/ч; привод от карданного вала и гидросистемы трактора
3. Формирование валков	Грабли GR 3853 PS	Ширина захвата — 4 м; производительность — 3,8–4,0 га/ч; привод от карданного вала и гидросистемы трактора
4. Прессование рулонов	Пресс-подборщик рулонный R 12 Super	Производительность — 20–25 рул./ч; ширина захвата — 2 м; масса рулона от 500 до 750 кг; привод от карданного вала и гидросистемы трактора
5. Упаковка рулонов	Упаковщик FW 10/2000	Производительность — 20–22 рул./ч; размер упакованного рулона — 1,2–16×1,2 м натяжение пленки — 55–70%
6. Раздача корма	Резчик-раздатчик	Перед раздачей вручную удаляется упаковочная пленка, рулон автоматически загружается в резчик, которым раскручивается рулон, и разрезается на полосы длиной 9–15...22 см; при движении по кормовому проходу корм подается в кормушку

Отличительные признаки технологий заготовки сенажа по уровню интенсификации

Показатель	Тип технологии		
	традиционная	интенсивная	высокая*
Сорта и виды трав	Многолетние злаковые, естественный травостой	Высокоинтенсивные бобовые и бобово-злаковые смеси	
Продуктивность травостоев, ц. корм. ед./га	15–20	30–40	40–50
Фаза развития при скашивании	Начало цветения — цветение	Бутонизация, колошение	
Плющение при скашивании	Нет	По возможности	Обязательно
Выход корма с 1 га, т	3–4	6–8	8–10
Потери питательных веществ, %	До 22	16–18	Менее 15
Производительность труда, т/чел. час	1,24	0,62	0,49
Затраты энергии на производство 1 т кормов, МДж	5664	2832	2265

Показатель	Тип технологии		
	традиционная	интенсивная	высокая*
Качество корма:			
Содержание обменной энергии, МДж/кг сухого вещества (СВ)	8,0–8,9	9,0–9,6	9,6–10,5
Содержание сырого протеина в сухом веществе, %	10–14	14–16	Более 16
Классность	3	1–2	1
Возможная продуктивность скота при кормлении без концентратов:			
По обеспеченности обменной энергией годовой удой, кг	Менее 3000	3000–3200	4000–4500
По обеспеченности протеином годовой удой, кг	Менее 4000	4000–6000	Более 6000

* Рекомендуется для техники ОАО «Крестьянский Дом».

В табл. 25 представлены отличительные признаки технологии заготовки сенажа с использованием этого комплекса (А. П. Булатов, Л. П. Ярмоц, 2002).

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЕНАЖА

При определении класса качества сенажа по ОСТ 10.201-97 учитывают органолептические показатели, содержание некоторых химических соединений. В каждой партии сенажа устанавливается массовая доля сухого вещества, сырого протеина, сырой клетчатки,

Таблица 26

Показатели и нормы для определения класса качества сенажа по ОСТ 10.201-97

Показатель	Норма для класса		
	I	II	III
Массовая доля сухого вещества, %	40–60	40–60	40–60
Массовая доля в сухом веществе сырого протеина, %, не менее:			
в сенаже из бобовых трав (кроме клевера)	16	14	12
клевера	15	13	11
бобово-злаковых трав	13	11	9
злаковых трав	12	10	8
Массовая доля в сухом веществе сырой клетчатки, %, не более	30	33	35
Массовая доля в сухом веществе масляной кислоты, %, не более	—	0,3	0,6
Массовая доля в сухом веществе сырой золы, % не более	10	11	13

сырой золы, а из органических кислот — массовая доля масляной кислоты. Содержание влаги должно быть не более 60%.

Сенаж не должен иметь затхлого, плесневелого, гниlostного запаха. В соответствии с ПДК и МДУ содержание токсических веществ в нем не должно превышать мг/кг корма: нитратов — 30,0, ртути — 0,05, кадмия — 0,3, свинца — 5,0, мышьяка — 0,5, меди — 30,0 и цинка — 50,0. Класс качества сенажа устанавливают с учетом показателей и норм, приведенных в табл. 26.

Если сенаж по массовым долям сухого вещества, сырого протеина и масляной кислоты соответствует требованиям I или II класса, то показатели массовой доли сырой клетчатки и сырой золы не являются браковочными. Следует подчеркнуть, что по ОСТу сенаж, приготовленный из свежескошенных трав без провяливания, содержащий более 60% влаги, должен оприходоваться не как сенаж, а как травяной силос.

ЗЕРНОСЕНАЖ — ВЫИГРЫШ В КОЛИЧЕСТВЕ И КАЧЕСТВЕ

Обязательным компонентом рационов животных являются зернофуражные культуры (овес, ячмень, горох и др.), которые по существующей технологии убирают при полной спелости на зерно и солому. При комбайновой уборке по традиционной технологии потери половы составляют 2–3 ц/га, одновременно с которой теряется и легкое зерно, также происходит потеря корма и высокие затраты ручного труда. Убирая зернофуражные культуры при полной спелости, приходится сначала отделять зерно от соломы и половы, чтобы затем, в зимний период, смешивать их и скармливать животным.

Исследования, проведенные в различных научных учреждениях, по совершенствованию способов заготовки кормов привели к разработке безобмолотной уборки зернофуражных культур для производства концентратно-травяной смеси, так называемого монокорма в виде зерносенажа, для приготовления которого используют культуры, специально высеваемые в системе полевого кормопроизводства. В целях повышения протеиновой питательности корма практикуются совместные посевы злаковых (ячмень, овес, пшеница) и бобовых (горох, вика) культур.

Сущность технологии данного производства заключается в уборке целых растений зернофуражных культур, скошенных в начале восковой спелости. В этой фазе развития накопление питательных веществ в зерне в основном завершается, а вегетативная масса растений еще не превратилась в солому и хорошо усваивает-

ся животными. Убранный в это время масса имеет оптимальное соотношение питательных веществ. В ней пока еще мало клетчатки, много белка и легкопереваримых углеводов. Таким образом, уборка зерновых в фазе вегетации обеспечивает максимальный выход кормовых единиц и протеина с единицы посевной площади, а сам корм отличается высоким качеством. Более ранняя уборка сопровождается недобором питательных веществ, а более поздняя приводит к снижению питательной и биологической ценности корма вследствие накопления клетчатки, уменьшения каротина и ухудшения переваримости.

Во многих хозяйствах практикуется посев однолетних культур (овес, ячмень, их смеси с бобовыми) на сено и силос. В связи с тем, что при заготовке сена и силоса из однолетних культур уборка ведется в ранние фазы развития, допускается значительный недобор продукции. Кроме того, при приготовлении сена и силоса допускаются большие потери питательных веществ. Поэтому уборка этих культур в период восковой спелости на зерносенаж имеет существенное преимущество по сравнению с использованием их на сено или силос.

Оптимальную стадию уборки зернофуражных культур можно определить по внешнему виду: растения приобретают желто-зеленый цвет, консистенция зерна — тестообразная. Косовицу начинают тогда, когда влажность зерна составляет 50–52% и завершают при его влажности не менее 40%. Начало срока уборки обычно наступает за 10–12 дней до достижения технической спелости зерна, когда у него оптимальная влажность для приготовления сенажа. Следовательно, зернофуражные культуры можно сразу после скашивания без провяливания закладывать на хранение. Этим самым существенно упрощается заготовка корма, снижаются его потери и дополнительные затраты, так как зерносенаж можно заготавливать в любую погоду.

Зерновые убирают с помощью косилок-измельчителей. Растения скашивают на низком срезе (6–7 см) без обмолота, в результате потери массы в виде стерни, половы, зерна, как это бывает при комбайновой уборке, исключаются. Поэтому, а также из-за высокого содержания в этой фазе протеина и каротина выход корм. ед./га увеличивается на 15–25%, протеина — на 20–30%, каротина — в несколько раз, упрощается процесс уборки. Пашня раньше освобождается для повторных посевов или подъема зяби, отпадает необходимость уборки соломы.

Технология и требования при заготовке зерносенажа такие же, как и при заготовке сенажа. Исключается только операция провяливания трав. При скашивании массу измельчают, при этом

величина резки не должна превышать 20–30 мм. Для перевозки измельченной массы применяют те же машины, что и при заготовке сенажа, а для снижения потерь сырья при загрузке, транспортировке и лучшего использования грузоподъемности транспортных средств кузова прицепов и автомобилей оборудуют специальными сетчатыми ограждениями.

Для закладки зерносенажа используют облицованные траншеи или башни, заполнение которых должно быть завершено максимум за 3–4 дня при тщательной трамбовке тяжелыми тракторами. За сутки уплотненный слой наращивают не менее чем на 100 см. В крупногабаритных траншеях или при ограниченности мощности уборочного отряда массу закладывают не по всей длине, а начиная с одного из торцов, чтобы ежедневно наращивался слой необходимой толщины. В этом случае траншею укрывают по мере заполнения.

Зерносенаж представляет собой мелкоизмельченную сыпучую массу, в 1 кг которой содержится 0,35–0,40 корм. ед., 3,8–4,0 МДж обменной энергии, 35–50 г переваримого протеина и 20–25 мг каротина. Об этом свидетельствуют результаты работы хозяйств Республики Башкортостан, где заготовка сенажа проводилась с соблюдением технологии приготовления этого корма (табл. 27).

Эффективность заготовки зерносенажа подтверждается специально поставленными опытами. При уборке горохово-ячменной смеси в молочно-восковой спелости на зерносенаж получено 54,8 ц/га корм. ед. и 548 кг/га переваримого протеина, а при раздельной уборке при полной спелости на зерно и солому — 34,2 ц/га корм. ед. и 397 кг/га переваримого протеина (Л. Г. Боярский, 1976; И. Корчуганова, 1977) отмечает, что при уборке овса и овсяно-бобовых смесей в фазе молочно-восковой спелости зерна сбор

Таблица 27

Питательность зерносенажа

Вид травосмеси	Влажность, %	В 1 кг содержится		Хозяйство
		корм. ед.	переваримого протеина, г	
Овес + ячмень + горох	58,0	0,35	38,5	с-з им. Цюрупы
Вика + овес + горох	55,0	0,38	43,5	с-з «Дмитриевский»
Вика + горох + овес	40,0	0,49	59,7	с-з «Дмитриевский»
Овес + горох	43,3	0,33	49,7	к-з им. Фрунзе Кармаскалинского р-на
Овес + горох	42,6	0,38	45,7	к-з «Дружба» Мишкинского р-на

**Выход питательных веществ с 1 га викоовсяной смеси
при различной технологии заготовки кормов**

Показатель	Безобмолотная уборка в начале восковой спелости на зерносеяж	Раздельная уборка при технической спелости зерна		
		зерно	солома	зерно + солома всего
Выход массы ц/га	95,0	23,5	24,0	47,5
В 1 ц содержится:				
кормовых единиц	36,0	107,0	27,0	
переваримого протеина, кг	4,2	11,0	2,6	
кормопротеиновых единиц (КПЕ)	39,0	96,0	26,5	
Выход с ц/га:				
кормовых единиц	34,2	25,14	6,48	31,62
переваримого протеина	3,9	2,58	0,62	3,20
КПЕ	37,5	25,47	6,36	31,83

переваримого протеина с 1 га посева повышается на 40–70% по сравнению с уборкой на зерно в фазе полной спелости, при уборке ячменя и его смеси с горохом — на 31–44%. Выход корм. ед. увеличился на 20–36%.

В наших опытах получены более скромные результаты. При безобмолотной уборке вико-овсяной зерносмеси в начале фазы восковой спелости выход по сравнению с раздельной уборкой на зерно и солому в фазе технической спелости кормовых единиц увеличилось с 31,62 до 34,10 ц/га или на 8,1% переваримого протеина с 3,20 до 3,90 ц/га или 21,8% и кормопротеиновых единиц с 31,83 до 37,5 ц/га или 17,9% (табл. 28).

Изучение влияния зерносеяжа на молочную продуктивность дойных коров показало, что этот корм способствует повышению продуктивности животных, так как среднесуточный удой коров при данном питании превышает контрольную группу на 5,8%. Разница между группами близка к достоверной ($td = 1,78$). По жирности молока между группами различия незначительны. Благодаря более низкой стоимости зерносеяжа по сравнению с кормами, получаемыми в период технической спелости, рацион подопытных коров оказался дешевле. Благодаря повышению молочной продуктивности при использовании зерносеяжа, более полноценного по содержанию протеина, экономическая оплата корма продукцией в опытной группе выше, чем в контрольной группе. Проведенный опыт показывает, что *приготовление зерносеяжа экономически*

более выгодно, чем раздельная уборка зернофуражных культур при технической спелости, так как при этом достигается двойной эффект. Во-первых, увеличивается выход питательных веществ, особенно протеина с единицы площади. Во-вторых, в результате повышения протеиновой полноценности рациона увеличивается уровень продуктивности животных.

Большой опыт производства зерносенажа накоплен в совхозе им. Цюрупы Уфимского района. За счет сокращения посевов кукурузы здесь увеличили посевные площади однолетних смесей зернофуражных культур на зерносенаж. Кроме того, в хозяйстве 130 га смеси возделывают на зеленую подкормку. Основываясь более чем на 15-летнем опыте, специалисты хозяйства пришли к выводу, что лучшие результаты дает смесь семян I класса из расчета на гектар: по 50 кг овса сортов «Астор» и «Урал», 120 кг ячменя сортов «Унион» или «Первенец», 60–70 кг гороха сорта «Чипминский-242». Часть посевной площади засевают смесью с викой. Уборку начинают в период начала восковой спелости ячменя. Первые 4–5 дней убирают площадь без вики, затем, когда масса начинает быстро подсыхать, — с викой, которая в это время еще содержит сравнительно больше влаги и увлажняет общую массу сенажа до нормальной. При закладке особое внимание уделяется скорости заполнения траншеи и тщательности трамбовки. Заполненную массу сверху укрывают измельченной зеленой массой слоем 15–20 см, полиэтиленовой пленкой и землей (торфом). При скармливании зерносенажа повышается молочная продуктивность коров и интенсивность роста молодняка крупного рогатого скота. В хозяйстве имеются 2600 гол. крупного рогатого скота, в том числе 1300 коров. При силосном типе кормления от каждой коровы надаивали по 3300 кг молока в год, при использовании зерносенажа — более 4000 кг. Среднесуточный прирост молодняка крупного рогатого скота увеличился с 519 до 610 гол. Использование зерносенажа позволило совхозу на 20–25% сократить расходы концентратов.

Одними из причин, обуславливающих высокую кормовую ценность зерносенажа, являются сравнительно низкие потери при заготовке данного корма и его хорошая усвояемость. По данным Всесоюзного института животноводства, при сенажировании зернофуражных культур оптимальной влажности биохимические потери на микробиологические процессы составляют примерно 10–12%. Зерносенаж хорошо переваривается и усваивается жвачными животными. При соблюдении технологии заготовки наблюдается оптимальная величина сахаропротеинового отношения. Поэтому при включении этого корма в рацион животных повышается их продуктивность.

Зерносенаж выгодно использовать при выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота. В рацион телят его можно вводить постепенно с 2–3-месячного возраста, к 5–6 месяцам он может составлять до 50–55%, а в старшем возрасте — 75–80% от энергетической питательности рациона. При скармливании зерносенажа с добавлением небольшого количества концентратов в учхозе БГАУ при откорме бычков получали по 950–1000 г средне-суточного прироста (Т. А. Фаритов, 1989).

Оценку качества зерносенажа проводят по ОСТ 10.029-94 (табл. 29). Органолептическим способом определяется цвет, запах и структура. Цвет у зерносенажа должен быть оливковый или желтовато-зеленый, запах — кисловато-фруктовый, структура — не мажущая и без ослизлости. В корме хорошо сохранены листья, стебленно, зерно.

Химическим путем устанавливают содержание сухого вещества, сырого протеина, сырой клетчатки, сырой золы и масляной кислоты. Расчетным путем, с учетом химического состава и коэффициентов переваримости питательных веществ, определяют содержание обменной энергии и кормовых единиц. При определении сенажа к тому или иному классу основополагающими показателями будут сухое вещество, сырой протеин и отсутствие масляной кислоты. Показатели сырой клетчатки, сырой золы и питательной ценности не являются браковочными.

Таблица 29

Показатели и нормы для определения класса качества зерносенажа

Показатель	Норма для класса		
	I	II	III
Цвет	Оливковый или желтовато-зеленый		
Запах	Кисловато-фруктовый, без затхлого и гнилостного		
Структура	Не мажущая, без ослизлости		
Массовая доля сухого вещества, %	40–60	40–60	40–60
Массовая доля в сухом веществе сырого протеина, %, не менее	14	10	8
Массовая доля в сухом веществе сырой клетчатки, %, не более	30	33	35
Питательность 1 кг сухого вещества:			
обменной энергии, МДж, не менее	9,5	8,5	8,0
кормовых единиц, не менее	0,8	0,7	0,6
Массовая доля в сухом веществе золы, нерастворимой в соляной кислоте, %, не более	3	3	3
Массовая доля масляной кислоты, %, не более	—	0,1	0,2

ХИМИЧЕСКОЕ КОНСЕРВИРОВАНИЕ — ВСЕПОГОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ

Приготовление сенажа из провяленных трав, как отмечалось, обеспечивает создание качественного корма из всех видов трав, независимо от содержания в них сахаров. Однако в период заготовки сенажа из-за ненастной погоды часто возникают трудности в провяливании зеленой массы. Если из влажной непровяленной массы приготовить силос, то получится корм низкого качества, особенно из трудносилосующихся высокобелковых бобовых трав. Сено заготовить тоже невозможно. Запаздывать с уборкой трав — нельзя.

В таких условиях единственным способом, обеспечивающим заготовку высококачественного корма, является химическое консервирование трав. Сущность этого метода заключается в подавлении микробиологических процессов в силосуемой массе под действием различных химических консервантов. Их необходимо применять прежде всего при силосовании бобовых трав, а также молодых злаковых трав, выращенных при внесении высоких доз азотистых удобрений, так как в этом случае из-за недостатка сахара в силосуемой массе наблюдаются большие потери и порча ценного сырья. Целесообразно применять их и при силосовании легкосилосующихся культур. Внесение химических консервантов подавляет микробиологические процессы и тем самым сокращает потери питательных веществ. Этот метод по сравнению с обычным силосованием снижает потери в 2–2,5 раза. Например, при силосовании потери составляют 25–30%, а при химическом консервировании они не превышают 10–12%. По обобщенным данным, при химическом консервировании зеленых кормов дополнительно сохраняется 30–40 корм. ед./т, переваримого протеина — 5–8 кг/т, сахара — 10–12 кг/т, каротина — 15–25 г/т корма (М. Т. Таранов, 1980). В ближайшие годы предстоит дальнейшее распространение метода химического консервирования кормов как надежного способа сохранения питательных веществ кормов в любых погодных условиях.

ХАРАКТЕРИСТИКА ХИМИЧЕСКИХ КОНСЕРВАНТОВ

В качестве химических консервантов предложены различные жидкие и сухие препараты. Из жидких консервантов наиболее ценными с точки зрения близости к продуктам жизнедеятельности организма являются органические кислоты — муравьиная, пропионовая, уксусная, концентрат низкомолекулярных кислот (КНМК).

Муравьиная кислота обладает сильными бактерицидными свойствами, хорошо подавляет развитие в силосе гнилостной и маслянокислой микрофлоры, на молочно-кислые бактерии действует слабо. В процессе силосования частично разрушается, в преджелудках жвачных расщепляется до метана и углекислоты и поэтому для них совершенно безопасна.

Пропионовая кислота обладает сильными бактерицидными свойствами, угнетает развитие плесневых грибов, сдерживает рост дрожжевых клеток, блокирует деятельность ферментов, участвующих в дыхании растительных клеток.

Уксусная кислота подавляет развитие гнилостных и маслянокислых бактерий, сдерживает деятельность дрожжевых клеток. Для консервирования кормов применяют синтетическую и регенерированную кислоту первого и второго сорта.

Концентрат низкомолекулярных кислот (КНМК) — смесь муравьиной, пропионовой, уксусной и масляной кислот — является побочным продуктом производства синтетических жирных кислот. В состав КНМК входят 30–35% муравьиной, 25–30% — уксусной, до 8% пропионовой и до 5% масляной кислот, 25–30% воды.

Механизм консервирующего действия органических кислот основан на подавлении активности ферментов микроорганизмов растений. Низкомолекулярные жирные кислоты (пропионовая, муравьиная и уксусная) всегда присутствуют в кормовых продуктах, получаемых путем сбраживания (силос, сенаж), а также вырабатываются в преджелудках жвачных животных и являются естественными промежуточными продуктами обмена веществ. Так, например, в преджелудке коров в течение суток образуется и усваивается до 600 г муравьиной, 1000–1600 г уксусной, 400–800 г пропионовой кислот.

В хозяйствах используют и финские консерванты — **вихер-раствор** и **вихер-кислоту**. В состав вихер-раствора входят 30% уксусной кислоты, 55% формалина и 15% стабилизирующей смеси. Вихер-кислота состоит из 20% муравьиной кислоты, 45–50%-ной серной кислоты и 20% формалина, 15% — стабилизирующей смеси. В наших опытах использование этого консерванта в СПК им. 50-летия СССР Мелеузовского района снизило потери с 21 до 11%.

Для применения удобны сухие консерванты (бензойная кислота, пиросульфит натрия). Их легко транспортировать и вносить в силосуемую массу.

Бензойная кислота задерживает развитие дрожжей, гнилостной микрофлоры и плесени, на молочно-кислые бактерии почти

не действует. Добавление 2 кг препарата на 1 кг зеленой массы позволило дополнительно сохранить 30 корм. ед./т, обеспечить высокую сохранность питательных веществ, более 90% (Т. А. Фаритов, Ф. С. Хазиахметов, 1985).

Пиросульфит (метабисульфит) натрия подавляет развитие гнилостных и маслянокислых бактерий, сдерживает развитие молочно-кислых, поэтому силос, приготовленный с его использованием, имеет более высокий показатель рН по сравнению с обычным. Продукты распада пиросульфита натрия хорошо усваиваются микроорганизмами преджелудков жвачных животных, в результате чего он способствует накоплению в желудочно-кишечном тракте полноценного бактериального белка.

Для химического консервирования различных культур сотрудниками ВНИИ кормов и других научных учреждений (1982) рекомендованы следующие дозы консервантов (табл. 30).

Необходимо подчеркнуть, что эффективность препаратов при консервировании различных кормов не одинакова. Пропионовую и уксусную кислоты предпочтительнее применять при консервировании злаковых трав с невысоким содержанием протеина. Муравьиная кислота наиболее эффективна при силосовании бобовых трав, особенно люцерны. Лучше всего пропионовую и уксусную кислоты использовать в смеси с муравьиной. Для кукурузы, злаковых трав, клевера и однолетних трав сотрудниками Всесоюзно-

Таблица 30

Нормы внесения консервантов (на 1 т зеленой массы)

Консервант	Растения		
	несилосующиеся*	трудносилосующиеся**	легкосилосующиеся***
Муравьиная кислота, л	5	4	3
Пропионовая кислота, л	5	4	3
Уксусная кислота, л	—	5	4
КНМК, л	6	5	4
ВИК-1, л	—	5	5
ВИК-2, л	5	—	—
Бензойная кислота, кг	4	3	2
Пиросульфит натрия, кг	5	4	—
Бисульфат натрия	8	7	6

* Несилосующиеся растения: люцерна, эспарцет, кормовые бобы и чина в фазе цветения. ** Трудносилосующиеся: клевер, многолетние злаковые травы до фазы цветения, однолетние бобово-злаковые смеси до фазы восковой спелости зерна в двух нижних ярусах. *** Легкосилосующиеся: кукуруза, сорго, подсолнечник, суданская трава, многолетние злаковые травы в фазе цветения.

го института кормов разработана эффективная смесь, состоящая из 27% муравьиной, 26% пропионовой, 27% уксусной кислоты и 20% воды (**препарат ВИК-1**). Для свежескошенной массы люцерны лучше использовать **препарат ВИК-2**: смесь из 80% муравьиной, 11% пропионовой и 9% уксусной кислот (В. А. Бондарев, 1988). Бензойную кислоту лучше использовать при силосовании трудносилосуемых кормов (клевер и его смеси со злаковыми, однолетние бобово-злаковые смеси, злаковые травы в ранние фазы развития). Бисульфат и пиросульфит натрия желательны применять при консервировании бобовых трав. У кукурузы и другого сахаристого корма оба препарата усиливают спиртовое брожение, а бисульфат натрия, кроме того, приводит к переокислению силоса.

Кроме консервирующего действия, эффект химических консервантов определяется их влиянием на организм животных и качество продукции. С этих позиций наибольшего внимания заслуживают пропионовая и уксусная кислоты. Они используются животными как источник энергии. Натриевая соль пропионовой кислоты применяется как профилактическое средство против кетонемии у высокопродуктивных коров. Натриевую соль уксусной кислоты рекомендуют скармливать (до 400–500 г в сутки) лактирующим коровам для повышения жирности молока, особенно в начале пастбищного периода. Муравьиная кислота используется для синтеза аминокислот.

В опытах, проведенных в СПК «Урал» Кармаскалинского района, Благовещенском совхозе и учхозе БГАУ (Т. А. Фаритов, 1989), установлена высокая эффективность совместного использования химических консервантов и азотно-фосфорных добавок (карбамида, диаммонийфосфата). Норма включения кормовых добавок такая же, как и при обычном силосовании. В этом случае достигается двойной эффект: *консерванты обеспечивают высокую сохранность питательных веществ, особенно сахара, а кормовые добавки обогащают силос азотом и фосфором.*

ТЕХНОЛОГИЯ ХИМИЧЕСКОГО КОНСЕРВИРОВАНИЯ

Технология химического консервирования зеленых кормов включает все требования, предъявляемые при заготовке силоса, и отличается от технологии обычного силосования лишь тем, что в кормовую массу равномерно вносится тот или иной консервант.

Перед внесением жидкие консерванты рекомендуется разбавлять водой в соотношении 1:2 и 1:3, соответственно увеличивать норму добавления рабочего раствора в 3 или 4 раза по сравнению с рекомендуемыми дозами внесения неразбавленных кислот. Раствор

готовят в емкостях из кислотоупорных металлов или в приемных баках опрыскивателей, строго соблюдая правила техники безопасности.

Первые же работы по внедрению химического консервирования кормов показали, что самым узким звеном технологии является равномерное внесение консервантов. В связи с тем, что на начальном этапе внедрения химического консервирования трав промышленность не выпускала специального оборудования для внесения консервантов, сотрудниками кафедр кормления сельскохозяйственных животных и механизации животноводства БГАУ (Т. А. Фаритов, А. В. Савельев, 1988) были разработаны установки и испытаны различные способы внесения жидких консервантов в силосуемую массу. Была проведена сравнительная оценка внесения консервантов стационарными установками при закладке и утрамбовке массы в траншеях, дозаторами, установленными на кормоуборочных комбайнах, во время уборки силосных культур и внесения консерванта в массу, находящуюся в кузовах транспортных средств с помощью стационарной установки.

На основе анализа результатов вышеуказанных способов обработки силосуемой массы был предложен следующий способ: внесение консервантов в заполненные зеленой массой кузова транспортных средств. Для этого были разработаны установки для многоточечного внесения жидких консервантов в массу, находящуюся в кузовах транспортных средств (Т. А. Фаритов, А. В. Савельев, 1981, 1988).

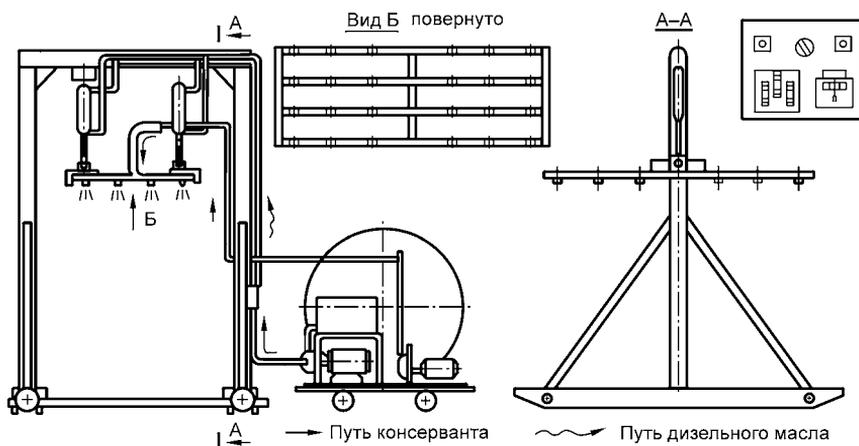


Рис. 2
Установка для внесения жидких консервантов в зеленую массу

Рама установки (рис. 2) изготовлена из двух вертикальных труб диаметром 100 мм и высотой 5 м, соединенных между собой сверху и снизу поперечными трубками диаметром 75 мм и длиной 3,7 м. Рама смонтирована на передвижных салазках, представляющих собой два продольных полоза из труб диаметром 150–200 мм. Для обеспечения жесткости рамы в верхней части к вертикальным стойкам приварены косынки, а в нижней части вертикальные стойки дополнительно соединены с полозьями наклонными распорками из трубы диаметром 75 мм. Полезная ширина рамы составляет 3,5 м, что позволяет въезжать в нее различным транспортным средствам. Равномерное внесение консерванта по площади зеленой массы в кузове транспортных средств обеспечивается с помощью распылительной рамы. Она имеет ширину 1,8 м, длину — 3,7 м. Консервант из распылительных труб поступает через подающие трубки, на выходные концы которых заворачиваются сменные наконечники с отверстиями различного диаметра или отсечные клапаны.

Для подачи и распыления консерванта установлен насос НШ-100 или вихревой с приводом от электродвигателя мощностью 7,0 кВт. Для опускания и подъема распылительной рамки использовали гидроцилиндры двухстороннего действия с ходом штока не менее 1 м. Подачу масла к гидроцилиндрам и управление их работой осуществляют с помощью масляного насоса НШ-32, гидрораспылителя и бака для масла с трактора МТЗ-50 и электродвигателя мощностью 1,3 кВт. Управляют работой установки с общего пульта. Установка работает так: с помощью гидроцилиндра распылительная рама поднимается в верхнее положение до конечного выключателя, транспортное средство, загруженное зеленой массой, подъезжает под раму, распылительная рама опускается до расстояния от поверхности зеленой массы примерно на 20–25 см, далее консервант с помощью насоса подается в распылитель, и зеленая масса орошается раствором в течение определенного времени исходя из производительности насоса и в зависимости от расхода рабочего раствора на 1 т корма и общей массы его в кузове. Время обработки определяют исходя из нормы внесения водного раствора консерванта на 1 т корма и количества подачи его через распылительные клапаны за единицу времени. Одной установкой оператор может обслуживать все транспортные средства, занятые перевозкой зеленой массы от группы комбайнов.

В разных регионах страны разработаны установки для внутриобъемного внесения жидких консервантов в зеленую массу, находящуюся в кузове транспортных средств (В. И. Поединок, 1983, Л. З. Филин и др., 1985). При этом рамку с инжекторами (иглами

из толстостенных труб) заглубляют в растительную массу и вводят необходимое количество консервантов с помощью насосов через отверстия инъекторов. Этот способ уменьшает испарение и потери препарата.

Для внесения сухих консервантов целесообразно применять дозаторы, установленные на силосных комбайнах. Их можно вносить при закладке массы в силосную траншею при помощи навесного разбрасывателя удобрений НРУ-0,5.

В настоящее время начато серийное производство дозаторов для консервантов. Для внесения жидких консервантов в зеленую массу в процессе скашивания и измельчения выпускаются установки в трех модификациях: УВК-Ф-1 для самоходного кормоуборочного комбайна КСК-100, УВК-Ф-1-І для прицепного кормоуборочного комбайна КПКУ-75 и УВК-Ф-1-ІІ для силосоуборочного комбайна КСС-2,6. Для внесения сухих консервантов в процессе заполнения траншеи выпускается оборудование ОВХ-3.

Обобщение опыта использования химических консервантов в хозяйствах республики свидетельствует, что при этом значительно повышается сохранность сахара, протеина и других питательных веществ, в конечном счете, качество корма (Т. А. Фаритов, 1989, 2005).

Наблюдения показали, что температура силосуемой массы с консервантами на 5–8°C ниже, чем силоса контрольного варианта, что является косвенным показателем снижения интенсивности микробиологических процессов и уменьшения потерь питательных веществ от «угара». Несмотря на высокую эффективность химических консервантов, широкое применение их сдерживается из-за высокой стоимости, поэтому во всем мире ведутся поиски биологических средств в качестве альтернативы. Положительные результаты достигнуты пока в создании препаратов на основе молочно-кислых бактерий повышенной осмотолерантности, которые широко применяются в странах Западной Европы. В нашей стране разработан подобный препарат — «Биотроф». Он надежно консервирует только слабопроявленные многолетние травы, относящиеся к так называемым трудносилосующимся культурам: клевер первого покоса, люцерно-кострецовую и клеверозлаковую смеси, злаковые травы (за исключением райграса многолетнего) в ранние фазы вегетации (стеблевание, выход в трубку). При силосовании высокобелковых бобовых трав (люцерна, эспарцет, клевер второго покоса), а также злаковых, содержащих 18% и больше сырого протеина, «Биотроф» неэффективен из-за низкого содержания сахара в растениях. Не следует его применять и при силосовании высокосахаристых трав: суданской травы, райграса од-

нолетнего и др. На таком сырье интенсивно развивается эпифитная микрофлора, которая сводит на нет действие молочно-кислых бактерий. «Биотроф» и подобные препараты нельзя вносить в силосуемую кукурузу из-за сильного переокисления корма (рН 3,5 и ниже).

При обработке слабопроявленных трудносилосующихся трав «Биотроф» незначительно уступает муравьиной кислоте, а энергетическую питательность корма повышает почти на 15%. В таком силосе замедлено развитие аэробной микрофлоры при выемке. Так называемое «аэробное поражение» — очень опасное явление, сопровождающееся не только интенсивными потерями легкопереваримых питательных веществ, но и образованием канцерогенных соединений — афлатоксинов и нитрозаминов (В. Бондарев, 2005).

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКИ КОНСЕРВИРОВАННОГО СИЛОСА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЖИВОТНЫХ

Силос, приготовленный с использованием химических консервантов, рекомендуется скармливать через два месяца после закладки.

Силос, обработанный минеральными кислотами и бисульфатом натрия, скармливают дойным коровам в количестве не более 20–25 кг в сутки, стельным — до 10 кг, телятам от 6–12 месяцев — 8–10 кг, молодняку 12–18-месячного возраста — 12–15 кг, а откармливаемому поголовью — вволю. Силос, консервированный с органическими кислотами, которые являются продуктами обмена веществ скота, используют без каких-либо ограничений. Химическое консервирование обеспечивает не только высокую сохранность корма, но и способствует повышению продуктивности животных. Применение кукурузного силоса, приготовленного с добавлением консерванта вихер-кислоты (4 л/т), на молочном комплексе СПК им. 50-летия СССР Мелеузовского района в течение трех месяцев (Ш. Х. Вахитов и др., 1983) улучшило зоотехнические и экономические показатели, так, например, уровень рентабельности производства молока повысился с 26,08 до 33,64%. Использование кукурузного силоса, консервированного бензойной кислотой (2 кг/т) или смесью бензойной кислоты и диаммонийфосфата (2 + 4 кг/т), при кормлении дойных коров в учхозе БГАУ (Т. А. Фаритов, Ф. С. Хазиахметов и др., 1985) положительно повлияло на качество и показатели продуктивности (см. табл. 31).

Скармливание рационов с включением консервированного КНМК силоса (4 л/т) молодняку крупного рогатого скота способствовало повышению среднесуточного прироста животных на 7% и снижению расхода кормов на единицу продукции на 5%.

**Влияние химически консервированного силоса
на продуктивность коров и состав молока**

Показатель	Силос без добавок	Силос с бензойной кислотой	Силос с бензойной кислотой + ДАФ
Количество коров	10	10	10
Среднесуточный удой, кг	12,0	12,6	12,7
Расход кормов на 1 кг молока, корм. ед.	0,89	0,90	0,90
Уровень рентабельности, %	15,2	20,3	20,3
Содержание жира в молоке, %	3,78	3,85	3,87
Сухое вещество, %	12,08	12,22	12,24
СОМО, %	8,42	8,53	8,53
Молочный сахар, %	4,48	4,49	4,49
Общий белок, %	2,91	2,93	3,03
Казеин, %	2,31	2,33	2,42
Кислотность, Т	17	17	17
Плотность, г/см ³	1,028	1,028	1,028

Положительное влияние химически консервированных кормов на продуктивность животных объясняется их более высокой полноценностью по сравнению с обычным силосом. Результаты проведенных нами опытов свидетельствуют, что повышение стоимости химически консервированного силоса за счет стоимости добавок полностью окупается улучшением сохранности корма и повышением продуктивности животных.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ И ХРАНЕНИЕ ИСКУССТВЕННО ВЫСУШЕННЫХ КОРМОВ

Применение искусственной сушки благодаря, во-первых, уборке трав в раннюю фазу вегетации (начало бутонизации бобовых и колошения злаковых) и, во-вторых, предотвращению потерь в процессе высокотемпературной обработки позволяет получать корм высокого качества. Травяная мука по общей питательности почти не уступает зерновым концентратам и превосходит их по содержанию белка, макро- и микроэлементов и других биологически активных веществ, а по содержанию каротина не имеет себе равных. В искусственно обезвоженных травах содержится 0,65–0,72 корм. ед./кг, обменной энергии — 8,0–8,62 МДж/кг, переваримого протеина — 95–120 г/кг, каротина — 100–250 мг/кг.

При организации производства искусственно обезвоженных кормов необходимо создать зеленый конвейер из различных кормовых культур, обеспечивающий бесперебойное поступление зеленой массы на сушку в течение всего сезона заготовки.

ТЕХНОЛОГИЯ СУШКИ ТРАВ

Искусственную сушку трав проводят агрегатами АВМ-0,65, АВМ-1,5А и АВМ-3,0. Для приготовления витаминной муки травы скашивают в ранние фазы развития, измельчают до частиц не более 30 мм, так как при более крупном измельчении частицы растительного сырья задерживаются в барабане, что может вызвать их воспламенение. Наиболее высокое качество травяной муки получается при сушке свежескошенной массы. В целях повышения производительности и снижения расхода топлива можно готовить искусственно высушенные корма из сырья, проявленного до влажности 65%. Для этого травы скашивают косилками-плющилками и переворачивают, а после провяливания подбирают с одновременным измельчением. При 3–4-часовом провяливании в массе содержание каротина сокращается примерно на 2–4% за каждый час.

Качество обезвоженных кормов во многом зависит от режима сушки, что определяется температурой газов на входе и выходе. Регулирование температуры газов на входе в барабан производится изменением количества сжигаемого топлива, на выходе — подаваемой зеленой массы.

Приготовление травяной муки при повышенных температурных режимах ведет к пересушиванию корма, резкому снижению содержания каротина и других питательных и биологически активных веществ. В наших опытах (Т. А. Фаритов, 1989) при повышении температуры на выходе с 80–90 до 120–130 и 160–170°C содержание каротина в травяной муке снизилось на 31–48%. Кроме того, высокий температурный режим сушки ведет к ухудшению сохранности каротина. Повышение температуры на входе с 750–800 до 850–900°C также вызвало снижение содержания каротина в травяной муке примерно на 15–18%. Таким образом, проведенные опыты свидетельствуют, что на входе оптимальной является температура в пределах 750–800°C, на выходе — 80–85°C. При этом влажность готовой травяной муки должна быть в пределах 10–12%. Травяную муку приготавливают преимущественно в виде гранул, используя грануляторы ОГМ-0,8А, ОГМ-1,5, ОГК-3,0. При производстве гранул в 2–3 раза сокращается потребность в хранилищах, исключаются потери из-за распыления, снижается окисление каротина в процессе хранения. Влажность травяной

муки перед гранулированием должна быть около 12%. При избытке влаги снижается прочность гранул, слишком сухая масса трудно прессуется. Для накопления и временного хранения можно использовать оборудование ОНК-1,5 и ОНК-3,0.

ПРОИЗВОДСТВО ТРАВЯНОЙ РЕЗКИ И БРИКЕТОВ

Травяная резка более полно отвечает физиологическим особенностям пищеварительной системы жвачных животных, чем мука из мелких частиц. Технология приготовления резки отличается от технологии приготовления травяной муки тем, что сухая травяная масса из большого циклона сушильного агрегата направляется не в дробилку, а в специальный бункер, а затем после охлаждения подается к месту хранения. Для повышения производительности агрегата целесообразно косить траву с одновременным плющением и провяливать до 65–70% влажности в течение 3–4 часов. При производстве травяной резки по сравнению с приготовлением травяной муки можно поддерживать более низкий температурный режим, увеличивать обороты барабана сушилки и подачи сырья, получать массу более высокой влажности (13–15%). Эти меры, в конечном счете, обеспечивают более высокую сохранность каротина. Кроме того, исключение операции измельчения высушенной массы позволяет уменьшить энергоемкость технологической линии до 40%, повысить производительность труда. Сухая травяная резка имеет малый объемный вес (100–120 кг/м³). Поэтому лучше ее брикетировать с помощью агрегатов ОПК-2М и ОПК-3, что будет способствовать повышению сохранности протеина и каротина при хранении корма, а при скармливании животным облегчит работу обслуживающего персонала.

СТАБИЛИЗАЦИЯ КАРОТИНА

В свежеприготовленной травяной муке при правильной технологии сушки сохраняется до 95% каротина, содержащегося в зеленой массе. Однако при хранении в результате окислительных процессов происходит его разрушение. Потери каротина увеличиваются при повышении температуры, низкой влажности муки на свету. За 6 месяцев теряется 50–70% каротина. Так как травяную муку заготавливают именно из-за этого провитамина, важно найти решение для повышения сохранности каротина в процессе хранения. Известно, что потери данного провитамина несколько снижаются при хранении искусственно обезвоженных кормов в прохладных, затемненных помещениях в гранулированном и брикетированном виде. Сохранность каротина можно значительно повысить при хранении корма в бескислородной среде, в специальных условиях,

среди инертных газов. Однако в настоящее время оно не получило широкого распространения.

Надежным способом повышения сохранности каротина является стабилизация его при помощи антиоксидантов, это позволяет в 2–2,5 раза уменьшить его потери. Для стабилизации каротина применяются сантохин, дилудин, ионол. Сантохин и дилудин вводят в составе технического жира или эмульгатора ВНИИЖ-1 из расчета антиоксиданта — 200 г/т травяной муки.

В Республике Башкортостан промышленностью выпускается ионол (бутилокситолуол). Для стабилизации каротина рекомендуется вносить 500 г ионола в составе 10 л технического жира или в виде эмульсии в мучном клейстере по способу, предложенному Казанским институтом органической химии им. А. Е. Арбузова. Технология стабилизации каротина ионолом подробно описана в соответствующей рекомендации (Т. А. Фаритов, А. В. Савельев, 1979).

Сравнение эффективности различных доз и способов использования ионола показало, что внесение 500 г ионола в составе технического жира и мучного клейстера обеспечивает сохранность каротина в травяной муке из горохоовсяной смеси молочно-восковой спелости в течение 4 месяцев хранения в пределах 85% от первоначального уровня (Т. А. Фаритов, 1988, 1994).

На основе ионола выпускают препарат под названием «Агидол кормовой», готовый к применению. Агидол — вязкая суспензия, в состав которой, кроме ионола, входят белково-витаминный концентрат, технический жир и вода. Норма препарата — 8–10 л/т травяной муки. Использование этого антиоксиданта обеспечивает сохранность каротина в течение 4 месяцев хранения в пределах 78–85% против 55–65% в контроле.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ИСКУССТВЕННО ОБЕЗВОЖЕННЫХ КОРМОВ

В зависимости от качества травяную муку и резку согласно ОСТ 10242-2000 подразделяют на три класса.

По органолептической оценке цвет искусственно обезвоженных кормов для всех классов должен быть зеленым или темно-зеленым, иметь специфический запах, свойственный данному продукту без признаков горелости, плесневелого, гниlostного и других посторонних запахов. Содержание влаги должно быть в пределах: в травяной муке — 9–12%, в травяной резке — 10–15%, в гранулах и брикетах — 9–14%. Требования для отнесения искусственно высушенных кормов к тому или иному классу приведены в табл. 32. Высокая норма сырого протеина и каротина для

**Показатели и нормы для классов искусственно высушенных
травяных кормов**

Показатель	Норма для класса		
	I	II	III
Массовая доля сырого протеина в сухом веществе, %, не менее	19	17	15
Массовая доля сырой клетчатки в сухом веществе, %, не более	23	25	27
Массовая доля сырой золы в сухом веществе, %, не более	10	11	12
Содержание каротина в сухом веществе, мг/кг, не менее	200	150	100

I и II классов искусственно высушенных кормов обусловлена тем, что они предназначены для предприятий комбикормовой промышленности, где травяную муку и гранулы вводят в полнорационные комбикорма-концентраты для свиней и птицы.

Содержание токсичных веществ не должно превышать следующих величин, мг/кг корма: нитратов — 1000, нитритов — 10, ртути — 0,05, кадмия — 0,03, свинца — 5,0, мышьяка — 0,5, меди — 30,0, цинка — 50,0.

**ХРАНЕНИЕ
ИСКУССТВЕННО ОБЕЗВОЖЕННЫХ КОРМОВ**

Складское помещение для длительного хранения искусственно обезвоженных кормов должно быть темным, достаточно сухим (относительная влажность воздуха 65–75%) с температурой в пределах –2...–4°С.

Складирование рассыпной травяной муки, травяной резки в основной склад допускается только после двухсуточной выдержки их в промежуточном складе. Муку в крафт-мешках для охлаждения укладывают на стеллажи, установленные на высоте 25–28 см от земли. Травяную резку выдерживают на крытых площадках слоем 1,2–2,0 м или в специальных бункерах. Гранулы и брикеты перед загрузкой выдерживают на площадке слоем не более 1,2 м или в вентилируемом бункере. Запрещается хранить муку навалом. Мешки с мукой укладывают в штабеля высотой не более 2 м по два в каждом ряду. Проходы между рядами должны быть шириной 0,8–1 м, а вдоль стен — 0,7 м.

Искусственно обезвоженные корма лучше хранить в гранулированном и брикетированном виде. Гранулы и брикеты хранят насыпью, высотой до 3–3,5 м в помещениях с бетонированным

полом. Для дополнительного охлаждения эффективно применять активное вентилирование.

Высокая сохранность каротина обеспечивается при хранении травяной муки и гранул в среде инертных газов. Для этих целей рекомендовано оборудование ОЗВ-1. Хранилище включает 20 металлических емкостей — по 75 м³ на 800–1000 т гранул. Сохранность каротина при хранении в среде инертных газов за 6 месяцев составляет около 90%.

ПЕРСПЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ТРАВЯНОЙ МУКИ

Производство искусственно обезвоженных кормов требует большого расхода энергии и материальных средств. Себестоимость их остается еще высокой. Указанные затраты могут быть оправданы только при производстве высококачественной продукции. При традиционной технологии производства травяной муки используют всю вегетативную массу трав вместе со стеблями, в которых содержится мало энергии, витаминов и других биологически активных веществ, что приводит к нерациональному расходу топлива в расчете на единицу питательных веществ. Объемы ее производства в стране за последние годы резко сократились. Однако потребность в травяной муке по стране составляет около 1 млн т в год.

Во ВНИИ кормов (А. И. Фицев, 2004) разработаны основные параметры новой ресурсосберегающей технологии приготовления высококачественной травяной муки. Суть ее заключается в том, что сьем основной доли листьев (71–87%) обеспечивается путем скашивания растений на 1/2–2/3 их высоты при одновременном срезе оставшихся стеблей на сено. В пользу этого способа положено известное свойство бобовых трав синтезировать протеин листьями верхних ярусов на 30–35% больше по сравнению с нижними.

Технология обеспечивает повышение содержания сырого протеина с 14–17 до 23–28%; лизина — с 7–8 до 12–15 г/кг, метионина + цистина — с 1,5–2 до 2,2–3,8 г/кг, каротина — со 150–200 до 300–320 мг/кг, концентрации обменной энергии с 9,5–10,5 до 11–12 МДж/кг СВ; снижение содержания клетчатки с 23–26% до 12–18%. При внедрении технологии прямые затраты денежных средств на приготовление 1 т протеина в травяной муке из листовой массы бобовых снижаются в 1,6–1,8 раза, энергии — более чем в 2,5 раза, в том числе топлива — почти в 2 раза.

Наиболее выгодно приготавливать травяную муку по данной технологии из высокобелковых кормов — люцерны и клевера. Однако обеспечить бесперебойное поступление массы из них очень

сложно. При возделывании вики снимается проблема конвейерной поставки листовой массы на сушку. Эта культура по продолжительности использования выгодно отличается от люцерны и клевера. Вика содержит 17–21% сырого протеина в течение 32–35 дней, тогда как клевер и люцерна — не более 12 дней. При этом качество белка вики по аминокислотному составу такое же, как у клевера и люцерны.

Мука из листовой массы бобовых трав — высококонцентрированный белковый корм. Сырого протеина в ней 24–28%, сырой клетчатки — 14–17% (не более 18%), к тому же низкое содержание лигнина и много витаминов. Содержание, например, каротина не бывает ниже 350 мг/кг. Все это обеспечивает высокую переваримость питательных веществ.

Для раздельной уборки растений ВНИИКОМЖ разработал экспериментальный образец с двумя режущими аппаратами: для съема и измельчения на муку верхней части растений и для скашивания нижней части на сено. Уборку листовой массы можно вести комбайнами КСК-100А, «Марал-125», ПН-400, Е-282 и другими, оборудованными адаптерами для прямого комбайнирования трав на силос. Для этого режущий аппарат поднимается на нужную высоту с последующей механической фиксацией. Погрузку следует вести в прицеп, находящийся в жесткой сцепке с комбайном. Оставшуюся нижнюю часть скашивают сенокосилками не позднее чем через сутки.

Листовая масса должна быть мелко (не крупнее 30 мм) и равномерно измельчена. Продолжительность сушки по сравнению с сушкой измельченной массы из целых растений снижается с 9–10 до 7–8 мин. Поэтому скорость вращения барабана целесообразно увеличивать на 1–1,5 об./мин. Из-за ускорения и более равномерного обезвоживания листовой массы расход топлива и электроэнергии уменьшается в среднем на 10%. Высушенная масса хорошо гранулируется и в неизмельченном виде (А. Шпаков, В. Бондарев, 2004).

При производстве искусственно обезвоженных кормов для снижения себестоимости продукции необходимо обеспечить имеющиеся сушильные агрегаты высокоценным сырьем в течение всего сезона на основе специально составленного зеленого конвейера. Строго соблюдать технологию приготовления витаминной муки, травяной резки, гранул и брикетов, шире внедрять стабилизацию каротина, хранение гранул и брикетов в герметических бескислородных хранилищах, а также в среде инертных газов. В целях снижения затрат целесообразно готовить взамен травяной муки травяную резку, а в качестве топлива использовать газ.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА РАБОТ ПРИ ЗАГОТОВКЕ КОРМОВ

Контроль качества работ при заготовке кормов проводят соответствующими методами, изложенными ниже. Результаты контрольных измерений заносят в ведомость оценки, где в табличной форме указывают показатели качества работ, данные измерений, средний итог, норматив и балл оценки.

Фазу роста растений определяют перед уборкой трав путем осмотра посевов. Началом фазы считают наступление ее у 10% растений доминирующего вида в травостое, полной — у 75% растений.

Урожайность трав определяют путем взвешивания массы — травы с прокоса в типичном по травостой массиве и последующего деления на площадь этого прокоса. Урожайность определяют через каждые 3–5 дней.

Высоту среза растений измеряют линейкой, которую устанавливают вертикально. Замеры делают 5 раз через каждые 10 м в двух местах по ширине захвата косилки, отступая примерно на 1/4 захвата от делителя. Из 10 замеров находят среднеарифметическую высоту среза растений. Измерения повторяют 2–3 раза в смену. Высоту среза определяют по ОСТ 46202-85 путем 10 замеров стерни на ровных площадках.

Потери травы определяют наложением рамки 0,25 м² за проходом косилки в 4–6 местах по диагонали прокоса, включая и стыки между проходами. При этом учитывают нескошенную траву и потери в стерне за счет увеличенной высоты скашивания.

Равномерность укладки растений в валок или прокосы определяют визуально.

Оценку качества скашивания трав (ОСТ 46203-85) проводят по основным показателям, указанным в табл. 33. По сумме полученных баллов определяют общую оценку качества скашивания.

При проверке качества скашивания трав следят также за прямолинейностью движения агрегата, отсутствием наездов трактора на скошенную массу и затаптыванием травы башмаками режущих аппаратов косилки, если данные факторы присутствуют, то общую оценку качества снижают.

Оценку качества работ при ворошении, сгребании и оборачивании валков ведут по следующим показателям.

Полноту переворачивания скошенной травы в прокосах и валках, вспушивание и влажность скошенной массы проверяют 2–3 раза в смену визуально или измерением. Качество вспушивания определяют по изменению высоты травяной массы в прокосе или в валках. При хорошем ворошении высота должна увеличиваться

Оценка качества скашивания трав

Контролируемый показатель	Норматив	Балл
Фаза вегетации растений доминирующего вида травостоя в период уборки	В норме	1,0
	С отклонением	0,8
Отклонение средней высоты среза растений от заданной, см	До $\pm 0,5$	1,0
	До $\pm 1,0$	0,9
	Более 1,0	0,8
Потери травы, %	До 2	1,0
	Более 2	0,8
Орехи	Отсутствуют	1,0
	Имеются	0,8
Укладка растений в прокосах и валках	Равномерная	1,0
	Неравномерная	0,8

Таблица 34

Влажность скошенной массы естественных и сеяных трав

Структура, окраска листьев и стеблей	Влажность скошенной массы, %
Листья обвяли, их окраска поблекла, стебли свежие и зеленые	50–70
Листья еще мягкие, стебли обвяли, их окраска поблекла	40–50
Листья начинают крошиться, стебли еще гибкие, цвет травы блеклый. Начинают обламываться черешки листьев бобовых трав. Реальная опасность потери сухой массы	30–40
Листья высохли и крошатся. Из стеблей еще можно выдавить сок. Черешки листьев бобовых трав ломкие. Потери сухой массы велики	25–30
Стебли ломкие, излом прямой. Черешки листьев бобовых трав очень ломкие. Потери сухой массы очень велики	Менее 20

более чем в 1,5 раза. Измерения проводят на трех учетных делянках шириной, равной захвату граблей, и длиной 10 м.

Примерную влажность скошенной массы естественных и сеяных трав определяют визуально по внешним признакам (структуре, окраске листьев и стеблей), табл. 34.

Более точно влажность травы можно определить следующим способом. Из валка берут 2 кг свежескошенной травы и расстилают ее слоем такой же ширины, как прокос. Такие площадки закладывают через каждые 10 прокосов. На этих площадках сено быстро высыхает. Влажность W скошенной травы можно рассчитать так:

$$W = 100 - \frac{P \cdot K}{P_{\text{II}}},$$

где P — исходная масса травы, кг; K — содержание сухого вещества, %; P_{II} — масса провяленной травы.

Влажность массы лучше всего определять **экспресс-методом** с помощью влагомеров различных модификаций.

Ширину валка измеряют в 10 местах через каждые 2–3 м. Массу 1 м длины валка определяют взвешиванием 9 проб (по три пробы из трех валков). В процессе **оценки качества провяливания трав** (ОСТ 46203-85) заполняют ведомость с учетом нормативов, указанных в табл. 35. Оценку ставят по сумме набранных баллов.

Качество измельчения скошенной массы при заготовке измельченного сена определяют по отношению массы частиц допустимых размеров и массы частиц, имеющих отклонение от них к общей массе навески (0,2 кг). Качество измельчения считается хорошим при содержании частиц допустимых размеров не менее 85%, меньше допустимых — до 5%, больше допустимых — 10%.

Полевые потери травы определяют один раз в смену после прохода машины, сгребая сено ручными граблями в 10 местах на учетных площадках по 10 м², равномерно расположенных по длине гона. Ширину участка принимают равной ширине захвата машины. Собранную траву взвешивают и вычисляют размер потерь. Потери сена при подборе из валков определяют путем сбора потерь на месте бывших валков длиной 10 м в 10 местах по диагонали участка и взвешивают их. Потери сена (в %) выражают отношением массы потерь к общей массе сена на учетной площадке, умноженным на 100.

Прямолинейность укладки копен в ряды и их форму определяют визуально, выявляя отклонения от осевой линии более чем на 2 м и количество разрушенных копен.

Т а б л и ц а 35

Оценка качества провяливания трав

Контролируемый показатель	Уровень качества	Балл
Ворошение: участки неворошенной травы, %	Не более 2	1,0
	От 2 до 4	0,9
	Более 4	0,8
Увеличение толщины слоя ворошенной массы	Более чем в 1,5 раза	1,0
	Менее чем в 1,5 раза (на 10% и больше)	0,8
Влажность массы (перед прессованием, закладкой на хранение и т. д.)	Соответствует требованиям	1,0
	Не соответствует требованиям	0,8

**Оценка качества подбора сена из валков и копен
и формирования скирды**

Контролируемый показатель	Норматив	Балл
Потери сена при подборе из валков, %	До 2	1,0
	2–4	0,9
	Больше 4	0,8
Прямолинейность укладки копен в ряды и их форма	Уложены прямолинейно	1,0
	Более 10% нарушенной формы	0,8
Влажность сена, %	Соответствует требованиям	1,0
	Не соответствует требованиям	0,8
Потери сена при подборе копен (на местах их укладки), кг	Кучки массой до 5	1,0
	5–10	0,9
	Выше 10	0,8
Загрязнение сена (наличие механических примесей), %	Отсутствует	1,0
	До 1	0,9
	Более 1	0,8
Размеры и форма скирды, стогов	Соответствуют требованиям	1,0
	Не соответствуют требованиям	0,8

Потери сена из копен (в %) определяют в местах укладки копен путем взвешивания потерянного сена; при сволокивании (перевозке) к месту скирдования определяют по следу на площадке длиной 10 м и шириной, равной захвату агрегата. Наличие куч сена массой более 5–10 кг не допускается.

Если потери листостебельной массы превышают 10% независимо от других показателей работу бракуют.

Оценку качества уборки сена (ОСТ 46203-85) проводят по показателям, приведенным в табл. 36.

При заготовке сенажа и силоса используют показатели качества работ, указанные в ОСТ 46202-85, 46170-84 (табл. 37). Длину резки определяют в пробе (2 кг) провяленной травы, отбираемой из разных мест кузова транспортных средств или хранилища. После тщательного перемешивания из нее выделяют навеску массой 0,2 кг, которую разбирают на фракции по длине отрезков менее и более 30 мм, а затем находят отношение их массы ко всей навеске (%).

Влажность сенажной массы в процессе ее закладки определяют не менее двух раз в смену через 1,5–2 часа после начала работы и за 1,5–2 часа до ее окончания. Отбор проб проводят по

ГОСТ 24230-80. Определяют влажность экспресс-методом с помощью влагомера Чижовой (ВЧ) по ОСТ 46125-82, влагомером зеленой массы (ВЗМ-1М), электронно-цифровым влагомером ВЛК-0,1 и другими приборами или методом высушивания в сушильном шкафу. Контроль над ежедневным заполнением хранилища ведут путем измерения высоты слоя корма линейкой или по отметкам на стене хранилища. Температуру сенажной массы измеряют не реже двух раз в слоях толщиной 0,5 м в трех точках: по центру и на расстоянии 1 м от стен хранилища.

Таблица 37

Оценка качества работ по заготовке и закладке в хранилище сенажа и силоса

Показатель	Норматив	Балл
1. Заготовка массы		
Высота среза растений (отклонение средней высоты среза от заданной величины), см	До +0,5	1,0
	До $\pm 1,0$	0,9
	Более ± 1	0,8
Орехи (нескошенная или неподобранная масса)	Отсутствуют	1,0
	Имеются	0,8
Длина резки (отклонение от заданной величины), мм	В норме	1,0
	До ± 5	0,9
	Более ± 5	0,8
2. Закладка в хранилище		
Продолжительность загрузки хранилища (превышение от нормы), сут	В срок	1,0
	Не более 1 сут	0,9
	Свыше 1 сут	0,8
Температура сенажируемой (силосуемой) массы, °С	До 37	1,0
	Более 37	0,8
Толщина ежедневно укладываемого слоя сенажа в уплотненном виде при заполнении по всей длине, м	Более 1	1,0
	1	0,9
	Менее 1	0,8
Толщина ежедневного слоя силосуемого сырья в уплотненном виде, м	Более 0,8	1,0
	0,8	0,9
	Менее 0,8	0,8
Толщина ежедневно укладываемого слоя сенажа в башне, м	Более 5	1,0
	5	0,9
	Менее 5	0,8

Наивысший коэффициент 1,0 соответствует оценке «отлично» и «хорошо», 0,9 — «удовлетворительно», 0,8 — «не соответствует требованиям» или брак.

При получении среднего показателя качества выполнения отдельных операций, равного 0,95 и выше, его округляют до 1,0, а ниже 0,95 — до 0,9. При наличии хотя бы по одному из контролируемых показателей коэффициента качества 0,8 всю технологию оценивают по этому показателю (ОСТ 46203-85).

ЗАГОТОВКА, ХРАНЕНИЕ И ПОДГОТОВКА К СКАРМЛИВАНИЮ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ

В создании прочной кормовой базы и организации полноценного кормления велика роль кормовых корнеклубнеплодов — кормовой, полусахарной, сахарной свеклы, картофеля, моркови, брюквы, турнепса и др. По химическому составу они характеризуются высоким содержанием воды (70–90%), сухое вещество в основном состоит из сахара и крахмала. Они бедны протеином, клетчаткой, кальцием и фосфором. Картофель отличается высоким содержанием крахмала (120–140 г/кг), свекла — сахара (50–120 г/кг), морковь — каротина (50–250 мг/кг). Корнеклубнеплоды особенно ценны как молокогонные корма для лактирующих животных, как диетические и витаминные корма для молодняка и как источник легкопереваримых углеводов для всех видов сельскохозяйственных животных. Недостаток корнеплодов является одним из сдерживающих факторов повышения молочной продуктивности коров.

Уборка. В настоящее время наибольшее распространение получил отдельный способ уборки корнеплодов: сначала убирают листья, затем корни. Высота среза листьев ориентируется по высокорослым корнеплодам (длина оставляемых черенков — 2–4 см). Листья при этом способе не загрязняются землей, их можно использовать при приготовлении силоса или витаминной муки. Ботву картофеля убирают за 3–5 дней, а на полях, зараженных фитофторозом, за 7–10 дней до уборки клубней. Такой способ уборки не только облегчает в дальнейшем работу машин, но и ускоряет физиологическое созревание клубней.

Для снижения потерь во время заготовки исключительно важны правильная регулировка комбайнов и обеспечение полного сбора выращенного урожая. Ухудшение качества корней во время уборки происходит в основном при оставлении их в поле. Потери при этом могут достигать в сухие и теплые дни до 10%. Поэтому, при оставлении корнеплодов в кучках их следует укрывать доступ-

ным материалом (ботвой, соломой, землей). Механические повреждения особенно возрастают при плохой отрегулировке комбайнов и при неравномерном расположении корней по отношению к поверхности почвы, а также при отсутствии прямолинейности рядков. Примороженные, а затем оттаявшие корни легко загнивают и для длительного хранения непригодны.

Хранение. Качество и питательная ценность корнеклубнеплодов во многом связаны с условиями их хранения и подготовкой к скармливанию. Хранить корнеплоды можно в специальных помещениях, траншеях или буртах в зависимости от условий хозяйства. После загрузки корней в траншеи их укрывают вначале слоем соломы, а затем землей толщиной 30–40 см. Иногда траншеи делают между скирдами соломы.

При всех способах хранения необходим постоянный контроль температуры помещений с определенной периодичностью. В начале это делают один раз в неделю, а с наступлением устойчивых холодов — через каждые 10–15 дней. При повышении температуры следует принять меры к равномерной подаче холодного воздуха, а при снижении — укрыть траншеи соломой.

Открывать траншеи для забора корнеклубнеплодов следует так, чтобы не нарушать режима остающегося для хранения корма, т. е. делать это быстро, каждый раз хорошо укрывать. Для успешного хранения корнеплодов необходимо создать в помещениях нормальный микроклимат. Оптимальная температура для свеклы — от 0 до 1°C, моркови — от 0 до -1°C, брюквы и турнепса — от 0 до 2°C. При повышении температуры усиливается процесс дыхания, увеличиваются потери, а при снижении происходит подмораживание. Средняя температура замерзания свеклы -1,5°C, турнепса, брюквы — -1,0–1,1°C. Оптимальная относительная влажность для хранения корнеплодов — 92–96%. Чтобы исключить накопление углекислого газа и повышение температуры важно обеспечить газообмен. Он регулируется естественной или принудительной вентиляцией. Из-за нехватки хранилищ кормовые корнеплоды в некоторых хозяйствах помещают в бурты и траншеи, снабженные приспособлениями для приточной и вытяжной вентиляции. При температуре наружного воздуха выше 0°C вентиляционные трубы держат открытыми, при похолодании их закрывают соломой. Осенью при повышении температуры применяют принудительную вентиляцию. Для этого решетку от нижней вентиляционной канавы выводят наружу, обшивают ее досками и ночью вентиляторами нагнетают холодный воздух. Бурт укрывают соломой и землей. С наступлением устойчивого похолодания, в целях исключения промерзания корнеплодов, бурты

траншеи дополнительно укрывают соломой или толстым слоем снега. Через каждые 5–6 дней там измеряют температуру, если она в кагатах выше наружной не более чем на 1–3°C, то это свидетельствует о нормальном режиме хранения, при более сильном повышении необходимо принять меры по устранению порчи корма: применить активное вентилирование, если требуется — раскрыть бурт, удалить очаги порчи и т. д. Часто большое количество свеклы замерзает во время хранения в буртах. Если она остается в замерзшем состоянии, то хорошо сохраняется. Однако возникает проблема хранения, когда свекла начинает оттаивать. При использовании замерзшей свеклы перед скармливанием необходимо ее оттаивать в холодной воде (нельзя оттаивать с помощью пара или горячей водой, иначе допускается значительная потеря сока), очистить от грязи, измельчить, смешать с соломенной резкой. Существенный недостаток хранения корнеплодов в буртах и траншеях — невозможность контроля за состоянием хранения, в результате чего допускаются значительные потери — более 20–25%. Современное животноводство должно базироваться на хранении корнеплодов в специальных хранилищах с регулируемым микроклиматом.

Клубни кормового картофеля перед хранением сортируют, подсушивают и отбирают только неповрежденные. В течение первых 10–12 дней после уборки для хранения следует поддерживать температуру 13–16°C при относительной влажности воздуха 90–95%. В дальнейшем ее постепенно снижают по 0,5°C в сутки и доводят до 1–3°C при относительной влажности 85–93%. Хранить картофель следует в специальных помещениях, так как в буртах могут быть значительные потери его. Считают, что за 5,5 месяца они составляют 14,4%, свыше 9 месяцев — более 35–38%.

Потери картофеля и корнеплодов при хранении происходят из-за прорастания и поражения их болезнями. Для снижения этих потерь сотрудниками лаборатории иммунитета растений Института биохимии им. А. Н. Баха АН СССР разработан способ, который, задерживая прорастание, усиливает при этом их способность сопротивляться болезням. Он основан на обработке клубней перед закладкой на хранение 0,5%-ным водным раствором гидрела (Н. П. Кораблева, Л. С. Сухова, 1987). Клубни картофеля, обработанные гидрелом, долго находятся в состоянии глубокого покоя и практически не прорастают, а общие потери картофеля в течение 6–7 месяцев хранения сокращаются в 2–4 раза. Кроме того, задерживая прорастание, гидрел подавляет накопление в клубнях соланина. «Инструкция по применению гидрела для предупреждения прорастания картофеля и сокращения его потерь от болезней при длительном хранении» согласована с Министерством здраво-

охранения и утверждена Министерством плодоовощного хозяйства. Решением Госкомиссии Агропрома СССР гидрел при норме 8–10 г/т разрешен для применения с целью предупреждения прорастания продовольственного картофеля. Этот способ можно применять и при хранении фуражного картофеля.

Подготовка к скармливанию заключается в сортировке корнеклубнеплодов, удалении испорченных, очистке от земли и при необходимости — мойке. После мойки корнеклубнеплоды измельчают или скармливают в целом виде. Измельченные корнеплоды смешивают с силосом, соломенной резкой, концентратами. Корнеплоды следует измельчать непосредственно перед скармливанием и не более чем на одну дачу, так как в таком виде они быстро портятся, чернеют, теряют сок.

Брюкву перед скармливанием из-за горького привкуса запаривают, морковь можно давать вместе с ботвой в целом или измельченном виде. Кормовая и сахарная свекла после очистки от земли и последующей мойки скармливается животным в сыром виде, как целыми корнями, так и в виде резки. Толщина резки для взрослого скота — 1–1,5 см; для телят — 0,5–1 см; свиньям в виде мезги скармливают сразу же после измельчения. Хранить измельченную свеклу более 2–3 часов не рекомендуется, так как она темнеет, плохо поедается животными, теряет питательные свойства. Вареная сахарная и кормовая свекла не должна долго остывать, так как при этом могут образоваться нитраты и нитриты, которые являются причиной отравления животных.

Приучать животных к поеданию сахарной свеклы следует постепенно, в течение 5–7 дней, скармливая равными порциями 3 раза в сутки. Давать ее следует в смеси с соломенной резкой, мякиной или силосом. При этом внесение азотно-фосфорных добавок и поваренной соли в эту смесь обязательно. Норма скармливания сахарной свеклы в сутки на голову: коровам — 10–12 кг (с учетом содержания сахара в рационе); телятам до 6 месяцев — 2,5; свиноматкам и свиньям на откорме — 5–8 кг. Кормовую свеклу можно скармливать животным вдвое большем количестве, чем сахарную.

Свиньи лучше поедают картофель в пропаренном или засилосованном виде. Проросший или позеленевший картофель скармливать животным нельзя из-за высокого содержания в них глюкозида — соланина, который вызывает заболевание пищеварительных органов и нервные расстройства. Для обезвреживания у картофеля обламывают ростки, затем пропаривают, после варки сразу сливают воду, содержащую соланин, и дают животным в ограниченном количестве. Вареный картофель быстро закисает, поэтому его следует скармливать в течение первых 2–3 часов после варки.

Снижению потерь способствует использование корнеклубнеплодов для приготовления комбинированного силоса. В ближайшие годы необходимо добиться резкого повышения урожайности корнеклубнеплодов и на этой основе — полной обеспеченности в них общественного животноводства, ускоренными темпами построить хранилища с регулируемым микроклиматом и тем самым гарантировать максимальную сохранность выращенного урожая.

СВЕКОЛЬНАЯ БОТВА — ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ РЕЗЕРВ КОРМОВ

В настоящее время возникла острая необходимость широкого внедрения малоотходных и безотходных технологий. Исключительно актуальна эта задача для хозяйств, которые возделывают культуры «двойного использования» и поставляют не только сырье для пищевой промышленности, но и ценные корма для животноводства. Так, например, при возделывании сахарной свеклы можно получить не менее 120–150 ц/га ботвы, богатой протеином, сахаром, каротином и другими питательными веществами, равными зеленому кормам. Если учесть, что в ботве содержится 15–16 корм. ед./ц, переваримого протеина — 1,8–1,9 кг/ц, сахара — 2,0–2,5 кг/ц и каротина — 2–3 г/ц, с каждого гектара от сахарной свеклы дополнительно можно получить 20–22 ц корм. ед., переваримого протеина — 250–260 кг, сахара — 270–280 кг.

Однако при составлении рабочих планов уборки свеклы расчеты зачастую даются по копке и вывозке корней. О ботве же, как о побочной продукции, упоминают лишь вскользь. В результате для сбора всей ботвы не выделяются необходимые материально-технические средства и рабочая сила. Вследствие этого ботва своевременно не убирается, загрязняется землей и пропадает без пользы. А ее можно широко использовать в свежем виде, силосовать в смеси с соломой.

Собранную ботву скармливают животным, начиная с небольшого количества в смеси с другими кормами. Высокое содержание щавелевой кислоты при резком переходе на этот корм или больших дачах может вызвать у животных расстройство пищеварения. На долю ботвы сахарной свеклы должно приходиться не более четверти общей питательности рациона. Щавелевая кислота ухудшает использование кальция, поэтому при кормлении ботвой в рационы животных необходимо включать кальциевые подкормки. Ботву следует скармливать животным вскоре после уборки, не допуская согревания в кучах, так как при этом теряется большое количество питательных веществ, резко ухудшается качество корма. В ботве

мало клетчатки, поэтому ее скармливают жвачным животным с грубыми кормами — соломенной резкой, мякиной. Дойным коровам после приучения можно скармливать 20–35 кг ботвы в сутки; животным на откорме — 20–25 кг; молодняку старше 6 месяцев — 6–8 кг; старше года — 10–15 кг; свиноматкам — 4–5 кг; овцематкам и валухам — 2–3 кг. Суточную норму необходимо скармливать за 2–3 приема, равными порциями.

За период уборки можно скармливать лишь небольшую часть урожая, поэтому основную массу следует силосовать. Силосование — наиболее дешевый и доступный способ сохранения ботвы. Однако получить хороший силос из ботвы сахарной свеклы можно лишь при строгом соблюдении технологии. Прежде всего, она не должна быть загрязнена землей. При загрязнении в массе происходят гнилостные процессы, интенсивно протекает маслянокислое брожение. Применение ботвоудалителей и раздельная уборка листьев и корней обеспечивают получение достаточно чистой массы. Ботву следует силосовать сразу после уборки. Даже временное хранение ее в поле недопустимо, так как при этом корм дополнительно загрязняется, согревается, резко возрастают потери питательных веществ, начинается процесс окисления легкображующих углеводов, ухудшается силосуемость массы, в ней накапливаются вредные для организма животных вещества.

Ботва содержит много воды и поэтому обязательным условием получения высококачественного силоса является совместное силосование ее с соломой. При этом снижаются потери сока, улучшается питательная ценность соломы, устраняется опасность загрязнения грунтовых вод выделяющимся соком. При определении оптимальной доли соломы следует принимать во внимание ее влажность и способность к поглощению сока. При силосовании свекольной ботвы влажностью 87–89% выделение сока составляет 250–300 кг/т; при влажности 85–87% — 200–250 кг/т; 83–85% — 150–200 кг/т. Для предупреждения потери сока, обеспечения оптимальной влажности массы (70–75%) при силосовании на каждую т ботвы необходимо добавлять по 200–300 кг измельченной соломы. Для силосования целесообразно использовать бетонированные траншеи, на дно которых укладывают слой измельченной соломы толщиной 60–70 см. В дальнейшем солому и ботву при помощи бульдозера необходимо тщательно смешивать и хорошо утрамбовывать. Верхний слой толщиной 50–60 см следует закладывать только из ботвы. Непременное условие получения доброкачественного силоса — быстрая закладка (4–5 дней), тщательная трамбовка и изоляция массы от доступа воздуха. В связи с тем, что силос из ботвы дает большую осадку, массу необходимо

закладывать в траншеи выше уровня боковых стен на 1–1,5 м и хорошо утрамбовывать. После трамбовки силос сверху следует укрывать полиэтиленовой пленкой и засыпать слоем земли или соломы. Для того чтобы не допустить отрицательного влияния щавелевой кислоты, содержащейся в листьях сахарной свеклы, рекомендуется добавлять кормовой мел в количестве 5 кг/т силосной массы. При этом растворимая щавелевая кислота переходит в нерастворимый щавелево-кислый кальций, что способствует снижению и устранению появления случаев желудочно-кишечных расстройств животных.

Весьма эффективно совместное силосование ботвы сахарной свеклы и листостебельной массы кукурузы при возделывании ее по зерновой технологии. Через 35–40 дней процесс брожения заканчивается, и силос после органолептической оценки (цвет, запах, сохранение структуры корма) можно скармливать животным. Если появляются сомнения в его качестве, предварительно проводят лабораторный анализ.

Силос из ботвы в рацион включают постепенно, доводя до полной нормы на 5–7-й день. Его скармливают коровам по 10–15 кг; животным на откорме — по 8–12 кг; молодняку старше 6 месяцев — по 5–8 кг. Глубокостельным коровам не рекомендуется скармливать такой силос. При выемке силоса из траншеи особое внимание следует обращать на вертикальность среза оставшегося слоя и очистку освобожденной части траншеи от остатков.

К свекольной ботве необходимо относиться по-хозяйски, использовать ее в период уборки в качестве зеленой подкормки, заготавливать из нее силос.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАПСОВЫХ КОРМОВ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Низкая обеспеченность белковыми кормами — одна из основных причин, сдерживающих развитие животноводства. Для решения этой проблемы следует резко увеличить посевные площади и повысить урожайность бобовых трав и зернобобовых культур. Одним из путей решения проблемы кормового белка является выращивание и переработка семян рапса, который является универсальной кормовой культурой. На корм животным используют его зеленую массу, муку из семян, жмыхов и шротов. Эта культура богата протеином и жиром, имеет короткий срок вегетации, яровые и озимые сорта.

В зеленой массе содержится: сухого вещества — от 9 до 16 кг/ц, от 12 до 16 корм. ед./ц, обменной энергии — 130–140 МДж/ц сы-

рого протеина — около 2–2,7 кг/ц, переваримого протеина — 1,7–2,2 кг/ц. Поскольку в фазах бутонизации и цветения в зеленом рапсе содержится много влаги (84–89%), то в рацион следует вводить 1,5–2 кг сухих кормов (сено) или скармливать рапс в смеси с другими злаковыми травами, которые содержат больше сахара и сухих веществ. Зеленая масса рапса выдерживает снижения температуры воздуха до –8°С и ее можно использовать на корм до поздней осени. В отдельных хозяйствах на зеленую подкормку рапс скашивают и после выпадения снега.

Из семян рапса получают растительное масло и побочные продукты — **жмых** и **шрот**. Семена можно перерабатывать в муку, которая отличается не только высоким содержанием протеина, но и энергетической ценностью (табл. 38). Для лучшего размола семян рапса предварительно смешивают с зерном злаковых культур в соотношении 1:1. Скармливают рапсовую муку в смеси с другими концентратами в сухом виде. Хранят ее не более пяти дней, так как растительное масло быстро окисляется, особенно при повышенной температуре.

Жмых и шрот, а также комбикорм, содержащий эти компоненты, запрещается заливать водой. При смачивании они приобретают горчичный запах, горький вкус и плохо поедаются животными. Скармливать их следует только в сухом виде. Перед этим их следует измельчить на молотковых дробилках или жмыходробилках. Измельченный жмых длительно не хранят, так как содержащиеся в нем жиры окисляются, качество жмыха значительно ухудшается.

Т а б л и ц а 38

Питательная ценность кормов из рапса (в расчете на 1 кг)

Компонент	Зеленый корм	Шрот	Жмых	Мука из семян
Корм. ед.	0,12–0,16	0,95–1,0	1,10–1,15	1,9–2,0
Обменная энергия, МДж	1,3–1,5	11,4–11,9	11,3–12,5	20,1–22,1
Сухое вещество, г	120–160	921,0	900,0	880,0
Сырой протеин, г	20–27	320–380	300–330	245,8–250
Переваримый протеин, г	17–22	250–370	250–280	195–220
Лизин, г	1,3–1,5	15–22	15–16	14,7–15,3
Сырой жир, г	6–7	52,7–55,0	87,0–90,0	373–380
Сырая клетчатка, г	19–21	138–140	113–120	85–90
Сахар, г	16–18	71–80	59–65	57–67
Крахмал, г	—	1,8–2,2	9,5–10,5	9,2–11,0

Содержание глюкозинолатов и эруковой кислоты
в различных сортах ярового рапса, %

Сорт	Эруковая кислота в масле	Глюкозинолаты в семенах	Сорт	Эруковая кислота в масле	Глюкозинолаты в семенах
Восточно-Сибирский	35–40	3–4	Ольга	0	2–4
Васильковский	45	3	Проминь (озимый)	1–3	3–4
ВЭМ (озимый)	0	2–3	Салют	0	0,5–1
Ковалевский	2–4	1–2	Шпат	0	0,5–1
Кубанский	0	3–6	Эввин (Агат)	0	1–2
Ханна	0	0,5–1	Радикал	0,2	0,45–0,75
Львовский	45	2–3	Русич	0,1	0,35–0,65
Марьяновский	2–3	1–3	Юбилейный	0,1	0,40–0,80

Вредные вещества в семенах рапса — **глюкозинолаты и эруковая кислота** — ограничивают широкое использование кормов из рапса в кормлении животных. Уровень этих веществ в семенах колеблется в широких пределах и зависит от сорта. В сухом обезжиренном веществе низкоглюкозинолатных сортов содержится 1–2% глюкозинолатов, среднеглюкозинолатных — 2–3% и высокоглюкозинолатных — 4% и выше. В зависимости от сорта содержание эруковой кислоты в рапсовом масле варьирует от 0 до 35% (табл. 39).

Глюкозинолаты под действием фермента мирозиназы, содержащегося в самом рапсовом жмыхе, шроте или муке, разлагаются на вещества, отрицательно влияющие на функциональное состояние щитовидной железы, печени, вызывающие воспаление кишечника. Эруковая кислота, поступая в организм животного в избыточном количестве, может неблагоприятно влиять на деятельность сердечно-сосудистой системы.

Скармливание больших объемов кормов из рапса с высоким содержанием глюкозинолатов может стать причиной снижения потребления корма животными и, как правило, их продуктивности. Предельно допустимая концентрация глюкозинолатов в рационах сельскохозяйственных животных составляет для свиней и птицы — не более 5 мг/кг живой массы, для жвачных животных — не более 10 мг/кг.

В 1968 г. в Канаде был впервые получен сорт с низким содержанием эруковой кислоты, а в 1974 г. — дважды обедненный сорт «Тауэр» с низким содержанием как эруковой кислоты, так и глюкозинолатов. Позднее дважды обедненные сорта начали назы-

ваться каноловыми. В хозяйствах широко возделываются низкоглюкозинолатные, безэруковые сорта рапса «Салют», «Шпат», «Ханна», «Эввин» и др.

Сибирской опытной станцией Всероссийского НИИ масличных культур им. В. С. Пустовийта созданы высокоурожайные (зеленой массы 25–40 т/га семян 2,0–4,0 т/га) сорта ярового рапса «Радикал», «Русич», «Юбилейный» со сравнительно низким содержанием эруковой кислоты и глюкозинолатов.

Зеленую массу рапса можно скармливать всем животным и птице. К поеданию зеленой массы животных приучают постепенно в течение 5–7 дней, начиная с 5–6 кг в сутки для коров и молодняка старше 6 месяцев, свиней — с 0,5 кг, в дальнейшем увеличивая суточную норму в рационах соответственно до 20–25 кг и 2–3 кг. Суточные нормы скармливания муки из семян рапса дойным коровам составляют 0,4–1,0 кг; рапсового жмыха или шрота — 0,5–1,2 кг; сухостойным коровам — 0,2–0,4 и 0,4–0,6 кг; молодняку крупного рогатого скота старше года — 0,2–0,4 и 0,4–0,6 кг соответственно; телятам в возрасте 6–12 месяцев — в 2 раза меньше (П. С. Стефанюк и др., 1988). Нормы скармливания животным кормов из рапса приведены в табл. 40.

Т а б л и ц а 40

Рекомендуемые нормы скармливания кормов из рапса,
кг/голову в сутки

Животные и птица	Зеленая масса	Мука из семян	Жмых, шрот
Дойные коровы с удоем, кг:			
10–15	25–30	0,4–0,6	0,5–1,0
16–20	20–25	0,6–0,8	0,6–0,8
21–25	15–20	0,8–1,0	0,8–1,0
26 и выше	10–15	0,8–1,0	1,0–1,2
Сухостойные коровы	10–15	0,2–0,4	0,4–0,6
Молодняк крупного рогатого скота старше года	10–15	0,2–0,3	0,4–0,6
Телята в возрасте 6–12 мес.	—	0,1–0,2	0,2–0,3
Откормочный молодняк	25–30	0,8–1,0	0,8–1,0
Взрослые овцы	3–5	0,1–0,2	0,15–0,2
Молодняк овец старше 4 мес.	—	0,05–0,07	0,1–0,12
Откормочное поголовье свиней	2–3	0,2–0,4	0,1–0,2
Куры-несушки, г	—	5–10	5–10
Цыплята в возрасте 31–90 дней, г	—	4–5	6–8

По обобщенным данным, при откорме свиней рапсовый шрот с низким содержанием глюкозинолатов может быть использован в качестве основной протеиновой добавки.

Ввод в состав комбикормов рапсовой муки, жмыха и шрота существенно повышает их протеиновую питательность и энергетическую ценность, что, в свою очередь, увеличивает продуктивность животных, позволяет более рационально использовать концентрированные корма.

Муку, жмых и шрот вводят в комбикорма от 5 до 15% массы. Срок хранения этих комбикормов вследствие быстрого окисления жира не должен превышать одного месяца. Тостированный рапсовый шрот можно вводить в комбикорма для лактирующих коров — до 10%; для молодняка крупного рогатого скота на откорме — до 15%; для откармливания свиней, птицы — до 5%. В таких количествах рапсовые жмых и шрот по кормовой ценности не уступают аналогичным кормам из подсолнечника.

Во ВНИТИПе проведены опыты, позволяющие сделать вывод о возможности применения рапсового шрота в полнорационных комбикормах для яичных кур промышленного стада и цыплят-бройлеров в количестве до 5% массы.

Результаты опыта с бройлерами показывают, что увеличение количества рапсового шрота в комбикорме свыше 5% снижало сохранность птицы, интенсивность яйценоскости, среднюю массу яиц кур и прирост живой массы (цит. по П. С. Стефанюк и др., 1988).

С помощью рапсовых кормов можно готовить энергонасыщенные кормовые добавки. Экструдированием смеси необезжиренных семян рапса и измельченного зерна ячменя соотношением компонентов 20–35% и 80–65% по массе можно получить жиропротеиновый концентрат, в котором содержится 1,39–1,45 корм. ед./кг, переваримого протеина — 109–129 г/кг, жира — 100 г/кг. Скармливание такого корма в смеси с концентратами по 700–900 г в сутки дойным коровам способствовало повышению суточных удоев на 8–12% и жирности молока на 0,18–0,23%. Экономический эффект здесь будет составлять за год около 1500 руб./т такого корма. Обогащение зерносмеси рапсовым маслом рапса безэрукового сорта «Ханна» из расчета 5% по массе способствовало повышению суточных удоев дойных коров на 1,2–1,3 кг и жирности молока — на 0,06–0,19% (Г. Н. Вяйзенен, Г. А. Вяйзенен, 1990). Сотрудниками ВНИИ кормов (А. И. Фицев, 2004) и Башкирского ГАУ (Т. А. Фаритов, 2008) с использованием семян рапса разработаны рецепты энергонасыщенных высокопротеиновых добавок для крупного рогатого скота. Эти добавки рекомендуется использовать

в рационах из объемистых кормов, содержащих, как правило, около 8 МДж обменной энергии в 1 кг сухого вещества.

При использовании кормов из рапса необходимо обеспечить достаточное содержание в рационе йода. Рациональное использование рапсовых кормов является одним из резервов увеличения объема производства продуктов животноводства.

ХРАНЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

Хорошим резервом укрепления кормовой базы является рациональное использование побочных продуктов пищевой и перерабатывающей промышленности. При переработке зерна получают отруби (состоят из оболочек зерна и зародышей), кормовую муку и мельничную пыль. Отруби — хороший корм для всех сельскохозяйственных животных. Особенно ценятся пшеничные отруби. По содержанию протеина, незаменимых аминокислот, минеральных веществ, особенно фосфора, витаминов отруби превосходят исходный материал, из-за более высокого содержания клетчатки — уступают по энергетической питательности. В пшеничных отрубях содержится: 0,72–0,76 корм. ед./кг, обменной энергии — 8,9–9,3 МДж/кг, переваримого протеина — 100–115 г/кг.

При переработке масличных культур получают жмых и шрот. При отжиме масла прессованием получают жмых с содержанием 4–10% жира, а при экстрагировании масла органическими растворителями получают шрот с содержанием 1–3% жира. Поэтому жмыхи имеют более высокую энергетическую питательность, чем шроты. В жмыхах содержится 1,1–1,3 корм. ед./кг, обменной энергии — 10,4–15 МДж/кг, переваримого протеина — 270–380 г/кг, а в шротах — 0,9–1,1 корм. ед./кг, 10–12,9 МДж/кг и 280–400 г/кг соответственно. Эти продукты являются хорошим источником протеина, незаменимых аминокислот, богаты фосфором и витаминами.

Все сухие отходы технических производств должны храниться в сухом и прохладном месте в крафт-мешках или плотных отсеках, непроницаемых для грызунов и других вредителей. В связи с гигроскопичностью многих кормовых средств этой группы кормов особое внимание следует уделить влажности в складских помещениях, которая не должна превышать 60–65%, вентилируемости и своевременному использованию хранящихся кормовых средств.

При нарушении условий хранения кормовые средства могут забродить или загнить, сильно прогоркнуть (особенно те, в которых высоко содержание жиров), покрыться плесенью или в них

заведется большое количество живых вредителей. Корма могут стать опасными, так как при повышенной влажности в них образуются ядовитые соединения.

При переработке таких культур, как клещевина, горчица, семена хлопчатника, рапс, конопля, соя и бобы, в составе жмыхов и шротов остаются вредные и ядовитые вещества, способные стать причиной отравления сельскохозяйственных животных, их угнетенного состояния и снижения продуктивности. Надежное средство предупреждения отравлений — обработка кормов методом пропаривания в течение 1–1,5 часов под давлением 1,5–2 атмосфер до полного исчезновения специфического запаха. При этом гарантированным способом использования этих кормов является постепенное приучение животных к ним начиная с малых доз.

Отходы сахарной, бродильной и крахмальной промышленности — жом, барда, мезга, имея избыточно высокую влажность, очень скоро портятся. Их использование в свежем виде ограничено, так как они быстро закисают, а поскольку условия для силосования обычно не вполне благоприятны, потери сухих веществ достигают 30% и более. (А. М. Венедиктов и др., 1988). Лучшие способы подготовки этих отходов к хранению — силосование вместе с соломенной резкой или высушивание жома, барды, мезги, однако высушивание требует значительных энергетических затрат. В свежем жоме содержится 93–94%, прессованном — 84–85% влаги. Так как сушка требует затрат значительного количества энергии, большой интерес представляет производство так называемого «сверхпрессованного жома», в котором содержится 22–27% сухого вещества. В странах Западной Европы производится более 3,5 млн т такого жома (Л. Г. Боярский, Ф. Р. Кивкуцан, 1986). Его можно использовать в составе полнорационных кормосмесей в силосованном, а также свежем виде. При сушке сверхпрессованного жома затрачивается в два раза меньше энергии, чем при сушке обычного жома. Капитальные вложения на приготовление сверхпрессованного жома окупаются за полтора сезона переработки свеклы (Дж. Кастеллари, 1985). Получены положительные результаты по использованию муравьиной и бензойной кислот для консервирования жома, по обработке его аммиачной водой и азотсодержащими веществами (мочевина, диаммонийфосфат), что способствует сокращению потерь питательных веществ и обогащению корма азотом и фосфором.

Таким образом, хранение и использование отходов технических производств должно проводиться с учетом их состава, кормовых достоинств и недостатков.

ХРАНЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Молоко и продукты его переработки. Включаемые в рационы телят, поросят и ягнят молоко и продукты его переработки играют исключительно важную роль в обеспечении полноценного кормления молодого растущего организма. В молоке содержится комплекс всех необходимых элементов питания и биологически активных веществ в легкодоступной и усвояемой форме. Вместе с тем, молоко и молочные продукты легко подвергаются воздействию микрофлоры и быстро портятся, особенно при высокой температуре окружающего воздуха. Для более длительного хранения молока и обратов, предназначенных для выпойки телятам или поросятам, рекомендован консервант — соляная кислота, которая способствует быстрому заквашиванию молока и получению высококачественного кислого продукта. Для консервирования (заквашивания) используют 3,7% -ный раствор соляной кислоты — 25 мл/л. В связи с тем, что соляная кислота выпускается в концентрации 35–37%, для приготовления рабочего раствора ее разводят водой в соотношениях 1:9–1:10. Опыт работы с консервантами показал, что надежнее всего вносить их непосредственно на молокозаводе. При движении молоковоза от молочного пункта до места назначения соляная кислота хорошо перемешивается с обратом. Цельное молоко и снятое консервируют и непосредственно на фермах — в бидонах, бочках и другой таре, емкость которой заранее известна. После внесения консерванта продукт тщательно размешивают. Использование консервантов позволяет значительно (на 60–90%) сократить случаи желудочно-кишечных заболеваний телят и поросят, увеличить среднесуточный прирост живой массы, снизить затраты питательных веществ на 1 кг прироста на 4,2–8,7%. (А. М. Венедиктов и др., 1988).

Скармливание молока и продуктов его переработки молодняку проводится в соответствии с разработанными нормами. В зависимости от принятой в хозяйстве схемы кормления на выращивание одного теленка расходуется 200–450 кг цельного и 0–600 кг снятого молока. В целях снижения расхода молочных кормов целесообразно использовать их заменители.

Основными компонентами заменителей цельного молока (ЗЦМ) являются сухие обрат, пахта, сыворотка, животные, кулинарные жиры и растительные масла. В их состав вводят макро- и микроэлементы, витамины, вкусовые добавки, пробиотики, кормовые антибиотики и другие компоненты. В составе ЗЦМ должно содержаться не более 6% влаги, не менее 15% жира, не менее 22% протеина, не менее 18 МДж обменной энергии. Общее количество

микроорганизмов в 1 кг продукта должно быть не более 50 тыс. ед., а при использовании пробиотиков — не менее 1 млн ед. Содержание патогенных микроорганизмов и кишечной палочки не допускается (А. П. Калашников и др., 2003). Научными учреждениями разработано большое количество рецептов ЗЦМ. Однако в последние годы объем их производства сократился и рынок завоевали заменители импортного или совместного производства по рецептам зарубежных фирм. Хорошо зарекомендовали себя заменители молока «Кальволак», «Кальвомилк», «Продлак», «Евролак», «Спрейфо», изготовленные на совместных предприятиях по рецептам и компонентам голландской фирмы «Нутрифид», компании «Хайфид» и др. (Т. А. Фаритов и др., 2004; Ф. С. Хазиахметов и др., 2005).

При использовании ЗЦМ расход цельного молока в расчете на каждого теленка может составить 80–100 кг. Перед скармливанием сухие заменители молока разбавляют теплой водой, отвечающей ветеринарно-санитарным требованиям с тем расчетом, чтобы в готовом растворе содержалось 12,5% сухого вещества, т. е. 130 г сухого ЗЦМ доводят до 1 л. Готовое молоко выпаивают животным при температуре 35–38°С с 11-го дня жизни путем постепенной замены натурального молока. Телятам старше 3-недельного возраста рекомендуется выпаивать заменитель, приготовленный разведением 110–115 г сухого порошка с 885–890 мл воды, что соответствует содержанию сухого вещества 105–110 г/л восстановленного молока. Нельзя допускать разведения ЗЦМ с большим количеством воды и снижения количества сухого вещества ниже 105 г/л. Современные рецепты ЗЦМ по своей биологической и энергетической ценности не уступают коровьему молоку и обходятся хозяйствам в 1,5 раза дешевле.

Мясные и рыбные корма относятся к белковым концентратам, богаты минеральными веществами и хорошо перевариваются. Они используются в основном для обогащения рационов свиней, птицы, зверей недостающими протеином, аминокислотами, минеральными веществами и витаминами. Мясокостная, мясная, кровяная, костная, перьевая мука, мука из шквары, рыбная мука и другие отходы требуют особых условий хранения и, прежде всего, соблюдения оптимальной температуры и влажности.

Особые требования к условиям хранения предъявляются при хранении кормов, богатых жирами, и самих жиров, так как они, окисляясь кислородом воздуха, прогоркают и приобретают неприятный запах и вкус. Скармливание рыбы или рыбной муки с испорченным жиром может вызывать заболевание органов пищеварения, снижение продуктивности животных. Если мясо, рыба,

фарш и другие продукты поступают в хозяйство в свежем виде, то их необходимо хранить в холодильных камерах. Если таких камер нет, они должны быть подвергнуты воздействию консервантов и антиоксидантов.

Сухие корма хранят в сухом, затемненном помещении при температуре не выше 8–10°C. Влажность мясной или рыбной муки не должна превышать 12%. Мясные и рыбные корма скармливают животным после тщательного анализа на качество в дозах 6–10% от энергетической питательности рациона.

ПОДГОТОВКА КОРМОВ К СКАРМЛИВАНИЮ

Рациональное использование имеющихся кормов, максимальное усвоение их питательных веществ в организме животных обеспечиваются различными способами подготовки кормов к скармливанию. В настоящее время наука и передовая практика располагают многими прогрессивными приемами улучшения качества заготовленных кормов, повышения их переваримости и усвояемости питательных веществ.

Основные способы подготовки кормов к скармливанию: физические, химические и биологические.

Физические способы — измельчение, дробление, плющение, смешивание, запаривание — применяются главным образом для повышения поедаемости кормов, улучшения их технологических свойств. **Химические способы** (щелочная, кислотная обработка кормов) позволяют повысить доступность для организма труднопереваримых питательных веществ, расщепляя их до более простых соединений. **Биологические способы** — дрожжевание, силосование, заквашивание, ферментативная обработка и другие повышают питательность и переваримость кормов. Перечисленные способы подготовки можно применять в различных сочетаниях в зависимости от вида кормов и групп животных, которым их скармливают, и практической целесообразности для каждого хозяйства.

ПОВЫШЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНОСТИ СОЛОМЫ

Солома используется в качестве подстилочного материала. В то же время наличие соломы на карде, на выгульных площадках для крупного рогатого скота, овец и коз весьма желательно. Следует признать, что из-за ограниченности запасов сена в кормовом балансе некоторых хозяйств она все еще занимает определенное место. В кормовом отношении лучшей является овсяная солома, которую без специальной подготовки охотно поедают жвачные и лошади. Мало уступает ей по питательности ячменная солома.

Наиболее грубой является солома озимой ржи и пшеницы. Солома яровой пшеницы занимает промежуточное положение. В соломе злаковых культур содержится 0,20–0,34 корм. ед./кг, обменной энергии — 3,4–5,4 МДж/кг, переваримого протеина — 9–17 г/кг, сырой клетчатки — 270–380 г/кг. Солома бобовых культур богаче протеином — 27–35 г/кг.

Известно много способов улучшения использования соломы в рационах жвачных животных. Измельчение обеспечивает подготовку корма к дальнейшей обработке, приготовлению мешанок с другими кормами. Длина резки для крупного рогатого скота — 4–5 см, для лошадей и овец — 2–3 см. Предпочтение следует отдать превращению соломы в мякинообразную форму при помощи машин, обеспечивающих резку стеблей поперек и расчленение их вдоль.

В условиях дороговизны топливно-энергетических ресурсов для обработки соломы целесообразно применять энергосберегающие технологии, такие как, например, обработка безводным аммиаком или силосование совместно с другими силосуемыми культурами. Из химических реагентов, применяемых для обработки соломы, особого внимания заслуживает жидкий аммиак, при использовании которого улучшается не только питательность соломы, но и повышается протеиновая ценность корма для жвачных животных. Аммиак при взаимодействии с ацетильными группами соломы образует уксусно-кислый аммоний, который используется микроорганизмами рубца для синтеза белка.

Разработан способ обработки соломы аммиаком без герметизации (В. Г. Готлиб, В. В. Искрин, 1974; В. В. Искрин, 1995). По данной технологии большие скирды соломы обрабатывают не ранее чем через 3 недели после укладки в 3 приема. За каждый прием через сутки вводят аммиака в солому по 10 кг/т. Для объективной оценки качества аммонизации соломы в ней определяют количество общего азота после полной потери запаха аммиака. Если количество азота увеличилось не менее чем на 0,6–0,7%, то обработка прошла качественно. В этом случае с соломой связывается около 30–35% азота, внесенного в скирду.

Обработанную солому целесообразно скармливать в измельченном виде совместно с силосом, органические кислоты которого взаимодействуют с остатками несвязанного аммиака. При обработке соломы аммиаком общая питательность повышается в 1,5–2; протеиновая ценность — в 2–2,5; поедаемость — 1,3–1,5 раза. Солому необходимо использовать для совместного силосования с кукурузой и другими избыточно влажными силосными культурами. Добавление 10–15% соломы к зеленой массе при силосовании позво-

ляет регулировать влажность массы, избежать отрицательных последствий избыточной влажности, уменьшить потери питательных веществ с выделяющимся растительным соком, улучшить поедаемость и питательность соломы.

ПРИЕМЫ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЗАГОТОВЛЕННОГО СИЛОСА И СЕНАЖА

Сенаж и силос являются основными сочными кормами в зимний период. Успешное их использование во многом определяется условиями заготовки, хранения, правилами выемки и подготовки к скармливанию.

Как известно, основным условием получения доброкачественного силоса и сенажа является быстрая и тщательная изоляция массы от воздуха. В отсутствие доступа воздуха дыхание растительных клеток быстро прекращается, под действием молочнокислых бактерий, сахар корма сбраживается с образованием молочной кислоты. В кислой среде гибнут гнилостные и маслянокислые бактерии, постепенно затухает ферментативный процесс — в результате корм хранится практически без потерь.

Качество готового силоса определяется в основном технологией его приготовления. В силосе должно содержаться не более 2,5% органических кислот при величине рН в пределах 4,0–4,2, основная часть которых должна быть представлена молочной кислотой.

При хранении неукрытого силоса верхний слой толщиной 15–20 см и более подвергается порче из-за гниения. Кроме того, при этом происходит невидимая его порча в результате так называемой вторичной ферментации. Она обусловлена проникновением воздуха в толщу корма. После затухания процесса ферментации масса начинает охлаждаться, содержащиеся в ней газы сжимаются, создавая вакуум, в толщу силоса проникает воздух. Вторичная ферментация вызывается дрожжами и грибами. Дрожжи в качестве источника питания используют сахар корма, а при отсутствии его — молочную кислоту, которая под их действием переходит в уксусную кислоту и спирт. Одновременно с уксусной кислотой образуются масляная кислота, ацетон и другие продукты распада. При дальнейшем увеличении доступа воздуха начинается распад уксусной кислоты и повышается интенсивность распада белка, силос подщелачивается, в массе накапливаются вредные продукты, снижается поедаемость корма.

Нередко в хозяйствах перед началом постоянных минусовых температур бульдозером раскрывают силос — снимая слой земли. В результате в корм проникает воздух, начинается вторичная ферментация и порча поверхностного слоя. Для предупреждения

сильного промерзания земли лучше всего перед наступлением постоянных морозов укрыть силос соломой слоем 50–60 см. В этом случае земля на пленке меньше промерзает и легко снимается.

Важно соблюдать правила выемки силоса. С траншеи следует снимать покрытия не более одного метра по длине хранилища. Силос вынимают по всей высоте слоями толщиной не менее 30 см в день, сенаж в зависимости от влажности и плотности массы — 30–50 см в день. При выемке нельзя нарушать монолитность оставшейся части корма. Это требование легче всего выполняется при использовании погрузчика ПСК-5. Если задействованы грейферные погрузчики, то слой, подлежащий выемке, необходимо отрубить от остальной массы, иначе корм сильно разрыхлится. Из-за проникновения воздуха снижается качество корма. Чем выше температура окружающей среды, тем интенсивнее идут процессы вторичной ферментации. Часто сенаж и силос вынимают вручную уступами на 1,0–1,5 м по длине траншеи и на одну треть или половину по их ширине. При такой системе выемки, хотя и сохраняется монолитность массы, поверхность среза значительно увеличивается. Вынутый из хранилища силос и сенаж нельзя хранить более одних суток. Содержание в них витаминов быстро уменьшается, корм теряет аромат, хуже поедается скотом.

При нарушении технологии приготовления обычно получают кислый силос. В нем содержится более 2,5% органических кислот, показатель рН составляет 3,7–3,8. Иногда в силосе содержится масляная кислота, чье наличие указывает на гнилостный распад растительного белка, продукты которого нередко являются вредными для организма. При скармливании животным кислого силоса в организме животного образуется избыток органических кислот, что может вызвать развитие ацидоза. Поэтому глубокостельным коровам силос скармливают с особой осторожностью, а за две-три недели до отела и две недели после отела его вообще исключают из рациона и заменяют сеном хорошего качества. Силос с содержанием около 60% уксусной или масляной кислоты от 10 до 20% (по соотношению кислот) нельзя скармливать стельным сухостойным коровам.

Для предупреждения вредных последствий использования кислого силоса необходимо принять меры для нейтрализации излишнего количества кислот. Одним из эффективных способов улучшения качества силоса является обработка аммиачной водой, при этом достигается, с одной стороны, раскисление, с другой — повышение протеиновой ценности корма за счет превращения органических кислот в аммонийные соли. Рекомендуется так расходовать 25% -ный раствор аммиачной воды — 10 л/т. Обработку силоса аммиачной водой лучше всего проводить во время его вы-

емки из хранилища и погрузки в транспортные средства роторным погрузчиком, оборудованным приспособлением для внесения аммиачной воды. При ручной обработке силоса аммиачную воду разбавляют водой в соотношении 1:3. После обработки корм складывают в кучи, укрывают слоем необработанного силоса и выдерживают до исчезновения запаха аммиака (2–3 часа). Норму обработанного силоса дают два раза в сутки, постепенно приучая животных к его поеданию в течение 7–8 дней. Скармливание обработанного силоса совместно с кормами с высоким содержанием сахара и крахмала повышает эффективность использования аммонийных солей при синтезе бактериального белка в рубце жвачных. Для раскисления силоса можно применять кальцинированную соду из расчета 5–6 кг/т корма. При этом силос на кормовой площадке смачивают 2% -ным водным раствором соды, перемешивают и через 1,5–2 часа скармливают животным. Из органических кислот силоса образуются молочно-кислый и уксусно-кислый натрий, которые пополняют рацион натрием.

Некоторые специалисты рекомендуют раскислять силос мелом. Хотя при этом и достигается нейтрализация кислот, этот способ не заслуживает широкого применения. В силосе, да и в зимнем рационе скота в целом, содержится избыточное количество кальция при недостатке фосфора, добавка же мела еще более увеличивает избыток кальция, что, в конечном итоге, приводит к нарушению минерального обмена, обеднению организма фосфором, а это вызывает ухудшение здоровья животных и их продуктивности.

Таким образом, при использовании силоса и сенажа необходимо строго соблюдать правила хранения и выемки корма, при низком качестве кормов применять специальные способы раскисления и удаления масляной кислоты.

ЗЕРНОВЫЕ КОРМА: СПОСОБЫ ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ФУРАЖНОГО ЗЕРНА

Развитие интенсивного животноводства неразрывно связано с производством достаточного количества концентрированных кормов. В общем балансе кормов доля концентратов составляет 32–33%, в перспективе этот показатель составит 33–36%, а в производстве протеина — 37–38%. По химическому составу зерновые корма делят на две группы: богатые углеводами (зерна злаковых) и богатые протеином (зерна бобовых). Зерновые корма отличаются высокой энергетической питательностью (от 1 до 1,34 корм. ед./кг корма), хорошей переваримостью органического вещества (70–90%), высоким содержанием фосфора, витаминов комплекса В (особенно тиамин) и витамина Е.

Зерна злаковых (ячмень, кукуруза, овес и др.) отличаются высокой энергетической питательностью: 0,96–1,30 корм. ед./кг, обменной энергии — 9–13 МДж/кг. Но в них содержится сравнительно мало переваримого протеина — 80–130 г/кг и незаменимой аминокислоты — лизина — 2,4–4,1 г/кг.

Наиболее ценными являются зернобобовые (горох, вика, соя и др.). В них по сравнению со злаковыми содержится в 2–3 раза больше протеина, 3–4 раза больше лизина. В зернобобовых содержится 1,1–1,3 корм. ед./кг, обменной энергии — 11–14 МДж/кг, переваримого протеина — 190–280 г/кг, лизина — 14–21 г/кг. В настоящее время в стране используются около 70 млн т зерна, в том числе на кормовые цели — 34 млн т или 48,6%. В структуре производства зерна на кормовые цели, к сожалению, низкой остается доля зернобобовых (2,6%) и кукурузы (3,5%), недостаточно производится жмыхов и шротов (около 1,6 млн т). В результате неудовлетворительной структуры производимого зернофуража на производство животноводческой продукции затрачивается в 1,4–1,6 раза больше концентрированных кормов по сравнению с нормативами. В перспективе в животноводстве при оптимальных параметрах отрасли может быть использовано около 66 млн т фуражного зерна, в том числе в скотоводстве — 47%, свиноводстве — 27% и птицеводстве — 20%. В структуре кормового зерна пшеница и ячмень должны составлять более 50%, кукуруза — 11%, зернобобовые — 12–13%, рожь и тритикале — 10%.

Показатели качества зерна, предназначенного на кормовые цели, определены государственными стандартами. Однако на практике известно много случаев, когда на кормовые цели используется зерно более низкого качества, чем это предусмотрено стандартами. Это оговаривается различными инструкциями как по Министерству сельского хозяйства, так и службами ветеринарного надзора.

Существуют различные способы обработки кормового зерна. Одни виды обработки зерна выполняются сразу после уборки, другие — перед скармливанием.

СУШКА

Наибольшую сложность в послеуборочной обработке представляет зерно, убранное во влажном состоянии (влажность свыше 18%). Без обработки оно может находиться лишь несколько часов, после чего теряет кормовую ценность из-за процессов самосогревания.

Наиболее распространенным способом приостановления жизнедеятельности насекомых, микроорганизмов, обменных процессов в зерне является сушка, т. е. доведение зерна до влажности

12–14%, обеспечивающей возможность длительного хранения. Сушка зерна проводится в шахтных, барабанных, напольных зерносушилках, а также при помощи агрегатов для приготовления витаминной травяной муки. Однако в отдельные годы бывает недостаточно имеющегося сушильного оборудования, так как значительная часть зерна имеет высокую влажность.

ХРАНЕНИЕ ЗЕРНА В ГЕРМЕТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Большие расходы топлива и капитальные затраты на сушку требуют изыскивать более дешевые способы консервации влажного зерна. Так появилось хранение влажного зерна в герметических условиях, где оно интенсивно дышит, вследствие чего состав атмосферы в сооружении быстро изменяется — возрастает количество углекислого газа (80–85%), уменьшается количество кислорода (до 1–0,1%). При недостаточном содержании кислорода резко затухает процесс дыхания, погибают вредные насекомые и аэробные микроорганизмы, зерно хорошо сохраняется. Если влажность высокая (35–40% и более), то оно в процессе хранения силосуются, приобретая типичный запах доброкачественного силоса. В зерне при этом накапливаются органические кислоты — в основном молочная и некоторое количество уксусной кислоты. Получается силосованный корм. Более спелое и менее влажное зерно (18–30%) не силосуются, а консервируются, в нем также накапливаются эти кислоты, но в значительно меньших количествах, одновременно образуется небольшое количество спирта. В результате зерно приобретает винно-фруктовый запах. Получается так называемый зернаж. При хранении влажного зерна в герметических условиях потери кормовых единиц составляют около 5%, переваримого протеина — 4–5%. При использовании зернажа отмечено увеличение среднесуточного прироста молодняка крупного рогатого скота (на 8,7%), удоя коров (на 8%) и яйценоскости кур-несушек (цит. по Р. Р. Денисовой и В. П. Елизарову, 1980).

Считают, что оптимальная влажность зерна при герметическом хранении зернажа составляет 18–25%, а для силоса — 40–50%. Силосование влажного зерна может быть рекомендовано при большой засоренности зерновой массы. При этом всхожесть сорняков теряется. Герметическое хранение зерна в виде силоса и зернажа приобретает особое значение в сложных погодных условиях при уборке незрелых посевов зерновых и бобовых. Однако из-за необходимости соблюдения жестких требований при закладке и выгрузке, строгой герметичности хранилища и опасности возможных потерь корма этот вид консервации кормового зерна не получил широкого распространения.

ХРАНЕНИЕ ВЛАЖНОГО КОРМОВОГО ЗЕРНА

По данным Всероссийского НИИ зерна, затраты на послеуборочную обработку и хранение составляют 25–30% от общих затрат на производство зерна, из них до 60–70% приходится на сушку, что связано с энергоемкостью процесса (В. Ф. Сорочинский, 2003). В отдельные годы уборка зерновых совпадает с затяжной ненастной погодой, и влажность поступающего с комбайна зерна часто достигает 25–30%. Поэтому в хозяйствах вынуждены в первую очередь сушить зерно, предназначенное на продовольствие и на семенные цели. Фуражное же зерно накапливается на токах. Во влажной среде усиливается дыхание клеток, интенсивно развиваются микроорганизмы, зерно разогревается и портится.

Химическое консервирование позволяет предупредить порчу влажного зерна. Оно основано на смешивании зерновой массы с химическими веществами, обладающими фунгицидными и бактерицидными свойствами. Консерванты вызывают необратимое угнетение жизнеспособности зерна и гибель микроорганизмов, они ликвидировать основные причины интенсивного дыхания зерновой массы, ее самосогревание и плесневение.

В качестве консерванта применяется пиросульфит натрия в количестве сухого препарата — 12–15 кг/т зерна. Обработанное данным консервантом зерно хранится в открытых бункерах, через 40–60 дней пиросульфит натрия в нем почти полностью разлагается. Более широкое распространение получило использование органических кислот — пропионовой, муравьиной, уксусной, КНМК (В. Лурье и др., 1977). Количество кислоты, вносимой в зерновую массу, определяется составом консерванта, влажностью зерна, длительностью и условиями его хранения. Установлено, что расход консерванта, обеспечивающий сохранность зерна, одинаков для различных культур (табл. 41).

Основными требованиями, предъявляемыми к средствам механизации консервирования зерна, являются дозирование и рав-

Т а б л и ц а 41

**Норма расхода кислот в зависимости от влажности зерна,
% от массы зерна (срок хранения 6–8 мес.)**

Кислота	Концентрация, %	Влажность зерна, %				
		20	25	30	35	40
Муравьиная	86	1,05	1,30	1,55	1,80	2,10
Уксусная	100	0,75	1,00	1,35	1,65	2,00
Пропионовая	100	0,55	0,75	1,15	1,45	1,80
КНМК	70	1,20	1,55	1,90	2,25	2,60

номерное перемешивание кислоты с зерном. Для этого используются шнековый камерный смеситель конструкции ВИМ-ЛСХА производительностью зерна 10 т/ч, а также установка ВИМ-ЦНИИ-МЭСХ. Кормовые качества зерна, обработанного органическими кислотами, не снижаются. Особенно охотно поедают консервированное зерно крупный рогатый скот и овцы. При этом многие исследователи наблюдали повышение продуктивности животных.

В последние годы установлена возможность использования карбамида (мочевины) для консервирования влажного кормового зерна. Во влажной среде под действием фермента уреазы карбамид гидролизуеться до аммиака и двуокиси углерода. Фунгицидные и бактерицидные свойства аммиака предотвращают развитие плесени и гнилостных бактерий.

Нами изучена эффективность консервирования зерна мочевиной. При определении оптимальной нормы карбамида для консервирования зерна влажностью 25–26% установлено, что внесение 2,6% мочевины обеспечивает такую же хорошую сохранность как и более высокая доза (3,0%). В производственных опытах, проведенных в СПК «Урал» Кармаскалинского района и учхозе БГАУ, для смешивания зерна с карбамидом использовали шнековый транспортер. Обработанный карбамидом корм хорошо сохранился. Законсервированное карбамидом зерно приобрело темновато-коричневую окраску и издавало запах аммиака. В массе зерна в результате взаимодействия аммиака с водой образуется щелочная среда (показатель рН повышается до 9,0), что также препятствует развитию различных бактерий.

Необходимо отметить, что использование мочевины эффективно также и для предотвращения дальнейшей порчи фуража после начала его самосогревания. В учхозе БГАУ законсервировали зерно, которое из-за высокой влажности начало самосогреваться. За счет обработки мочевиной было предотвращено дальнейшее развитие микробиологических процессов и обеспечена хорошая сохранность корма. В результате проведенных опытов установлено, что при обработке зерна мочевиной основным требованием является равномерное смешивание корма с консервантом и предупреждение улетучивания аммиака.

Следует подчеркнуть, что консервирование влажного зерна карбамидом обеспечивает не только надежную сохранность, что само по себе очень важно, но и повышение протеиновой питательности корма за счет азота аммиака. (Т. А. Фаритов, 1983, 1989, 1998–2000, 2002–2003, 2005).

Нами было законсервировано более 800 т зерна различных культур влажностью от 19 до 30%. Во всех случаях при внесении

карбамида с учетом влажности зерна (2,5–3,5% массы зерна) консервированный корм хорошо сохранялся. В зависимости от дозы мочевины содержание сырого протеина увеличивалось на 30–80% (табл. 42).

При измельчении зерна с влажностью более 25% резко снижается производительность дробилок. Поэтому консервированное зерно перед измельчением целесообразно смешивать с высушенным фуражом в соотношении 1:0,5–1. Лучше всего такое зерно подвергать плющению.

Обработанное карбамидом зерно можно скармливать только жвачным животным. Приучать животных к поеданию консервированного карбамидом зерна необходимо постепенно, в течение 10–12 дней, начиная с малых доз.

Использование консервированного мочевиной зерна взамен высушенного, благодаря повышению протеиновой полноценности рациона, позволяет добиваться более высоких показателей продуктивности. В одном из опытов дойные коровы получали по 3 кг смеси овса и ржи (влажность — 29%), обработанной карбамидом из расчета 35 кг/т корма. Животные контрольной группы получали такое же количество (по сухому веществу) зерна, высушенного на АВМ. Скармливание консервированного корма обеспечивало по-

Таблица 42

Влияние консервирования влажного зерна карбамидом на его протеиновую питательность

Культура	Влажность, %	Доза карбамида, % от массы влажного зерна	Содержание сырого протеина (по азоту), %
Свежеубранное зерно			
Ячмень	25,68	—	12,06
	26,07	2,6	16,01
	25,96	3,0	19,31
Овес	19,20	—	11,4
	17,33	2,5	19,3
После начала самосогревания			
Овес + рожь	29,90	—	9,3
	29,37	3,5	17,88
Овес	19,85	—	11,9
	22,78	2,5	20,3
Пшеница кормовая	11,8	—	13,5
	23,5	2,5	20,2

**Влияние обработанного карбамидом влажного зерна на уровень
молочной продуктивности коров и качество молока**

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
Количество животных, голов	34	34
Среднесуточный удой, кг	12,36 ± 0,51	13,63 ± 0,49
Жирность молока, %	3,92 ± 0,15	3,89 ± 0,18
Белок, %	2,98	3,14
Сухое вещество, %	11,92	12,09
Казеин, %	2,48	2,74
Лактоза, %	5,05	5,05
Плотность, г/см ³	1,033	1,036
Кислотность, Т°	16,7	16,7
Зола, %	0,72	0,70

лучение 14,5 кг молока в сутки — на 1 кг больше, чем на контроле. Расход кормов на производство молока составил: в опытной группе — 0,83 корм. ед./кг, в контрольной — 0,88 корм. ед./кг.

Скармливание обработанного карбамидом зерна в условиях СПК «Стерлитамакский» за счет повышения протеиновой питательности рациона позволяло несколько увеличить молочную продуктивность коров. При этом отмечено повышенное содержание белка, казеина и сухого вещества в молоке (табл. 43).

Затраты на сушку с 23 до 13% влажности 50 т зерна на сушилке ДСП-50 составили 20 712 руб., на обработку карбамидом — с учетом затрат на энергию и на приобретение препарата — 3396 руб. Расчеты показывают, обработка влажного зерна карбамидом обеспечивает не только надежную сохранность влажного зерна без сушки, но и обогащает корм азотом и благодаря этому способствует повышению продуктивности коров и экономической эффективности производства молока (см. табл. 44).

В южных районах Республики Башкортостан в последние годы проводятся научно-производственные опыты по возделыванию кукурузы по зерновой технологии. Так, например, в СПК им. Калинина Стерлитамакского района в 2007 г. на больших площадях выращена кукуруза на зерно, было получено 42 ц/га зерна. Однако в условиях нашей республики зерно кукурузы в период уборки имеет влажность более 30–33%. Досушивание зерна такой влажности для длительного хранения требует больших энергетических затрат. При сушке влажного зерна с помощью

Экономическая эффективность обработки влажного зерна карбамидом

Показатель	Группа	
	контроль- ная	опытная
Количество коров в группе, голов	34	34
Валовый надой молока, ц	386,6	426,3
Жирность молока, %	3,92	3,89
Валовый надой базисной жирности, ц	433,0	473,8
Реализационная цена 1 ц молока, руб.	380,00	380,00
Выручка от реализации молока, руб.	164 540	180 044
Разница	—	15 504
Расход обработанного зерна взамен высушенного, ц	—	68,8
Стоимость дополнительной продукции обработанного зерна, руб.	на 1 т	—
	на 50 т	—
Расход на сушку 50 т зерна, руб.	—	20 712
Расход на обработку карбамидом 50 т зерна, руб.	—	3396
Разница, руб.	—	17 316

сушильного агрегата требуются дополнительные затраты на топливо и электроэнергию. Фактические расходы топливно-энергетических ресурсов высушенного зерна кукурузы с 33 до 12% влажности составляют 887 руб./т. Для обработки влажного зерна кукурузы в целях хранения его без сушки требуются дополнительные затраты на приобретение карбамида и расходы электроэнергии на смешивание зерна с помощью зернометателя. Расчеты показывают что общая сумма затрат на обработку зерна составляет 280 руб./т. Следовательно, обработка влажного кукурузного зерна карбамидом более чем в 3,5 раза дешевле, чем сушка его с помощью сушильного агрегата. Кроме того, при использовании в качестве консерванта карбамида, корм обогащается азотом, что также имеет важное значение для восполнения недостатка протеина в рационе жвачных животных. Скармливание обработанного карбамидом влажного зерна кукурузы дойным коровам, улучшая протеиновую полноценность рациона, способствует повышению продуктивности животных: в среднем за 2-месячный период опыта среднесуточный удой возрос с 17,9 до 18,4 кг; жирность молока с 3,83 до 3,86%; содержание белка в молоке с 3,08 до 3,20% (Т. А. Фаритов и др., 2008).

При выращивании молодняка крупного рогатого скота в результате использования обработанного карбамидом корма средне-

суточный прирост увеличился с 630 до 650 г. Проведенные опыты показывают, что внесение 2,5–3,5% карбамида обеспечивает надежное хранение зерна с влажностью 20–30%. В отличие от других консервантов, мочевина — дешевый препарат, удобный в работе, в хозяйствах имеется в достаточном количестве.

Таким образом, в целях снижения затрат энергии, обеспечения сохранности влажного кормового зерна, особенно в дождливую осень, целесообразно применять химическое консервирование. Причем для жвачных животных зерно лучше консервировать с помощью карбамида, а для свиней — с помощью органических кислот.

ПЛЮЩЕНИЕ И КОНСЕРВИРОВАНИЕ ВЛАЖНОГО ЗЕРНА

Одними из наиболее энергоемких процессов послеуборочной обработки фуражного зерна являются его сушка и измельчение: на сушку высоковлажного зерна расходуется — жидкого топлива 25–30 л/т, на измельчение — электроэнергии до 20 кВт·ч/кг. Анализ показателей технологических процессов уборки, закладки на хранение и приготовление фуражного зерна к скармливанию показывает, что затраты топлива и электроэнергии на сушку можно сократить, если применять плющение высоковлажного зерна, собранного в восковой спелости, с последующим его консервированием. При этой технологии уборка зерновых начинается раньше, что позволяет провести ее в оптимальные сроки. (В. Попов, 2005).

На распространение технологии плющения и консервирования повлиял мировой опыт, в первую очередь Финляндии и Швеции. Снижение себестоимости плющенного фуражного зерна обеспечивается меньшей потребностью в комбайнах за счет расширения оптимальных сроков уборки, увеличением валового выхода и более высокой питательной ценностью корма.

Убирая зерновые в фазу восковой спелости с последующим плющением и консервированием, можно на 10–15% увеличить выход питательных веществ с гектара. Это достигается за счет состава содержащихся в зерне углеводов: сахаров — до 15% от сухого вещества и крахмала — до 60%. Сырая клетчатка представлена хорошо переваримыми формами, а в белках отмечается высокий удельный вес водо- и солерастворимых фракций. В общем виде технология обработки влажного зернового вороха для использования на фураж должна включать в себя операции (см. рис. 3), которые могут объединяться или меняться местами в зависимости от производственных условий и применяемой техники (Ю. Лачуга и др., 2005). Основные преимущества уборки зернофуражных культур

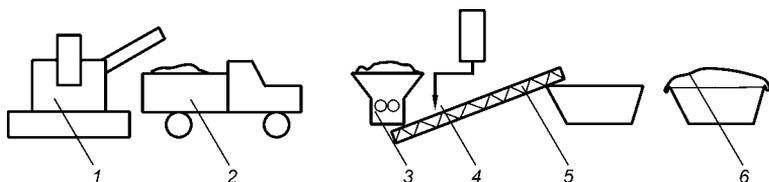


Рис. 3

Технологическая схема производства влажного консервированного плющеного зерна:

1 — обмолот зерновой массы; 2 — транспортировка вороха; 3 — плющение зерна; 4 — внесение консерванта; 5 — закладка на хранение; 6 — укрытие зерна в хранилище.

в восковую спелость по сравнению с уборкой в полную спелость заключаются в снижении затрат энергии на приготовление зерна к скармливанию. Если при уборке в полную спелость зерно из-под комбайна подвергается очистке от примесей, сушке до влажности 13% и размолу перед скармливанием, то по новой технологии оно после обмолота плющится, обрабатывается консервантом и закладывается на хранение в герметических условиях. То есть данная технология исключает затраты на очистку, сушку и размол сухого зерна перед скармливанием. Кроме того, переваримость зерна, убранного в фазу восковой спелости, на 5–8% выше (Ю. Г. Дубов и др., 2005).

В практике применяются различные технологии консервирования и хранения плющеного зерна. Наиболее распространено хранение в бетонных траншеях и укрытие зерна пленкой. В отдельных хозяйствах применяют полиэтиленовые рукава (Аг-Баг) емкостью до 300 т зерна и мелкие контейнеры емкостью 500–600 кг. Консервируют зерно как химическими препаратами (АИВ-2, АИВ-3), так и биоконсервантами «Биотроф-600». Считается, что данный препарат по эффективности превосходит химические консерванты (Г. Лаптев, 2004).

Обмолот хлебной массы влажностью 30–35% зерноуборочным комбайном несколько затруднен, что сказывается на производительности. Большинство зерноуборочных комбайнов не приспособлено для уборки зерновых высокой влажности. Отсюда и низкая технологическая надежность: наматывание стеблей, забивание барабана, залипание рабочих поверхностей. Надежнее использовать молотильный аппарат, не требующий регулировки. Например, с зубовым барабаном, который разработан специалистами СЗНИИ-МЭСХ и Красноярского завода комбайнов (Ю. Лачуга и др., 2005 г.).

В технологии плющения наиболее эффективны рифленые вальцы, обеспечивающие повышение производительности, снижение энергоемкости и металлоемкости плющилки в 1,3–2 раза. В на-

**Затраты на уборку и послеуборочную доработку фуражного зерна, руб./т
(Ю. Лачуга и др., 2005)**

Затраты	Высушенное дробленое зерно	Консервированное плющенное зерно
Зарплата с начислениями	47,2	47,8
Энергозатраты	355,4	112,4
Амортизация и ремонт	141,4	66,4
Консерванты	—	210
Итого	544	436,6
Себестоимость 1 т зерна	3436	2480

стоящее время наибольшее распространение получили вальцовые плющилки Murska (Финляндия).

Расчеты показывают экономическую эффективность производства плющенного консервированного зерна в сравнении с общепринятой технологией сушки и дробления (табл. 45).

Предлагаемая технология приготовления фуражного зерна уменьшает энергозатраты до 40%, а себестоимость корма — на 20%.

По данным акад. В. Попова и др. (2005) для сушки зерна начальной влажностью 29% до кондиционной влажности расход топлива составляет 30 л/т, что в денежном выражении составляет 210 руб. (цена — 7 руб./л), для консервирования плющенного зерна стоимость израсходованного консерванта (5 л/т, цена — 24 руб./л) — 120 руб. Таким образом, применение технологии хранения влажного зерна путем плющения и консервирования экономически оправдано. Данная технология внедряется в хозяйствах Ленинградской, Вологодской, Свердловской, Курганской областей (С. Аглямзянов, 2004; А. М. Клиндюк и др., 2004) и Республики Башкортостан.

**СПОСОБЫ ПОДГОТОВКИ ЗЕРНА
К СКАРМЛИВАНИЮ**

Вышеперечисленные способы обработки фуражного зерна обеспечивают длительное хранение корма. Зерновые корма необходимо скармливать после соответствующей подготовки, что повышает переваримость и усвояемость питательных веществ корма. Самым простым и наиболее распространенным способом подготовки является измельчение. Благодаря ему и дроблению разрушается твердая оболочка зерна, облегчается разжевывание, питательные вещества становятся более доступными воздействию пищеварительных ферментов, в результате повышаются переваримость корма и оплата продукцией. Степень измельчения устанавливают в зависимости от качества корма, вида и возраста животных. Мягкое зерно, например овес, размалывают более крупно

(средняя величина частиц 2 мм), твердое — более мелко (около 1 мм). Свиньи лучше потребляют корм мелкого помола, крупный рогатый скот — зерно средне- и крупноразмолотое (1,5–4 мм), птица — зерно крупного дробления, но для приготовления влажных мешанок размалывают мелко.

Дрожжевание повышает вкусовые и диетические качества корма, обогащает его белком, витаминами группы В и ферментами. Зерно можно дрожжевать опарным и безопарным способами.

При безопарном способе на каждые 100 кг размолотых концентратов берут 15–20 кг вторичной саратовской закваски или 0,5–1 кг прессованных пекарских, или 3–5 л жидких пивных дрожжей и 180–200 л теплой воды. Дрожжи предварительно разбавляют теплой водой. Для улучшения условий размножения дрожжей в массу лучше всего через каждые 20–25 минут нагнетать воздух с помощью компрессоров в течение 5–10 минут. Температура массы при дрожжевании пекарскими или пивными дрожжами должна быть в пределах 24–36°C, саратовской закваски — 28–30°C, температура в помещении — не менее 18°C. Корм готов к скармливанию через 3–4 часа.

При опарном способе сначала готовят опару. На каждые 100 кг концентратов берут столько же дрожжей, сколько при безопарном. Дрожжи разводят в теплой воде. В емкость сначала засыпают 20 кг концентратов из каждых 100 кг, предназначенных к дрожжеванию, и при постоянном перемешивании вносят разведенные дрожжи. Объем доводят до 60–70 л. Полученную болтушку оставляют в теплом месте, через каждые полчаса перемешивают или при помощи компрессора нагнетают воздух. Через 5–6 часов опара готова. В каждые 60–70 л полученной опары вливают еще по 140–150 л теплой воды и засыпают при тщательном перемешивании остальные 80 кг концентратов. Содержимое периодически перемешивают (через каждые 30–40 минут) или продувают воздух с помощью компрессора. Корм готов к скармливанию через 3–4 часа.

В хозяйствах часто организуют приготовление кормовых жидких дрожжей при помощи саратовской закваски, производство которой налажено в районных и межрайонных ветеринарных лабораториях. Получив закваску, в хозяйстве готовят вторичную закваску и размножают ее до нужного количества. Ежедневно расходуется одна половина имеющейся закваски, вторая половина снова используется для размножения.

Например, закваски требуется 200 л/т для приготовления жидких дрожжей, значит, вторичную закваску необходимо размножить до 400 л. Для этого 20 кг муки заливают 60 л кипятка, тщательно перемешивают и выдерживают в течение часа при

температуре 50–66°C. К полученной массе добавляют еще 20 кг муки и 100 л теплой воды, хорошо перемешивают. Температуру среды доводят до 30–32°C и добавляют 200 л имеющейся закваски, подогретой до той же температуры. Через 3 часа брожения получается 400 л закваски, 200 л которой используется для получения жидких кормовых дрожжей, а остальные 200 л — для повторного размножения. Полное обновление закваски проводят через каждые 1–1,5 месяца.

Для лучшего размножения дрожжевых клеток на каждые 100 кг массы добавляют 100 г трикальцийфосфата и 100 г сернокислого аммония. Через каждые 15–20 минут с помощью компрессора в течение 5–10 минут нагнетают воздух. С целью повышения качества дрожжей нужно добавить комплекс микроэлементов для крупного рогатого скота согласно рекомендации.

Коровам дают жидких дрожжей по 10–15 кг, молодняку старше года — по 5–10 кг в сутки.

Осолаживание применяют для улучшения вкуса крахмалистых кормов и повышения содержания сахара в корме. При осолаживании зерновых кормов за счет перевода крахмала в простые легкопереваримые углеводы содержание сахара в корме повышается в 2,5–3 раза, что придает ему сладковатый вкус. Осолаживание проводят в теплом помещении (18–19°C) в специальных емкостях. Муку зерновых насыпают слоем 40–50 см и заливают нагретой до 85–90°C водой из расчета 1,5–2,0 л/кг корма. Содержимое хорошо перемешивают, емкость плотно закрывают крышкой и оставляют на 3–4 часа, поддерживая оптимальную температуру (50–60°C) для действия ферментов. Для улучшения осолаживания добавляют 1,5–2,0% солода от веса корма.

Для получения солода зерно ячменя замачивают при температуре воздуха 20–25°C. Через три дня, когда появляются ростки длиной около 0,5 см, проросший ячмень высушивают, размалывают. Полученный сухой солод применяют для осолаживания корма, который скармливают свиньям, особенно молодняку, телятам и дойным коровам.

Проращивание зерна. Для повышения витаминной и протеиновой питательности целого зерна применяют проращивание или приготовление из него гидропонной зелени.

Проращивание замоченного зерна проводят в теплых помещениях в течение 3–4 суток. При этом корм обогащается витаминами и ферментами. Проращённое зерно является простейшей ферментной добавкой, содержащей комплекс карбогидролаз. При отсутствии микробиологических ферментов скармливание проращённого ячменя или ржи птице позволяет за счет собственных

ферментов частично расщеплять некрахмалистые соединения — пентозаны и бета-глюканы (Т. М. Околекова и др., 2001).

При проращивании зерна на питательных средах при искусственном освещении в течение 1,5–2 недель получают гидропонную зелень, которую скармливают молодяку сельскохозяйственных животных, птице, производителям в качестве белково-витаминной добавки.

Гидропонный метод дает возможность получить с каждого кг сухого зерна от 5 до 10 кг зелени, при этом количество протеина почти удваивается, корм обогащается каротином и другими витаминами.

Поджаривание. При поджаривании происходит карамелизация крахмала, корм приобретает приятный вкус, ароматный запах, повышается усвояемость крахмала. В условиях хозяйств поджаривание зерна можно организовать при помощи агрегатов для приготовления травяной муки АВМ. В наших опытах установлено (М. И. Нагавицина, Т. А. Фаритов, 1975), что при поддержании температуры на выходе в пределах 125–130°C достигается хорошее качество поджаривания. Ости зерна, часть пленки, сорные травы сгорают, измельченная масса имеет коричневый цвет и запах кофе. Полученная продукция является хорошим компонентом для приготовления комбикормов для поросят. Известно, что для них ячмень и овес необходимо давать без пленок. Однако в хозяйствах нет механизмов для лущения зерна. Взамен овса и ячменя без пленки с успехом можно использовать поджаренный и измельченный ячмень. При скармливании поросятам раннего отъема (в 30–35-дневном возрасте) комбикорма из ячменя и овса без пленки или из поджаренного ячменя удалось получить вполне удовлетворительные показатели по живой массе поросят к двухмесячному возрасту.

Поиск эффективных способов подготовки фуражного зерна к скармливанию привел к распространению новых методов подготовки, таких как плющение, флакирование, микронизация и др.

Плющение. Такой корм приготавливают с помощью зерноплющилок. Они раздавливают вальцами зерно и превращают его в мягкие рыхлые хлопья. Плющение зерна как средство повышения питательной ценности использовалось вначале для сухого, а затем и влажного зерна. Наиболее приемлемый диапазон влажности зерна при плющении — 23–35%.

Предварительно зерновую массу подвергают кратковременной (3–5 минут) влаготепловой обработке. Под воздействием тепла и влаги происходит частичное ферментативное расщепление, декстринизация, желатинизация крахмала и растворение протеино-

вых оболочек крахмальных зерен. Последующее плющение вызывает дальнейшее распределение влаги и тепла во внутренних его слоях, что способствует активизации биохимических процессов. Влаготепловая обработка зерна с плющением улучшает его вкусовые качества, повышает питательную ценность углеводного и протеинового комплексов, позволяет очищать зерно от антипитательных веществ и возможной плесени.

Плющенное зерно можно скармливать крупному рогатому скоту, животные поедают его лучше, чем концентраты в дробленном виде. Свиньи лучше переваривают пшеницу в плющенном, чем в молотом виде. Усвояемость плющенного зерна в значительной степени зависит от толщины хлопьев. Для злаковых и бобовых культур оптимальна толщина 1,1–1,8 мм, а для кукурузы — до 2,5 мм. Такая толщина хлопьев достигается, если зазор между вальцами плющилки равен 0,4–0,55 мм. Влажность хлопьевого зерна при обработке его паром в потоке должна составлять: пшеницы и ячменя — 17–20%, гороха — 21–23%, кукурузы — 25–32% и овса — 12–19%.

Введение в рационы хлопьев позволяет увеличить приросты живой массы при откорме молодняка крупного рогатого скота на 9–11%, а при скармливании молочному скоту повысить удой на 7–10% (Н. Г. Макаревич и др., 2003). Скармливание плющенной зерносмеси взамен дробленной способствовало повышению переваримости питательных веществ кормов рациона, среднесуточного прироста молодняка крупного рогатого скота с 850 до 984 г, снижению расхода кормов на 1 кг прироста с 10,9 до 8,9 ЭКЕ, уровня рентабельности выращивания молодняка скота с 5,52 до 27,2% (Н. И. Татаркина, 2008).

Отечественной промышленностью разработаны плющилки для зерна: ПЗ-3, ПЗ-8, ВМ-10, из Финляндии поступают плющилки типа Murska. Плющение по сравнению с измельчением является менее энергоемким процессом (энергоемкость снижается с 15–20 до 3,2–8,0 кВт/ч на 1 т продукции). При такой обработке большому воздействию подвергается микроструктура крахмальных зерен, с другой стороны, сохраняется макроструктура. За счет этого усвояемость расплющенного корма по сравнению с раздробленным возрастает на 3,5–8,3%, также не образуется мучнистая пыль.

Флакирование. Технология обработки зерна сходна с обычным плющением, но при флакировании время пропаривания зерна увеличивают до 12–14 мин, а температура должна составлять около 94°C. Период пропаривания зависит от вида и влажности исходного сырья. Так, время обработки кукурузы влажностью 15% уменьшают на 4–5 мин, а при меньшей влажности (11%) увеличивают до 13 мин. При флакировании овса и ячменя достаточно 12 мин.

При одновременном воздействии тепла и влаги в течение более длительного времени в зерне протекают такие же биохимические процессы, как и при плющении. В результате такой обработки зерна получается мягкий, легкоусвояемый, хлопьевидный продукт, отличающийся хорошими вкусовыми качествами.

Использование такого корма в рационах животных приводит к специфическим процессам брожения в рубце, при которых значительно возрастает содержание пропионовой кислоты в рубцовой жидкости, благодаря чему активизируются пищеварительные процессы и повышается использование питательных веществ.

Хранить готовые хлопья (даже в течение нескольких дней) можно только после подсушивания их до влажности не более 13%. При большей влажности готовый продукт плесневеет.

Флакированный корм используется для кормления крупного рогатого скота, овец, свиней. Особенно он полезен молодым животным.

Микронизация. При микронизации зерно подвергается тепловому воздействию путем облучения инфракрасными лучами (длина волн — 2–6 мкм). Лучи вызывают интенсивный внутренний нагрев зерна, повышают давление водяных паров, и в результате внутренняя влага в зерне как бы закипает. Зерно становится мягким, растрескивается. Значительная часть крахмала (до 98%) расщепляется до сахаров, энергия становится более доступной для усвоения животными.

Одна из установок для микронизирования представляет собой транспортер, устанавливаемый между двумя бункерами для загрузки и разгрузки зерна, над которым установлен источник инфракрасных лучей длиной волны 2–6 мкм (цит. по Р. Р. Денисовой, В. П. Елизарову, 1980).

Оптимальная продолжительность облучения и температура нагрева зерна составляют для ячменя 40 с и 175°C; пшеницы — 50 с и 170°C; овса — 25 с и 185°C; гороха — 70 с и 150°C. Наиболее высокий эффект получается при микронизации зернобобовых культур — сои, гороха, бобов, вики. Микронизация улучшает энергетическую питательность кукурузы и ячменя, разрушает трипсиновые ингибиторы сои, гороха, бобов, а также токсичные плесени и грибы. После обработки зерна таким способом его плющат и охлаждают. Без плющения оно может быстро восстановить свое естественное состояние.

Нормы включения микронизированного зерна в состав рационов те же, что и необработанного измельченного. При скармливании микронизированного зерна телятам и свиньям прирост живой массы увеличивается на 6–10% (Н. Г. Макарецев и др., 2003).

БАРОТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА КОНЦЕНТРАТОВ

С переводом животноводства на промышленную основу с концентрацией большого количества поголовья в одном месте значительно возросли требования к качеству кормов, особенно для таких половозрастных групп, как поросята-сосуны, поросята раннего отъема, отъемыши. В первые месяцы жизни молодняк свиней плохо приспособлен к использованию питательных веществ зерновых кормов. Существующие способы подготовки концентратов — измельчение и размол — не устраняют этих недостатков. В последние годы для повышения качества концентратов и комбикормов разработана баротермическая обработка их в экструдерах, используемых для производства амидоконцентратных добавок. Зерно или комбикорм в экструдере проходит по шнеку, где за счет трения температура повышается до 140–145°C, а давление до 30–40 атмосфер. При выдавливании обработанного корма из зоны высокого давления в зону атмосферного происходит «эффект взрыва», в результате чего гомогенная масса вспучивается и образуется продукт микроскопической структуры, объем массы увеличивается в 4 раза и более по сравнению с исходным материалом. При такой обработке зерна резко повышается степень желатинизации крахмала, происходит частичный распад сложных сахаров до более простых, повышается переваримость и усвояемость питательных веществ. Продукт приобретает приятный запах и вкус хлеба. Трение и давление приводят к механическому разрушению вегетативной массы грибной флоры и оболочек спор, что в сочетании с высокой температурой резко снижает биологическую активность патогенных грибков и бактерий. Таким образом, значительно улучшается санитарно-гигиеническое состояние корма. В связи с тем, что воздействие высокой температуры в экструдере происходит кратковременно, сохранность витаминов не ухудшается. Экструдированную массу охлаждают, измельчают и скармливают молодняку сельскохозяйственных животных.

Поступающие на фермы комбикорма часто имеют высокую грибково-бактериальную обсемененность, особенно комбикорма для поросят, содержащие ценные составляющие животного происхождения, которые являются хорошей питательной средой для патогенных грибков, продуктом жизнедеятельности которых выступают токсины, вызывающие острые или хронические заболевания неинфекционной этиологии — микотоксикозы. Для устранения пораженности кормов токсичными грибами обычно применяется влаготепловая, химическая обработка. Баротермическая обработка позволяет существенно повысить качество корма.

Микробиологический анализ обработанного в экструдере полнорационного комбикорма для поросят раннего отъема, проведенный сотрудниками Северо-Западного НИИ молочного и лугопастбищного хозяйства, показал снижение обсемененности грибной флоры в 5 раз и более, исчезновение кишечной палочки. Последующие анализы таких комбикормов не выявили значительного роста обсемененности на протяжении 2 месяцев хранения в производственных условиях.

Повышение санитарно-гигиенических, вкусовых и диетических свойств обработанных комбикормов, а также высокий уровень потребления обуславливают более высокую энергию роста молодняка. При использовании экструдированного полнорационного комбикорма при раннем отъеме поросята к 60-дневному возрасту по живой массе превосходили своих сверстников на 16–24% (В. Никитин и др., 1979).

Экструдированный корм из пшеницы дают и телятам до 3-месячного возраста, с 3 до 6 месяцев — из ячменя. Технология приготовления экструдированного зерна или комбикорма такая же, как и при производстве амидоконцентратных добавок. Разница лишь в том, что при баротермической обработке зерна в состав не включаются мочевины и бентонит натрия.

Особенно эффективно экструдирование зернобобовых. За счет введения их в комбикорма можно существенно снизить долю кормов животного происхождения. Так, например, экструдированным горохом в комбикормах для поросят-сосунов можно заменить до 50% по массе кормов животного, а для поросят старше 2-месячного возраста этим кормом можно заменить их полностью (В. В. Щеглов, Л. Г. Боярский, 1990).

Экструдирование ржи позволяет увеличить нормы включения его в состав комбикормов для откорма свиней. Озимая рожь в условиях отдельных регионов, в том числе Республики Башкортостан, — одна из высокоурожайных зерновых культур, позволяющая и при неблагоприятных засушливых погодных условиях получать устойчивый урожай. В отдельные годы на долю ржи приходилось около трети валового сбора зерна. Из-за нехватки зернофуражных культур в хозяйствах значительную часть ржи приходится скармливать животным, в том числе свиньям. Однако из-за высокого содержания в этой культуре различных антипитательных веществ содержание ее в корме должно быть ограничено. Так, в состав комбикормов для свиней рекомендуется включать не более 20% зерна ржи. Учитывая, что она по стоимости в 1,5 раза дешевле других зерновых культур, нами был изучен максимально допустимый уровень включения ее в рацион

откармливаемых свиней (Т. А. Фаритов, 1996). Установлено, что для откорма свиней уровень измельченного зерна ржи можно увеличить до 40% от общей массы комбикорма. Включение более 50% приводило к снижению среднесуточного прироста животных и эффективности использования кормов. Это явление, по всей вероятности, объясняется тем, что в состав ржи входят труднопереваримые полисахариды-пентозаны, такие антипитательные вещества, как производные резорцина. По мнению некоторых ученых, именно высокое содержание 5-Н-алкилрезорцинолена является основным фактором, снижающим эффективность использования зерна ржи в кормовом рационе. В то же время некоторые авторы считают возможным разрушение аналогичных соединений путем экструзии зерна, что побудило нас к изучению эффективности использования при выращивании молодняка свиней экструдированного зерна ржи как в отдельности, так и в сочетании с измельченным зерном ржи. Научно-хозяйственный опыт проводили в совхозе «Бирский». Для опыта подбирали 60 голов поросят-отъемышей крупной белой породы, живой массой 24–25 кг, распределили их по принципу аналогов на 5 групп по 12 голов в каждой. Для кормления подопытных животных разработали рецепты комбикормов из наиболее распространенных и доступных компонентов при минимальном уровне протеина с учетом требований ГОСТа для мясного откорма свиней (1990). За счет уменьшения в составе комбикормов количества ячменя и пшеницы уровень ржи увеличили с 40% до 60%. Зерно ржи вводили в комбикорм в измельченном, экструдированном виде или их смеси. Уровень измельченного гороха и мясокостной муки во всех рецептах комбикормов был одинаков. Животные 1-й (контрольной) группы получали комбикорм, содержащий 40% (как показали предыдущие исследования, максимально допустимый уровень) измельченного зерна ржи. Для животных 2-й группы был разработан рецепт комбикорма с содержанием 20% измельченного (максимально допустимый уровень по существующим рекомендациям) и 20% экструдированного зерна ржи. Животные 3, 4-й и 5 групп получали соответственно комбикорм с содержанием 40, 50 и 60% экструдированного зерна ржи.

Животные всех подопытных групп дополнительно получали по 1 кг обрат в сутки, смеси витаминов и микроэлементов по 1 мл тривитамина активностью 15 тыс. МЕ витамина А, 20 тыс. МЕ витамина D и 10 мг витамина Е. Кроме того, в виде водного раствора всем животным раздавали смесь солей микроэлементов в сутки из следующего расчета, мг/голову: йодистого калия — 0,5, хлористого кобальта — 3, сернокислой меди — 6, сернокислого

марганца и цинка — по 3. Результаты испытания представлены в табл. 46.

Подсвинки всех групп, получавших зерно ржи в экструдированном виде в сочетании с измельченным (по 20% каждого) или же в отдельности (по 40, 50 и 60%) по показателям среднесуточного прироста превосходили животных, получавших 40% ржи в измельченном виде.

Наиболее высокие показатели среднесуточного прироста животных отмечены в группах, получавших по 40 и 50% экструдированного зерна ржи в составе комбикорма. Таким образом, при откорме свиней в состав комбикорма можно включить зерно ржи по 20% в измельченном и экструдированном виде, до 40–50% в экструдированном виде.

Богатый опыт по использованию экструдированных кормов при производстве комбикормов для молодняка сельскохозяйственных животных накоплен работниками Толбазинского межхозяйственного комбикормового завода Республики Башкортостан.

Отечественная промышленность выпускает пресс-экструдеры ПЭК-125, ПЭК-125×8, КМЗ-2, КМЗ-2М. Использование баротермически обработанного зерна, хотя и требует сравнительно высоких энергетических затрат, является важным резервом повышения энергии роста и сохранности молодняка свиней, особенно в крупных свиноводческих комплексах.

Таблица 46

Влияние уровня измельченного и экструдированного зерна ржи в составе комбикорма на рост свиней

Показатель	Группа				
	1	2	3	4	5
Уровень зерна ржи, %					
измельченного	40	20	—	—	—
экструдированного	—	20	40	50	60
Живая масса 1 головы, кг					
в начале опыта	24,6	24,2	25,0	25,2	25,4
в конце опыта	57,0	60,0	62,6	62,6	62,0
Абсолютный прирост, кг	32,4	35,6	37,6	37,4	36,6
Среднесуточный прирост, г	491,0	542,0	569,0	569,0	554,0
	±25,0	±27,0	±30,0	±29,0	±26,0
В % к 1-й группе	100,0	110,3	115,9	115,9	112,8
Расход корм. ед./кг прироста	4,39	4,18	3,96	3,97	3,98

ПРИГОТОВЛЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ КОРМОСМЕСЕЙ

До настоящего времени наибольшее распространение получило раздельное скармливание животным сочных, грубых и концентрированных кормов, что связано с большими затратами средств и времени на их подготовку и раздачу, так как принято считать, что это занимает около 40% затрат труда в животноводстве. К тому же раздельное скармливание приводит к потерям 10–15% кормов в виде отходов. Скармливание различных кормов в разное время нарушает стабильность содержания рубцовой микрофлоры, что снижает усвояемость питательных веществ кормов рациона и синтез новых соединений (белков, жиров и т. д.) в организме, следовательно, уровень продуктивности животных.

Значительным резервом повышения продуктивного действия кормов является приготовление многокомпонентных кормосмесей. Измельченные грубые корма в смеси с другими, обогащенными азотистыми, минеральными и витаминными добавками, лучше поедаются и усваиваются животными. Преимущество полнорационных кормовых смесей состоит еще и в том, что в их составе эффективно используются карбамид, диаммонийфосфат и др. Многочисленные исследования и производственные опыты показали, что кормление животных кормосмесями резко сокращает потери кормов, позволяет полностью механизировать подготовку и раздачу, повышает эффективность использования кормов и продуктивность животных.

Правильно подбирая компоненты, можно составить смеси, в которых недостаток одного корма восполняется достоинством других кормов или кормовых добавок и тем самым повышается биологическая полноценность рациона в целом. Научными исследованиями доказано, что при оптимальном соотношении кормов фактическая питательность смеси оказывается на 15–20% выше расчетной, получаемой от простого суммирования питательности каждого корма. Скармливание кормов в составе кормосмесей по сравнению с раздельной дачей каждого из них позволяет повысить продуктивность животных на 5–7%, снизить расход на единицу продукции на 7–12%. В последние годы в хозяйствах получило широкое распространение приготовление многокомпонентных рассыпных влажных кормосмесей.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ ПОЛУВЛАЖНЫХ РАССЫПНЫХ КОРМОСМЕСЕЙ

Приготовление рассыпных кормосмесей осуществляется с помощью различных стационарных, самоходных или прицепных кормосместителей исходя из суточного рациона для конкретной

группы животных. С учетом суточной или разовой дачи кормов и кормовых добавок, входящих в состав рациона, и количества животных данной технологической группы определяют общее количество массы каждого компонента и загружают в измельчитель-смеситель. После измельчения основных кормов вносят кормовые добавки.

В наиболее простом исполнении пункты по приготовлению рассыпных кормосмесей состоят из двух стационарно установленных кормораздатчиков КТУ-10: один для загрузки грубых кормов, другой — для силоса или сенажа. Для накопления и дозированной подачи измельченных концентратов можно использовать бункера Б-6, БСК-10, для кормовых добавок — бункер с дозатором. При использовании концентратов в дрожжеванном виде применяется варочный котел ВКС-ЗМ, корнеплодов для мойки и измельчения — ИКС-5, ИКМ-5 и др. Измельченный грубый корм, например при помощи фуражера ФН-1,2, самосвальными тележками подвозят и загружают в приемный бункер кормораздатчика КТУ-10, в другой загружают силос или сенаж. Если предусмотрен подвоз неизмельченного зерна, то его дробят при помощи дробилки (КДМ-2, Ф-1,0 и др.) и при помощи нории загружают в накопительный бункер. Системой транспортеров корма и кормовые добавки в установленных соотношениях поступают в дробилку ДИС-1, дополнительно измельчаются, смешиваются и в виде однородной смеси подаются в мобильные кормораздатчики.

На крупных фермах на 600–800 коров или на 3000 и более голов молодняка крупного рогатого скота для приготовления полнорационных кормосмесей предназначен комплект оборудования КОРК-15. Следует признать, что стационарные кормосмесители громоздкие, энергоемкие, особенно типа КОРК-15, и поэтому не получили широкого распространения.

В последние годы широкое распространение получает использование передвижных, особенно прицепных, кормосмесителей-кормораздатчиков с вертикальным или горизонтальным типом шнеков различной емкости, отечественного (типа АКМ-9 и др.) и зарубежного производства (Республика Беларусь измельчители-смесители-раздатчики кормов семейства «Хозяин» как с горизонтальными, так и с вертикально расположенными шнеками, изготовленные по лицензии итальянских фирм Marmix и Storti, а также фирм DeLaval, Setter Kuhn и др.).

При использовании полнорационной кормосмеси сочные, грубые корма, концентраты и кормовые добавки смешиваются в передвижном кормосмесителе из расчета суточной дачи на одну голову и количества животных конкретной группы, а также кратности раз-

дачи кормосмеси, далее кормосмесь раздают в кормовой проход или кормовой стол и скармливают без ограничения.

Существуют в основном два способа кормления: скармливание одинаковой кормосмеси всему стаду (группы отсутствуют) или скармливание разных кормосмесей разным группам. На крупных фермах и молочных комплексах для каждой производственной группы готовят кормосмесь, удовлетворяющую потребности организма животного в нормируемых показателях с учетом уровня продуктивности, стадии лактации или других факторов (табл. 47).

Кормосмесь для стельных сухостойных коров должна содержать переваримого протеина 110–115 г/корм. ед.; кальция — 6–9 г/корм. ед.; фосфора — 6–8 г/корм. ед. и каротина — 50–60 мг/корм. ед.

Таблица 47

Нормы содержания питательных веществ в 1 кг сухого вещества

Показатель	Для коров				
	стельных сухостойных	нестельных и в первую половину стельности с удоем, кг			во вторую половину стельности с удоем, кг
		10–15	15–20	25–30	5–10
Корм. ед.	0,70	0,75	0,80	0,90	0,70
Переваримый протеин, г	80	75	88	105	75
Сахар, г	80	86	80	100	60
Сырая клетчатка, г	240	220	200	180	220
Жир, г	25	20	25	30	25
Макроэлементы, г:					
кальций	6	5,5	6,0	7,0	6,0
фосфор	5	4,5	5,0	5,5	5,0
магний	1,5	1,5	2,0	2,0	1,5
сера	2,0	2,0	2,5	3,0	2,0
Поваренная соль, г	5	5	5,5	5	5
Микроэлементы, мг:					
медь	10	10	10	10	10
кобальт	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
цинк	20	20	25	30	20
марганец	60	60	60	60	60
йод	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Витамины: каротин, мг	40	40	44	50	40
витамин D, мг	30	30	30	30	80

Для коров с удоем 10–15 кг в кормосмеси может находиться: переваримого протеина — 100–105 г/корм. ед.; кальция — 7–8 г/корм. ед.; фосфора — 5,6–6 и каротина — 45–50 мг/корм. ед. Самой ценной должна быть кормосмесь для коров с удоем 25–30 кг в сутки. В ней необходимо иметь переваримого протеина — 115–120 г/корм. ед.; кальция — 7–9 г/корм. ед.; фосфора — 6–6,5 г/корм. ед. и каротина — 55–60 мг/корм. ед. (А. П. Булатов, Л. П. Яρμοц, 2002). Важным зоотехническим требованием, предъявляемым к кормосмеси, является оптимальное содержание обменной энергии, переваримого протеина, сахара, крахмала, сырой клетчатки, макро- и микроэлементов.

В практике хозяйств чаще всего ощущается недостаток протеина и сахара. Легкопереваримые углеводы — сахар и крахмал являются источником энергии не только для организма коров, но и пищей для микроорганизмов преджелудков. Микрофлора, используя энергию сахара, снабжает организм коровы очень ценным бактериальным белком. Учитывая исключительную роль сахара в обмене веществ, необходимо в полнорационные кормосмеси включать кормовые корнеплоды или патоку с таким расчетом, чтобы на 100 г переваримого протеина приходилось 100 г сахаров.

В полнорационной кормосмеси содержание сырой клетчатки должно быть не менее 18% и не более 26% от сухого вещества. Главное назначение клетчатки — обеспечивать коров летучими жирными кислотами (ЛЖК), которые, как известно, образуются из нее микроорганизмами рубца. Но следует помнить, что избыток грубоволокнистых кормов снижает энергетическую ценность кормосмеси.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТОВ КОРМОСМЕСЕЙ И КОМБИКОРМОВ

Для повышения эффективности использования питательных веществ необходимо скармливать животным кормосмеси, обогащенные недостающими питательными веществами, или сбалансированные комбикорма. И в тех и в других недостающее количество питательных веществ в одном корме дополняется другим кормом или добавкой, в результате значительно повышается поедаемость и питательность всего рациона. В хозяйствах можно готовить простые обогащенные смеси кормов, а при наличии комбикормовых цехов или агрегатов необходимо организовать производство сбалансированных комбикормов. Государственные предприятия специализируются по производству комбикормов для крупных промышленных комплексов, птицефабрик, белково-витаминных добавок и премиксов.

Отечественной и мировой практикой убедительно доказано, что использование полноценных комбикормов позволяет значительно увеличить продуктивность животных и снизить затраты кормов на единицу продукции на 12–15% и более. Производство и использование комбикормов и кормосмесей являются наиболее перспективным способом внедрения достижений науки по кормлению сельскохозяйственных животных в практику животноводства, решающим фактором организации рационального кормления, повышения продуктивности животных, широкого применения продуктов химического и микробиологического синтеза для сбалансирования рационов и снижения расхода кормов на единицу продукции.

Рецепты комбикормов составляются на основе имеющихся данных о потребности сельскохозяйственных животных в питательных веществах, о содержании этих веществ в ингредиентах комбикормов. Обычно вырабатывают комбикорма двух видов — полнорационные и концентраты.

Полнорационный комбикорм является единственным кормом для определенной половозрастной группы животных и должен соответствовать потребностям животных данной группы во всех питательных веществах. Рецепты таких комбикормов чаще всего составляются по концентрации питательных веществ в 1 кг корма.

Комбикорма-концентраты предназначаются для скармливания животным в составе кормовых рационов в дополнение к грубым и сочным кормам. За счет комбикормов-концентратов компенсируется недостаток в протеине, аминокислотах, минеральных веществах и витаминах. Поэтому содержание вышеуказанных веществ в них, как правило, выше, чем в полнорационном комбикорме. Рецепты комбикормов-концентратов разрабатывают для определенных групп животных с учетом принятого типа кормления, а также в зависимости от особенностей природно-экономических зон. Комбинировать корма в кормосмесях следует с учетом дополняющего действия их и наилучшего сочетания, обеспечивающего биологическую полноценность. При составлении рецептов комбикормов в хозяйственных условиях необходимо учитывать особенности пищеварительных процессов и обмена веществ различных групп животных. Например, способность жвачных к использованию значительных количеств клетчатки, синтезу некоторых витаминов, микробиологического белка из синтетических азотистых веществ.

Для наглядности сравним обеспеченность основными питательными веществами животных при скармливании им различных видов зернофуража в отдельности или в виде полнорационной кормосмеси. Во всех случаях необходимое количество кормов

**Обеспеченность основными питательными веществами свиней
на откорме при использовании отдельных кормов или кормосмеси
из них (живая масса — 55–70 кг, суточный прирост — 550 г)**

Показатель	Количество, кг	Корм. ед.	Переваримый протеин, г	Са, г	Р, г	Каротин, мг	Лизин, г
Требуется в сутки	—	2,8	294	16	12	15	16,6
Пшеничная дерть	2,33	2,80	280	2,8	11,1	—	9,08
Обеспеченность, %	—	100	95	17	92	0	54
Ячменная дерть	2,47	2,80	197	2,9	7,4	—	10,86
Обеспеченность, %	—	100	67	18	61,6	0	65
Гороховая дерть	2,39	2,80	466	2,9	7,6	—	35,3
Обеспеченность, %	—	100	158	18	63	0	213
Кормосмесь (по рецепту табл. 49)	2,85	2,80	294	15,9	12,2	19,9	16,9
Обеспеченность, %	—	100	100	100	101	132	101

**Расчет содержания питательных веществ в 1 кг
полнорационной кормосмеси для свиней на откорме**

Показатель	Количество, г/кг	Корм. ед.	Переваримый протеин, г	Са, г	Р, г	Каротин, мг	Лизин, г
Ячмень	582	0,65	46	0,7	1,8	—	2,55
Пшеница	200	0,14	24	0,2	0,9	—	0,78
Горох	150	0,16	28	0,2	0,6	—	2,22
Травяная мука	50	0,03	5	0,4	0,2	7	0,40
Мел	8	—	—	2,7	—	—	—
Преципитат	5	—	—	1,4	0,8	—	—
Поваренная соль	5	—	—	—	—	—	—
Содержится	1000	0,98	103	5,6	4,3	7	5,93

определяем из расчета полного обеспечения потребности животных в кормовых единицах (табл. 48).

Как видно из табл. 48, при скармливании любого вида зернофуража в отдельности потребности животных в отдельных питательных веществах или не обеспечиваются, или оказываются излишними, как, например, при использовании гороха. При скармливании этих же видов зернофуража в виде кормосмеси (табл. 49) потребность во всех питательных веществах обеспечивается в соответствии с нормами, следовательно, при скармливании сбалансированной

кормосмеси можно гарантировать получение планируемой продуктивности животных и эффективное использование кормов.

Рецепты кормосмесей и комбикормов могут быть самыми различными. Основным требованием является обеспечение потребности животных во всех питательных и биологически активных веществах. При составлении рецептов комбикормов можно руководствоваться следующими примерными нормами включения отдельных кормов в комбикорма для крупного рогатого скота (табл. 50) и свиней (табл. 51).

Таблица 50

Примерные нормы включения отдельных кормов в комбикорма для крупного рогатого скота (в % по массе)

Компоненты	Для молодняка в возрасте			Коровы	Животные на откорме
	до 6 месяцев	6–12 месяцев	старше 12 месяцев		
Зерновые корма	50–60	60–75	65–75	60–75	70–80
в том числе бобовые	20–22	15–20	10–15	10–20	5–10
Травяная мука	5–15	10–15	10–15	10–20	5–10
Корма животного происхождения	8–10	4–6	2–4	—	—
Кормовые дрожжи, БВК	5–7	3–5	—	—	—
Жмыхи, шроты	0–20	0–15	0–10	0–15	0–10
Мочевина	—	0–0,5	0,5–0,8	0,5–1,0	1,0–1,5
или АКД	—	2–3	3–5	5–6	8–10
Минеральные добавки	2–5	2–4	2–4	2–4	2,0–3,0

Таблица 51

Примерные нормы включения отдельных кормов в комбикорма для свиней (в % по весу)

Корма	Поросята 2–4 месяцев	Ремонтный молодняк 4–8 месяцев	Свиньи 4–8 месяцев	Свиноматки
Зерновые корма	60–70	60–70	60–75	60–75
в том числе бобовые	5–12	5–15	5–15	5–10
Отходы мельничные	3–5	5–25	5–15	10–25
Шроты, жмыхи	0–10	0–10	0–8	0–19
Дрожжи, БВК	3–5	0–4	0–5	0–3
Корма животного происхождения	5–10	3–5	2–5	0–3
Травяная мука	1–3	5–10	3–6	6–15
Минеральные добавки	1–3	1–3	1–2	1–2
Соль поваренная	0,5	0,5	0,5	0,5

В состав кормосмесей и комбикормов включают необходимые кормовые добавки в дозах, обеспечивающих потребность животных в макро- и микроэлементах, витаминах и других биологически активных веществах. Рецептам комбикормов для животных разного вида присваивают соответствующие номера, при этом вид комбикорма указывают буквенным литером: ПК — полнорационный комбикорм, К — комбикорм-концентрат. Номер рецепта состоит из набора трех чисел, из которых первое означает вид и производственную группу животных, второе — порядковый номер и третье — год, когда опубликован рецепт. На каждый вид животных выделяется нумерация в пределах одной десятки. Например, комбикорма для кур и цыплят с 1-го по 9-й номер; для уток — с 20-го по 29-й; для гусей — с 30-го по 39-й; для свиней — с 50-го по 59-й (например, 50-й — поросята-сосуны, 52-й — поросята-отъемыши, 55-й — свиньи, откармливаемые на мясо и т. д.). Комбикорма для крупного рогатого скота имеют нумерацию с 60-го по 69-й; лошадей — с 70-го по 79-й; овец — с 80-го по 842-й; коз — с 85-го по 89-й.

Опыт, накопленный передовыми хозяйствами, свидетельствует о высокой эффективности производства и использования кормосмесей и комбикормов в хозяйственных и межхозяйственных комбикормовых заводах.

Скармливание имеющихся кормов в виде сбалансированных кормосмесей является основой дальнейшего повышения продуктивности животных и снижения расхода кормов на единицу продукции и снижения ее себестоимости.

КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ: КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА, НОРМЫ И СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Иntenсивное животноводство немыслимо без прочной кормовой базы и полноценных кормов. Однако нелегко, а порой и невозможно, обеспечить высокую продуктивность животных только за счет кормов собственного производства.

В практических рационах часто в недостаточном количестве содержатся протеин, незаменимые аминокислоты, минеральные вещества и витамины.

Использование несбалансированных рационов приводит к снижению продуктивности животных, перерасходу кормов на единицу продукции, повышению ее себестоимости и, в конечном счете, к снижению эффективности отрасли. Интенсификация производства продукции животноводства, разведение высокопродуктивных животных, использование ограниченного набора кормов, частые возникновения стрессовых ситуаций, особенно при промышленной технологии производства, выдвигает необходимость обязательного использования кормовых добавок, содержащих различные питательные и биологически активные вещества.

Кормовые добавки, как правило, характеризуются высоким содержанием питательных, биологически активных и минеральных веществ и используются для обогащения рационов, комбикормов и кормосмесей недостающими элементами питания для регулирования количества и соотношения в них питательных и биологически активных веществ. Многочисленными опытами доказано, что сбалансирование кормовых рационов по недостающим веществам за счет использования соответствующих добавок позволяет существенно повысить эффективность использования питательных веществ кормов и уровень продуктивности животных.

ПРОБЛЕМА КОРМОВОГО ПРОТЕИНА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЗОТИСТЫХ И БЕЛКОВЫХ ДОБАВОК

Одной из сложных и не решенных на данный момент проблем современного животноводства является проблема кормового протеина (от *греч.* *protos* — первый, главный). Она заключается в снижении продуктивности животных из-за недостатка протеина в рационах. Так, например, в заготавливаемых растительных кормах переваримого протеина приходится только 80–90 г/корм. ед. при норме не менее 105–110 г/корм. ед. В связи с этим происходит перерасход кормов, повышается себестоимость продукции.

Основной путь решения данной проблемы — увеличение производства растительного белка за счет расширения посевных площадей и повышения урожайности бобовых трав и зернобобовых культур и полное использование отходов молочной, мясной и других отраслей перерабатывающей промышленности. Наряду с этим также необходимо широко использовать продукты микробиологического и химического синтеза.

Жвачные животные с помощью микрофлоры рубца способны усваивать небелковый азот, поэтому часть протеина их рациона может быть восполнена азотом синтетических веществ — карбамида и других азотистых соединений. Небелковые вещества под действием фермента уреазы расщепляются с образованием аммиака, который используется микроорганизмами рубца для синтеза белка собственного тела. Микробный белок под действием ферментов сычуга и тонкого кишечника переваривается до аминокислот и используется организмом животного. В качестве небелковых азотистых добавок, как их часто называют, синтетических азотистых веществ (САВ), используют мочевины, фосфат мочевины, фосфаты и сульфаты аммония и др.

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИНТЕТИЧЕСКИХ АЗОТИСТЫХ ВЕЩЕСТВ

Карбамид (мочевина) — белый кристаллический порошок или бесцветные кристаллы, без запаха, солоновато-горького вкуса. Карбамид получают из двуокиси углерода и аммиака и применяют в сельском хозяйстве в качестве удобрения и кормовой добавки для жвачных животных. В зависимости от назначения изготавливают двух марок: марка А — для промышленности и животноводства, марка Б — для сельского хозяйства и розничной торговли. Карбамид выпускают с содержанием не менее 46% азота, что эквивалентно 287 г сырого протеина (И. В. Петрухин, 1989; Н. Г. Макарецев, 1999). Учитывая, что в практических условиях для полного усвое-

ния микрофлорой рубца жвачных животных азота нет идеальных условий, для пересчета карбамида на переваримый протеин (Я. Лабуда, П. В. Демченко (1976) рекомендуют пользоваться коэффициентом 2,2, т. е. 100 г карбамида по азоту заменяет 220 г переваримого протеина. Срок годности добавки — 6 месяцев.

Фосфат мочевины (амидофосфат) — фосфатно-карбамидное средство, применяющееся в качестве азотно-фосфорной подкормки жвачным животным. Это аморфный белый порошок, выпускают его в виде гранул, марок АФ и АФ-М с содержанием 30 и 32% азота соответственно.

Максимальная доза скармливания фосфата мочевины животным не должна превышать 0,25–0,3 г/кг живой массы животного. При этом суточная доза должна поедаться небольшими порциями не менее чем 3–4 раза в сутки. Препарат годен к использованию в течение 6 месяцев со дня изготовления.

Диаммонийфосфат кормовой представляет собой кристаллический порошок или смесь гранул с порошком светло- или темно-серого цвета и запахом аммиака. Препарат содержит 19% азота и 23% фосфора. 100 г подкормки по азоту заменяет 100 г переваримого протеина. Кормовая добавка широко используется для сбалансирования рационов жвачных животных по протеину и фосфору из расчета 20–25 г/ц живой массы.

Моноаммонийфосфат кормовой — порошок от светло- до темносерого цвета, без запаха, содержит 12% азота, 22–23% фосфора. В рацион вводят для восполнения дефицита фосфора и протеина из расчета не более 30 г/ц живой массы. Срок хранения фосфатов аммония в заводской упаковке — 6 месяцев.

Сернокислый аммоний (сульфат аммония) — белый кристаллический порошок, хорошо растворяется в воде, относительно стоек. Препарат содержит 21% азота, около 20% серы. Максимальная суточная дача 40 г/ц живой массе крупного рогатого скота и овец. Хорошая подкормка для овец — одновременно обогащает рационы азотом и серой. Кроме указанных добавок, для восполнения недостатка протеина в рационах животных могут быть использованы и другие азотистые соединения — углекислый аммоний и аммонийные соли органических кислот.

УСЛОВИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ АЗОТИСТЫХ ВЕЩЕСТВ

Эффективность использования азотистых веществ микрофлорой рубца зависит от различных факторов. Синтетические азотистые вещества хорошо усваиваются лишь при недостаточном уровне протеина в рационе. Для эффективного использования

карбамида в рационах должно содержаться достаточное количество легкопереваримых углеводов. На 100 г карбамида в рационе должно содержаться не менее 1 кг легкосбраживаемых углеводов (из них 2/3 крахмала и 1/3 сахара). Они необходимы как источники энергии для микрофлоры и кетокислот для синтеза аминокислот.

Рационы с синтетическими азотистыми веществами должны быть обеспечены достаточным количеством макро- и микроэлементов. Особое значение при этом имеют серосодержащие вещества, так как для оптимального биосинтеза микробного белка в рубце необходимо определенное соотношение азота и серы. Установлено, что оптимальное отношение азота и серы в рационах, содержащих САВ, составляет для овец 10:1 и для крупного рогатого скота 12–15:1 (М. Т. Таранов, 1977).

НОРМЫ И СПОСОБЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ АЗОТИСТЫХ ВЕЩЕСТВ

За счет синтетических азотистых веществ можно восполнить до 20–35% от общей потребности жвачных животных в переваримом протеине. Конкретный уровень добавки устанавливают исходя из дефицита протеина в рационе. При этом суточная дача мочевины и карбамидного концентрата не должна превышать предусмотренные рекомендациями максимально допустимые нормы их скармливания (табл. 52). Аммонийные соли фосфорной и серной кислот лучше всего использовать в смеси с карбамидом. Смеси дают в тех же количествах по азоту, что и карбамид.

Из известных небелковых соединений наибольшее применение находит карбамид. В кормовых целях в мире ежегодно исполь-

Т а б л и ц а 52

Максимально допустимые суточные нормы скармливания мочевины и карбамидного концентрата

Производственная группа животных	Возможный процент замены (от потребности в протеине)	Мочевина, г	Карбамидного концентрата, г	
			с 20% мочевины	с 15% мочевины
Дойные коровы	20–25	120	600	800
Молодняк крупного рогатого скота старше 6 месяцев	25–30	60	300	400
Крупный рогатый скот на откорме	30–35	100	500	600
Взрослые овцы	30–35	18	90	120
Молодняк овец старше 3 месяцев	25–30	12	60	80

зуются свыше 2 млн т мочевины (В. В. Люшинский, Ю. А. Размахнин, 1982). По обобщенным данным, благодаря повышению эффективности использования питательных веществ рациона, в расчете на 1 кг карбамида можно получать дополнительно около 10 кг молока при кормлении дойных коров, 2 кг прироста при выращивании и откорме крупного рогатого скота, 1,5 кг прироста при выращивании овец и 120 г мытой шерсти. При этом затраты кормов на единицу продукции снижаются на 10–15% (Н. К. Евсеев, А. Н. Кошаров, 1976).

Животных к скармливанию карбамида и других аммонийных солей необходимо приучать постепенно, начиная с малых доз (около 10% от максимальной дозы) и довести до полной нормы в течение 10–12 дней. Скармливать добавки следует 2–3 раза в сутки в смеси с другими кормами, не допуская перерыва, если же он все-таки произошел, то приучение необходимо начать сначала. Азот небелковых соединений не должен превышать рекомендуемых норм замены азота рациона. Доза карбамида не должна превышать 1% от сухого вещества рациона.

Карбамидный концентрат. Исходя из возможности хозяйства, можно применять различные способы использования азотистых добавок. К числу наиболее эффективных способов применения карбамида относится приготовление карбамидного концентрата, или, по-другому, амидоконцентратной добавки — АКД, из смеси зерна (70–75%), карбамида (20–25%) и бентонита натрия (5%). АКД готовят на специальных пресс-экструдерах КМЗ-2 и ПЭК-125 X 8. Во время экструзии смеси при высоком давлении (25–30 атм) температура повышается до 140–145°C, карбамид расплавляется и вступает в прочную связь с крахмалом зерна. В результате этого гидролиз мочевины в рубце замедляется, азот более эффективно используется для синтеза микробного белка, снижается риск отравления. В готовом продукте сырого протеина (по азоту) содержится 450–500 г/кг. Карбамидный концентрат рекомендуют включать в состав комбикормов и кормосмесей как в рассыпном, так и в гранулированном виде. Комбикорма и кормосмеси с карбамидным концентратом нельзя перед скармливанием замачивать или запаривать, чтобы не разрушить связь карбамида и крахмального зерна. Карбамидный концентрат используют в течение двух месяцев со дня выработки.

Обогащение силоса азотсодержащими веществами. Внесение карбамида и других азотсодержащих веществ при силосовании кормов является одним из широко распространенных и, надо отметить, высокопроизводительных способов применения САВ. В процессе силосования значительная часть азота карбамида превращается

в аммонийные соли органических (молочной, уксусной) кислот, которые хорошо усваиваются организмом животного. Добавка мочевины, обладающей щелочными свойствами, при силосовании легкосилосующихся культур (кукуруза) повышает буферные свойства массы и предупреждает переокисление силоса. Доза внесения синтетических азотистых добавок не должна превышать 2–3 кг/т силосуемой массы в расчете на азот. Оптимальная доза внесения карбамида — 4–5 кг/т. Более эффективны комбинированные добавки карбамида с диаммонийфосфатом или сульфатом аммония. При этом улучшаются микробиологические процессы в силосе, корм обогащается не только азотом, но и фосфором или серой. Во многих хозяйствах при силосовании кукурузы вносят смеси из 3–4 кг карбамида и 2–3 кг диаммонийфосфата, что позволяет существенно повысить полноценность силоса по содержанию протеина и фосфора.

Азотистые добавки в составе комбикормов. Одним из эффективных способов использования азотистых добавок является внесение их в состав комбикормов. В комбикорма-концентраты для крупного рогатого скота карбамид можно вводить до 1,0–1,5, а овец — до 1,5–2,0% по массе.

Обогащенные карбамидом комбикорма целесообразно выпускать в гранулированном виде, что исключает самосортирование компонентов при транспортировке и обеспечивает сравнительно медленный распад мочевины в рубце.

Консервирование влажного сена аммиаком может быть использовано при заготовке сена при ненастной погоде.

Высокопротеиновые добавки для животных. Карбамид можно использовать в составе специальных кормовых добавок, которые позволяют сбалансировать хозяйственные рационы жвачных животных по протеину. Высокопротеиновые добавки на основе зерна, сухого жома, с включением 6–10% карбамида до 2–4% глауберовой соли, фосфорных добавок готовят в виде гранул и скармливают животным в смеси с другими кормами.

Консервирование влажного зерна карбамидом (см. Хранение влажного кормового зерна).

Обогащение рассыпных кормосмесей карбамидом и другие способы. Азотистые добавки можно использовать в составе рассыпных кормосмесей. Набор компонентов смеси определяется конкретными возможностями хозяйств. В смесь с преобладанием грубых кормов вводят водно-паточные растворы карбамида, когда преобладают сочные корма, используют сухие препараты. Количество САВ в пересчете на карбамид должно составлять 0,3–0,5% или 3–5 кг/т смеси.

Известны такие способы повышения протеиновой ценности кормов, как аммонизация грубых кормов и жома, раскисление силоса аммиачной водой и др. В практике животноводства иногда возникают ситуации, когда животные получают синтетические азотистые добавки из нескольких источников. В этих случаях общее суточное поступление САВ также не должно превышать максимально допустимые нормы.

Жидкие кормовые добавки. В кормлении жвачных животных все большую популярность завоевывают жидкие кормовые добавки (ЖКД). Жидкая кормовая добавка представляет собой многокомпонентный продукт, состоящий из жидкого носителя и растворенных или диспергированных в ней источников азота, макро- и микроэлементов, витаминов и других биологически активных веществ. Незначительные капиталовложения при производстве, простота технологии изготовления, низкая стоимость компонентов, равномерное распределение их во всей массе, высокая сохранность кормовых добавок при хранении, исключение потерь в процессе раздачи и скармливания, улучшение вкусовых качеств и высокая эффективность обуславливают ряд преимуществ многокомпонентных жидких кормовых добавок перед сухими смесями.

В качестве носителя ЖКД чаще всего используют свекловичную патоку. С целью экономии патоки в состав ЖКД вводят также молочную сыворотку, барду и другие жидкие отходы. Основным источником протеина в ЖКД — карбамид. Можно также использовать другие источники азота, комбинированные подкормки, которые одновременно являются поставщиками фосфора или серы (диаммонийфосфат, сульфат аммония). Чтобы улучшить усвояемость азота мочевины, в состав ЖКД вводят дополнители — растворимые источники фосфора, серы, микроэлементы, кормовые антибиотики и витамины А, Д, Е. В качестве источников фосфора используют диаммонийфосфат, полифосфат аммония, фосфорную кислоту, динатрийфосфат и др. Для обеспечения нормального соотношения между азотом и серой (10:1) и эффективного использования небелкового источника азота в состав ЖКД вводят серу преимущественно в виде глауберовой соли. Можно использовать сульфаты аммония, магния и микроэлементы. Элементарная сера является менее доступной. Обогащение жирорастворимыми витаминами производят исходя из норм потребности в них жвачных животных. Витамины сначала необходимо эмульгировать в патоке с помощью смесителя с большим числом оборотов. Витамины добавляют вместе с антиоксидантами. В состав ЖКД иногда вводят ферментные препараты, животные жиры, растительные

масла и продукты их переработки. Для лучшей сохранности, предотвращения расслаивания и выпадения в осадок компонентов к ним добавляют антиоксиданты, консерванты и поверхностно активные вещества.

В различных рецептах, разработанных научными учреждениями страны, содержание патоки колеблется в пределах 40–85%; карбамида — 5–10%; кормового жира — 4–10%; диаммонийфосфата — 2–6%; глауберовой соли — 1–2% и т. д. Сотрудниками Белгородского СХИ (П. П. Кузнецов и др., 1980) разработана ЖКД, состоящая из 84% мелассы; 8,5% карбамида; 5,4% диаммонийфосфата; 2% глауберовой соли и 0,1% микроингредиентов (на 1 кг ЖКД вносили 20 тыс. МЕ витамина А; 4 тыс. МЕ витамина D₂; 250 мг кормогризина; 500 мг пектаваморина П10х; 110 мг сернокислого цинка; 70 мг сернокислой меди; 80 мг сернокислого марганца; 4,5 мг хлористого кобальта; 2,5 мг стабилизированного йодистого калия).

Жидкие кормовые добавки можно готовить с помощью смесителей типа СМ-1,7, СМК-0,5 и ВКС-ЗМ, а также агрегатов АЗМ-0,8. При скармливании ЖКД сразу после изготовления целесообразно использовать мобильные смесители-раздатчики жидких кормов типа РМК-1,7 и др. В холодное время перед подачей в смеситель мелассу подогревают паром до 50–60°C. Патоку можно разбавлять водой, но не более 1:1.

Жидкими добавками сдабривают корма при их погрузке и выгрузке из кормораздатчиков, во время приготовления влажных, сухих кормосмесей или непосредственно в кормушках путем разбрызгивания. При беспривязном содержании животных, а также на пастбищах удобно скармливать ЖКД из специальных самокормушек-лизунцов, снабженных свободно вращающимися колесами. Когда животное облизывает колесо, то оно свободно вращается и при каждом повороте снова поднимает тонкий слой жидкой добавки.

Примерное суточное потребление жидких кормовых добавок составляет: коровами — 1,5–2,0 кг; молодняком 6–9-месячного возраста — 0,5–0,7; старше 1 года — 1–1,2 кг. В течение 8–10 дней животных приучают начиная с малых доз. Использование жидких кормовых добавок, как свидетельствуют многочисленные опыты (Т. К. Алимов, 1977; П. П. Кузнецов, 1980; Т. А. Фаритов, 2000), позволяет существенно повысить эффективность производства продуктов животноводства, особенно говядины, в условиях промышленных комплексов при экономном расходовании натуральных белковых кормов.

КОРМОВЫЕ ДРОЖЖИ

Вполне естественно, что синтетические азотистые добавки непригодны для восполнения дефицита протеина в рационах животных с простым желудком и молодняка жвачных животных молочного периода, поэтому необходимо понять, как восполнить низкопротеиновые рационы свиней, птицы, телят и ягнят. Одним из путей решения проблемы кормового протеина является промышленное производство микробного белка, который, являясь природным концентратом незаменимых аминокислот и витаминов, эффективно используется наряду с традиционно применяемыми белковыми добавками, такими как корма животного происхождения, отходы маслоэкстракционной промышленности (шроты и жмыхи), зернобобовые для балансирования рационов. На основе требований министерств здравоохранения, сельского хозяйства и других была создана единая система оценки качества безопасности кормового микробного белка для животных и продуктов животноводства для человека. Определенные штаммы микробов являются непревзойденными производителями высококачественного кормового белка. Микроорганизмы по скорости размножения и интенсивности роста не имеют себе равных, производство белка не зависит от климатических и погодных условий, не требует больших земельных площадей. Так, например, для получения 1 т переваримого протеина из гороха необходимо 2 га земли и не менее 3 месяцев для выращивания этой культуры. Такое количество белка кормовых дрожжей может быть выращена за одни сутки в ферментере емкостью 300 м³ (И. В. Петрухин, 1989). Следует, однако, подчеркнуть, речь не идет о полной замене растительного белка кормовыми дрожжами, тем более что они сравнительно дороги. В дрожжах содержится от 40 до 60–65% сырого, 35–50% переваримого протеина. Они богаты незаменимыми аминокислотами (за исключением метионина и триптофана), по содержанию витаминов группы В превосходят все корма. В республике действовал Башкирский биохимический комбинат по производству кормовых дрожжей микробиологическим способом. Однако промышленное производство кормовых дрожжей в последние годы прекращено.

АМИНОКИСЛОТЫ И ИХ ПРЕПАРАТЫ

Известно, что животные всех видов чувствительны к недостатку протеина. Однако для свиней, птицы и молодняка жвачных животных до начала функционирования рубцовой микрофлоры важен не только уровень, но и качество протеина. Последнее определяется содержанием незаменимых аминокислот, которые в организме этих животных не синтезируются или синтезируются

в незначительном количестве. К ним относятся лизин, метионин, триптофан, лейцин, изолейцин, треонин, фенилаланин, гистидин, валин и аргинин. Недостаток одного из них в рационах оказывает такое же отрицательное влияние на организм, как дефицит в рационе протеина. Зерновые корма — основные источники питательных веществ для свиней и птицы — содержат недостаточное количество лизина, метионина и триптофана. Из них наиболее дефицитным является лизин. В организме действует закон минимума, т. е. уровень синтеза белка определяется наиболее дефицитной аминокислотой. Из-за этого резко снижается продуктивность животных, повышается расход кормов, так как уровень биосинтеза белков в организме животных определяется прежде всего количеством наиболее дефицитных аминокислот. Какими же путями можно регулировать их содержание в рационах? Недостаток лимитирующих аминокислот можно восполнить путем соответствующего подбора протеиновых кормов, т. е. включения в рацион таких кормов, в которых они содержатся в большом количестве. Лизина много в кормах животного происхождения, кормовых дрожжах, жмыхах и шротах. В условиях хозяйств доступным и эффективным способом является увеличение производства зернобобовых культур, которые не только богаты протеином, но и отличаются высоким содержанием лизина. Следует признать, что в практических рационах наблюдается дефицит, прежде всего, лизина.

Восстановление и интенсивное развитие микробиологической и химической промышленности создает реальную возможность применения синтетических препаратов для устранения нехватки в рационах животных наиболее дефицитных аминокислот. В свиноводстве первой лимитирующей аминокислотой является лизин. Он необходим для регуляции обмена веществ в организме, ускорения роста и развития растущих организмов, поддержания на высоком уровне молочной продуктивности у самок млекопитающих и яйцекладки у птиц и т. д. Дефицит его в рационах приводит к потере массы тела, общему истощению и развитию анемии, обесцвечиванию волосяного и перьевого покрова.

Подсчитано, что если полностью сбалансировать корма по аминокислотам, то экономичность животноводства возрастет на 20%. Особенно эффективны добавки лизина. Одна т этой аминокислоты позволяет снизить расход кормового зерна не менее чем на 125 т. При этом свинины можно дополнительно получать — 15 т, а яиц — 250 тыс. штук (В. М. Беликов, М. М. Долгая, 1983).

Разработана промышленная технология получения **кормового концентрата лизина (ККЛ)** микробиологическим способом. Препарат выпускают в сухом и жидком виде. Сухой ККЛ содер-

жит 90–95% сухих веществ, 15–20% лизина монохлоргидрата. Препарат гигроскопичен, поэтому целесообразно смешивать его с наполнителем, например мелом, костной мукой в количестве 20% от массы препарата. Кормовой концентрат лизина отличается разносторонней биологической ценностью. В добавке содержится (в расчете на сухое вещество): белка — 375–490 г/кг, другие аминокислоты — до 150 г/кг, витамина В₂ — 84–160 мг/кг, витамина В₃ — 30–60 мг/кг, витамина В₆ — 8–10 мг/кг и витамина РР — 200–300 мг/кг. В зависимости от содержания лизина в кормах и потребности животных в кормовой концентрат лизина вводят по 10–30 кг/т кормосмеси.

Согласно обобщенным данным, использование кормового концентрата лизина позволяет улучшить биологическую полноценность протеина, снизить расход кормов на единицу продукции на 10–20%, повысить среднесуточный прирост животных на 10–15% (В. Н. Букин, М. Ф. Томмэ, 1973). В наших опытах (Т. А. Фаритов, 1972), проведенных на растущих свиньях, установлено, что включение ККЛ из расчета 0,150–0,175% лизина от массы кормосмеси позволяет повысить среднесуточный прирост животных на 8–14%, снизить расход кормов на 6–12%, улучшить качество мяса животных и получить на 13–15% больше чистой прибыли. Промышленностью выпускается также **кристаллический Л-лизин** в виде монохлоргидрата. Он представляет собой порошок белого или светло-желтого цвета, легкорастворимый в воде. В препарате содержится до 90% Л-лизина. Производство кристаллического лизина значительно сложнее, чем производство ККЛ и стоимость его почти вдвое выше.

Второй лимитирующей кислотой в свиноводстве и первой в птицеводстве является метионин. Частичная потребность в метионине (около 40%) может удовлетворяться за счет цистина. Недостаток метионина приводит к снижению интенсивности роста, нарушению функции печени, почек, развитию анемии, жировой инфильтрации печени. Метионин принимает участие в жировом и белковом обмене, в синтезе витаминов, гормонов, ферментов и других БАВ. Он является источником метильных групп, способных участвовать в образовании многих соединений в процессе обмена веществ. Промышленное производство препарата **DL-метионина** организовано химическим путем. Препарат представляет собой бесцветные кристаллы, содержит не менее 97% dl-метионина. Синтетический метионин прежде всего используется для обогащения комбикормов для птицы. В свиноводстве добавки метионина более эффективны при недостатке в рационе витамина В₁₂. Установлено положительное влияние метионина на рост телят молочного

периода. Так как кормовой препарат метионина в рубце коров подвергается микробному расщеплению, для подкормки их необходимо использовать защищенный препарат этой аминокислоты. На рынке кормовых добавок в последнее время появился такой препарат под названием смартамин. В опытах (М. Кирилов, 2006), проведенных на высокопродуктивных коровах (годовой удой 7000–7500 кг), в период первых 100 дней лактации животные опытной группы в составе комбикорма дополнительно получали по 12 г смартамина (1,3 кг/т комбикорма). Дача препарата способствовала повышению молочной продуктивности за 100 дней лактации с 2581 до 2732 кг (жирностью 4,23 и 4,25%, содержанием белка 2,92 и 2,98% соответственно). Среднесуточный удой в пересчете на 4%-ную жирность увеличился с 27,3 до 29,1 кг или на 6,6%. При этом продолжительность сервис-периода сократилась с 92,5 до 79,1 дней. От каждой коровы опытной группы получено дополнительной прибыли по 672 руб.

Следующей аминокислотой, недостаток которой может наблюдаться при кормлении свиней и птицы, особенно при использовании кукурузного зерна, является **триптофан**. Он тесно связан с обменом никотиновой кислотой. Потребность в никотиновой кислоте может быть покрыта за счет триптофана, но никотиновая кислота не может превращаться в триптофан, дефицит которого сопровождается анемией, снижением уровня белка в крови, нарушением функций эндокринных желез.

Микробиологическая промышленность выпускает препараты этой аминокислоты в виде **триптофана кристаллического технического (70% аминокислоты)** и **кормового концентрата триптофана**, в котором содержится до 2,8% действующего вещества. Они могут быть использованы для обогащения премиксов, белково-витаминных добавок и комбикормов. Объем производства препаратов триптофана ограничен. Балансирование рационов по этой аминокислоте достигается чаще всего за счет подбора кормов.

Другие незаменимые аминокислоты в обычных рационах, как правило, содержатся в достаточном количестве, а при их недостатке прибегают к изменению соотношения кормов в рационе.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ПОДКОРМКИ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Для нормальной жизнедеятельности животных и образования продукции важное значение имеют минеральные вещества. В соответствии с количественным содержанием их принято делить на две группы: макроэлементы и микроэлементы. К макроэлементам

относятся кальций, калий, магний, натрий (основные элементы), фосфор, хлор и сера (кислотные элементы). Группу микроэлементов составляют железо, кобальт, медь, цинк, марганец, йод, селен и др. Минеральные вещества входят в состав всех клеток, тканей и биологических жидкостей, участвуют в обмене веществ, регулируют кислотно-щелочное отношение, поддерживают нормальное осмотическое давление и т. д. Недостаток или избыток отдельных элементов в рационе, как правило, приводит к нарушению обмена веществ в организме, снижению продуктивности, возникновению заболеваний.

Важность сбалансированного минерального питания особенно возрастает в условиях производства продуктов животноводства на промышленной основе, когда использование малокомпонентных рационов сопровождается содержанием животных в закрытых помещениях и интенсивным их использованием. В условиях специализированных ферм и комплексов распространены заболевания, обусловленные недостаточностью и дисбалансом макро- и микроэлементов (остеодистрофия, кетоз, паракератоз, родильный парез и т. д.). Очень часто минеральная недостаточность у животных протекает без каких-либо клинических признаков, однако при этом снижаются продуктивность, функции воспроизводства и устойчивость к заболеваниям.

Корма являются основными источниками минеральных веществ. Однако содержание их в естественных кормах не обеспечивает потребности животных. Поэтому необходимо использовать минеральные добавки.

МАКРОЭЛЕМЕНТЫ И ИХ ПОДКОРМКИ

Кальций и фосфор являются основной частью костной ткани, необходимы для различных обменных процессов. При недостатке этих элементов возникают рахит, остеомалация и другие заболевания, связанные с нарушениями минерального обмена. В рационах крупного рогатого скота и овец чаще всего не достает фосфора, свиней и птицы — кальция. Как свидетельствуют исследования последних лет, в условиях содержания скота на промышленных комплексах при ограниченной подвижности на 20–25% повышается потребность в кальции и фосфоре (А. М. Венедиктов, М. Ш. Магомедов, 1979).

Для балансирования рационов сельскохозяйственных животных по минеральным элементам химическая промышленность выпускает большое количество различных химических соединений, хотя многие из них встречаются в природе и используются в натуральном виде.

Мел (углекислый кальций) является основной кальциевой подкормкой. В кормовом меле содержится около 37,0% кальция, следы фосфора, натрия, серы и др. При составлении рационов необходимо придерживаться соотношения кальция к фосфору 1,5–2,0:1. Нарушение такого соотношения ведет к ухудшению использования этих элементов в организме, так как избыток кальция мешает усвоению фосфора и наоборот.

В злаковых растениях, особенно в зерне, фосфор встречается в виде сложного органического соединения, именуемого фитином. У моногастричных животных и птицы фосфор фитина используется плохо, особенно когда в рационах содержится большое количество углекислого кальция.

Хорошей кальциевой подкормкой для птиц считается **ракушечная мука**, в которой содержится около 37% кальция. Однако запасы ракушечника ограничены. Его можно заменить **известняком** местного происхождения, в котором содержится до 37% кальция. Для корма можно использовать **известняки**, отвечающие требованиям технических условий, в них должно содержаться: кальция — 28–34%; магния — не более 1,5; фтора — не более 0,2; мышьяка — не более 0,015; свинца — менее 0,008; песка — не более 5%. Норму дачи известняка рассчитывают в зависимости от потребности птицы в кальции, от содержания его в компонентах и в известняке. Обычно норма ввода для молодняка составляет 1–3%. Размер частиц должны быть в пределах от 0,5 до 2,0 мм для молодняка и 2–3 мм для взрослой птицы.

Часто в рационах животных, особенно при полуконцентратном типе кормления, одновременно наблюдается дефицит кальция и фосфора. В этих случаях эффективны фосфорно-кальциевые подкормки.

Кормовой монокальцийфосфат содержит около 17,6% кальция и 24% фосфора. Препарат гигроскопичен. В связи с этим нежелательно его использование для обогащения комбикормов и белково-витаминных добавок. Монокальцийфосфат нельзя скармливать в чистом виде. Его необходимо давать в смеси с концентратом, постепенно приучая животных в течение 6–10 дней. Суточная доза для быков и коров составляет 30–100 г; молодняка до года — 10–35 г; молодняка старше года — 30–60 г и овцематок — 2–3 г. Передозировка может вызвать отравления, сопровождающиеся понижением аппетита, прироста живой массы, поносами и гипокальциемией. В качестве антидотов используют углекислый магний и хлористый калий, уровень магния в рационах доводят до 0,3–0,5%, калия до 1,5% от сухого вещества (И. В. Петрухин, 1989).

Кормовой преципитат (дикальцийфосфат) — сыпучий кристаллический порошок. Содержит не менее 16% фосфора и 22–27% кальция. Преципитат отличается высокой доступностью фосфора. Усвояемость его из этой подкормки составляет около 80%. Его скармливают в смеси с кормами из расчета 50–130 г взрослому скоту; 20–80 — молодняку крупного рогатого скота и лошадям; 20–40 — овцематкам; 50–100 — свиноматкам и 20–50 — молодняку свиней в зависимости от обеспеченности рационов кальцием и фосфором. Предельные количества ввода в рацион их не должны превышать 2% воздушно-сухого вещества.

Трикальцийфосфат — аморфный порошок, содержащий около 32% кальция и 14,5% фосфора. Трикальцийфосфат вводят в рационы всех видов животных, соблюдая при этом его максимальные суточные нормы: для свиней — не более 1%; крупного рогатого скота и овец — 2%; птицы — не более 2% от воздушно-сухого вещества рациона. Скармливают его в смеси с кормами, постепенно приучая животных в течение 4–5 дней. Трикальцийфосфат не оказывает побочного действия даже в случаях передозировки в 1,5–2 раза.

Кормовой обесфторенный фосфат — аморфный порошок. Получают из фосфатитов и апатитов. Состав зависит от исходного сырья. Количество кальция колеблется в пределах 25–36%, фосфора — не более 13–17%. Хорошей фосфорно-кальциевой подкормкой является **костная мука**, в которой около 26% кальция, 14% фосфора, небольшое количество натрия, калия и микроэлементы.

В рационах крупного рогатого скота и овец, особенно при ограниченной даче концентрированных кормов, наблюдается острый дефицит фосфора при достаточном или избыточном количестве кальция. Поэтому в этих случаях наиболее эффективны такие фосфорные добавки, которые в своем составе не содержат кальция. Уместно подчеркнуть, что из-за хронического недостатка фосфора хозяйства недополучают 15–20% молока и мяса, при этом расход кормов на единицу продукции повышается на 20–25% (М. Солнцев, 1978).

Кормовой мононатрийфосфат — белый кристаллический порошок, содержит не менее 24–25% фосфора и 10–11% натрия. Препарат нестойкий, поэтому его применение ограничено.

Кормовой динатрийфосфат — белый мелко-кристаллический порошок, содержит 8,6% фосфора и 13,3% натрия. Разработана технология получения безводного динатрийфосфата (содержит до 22% фосфора), полифосфата натрия (до 26% фосфора).

При кормлении жвачных животных, особенно в зимне-стойловый период, часто наблюдается недостаток в рационе не только

фосфора, но и протеина. Для сбалансирования таких рационов по фосфору и протеину целесообразно использовать фосфорно-азотистые подкормки: фосфаты аммония и мочевины. **Кормовой диаммонийфосфат** — кристаллический порошок от белого до серого цвета с запахом аммиака, содержит 22–24% фосфора, 19–20% азота. Включение препарата в рацион позволяет одновременно обогащать его фосфором и переваримым протеином. За счет азота подкормки в рубце животных образуется микробный белок, который переваривается в дальнейшем как протеин натурального корма (100 г диаммонийфосфата по азоту заменяет 100 г переваримого протеина). Добавку скармливают в смеси с кормами молодняку крупного рогатого скота из расчета 10–60 г на голову в сутки (0,2 г/кг живой массы). При откорме скота на жоме количество диаммонийфосфата может быть увеличено до 100–120 г на голову в сутки. Для улучшения поедаемости рекомендуется его предварительно растворить в воде и раствором полить кормовую дачу. В силосуемую массу его необходимо добавлять из расчета 2–3 кг/т или в жидкую кормовую добавку (ЖКД) в количестве 5–8% от общей массы.

Кормовой моноаммонийфосфат — белый кристаллический порошок. Содержит не менее 26% фосфора, азота — не менее 11,4%. Моноаммонийфосфат вводят в рацион (за исключением телят и ягнят молочного периода) из расчета недостающего фосфора и переваримого протеина (100 г препарата по азоту заменяет 120 г переваримого протеина), но не более 0,3 г/кг живой массы скота. Используют его также при приготовлении силоса из расчета 2–3 кг/т массы.

Фосфат мочевины — аморфный белый порошок. Содержит до 23% азота и 8–9% фосфора. Препарат выпускают в виде гранул марок АФ и АФ-М. Фосфат мочевины используют с целью балансирования рационов жвачных животных по протеину и фосфору, однако максимальная доза не должна превышать 0,25–0,3 г/кг живой массы животного (И. В. Петрухин, 1989). В преджелудках жвачных животных препарат быстро гидролизуеться, поэтому суточная дача должна скармливаться небольшими порциями, не менее чем 3–4 раза в сутки.

Многочисленными опытами установлено, что скармливание животным кормовых фосфатов дает возможность получать от них больше молока и прироста, способствует улучшению воспроизводительной способности коров и рождению жизнеспособных телят, снижает расход кормов на единицу продукции. Экономическая эффективность использования основных фосфорных добавок приведена в табл. 53 (А. М. Венедиктов, М. Ш. Магомедов, 1979).

Эффективность использования фосфорных добавок

Наименование фосфорной добавки	На 1 кг фосфата дополнительно получено, кг	
	мяса	молока
Монокальцийфосфат	1,5	5,5
Преципитат	1,6	6,0
Обесфторенный фосфат	0,2	5,3
Мононатрийфосфат	1,8	5,9
Динатрийфосфат	1,3	5,0
Моноаммонийфосфат	1,5	6,4
Диаммонийфосфат	2,3	7,0
Фосфат мочевины	1,1	5,2

Обычно рационы животных содержат достаточное количество магния. Недостаток его может встречаться на пастбищах, хорошо удобренных азотом и калием, а также при высокой молочной продуктивности. Тогда для профилактики применяют **окись магния**. Препарат представляет собой белый аморфный порошок, содержит около 60% магния. Можно использовать также **углекислый магний**, представляющий собой белый аморфный порошок и содержащий 23–25% магния. Подкормки назначают по 60–80 г на голову в сутки.

Обмен натрия, калия и хлора взаимосвязан. Калий в растениях содержится в достаточном количестве. Его избыток повышает потребность в натрии. В растительных кормах содержится незначительное количество натрия, и все виды сельскохозяйственных животных нуждаются в дополнительном поступлении этого элемента. При его недостатке снижается аппетит животных, резко падает молочная продуктивность. Основным источником натрия и хлора служит **поваренная соль**. Свиньям и птице ее дают в молотом виде в смеси с концентратами. Крупному рогатому скоту, овцам и лошадям потребное количество соли целесообразно давать в размолотом виде в составе кормосмеси и дополнительно в виде обогащенных микроэлементами брикетов или соли-лизунца. Они должны постоянно находиться в кормушках как дополнительная подкормка. Необходимо помнить, что животные только за счет лизунца могут удовлетворить не более 50% потребности в поваренной соли.

Как недостаточное, так и избыточное поступление поваренной соли отрицательно сказывается на общем состоянии животных. Недостаток этой подкормки вызывает извращение аппетита,

снижение молочной продуктивности, торможение роста молодняка, нарушение процессов рубцового метаболизма и воспроизводительной функции. Дефицит натрия у животных может быть вызван избытком калия в рационе, так как при этом возрастает выведение натрия с мочой. При скармливании скоту большого количества силоса, корнеплодов, жома и других кормов, богатых калием, потребность в поваренной соли возрастает. Соотношение между калием и натрием должно быть в пределах 3–5:1. При отсутствии свободного доступа к воде и скармливании животным комбикорма с высоким содержанием плохо перемешанной соли или мелкой соли после длительного перерыва возможны отравления поваренной солью, особенно птицы, свиней. Считается, что предельная доза поваренной соли в сухом корме составляет 2%, в питьевой воде — 1%. Однократная доза дачи в пределах 0,5–1,0% от массы

Таблица 54

Примерные среднесуточные нормы минеральных подкормок на одну голову, г (А. И. Девяткин, 1990)

Вид животного	Мука костная	Фосфорин	Трикальцийфосфат кормовой	Кормовой обесфосфоренный фосфат	Кормовой преципитат	Мел кормовой
Коровы дойные	60–200	60–200	90–175	70–200	75–200	50–150
Коровы сухостойные	50–150	40–150	60–100	70–150	70–100	50–60
Быки-производители	50–100	50–100	50–100	75–150	50–100	50–60
Молодняк крупного рогатого скота: до года	15–40	15–40	26–65	20–70	20–55	10–40
старше года	40–90	40–90	60–100	60–100	50–100	30–50
Свиноматки	В смеси с мелом	В смеси с мелом	40–100	50–100	50–100	20–75
Подсвинки			10–20	20–50	20–40	20–30
Рабочие лошади	35–50	50–100	50–100	50–100	50–100	35–55
Кобылы подсосные	45–50	45–60	50–100	50–100	50–80	65–85
Жеребята	15–25	15–25	15–30	20–40	20–45	15–25
Овцематки	5–10	5–10	5–10	5–10	5–15	7–15
Молодняк овец (ярки)	1–3	3–5	5–7	5–10	5–10	4–8
Ягнята	5–8	5–8	5–8	5–7	5–7	5–7
Куры взрослые	Вволю	Вволю	1,5	3–4	3–4	3,5–4,0
Утки и гуси	Вволю	Вволю	2,0	5–7	5–7	1,5–5,0
Индейки	Вволю	Вволю	2,5	5–8	5–8	1,0–3,5

тела считается токсичной (Н. Г. Макарец, 1999). В то же время следует подчеркнуть, что при свободном доступе животных к подкормке и воде случаев отравления не бывает, поскольку животные сами могут регулировать поступление поваренной соли в организм. Примерные нормы дачи кормовых добавок приведены в табл. 54.

При кормлении овец и крупного рогатого скота, особенно при использовании синтетических азотистых добавок, часто возникает необходимость обогащения рационов серой. Она необходима организму для синтеза серосодержащих аминокислот из небелковых источников азота, также от содержания ее в рационах зависит интенсивность роста шерсти у овец и ее технологические и физические свойства овец. Потребность в сере у птицы повышается в период линьки. В рационах жвачных животных, у которых часть протеина заменена небелковым азотом (карбамидом и др.), недостаток серы может ограничивать синтез серосодержащих аминокислот. Поэтому одновременно необходимо включить в рационы и добавки серы. Необходимость подкормки серой возникает также при скармливании жвачным животным кормов, содержащих цианогенные глюкозиды (льняной жмых, сорго) или горчичные масла (рапса и др.). В этих случаях соотношение азота к сере должно быть сдвинуто до 10:1, тогда как в обычных рационах такое соотношение составляет 15–20:1. Для балансирования рационов используются глауберова соль, тиосульфат натрия и элементарная сера и метионин. В животноводстве чаще всего используется **элементарная сера**, полученная путем возгонки серного колчедана. Она должна содержать не менее 99,5% серы; не более 0,0005 мышьяка; 0,05% золы (И. В. Петрухин, 1989). **Сернокислый натрий** (сульфат натрия, глауберова соль) выпускается в виде десяти водного препарата (содержит 10% серы и 14% натрия) и в виде сухого сульфата натрия (содержит 20% серы и 28% натрия).

Тиосульфат натрия (гипосульфит натрия) содержит около 16% натрия и 22% серы. Его применяют не только для сбалансирования рационов по сере и натрию, но и для стабилизации йода при приготовлении йодированной соли. Оказывает противотоксическое действие, в связи с чем широко применяется при отравлении животных мышьяком, ртутью или свинцом. Лучше всего сера усваивается из метионина. Неорганические соединения серы более доступны для жвачных, чем элементарная сера. При кормлении овец обычно рекомендуется включать в рацион глауберову соль из расчета 4–5 г/корм. ед. Считают, что при скармливании овцам карбамида необходимо добавлять в рацион серу из расчета 1 часть элементарной серы на 8 частей азота или 4 части глауберовой соли на 10 частей мочевины.

Содержание основных макроэлементов в минеральных подкормках приведено в Приложении II. Уровень дачи кормовых добавок определяется исходя из потребности животных в минеральных веществах и содержанием их в кормах рациона. При этом необходимо учитывать максимально допустимые нормы включения отдельных добавок в рацион конкретных половозрастных групп животных.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ

Развитию интереса к микроэлементам способствовали работы академика В. И. Вернадского (1862–1945) о биогеохимических провинциях, раскрывавших эндемические заболевания животных, связанные с микроминеральным составом почв, воды и кормов. Например, в зоне Предуралья Башкирии животные испытывают недостаток йода, кобальта, цинка, меди, иногда и марганца, а в зоне Зауралья наблюдается избыток меди. Недостаток отдельных микроэлементов ведет к снижению продуктивности животных, нарушению обменных процессов и различным заболеваниям.

Железо участвует в окислительно-восстановительных реакциях, синтезе гемоглобина и т. д. Содержание железа в кормах, как правило, превышает потребность взрослых животных. Однако молодняк испытывает недостаток в этом элементе, особенно поросята. Так, например, для нормального развития поросенка требуется 7–10 мг железа в сутки, с молоком же матери он получает всего лишь 1 мг. Если учесть, что в организме новорожденных поросят содержится всего 30–50 мг запаса железа, то становится очевидным, что уже через 5–6 дней резерв, имеющийся в организме, израсходуется, что приведет к заболеванию алиментарной анемией. Для ее профилактики у поросят применяются препараты железа. Наиболее эффективными из них являются ферродекстрановые препараты — **ферродекс**, **ферроглюкин**, **урсоферран**, **декстрофер-100**. Они представляют собой коллоидную жидкость красно-бурого цвета. В 1 мл содержится 75 мг или 100 мг трехвалентного железа. Указанные препараты поросятам 3–4-дневного возраста вводят внутримышечно в дозе 1,5–2 мл (150–200 мг железа). При необходимости инъекцию указанных препаратов повторяют через 10–14 дней в той же дозе. Для поросят более старшего возраста с успехом можно использовать **глицерофосфат железа** (0,5–1,5 г в сутки в составе концентратной подкормки), **лактат железа** и др.

Для комбикормовой промышленности в животноводстве применяют также **сульфат железа**, **сернокислое закисное железо**, **лактат железа** и **глицерофосфат железа**. Содержание данного микроэлемента в них составляет 19–19,6%. При этом следует отметить,

что лактат железа в желудочно-кишечном тракте легче всасывается и поэтому имеет предпочтение по сравнению с другими препаратами железа в составе комбикормов для молодняка животных. В качестве источника железа при выращивании поросят можно использовать и красную глину.

В кроветворных функциях наряду с железом, активное участие принимают **медь** и **кобальт**. Для профилактики недостатка меди используют **медный купорос**, содержащий около 25% меди и 12% серы. Сульфат меди применяют для обогащения комбикормов и рационов из расчета 10–15 мг/кг комбикорма или сухого вещества рациона. Кобальт в присутствии железа и меди повышает активность кроветворной системы, входит в состав витамина В₁₂. Из-за недостатка кобальта наиболее часто болеют крупный рогатый скот и овцы. Для профилактики его недостатка наиболее часто применяются **хлористые, углекислые или серно-кислые соли кобальта**, которые содержат соответственно 24%, 49% и 20% элемента. При работе с препаратами следует использовать индивидуальные средства защиты и соблюдать правила личной гигиены.

Марганец служит для активизации ферментативных процессов, связанных с обменом углеводов, белков и липидов. При его недостатке снижается уровень роста животных, нарушается функция размножения и т. д. Для устранения недостатка элемента применяют серно-кислые, углекислые и хлористые соли марганца. В **сульфате марганца** в зависимости от содержания двух или пяти молекул воды концентрация элемента составляет 28,2% и 21,9% соответственно, в **хлориде марганца** — 27,6%. Более высокое содержание марганца в углекислой соли (42–45%). Следует отметить, что углекислые соединения микроэлементов, а также окислы в составе премиксов и комбикормов менее агрессивны по отношению к витаминам по сравнению их с серно-кислыми солями.

Цинк необходим для нормального развития костяка, для процессов размножения. Его дефицит вызывает паракератоз у телят и свиней. При избыточном содержании кальция и меди повышается потребность в цинке. Для устранения недостатка данного элемента применяют серно-кислые и углекислые соли. **Цинк серно-кислый** содержит 22–22,5%, **цинк углекислый** 55–59%, **цинк хлористый** — 47,8% элемента. При работе с микроэлементами следует пользоваться индивидуальными средствами защиты. Добавка препаратов в рационы коров повышает плодовитость, массу новорожденных телят, содержание жира в молоке. Это явление отмечено и при использовании препаратов цинка в кормлении свиноматок.

Особенно остро стоит проблема обеспечения животных **йодом**. Его недостаток ведет к образованию эндемического зоба, нарушению воспроизводительной функции, эмбриональной смертности, рождению нежизнеспособного потомства, замедлению роста и развития молодняка, снижению молочной продуктивности у лактирующих животных и яйценоскости у кур-несушек. Для профилактики йодной недостаточности применяют **йодированную поваренную соль**. При отсутствии соляных брикетов, обогащенных микроэлементами, в том числе йодом, в хозяйстве можно их готовить самим. Для приготовления йодированной соли в деревянное корыто или ящик отвешивают 98 кг сухой поваренной соли мелкого помола. Растворяют 2,5–3,0 г йодистого калия в 200 мл молока или обрат, добавляют 100–150 г пищевой соды и полученную смесь тщательно смешивают в стеклянной посуде с 2 кг соли в течение 3–4 мин. Можно вводить и другие микроэлементы, кроме солей железа и меди. Полученную массу вносят в емкость с 98 кг поваренной соли, добавляют 25,0 г гипосульфита натрия для стабилизации йода и деревянной лопаткой тщательно перемешивают в течение 10–12 мин. Полученную йодированную соль пересыпают в сухие деревянные бочки и хранят в сухом затемненном помещении, скармливают как обычную соль. Для обогащения рационов и комбикормов применяют **йодид калия** (препарат содержит 75,6–76,0% йода), **калий йодноватокислый** (59%) и **натрий йодистый** (содержит 83,8% элемента). При работе с этими препаратами необходимо использовать индивидуальные средства защиты и соблюдать правила личной гигиены. Препараты йода нестабильны и быстро разрушаются, поэтому наиболее эффективно применение стабилизированного препарата под названием «**Кайод**». Он представляет собой спрессованную в виде таблеток смесь калия йодида со стабилизатором и наполнителями. В одной таблетке содержится 3 мг калия йодида. Препарат скармливают животным в смеси с концентрированными кормами один раз в сутки. Дозы определяют в зависимости от уровня продуктивности и физиологического состояния. Коровам, продуктивностью в пределах 3000–4000 кг молока за лактацию, в сухостойный период и первые 3 месяца лактации дают по 3–4, с 4-го месяца лактации до запуска — 2–3 таблетки в сутки. Молодняку скота живой массой 200–300 кг дают по 1, нетелям — по 1–2 таблетки в сутки.

Селен. По физиологическим функциям он близок к витамину Е. Существенную роль селен играет в процессах обмена белков, углеводов и витаминов. Селеновая недостаточность впервые была обнаружена и описана эстонским ученым С. Зиммером в 1882 г. Недостаток селена в рационах приводит к беломышечной болез-

ни, токсической дистрофии печени, бесплодию, снижению интенсивности роста молодняка. В недостаточных по селену зонах целесообразна его добавка к рационам животных в профилактических или терапевтических целях. Для восполнения дефицита селена в рационах чаще всего используют **селенит натрия** (содержание элемента 45,2%) и реже — **селенат натрия** (41,37%). Препараты селена требуют очень точного дозирования во избежание отравлений животных, так как между профилактическими и токсическими дозами разница очень невелика. Так, например, профилактический эффект наблюдается после скармливания селена в дозе 0,1–1 мг/кг корма, а токсический эффект — после скармливания 2–7 мг/кг. Считают, что смертельная доза селена для крупного рогатого скота составляет 10–11 мг/кг, для лошадей — 3–4 мг/кг и свиней — 13–18 мг/кг массы тела (В. Н. Баканов, В. К. Менькин, 1989). Поэтому для мелких животных делают водные растворы 1:1000 (0,1%-ный раствор), а для крупных животных — 1:2000 (0,5%-ный раствор). Такие растворы вводят в корм и скармливают из следующих расчетов: ягнятам массой 3 кг — 0,3–0,6 мл, телятам массой 30 кг — 3–6 мл, поросятам массой 2 кг — 0,2–0,4 мл 0,1%-ного раствора. При появлении в хозяйстве беломышечной болезни у индюшат, телят и ягнят, экссудативного диатеза у цыплят, токсической дистрофии печени у поросят в течение 20–30 дней к основному рациону добавляют смесь следующих препаратов, в расчете г/т корма: сантохин — 125, метионин — 400, витамин Е — 10–20, аскорбиновую кислоту — 50 и селенит натрия — 0,2 (И. В. Петрухин, 1989).

Селен и витамин Е взаимодействуют. При их сочетании в одном препарате наблюдается синергизм действия. При этом повышается резистентность животных к болезням, среднесуточный прирост молодняка, улучшаются воспроизводительные качества животных.

ОАО «МосАгроГен» выпускает препарат **селемаг**, являющийся водным раствором токоферола ацетата (витамин Е) и натрия селенита в оптимальном соотношении (В. Сафонов, 2001). Его применяют для профилактики и лечения заболеваний, развивающихся на фоне дефицита витамина Е и селена: при нарушениях репродукции и развития плода; для лечения мышечной дистрофии молодняка, а также токсической дистрофии печени животных; при задержке роста и недостаточных приростах; при энцефаломалиции и экссудативном диатезе у птицы. Селемаг вводят подкожно или внутримышечно с профилактической и лечебной целью один раз в 2–4 месяца в дозе 0,5–0,8 мл на 10 кг массы тела животного. Лошадям делают только внутримышечные инъекции этого

препарата. Птице селемаг вводят перорально в дозе 130 мл на 1000–2000 л воды в течение 3–5 дней.

Работа с препаратами селена должна проводиться с соблюдением правил личной гигиены и применением средств индивидуальной защиты. Препараты селена хранят в темном месте. Раствор селенита натрия пригоден в течение 3–5 суток.

На рынок поступают импортные препараты селена совместно с витамином Е. Одним из них является селевит-адултоз, содержащий 7,5 г витамина Е и 75 мг селенита натрия в 100 мл раствора (Испания). Сравнительное изучение различных препаратов показало, что при введении через каждые 15 дней селенита натрия в дозе 0,1 мг/кг живой массы в виде 0,2%-ного раствора среднесуточный прирост телят молочного периода увеличивается с 552 до 608 г, при использовании селевит-адултоза в дозе 1 мл на 15 кг живой массы — до 634 г. Установлено, что препараты селена благоприятно влияют на обменные процессы, повышают уровень резистентности организма (Д. Ф. Давлетшина, Т. А. Фаритов, 2005).

Следует отметить, что неорганические соединения селена обладают высокой токсичностью. Поэтому, как в зарубежной, так и в отечественной практике, в последнее время исследователи обращаются к проблеме использования соединений селена органической природы как менее токсичных и более легко усвояемых для организма животных и птиц. Учеными кафедры органической химии Саратовского университета разработана промышленная технология получения органического соединения селена для животноводства — **диацетофенонил-селенида (ДАФС-25)**, содержит 25% селена. ДАФС гораздо менее ядовит, чем селенит натрия, летальная доза на порядок выше. Добавка 1 мг ДАФС существенно повышает резистентность организма, сохранность птицы, на 5–6% яйценоскость кур-несушек. Саратовский биохимзавод АОЗТ «Биокон» выпускает премиксы с добавкой ДАФС (А. Ф. Блинохватов, 1996). Использование ДАФС-25 в дозе 12 мг/кг или 16 мг/кг корма 3 раза в неделю способствовало повышению яйценоскости кур-несушек с 78,0 до 79,8 и 80,3% (при даче 0,4 мг/кг корма селената натрия 80,1%), оплодотворяемость яиц возросла с 88,2 до 88,8 и 88,9% (при даче селената натрия 88,1%). Выводимость яиц в группах ДАФС-25 превышала контрольную группу на 1%, а селенат натрия на 0,3%. Авторы Д. А. Сотников, Т. А. Трифонов, (2000) считают, что более высокий результат в группах, получивших ДАФС-25, связан с лучшей усвояемостью органического селена. Обогащение комбикорма коров в периоды сухостоя и первые 100 дней лактации органическим препаратом ДАФС-25 способствовало повышению среднесуточного удоя в первые 100 дней лактации

с 23,8 до 28,3 кг, снижению расхода кормов на 1 кг молока 4% -ной жирности с 0,89 до 0,81 ЭКЕ (В. Виноградов и др., 2006).

Необходимо помнить, что не только недостаток, но и избыток микроэлементов вызывает тяжелые последствия. Однако уровень токсичности для разных животных неодинаков. Почти все виды сельскохозяйственных животных имеют сравнительно высокую устойчивость к повышенному уровню марганца и цинка (Б. Д. Кальницкий, 1983). К избытку меди наиболее чувствительны овцы. Они более устойчивы к высокому уровню кобальта по сравнению с крупным рогатым скотом. Особенно чувствительны к избытку кобальта цыплята. В количестве 5 мг/кг корма он снижал скорость их роста, а доза 50 мг/кг оказывалась летальной (Б. Д. Кальницкий, 1979). Оптимальные и токсичные уровни микроэлементов приведены в табл. 55.

В связи с тем, что часто встречается недостаток не одного, а нескольких микроэлементов одновременно, очень важна организация выпуска профилактических доз смесей микроэлементов для соответствующей зоны. С учетом природно-климатических условий территория Республики Башкортостан подразделена на 6 сельскохозяйственных зон (Северная лесостепь, Северо-восточная

Таблица 55

Оптимальная и токсическая концентрация микроэлементов в рационах сельскохозяйственных животных, мг/кг сухого вещества рациона (по Б. Д. Кальницкому, 1979)

Микроэлементы	Крупный рогатый скот	Овцы	Свиньи	Птица
Оптимальная концентрация				
Железо	40–70	40–50	50–150	20–40
Медь	5–10	5–10	8–11	8–12
Цинк	30–40	20–50	45–50	20–50
Марганец	40–60	40–60	50–55	40–60
Кобальт	0,4–1,0	0,5–1,0	1,0	0,1–0,15
Йод	0,3–0,6	0,2–0,6	0,3–0,5	0,1–1,0
Токсическая доза				
Железо	400–1000	300	3000	1600
Медь	115	20–25	300–500	250–300
Цинк	500–800	600–1000	2000	1000
Марганец	1000	1000	1000	1000
Кобальт	20	100–200	200	5
Йод	50–100	20–80	800	40–00

лесостепь, Южная лесостепь, Предуральская степь, Зауральская степь и Горно-лесная зона), для которых разработаны ориентировочные профилактические дозы солей микроэлементов для крупного рогатого скота, овец и свиней. Республиканская ветеринарная станция выпускает смеси солей микроэлементов для различных зон. Использование указанных смесей нормализует минеральный обмен, положительно влияет на здоровье и продуктивность животных. Лечебно-профилактический эффект рекомендованных смесей микроэлементов наиболее отчетливо проявляется к концу второго месяца применения, а последствие продолжалось в течение 2–4 недель (С. А. Ивановский, 1980). В наших опытах (Т. А. Фаритов, А. Хадыев, 1983) обогащение рационов из пищевых отходов смесью микроэлементов (на сухое вещество: меди — 8 мг/кг, марганца — 30 мг/кг, цинка — 50 мг/кг, кобальта — 1 мг/кг и йода — 0,3 мг/кг) повысило среднесуточный прирост свиней на откорме с 411 г до 477 г, позволило снизить расход кормов с 6,35 до 5,45 корм. ед./кг прироста. Наиболее эффективным оказалось совместное использование микроэлементов и витаминов А (сухого вещества — 2500 МЕ/кг), D (250 МЕ/кг) и B₁₂ (25 мкг/кг). При этом среднесуточный прирост увеличился до 507 г, а расход кормов снизился до 5,14 корм. ед.

Одним из доступных способов скармливания минеральных добавок животным является приготовление минеральных брикетов. Состав их определяется содержанием минеральных веществ в кормах. В качестве основы брикета используется поваренная соль. Технология производства брикетов включает следующие операции: дозирование сырья, смешивание, прессование и сушку. Примерные нормы скармливания солеминеральных брикетов таковы, г/сут: молодняку старше 18-месячного возраста и коровам — 150–200; молодняку скота 6–8 месяцев — 80–120; телятам до 6-месячного возраста — 20–30; взрослым овцам — 20–30; молодняку овец — 10–15. Среднесуточное потребление брикетов животными целесообразно определять на основе наблюдения в течение нескольких дней.

Специалистами ОАО «Капитал-ПРОК» организовано производство кормовых добавок «Флуцен» с включением макро- и микроэлементов и других компонентов (А. Сутыгина, 2008). Рецептура позволяет представлять любую модификацию в зависимости от содержания минеральных веществ в кормах. Испытания добавки в ряде хозяйств под руководством ученых Ярославского НИИ животноводства и кормопроизводства дали хорошие результаты. В Республике Башкортостан для производства солевых брикетов, обогащенных макро- и микроэлементами, организован ООО КК «Кристалл».

Нормы добавок микроэлементов в комбикорма для птицы, г/т

Вид птицы и возраст	Марганец	Цинк	Железо	Медь	Кобальт	Йод	Селен
Яичные куры	100	70	25	2,5	1,0	0,7	0,2
Мясные куры:							
при напольном содержании	100	70	25	2,5	1,0	0,7	0,2
при клеточном содержании	100	70	25	2,5	1,0	0,7	0,2
Молодняк яичных кур	70	60	25	2,5	1,0	0,7	—
Молодняк мясных кур при напольном содержании	70	60	25	2,5	1,0	0,7	0,2
то же при клеточном содержании в возрасте нед.:							
1–7	100	60	25	2,5	1,0	0,7	0,2
8–26	70	70	25	2,5	1,0	0,7	0,2
Цыплята-бройлеры	100	70	25	2,5	1,0	0,7	0,2
Индейки	100	70	25	2,5	1,0	0,7	0,2
Молодняк индеек в возрасте нед.:							
1–12	100	70	25	2,5	1,0	0,7	0,2
13 и старше	100	70	25	2,5	1,0	0,7	0,2
Фазаны	100	70	30	2,5	1,0	0,3	0,2
Молодняк фазанов	100	60	30	2,5	1,0	0,3	0,2
Утки кряковые	65	70	30	2,5	1,0	0,3	0,2
Молодняк кряковых уток	85	50	30	2,5	1,0	0,3	0,2
Перепела	100	75	30	5,0	1,0	0,3	0,2
Молодняк перепелов	100	75	30	5,0	1,0	0,3	0,2

Примечание: представленные в табл. нормы ориентировочные и могут быть скорректированы с учетом рекомендаций для конкретного кросса птицы.

Для обеспечения сбалансированности рационов по микроэлементам разработана система гарантированных добавок без учета содержания их в кормах. Нормы добавок микроэлементов в комбикорма для птицы представлены в табл. 56 (В. И. Фисинин и др., 2001).

ВИТАМИНЫ И ИХ ПРЕПАРАТЫ

Среди биологически активных веществ витамины занимают особое место. Они являются незаменимыми регуляторами обменных процессов. По существующей классификации их делят на две группы: жирорастворимые и водорастворимые. К группе жирорастворимых витаминов относятся: ретинол (витамин А),

эргокальциферол (витамин D₂), холекальциферол (витамин D₃), токоферолы (витамин E), филлохиноны (витамин K). К водорастворимым витаминам относятся: тиамин (витамин B₁), рибофлавин (витамин B₂), пантотеновая кислота (витамин B₃), никотиновая кислота и ее амид (витамин PP, витамин B₅), пиридоксин (витамин B₆), фолиевая кислота (витамин Bc), цианкобаламин (витамин B₁₂), аскорбиновая кислота (витамин C), биотин (витамин H), биофлавоноиды (витамин P), холин (витамин B₄), метил-метионин (витамин U) и др. Не все они обязательно должны содержаться в рационах в достаточном количестве для каждого вида животных, так как организм некоторых видов способен к биосинтезу отдельных витаминов. Например, жвачные животные после начала функционирования рубцовой микрофлоры способны к синтезу витаминов C, K и группы B. Поэтому они почти полностью удовлетворяют себя этими витаминами и нуждаются в них лишь при содержании на очень бедных рационах, не обеспечивающих нормальной деятельности микрофлоры рубца или при очень высокой продуктивности.

Потребность животных в витаминах зависит от многих постоянно меняющихся факторов. Уточнить соответствующую потребность в витаминах в каждом отдельном случае невозможно, поэтому на практике часто применяют принцип «гарантийной добавки», согласно которому для обогащения кормов отдельными витаминами применяют такие дозировки, которые в значительной степени удовлетворяют животных и птицу даже при повышенной потребности.

Основным источником витаминов служат корма. Однако отдельные их виды содержат необходимых витаминов очень мало. В концентратах, корнеклубнеплодах (за исключением моркови) нет каротина, витаминов A и D, растения вообще не содержат витамин B₁₂ и т. д. Кроме того, при заготовке и хранении многие витамины в кормах разрушаются. Более того, с внедрением содержания животных в закрытых помещениях в условиях крупных комплексов и интенсивным их использованием резко возрастает потребность в витаминах, возникает необходимость сбалансирования рационов по таким витаминам, которые при традиционной технологии ведения животноводства вообще не контролировались (например, K, C и т. д.). Поэтому наряду с максимальным сохранением витаминов в кормах в период их заготовки, хранения и подготовки к скармливанию широкое использование витаминных кормов и препаратов является обязательным условием организации полноценного кормления сельскохозяйственных животных.

Препараты изготавливают в виде растворов или тонкодисперсных стабилизированных эмульсий, а также сухих сыпучих форм

витаминов. Для приготовления жидких форм в качестве основы применяют растительные масла или мелассу. Сухие формы витаминов выпускают в виде микрокапсул и микрогранул. Жидкие препараты витаминов вводят в корма непосредственно перед их употреблением, используя при этом специальные установки. Для приготовления премиксов, БВД и комбикормов в основном применяют сухие сыпучие формы кормовых препаратов. В условиях хозяйств препараты в корма вводят путем ступенчатого перемешивания. Вначале навеску препарата, рассчитанную, например, на 1 т корма, тщательно перемешивают с небольшим количеством сухого корма (около 1 кг), затем полученную смесь смешивают с небольшой частью такого же корма (около 10 кг), а затем смесь вводят во всю массу корма (1 т).

ВИТАМИН А И ЕГО ИСТОЧНИКИ

Витамин А (ретинол) — витамин роста. В кормах он практически не встречается, за исключением цельного молока и жира печени рыб. Источником витамина А служат его провитамины (бета-каротин и каротиноиды) растительных кормов, которые в организме животных превращаются в витамин А. Каротин необходим животным и птице не только как источник витамина А, но и как естественный антиоксидант и биологически активное вещество для повышения иммунного статуса организма: 1 мг каротина эквивалентен в среднем 400 МЕ витамина А для крупного рогатого скота и овец; 500 МЕ для свиней и лошадей; 1000 МЕ витамина А для птицы (1 МЕ соответствует 0,3 мкг витамина А). Превращение каротина в витамин А происходит в тонком отделе кишечника. Следует, однако, отметить, что в связи с особенностью пищеварения и обмена веществ молодняк сельскохозяйственных животных приобретает способность превращать каротин в витамин А только к концу первого месяца жизни, поэтому до достижения этого возраста их рационы должны быть обеспечены витамином А в достаточном количестве. Недостаток ретинола вызывает нарушение воспроизводительных функций животных, снижение скорости роста, поражение слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта и дыхательных путей, повышает восприимчивость животных к болезням, ведет к значительному отходу новорожденного молодняка.

Каротином наиболее богаты травяная мука, морковь, зеленые растения, хвоя и хвойная мука. В процессе хранения кормов каротин окисляется и разрушается. Для обеспечения высокой витаминной ценности кормов необходимо широко применять прогрессивные методы заготовки и хранения, как, например, заготовка сена методом активного вентилирования в сенных хранилищах,

стабилизация каротина травяной муки антиоксидантами, применение химического консервирования зеленых кормов и т. д.

Кормовой препарат микробиологического каротина (КПМК). Представляет собой порошок от оранжево-красного до красно-коричневого цвета. Содержание каротина составляет не менее 5 мг в 1 г сухой биомассы. Препарат стабилизирован. Срок годности — 6 месяцев. Одним из источников каротиноидов является препарат **актиновитин**. От микробного каротина КПМК он отличается наличием антибиотической активности, что повышает эффективность его действия.

В настоящее время отечественными учеными разработана уникальная технология получения **бетавитона** — водно-дисперсного 2% -ного бета-каротина, также включающего в свой состав альфа-токоферол ацетат — 5 мг/г и аскорбиновую кислоту — 2,5 мг/г. Новый препарат является одним из самых современных и перспективных в мире, не уступает по качеству импортным аналогам, но гораздо дешевле и поэтому перспективен для восполнения дефицита каротина в рационах животных. Основным преимуществом препарата является хорошая растворимость в воде. Бетавитон представляет собой жидкость кирпично-красного цвета со слабым специфическим запахом вареной моркови, хорошо растворим в эмульгаторах, которые повышают использование не только жирорастворимых витаминов, но и самого корма. Кроме того, эмульгирование улучшает усвояемость жиров, что особенно важно для цыплят 5–6-суточного возраста, когда у них происходит замедление роста в связи с истощением запасов остаточного желтка. Входящие в состав препарата витамины Е и С повышают усвоение бета-каротина и препятствуют развитию в организме птицы свободно-радикальных процессов, что положительно сказывается на ее жизнеспособности. Апробация препарата проводилась в производственных условиях СПК «Приосколье» Белгородской области на цыплятах-бройлерах 5–7-дневного возраста на протяжении всего периода выращивания и на курах-несушках родительского стада в возрасте 180–200 суток. Бетавитон добавляли в питьевую воду один раз в сутки в течение 10 дней из расчета 3,5–4,0 мл на тыс. голов для цыплят и 25–30 мл на 1 тыс. голов для кур-несушек, препарат применяли с 10–15-дневными интервалами. Установлено повышение среднесуточного прироста цыплят-бройлеров, получавших бетавитон, на 21%, у кур-несушек, получавших препарат, повысилась интенсивность яйцекладки, средняя масса яиц увеличилась на 1,3–1,8%. Содержание витамина А в желтке повысилось на 47,2%, концентрация каротиноидов — на 14,1%. Содержание витамина А в печени возросло на 48,7%, что свидетель-

ствуется о высокой биологической доступности бета-каротина из препарата и хорошей трансформации каротина в необходимое количество витамина А (О. В. Мерзленко и др., 2002).

Для восполнения недостатка ретинола в рационах сельскохозяйственных животных и птицы широко применяются масляные растворы и сыпучие порошкообразные препараты.

Витамин А микрогранулированный кормовой (микровит А).

По внешнему виду представляет собой однородный сыпучий порошок от желтого до коричневого цвета с белыми вкраплениями. Препарат выпускают активностью 325, 400 тыс. МЕ витамина А в 1 г. Он стабилизирован, в заводской упаковке сохраняет свою активность в течение 9 месяцев, в животноводческих хозяйствах используется при приготовлении искусственного молока, кормовых смесей и комбикормов. В опытах по изучению влияния уровня витамина А на молочную продуктивность установлено, что при повышении уровня витамина А с 270 до 325 тыс. МЕ, 350 и 380 тыс. МЕ за счет применения препарата «Микровит А», среднесуточный удой составил 19,3, 20,5, 22,6 и 21,6 кг соответственно. При этом жирность молока за период лактации по сравнению с контрольной группой (3,74%) возросла на 0,14; 0,29 и 0,20 абс. процента (А. Князева и др. 2008).

Растворы ретинола в масле. Выпускают под названием «Раствор ретинолацетата (витамина А) в масле для животноводства» или «Раствор ретинола-пальмитата (витамина А) в масле для животноводства». Цвет раствора может быть от светло-коричневого до красного. Содержание витамина А в 1 мл раствора составляет 25, 50, 100, 200 и 250 тыс. МЕ. При хранении в герметически закрытых емкостях срок годности стабилизированного препарата составляет 1,5 года.

Научными исследованиями установлено, что каротин кукурузного силоса имеет низкую биологическую ценность. Поэтому при использовании кукурузного силоса в качестве основного источника каротина содержание его в рационах должно быть на 15–20% выше по сравнению с существующими нормами. Животные способны накапливать резерв витамина А в печени, поэтому периодически можно вводить его высокие дозы.

ВИТАМИН D И ЕГО ИСТОЧНИКИ

Основная функция витамина D в организме животных заключается в регуляции обмена кальция и фосфора. Из группы витаминов D наибольшее значение имеет витамин D₂ (эргокальциферол) и витамин D₃ (холекальциферол). Последний для птицы в 30 раз активнее витамина D₂.

Недостаток витамина D вызывает снижение усвояемости кальция и фосфора, рахит молодняка и остеомалацию у взрослых животных. При этом снижается иммунитет организма, возрастает падеж, особенно молодняка. У кур-несушек резко снижается яйценоскость, кроме того, из-за слабости скорлупы потери от боя достигают 10–15% (В. И. Фисинин, 1983). Дозируют витамины D в весовых количествах и международных единицах: 1 МЕ = 0,025 мкг витамина, 1 мкг соответствует 40 МЕ витамина.

В растительных кормах витамина D содержится очень мало. Он синтезируется в организме животных под действием ультрафиолетовых лучей. В летние месяцы при содержании коров на пастбище может синтезироваться до 4 тыс. МЕ витамина D₃ ежедневно. В условиях круглогодичного стойлового содержания потребность животных может быть удовлетворена только за счет использования его кормовых препаратов или искусственного облучения животных.

Видеин D₃. Сухой стабилизированный кормовой препарат, представляющий собой комплекс витамина D₃ с казеином в виде мелкозернистого порошка желто-серого цвета. В препарате содержится витамина D₃ — 200 тыс. МЕ/г. Срок годности при хранении в герметических условиях — 12 месяцев, в составе комбикормов — 6 месяцев. Видеин D₃ в основном используется в птицеводстве, может быть использован для обогащения комбикормов и премиксов для млекопитающих в тех же дозах, что и препараты витамина D₂.

Дрожжи кормовые, обогащенные витамином D₂. Представляют собой порошок от светло-желтого до коричневого цвета с дрожжевым запахом. Препарат получают путем облучения дрожжей ультрафиолетовыми лучами. В 1 г препарата содержится не менее 4 тыс. МЕ витамина D. Срок хранения препарата — 6 месяцев. **Гранувит D₃** представляет собой сыпучий порошок от белого до светло-желтого цвета. В сухом стабилизированном препарате содержится витамина D₃ — 100 тыс. МЕ/г. С профилактической целью его вводят г/т комбикорма из расчета: 10–20 — для молодняка, крупного рогатого скота и коров; 5 — для свиноматок, хряков и поросят, 2,5 — для откорма свиней; 1–1,5 — для птиц; для петухов и кур-несушек родительского стада — 2. При назначении препарата с лечебной целью дозы увеличивают в 2–5 раз в зависимости от тяжести заболевания. При передозировках гранувита D₃ в 100 раз по сравнению с профилактическими дозами возможны токсикозы в виде отложения кальция в мышечной ткани, сердце и стенках сосудов (И. В. Петрухин, 1989). **Витамин D₃ в масляных растворах** — прозрачная желтая маслянистая жидкость, в которой витамина D₃ содержится 45–55 тыс. МЕ/мл. Препарат приме-

няется в птицеводстве для дополнительного обогащения комбикормов, особенно в борьбе с боем и насечкой яйца. Срок годности — 1 год. Раствор витамина D₂ в масле для животноводства выпускается активностью 180–220 тыс. МЕ/мл. Срок годности — 2 года. Введение животным, находящимся на жомовом откорме, витамина D₃ в дозе 100 тыс. МЕ один раз в две недели способствовало увеличению прироста животных на 8,3% в первом, на 18,8% — во втором и на 25,2% — в третьем месяце опыта (цит. по О. Е. Привало и др., 1983). Высокий эффект дает использование витамина D в периоды наиболее высокой потребности животных в минеральных веществах, например к концу беременности и в начале лактации. Препараты витамина D следует хранить в прохладном и темном месте, так как под влиянием света витамин D разлагается с выделением токсических веществ — токсикостеринов.

Современное животноводство сопровождается воздействием на скот и птиц различных стрессов. Для купирования стрессов организм использует внутренние резервы, включая депонированные жирорастворимые витамины. Дополнительное введение витаминов в этот период может быть очень эффективным с биологической и экономической точек зрения. В то же время следует учесть, что в период стресса и после него резко снижается потребление корма и возрастает потребление воды. Поэтому введение витаминов в организм птицы с питьевой водой имеет ряд определенных преимуществ по сравнению с добавкой витаминов в корма. Освоено производство отечественных вододисперсных препаратов жирорастворимых витаминов А, D и Е: «Сольвита-400» активностью 400 тыс. МЕ витамина А; «Сольвита D₃» — 100 тыс. МЕ витамина D₃ и «Сольвита E₃₀» активностью 300 мг витамина Е в 1 мл. Препараты легко растворяются в воде, эффективны при выращивании в первые дни жизни, при стрессовых ситуациях. К достоинствам вододисперсных препаратов относятся быстрота и эффективность всасывания в желудочно-кишечном тракте, что особенно важно для молодняка, ослабленной птицы в стрессовых ситуациях.

ВИТАМИН Е И ЕГО ИСТОЧНИКИ

Витамин Е представляет собой смесь токоферолов (альфа, бета, гамма и т. д.). Наибольшей активностью обладает альфа-токоферол. Витамин Е стимулирует функцию половых гормонов, предохраняет от окисления ненасыщенные жирные кислоты и витамины, способствует усвоению и сохранению каротина и витамина А. Недостаток его приводит к ухудшению воспроизводительных качеств животного, некрозу печени, анемии, угнетению роста животного. Основными источниками токоферолов являются травяная

мука, проросшее зерно, а также солодовые ростки. Промышленность выпускает несколько препаратов витамина Е.

Капсувит Е-25 кормовой представляет собой сыпучий порошок светло-желтого цвета. Содержание токоферола ацетата составляет 25,5–27,5%.

Гранувит Е (кормовой микрогранулированный препарат токоферола ацетата) — светло-коричневого цвета сыпучий порошок из микрогранул. Содержание токоферола ацетата составляет 22,5–27%. Гранувит Е применяют для профилактики и лечения экссудативного диатеза у цыплят и утят; мышечной дистрофии, токсической дистрофии печени у молодняка млекопитающих. Кроме того, препарат используют для повышения плодовитости у половозрелых животных и повышения жизнеспособности эмбрионов и новорожденного молодняка. Его можно применять в чистом виде, а также в сочетании с витаминами А и D, микроэлементами и особенно селеном натрия. Его широко используют для обогащения премиксов, белково-витаминных добавок и комбикормов. В животноводческих хозяйствах, производящих собственные кормосмеси, гранувит Е используют в следующих профилактических дозах (в пересчете на альфа-токоферол-ацетат) г/т сухого корма для уток и гусей — 5; кур — 10; поросят-отъемышей и откармливаемого молодняка свиней, молодняка крупного рогатого скота, овец, свиноматок и хряков — 20; поросят-сосунов, ягнят, коров и быков-производителей — 30; телят — 40 (И. В. Петрухин, 1989).

Концентрат витамина Е для кормовых целей представляет собой хорошо сыпучие порошки от светло-желтого до желто-коричневого цвета. Препарат содержит 25 или 50% dl-альфа-токоферола. Срок годности при хранении в герметической таре — 1 год. **Кормовит Е-25** — смесь витамина Е (альфа-токоферола-ацетата) с хорошо высушенными отрубями и выжимками черноплодной рябины. В зависимости от содержания выжимок черноплодной рябины цвет препарата меняется от светло-коричневого до черного. Содержание витамина Е составляет 25%. **Раствор витамина Е 25%** в масле для животноводства выпускают активностью 22,5–27,5%. Препарат хранят при температуре не выше 15°C.

Срок годности всех препаратов витамина Е при соблюдении условий хранения (в сухом защищенном от света месте, относительной влажностью не более 70%) — 1 год. Использование препаратов витамина Е, особенно совместно с витамином А, способствует повышению продуктивных и репродуктивных свойств коров, а также лучшему развитию новорожденных телят (О. Привало и др., 1983).

ВИТАМИН К И ЕГО ИСТОЧНИКИ

Витамин К (филлохинон, менадион) повышает свертываемость крови, обладает бактериостатическими действиями. При его дефиците появляются подкожные и внутримышечные кровоизлияния, кровотечения. Богаты витамином К зеленые корма, травяная мука, а в зерне и корнеплодах его мало. У млекопитающих, в том числе и свиней, витамин К синтезируется микрофлорой кишечника, однако поросята в раннем возрасте и птица не способны синтезировать его. Поэтому рекомендуется включать его в рацион в следующих дозах — 1–3 мг/кг корма. Для сбалансирования рационов и кормовых смесей в крупных промышленных комплексах применяют, в основном, викасол.

Викасол — тонкодисперсные белые или же белые с желтоватым оттенком кристаллы без запаха. Препарат является стабилизированной водорастворимой формой витамина К₃, 1 мг викасола соответствует 0,52 мг витамина К₃. Срок годности — 1 год. Синтетический препарат витамина К — **менадион**, активностью 34%, представляет собой желтый кристаллический порошок, под действием света превращающийся в бесцветное вещество. В связи с его неустойчивостью при производстве премиксов лучше использовать гетразин и кастаб — химически защищенные формы менадиона.

В птицеводстве целесообразно также применять стабилизированные сыпучие формы витамина К₁, который, например, при заболевании цыплят кокцидиозом в 3 раза активнее витамина К₃. Во всех других случаях витамин К₃ в 2,5–3 раза активнее витамина К₁.

ВИТАМИНЫ ГРУППЫ В И ИХ ИСТОЧНИКИ

Водорастворимые витамины, в отличие от жирорастворимых, не накапливаются в организме или откладываются лишь в небольшом количестве. Установлено, что даже кратковременный перерыв в их поступлении снижает активность многих ферментов, в результате происходит торможение соответствующих процессов обмена веществ, снижение продуктивности и ослабление резистентности организма. Микроорганизмы пищеварительного тракта жвачных животных синтезируют витамины группы В, как правило, в достаточном количестве. Исключение составляет молодняк в первые месяцы жизни, пока у него не развита рубцовая микрофлора. Поэтому потребность в водорастворимых витаминах молодняка жвачных в молочный период, как и животных с однокамерным желудком, обеспечивается за счет кормов рациона и соответствующих кормовых добавок.

Витамины этой группы или их производные входят в состав многих ферментов, от активности которых зависят обменные процессы в организме, поэтому они оказывают влияние на обмен белков, углеводов, жиров, минеральных веществ и т. д. Эти витамины необходимы для нормального функционирования нервной системы, желез внутренней секреции.

Витамин В₁ и его источники. Недостаток тиамина в рационе приводит к значительному ухудшению усвоения белка, нарушению обмена аминокислот и т. д. К дефициту тиамина особенно чувствительна птица. Развитию гиповитаминоза способствуют инфекционные заболевания и различные стресс-факторы (скученность животных, сырость, сквозняки и т. д.). У поросят возникает заболевание на фоне недостатка витамина В₁ в молозиве и молоке свиноматок, при кормлении последних на протяжении длительного времени вареными кормами.

Хорошим источником тиамина являются кормовые дрожжи, отруби, зеленая трава и т. д. Однако в стадии приготовления кормов, в частности при повышенной температуре (гранулирование, термическая обработка), значительная часть витамина может разрушаться, поэтому необходимо использовать препараты тиамина. В рационы свиней, птицы и телят молочного периода рекомендуется добавлять их 30–50% от потребности организма в витамине (В. Членов, 1982). Для обогащения кормов и премиксов в основном применяется тиамин бромистый — белый кристаллический порошок со слегка желтоватым оттенком. В препарате содержится не менее 98% тиамин-бромид. Срок годности — 2 года.

Витамин В₂ и его препараты. Недостаточное содержание рибофлавина приводит к эмбриональной смертности, снижению продуктивности, замедлению роста. Корнеплоды и зерно злаковых культур содержат мало рибофлавина. Наиболее богаты им кормовые дрожжи, травяная мука, пшеничные отруби. За счет природных источников потребность в рибофлавине у свиней, птицы и телят не обеспечивается. Поэтому необходимо добавлять препараты витамина в рационы. Эти добавки должны составить не менее 60% от потребности организма в витамине. Применяют препараты химического и микробиологического синтеза. **Витамин В₂ кормовой микробиологического синтеза** представляет собой мелкозернистый порошок желто-бурого цвета. В 1 г препарата содержится не менее 10 мг витамина В₂. Срок годности — 1 год. **Рибофлавин**, получаемый химическим синтезом, — кристаллическое вещество желто-оранжевого цвета, содержит 97% витамина, устойчив к высокой температуре, однако чувствителен к свету. При производстве кормосмесей в хозяйстве рибофлавин применяют в сле-

дующих профилактических дозах в г/т сухого корма: для уток и гусей — 3; кур — 4–6; свиней — 5–6. При хранении в таре, предохраняющей от действия света и влаги, срок годности — 3 года. **Гранувит В₂** (кормовой микрогранулированный препарат рибофлавина) — сыпучий порошок темно-оранжевого цвета. Содержание витамина в препарате — 45–55%. Срок годности — 12 месяцев.

Добавка рибофлавина в комбикорм 2–8 г/т для кур-несушек повысила выводимость цыплят при инкубации на 3,4–6,1%, при этом количество цыплят первой категории в опытных группах было на 8,3–11,8% выше, чем в контрольной группе. Наилучшие результаты были получены при введении 4–6 г/т комбикорма (В. А. Членов, 1982).

Витамин В₃ и его источники. При недостатке витамина В₃ происходит замедление роста, снижение плодовитости, появление дерматитов с поражением уголков рта и глаз и т. д. Наиболее бедны витамином В₃ корнеплоды. Богаты им люцерновая мука, пшеничные отруби, дрожжи.

Недостаток витамина чаще всего возникает вследствие термической обработки кормов. Для кормовых целей применяют кристаллическую соль пантотеновой кислоты — **dl-пантотенат кальция**. Он представляет собой белый или слегка желтоватый аморфный порошок. Препарат гигроскопичен. Содержание пантотената кальция составляет 74–80% или 36% витамина В₃. Срок хранения — 1 год.

Норма включения в корма должна составлять 30–50% от его общей потребности, а для племенных животных — до 80%. Практически в комбикорма для птиц добавляют 10–20 г/т витамина В₃, свиней — 10–15 г/т. Дача пантотената кальция по 12 мг/кг корма улучшила рост цыплят на 4,7%, яйценоскость кур — на 2,4% (В. Членов, 1982).

Холин и его препараты. При его недостатке задерживается рост животных, нарушается обмен жиров. Богаты холином кормовые дрожжи, протеиновые корма, зеленые растения, очень бедна им кукуруза. В производстве комбикормов и премиксов применяют хлористо-водородную соль холина — **холинхлорид** в виде 70%-ного водного раствора или 50%-ного сыпучего порошка. Раствор холинхлорида вводят в корма вместе с другими жидкими компонентами, например патокой. Срок хранения — 12 месяцев в герметической таре и 6 месяцев в комбикормах.

Высокопродуктивные коровы в течение первых 100 дней лактации ежедневно расходуют до 2 кг липидов из жировых депо, при этом только 40% их может включиться в состав молочного жира, а остальная часть используется на компенсацию энергозатрат.

Интенсивное окисление резервных липидов, как правило, сопровождается повышением содержания в крови недоокисленных продуктов (ацетоуксусная кислота и ацетон), что приводит к развитию кетоза. Для нормализации обмена липидов и во избежание жирномолочности в новотельный период используются такие кормовые добавки, как холин и метионин, обладающие липотропным действием. Из-за дороговизны холина, возможно использование его частичного заменителя — бетаина, получаемого из сахарной свеклы. Исследования показали, что использование обогащенного бетаином комбикорма (0,5% от массы комбикорма) в первые 100 дней лактации повышает молочную продуктивность с 2753 до 2717 кг, жирность молока с 4,27 до 4,32% (т. е. среднесуточный удой молока 4%-ной жирности — с 27,4 до 29,3 кг; первая опытная группа). Более эффективным оказалось использование обогащенного бетаином комбикорма за 2 недели до отела и первые 100 дней лактации (вторая опытная группа). В этом случае за первые 100 дней лактации от каждой коровы получено 2760 кг молока жирностью 4,35% (30 кг молока 4% жирности в сутки). Расход кормов на 1 кг 4%-ного молока снизился с 7,7 МДж обменной энергии (в контрольной группе) до 7,3 и 7,1 МДж обменной энергии в 1-й и 2-й опытных группах соответственно. При этом средняя продолжительность сервис-периода сократилась с 91,0 до 85,6 и 78,7 дней соответственно. В расчете на каждую корову 1-й и 2-й опытных групп получено дополнительной прибыли по сравнению с контролем на 296 и 609 руб. соответственно. (М. Кирилов, 2006).

Витамин РР и его препараты. При недостатке ниацина отмечаются воспаление слизистой оболочки рта, языка, дерматиты с выпадением волос и некротическими поражениями кожи. Обмен этого витамина и триптофана взаимосвязан. При скармливании рационов, дефицитных по никотиновой кислоте, повышается потребность в триптофане. Часть никотиновой кислоты в организме синтезируется за счет триптофана. Хорошим источником никотиновой кислоты являются дрожжи, пшеничные отруби и др. В зерне кукурузы и других хлебных злаков витамин РР содержится в связанной форме, плохо усвояемой животным организмом. Уровень добавки витамина РР может составить 50–60% от общей потребности животных и птицы в данном витамине. Исключение составляют корма из кукурузного зерна и зерна других злаков, из которых организм свиньи никотиновую кислоту почти не усваивает или усваивает в очень малой степени. В эти корма необходимо вводить добавки до 100% от общей потребности животных в этом витамине. Для обогащения кормов и рационов используется **синтетический препарат никотиновой кислоты**. Он представляет

собой бесцветные кристаллы игольчатой формы, содержит витамина РР не менее 99,5% в пересчете на сухое вещество. Никотиновая кислота стабильна к высокой температуре. При хранении в хорошо закупоренной таре в сухом месте срок годности составляет 10 лет. В комбикормах хорошо сохраняется в течение 6 месяцев. Используется также **никотинамид** — гигроскопический белый кристаллический порошок. В препарате содержится 99% никотинамида. Срок годности — 2 года.

Витамин В₆ и его источники. При недостатке этого витамина животные заболевают дерматитом, происходит задержка роста, нарушение процесса размножения, у птицы снижается выводимость яиц. Витамином В₆ богаты кормовые дрожжи, отруби, зеленая трава. Однако естественные источники витамина могут оказаться недостаточными для полного удовлетворения потребности животных и птицы. Поэтому рекомендуется вводить в корма в виде добавки 30–50% витамина от общей его потребности (В. Членов, 1982). Для этих целей используется **пиридоксин гидрохлорид**. Он представляет собой белый кристаллический порошок, содержащий до 98% действующего начала. Пиридоксин и его препараты стабильны к воздействиям высокой температуры, однако они чувствительны к действию света. Под влиянием солнечных и ультрафиолетовых лучей препарат быстро разрушается.

Витамин В₁₂ (цианкобаламин) и его препараты. Цианкобаламин является незаменимым фактором роста и репродукции животных, участвует в процессах кроветворения, синтеза нуклеиновых кислот, метильных групп и аминокислот. Общие клинические симптомы дефицита витамина В₁₂ характеризуются задержкой роста, анемией, недостаточным использованием питательных веществ, повышенной восприимчивостью к заболеваниям. Давно замечено, что молодняк — поросята и цыплята — на рационах с включением кормов животного происхождения растут намного быстрее, чем на рационах, составленных только из растительных кормов, пусть даже высокобелковых. Основная причина этого заключается в том, что в кормах животного происхождения, в отличие от растительных, содержится витамин В₁₂. Если же к растительному рациону добавить витамин В₁₂, то молодняк развивается так же хорошо, как на рационах с кормами животного происхождения. При достаточном содержании в рационе жвачных животных кобальта (не менее 0,1 мг/кг сухого вещества) микрофлора рубца синтезирует этот витамин в необходимом количестве (Б. Кальницкий, 1983). Однако его синтез в кишечнике свиней и птицы, а также у молодняка скота в молочный период сильно ограничен. Для нужд животноводства выпускается кормовой препарат — концентрат

метанового брожения (**КМБ-12**). По внешнему виду он представляет собой однородный порошок коричневого цвета, в котором витамина B_{12} содержится не менее 25 мг/кг. Срок годности — 1 год. Для обогащения премиксов используют цианкобаламин — кристаллический порошок темно-красного цвета с содержанием в препарате не менее 95% витамина B_{12} .

При обогащении рационов свиней и птицы витамином B_{12} улучшается использование протеина в организме, снижаются затраты дорогих дефицитных кормов животного происхождения, повышается оплата корма продукцией. Особенно эффективно совместное использование его с антибиотиками.

Витамин B_c (фолиевая кислота). При недостатке фолиевой кислоты у кур нарушается образование белка яиц. При инкубации таких яиц наблюдается высокая смертность эмбрионов на 20-й день инкубации. Для обогащения комбикормов используют синтетический препарат фолиевой кислоты, содержащий не менее 95% витамина.

Витамин Н (биотин). При недостатке этого витамина наблюдается депрессия роста молодняка птицы, снижается выводимость яиц. При этом гибель эмбрионов происходит главным образом в течение последних трех дней. Для удовлетворения потребности в биотине используют его синтетический препарат, содержащий не менее 98% витамина.

ВИТАМИН С И ЕГО ИСТОЧНИКИ

Аскорбиновая кислота (**витамин С**) участвует в регулировании окислительно-восстановительных процессов, образовании стероидных гормонов, коллагена, инактивировании в организме токсических веществ, повышает сопротивляемость организма к инфекционным заболеваниям и различным стрессам. Считается, что сельскохозяйственные животные способны синтезировать витамин С в достаточном количестве. Однако в периоды физиологического напряжения организма, в зависимости от различных внешних воздействий, потребность в этом витамине резко возрастает и не может быть обеспечена за счет биосинтеза (А. Р. Вальдман, 1951). Повышенную потребность в нем вызывают и стрессовые факторы, рационы, дефицитные по витаминам А и Е. Поэтому, несмотря на биосинтез аскорбиновой кислоты организмом и поступление ее с естественными кормами, добавка витамина в рацион в отдельные периоды необходима. Особенно чувствительны к недостатку аскорбиновой кислоты поросята, жеребята и птица. Этот витамин необходим при выращивании молодняка с использованием заменителей цельного молока. При раннем отъеме в их

рационы необходимо включать аскорбиновую кислоту в количестве 100–200 мг/кг корма.

Препарат аскорбиновой кислоты (аскорбин, аскорвит и др.) представляет собой белый кристаллический порошок кислого вкуса, без запаха. Препарат содержит 99% витамина. Его применяют для обогащения комбикормов для птицы (50 г/т), а также для усиления действия антиоксидантов (50–100 г/т) или для уменьшения влияния стресса. Следует учесть, что повышенные дозы неблагоприятно действуют на организм. Так, скармливание 1,3 г/кг корма цыплятам и 1 г/кг пороссятам приводило к потере массы тела. (И. В. Петрухин, 1989).

При наличии влаги и, в особенности, при каталитическом действии металлов, особенно железа и меди, процесс окисления витамина значительно усиливается. В примесях с активными микроэлементами содержание витамина С может снизиться за два месяца на 30%, а за три — на 50%.

ВИТАМИН U И ЕГО ИСТОЧНИКИ

Интенсификация производства животноводческой продукции вызывает новые проблемы. Одной из них, получившей распространение особенно в условиях крупных свиноводческих комплексов, является язва желудка. Одной из причин ее возникновения считают скармливание животным мелкоизмельченной гранулированной зерновой дерти. Есть основания предполагать, что при концентратном типе кормления свиней в условиях комплексов резко возрастает потребность в ранее не нормированном витамине U, обладающем противоязвенными свойствами. Витамин U (от *lat. ulcus* — язва) был получен в 1969 г. сотрудниками Института биохимии им. А. Н. Баха АН СССР под руководством проф. В. Н. Букина.

Препарат витамина U (метилметионинсульфония хлорид — активированная форма метионина) представляет собой порошок белого цвета, сладковато-солоноватого вкуса, с запахом капусты, гигроскопичен, на свету неустойчив, легко растворим в воде, выпускается Уфимским витаминным заводом. Активность витамина составляет 45–55% и не снижается в течение двух лет при хранении его в сухом, защищенном от света месте.

Витамин U является поставщиком метильных групп, принимает участие в реакциях метилирования, синтеза в организме многих пластических и биологически активных веществ. Хорошо всасывается в желудочно-кишечном тракте. Нормализует обмен веществ и функции печени при токсикозах, способствует заживлению слизистой оболочки при ее язвенных поражениях. Применяется с профилактической и лечебной целью при гастритах, гастроэнтеритах

Норма добавок витаминов в комбикорма

Вид и возраст птицы		А, млн МЕ	D*, млн МЕ	Е,* г	К, г
Куры-несушки мясные		12,5	3,0	30,0	3
Куры-несушки яичные		—	—	—	—
Племенные		12	3,0	20,0	2
Промышленные		8	2,5	10	1
Петухи при искусственном осеменении		10	2,0	40,0	2
Индейки, цесарки, перепела***		15	1,5	20,0	2
Индюки племенные		15	1,5	50,0	2
Утки		10	1,5	10,0	2
Гуси		10	1,5	10,0	2
Молодняк яичных и мясных кур, нед.	1–8	10	2,0	20,0	2
	9 и старше	8	2,0	10,0	1
Цыплята-бройлеры в возрасте, нед.	1–4	12	3,0	30,0	2
	5 и старше	10	2,5	20,0	1
Молодняк индеек, цесарок, перепелов в возрасте, нед.	1–17***	15	2,5	20	2
	18–30 (самки ремонтные)	7	1,5	10	2
	18–30 (самцы ремонтные)	14	2,0	30	2
Молодняк уток и гусей в возрасте, нед.	1–8	10	2,5	10	2
	9–26 (ремонтный)	7	1,5	5	1

* При пересчете МЕ витаминов в микрограммы и мг пользуются коэффициентами: 1 МЕ витамина А соответствует 0,3 мкг ретинола; 0,344 мкг А — ацетата и 0,556 мкг А — пальмитата; 1 МЕ витамина D₃ равна 0,025 мкг холикальциферола; 1 МЕ витамина Е соответ-

у молодняка свиней и крупного рогатого скота, язвенной болезни желудка и гипотрофии поросят, для профилактики желудочно-кишечных болезней и гепатозов и стимуляции роста цыплят-бройлеров. С профилактической целью витамин U назначают с кормом в суточной дозе поросьятам-сосунам с 10-дневного возраста — 5 мг/кг; поросьятам отъемного возраста и молодняку свиней — 10 мг/кг массы тела. Для профилактики заболеваний поросят первых дней жизни препарат назначают свиноматкам за 10–15 дней до опороса и в первые 10 дней подсосного периода из расчета 1,5 мг/кг массы тела. Продолжительность применения препарата — не более 35 дней. В дальнейшем препарат применяют после перерыва в 15–20 дней.

Крупному рогатому скоту витамин U задают в дозе 1,5–2,0 мг/кг массы тела в смеси с концентратами. Его назначают в смеси с кормом из расчета 100–200 мг на 1 кг корма. С лечебной целью препа-

(на 1 т комбикорма)

	В, г	В ₂ , г	В ₃ , г	В ₄ , г	В ₅ (РР), г	В ₆ , г	В _с , г	В ₁₂ , г	Н,** г	С, г
	2	8	25	500	23	4	1	0,025	0,15	М1
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	6	20	500	20	4	1	0,025	0,15	50–75
	1	4	20	250	20	4	1	0,025	0,1	50
	3	5	20	500	20	4	1	0,025	0,1	50
	2	5	20	1000	30	4	1,5	0,025	0,2	50
	2	5	20	1000	30	4	1,5	0,025	0,2	—
	1	5	10	500	20	3	0,5	0,025	0,1	—
	1	5	10	500	20	2	0,5	0,025	0,1	—
	1,5	5	10	500	20	2	0,5	0,025	0,1	50
	1	5	10	250	20	1	0,5	0,025	0,05	50–70
	2	5	10	500	30	3	0,5	0,025	0,1	—
	1	5	10	500	20	3	0,5	0,025	0,05	—
	2	6	15	1000	30	4	1,0	0,025	0,2	—
	1	5	10	500	20	1	0,5	0,025	0,1	50
	2	5	20	100	30	4	1,5	0,025	0,2	—
	1	4	10	500	20	3	0,5	0,025	0,1	—
	1	3	10	250	20	1	0,5	0,025	0,1	—

ствует 1 мг токоферолацетата. ** Биотин вводится в комбикорма при отсутствии дрожжей, а также при высоком уровне пшеницы в рационе. *** Для взрослых перепелов и перепелят на мясо норма витамина D₃ составляет 4 млн МЕ и В₁₂ — 50 мг/т корма.

рат применяют в дозе, превышающей профилактическую в 2–3 раза в сочетании с лечебными средствами до выздоровления животных. Использование витамина U крупного рогатого скота обеспечивает снижение заболеваемости гепатозами, язвенной болезнью, гастроэнтеритами в 1,5–2 раза.

Применение витамина U свиньям обеспечивает снижение количества мертворожденных поросят на 40%, гипотрофиков в приплоде — на 27%, при отъеме — на 12%, заболеваемость гастроэнтеритами — на 15%, увеличение делового выхода поросят при отъеме на 11%. При этом экономический эффект составляет от 3,09 до 6,57 руб. на рубль затрат. Добавление в гранулированные комбикорма витамина U в дозе 0,1 кг/т корма позволяет снизить случаи появления язвы желудка у свиней, сократить срок откорма, повысить эффективность использования кормов.

Активность различных витаминных добавок представлена в Приложении VI. Содержание витаминов в естественных кормах и их доступность не всегда соответствуют требованиям. Для обеспечения потребности в витаминах используют гарантированные добавки синтетических препаратов. Гарантированные нормы добавок витаминов в комбикормах для птицы представлены в табл. 57 (В. И. Фисинин и др., 2001).

ПОЛИВИТАМИННЫЕ ПРЕПАРАТЫ

В практике кормления сельскохозяйственных животных часто наблюдается недостаток в рационах одновременно нескольких витаминов. В этих условиях удобно применять поливитаминные препараты. Их используют для обогащения кормов непосредственно в хозяйстве или для инъекции животным.

Рыбий жир. Выпускается в чистом и витаминизированном виде. В рыбьем жире витамина D содержится 350 МЕ/мл. Витаминизированный рыбий жир выпускают с содержанием по 1 тыс. МЕ и 500 МЕ или же по 3 тыс. МЕ и 1 тыс. МЕ витаминов А и D соответственно. Для птицеводства выпускают рыбий жир с содержанием витамина А 1000 МЕ/мл и витамина D₃ 4 тыс. МЕ/мл. При хранении рыбий жир прогоркает, а содержащиеся в нем витамины разрушаются. Применение рыбьего жира противопоказано бройлерам, мясной птице, предназначенной для убоя, а также свиньям на откорме, так как при употреблении больших доз жира мясо приобретает запах рыбы.

Тривит (стерильный раствор витаминов А, D, Е в растительном масле) — прозрачная жидкость светло-желтого или светло-коричневого цвета, в которой витамина А содержится 30 тыс. МЕ, витамина D₃ — 40 тыс. МЕ и витамина Е — 20 мг/мл препарата. Препарат не теряет своей активности в условиях правильного хранения в течение двух лет.

Его применяют при гипо- и авитаминозах животных для лечения и профилактики рахита, остеомалации, а также при функциональных расстройствах воспроизводства. Препарат вводят внутримышечно, подкожно (один раз в неделю) или перорально. При даче с кормом его тщательно смешивают и скармливают в течение 3–4 недель.

Тетравит (стерильный раствор витаминов А, D₂, Е и F в растительном масле). Прозрачная жидкость светло-желтого или светло-коричневого цвета, в которой содержится витамина А — 50 тыс. МЕ/мл, витамина D₂ — 25 тыс. МЕ/мл, витамина Е — 20 мг/мл и витамина F — 5 мг/мл препарата. Препарат не теряет своей активности при правильном хранении в течение 2 лет. Его применяют для профилактики рахита, остеомалации, дерматитов,

а также для повышения жизнедеятельности новорожденного молодняка и плодовитости самок. Препарат вводят внутримышечно, подкожно или через рот.

Тривитамин. Масляная жидкость светло-коричневого цвета, в которой витамина А содержится 15 тыс. МЕ/мл, витамина D₃ — 20 тыс. МЕ/мл и витамина Е — 10 мг/мл. Его вводят под кожу или внутримышечно.

Аквитал. Светло-желтая жидкость, в которой витамина А содержится 20 тыс. МЕ/мл и витамина D₃ — 1000 МЕ/мл. Его добавляют в питьевую воду цыплятам до 2-недельного возраста в дозе 50 мл на 100 голов. Срок годности — 3 месяца.

Раствор А, D₃, Е в масле. Прозрачная или слегка мутноватая жидкость, в которой витамина А содержится 70 тыс. МЕ/мл, холекальциферола — 1000 МЕ/мл и токоферола-ацетата — 70 мг/мл. Его применяют в виде обогащенных кормосмесей или путем инъекций. Срок годности — 6 месяцев. Состав поливитаминных препаратов приведен в Приложении V.

Кроме смесей жирорастворимых витаминов, в животноводстве применяют и другие препараты, содержащие в своем составе не только жирорастворимые, но и водорастворимые витамины.

Пушновит — мелкий аморфный порошок с размером частиц не более 2 мм, светло-желтого цвета с включением отдельных белых или желтых частиц, горько-кислого вкуса. Препарат выпускают двух составов (табл. 58).

Пушновит предназначен для обогащения кормовых рационов пушных зверей (лисиц, норок, песцов), а также кроликов и других грызунов. Препарат добавляют из расчета 5–10 кг/т рациона.

Таблица 58

Рецептура пушновита, г/кг

Ингредиент	Рецепт пушновита	
	№ 1	№ 2
Альфа-токоферол-ацетат	15,0	10,0
Тиаминхлорид	0,25	0,25
Рибофлавин	0,4	0,4
Тиаминбромид	0,33	0,33
Пантотеновая кислота	3,0	3,0
Пиридоксин	0,5	0,5
Фолиевая кислота	0,1	—
Цианокобаламин, мкг	3,0	—
Аскорбиновая кислота	30,0	20,0
Сахарный песок, крахмал	В количествах, достаточных для получения 1 кг смеси витаминов	

Для профилактики витаминной недостаточности стельным коровам рекомендуется вводить раз в неделю (в течение 8–10 недель) внутримышечно или давать с кормом масляные концентраты витаминов из расчета 500–700 тыс. МЕ витамина А, 250–300 тыс. МЕ витамина D или по 10–15 мл тривитамина. Дача витаминных концентратов АДЕ коровам эффективна и в период лактации, особенно в начальный период. Если рацион сухостойной коровы содержал недостаточное количество каротина, витамина D, то новорожденному теленку при первом выпаивании молозива следует ввести 100 тыс. МЕ витамина А и 50 тыс. МЕ витамина D. Если хозяйство не располагает витаминными кормами, телятам до 3-месячного возраста с молоком или обратом дополнительно дают в сутки по 10–12 тыс. МЕ витамина А и 2–3,5 тыс. МЕ витамина D. Особенно важно учитывать обеспеченность витаминами при снижении норм цельного молока. В этой ситуации норму витаминов рекомендуется увеличить в 1,5–2 раза (А. Е. Петухова и др., 1990).

Многочисленными опытами установлена эффективность использования витаминов в животноводстве. Обогащение рационов молодняка свиней при безвыгульном содержании недостающими витаминами положительно влияло на показатели откорма. Добавление в расчете на 1 кг кормосмеси, состоящей из ячменной и пшеничной дерти, хлопчатникового шрота, мясокостной муки по 1950 МЕ витамина А, 220 МЕ витамина D, 2 мг рибофлавина, 5 мг пантотената кальция, 12 мг никотиновой кислоты и 25 мкг витамина В₁₂ способствовало повышению среднесуточного прироста в первом периоде откорма молодняка свиней (с 34–35 до 65 кг живой массы) с 432 до 481 г, во втором периоде (с 65 кг до конца откорма) — с 672 до 688 г. Эти данные свидетельствуют, что эффективность добавок витаминов более отчетливо проявляется в ранний период развития, что, видимо, обусловлено высокой интенсивностью обменных процессов в этом возрасте (Т. А. Фаритов, 1972). Обогащение рационов, состоящих из 6 кг термически обработанных пищевых отходов, 1,9 кг концентрированных кормов и 100 г дрожжей, витаминами А (4 тыс. МЕ в сутки) и D (400 МЕ) позволило повысить среднесуточный прирост откармливаемых свиней с 607 до 640 г (Т. А. Фаритов, Ф. Г. Гумеров, 1981). При этом расход кормов снизился с 6,06 до 5,75 корм. ед./кг прироста, в расчете на каждую голову получено дополнительной прибыли по 5,26 руб.

Таким образом, проведенные научные исследования показывают, что использование витаминных препаратов позволяет улучшить зоотехнические и экономические показатели животноводства.

КОРМОВЫЕ АНТИБИОТИКИ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Профилактический и ростовой эффект антибиотиков объясняют как антимикробным действием, так и прямым влиянием их на организм животных (Д. Ф. Осидзе, 1981). Антибиотики изменяют видовой состав микрофлоры кишечника в благоприятном для организма направлении, подавляя или уменьшая количество вредных микробов. Считают также, что антибиотики влияют на обменные процессы в организме животного путем активизации функциональной деятельности органов пищеварения, гормональной системы, улучшения усвоения питательных и биологически активных веществ корма. Благодаря этому молодняк лучше развивается, быстрее растет, снижается заболеваемость и сокращается отход. В результате повышается прирост животных, снижается расход кормов на единицу продукции и ее себестоимость. В настоящее время расширение ассортимента идет за счет выпуска антибиотиков немедицинского назначения, которые постепенно заменяют ранее применявшиеся препараты тетрациклинового ряда. Промышленность выпускает кормовые антибиотики, стандартизированные по активному действию гризина и бацитрацина.

Гризин обладает широким антибактериальным спектром действия. Он подавляет грамположительные и грамотрицательные бактерии и оказывает ростостимулирующее действие при скармливании молодняку животных. Препараты выпускают под названием «Кормогризин-5», «Кормогризин-10» и «Кормогризин-40» с содержанием гризина 5, 10 и 40 мг/г препарата соответственно (ТУ-59-64-74). Кормогризин по внешнему виду представляет собой однородный порошок светло-желтого или коричневого цвета.

Бацитрацин угнетает грамположительные микроорганизмы, а при скармливании молодняку животных оказывает выраженное ростостимулирующее действие. Препараты выпускают в форме «Бациллихина-10», «Бациллихина-20» и «Бациллихина-30» с содержанием бацитрацина соответственно 10, 20 и 30 мг/г препарата (ТУ-59-63-74). Кормовые формы бацитрацина представляют собой однородный порошок светло-желтого или коричневого цвета.

Кормовые препараты антибиотиков являются естественными биологическими комплексами. В их состав, кроме микробиологически активного вещества, входят белки, аминокислоты, витамины, микроэлементы и другие соединения. Гарантийный срок хранения кормовых антибиотиков — 12 месяцев.

Использование антибиотиков в животноводстве требует строгого соблюдения инструкции по их применению. Изготовление

комбикормов и комплексных добавок, содержащих антибиотики, производят на комбикормовых предприятиях, имеющих дозаторы для точного дозирования и равномерного распределения препаратов. Допускается введение кормовых антибиотиков в комбикорма и ЗЦМ непосредственно в хозяйствах при условии тщательного их смешивания с кормами при помощи кормосмесителей. Рекомендуемые дозы введения антибиотиков приведены в табл. 59.

Т а б л и ц а 59

Нормы внесения антибиотиков в комбикорма, г/т

Вид и возраст животных	Бацитрацин	Гризин
Поросята-сосуны и отъемыши (отъем до 30 дней)	55	12
Молодняк свиней на откорме, подсосные, супоросные, холостые матки, хряки и ремонтный молодняк	20	2,5
Телята в возрасте от 10 дней до 6 месяцев	60	7,5
Молодняк крупного рогатого скота старше 6 месяцев на откорме	40	5
Молодняк овец	30	3,5
Овцы на откорме	20	2,5
Куры:		
Ремонтный молодняк в возрасте		
1–90 дней	20	2,5
91–150 (мясной — 180) дней	10	1,25
Бройлеры в возрасте		
1–30 дней	15	2,0
31-й день и старше	10	1,5
Несушки	20	—
Утки:		
1–20 дней	15	2,0
21-й день и старше	10	2,0
Индейки:		
1–60 дней	50	3,0
61-й день и старше	20	3,0
Гуси:		
1–20 дней	15	2,0
21–180 дней	20	2,0
181-й день и старше	20	—

Примечание: В ЗЦМ телят бацитрацин вводят из расчета 50 г/т, гризин — 5 г/т.

Комбикорма, содержащие антибиотики, хранят отдельно от других кормов и скармливают только тем возрастным группам, для которых они предназначены.

Согласно инструкции по применению антибиотиков запрещается скармливать их коровам, племенным животным и птице всех возрастов в племенных хозяйствах, курам-несушкам (кроме препарата бацитрацина), вносить препараты антибиотиков в рационы животных непосредственно на фермах без предварительного их смешивания с комбикормами или обогатительными смесями, подвергать корма и кормовые добавки, содержащие антибиотики, тепловой обработке при температуре выше 80°C.

Высокая эффективность применения кормовых антибиотиков обеспечивается при периодической замене препаратов, а также при совместной даче с витамином В₁₂.

По обобщенным данным (Д. Ф. Осидзе, 1981), использование кормовых антибиотиков в рационах молодняка сельскохозяйственных животных и откармливаемого поголовья на 10–12% повышает среднесуточный прирост и на 5–10% снижает расход кормов на единицу продукции.

ПРОБИОТИКИ

При концентрации большого количества животных на ограниченной территории, погрешностях кормления и содержания их условно-патогенная микрофлора часто становится причиной желудочно-кишечных заболеваний, которые наносят значительный ущерб животноводству.

При традиционном способе лечения, как правило, широко используют химиотерапевтические средства — антибиотики, сульфаниламиды и нитрофураны. Однако их применение нередко способствует селекции антибиотикоустойчивых штаммов патогенных бактерий, увеличению числа бактерионосителей среди животных и птицы. Побочные действия перечисленных препаратов вызывают нарушение равновесия микрофлоры кишечника, ослабление функций слизистой оболочки пищеварительного тракта и, как следствие, изменение условий естественной среды обитания нормальной микрофлоры. На этом фоне развиваются дисбактериозы и суперинфекции.

Одно из перспективных направлений профилактики и лечения кишечных инфекций — использование пробиотиков. Это экологически чистые препараты из живых микроорганизмов — антагонистов патогенных бактерий. В отличие от антибиотиков, механизм действия пробиотиков направлен не на уничтожение части

популяции кишечных микроорганизмов, а на заселение кишечника конкурентоспособными штаммами бактерий-пробионтов, часть которых является обычной микрофлорой желудочно-кишечного тракта хозяина. Основоположником целенаправленного изменения состава симбиотической микрофлоры желудочно-кишечного тракта является И. И. Мечников. Он впервые предложил энтеральный метод введения живых культур молочно-кислых бактерий в качестве антагонистов гнилостных микробов. Сегодня этот метод получил широкое развитие под названием «заместительная терапия».

Молочно-кислые бактерии до настоящего времени остаются одними из самых широко используемых пробиотических микроорганизмов. Бифидобактерии сравнительно недавно стали применяться для пробиотических целей, и этому, вероятно, способствовало открытие их постоянного присутствия как части нормальной микрофлоры кишечника. (А. Н. Панин, 2002).

Термин «пробиотик» был предложен в 1974 г. Перкероном. По эффективности пробиотики часто не уступают антибиотикам и химиотерапевтическим средствам, кроме того, не губят микрофлору желудочно-кишечного тракта. Отечественными учеными разработаны различные препараты — ацидофилин, бифидобактерин, лактобактерин, биосан, лактацид, иммунобак, интестивит, фагосан, лактоферон, споровит, пропиоцид и др. (Н. М. Малик, А. Н. Панин, 2001).

Пробиотические препараты подразделяются на эубиотики, пребиотики и симбиотики.

Эубиотики — биологические препараты, состоящие из живых микроорганизмов — представителей нормальной микрофлоры кишечника.

Пребиотики являются пищевыми или другими ингредиентами, преимущественно благотворно влияющими на развитие полезной микрофлоры кишечника организма. Полезные добавки пребиотиков могут содержать специфические вещества, вырабатываемые лактобактериями, которые предотвращают адгезию (прикрепление) нежелательных микроорганизмов к эпителиальным клеткам кишечника хозяина. В качестве пребиотиков могут использоваться олигосахариды, ингибирующие развитие некоторых групп микроорганизмов. Если живые микробиологические добавки (пробиотики) используются в сочетании со специфическими субстратами роста (пребиотики), то такие биопрепараты называют симбиотиками. В настоящее время разрабатываются композиции симбиотиков, обогащенные витаминами, ростовыми добавками, микроэлементами, лактозой, антибиотиками и др. (В. С. Никульников, В. К. Кретинин, 2007).

Пробиотики нашли широкое применение для борьбы с дисбактериозами различного происхождения, для профилактики и лечения колибактериоза и сальмонеллеза, для повышения резистентности организма, а также в качестве экологически чистых стимуляторов роста при выращивании и откорме молодняка животных.

Кафедрой Московского государственного университета прикладной биотехнологии создан эффективный пробиотический препарат ветеринарного назначения **бифацидобактерин (лактобифадол)**. Применение пробиотика 2 раза в день в дозе 0,1 г/кг живого веса в первые 7–10 дней жизни позволяет создать нормальный бактериоценоз в кишечнике и надежно защитить молодняк от патогенных возбудителей. Препарат обладает ростостимулирующим эффектом. Так, сохранность бройлерных цыплят во время испытаний повышалась на 10,1%, а их масса на день убоя превышала массу контрольных на 6,5%. При этом каждый рубль, затраченный на препарат, принес 16 руб. прибыли. Сохранность поросят в подсосный период содержания повышалась на 7,9–10,5%; среднесуточный прирост — на 12,3% по сравнению с контрольными. В период доращивания эти показатели составляли соответственно 9,5 и 8%. У телят до 20-дневного возраста при применении бифацидобактерина с профилактической целью риск желудочно-кишечного заболевания с признаками диареи, в том числе и колибактериозом, снижался на 30–60%. Среднесуточные приросты телят превышали показатели контрольных животных на 80–210 г (В. Субботин, Н. Данилевская, 2001).

Целлобактерин — представляет собой ассоциацию различных видов жизнеспособных клеток целлюлозолитических бактерий рубца, высушенных вместе с наполнителем и остатками среды, обладает высокой целлюлозолитической активностью. Препарат рекомендуется применять в животноводстве в качестве пробиотика, повышающего эффективность использования грубых кормов, увеличивающего их поедаемость на 9–10% и переваримость клетчатки на 12–16%. Сухой целлобактерин представляет собой мелкодисперсный однородный порошок от светло-серого до темно-серого цвета. Количество жизнеспособных клеток составляет не менее 400–500 млн/г препарата. У телят раннего возраста препарат способствует более быстрому формированию и становлению микрофлоры в преджелудках, что позволяет снизить расход цельного молока при их выращивании. Он эффективен и у молодняка со сформировавшимся рубцовым типом пищеварения при стойловом содержании животных на сбалансированных рационах с высоким уровнем грубых кормов и низким содержанием концентратов.

Целлобактерин задается животным ежедневно в смеси с концентратами. Препарат дозируют по 0,2–0,3 г/кг живой массы животных или по 6–7 г/кг сухого вещества рациона. У получавших пробиотик животных в содержимом рубца увеличивается общее количество микроорганизмов и число бактерий, гидролизующих целлюлозу, ксиланы и пектин. При этом целлюлозолитическая и целлобиогидролазная активности возрастают, а в рубцовой жидкости повышаются концентрации сахаров и летучих жирных кислот. Прирост живой массы у животных, получающих пробиотик, в зависимости от полноценности и сбалансированности рациона увеличивается на 10–26%, а затраты кормовых единиц и переваримого протеина на 1 кг прироста снижаются на 9,2–20,8% и 9,1–21,2% соответственно (Б. В. Тараканов, 2002).

Стрептофагин — предназначен для скармливания высокопродуктивным лактирующим коровам, содержащимся на высококонцентратных рационах, в качестве средства регуляции метаболических процессов в рубце. Препарат способствует лучшему использованию трудногидролизуемых углеводов кормов. При содержании коров на рационах с 40–50% -ным уровнем концентратов ежедневное скармливание стрептофагина не оказывает существенного влияния на удои, но на 0,2–0,3% повышает содержание жира, что позволяет дополнительно получать на каждую корову от 0,5 до 1 л молока базисной жирности. Затраты кормовых единиц на производство 1 кг 4% -ного молока при этом снижаются до 15,3%, а переваримого протеина на 4,7–12,1%. Препарат выпускают как в жидкой, так и в сухой форме. Его вводят в комбикорм спустя 10 дней после отела в дозе 25 мл или г (соответственно жидкого или сухого препарата) на корову в сутки. Наиболее эффективно его применение в первые 100 дней лактации. Как известно, для повышения жирномолочности коров рекомендован ацетат натрия. Стрептофагин по результативности действия превосходит эту добавку. Так, подкормка ацетатом натрия эффективна только у коров, содержание жира в молоке которых не превышает 3,4–3,8%. Использование стрептофагина позволяет повысить жирность молока и у высокожирномолочных коров (3,88–4,17%) на 0,20–0,24% и снизить затраты кормовых единиц и переваримость протеина на 1 кг 4% -ного молока на 5,0–8,9%. Производственные испытания стрептофагина в ОПХ «Ермолино» и ГПЗ «Ворсино» Боровского района Калужской области показали, что он эффективен не только при стойловом содержании коров. При их переводе на пастбище стрептофагин повышал содержание жира в молоке на 0,15–0,56%, т. е. он может быть рекомендован в качестве профилактического средства при

жиродепрессирующем действии на коров молодых зеленых коров (Б. В. Тараканов, 2002).

В НПФ «Агробиоцентр» Кировской области созданы пробиотики савит и стрептобифид. **Пробиотик савит** — комплексный препарат, содержащий живую культуру дрожжей — сахаромицетов и комплекс высокомолекулярных полисахаридов и протеинов. Его рекомендуется применять для коррекции кишечного биоценоза при дисбактериозах и диареях различного происхождения, при токсикозах, обусловленных недоброкачественными кормами, для нормализации обменных процессов, стимуляции иммунной системы организма, повышения усвояемости кормов, в качестве стимулятора роста. **Стрептобифид** — представляет собой комплексный пробиотический препарат с концентрацией от 10 до 100 доз в 1 г сухого вещества. Одна доза препарата содержит 1 млрд живых стрептококков кишечного происхождения и 100 млн бифидобактерий. В состав стрептобифида входят живые бифидобактерии и стрептококки, аутотипичные для кишечника животных. Препарат рекомендуется для профилактики кишечных дисбактериозов при стрессовых ситуациях различной этиологии как средство неспецифической профилактики бактериальных кишечных инфекций, для повышения общей резистентности и сохранности молодняка и стимуляции роста и развития животных. Оба препарата прошли необходимые исследования и разрешены для широкого производственного испытания Департаментом ветеринарии МСХ Российской Федерации.

В Государственном унитарном предприятии «Иммунопрепарат» разработана технология получения препарата пробиотика **«Бактиспорин»**. Препарат обладает выраженной антагонистической активностью в отношении стафилококков, протей, кишечной палочки и дрожжевых грибов. Он проявляет устойчивость к следующим антибиотикам: полимиксину, рифампицину, малочувствителен к пенициллину, стрептомицину, что позволяет использовать его в качестве лечебного средства совместно с антибиотиками. В профилактических целях «Бактиспорин» применяют в дозе 10 мг/кг живой массы в течение 7–10 суток, один раз в день с 1–2-го дня рождения теленка с молоком. В специальных опытах установлено, что применение «Бактиспорина» при ранних желудочно-кишечных заболеваниях телят позволяет сократить сроки заболевания, ускорить восстановление нарушенных функций, способствует повышению сохранности и интенсивному росту молодняка (Р. Г. Калимуллина, 2000).

Сотрудниками ООО «ЭМ-Кооперация» разработан пробиотик **«Байкал ЭМ1»**. Его основу составляет комплекс различных микроорганизмов (бифидобактерий, лактобацилл и др.) и продуктов их

жизнедеятельности (ферментов, витаминов, органических кислот и др.). Исследованиями Т. Дмитриевой было установлено, что использование пробиотика «Байкал ЭМ1» увеличило приросты массы животных на 10–12%, повысило молочную продуктивность на 10–15% (цит. по А. Шуварикову, В. Белеховой, 2008). Добавление по 100 мл препарата «Байкал ЭМ1» высокопродуктивным коровам в смеси с комбикормом во время вечернего кормления в течение 120 дней опытного периода обеспечило увеличение среднесуточного удоя с 24,47 до 26,34 кг или на 7,26%, жирности молока — с 4,04 до 4,34%, белка — с 2,83 до 2,90% при этом себестоимость 1 кг молока снизилась на 0,22 руб. (А. Шувариков, В. Белехова, 2008).

ФЕРМЕНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ

Большие резервы увеличения производства продуктов животноводства существуют в повышении коэффициента полезного действия потребляемых животными кормов. Известно, что молодняк животных рождается с недоразвитой ферментной системой пищеварения, да и взрослые животные переваривают в лучшем случае 60–70% питательных веществ корма. Повышение переваримости питательных веществ, хотя бы на несколько процентов, позволило бы получить значительное количество дополнительной продукции. Одним из путей решения данной задачи является введение в рацион животных ферментных препаратов микробного происхождения.

Ферменты (энзимы) — это специфические белки, выполняющие в живом организме роль биологических катализаторов. Ферменты, в отличие от гормонов и биостимуляторов, действуют не на организм животных, а на компоненты корма в желудочно-кишечном тракте, они не накапливаются в организме и продуктах птицеводства и животноводства. Расщепляя или синтезируя вещества, сами ферменты могут не изменяться. Они не входят в состав конечных продуктов реакции, не расходуются в процессе и после окончания остаются в прежнем количестве. В пищеварительном тракте животных и птиц вырабатываются собственные ферменты, при помощи которых и происходит переваривание полноценных кормов. Однако у животных, особенно моногастричных, практически нет собственных ферментов, переваривающих некрахмалистые полисахариды, из-за чего они практически не усваиваются организмом и препятствуют доступу собственных ферментов животных и птиц к другим питательным веществам и их перевариванию. В пищеварительном тракте птиц и животных

некрахмалистые полисахариды образуют вязкий раствор, обволакивающий гранулы крахмала и протеинов. Возникают два отрицательных последствия: жидкий и клейкий помет, в котором распространяется инфекция и снижение продуктивности птицы и животных.

В животноводстве в качестве основных концентрированных кормов используются ячмень, овес, рожь, непродуктивная пшеница и продукты их переработки. Потенциал этих кормов при кормлении животных с однокамерным желудком не в полной мере используется организмом. Основные зернофуражные культуры — овес и ячмень — отличаются высоким содержанием клетчатки (9–12 и 4–7% соответственно). Если обрушить овес и ячмень, содержание клетчатки снижается до 2,5–3,5% в ячмене, до 4–4,5% в овсе. При этом переваримость веществ этих кормов хотя и повышается, но проблема полностью не решается. Ведь рожь с количеством клетчатки в зерне всего 2,4–2,5% не является высокоценным кормом. Низкая питательность ряда зерновых обусловлена тем, что наряду с клетчаткой в них присутствуют в значительных количествах другие некрахмалистые полисахариды, к которым относятся бета-глюканы и пентозаны. Они содержатся в клеточных стенках эндоспермы зерна и при лущении не удаляются. По обобщенным данным, основными антипитательными факторами пшеницы, ржи и тритикале являются пентозаны, большую часть которых составляют арабиноксиланы. В ячмене отрицательное воздействие на усвоение питательных веществ в основном оказывают бета-глюканы (табл. 60).

Некрахмалистые полисахариды обладают еще одним отрицательным свойством — они сильно набухают, образуя вязкие

Таблица 60

Содержание некрахмалистых полисахаридов в кормах
(по В. С. Крюкову, 1996)

Кормовые средства	Содержание в расчете на сухое вещество, %			
	Клетчатка	Бета-глюканы	Пентозаны	Некрахмалистые полисахариды
Кукуруза	1,9–3,0	0,1–0,2	4,0–4,3	5,5–11,7
Пшеница	2,0–3,4	0,2–1,5	5,5–9,5	7,5–10,5
Ячмень	4,2–9,3	1,5–10,7	5,7–7,0	13,5–17,2
Овес	8,0–12,0	3,1–6,6	5,5–6,9	12,0–29,6
Рожь	2,2–3,2	0,5–3,0	7,5–9,1	10,6–12,8
Соевый шрот	3,4–9,9	—	3,0–4,5	18,0–22,7
Пшеничные отруби	10,6–13,6	—	15,0–25,0	22,0–33,7

клееобразные растворы, ограничивающие всасывание уже переваренного белка, крахмала, жира и других важных биологических соединений. В результате в кишечном содержимом повышается концентрация невсосавшихся питательных веществ, которые способствуют развитию условно патогенной микрофлоры в нижних отделах кишечника, что в дальнейшем создает проблемы для здоровья и продуктивности птиц. Из зерновых кормов кукуруза и соевый шрот отличаются сравнительно низким содержанием некрахмалистых полисахаридов.

В большинстве регионов страны кукуруза — дорогой и дефицитный вид фуража. Птицеводы и свиноводы вынуждены вводить в корма все больший процент ячменя (в том числе нелущенного), ржи, проса и даже овса, что снижает продуктивность сельскохозяйственных животных и птиц. В этой ситуации возможны два варианта решения проблемы: либо требующее серьезных капиталовложений экструдирование кормов, либо грамотное добавление в корм специальных ферментов. Простейшей ферментной добавкой может являться пророщенное зерно, содержащее комплекс карбогидралаз. Особенно важно это иметь в виду при использовании в кормлении птицы зерна ржи и ячменя. При отсутствии микробиологических ферментов замачивание и проращивание ячменя или ржи позволяет за счет собственных ферментов частично расщеплять пептозаны и бета-глюканы.

Для нужд сельского хозяйства промышленность выпускает ферментные препараты грибного и бактериального происхождения. Первые получают поверхностным методом выращивания и их обозначают буквой «П», вторые — глубинным и обозначают буквой «Г». В зависимости от степени очистки ферментные препараты делят на технические и очищенные. К техническим относятся нативные неочищенные культуры, которые обозначают знаком «Х» и препараты, превосходящие по активности нативные культуры примерно в 3 раза (степень очистки обозначают «3Х»). К очищенным относятся препараты, активность которых после очистки в 10, 15, 20 раз выше нативных (обозначают «10Х», «15Х», «20Х»). Название ферментного препарата складывается из основного фермента и видового названия микроорганизма — продуцента. В животноводстве в основном используются ферменты, принадлежащие к классу гидролаз: амилалитические, протеолитические, пектолитические. Ферментные препараты являются комплексными, т. е., кроме основного компонента, содержат и другие ферменты. Препараты стандартизируются по активности основных ферментов. В сельском хозяйстве нашли применение многие подобные препараты.

Глюкаваморин П10Х — препарат комплексного действия. Стандартизируется по амилолитической (АС) — 300 ед./г и декстринолитической активности (ДС) — 1200 ед./г. Содержит также ферменты — мальтазу, гемицеллюлазу и др. Глюкаваморин ПХ — неочищенный препарат, имеет активность по АС 50 ед./г. Оптимальные условия действия глюкаваморина: рН — 4,5–4,7, температура — 35–40°С.

Пектаваморин П10Х — комплексный препарат, стандартизируется по общей пектолитической активности (ПкС) — 3000 ед./г по йодотермическому методу. Препарат содержит также гемицеллюлазу, пектинэстеразу и др. Оптимальные условия действия: рН — 3,5–4,5, температура — 37–40°С. Пектаваморин Г10Х — комплексный препарат такой же активности, но полученный глубинным способом, Пектаваморин ПХ имеет активность 800 ед. ПкС/г.

Пектофоетидин П10Х — комплексный препарат с пектолитической активностью 6000 ед. ПкС/г. Пектофоетидин Г10Х от предыдущего отличается способом получения и более высокой пектолитической активностью — 6000–12000 ед./г. Неочищенный препарат пектофоетидин ГЗХ имеет активность ПкС — 3 ед./г.

Амилосубтилиин ГЗХ — содержит амилолитические ферменты и незначительное количество протеолитических. Активность по АС — 600 ед./г. Оптимальное действие препарата проявляется при рН — 6,0–6,5, температуре — 50–55°С.

Амилоризин П10Х — содержит амилазу и нейтральную протеазу. Стандартизируется по амилолитической активности (АС) — 200 ед./г. Оптимальные условия действия: рН — 4,5, температура — 50–55°С.

Целловиридин ГЗХ — обладает целлюлозолитической, гемицеллюлозолитической, амилолитической активностью. Стандартная активность по целлюлозолитическому ферменту C_1 — 50 ед./г.

Гарантийный срок хранения ферментных препаратов составляет 6 месяцев. Препараты используют исходя из их ферментативной активности. Например, пектаваморин, пектофоетидин, отличающиеся высокой пектолитической активностью, эффективно добавлять в растительные рационы с высоким содержанием клетчатки, пектиновых веществ, например свекловичного жома. Для замены молока растительными кормами в рационы телят целесообразно вводить ферментные добавки амилолитического и протеолитического действия.

Считается более эффективным использовать в качестве дополнительных ферментов бактериальную бета-глюканазу, амилазу, протеазу, а также грибную пектиназу и протеазу в сочетании с основными энзимами — целлюлазами, бета-глюканазами и ксиланазами

грибного происхождения, расщепляющими клетчатку и некрахмалистые полисахариды.

В последние годы разработаны ферментные препараты нового поколения — мультиэнзимные композиции (МЭК-СХ). МЭК-СХ-1 применяется в составе комбикормов с повышенным содержанием ржи. Препарат стандартизируется по амилазе (АС-900-1200 ед./г) и целлюлазе (ЦА-180-240 ед./г), содержит глюканазу, протеазу, пентозаназу, амилазу. При использовании данного препарата в составе комбикормов для крупного рогатого скота среднесуточный прирост молодняка увеличился на 12,7%, расход кормов на единицу прироста снизился на 8,7%, среднесуточный удой высокопродуктивных коров (5000 кг в год) 4%-ной жирности возрос на 8,8–15,4%. Кроме того, исследования показали, что включение МЭК-СХ кг/т комбикорма позволяет увеличить норму ввода ржи с 20 до 40–50% для коров; с 20 до 40% — для молодняка на доращивании; с 30 до 60% — для бычков на откорме и с 30 до 40% в полнорационных комбикормах для свиней на откорме (М. Кирилов, 2006). Ферментный препарат МЭК-СХ-2 предназначен для комбикормов с преимущественным содержанием ячменя. Стандартизируется по глюканазе (ГА — не менее 250 ед./г), целлюлазе (ЦА — 160–200 ед./г) и амилазе (АС — не менее 600 ед./г), содержит протеазу, ксиланазу и другие ферменты. Использование его способствовало повышению среднесуточного прироста молодняка крупного рогатого скота на 11–12%, среднесуточного удоя высокопродуктивных коров на 8–12% при снижении расхода кормов на единицу продукции на 3–8,7%. МЭК-СХ-3 применяется в комбикормах с пшеницей, овсом, пшеничными отрубями (до 30%), ее стандартизируют по ксиланазе (КсА — 1600–2000 ед./г), пектиназе (ПА — 1350–1700 ед./г) и глюканазе (ГА — не менее 200 ед./г). Препарат содержит также амилазу, протеазу и другие ферменты. Использование препарата при выращивании телят молочного периода способствовало повышению среднесуточного прироста на 9,9–14,8% при снижении затрат кормов на 1 кг прироста на 8,2–13,0%, увеличению суточного удоя у высокопродуктивных коров на 6,2%, сокращению расхода кормов на единицу продукции на 2,9%. В настоящее время разработана МЭК-СХ-4 для комбикормов, содержащих в своем составе зернобобовых культур, а также жмыхи и шроты масличных культур (до 30%). Научно-хозяйственный опыт по изучению экономической целесообразности использования МЭК-СХ-4 в составе комбикормов-концентратов для высокопродуктивных коров был проведен в экспериментальном хозяйстве ВИЖ «Кленово-Чегодаево» на трех группах коров с продуктивностью за предыдущую лактацию более 7 тыс. кг молока. Продол-

жительность опыта составила 120 дней зимне-стойлового периода. На фоне основного рациона коровам скармливали комбикорм-концентрат, в состав которого входило 18% подсолнечникового и 8% соевого шротов. В 1-м кг такого комбикорма было 11,06 МДж обменной энергии и 198 г сырого протеина. В состав комбикормов для коров опытных групп ввели препарат МЭК-СХ-4 из расчета 0,5 кг/т (1-я опытная группа) и 1 кг/т (2-я опытная группа). Включение в состав комбикормов МЭК-СХ-4 практически не повлияло на потребление объемистой части рациона (силоса и сенажа), которые скармливались по поедаемости. Вместе с тем коровы опытных групп потребили в сутки на 0,9–1,1 кг больше сухого вещества, что было обусловлено более высоким потреблением комбикормов, которые нормировали строго в соответствии с молочной продуктивностью. Включение в состав комбикормов изучаемой ферментной добавки оказывало положительное влияние на переваримость и использование питательных веществ кормов рациона. Удой молока натуральной жирности у коров опытных групп был выше контроля на 582–621 кг. Содержание в молоке жира и белка различалось между группами несущественно. Среднесуточный удой молока базисной жирности у коров опытных групп был выше контроля на 5,8–6,3 кг или на 15,1–16,4% ($P < 0,05$). Конверсия кормов находилась в соответствии с продуктивностью животных. Так, затраты обменной энергии на 1 кг молока базисной жирности у коров опытных групп были ниже контроля на 17,3–18,0% при одновременной экономии концентратов в размере 9,8–10,1%. Более высокий удой коров опытных групп, а также стоимость кормовой добавки привели к увеличению затрат на содержание и кормление коров данных групп по сравнению с контролем на 1605–1937 руб. больше в расчете на 1 голову. Однако это не влияло на себестоимость 1 ц молока базисной жирности, которая у коров опытных групп была ниже, чем в контроле на 41,93–43,13 руб. или на 7,5–7,8%. Расчеты показали, что рентабельность производства молока в опытных группах была выше контроля на 13,3–13,7 абс.%. Наилучшие результаты по этим экономическим показателям были получены при включении МЭК-СХ-4 в состав комбикормов в дозе 0,05% или 0,5 кг/т (М. Кирилов и др., 2008). Установлено положительное влияние комбикормов с МЭК-СХ-4 на переваримость питательных веществ и интенсивность обменных процессов в организме телят молочного периода, повышение энергии роста по сравнению с контролем. Среднесуточный прирост телок опытных групп (805 и 834 г) превосходил контроль (725 г) на 80–109 г или на 11,0–15,0%. Различия были статистически достоверны ($P < 0,05$). Более высокое потребление комбикормов и более

высокая их стоимость (в результате замены части отрубей ферментным препаратом) увеличивали стоимость кормов, затраченных на выращивание телят опытных групп, по сравнению с контролем на 257,1–339,2 руб. Кроме того, более высокие приросты живой массы телят опытных групп увеличивали расходы на обслуживающий персонал и другие прямые и косвенные расходы, в результате чего общие затраты на прирост живой массы были выше в опытных группах по сравнению с контролем на 369,9–504,3 руб. Однако это не приводило к удорожанию себестоимости единицы прироста. Так себестоимость 1 ц прироста живой массы у телят опытных групп была ниже контроля на 21–36 руб. Проведенные исследования показали, что обогащение МЭК-СХ-4 комбикормов со смешанной зерновой основой с внесением в их состав подсолнечникового и соевого шротов привело к повышению переваримости и использования питательных веществ кормов рационов, увеличению энергии роста телят в молочный и послемолочный периоды. Установлена экономическая целесообразность использования отечественного ферментного препарата МЭК-СХ-4 в комбикормах для телят. При этом лучшие результаты были получены при включении препарата в стартерные и постстартерные комбикорма в дозе 0,1% или 1 кг/т (М. Кирилов и др., 2008).

Организовано их промышленное производство на Омутнинском биохимическом заводе (Кировская обл.). Препараты прошли все стадии испытаний в ВИЖ, ВНИТИП и на ряде животноводческих и птицеводческих предприятий и рекомендованы для производства комбикормов и кормосмесей.

В последние годы в результате применения генной инженерии и биотехнологических методов производства изобретены новые кормовые ферментные препараты и мультиэнзимные композиции. Во ВНИТИП прошли испытания жидкие аналоги сухих мультиэнзимных композиций, выпускаемые под товарным названием «Фекорд». **Фекорд** — представляет собой жидкость темно-коричневого цвета со специфическим запахом. Препарат совместим с компонентами, входящими в состав комбикормов и премиксов. **Фекорд-Я** — предназначен для комбикормов с повышенным содержанием ячменя (до 65% для взрослой птицы и до 30% для молодняка) и содержит не менее 140 ед./мл целлюлозной активности, 400 ед./мл ксиланазной активности, 300 ед./мл амилолитической активности, 300 ед./мл бета-глюканазной активности и 2 ед./мл протеолитической. Норма ввода препарата зависит от уровня ячменя и составляет 500–1000 мл/т корма. **Фекорд-П** — предназначен для комбикормов с повышенным содержанием пшеницы или ржи до 25% для кур и до 15% для цыплят и имеет не

менее 80 ед./мл бета-глюканазной активности, 200 ед./мл амилолитической, 1800 ед./мл ксиланазной активности и 2 ед./мл протеолитической активности. Норма ввода препарата зависит от уровня пшеницы или ржи в рационе и составляет 500–1000 мл/т. **Фекорд-ПЯ** — предназначен для комбикормов пшенично-ячменного (до 30% ячменя и 30% пшеницы) типа и имеет не менее 250 ед./мл бета-глюканазной активности, 110 ед./мл целлюлазной, 250 ед./мл амилолитической, 1100 ед./мл ксиланажной и 2 ед./мл протеолитической активности. Норма ввода также зависит от уровня пшеницы и ячменя в рационе и составляет 500–1000 г/т корма.

Целловиридин Г20х — светло-серый порошок, стандартизирующийся по целлюлолитической активности — не менее 2000 ед./г и содержащий бетаглюканазу — от 2000 до 3000 ед./г, ксиланазу — не ниже 700 ед./г и другие сопутствующие ферменты. Препарат рекомендуется вводить в комбикорма с повышенным содержанием ячменя, пшеницы, ржи, травяной муки, подсолнечного шрота, отрубей, семян подсолнечника и т. п. Норма ввода целловиридина Г20х составляет от 30 до 100 г/т корма в зависимости от рецептуры комбикорма, вида и возраста птицы. Минимальные дозировки чаще всего используются в комбикормах для цыплят, которые, как правило, имеют высокую питательность, но недостаточную доступность питательных веществ, обусловленную отсутствием или недостатком кукурузы, сои, качественных жиров и т. д. Более высокие дозировки фермента рекомендуется использовать в комбикормах, содержащих повышенный уровень трудногидролизуемых компонентов. При этом добавка целловиридина в комбикорма для цыплят способствует повышению сохранности поголовья. Препарат совместим с другими препаратами и с компонентами комбикорма (Т. М. Околькова, 2001).

На российский рынок поступают ферментные препараты и из других стран. Фирма «Хехст Руссель Вет» (Германия) поставляет мультиэнзимные ферментные препараты **хостизим**; фирма «Кемен» (США) — серию препаратов под общим названием **кемзайм**; фирма «Финнфидс» (Финляндия) — сухие и жидкие формы ферментных препаратов **авизим** и **порзим**; из Франции поступает ферментный препарат **робавио** и т. д.

Сотрудниками ВНИТИП установлена высокая эффективность препарата робавио при использовании комбикормов с повышенным содержанием отрубей (Т. М. Околькова, 2001). Особенно это выгодно для птицефабрик, объединившихся с комбинатами хлебопродуктов, для которых отруби являются дешевым побочным продуктом.

Несомненный интерес представляет сравнительная эффективность зарубежных и отечественных ферментных препаратов. Включение в состав пшенично-ячменных кормосмесей (в дозе 0,1% по массе) импортного препарата авизим 1200 и отечественного МЭК-СХ-2 позволило повысить интенсивность роста цыплят-бройлеров на 3,1 и 6,4% соответственно, снизить расход корма на единицу продукции на 13,0 и 13,3%, увеличить рентабельность производства мяса с 1,17% в контрольной группе до 7,02% и 25,8% соответственно (Н. Ю. Плесовских, 1999). Таким образом, по эффективности отечественная мультиэнзимная композиция не уступала импортному ферментному препарату известной фирмы «Финнфидс».

В связи с поступлением на отечественный рынок зарубежных ферментных препаратов, при их выборе для отечественной рецептуры комбикормов ячменно-пшеничного типа предпочтение следует отдавать препаратам с повышенной целлюлазной, бета-глюканазной и ксиланазной активностью. За рубежом получают распространение фитазы, повышающие доступность фитинового фосфора. Научные разработки, проведенные в России, также свидетельствуют о высокой эффективности фитаз в комбикормах с пониженным содержанием доступного фосфора.

При выборе ферментного препарата доктор биологических наук В. С. Крюков (1996) рекомендует сначала определить, насколько ферментный препарат необходим для конкретного рациона, ведь основное назначение кормовых ферментов заключается в повышении доступности обменной энергии (ОЭ) из рациона. В комбикормах на основе пшеницы и ячменя без добавок жира обычно содержится пониженное количество ОЭ, поэтому ферментные препараты способны повысить их энергетическое действие. На первый взгляд повышение доступности ОЭ из рациона с пониженным ее содержанием весьма желательно, и тем не менее в комбикорме может оказаться пониженным содержание не только обменной энергии, но и протеина. В этой ситуации надо рассчитать энерго-протеиновое отношение (ЭПО), поскольку применение ферментных препаратов будет обоснованным в тех случаях, когда ЭПО не превышает рекомендуемое. Рассмотрим несколько примеров.

Пример 1. В комбикорме для кур-несушек промышленного стада 50-недельного возраста содержится 2520 ккал/кг ОЭ и 16,2% сырого протеина. Значит, на 1% протеина приходится 155,5 ккал ОЭ вместо необходимых 162 ккал. То есть в рационе с таким содержанием протеина необходимо иметь 2620 ккал/кг ОЭ. Следовательно, включение ферментного препарата в комбикорм с такими параметрами питательности целесообразно.

Пример 2. В комбикорме для той же птицы содержится 2520 ккал/кг ОЭ и 14,1% протеина. ЭПО равняется 178,7, т. е. энергии на каждый процент протеина приходится больше необходимого количества. В этом случае повышение доступности ОЭ из комбикорма не даст положительного эффекта. Более того, продуктивность кур может быть даже снижена. Птица регулирует потребление корма на основании энергетического насыщения, поэтому при повышении доступности ОЭ она будет потреблять корма меньше, в результате чего снизится поступление протеина в организм.

Пример 3. В комбикорме для той же птицы содержится 2520 ккал/кг ОЭ и 16,2% протеина, но он дефицитен по лизину (0,59 вместо 0,70%). Так как протеин сбалансирован по лизину на 84,3%, содержание сбалансированного протеина в комбикорме в результате составляет 13,6%. Исходя из этого, ЭПО в расчете на сбалансированный протеин составляет 185,3, что значительно выше необходимого. Значит, включение ферментного препарата в этом случае не даст положительного эффекта. Сначала следует сбалансировать протеин по лизину (в других случаях — по серосодержащим аминокислотам), и только после этого применение ферментного препарата окажется оправданным.

После обоснования целесообразности применения ферментного препарата следует определить структуру комбикорма и выделить преобладающие зерновые компоненты. В случае приготовления комбикорма в хозяйстве нужно учесть цены на зерно и выбрать наиболее доступные его виды. У поставщиков следует запросить характеристики ферментных препаратов под складывающуюся в хозяйстве структуру комбикорма, сравнить цены на препараты разных производителей и рекомендуемые дозировки, после чего можно приступать к выбору препарата, требующего наименьших расходов. Полезно также узнать об опыте работы с аналогичными препаратами в других хозяйствах.

Итак, ферментные препараты, не являясь источником питательных веществ, тем не менее обеспечивают переваримость непереваримых углеводов, что позволяет использовать более дешевые компоненты комбикормов — ячмень, рожь, подсолнечниковый шрот. Повышая обменную энергию растительной части рациона, кормовые ферменты увеличивают доступность аминокислот корма, благодаря чему повышается продуктивность птиц. Использование кормовых ферментов обеспечивает такое же повышение обменной энергии, как и включение в рацион 2%-ного кормового жира — можно подсчитать, что дешевле. Вместе с тем они способствуют снижению количества непереваренных питательных веществ в помете и его влажности, что улучшает гигиенические качества подстилки.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Для повышения резистентности организма и продуктивности сельскохозяйственных животных в настоящее время повышенный интерес вызывают и все шире используются природные биологические вещества, экологически чистые, наиболее дешевые и доступные в применении.

В последние годы промышленные кормовые добавки резко возросли в цене и многие хозяйства сократили их применение. В условиях дефицита кормовых добавок целесообразно использовать более доступные, дешевые природные источники минеральных и других биологически активных веществ. В этом отношении особая роль принадлежит озерному илу, цеолитам, бишофиту и др.

САПРОПЕЛЬ

Озерный ил (сапропель, пелоиды) образуется из остатков растительных и животных организмов, обитающих в пресных водоемах. В зависимости от мест залегания органического вещества в нем содержится 45–200 г/кг сухого вещества сапропеля, протеина — 10–60 г/кг, кальция — 10–20 г/кг, фосфора — 2–3 г/кг, кобальта — 5–12 мг/кг, марганца — 10–80 мг/кг, цинка — 50–60 мг/кг, йода — 6–7 мг и др. Кроме того, в иле есть витамины В₁, В₂ (10–25 мг/г), В₁₂, каротиноиды, гуминовые кислоты и другие биологически активные вещества. Поэтому озерный ил можно использовать как комплексную минерально-витаминную добавку. С большим эффектом озерный ил используется в свиноводстве. Поросятам его дают с 10–12-суточного возраста до отъема вволю, а с 2 до 4-месячного возраста — по 200–300 г в сутки на голову. Дача подкормки ремонтному молодняку, холостым маткам может достигать 1 кг, супоросным и подсосным — 1,5 кг. На крупных птицеводческих и свиноводческих хозяйствах сапропель используют в сухом виде в составе комбикормов.

Высокое содержание песка может служить препятствием для скармливания его животным. Исходя из физиологических особенностей, крупному рогатому скоту и овцам не следует скармливать ил с содержанием песка более 10% в сухом веществе, свиньям — более 30% и птице — 50%.

Однако следует признать, что до последнего времени эта ценная подкормка не получила широкого распространения в животноводстве по двум причинам. Во-первых, это связано с низким содержанием сухого вещества в озерном иле, количество которого не превышает 10–12%, и, во-вторых, с отсутствием комплексной механизации добычи сапропеля. В связи с этим специалистами

АООТ «Уралэлектромедь» разработана технология заготовки сапропеля без применения ручного труда. Суть ее заключается в следующем: земснаряд намывает озерный ил в чеки на берегу озера, через колодцы, установленные в каждой чеке, избыточная вода стекает в озеро, полученный осадок толщиной до 2–2,5 м в течение зимы вымораживается и весной экскаватором с помощью самосвалов укладывается в бурты. Доставка сапропеля потребителям осуществляется в летне-осенний период. Приготовленный таким образом озерный ил содержит до 30% сухого вещества, обладающего бактерицидными свойствами, которые проявляются по отношению к кишечной палочке и частично к золотистому стафилококку. Сапропель пониженной влажности, приготовленный по оригинальной технологии, не только не уступает натуральному по своему влиянию на продуктивность животных, но по ряду показателей превосходит его. Скармливание ремонтным свинкам в период выращивания сапропеля пониженной влажности обеспечило 100%-ную оплодотворяемость, высокое многоплодие, массу гнезда при рождении, молочность и отъемную массу гнезда (А. Загуменнов, И. Ткаченко, 2001). Сапропель можно использовать и в качестве субстрата для проращивания зерна на зелень. Его закладывают в ящики-противни из расчета 12–15 кг/м² площади. Замоченное зерно распределяют по пласту сапропеля ровным слоем из расчета 3–4 кг/м², проращивают в теплом, хорошо освещенном помещении в течение 7–9 дней и зеленую массу с сапропелем скармливают животным в качестве витаминно-минеральной добавки.

ДЕРН

Дополнительным источником органоминеральных веществ для свиней служит дерн (верхний слой лугов и сенокосов толщиной около 15 см). Его заготавливают вместе с верхней растительностью и корнями на лугах сенокосов, где не пасли скот и почва не содержит механических примесей (песка, камней и др.). Дерн заготавливают лопатой вручную или трактором путем среза верхнего слоя почвы в сухое время и хранят штабелями в тамбуре или под навесом. Примерная доза скармливания их аналогична варианту с сапропелем.

Из-за дефицита железа поросята часто болеют алиментарной анемией. Одним из доступных источников железа является красная глина. Поросятам-сосунам ее можно давать вволю с 5–7-дневного возраста.

Использование природных источников минеральных веществ позволит в определенной степени восполнить дефицит отдельных элементов питания в рационе сельскохозяйственных животных.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХВОИ

В качестве витаминной подкормки в зимний период необходимо широко использовать свежую хвою, хвойную муку. Хвоя содержит каротин, витамин С, Е, В₂, К, фолиевую кислоту, фосфор, калий, микроэлементы: кобальт, железо, марганец, цинк. В ней содержится 0,13–0,20 корм. ед./кг хвойных лапок, переваримого протеина — 10–24 г/кг, каротина — 10–15 мг/кг. Свежую хвою дают в сутки из расчета 200 г/ц живой массы коров, молодняка крупного рогатого скота, овец и свиней. Суточная дача свежей хвои курам составляет — 5–7 г; уткам — 10–15 г; гусям — 30 г на голову. Животных к поеданию хвои приучают постепенно и скармливают ее в течение четырех недель подряд, потом делают перерыв на 7–8 дней.

Свежую хвою хранят под снегом, а измельчают перед скармливанием. Наибольшее количество каротина в свежей хвое наблюдается с октября по март. Весной, когда начинается движение соков, в хвое накапливаются вредные для организма соединения, поэтому хвойные лапки весенней заготовки в корм не используют.

Настой хвои является хорошим средством для предупреждения авитаминозов у молодняка. Для его приготовления хвойные ветки сосны и ели измельчают, обливают горячей водой (75–80°С) из расчета 8–10 л/кг хвои. Кадку закрывают, выдерживают в теплом помещении не менее 4–5 часов. Настой процеживают и несколько подсаливают. Телятам, ягнятам, пороссятам с 2–3-недельного возраста дают до 0,5 л на голову в сутки, а телятам к 2-месячному возрасту — до 1 л в день.

Хорошим источником каротина является хвойная мука, в ней содержится 0,4–0,6 корм. ед./кг, до 90 мг каротина, до 300–350 мг витаминов С и Е. Хвойную муку телятам можно скармливать начиная с 7-дневного возраста по 20 г в день, добавляя к молоку, затем дозу увеличивают до 200–250 г в сутки. Коровам, пороссятам, ягнятам дают хвойной муки по 0,2–0,4 г/кг живой массы; откормочному поголовью крупного рогатого скота — по 1–2 г/кг; свиньям на откорме — по 1 г/кг живой массы. Муку скармливают в смеси с другими кормами.

ЦЕОЛИТЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Природные цеолиты представляют собой алюмосиликаты щелочных и щелочноземельных металлов. В основе положительного действия цеолитов на организм животных лежат, главным образом, их адсорбционные и ионообменные свойства, а также возможное пополнение рациона некоторыми минеральными элементами, которых в них более 40. Исследованиями установлена

безвредность их применения в кормлении животных (от 1 до 6% к сухому веществу рациона). Цеолиты могут быть использованы в качестве детоксикационного средства, особенно на фоне скармливания синтетических азотистых добавок и кормов с повышенным содержанием нитратов и нитритов. Отмечены свойства цеолитов выводить из организма тяжелые металлы и радионуклиды, снижать заболеваемость, влиять на активность и стабильность пищеварительных ферментов. Крупнейшими цеолитоносными провинциями страны являются Дальний Восток и Сибирь. Известны цеолиты Уральского региона, Орловского месторождения.

В настоящее время в республике разрабатываются цеолиты Сибайского и Тузбекского (Баймакского) месторождений и проводятся исследования по изучению эффективности использования их в животноводстве. По данным Института минералогии Уральского отделения Российской академии наук, НИИ «Унипромедь» (г. Екатеринбург), цеолиты богаты медью, цинком и кобальтом. В цеолите Сибайского месторождения содержится в кг/мг: цинка — 31, меди — 30, кобальта — 23. Содержание тяжелых металлов находится ниже предельно допустимых концентраций для данного сырья (И. Р. Мазгаров, 2001).

Включение цеолитов в рационы молодняка крупного рогатого скота в дозе 1 мг/кг живой массы увеличивает прирост животных на 8,1% за счет лучшего использования азота кормов. Введение 150 г цеолита Баймакского месторождения в рацион дойных коров в течение 90 дней опытного периода способствовало повышению молочной продуктивности коров на 6,9%. Влияние цеолитов на жирность молока не обнаружено. Дополнительные затраты на приобретение препарата не только полностью окупаются, но обеспечивают получение дополнительной прибыли по 16,5 руб. в расчете на одну голову за 90 дней опыта (А. А. Михайлова, Т. А. Фаритов, 2005). Добавление в рацион телят 1–6-месячного возраста цеолитов в количестве 1,5–2% от массы комбикорма привело к повышению прироста живой массы на 8%.

Введение в рацион кур-молодок цеолитовой крошки в дозе 2–4% в течение 4 месяцев способствовало увеличению яйценоскости на 5–7%, прочности скорлупы на 15% и значительному уменьшению боя яиц (С. Г. Кузнецов, 1993).

Старший научный сотрудник БНИИСХ М. Г. Маликова (2000) рекомендует использовать цеолиты Сибайского месторождения для телят до 6-месячного возраста по 15–20 г, молодняку скота старшего возраста — 40–60 г, коровам — 100–150 г, пороссятам-отъемышам — по 20 г, свиньям — по 60–80 г, цыплятам — 2–5 г, птицам маточного стада — по 5 г на одну голову в сутки.

Включение в корм цеолитов Сибайского месторождения молодняку свиней в первый период откорма (с 30 до 70 кг живой массы) в количестве по 30 г и во второй период (с 71 до достижения 120–130 кг) по 60 г на одну голову в сутки способствовало повышению переваримости питательных веществ кормов, увеличению среднесуточного прироста живой массы с 510 до 580 г или на 14,5%, снижению расхода кормов на 1 кг прироста с 6,6 до 5,9 корм. ед. или на 10,6% (И. Р. Мазгаров, 2001). В рационы скота и свиней цеолит можно включать в виде частиц размером 0,1–1 мм, в рационы кур — 1–4 мм. Цеолиты целесообразно скармливать животным в составе комбикормов, в смеси с концентрированными кормами, в виде смеси с кормовым преципитатом или поваренной солью в соотношении 1:1.

Введение цеолита в рацион бычков, начальной живой массой 277–280 кг до достижения 437–452 кг, способствовало повышению среднесуточного прироста с 649 до 698 г, снижению концентрации тяжелых металлов и хлорорганических пестицидов в мясном сырье, при этом уровень рентабельности производства говядины возрос с 16,45 до 22,39% (Ф. Г. Милиахметов, 2001). При работе с цеолитами необходимо учитывать, что в них содержатся и тяжелые металлы (мышьяк, ртуть, кадмий, свинец и др.). Поэтому прежде чем их использовать, рекомендуется определить содержание тяжелых металлов в кормовой добавке и в рационе в целом и сравнивать с предельно допустимыми концентрациями (И. В. Петрухин, 1989).

БИШОФИТ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Бишофит представляет собой прозрачную или с желтоватым оттенком маслянистую жидкость. Добывают его в виде рассола путем растворения водой подземных пластов минеральных солей (как правило, при добыче нефти). Применяют в качестве источника макро- и микроэлементов. Бишофит скармливают животным и птице ежедневно, молодняку животных — с месячного возраста, приучая в течение 10–15 дней, начиная с 10% суточной дачи.

Волгоградским сельскохозяйственным институтом предложены примерные нормы скармливания бишофита, на голову в сутки, мл: сухостойным коровам — 20–25; дойным коровам — 400–100; телятам до 6-месячного возраста — 2–25; овцематкам — 2–3; свиньям на откорме — 5–10 (цит. по А. М. Венедиктову и др., 1992). В рацион птицы бишофит вводят независимо от возраста 1–2 мл/кг корма. Добавку смешивают с концентрированными кормами, молоком, водой и другими кормовыми средствами. При сухом типе кормления рассол бишофита высушивают и вводят в кор-

ма в виде соли. Препарат в предусмотренных дозах способствует повышению продуктивности животных и птицы за счет обогащения рациона минеральными веществами и более эффективного усвоения питательных веществ кормов. Учеными Волгоградского сельскохозяйственного института установлено, что при скармливании бишофита прирост телят увеличивается на 12–21, молодняка свиней — на 8–16, овец — на 12,2%. Введение в рацион бишофита увеличивает прирост живой массы цыплят-бройлеров на 5–7% и более, снижает расход кормов на 1 кг прироста на 10–14%, увеличивает сохранность цыплят на 2–3%. Включение сухого остатка курам-несушкам по 400–800 мг/кг корма положительно влияло на прочность скорлупы яиц, способствовало увеличению яйценоскости на 2–5% и сохранности птицы на 1–2% (В. И. Фисинин, И. А. Егоров и др., 2001). При откорме молодняка свиней в условиях промышленного комплекса ЗОА «Краснодонское» Иловлинского района Волгоградской области начальной живой массой 38–39 кг до достижения 105–110 кг дача бишофита 3–4 л/т полнорационного комбикорма (СК–7, СК–6) способствовала повышению среднесуточного прироста с 585,6 до 640,3 и 652,8 г, снижению расхода кормов с 5,7 до 5,2 и 5,0 корм. ед./кг прироста соответственно (И. В. Водяников, 2001). На основе проведенных исследований с целью повышения продуктивности и снижения стрессов при промышленном свиноводстве автор предлагает вводить бишофит из расчета 4 л/т комбикорма. На основе бишофита разработана комплексная подкормка для животных — бишас, обладающая антистрессовыми свойствами, в состав которой входит 79,8% бишофита, 0,2% аскорбиновой кислоты и 20% глюкозы. Скармливание данной подкормки свиноматкам в последние 30 дней супоросности и в период подсоса способствовало повышению многоплодия на 4,94–8,11% при увеличении живой массы поросят при рождении и в 60-дневном возрасте. Масса гнезда при отъеме в контрольной группе составляла 161,5 кг, а в опытных группах, получавших бишас, колебалась от 175,4 до 188,9 кг. Использование этой добавки позволило получить дополнительную прибыль в размере на одного поросенка — 17,7–35,4 руб. При этом наиболее высокой она была в группе, получавших бишаса по 4,3 г/кг корма (В. Дикаруксов и др., 2008).

ГУМАТ НАТРИЯ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

В последние годы большое внимание уделяется гуминовым соединениям, получаемым из торфа, сапропелей и бурых углей, которые по эффективности и низкой стоимости успешно соперничают с химически синтезированными биологически активными веществами,

а порой превосходят их. Одним из таких препаратов является гумат натрия, изготовленный из бурого угля кумертауского происхождения методом исчерпывающей нейтрализации гуминовых кислот раствором гидроокиси натрия. Его получают также из осоково-тросникового торфа со степенью разложения более 20% и зольностью менее 30% методом щелочной экстракции.

Содержание органического вещества в абсолютно сухом веществе гумата натрия из бурого угля кумертауского происхождения составляет 86,5, золы — 13,5%. Основу препарата гумата натрия составляют натриевые соли гуминовых кислот, остатки полисахаридов, липидов, аминокислот, а также микроэлементы. В состав золы входят 0,4% железа, 0,53% кальция, 0,20% магния, 96,11% натрия, 0,28% серы и 0,05% калия.

Препарат обладает выраженным ростостимулирующим действием, улучшает обмен веществ, способствует повышению резистентности организма, положительно влияет на синтез нуклеиновых кислот и белков. Производные гуминовых кислот обладают высокой биологической активностью, защитным эффектом при нарушении физиологических функций.

Гумат натрия выпускают в виде порошка или 10% -ного водного раствора или в виде 0,1% -ного раствора. Препарат рекомендуется применять с профилактической и лечебной целью — при диспепсиях у телят, для повышения воспроизводительной способности и продуктивности животных. Препарат дают в смеси с комбикормом, молоком, водой из расчета 10 мг/кг живой массы ежедневно в течение месяца. Повторное кормление осуществляется после месячного перерыва.

Включение гумата натрия в корм телят способствовало повышению среднесуточного прироста с 585,7 до 675,7–694,3 г. При этом количество инфузорий в рубцовой жидкости увеличилось на 15,7–20%, микроорганизмов — на 7,7–10,8%, протео- и амилотическая активность — на 13,5–15,4% (Р. Т. Калимуллина, 2000). При скармливании бычкам симментальской породы гумата натрия из расчета 10 мг/кг живой массы при откорме с 9 до 15-месячного возраста (живой массой с 286–287 до 456–479 кг) среднесуточный прирост увеличился с 935 до 1030 г или на 10,2%, убойный выход — с 56,66 до 57,72%, индекс мясности — с 3,95 до 4,02%. Повысилась трансформация кормового протеина в пищевой белок с 8,57 до 9,22% (Н. И. Ковзалов, 2000). Гумат натрия рекомендуется добавлять для цыплят-бройлеров из расчета 250 г/т корма в сухом виде. Скармливание комбикормов с добавкой гумата натрия в течение 21 дня начиная с 10–20 дня выращивания позволило повысить живую массу цыплят на 3–6%, снизить рас-

ход корма на единицу, прирост — на 3,5%, повысить сохранность птицы на 3–5% за счет повышения резистентности организма (В. И. Фисинин, И. А. Егоров и др., 2001).

Добавление препарата в дозе 170–200 г/т комбикорма повысило яйценоскость кур на 3–7%. Изучение различных доз гумата натрия при выращивании утят показало, что наилучшие результаты получены при даче действующего вещества из расчета — 10 и 20 мг/кг живой массы. При этом среднесуточный прирост утят по сравнению с контрольной группой возрос с 64,8 до 68,8 и 68,0 г соответственно, расход полнорационного комбикорма снизился с 3,6 до 3,16 г/кг и 3,20 г/кг прироста соответственно (А. Н. Тергулов, Т. А. Фаритов, 2002).

Использование природных источников минеральных и биологически активных веществ позволит в определенной степени восполнить дефицит отдельных элементов питания в рационе сельскохозяйственных животных.

НЕТРАДИЦИОННЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА

Гамма-аминомасляная кислота (ГАМК) оказывает разностороннее влияние на процессы обмена веществ. Повышение концентрации ГАМК в организме стимулирует секрецию гормона роста, под влиянием которого у молодых животных активизируется биосинтез белка. Одновременно увеличивается образование гормонов поджелудочной и щитовидной желез, которые усиливают анаболические реакции энергетического обмена. Кроме того, она тормозит перекисное окисление липидов в организме и ослабляет последствия стрессовых воздействий. Гамма-аминомасляная кислота является естественным метаболитом и в применяемых дозах не накапливается в организме. ГАМК вводят в корм из расчета 75–150 г/т. Для стимуляции репродуктивных качеств кур препарат включают в комбикорм в период сбора яиц на инкубацию в количестве 100 г/т корма. Для смягчения стрессовых воздействий на птицу и профилактики клеточной истерии кур ГАМК вводят в скармливаемый комбикорм в количестве 150 г/т в период действия возбуждающих факторов. Скармливание комбикормов с добавкой гамма-аминомасляной кислоты позволяет повысить живую массу цыплят-бройлеров на 3–8% и выход тушек I категории на 1,6–5,0%, снизить расход корма на единицу прироста живой массы на 3–5%, повысить яйценоскость кур на 2–7%, инкубационные качества яиц и вывод молодняка — на 5–7% (В. И. Фисинин, И. А. Егоров и др., 2001).

Фумаровая кислота улучшает моторно-секреторную деятельность желудочно-кишечного тракта, повышает переваримость и использование питательных веществ корма. Ее применяют для повышения резистентности птицы при стрессе, для профилактики постстрессовых, желудочно-кишечных и респираторных болезней, при каннибализме, в качестве дополнительного энергетического средства при повышенных технологических нагрузках, для нормализации и стимуляции роста молодняка. Для молодняка яичных кур с целью стимуляции его роста фумаровую кислоту применяют с суточного до 30–60-дневного возраста в количестве 0,10–0,15%. Для цыплят-бройлеров рекомендуется использовать ее в количестве 0,15% на протяжении всего периода выращивания или в количестве — 0,3% первые 30 дней, для утят-бройлеров — в количестве 0,25% на протяжении всего периода выращивания. Для мускусных утят с целью стимуляции перообразования и профилактики расклева фумаровую кислоту используют с 4-й по 8-ю неделю выращивания в количестве 0,15–0,25%, для несушек рекомендуется использование ее в течение всего продуктивного периода в количестве — 0,15%. Применение фумаровой кислоты снижает заболеваемость и падеж молодняка, увеличивает на 3–8% продуктивность птицы и снижает на 2–7% затраты кормов.

Фенибут предназначен для снижения отрицательных последствий технологического стресса, ускорения роста, развития птицы и повышения ее продуктивности. Применение препарата увеличивает сопротивляемость животных к неблагоприятным факторам, повышает на 5–10% интенсивность роста молодняка и на 2–4% яйценоскость птицы. В качестве стимулятора роста и для профилактики расклева фенибут рекомендуется использовать при выращивании ремонтного молодняка яичных кур с суточного до 8-недельного возраста и в предкладковый период в количестве 0,006%. Курам-несушкам и уткам-несушкам рекомендуется использовать фенибут в количестве 0,003–0,006% начиная с предкладкового периода, включая период наивысшей продуктивности. Препарат повышает яйценоскость птицы и массу яиц. Утятам-бройлерам рекомендуется давать фенибут в следующих количествах: 0,008% за 2 дня до и 3 дня после действия неблагоприятных факторов и 0,003% в течение всего периода откорма. Для цыплят-бройлеров рекомендуется дача фенибута в количестве 0,004–0,008% на протяжении всего периода выращивания. Хороший анаболический эффект дает совместное применение фенибута и фумаровой кислоты в количестве соответственно 0,003–0,008 и 0,15% (В. И. Фисинин, И. А. Егоров и др., 2001).

Витамицин — это высушенная мицелиальная масса, полученная глубинной ферментацией гриба *Actaure oureoticillus*. Препарат содержит витамин А (основное действующее средство), а также аминокислоты, витамины группы В, ферменты и другие биологически активные вещества. Витамицин улучшает обменные процессы в организме, повышает продуктивность птицы. Норма добавок витамина в корм составляет, кг/г: для бройлеров — 0,5 до 4-недельного возраста и 0,4 в возрасте старше 4 недель, для цыплят яичных пород — 0,8 и 0,4 соответственно, для кур-несушек — 0,3 (В. И. Фисинин, И. А. Егоров и др., 2001).

Соли хлорной кислоты. Сотрудниками Московской ветеринарной академии (А. В. Архипов и др., 1986) совместно с учеными различных научно-исследовательских учреждений установлена способность солей хлорной кислоты влиять на обменный процесс в желательном направлении: повышать переваримость и усвояемость питательных веществ, снижать энергетические затраты на основной обмен, смягчать неблагоприятные воздействия на организм производственных стрессов. Наибольшее распространение получили соли хлорной кислоты — **ХКМ-300**. Препарат представляет собой водный раствор смеси солей хлорного магния и хлорида магния с концентрацией действующего начала (аниона ClO_4) 300 мг/кг раствора. Препарат включают в рацион животных за 2–3 месяца откорма в дозе 0,7 мл (200 мг аниона ClO_4) на 100 кг живой массы и исключают из рациона за 7 дней до убоя. Перед внесением препарат растворяют в воде в соотношении 1 часть препарата на 100 частей воды. Оптимальной дозой аниона ClO_4 для свиней является 5 мг/кг живой массы, для птицы — 8 мл/т комбикорма. Соли хлорной кислоты в сухом виде **ПСМ** (перхлорат-соль-мел) содержат 59% действующего начала. Доза препарата ПСМ — 40 г/т комбикорма. Эти препараты не накапливаются и полностью выводятся из организма в течение 48–72 часов после введения. Применение хлорнокислого магния при заключительном периоде откорма крупного рогатого скота в различных опытах позволило повысить среднесуточный прирост животных на 6–16%, снизить расход кормов на 7–9% (А. В. Архипов и др., 1987; Т. А. Фаритов, Ш. Ш. Гиниятуллин, 1990). Установлена эффективность применения ХКМ-300 при выращивании телят молочного периода (Ф. Р. Юсупов, 1986). Под влиянием солей хлорной кислоты при откорме прирост живой массы свиней чаще всего повышался на 5–7%, по сравнению с контролем при одновременном снижении расхода кормов на единицу прироста на 4–6%. Более эффективным оказалось совместное использование препарата с солями йода или витамина (В. Долгов, 2008). Препараты ХКМ и ПСМ

скармливают цыплятам-бройлерам, утятам со 2-го месяца жизни в течение 25 дней, а индюшатам — в течение 60 дней и в заключительном периоде выращивания и исключают из рациона за 5–7 дней до убоя. Широкая производственная проверка показала, что под влиянием добавок препаратов прирост живой массы возрастает на 3–7%, а затраты корма на 1 кг прироста живой массы снижаются на 5–9% (В. И. Фисинин и др., 2001).

АНТИОКСИДАНТЫ

Жиры, биологически активные вещества с большим количеством двойных связей (ненасыщенные жирные кислоты, витамины А, D, E, каротин и др.) легко окисляются кислородом воздуха. При этом они теряют биологические свойства, из них могут образоваться вещества, обладающие авитаминозными и токсическими свойствами. Процессы окисления особенно интенсивно происходят при использовании в составе комбикормов и премиксов серноокислых солей минеральных веществ и водного раствора холин-хлорида. В целях торможения окисления применяют различные антиоксиданты (антиокислители). Наибольшее распространение из них получили сантохин, дилудин, бутилокситолуол и бутилоксанизол.

Сантохин (этоксихин, этоксиквин, курасан) — представляет собой вязкую, малоподвижную, маслянистую жидкость от светло-желтого до светло-коричневого цвета. Хорошо растворяется в жирах, но не растворим в воде, поэтому применение его при промышленном производстве премиксов неудобно. Более технологичной формой является сантохин гидрохлорид, представляющий собой сыпучий продукт. Он используется для стабилизации каротина в травяной муке, витаминов в премиксах, БВД и комбикормах, а также для предупреждения у птицы мышечной дистрофии, экссудативного диатеза и других заболеваний, обусловленных недостатком витамина E. В травяную муку его вводят из расчета 200 г/т, в комбикорма — 125 г/т, в премиксы — 12,5 кг/т. Сантохин добавляют в корм в составе нагретого жирового раствора или же в виде эмульсии с эмульгатором ВНИИЖ-1.

Дилудин — кристаллический порошок зеленовато-желтого цвета, нерастворим в воде, плохо растворим в масле. В 1967 г. дилудин был предложен латвийскими учеными для стабилизации каротина в травяной муке и комбикормах вместо сантохина. Препарат, как оказалось впоследствии, заметно стимулирует рост и развитие сельскохозяйственных животных, пушных зверей и прудовых рыб. С учетом плохой растворимости препарата разработаны три товар-

ные формы: дилудин — порошок для применения в комбикормах и премиксах; дилудин-С — тонко размолотая смесь, содержащая 85% дилудина в порошке и 15% моноэтаноламина; дилудин-Э — паста, содержащая 70% дилудина и 30% эмульгатора.

Для стабилизации каротина в травяной муке его вносят в дозах от 125 до 200 г/т корма, для предохранения от окисления витаминов и жиров, а также для стимуляции роста его применяют в качестве кормовой добавки в следующих дозах: цыплятам-бройлерам — 400 г/т комбикорма; пороссятам — 200 г/т; свиноматкам — 250 г/т; телятам до месячного возраста — 400 г/т; молодняку крупного рогатого скота на откорме — 350 г/т; дойным коровам — 600 г/т готового продукта (И. В. Петрухин, 1989).

Бутилокситолуол (ионол, топанол, бутилгидроокситолуол, БОТ) — мелкий белый кристаллический порошок, нерастворимый в воде, растворимость в маслах составляет 30–40%. Он используется для стабилизации жиров, рыбной муки, кровяной мясокостной муки, особенно с высоким содержанием жира, из расчета 200–1000 г/т.

Сравнение эффективности различных доз и способов использования ионола показало, что внесение 500 г препарата в составе технического жира и мучного клейстера (по методу Казанского института органической химии им. А. Е. Арбузова) обеспечивает сохранность каротина в травяной муке в течение 4 месяцев в пределах 80–85% от первоначального уровня. На основе ионола Стерлитамакский опытно-промышленный химический завод выпускает препарат под названием «агидол», готовый к применению. Агидол — вязкая суспензия, в состав которой, кроме ионола, входят кормовые дрожжи, технический жир и вода. Норма препарата — 8–10 л/т травяной муки. В наших опытах (Т. А. Фаритов, 1989) установлено, что использование его обеспечивает сохранность каротина в течение 4 месяцев в пределах 78–85% против 55–65% в контроле. Антиокислительные свойства ионола при совместном применении с бутилоксианизолом в соотношении 1:1 повышаются в 4 раза, с пропилгаллатом и лимонной кислотой (2:1:1) — в 9 раз.

Бутилоксианизол (бутилгидроксианизол, БОА, БГА) — разрешен в качестве антиоксиданта для жиров в дозе не более 0,02%, хотя он тормозит окисление субстрата в дозе 0,005%. В животноводстве препарат используют в тех же случаях, что и бутилокситолуол.

В практике применяются и другие антиоксиданты (бутилоксианизол, дибуг, пропилгаллат, октилгаллат и др.). Антиоксидантными свойствами обладают также некоторые естественные соединения кормов: токоферолы, фосфолипиды и др.

БЕЛКОВО-ВИТАМИННЫЕ ДОБАВКИ И ПРЕМИКСЫ

В условиях промышленной технологии ведения животноводства часто возникает необходимость обогащения кормовых рационов различными добавками: азотистыми, витаминными и т. д. Как же обеспечить научно обоснованное применение многочисленных кормовых препаратов, число которых часто достигает десяти и более наименований. Современная наука и практика утверждают, что наиболее рациональным способом использования является скармливание их в составе комплексных белково-витаминных добавок и премиксов.

Белково-витаминная добавка (БВД) представляет собой однородную смесь высокобелковых кормов, минеральных и биологически активных веществ, составленную по научно обоснованным рецептам. В состав БВД входят белковые корма растительного (зернобобовые, шроты, жмыхи, отруби, травяная мука) и животного (рыбная, мясокостная, кровяная мука) происхождения, продукты микробиологического синтеза (кормовые дрожжи), минеральные подкормки, микроэлементы, аминокислоты, витаминные препараты, антибиотики и др. Рецептам комплексных кормовых добавок, как и комбикормам, присваивают соответствующие номера, при этом вид добавки указывают буквенным литером: БВД — белково-витаминная добавка; БВМД — белково-витаминно-минеральная добавка; ВМД — витаминно-минеральная добавка; П — премикс. Номер рецепта состоит из набора трех чисел, из которых первое означает вид и производственную группу животных, второе — порядковый номер рецепта в пределах этой группы и третье — год, когда опубликован рецепт. Например, шифр рецепта П 55-1-89 означает: премикс для мясного откорма молодняка свиней, порядковый номер рецепта 1, подготовлен в 1989 г.

Белково-витаминные добавки предназначены для обогащения комбикормов и кормосмесей протеином, макро- и микроэлементами, витаминами и другими веществами. Состав БВД должен быть таким, чтобы после введения в кормосмесь животные были бы обеспечены всеми необходимыми питательными и биологически активными веществами.

В зависимости от потребностей животных в питательных веществах и содержания их в кормах и БВД, норма включения БВД в комбикорма и кормосмеси колеблется от 10 до 25–30%. Из зернофуража собственного производства и промышленных белково-витаминных добавок можно составить полноценные комбикорма для различных групп животных.

Для обогащения комбикормов, кормосмесей, а иногда и белково-витаминных добавок биологически активными веществами предназначены **премиксы**. Они представляют собой однородную смесь биологически активных веществ (витаминов, микроэлементов, антибиотиков, ферментных препаратов, аминокислот и др.) в наполнителе. В качестве наполнителя, как правило, используются

Таблица 61

Состав премиксов для сельскохозяйственной птицы ГОСТ Р 51095-97

Компонент, г/т	П-1-1 Пле- мен. куры- несушки	П-1-2 Про- мышленные куры- несушки, молодняк кур 14–20-й неделя	П-5-1 Бройлеры 1–4-й неде- ли, молод- няк кур 1–7-й неделя	П-6-1 Бройлеры 5-й недели и старше, молодняк кур 8–13-й неделя
Витамин А, млн МЕ	1000	800	1000	800
Витамин Е	2000	700	2500	1000
Витамин D ₃ , млн МЕ	200	200	200	150
Витамин К ₃	200	100	200	200
Витамин В ₁	200	100	200	100
Витамин В ₂	500	300	400	300
Витамин В ₃	2500	2000	3000	3000
Витамин В ₄	35 000	25 000	40 000	40 000
Витамин В ₅	2000	1000	1200	800
Витамин В ₆	350	200	200	100
Витамин В ₁₂	2,5	2	3	2,5
Витамин В _с	100	—	70	50
С	5000	—	5000	2500
Н	15	5	10	—
Железо	1000	1000	1000	1000
Марганец	10 000	7000	10 000	10 000
Цинк	6000	7000	5000	5000
Медь	250	250	250	250
Йод	100	70	100	70
Кобальт	100	50	100	100
Селен	25	10	20	20
Лизин	30 000	30 000	30 000	30 000
Метионин	50 000	50 000	50 000	50 000
Фермент	5000	5000	5000	5000
Антиоксидант	10 000	10 000	10 000	10 000
Наполнитель (отруби пшеничные)	До 1000 кг			

пшеничные отруби, мука из шротов. Препараты биологически активных веществ в состав премиксов вводят с учетом их сочетаемости. Наиболее высокий эффект достигается, когда обеспечивается взаимное усиление одного вещества действием другого, т. е. имеет место явление синергизма. Рецептура премиксов разрабатывается научно-исследовательскими учреждениями, исходя из потребности в биологически активных веществах животных различных видов и половозрастных групп в зависимости от уровня и направления продуктивности, условий содержания и т. д.

В зависимости от состава и назначения премиксы подразделяют на витаминные, антибиотические, витаминно-антибиотические, минеральные (смесь микроэлементов с наполнителем, чаще всего — минеральным), лечебные (лечебные препараты в профилактических и лечебных дозах), комплексные (смесь всех необходимых компонентов с наполнителем) и др. По составу наиболее сложны комплексные премиксы для птицы и молодняка свиней (табл. 61, 62) и менее — для крупного рогатого скота. Премиксы вводят в комбикорма и кормосмеси при помощи микродозаторов в среднем по 1% (с колебаниями с 0,5 до 1,5–3,0%) от массы с учетом полного обеспечения животных в необходимых биологически активных веществах.

При выращивании и откорме крупного рогатого скота на промышленных комплексах для обеспечения потребности животных в биологически активных веществах в состав ЗЦМ и комбикормов включают различные премиксы. Например, в составе ЗЦМ содержатся эмульгирующий премикс (витамины А, Д, Е, холинхлорид, концентраты фосфатидные, свиной жир, эмульгатор ТЭ-2, антиоксидант), витаминный премикс (витамины группы В, РР, К₃ и антибиотики) и минеральный премикс. Комбикорм для I фазы обогащен премиксом ПРК-1, для II–III фаз — премиксом ПРК-2.

При приготовлении премиксов используются десятки ингредиентов. При этом возникают проблемы обеспечения высокой сохранности используемых препаратов, биологически активных веществ, а также устранения антагонистического эффекта между отдельными компонентами, например витаминами и микроэлементами. Решение этих проблем достигается путем подбора биологически совместимых компонентов и использования стабилизированных препаратов, а также введением в состав антиоксидантов и созданием оптимальных условий хранения. Наилучшая сохранность премикса достигается при температуре до +10°C и влажности премикса не более 8%. Их можно хранить в течение 6 месяцев.

Состав премиксов для свиней ГОСТ Р 51095-97

Компонент, г/т	П-51-1 поросята до 4 мес.	КС-3 поросята 15-105-и суток	КС-2 подсосные матки	КС-1 хряки производи- тели, холостые и супо- росные матки	П-52-1 откорм свиней и ремонтн. молодняка	П-53-1 откорм свино- маток, хряков- производителей	КС-4 откорм свиней 1-й период	КС-5 откорм свиней 2-й период
Витамин А, млн МЕ	500	2000	2000	2000	300	600	600	450
Витамин Е	500	2000	1000	1000	300	1000	—	—
Витамин D ₃ , млн МЕ	50	200	200	200	50	120	120	90
Витамин В ₁	50	300	—	100	—	—	—	—
Витамин В ₂	200	600	400	500	300	400	150,4	150,4
Витамин В ₃	1300	3000	2200	2200	1100	1400	1500	1000
Витамин В ₄	15 000	15 000	—	25 000	—	20 000	30 000	20 000
Витамин В ₅	500	1600	2000	1200	700	800	375	375
Витамин В ₆	50	400	—	300	—	—	—	—
Витамин В ₁₂	2,5	4	2,2	2,2	2,5	2,5	—	1,5
Витамин С	—	10 000	10 000	—	—	—	—	—
Железо	2000	8000	6000	4000	500	2500	4000	4000
Марганец	400	4000	3000	3000	300	2500	2500	2500
Цинк	2000	6000	7500	8000	2200	2500	7500	5000
Медь	1000	1000	800	800	600	500	600	400
Йод	40	60	80	40	40	150	40	30
Кобальт	50	30	60	20	50	50	15	15
Селен	20	20	200	20	15	20	15	15
Антибиотик	4000	—	—	—	—	—	—	—
Лизин	—	5200	—	—	—	—	6200	6200
Метионин	—	5000	—	—	—	—	—	—
Фермент	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
Антиоксидант	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000
Наполнитель (отруби пше- ничные)	до 1000 кг							

Однако в летнее время целесообразно использование в течение 3–4 месяцев со дня изготовления.

Рецепты премиксов для коров и молодняка крупного рогатого скота представлены в табл. 63.

Рецепты премиксов совершенствуются в соответствии с достижениями науки. Новые рецепты могут быть рекомендованы для промышленного изготовления и широкого использования лишь после тщательной проверки и утверждения Министерством сельского хозяйства Российской Федерации.

Таблица 63

Рецепты премиксов коров и молодняка крупного рогатого скота (на 1 т)

Компонент	П 60		Для промышленных комплексов	
	молочные коровы	для телят 1–6-го месяцев	ПРК-1	ПРК-2
Витамины: А, млн МЕ	600	—	200	1500
Д ₃ , млн МЕ	100	200	400	200
Е, г	500	200	200	1000
В ₁ , г	—	—	300	—
В ₂ , г	—	—	1000	—
В ₃ , г	—	—	2000	—
РР, г	—	—	1000	—
В ₁₂	—	—	2	—
Минеральные вещества, кг				
Марганец	1,0	1,0	10	10
Железо	0,5	1,5	2,5	5
Магний	—	—	4	4
Медь	—	0,5	0,5	1
Кобальт	0,100	0,05	0,25	0,1
Сера	—	—	10	10
Цинк	2,0	2,0	—	—
Йод	0,2	0,05	—	—
Селен	0,02	0,02	—	—
Биомицин, кг	—	—	6	—
Сантохин, кг	—	—	12,5	12,5

РАСЧЕТ НОРМ ВКЛЮЧЕНИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В РАЦИОНЫ И КОРМОСМЕСИ

Для точного расчета норм включения различных кормовых добавок необходимо знать разницу между потребностью организма, содержанием питательных веществ в суточном рационе и содержанием этого вещества или группы веществ в кормовых добавках.

Предположим, что в рационе дойных коров не хватает 180 г переваримого протеина, 20 г фосфора, 100 мг каротина, 10 тыс. МЕ витамина D в расчете на 1 голову в сутки. Для восполнения недостатка протеина и фосфора можно использовать диаммонийфосфат (ДАФ). 100 г диаммонийфосфата по азоту заменяет 100 г переваримого протеина (коэффициент пересчета 1,0). В 100 г диаммонийфосфата содержится 23 г фосфора (Приложение II). Сначала находят, сколько граммов ДАФ требуется для восполнения недостатка фосфора:

$$\begin{aligned} 100 \text{ г ДАФ} &— 23 \text{ г Р;} \\ X &— 20 \text{ г Р;} \end{aligned}$$

$$X = \frac{100 \times 20}{23} = 87 \text{ г диаммонийфосфата.}$$

За счет азота диаммонийфосфата может быть синтезировано 87 г переваримого протеина ($87 \times 1,0$). После обогащения рациона диаммонийфосфатом дефицит переваримого протеина составит 93 г ($180 - 87 = 93$). Недостающее количество протеина можно восполнить за счет мочевины (карбамида), 100 г мочевины по азоту заменяет 220 г переваримого протеина (коэффициент пересчета — 2,2). Чтобы определить количество добавки, необходимо разделить недостающее количество переваримого протеина на коэффициент 2,2 (см. Приложение IV). Следовательно, для восполнения недостающего количества переваримого протеина необходимо добавить 42 г карбамида ($93 : 2,2 = 42,4$).

При недостатке в рационе каротина для удовлетворения потребности животных используют препараты витаминов А. Для точного расчета необходимо знать переводные коэффициенты витамина А в каротин и наоборот; 1 мг каротина для крупного рогатого скота эквивалентен 400 МЕ витамина А, для свиней — 500 МЕ витамина А. Для восполнения 100 мг каротина необходимо $100 \times 400 = 40$ тыс. МЕ витамина А. Исходя из активности препарата определяют объем его дачи. В 1 г сухого препарата витамина А (микровит) содержится 325 тыс. МЕ витамина (Приложение VII).

1 г микровита — 325 тыс. МЕ витамина А;
X — 40 тыс. МЕ;

$$X = \frac{40000 \times 1}{325000} = 0,12 \text{ г микровита А.}$$

Следовательно, каждой корове в суточной даче концентрированных кормов необходимо давать по 0,12 г микровита.

Недостаток витамина D восполняется за счет видеина (200 тыс. МЕ/г), облученных дрожжей (5 тыс. МЕ/г) или масляных концентратов (50 тыс. МЕ/мл). Для устранения недостатка 10 тыс. МЕ витамина D требуется в сутки 0,05 г видеина:

1 г видеина — 200 тыс. МЕ витамина D;
X — 10 тыс. МЕ;

$$X = \frac{1 \times 10000}{200000} = 0,05 \text{ г видеина.}$$

Исходя из суточных доз азотистых и минеральных добавок в расчете на 1 голову, можно вычислить суточный расход добавок на все поголовье коров. Если на молочно-товарной ферме содержится 200 коров, то в сутки потребуется 17,4 кг диаммонийфосфата ($87 \text{ г} \times 200$) и 8,4 кг карбамида, 24 г микровита и 10 г видеина.

Допустим, в рационе откармливаемых свиней не достает 10 мг каротина, 20 мкг витамина B₁₂, 6 г лизина и 0,8 мг кобальта. В хозяйстве имеются препарат витамина B₁₂ — КМБ-12, кормовой концентрат лизина (ККЛ) и хлористый кобальт.

В 1 г препарата КМБ-12 содержится 25 мкг витамина B₁₂. Суточная доза внесения препарата составляет 0,8 г.

1 г КМБ-12 — 25 мкг витамина B₁₂;
X — 20 мкг;

$$X = \frac{20 \times 1}{25} = 0,8 \text{ г КМБ-12.}$$

В 1 кг ККЛ содержится 120 г лизина (Приложение V). Следовательно, суточная потребность в препарате составляет 50 г.

1000 г ККЛ — 120 г лизина;
X — 6 г;

$$X = \frac{6 \times 1000}{120} = 50 \text{ г кормового концентрата лизина.}$$

Для вычисления количества соли необходимого микроэлемента можно пользоваться коэффициентами перевода элемента в соль (Приложение III).

Если потребуется добавить 0,8 мг кобальта за счет хлористой соли этого элемента, то в рацион необходимо включить 3,2 мг хлористого кобальта ($0,8 \times 4,032$).

Как известно, кормовые добавки лучше всего давать в составе кормосмеси. Если в сутки данное животное получает по 2 кг смеси концентрированных кормов, то на каждый центнер кормосмеси требуется добавлять по 40 г препарата КМБ-12, 2500 г ККЛ, 160 мг хлористого кобальта.

$$\begin{aligned} 2 \text{ кг кормосмеси} &— 0,8 \text{ г КМБ-12;} \\ 100 \text{ кг} &— X_1 \text{ г;} \end{aligned}$$

$$X_1 = \frac{0,8 \times 100}{2} = 40 \text{ г КМБ-12;}$$

$$\begin{aligned} 2 \text{ кг кормосмеси} &— 50 \text{ г ККЛ;} \\ 100 \text{ кг} &— X_2 \text{ г;} \end{aligned}$$

$$X_2 = \frac{50 \times 100}{2} = 2500 \text{ г ККЛ;}$$

$$\begin{aligned} 2 \text{ кг кормосмеси} &— 3,2 \text{ мг хлористого кобальта;} \\ 100 \text{ кг} &— X_3 \text{ мг;} \end{aligned}$$

$$X_3 = \frac{3,2 \times 100}{2} = 160 \text{ мг хлористого кобальта.}$$

Расчет нормы включения БВД для приготовления комбикорма из зернофуража.

Удовлетворение потребности животных во всех элементах питания наиболее легко осуществить при использовании кормосмесей и комбикормов, обогащенных белково-витаминными добавками и премиксами.

Чтобы определить, сколько весовых частей фуражного зерна и БВД нужно для приготовления комбикорма или кормосмеси с определенным процентом в нем протеина, можно воспользоваться следующей формулой:

$$X = \frac{(a - b) \times 100}{b - c},$$

где X — количество весовых единиц фуражного зерна, добавляемого на 100 весовых единиц БВД; a — процент протеина в БВД; b — необходимый процент протеина в комбикорме; c — процент протеина в зерне.

Например, необходимо приготовить кормосмесь с 15% протеина из ячменя и БВД. Содержание протеина в ячмене составляет 10,5%, БВД — 30%.

$$X = \frac{(30 - 15) \times 100}{15 - 10,5} = \frac{1500}{4,5} = 333,33 \text{ кг.}$$

Следовательно, на 100 кг БВД нужно добавить 333 кг ячменя, т. е. соотношение должно быть 1:3,3. В этом случае в готовой кормосмеси содержится 15% протеина. Для определения требуемого количества зернофуража и БВД для приготовления требуемого объема, например 1000 кг кормосмеси, производят расчеты.

Сначала находят, сколько кг корма приходится на одну часть кормосмеси (всего частей в нашем примере $1,00 + 3,33 = 4,33$).

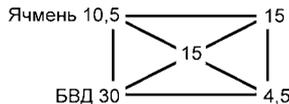
$$1000 \text{ кг} : 4,33 = 231 \text{ кг.}$$

Затем вычисляют, сколько требуется БВД и зернофуража в отдельности:

$$231 \text{ кг} \times 1,00 = 231 \text{ кг БВД};$$

$$231 \text{ кг} \times 3,33 = 769 \text{ кг зернофуража.}$$

В расчетах для определения соотношения зерна и добавок удобно также пользоваться правилом диагоналей (методом Пирсона). При этом углы прямоугольника соединяют диагоналями. В левой части указывают содержание протеина в исходных компонентах, в середине (на пересечении диагоналей) — необходимый процент протеина в комбикорме и в правой части путем вычисления из большего числа меньшего находят соотношение компонентов. Для условий вышеприведенного примера решение выглядит следующим образом:



Сумма частей компонентов 19,5 ($15 + 4,5$), из них на долю БВД приходится 4,5, зерна — 15 частей.

Для приготовления 1000 кг комбикорма потребуется белково-витаминной добавки:

$$\text{БВД} = \frac{4,5 \times 1000}{19,5} = 231 \text{ кг};$$

$$\text{зерна} = \frac{15 \times 1000}{19,5} = 769 \text{ кг.}$$

Таким образом, как было ранее вычислено по формуле, при смешивании 769 кг ячменя и 231 кг БВД можно получить комбикорм с содержанием 15% протеина.

Если для приготовления комбикорма используют смесь различных кормов, то при расчетах необходимо пользоваться средним показателем содержания протеина в зерновой смеси.

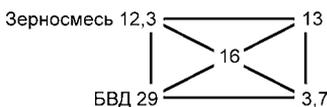
Пример. В хозяйстве имеется зерновая смесь, состоящая из 65% ячменя и 35% пшеницы. Сырого протеина в смеси содержится 12,3%. В 1 кг содержится корм. ед. 1,18 и 94 г переваримого протеина. Для эффективного использования данной смеси при кормлении поросят-отъемышей необходимо обогатить ее белково-витаминной добавкой промышленного производства до содержания в готовом комбикорме 16% сырого протеина. Допустим, что для поросят 2–4-месячного возраста используются БВД следующего состава, %:

отруби пшеничные	36,0;
жмых подсолнечниковый	23,0;
травяная мука	13,4;
рыбная мука	11,0;
мясокостная мука	12,0;
мел	2,3;
соль поваренная	2,3.

В 1 кг БВД содержится:

корм. ед. — 0,80;
сырого протеина, г — 290;
переваримого протеина, г — 251.

В БВД содержится витамина А — 4,5 млн МЕ/т, витамина D — 4,5 млн МЕ/т, витамина В₁₂ — 67 мг/т, В₂ — 6,8 мг/т, РР — 90 г/т и микроэлементы.



Расчеты:

$$\text{БВД} = \frac{3,7 \times 1000}{19,5} = 222 \text{ кг};$$

$$\text{зерносмесь} = \frac{13 \times 1000}{16,7} = 778 \text{ кг}.$$

Следовательно, для получения 1 т комбикорма с содержанием 16% сырого протеина необходимо смешать 222 кг БВД и 778 кг зерносмеси, т. е. готовый комбикорм будет состоять из 77,8% зерносмеси и 22,2% БВД. В результате чего получится комбикорм следующего состава, %:

ячмень	$65 \times 77,8 : 100 = 50,6;$
пшеница	$35 \times 77,8 : 100 = 27,2;$
отруби пшеничные	$36 \times 22,2 : 100 = 8,0;$
жмых подсолнечниковый	$23 \times 22,2 : 100 = 5,1;$
травяная мука	$13,4 \times 22,2 : 100 = 3,0;$
рыбная мука	$11,0 \times 22,2 : 100 = 2,4;$
мясокостная мука	$12 \times 22,2 : 100 = 2,7;$
мел	$2,3 \times 22,2 : 100 = 0,5;$
поваренная соль	$2,3 \times 22,2 : 100 = 0,5.$

В 1 кг содержится:

корм. ед.	$[(1,18 \times 77,8) + (0,8 \times 22,2)] : 100 = 1,09;$
сырого протеина, г	$[(123 \times 77,8) + (290 \times 22,2)] : 100 = 160;$
переваримого протеина, г	$[(94 \times 77,8) + (251 \times 22,2)] : 100 = 128,8.$

Таким же образом вычисляют содержание других питательных и биологически активных веществ. Данный комбикорм полностью удовлетворяет потребность поросят в питательных и биологически активных веществах и тем самым гарантирует получение высокой продуктивности при эффективном использовании кормов.

ДИЕТИЧЕСКИЕ КОРМА И ВКУСОВЫЕ ДОБАВКИ

Диетические корма и вкусовые добавки вводят в рационы животных для улучшения поедаемости корма, стимулирования секреторной функции желез пищеварительного тракта, придания рациону или кормовой смеси вкусовых качеств и для исправления аромата или вкуса. К ним относятся, прежде всего, молоко и молочные продукты, кисели, отвары, настои, патока, сахар и др.

Молозиво и его заменители. В первые 7–10 дней жизни единственным кормом для телят является молозиво. Оно отличается высоким содержанием белка, витаминов, минеральных веществ. Ценным качеством его является высокое содержание иммунных тел (гамма-глобулинов в 100–150 раз больше, чем в молоке), которые выполняют защитные функции в организме. Молозиво наиболее богато питательными и иммунными телами в первые часы после отела коровы. Поэтому новорожденного теленка в течение 20–24 часов после рождения целесообразно содержать вместе с матерью, предоставляя возможность потребления молозива по необходимости. Если практикуется выпаивание телят свежесцеженным молозивом, то первый раз его дают из сосковых поилок в течение часа после рождения. В первые дни молозиво целесообразно давать не менее 3–5 раз в сутки. Ослабленных телят лучше поить 5–7 раз в сутки, но небольшими порциями. Максимальная разовая доза кормления по количеству не должна превышать 2 л, а суточная — 6 л. Если же его количество превышает разовую дозу, скармливают путем дробной подачи. Излишки молозива хранят в холодильнике при температуре 1–2°C. Перед использованием его подогревают до 36–37°C в водяной бане с температурой не выше 50°C. Превышение температуры ведет к разрушению биологически активных веществ и утрате защитных свойств молозива.

Если по каким-либо причинам отсутствует материнское молоко его можно заменить молозивом от другой новотельной коровы или приготовить искусственное молозиво. Для приготовления заменителя молозива на 1 кг парного молока добавляют 18 г витаминизированного рыбьего жира, содержащее 4–5 свежих куриных яиц и 10 г поваренной соли. Данную массу тщательно смешивают до полного растворения соли и получения однородной смеси. Им выпаивают телят из расхода 8–10 мл/кг живой массы в течение первых 4–7 дней за полчаса до скармливания молока.

Коровье молоко является лучшей вкусовой добавкой для молодняка. Его включают в рацион поросят-сосунов с 6-го дня их жизни с добавкой 1% -ной лактозы или глюкозы. К месячному возрасту поросят можно перевести на ЗЦМ с добавками 3,5–5% сахара, а также им скармливают комбикорм-стартер без добавки.

Как диетическое, профилактическое и лечебное средство при выращивании телят (особенно при поносах) применяют **ацидофилин, ацидофильное молоко и ацидофильно-дрожжевое молоко**. Ацидофильное молоко готовят из пастеризованного молока путем сквашивания молочно-кислой закваской, приготовленной с ацидофильной палочкой. Ацидофильное молоко имеет кисло-молочные вкус и запах, слегка тягучую консистенцию, кислотность 80–100°Т.

Ацидофилин готовят из пастеризованного молока путем сквашивания закваской, в состав которой входят в равных соотношениях ацидофильная палочка, молочнокислый стрептококк и кефирная закваска. Молоко пастеризуют при 90–95°С с выдержкой 2–5 мин, охлаждают до 30–32°С и вносят 5–10% закваски. Консистенция ацидофилина вязкая, слегка тягучая, кислотность 75–120°Т. Ацидофилин телятам дают за час до поения молозивом или молоком.

В профилактических целях ацидофилин телятам можно давать с 4–5-дневного возраста, начиная с 200–250 г, и доводят к 9–10-дневному возрасту — до 600 г, 19–20-дневному возрасту — до 900 г в день. Лечебная доза обычно в 1,5–2 раза превышает профилактические нормы.

Ацидофильно-дрожжевое молоко получают при сквашивании пастеризованного молока ацидофильной палочкой и дрожжами (используемыми для приготовления кумыса). Прокипяченное и пастеризованное молоко охлаждают до температуры 38–39°С, вносят жидкую закваску, культуру ацидофильной палочки с дрожжами в количестве 50 мл/л молока, перемешивают и оставляют при комнатной температуре. Через 8–10 часов происходит свертывание молока, в таком виде оно готово к использованию. Готовое ацидофильно-дрожжевое молоко по густоте напоминает

сметану и имеет кисловатый вкус. Его дают до 500 г в сутки перед выпойкой молока в течение 3–5 дней.

Сахарно-яичная смесь. Для приготовления смеси берут два стакана теплой воды и добавляют 2 свежих куриных яйца, 20 г сахара и 8 г поваренной соли, после чего все тщательно перемешивают. В теплом виде смесь скармливают телятам, отстающим в росте, а также при болезнях желудочно-кишечного тракта.

Поджаренное зерно применяют для приучения поросят раннего возраста к поеданию растительной подкормки. Поросятам-сосунам дают поджаренные ячмень, пшеницу или кукурузу с 4–5-го дня жизни по 25–100 г в сутки в течение двух месяцев. Перед поджариванием зерно смачивают водой до набухания. Потом на железном листе тонким слоем нагревают до светло-коричневого цвета при постоянном перемешивании. При поджаривании происходит карамелизация крахмала зерна, повышается его усвояемость. При термической обработке погибают болезнетворные микроорганизмы, грибки, зерно приобретает своеобразный аромат и сладковатый вкус. Кроме того, у поросят в этом возрасте прорезываются зубы, они вынужденно подбирают случайные предметы или грызут оборудование клетки, увеличивается вероятность приобретения ими желудочно-кишечных заболеваний. Следовательно, подкормка поджаренным зерном является и профилактическим средством от заболеваний.

Патока кормовая (меласса) является хорошей вкусовой добавкой. Ее получают в среднем 4,6% от переработанной на сахар свеклы. В 1 кг мелассы содержится более 500 г сахара. Ее чаще применяют в смеси с другими кормами. При скармливании мелассы в небольших количествах ее считают хорошей углеводистой и вкусовой добавкой к рационам сельскохозяйственных животных. В больших количествах она может нарушать функцию желудочно-кишечного тракта за счет раздражающего действия избытка солей и нитратов. В результате наблюдается послабляющее действие. Количество скормленной мелассы не должно превышать 1,5–2 кг на корову в сутки. Часто мелассу добавляют в комбикорма для улучшения вкусовых качеств и как связующий агент при гранулировании комбикормов.

Патока крахмальная (гидрол). Ее получают при осахаривании картофельного или кукурузного крахмала разбавленными кислотами с последующей очисткой сиропов и увариванием их до определенной плотности. Патока крахмальная используется в животноводстве в качестве хорошего вкусового средства, особенно в рационах молодняка, а также как добавка к заменителям цельного молока для внесения в них глюкозы. Углеводов в ней — 743 г/кг продукта, при этом они легкоусвояемы.

Сахар (тростниковый сахар, сахароза). Сахар употребляют в качестве вкусового средства в рационах молодняка. Иногда в качестве энергетического корма в рационах взрослых животных, его добавляют в комбикорма из расчета 5–8%. Основным критерием обеспечения крупного рогатого скота сахаром должно быть сахаропротеиновое соотношение, которое у лактирующих коров составляет 0,8–1,2:1; у овец и откармливаемых животных — 0,8–1,0:1,0.

Кормовой сахар представляет собой продукт, полученный в результате последующего выпаривания и кристаллизации в сиропе сахара, оставшегося после первого экстрагирования. Содержит 96% сухого вещества, в том числе 90% сахара. Кормовой сахар лучше всего усваивается животными с однокамерным желудком, однако и жвачные животные его хорошо используют, особенно когда в их рационах присутствуют небелковые азотистые добавки (мочевина, соли аммония и др.). Основным критерием для включения кормового сахара в рационы жвачных животных является регулирование сахаропротеинового соотношения.

Сахарин является одним из известных и самых сладких веществ, так как даже при разведении 1:100 000 можно обнаружить сладкий вкус. Сахарин слаще сахара примерно в 700 раз. Сахарин применяют в животноводстве для придания сладкого вкуса комбикормам в дозе 30–50 г/т. Такие комбикорма нельзя подвергать варке, так как при этом сахарин постепенно переходит в ортосульфобензойную кислоту.

Для телят молочного периода целесообразно использовать различные растительные диетические корма. Начиная с 6–8-го дня жизни телятам задают разбавленное молоко с 10%-ным **отваром овсяной муки**, приготовленным на 0,4%-ном растворе поваренной соли путем кипячения в течение часа. Разбавляют молоко с отваром в соотношении 1:1 и выпаивают телятам по 1,5–2,0 л 3–4 раза в сутки, постепенно увеличивая суточную норму дачи до 7–8 л.

Полезно кормить теленка свежеприготовленным **овсяным киселем**. Для его приготовления в 10 л горячей воды разводят, тщательно размешивая, 4 кг овсяной муки и отстаивают в течение 30 мин, затем отжимают, добавляют 50 г поваренной соли и кипятят до загустения, с 1 кг овсянки получается около 1,5 кг киселя. Скармливают в теплом виде с 10–14-дневного до 1,5-месячного возраста в смеси со свежим молоком или в чистом виде, начиная со 100 г. Через каждые 3 дня дозу дачи увеличивают на 200–300 г и доводят суточную норму до 2,5 л. С недельного возраста телят приучают к поеданию концентрированных кормов, лучше всего путем дачи овсянки в молоке или болтушки из протертой овсянки.

С 10–12-дневного возраста в качестве витаминной добавки можно использовать **сенной настой**. Выпаивают его путем добавления к молоку или разбавленному отваром овсяной муки молоку, или же в чистом виде. Сенной настой готовят из хорошо облиствленного бобово-злакового сена, убранного в начале цветения. Измельченное сено укладывают в посуду, заливают горячей кипяченой водой (5–6 л/кг корма). Посуду закрывают и выдерживают 5–6 ч, затем раствор процеживают, добавляют поваренной соли 4 г/л и выпаивают телятам начиная с 7–10-дневного возраста примерно за полчаса до кормления. Примерные суточные дозы дачи сенного настоя телятам: с 10–20-дневного возраста — 0,2–0,3 л; с 21-го по 30-й — 0,5–0,6 л; с 31-го по 40-й — 1–1,2 л; с 40-го по 60-й — 2–2,5 л; старше 2-месячного возраста — 4–5 л.

При отсутствии обрата полезно давать телятам смесь из 1 л сенного настоя, 60 г кормовых дрожжей и 80 г просеянной овсянки, 1 л смеси может заменить 1 л обрата.

Для профилактики и лечения телят, больных воспалением желудочно-кишечного тракта, можно применять **овсяный и ржаной отвары**. В 1 л воды всыпают 100–150 г промытой овсяной (ячменной или ржаной) крупы и кипятят 1 час в эмалированной посуде, часто перемешивая (лучше в водяной бане). После кипячения отвар процеживают сквозь сито и марлю, выпаивают теплым (30–40°C) сразу после приготовления взамен молока 4–5 раз в день по 500–600 мл в течение 2–3 дней. С профилактической целью его дают в тех же дозах за 30 минут до кормления молоком.

Профилактическое и лечебное действие на телят, больных воспалением легких, желудочно-кишечного тракта, из-за нехватки витаминов А и С оказывает **морковь**. Ее дают молодняку в виде сока, измельченной массы и в силосованном виде. Для приготовления сока пригодна свежая сочная морковь. Ее моют, очищают от кожицы, режут мелкими стружками и измельчают. Через чистое полотно или три слоя марли отжимают сок. Свежеприготовленный сок и измельченную морковную массу добавляют в молоко 2–3 раза в день по 5–6 г/кг живой массы.

Скармливание картофеля предупреждает развитие дистрофии, воспаление легких. Систематическая дача **картофельного пюре** телятам, больным воспалением легких, способствует их выздоровлению и увеличению их живой массы. Для приготовления пюре берут доброкачественный картофель, тщательно моют и варят в «мундире». Еще горячие клубни очищают и разминают до густой каши. Пюре добавляют в молоко или сенной настой из расчета 5–10 г/кг живой массы. С месячного возраста норму увеличивают до 20 г/кг массы. Пюре готовят перед каждым кормлением.

В отдельных хозяйствах республики начали выращивать сою. Из соевой муки можно приготовить ценный корм для телят — **соевое молоко**. Для этого 1 кг соевой муки высыпают в 9 л кипящей воды и, помешивая, кипятят в течение часа, остужают до температуры 37–38°С, процеживают. В соевое молоко добавляют поваренной соли 5 г/л. Соевое молоко телятам можно скармливать с 16-дневного возраста по 0,5 л в сутки, 30-дневному возрасту норму дачи доводят до 1,5 л.

В дальнейшем через каждые 5 дней норму скармливания соевого молока увеличивают на 0,6 л и доводят до 5–7 л в сутки. Использование соевого молока позволяет снизить расход молочных кормов, особенно обрата.

Для предупреждения и лечения острых желудочно-кишечных заболеваний эффективно применять настои и отвары **лекарственных растений**. Для их приготовления растительный материал измельчают (до частиц размером не более 5 мм, плоды и семена — не более 0,5 мм), помещают в эмалированную, фарфоровую или из нержавеющей стали посуду, заливают водой комнатной температуры, закрывают крышкой и нагревают на кипящей водяной бане при частом помешивании (отвары — 30 мин, настои — 15 мин). Процеживают и выпаивают телятам в соответствии с рекомендациями по их применению.

При диспепсии хороший эффект дает **отвар из смеси**, г/л: листья перечной мяты — 6, травы тысячелистника — 20, травы зверобоя — 20. Смесь кипятят в течение 5 мин, процеживают и дают телятам за 30–40 мин до выпойки молока по 150–250 мл.

При диспепсии телят и бронхопневмонии очень эффективен **отвар девясила (100 г/л воды)**. Отвар дают по 200–300 мл 3–4 раза в день за час до скармливания молока. При поносе телят применяют также отвар из порошка корня конского щавеля 40–50 г/л воды по 100–200 г 3–4 раза в день.

Отвар и настой **дубовой коры** используют как противовоспалительное противогнилостное средство, для улучшения деятельности желудочно-кишечного тракта, дают 3 раза в сутки по 100–200 мл. Отвар из ягод рябины применяется при желудочно-кишечных заболеваниях. Ягоды содержат много каротина, витамина С, сахара, органических кислот, дубильных веществ. Собирают их в сентябре-октябре до наступления заморозков, сушат при температуре 50°С. Перед приготовлением отвара ягоды растирают в мелкий порошок, засыпают в кипяченую воду из расчета 100 г/л воды, кипятят 15 мин., остужают и выпаивают телятам по 100–200 мл за час до поения молоком. Отвар может храниться в темном месте до 4 суток.

Настой и отвар, приготовленные из **зверобоя**, используют как противовоспалительное, бактерицидное и мочегонное средство при расстройствах желудка и кишечника, болезнях печени и других по 100–200 мл 3 раза в сутки. Хвойный настой является источником многих витаминов, особенно витамина С. Измельченные мелкие ветки сосны или ели помещают в деревянную бочку, уплотняют и заливают горячей водой (70–80°C) из расчета 9 л/кг хвои. Бочку закрывают мешковиной, ставят в теплое место и настаивают 5–6 ч. Смолистые вещества, всплывающие наверх, удаляют. Жидкость, оставшуюся после очищения, дают новорожденным телятам по 20–50 мл. Хороший эффект при заболеваниях желудочно-кишечного тракта дает **настой крапивы** (200 г/л воды). Его дают телятам после голодной диеты сначала по 500 мл через каждые 3–4 ч, а затем такое же количество за 10–30 мин до кормления. Курс лечения составляет 5 дней. В профилактических и лечебных целях при выращивании телят применяют также настои и отвары других лекарственных растений (душицы, цветов липы, подорожника, боярышника, спаржи и т. д.).

При заболеваниях желудочно-кишечного тракта и органов дыхания, особенно в начальном этапе, полезно использовать **настой лука и чеснока**. Как известно, в них содержатся фитонциды, губительно действующие на различные болезнетворные микробы (например, колипаратифозной группы). Для приготовления настоя лука 2 л физиологического раствора вливают в бутылку емкостью 2,5–3,0 л, сквозь пробку которой пропущен сифон с резиновыми трубками и зажимом; 200 г доброкачественного очищенного репчатого лука быстро растирают в мелкую кашицу на терке или мясорубке и добавляют к физиологическому раствору. Смесь встряхивают 2–3 мин. Чтобы фитонциды не испарились, в бутылку осторожно по стенке наливают 50–100 мл растительного масла, полностью покрывая им всю поверхность жидкости. Настой можно хранить не более двух суток. Его насасывают при помощи сифона перед самым выпаиванием и дают больным телятам по 3–5 мл/кг живой массы каждый час, всего 5 раз. Все это время молодняк не кормят, а затем выпаивают молозиво или молоко. В дальнейшем настоем дают за полчаса до кормления. Таким же образом можно готовить и настой чеснока (50 г/л воды).

Анис обыкновенный — применяются измельченные семена (плоды) в качестве вкусовой добавки из расчета 5–15 кг/т комбикорма для лошадей и прудовых рыб.

Анисовое масло используется в качестве вкусовой добавки к комбикормам для лошадей и крупного рогатого скота в дозе 30–40 г/т.

Аптечный укроп — (плоды укропа содержат до 7% эфирного масла) используют в качестве вкусового средства, так же как и плоды аниса.

Укропное масло в качестве вкусовой добавки применяют для млекопитающих животных из расчета 30–40 г/т комбикорма.

Настойку **полыни горькой** (полынь, полынь обыкновенная) используют в качестве вкусового средства при кормлении овец из расчета 1 капля на кг живой массы в сутки, распределяя суточную дозу на 2–3 приема. Полынь — горько-пряное желудочное средство, возбуждающее аппетит, усиливающее и стимулирующее деятельность пищеварительных органов.

Ванилин. В качестве кормовой вкусовой добавки ванилин часто используется в смеси с сахаром в рационах поросят и телят в дозах 0,3–0,5 г/кг комбикорма. Ванильный сахар, поступающий в продажу, содержит максимально 1,8% ванилина. При обогащении рационов поросят и телят ванилином необходимо иметь в виду, что его передозировка приводит к приобретению комбикормами горьковатого вкуса. (В. И. Петрухин, 1989).

Диетические корма и вкусовые добавки дают наибольший эффект применения в ранние фазы развития молодняка сельскохозяйственных животных. Использование их позволяет быстрее приучить молодняк к потреблению растительных кормов, улучшить их поедаемость. В свою очередь увеличение потребления кормов позволяет повысить продуктивность животных.

ПРИЛОЖЕНИЯ

СОСТАВ И ПИТАТЕЛЬНОСТЬ КОРМОВ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

По обобщенным литературным данным
(А. П. Калашников и др., 1994, 2003; Л. В. Топорова и др., 2004).

Показатель	Трава							
	заливного луга	злаково- разнотравно- го луга	лугостепно- го пастбища	козлятника восточного	отавы лугово- го пастбища	злаково- разнотравно- го пастбища	овсяница лу- говая	эспартер
Корм. ед.	0,24	0,24	0,26	0,26	0,19	0,27	0,22	0,22
ЭКЕ*: КРС	0,29	0,29	0,28	0,32	0,23	0,31	0,27	0,21
свиной	—	—	—	—	—	—	—	0,22
овец	0,29	0,29	0,33	0,32	0,25	0,33	0,3	0,22
ОЭ*, МДж: КРС	2,9	2,9	2,8	3,2	2,3	3,1	2,7	2,11
свиной	—	—	—	—	—	—	—	2,21
овец	2,9	2,9	3,3	3,2	2,5	3,3	3	2,17
СВ*, г	311	348	311	250	263	354	306	250
СП*, г	39	48	42	45	47	47	33	44
РП*, г	27,3	40,3	35,3	37,8	35,3	39,5	27,1	38,3
НРП*, г	11,7	7,7	6,7	7,2	11,8	7,5	5,9	5,72
ПП*, г: КРС	26	15	28	29,3	31	30	20	31
свиной	—	—	—	—	—	—	—	32
овец	26	28	33	30	33,7	31,9	22,2	32,5
Лизин, г	1,7	2,3	1,8	—	1,7	1,9	1,9	2,1
Метионин + цистин, г	1,1	0,9	0,6	—	0,8	1,4	1,1	1,1
Триптофан, г	0,3	0,3	0,2	—	0,2	0,4	0,3	0,4
Сырой жир, г	10	11	11	7	12	13	9	9
Сырая клетчатка, г	86	105	98	77	81	101	99	61
НДК*, г	169	207	193	152	160	199	195	112
БЭВ*, г	150	153	132	105	93	161	138	118
В том числе: крахмал, г	6,3	7,5	6,2	—	5,2	7,1	3,5	1,5
сахар, г	24	24	20	7,2	19	23	24	23
Кальций, г	1,1	2,4	1,8	1,6	3,4	1,5	1,3	2,7
Фосфор, г	0,4	0,8	0,6	0,8	0,4	0,8	0,8	0,7
Магний, г	0,6	0,6	0,6	1	0,5	0,4	0,4	0,4
Калий, г	3,1	6,8	5,5	5,2	1,1	4,1	0,5	2,8
Сера, г	0,8	0,8	0,6	0,8	0,5	0,4	1,8	0,8
Железо, мг	35	60	77,6	35	44	40	20	90
Медь, мг	2	3,6	1,1	8	1,2	0,5	0,5	0,4
Цинк, мг	5	4,8	4,6	11	7	1,7	3,9	4,5
Марганец, мг	21	18,4	7,2	13	50	13,5	23	12,8
Кобальт, мг	0,1	0,1	0,2	0,4	0,2	—	0,2	0,1
Йод, мг	—	—	—	—	0,1	—	—	0,1
Каротин, мг	30	40	35	60	20	35	45	50
Витамин D, МЕ	3,2	3,9	—	—	2,7	—	—	—
Витамин E, мг	45	50	—	—	40	3,5	3,1	2,5
Витамин B ₁ , мг	—	—	—	—	—	56	40	55

* Принятые сокращения: ЭКЕ — энергетическая кормовая единица; ОЭ — обменная энергия; СВ — сухое вещество; СП — сырой протеин; РП — расщепляемый протеин; НРП — нерасщепляемый протеин; ПП — переваримый протеин; НДК — нейтрально-детергентная клетчатка; БЭВ — безазотистые экстрактивные вещества.

Показатель	Трава									
	сорго	суданка	тимофеевка	бобы кормовые	вика	горох	донник	клевер	чина	люцерна
Корм. ед.	0,20	0,20	0,25	0,16	0,17	0,17	0,19	0,20	0,21	0,22
ЭКЕ: КРС	0,21	0,22	0,33	0,2	0,19	0,22	0,22	0,19	0,26	0,18
свиной	—	—	—	0,17	0,19	0,21	0,17	0,18	—	0,2
овец	0,22	0,22	0,34	0,2	0,22	0,21	0,24	0,24	0,27	0,2
ОЭ, МДж: КРС	2,1	2,2	3,3	2	1,9	2,2	2,2	1,9	2,59	1,75
свиной	—	—	—	1,7	1,9	2,1	1,7	1,8	—	1,99
овец	2,2	2,2	3,4	2	2,2	2,1	2,4	2,4	2,74	1,98
СВ, г	200	200	379	205	220	200	241	235	270	250
СП, г	20	28	31	37	49	41	42	39	57	50
РП, г	14	21,8	22,3	32,2	43,1	35,7	36,5	33,9	49,6	43,5
НРП, г	6	6,2	8,7	4,8	5,9	5,3	5,5	5,1	7,41	6,5
ПП, г: КРС	14	18	18	26	33	28	31	27	43	38
свиной	—	—	—	26	33	28	31	27	—	38
овец	14,7	18	18,6	26	40,3	26,7	33,8	34,1	44,7	44,7
Лизин, г	0,6	1,5	1,8	2,1	2,2	2,1	2,3	1,5	3,4	1,9
Метионин + цистин, г	0,6	0,9	0,9	1,2	1,5	1,4	1,3	0,7	1,3	1,1
Триптофан, г	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,4	0,4
Сырой жир, г	4	6	10	6	7	6	6	8	8	7
Сырая клетчатка, г	60	55	128	54	59	33	71	61	73	68
НДК, г	118	108	252	99	108	61	130	112	134	125
БЭВ, г	100	91	185	95	85	101	103	108	11	100
В том числе: крахмал, г	4,5	2	5,5	2	37	55	2,5	4	—	3
сахар, г	18	18	25	7	15	25	17	12	15	14
Кальций, г	1,1	1,5	1,3	3,8	2,4	3	3,3	3,7	2,1	4,5
Фосфор, г	0,4	0,5	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,7
Магний, г	0,6	1	0,6	0,7	0,6	0,6	0,8	0,6	0,5	0,6
Калий, г	3,2	4,2	5,7	5,4	3,7	4	4,5	2,1	3,4	5,3
Сера, г	0,7	0,8	0,6	0,5	0,8	1,6	0,6	0,5	0,6	1
Железо, мг	32	42	88	56	55	76	18	99	134	34
Медь, мг	3,8	1,6	1,2	1,8	1,4	1,6	1,8	2	3,2	2,6
Цинк, мг	4,6	4,2	4,1	21,8	8,8	8,9	3,8	11,9	5,2	6,1
Марганец, мг	5,9	5,9	27	8,5	2,4	22,8	3,5	16,4	4,5	8,3
Кобальт, мг	0,3	0,1	0,3	0,1	—	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Йод, мг	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Каротин, мг	28	43	35	45	47	38	65	40	45	44
Витамин А, МЕ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Витамин D, МЕ	2,4	4,3	3,8	2,1	2,2	2	2,4	2,3	5	2,5
Витамин E, мг	45	55	30	40	16	39	50	40	50	50
Витамин В ₁ , мг	—	—	—	1,5	1,7	0,3	1,8	1,5	8	1,3
Витамин В ₂ , мг	—	—	—	1,2	3,5	0,9	1,5	4,4	1,8	4
Витамин В ₃ , мг	—	—	—	5,1	5	5,3	6	4,2	6	7,1
Витамин В ₄ , мг	—	—	—	31,5	115	253	72	80	80	80
Витамин В ₅ , мг	—	—	—	7,4	6,8	4	8,5	14	7	5

Показатель	Трава						Трава смешанных культур			
	люцерна (цветение)	люцерновая отава	козлятник восточный	рапс	клеверо-тимopheчного пастбища	культурного пастбища	вико-овсяная смесь	вико-ржаная смесь	вико-ячменная смесь	горохово-овсяная смесь
Корм. ед.	0,21	0,20	0,24	0,12	0,24	0,20	0,18	0,19	0,11	0,16
ЭКЕ: КРС	0,26	0,26	0,22	0,13	0,28	0,3	0,16	0,22	0,15	0,19
свиней	0,34	0,23	0,20	—	—	—	0,21	0,22	0,15	0,2
овец	0,27	0,28	0,23	0,13	0,3	0,32	0,16	0,22	0,15	0,19
ОЭ, МДж: КРС	2,56	2,6	2,2	1,33	2,8	3	1,6	2,2	1,5	1,9
свиней	3,36	2,3	2,0	—	—	—	2,1	2,2	1,5	2
овец	2,72	2,76	2,3	1,33	3	3,2	1,6	2,2	1,5	1,9
СВ, г	280	299	245	121	307	335	200	235	146	200
СП, г	53	61	52	27	42	40	34	55	32	35
РП, г	44,5	54,9	—	24	35,7	34	28,6	46,2	26,9	29,4
НРП, г	8,48	6,1	—	2,97	6,3	6	5,4	8,8	5,1	5,6
ПП, г: КРС	40	46	42	22	26	25	24	24	24	25
свиней	40	46	41	—	—	—	24	24	24	25
овец	41,5	49,5	—	22	27,9	261	21,3	22	22,5	23,8
Лизин, г	2,2	2	1,9	1,3	1,4	1,8	2	1,7	1,7	1,1
Метионин + цистин, г	2	2	1,0	1,1	1,2	1,9	1,3	1,2	0,9	1,1
Триптофан, г	0,7	0,7	—	0,4	0,4	0,6	0,4	0,4	0,3	0,4
Сырой жир, г	8	9	9	6	9	10	7	7	5	7
Сырая клетчатка, г	81	84	59	19	95	102	58	65	37	52
НДК, г	149	154	—	37	187	201	106	119	68	95
БЭВ, г	111	112	125	56	147	154	82	110	57	88
В том числе: крахмал, г	—	—	—	—	4,8	8,4	2,3	—	—	2,5
сахар, г	15	15	15	16	24	22	23	26	23	32
Кальций, г	4,7	4,4	4,9	1,4	3,5	2,8	2	1,5	3,6	1,8
Фосфор, г	0,7	0,6	1,1	0,4	0,9	0,6	1,1	0,8	0,6	1
Магний, г	0,7	0,6	0,3	0,4	0,6	0,8	0,7	0,9	0,8	0,4
Калий, г	5,3	5,5	4,1	3,2	5,5	3	4,3	3,5	5,5	3,2
Сера, г	1,4	1,7	1,0	0,6	0,3	0,6	0,7	0,8	0,7	0,5
Железо, мг	117	124	29	88	26	19	47	36	35	168
Медь, мг	2,8	5,8	2,0	1,8	2	1	1	1,4	1,3	0,9
Цинк, мг	6,8	9,3	6,2	4,5	40	17	3,2	8,8	10,4	3,2
Марганец, мг	5,3	10	7,6	18	0,2	54	20,7	25	7	18,5
Кобальт, мг	0,1	—	0,02	0,1	—	0,2	0,2	0,7	0,8	0,2
Йод, мг	—	—	0,02	—	—	—	—	—	—	0,1
Каротин, мг	50	45	42	30	30	45	40	45	40	45
Витамин А, МЕ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Витамин D, МЕ	5	5	2,3	5	4	3,8	2,6	5	5	4,6
Витамин E, мг	50	50	50	28	42	48	20	55	60	55
Витамин В ₁ , мг	1,5	1,5	1,1	28	—	—	3	5	5,5	2,5
Витамин В ₂ , мг	2,5	2	4,0	2,5	—	—	2,3	1,5	1	1,5
Витамин В ₃ , мг	2,2	2	6,8	0,7	—	—	5	5	5	5,5
Витамин В ₄ , мг	105	105	85	11	—	—	317	65	115	293
Витамин В ₅ , мг	6	6	5	17	—	—	6	7	10	7,5
Витамин В ₁₂ , мкг	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Показатель	Трава смешанных культур				Сено					
	злаково-бобовая смесь	клеверо-злаковая смесь	клеверо-тимофеевская смесь	клеверо-тимофеевская отава	бобово-разнотравное	ежи сборной	житняковое	заливного луга	злаково-разнотравное	лесное
Корм. ед.	0,21	0,18	0,16	0,15	0,45	0,38	0,46	0,44	0,46	0,46
ЭКЕ: КРС	0,22	0,2	0,18	0,18	0,66	0,65	0,67	0,65	0,63	0,63
свиной	0,2	0,2	0,2	0,19	—	—	—	—	—	—
овец	0,22	0,2	0,18	0,18	0,67	0,7	0,72	0,69	0,72	0,63
ОЭ, МДж: КРС	2,2	2	1,8	1,8	6,6	6,5	6,7	6,5	6,3	6,3
свиной	2	2	2	1,9	—	—	—	—	—	—
овец	2,2	2	1,8	1,8	6,7	7	7,2	6,9	7,2	6,3
СВ, г	217	219	200	205	830	844	878	844	830	828
СП, г	35	39	30	38	94	66	86	88	84	85
РП, г	29,4	32,8	25,2	31,9	50,8	37,6	49	48,4	47,9	43,4
НРП, г	5,6	6,2	4,8	6,1	43,2	28,4	37	39,6	36,1	41,7
ПП, г: КРС	23	25	18	23	50	34	46	48	41	37
свиной	23	25	18	23	—	—	—	—	—	—
овец	21,1	22,7	16,2	21,8	50,8	36,6	49,4	51	46,9	37
Лизин, г	1,9	1,4	1,3	1,5	5,8	3	2,1	2,5	3	5
Метонин + цистин, г	0,9	0,9	1	1	2,9	1,4	0,9	4,1	1,4	3,4
Триптофан, г	0,3	0,3	0,3	0,3	1	0,5	0,3	1,4	0,5	1,1
Сырой жир, г	10	9	7	9	26	33	23	28	26	27
Сырая клетчатка, г	54	52	59	54	259	346	278	266	234	241
НДК, г	99	95	108	99	545	728	585	560	493	507
БЭВ, г	102	100	98	85	402	344	438	387	411	410
В том числе: крахмал, г	—	—	2,4	—	15	—	—	—	12	—
сахар, г	28	20	27	21	25	16	16	23	35	18
Кальций, г	2,5	1,8	1,8	2,6	6,1	4,6	5	5,6	6,9	5
Фосфор, г	0,4	0,5	0,6	0,8	2	3,8	2,2	1,6	1,7	2,7
Магний, г	0,4	0,4	0,3	0,8	2,1	1,8	1,2	1,5	2,1	2
Калий, г	4	3,4	3,1	1,4	18,6	8	17	11,9	7,8	9,5
Сера, г	0,5	2	0,3	0,4	1,8	1	1,4	1,2	1,8	1,4
Железо, мг	70	26	42	73	263	635	600	340	190	950
Медь, мг	5,4	1,2	1,4	2,2	3,8	5,1	30	1,6	2,1	4,8
Цинк, мг	15	8,2	6,8	28	24,8	17,5	59	9,5	18,2	14,5
Марганец, мг	37	20	32,9	45	137	95	264	138	56	54
Кобальт, мг	0,4	0,2	0,2	0,4	0,5	—	1	0,3	0,2	0,1
Йод, мг	—	—	0,1	0,1	0,1	—	—	0,2	0,3	0,1
Каротин, мг	48	35	37	54	15	15	15	15	25	27
Витамин А, МЕ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Витамин D, МЕ	5	5	3,7	4	270	170	100	170	400	80
Витамин E, мг	50	50	38	70	37	65	6	45	42	50
Витамин B ₁ , мг	1	1,2	2,3	1,5	1,3	2	1	2	1,3	3
Витамин B ₂ , мг	1	2	4,3	3,5	7	10	4	8	—	12
Витамин B ₃ , мг	10	8	9,5	15	10	25	2	15	12	14
Витамин B ₄ , мг	75	60	78	80	700	500	370	720	600	610
Витамин B ₅ , мг	8	4	7,9	8	12	10	6	18	16	21
Витамин B ₁₂ , мкг	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Показатель	Сено									
	луговое среднее	луговое злаковое	луговое злаково-разнотравное	разнотравное	разнотравно-злаково-бобовое	козлятника восточного	житняковое	кострецовое	мятлика лугового	овсяницы луговой
Корм. ед.	0,42	0,50	0,47	0,44	0,50	0,52	0,50	0,47	0,54	0,44
ЭКЕ: КРС	0,69	0,70	0,64	0,65	0,7	0,7	0,68	0,68	0,63	0,65
свиней	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
овец	0,73	0,74	0,68	0,69	0,74	0,7	0,73	0,69	0,68	0,69
ОЭ, МДж: КРС	6,9	7	6,4	6,5	7	7	6,8	6,8	6,3	6,5
свиней	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
овец	7,3	7,4	6,8	6,9	7,4	7	7,3	6,9	6,8	6,9
СВ, г	857	838	827	850	843	838	880	830	864	862
СП, г	97	89	85	95	100	100	83	98	97	78
РП, г	52,4	49,8	47,6	51,3	54	54	44,8	52,9	56,3	45,2
НРП, г	44,6	39,2	37,4	43,7	46	46	38,2	45,1	40,7	32,8
ПП, г: КРС	55	52	41	56	56	62	43	59	53	34
свиней	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
овец	59	55	43,6	59,5	59,2	62	46,2	59	57,2	36,1
Лизин, г	4,2	4,2	2,8	3,8	3	—	5	2,4	4,2	4,8
Метионин + цистин, г	3,7	3,7	5,2	3	1,4	—	2,1	1,5	2,6	3,3
Триптофан, г	1,1	1,1	1,6	1,6	0,4	1	0,7	0,7	0,9	1,1
Сырой жир, г	25	24	26	25	30	24	26	24	26	23
Сырая клетчатка, г	263	262	236	257	226	258	279	267	241	285
НДК, г	554	552	497	541	476	543	587	562	507	600
БЭВ, г	414	398	414	404	424	400	434	385	329	409
В том числе: крахмал, г	—	—	—	—	—	—	—	8	15	12
сахар, г	20	12	25	10	16	24	9	34	30	26
Кальций, г	7,2	6,5	7,6	8,3	3,6	6	5	5,2	2,9	3,7
Фосфор, г	2,2	1,6	1,4	2	1,7	1,9	2,2	1,8	2	3,1
Магний, г	1,7	1	1,2	2,3	1,6	2,1	1,3	1,8	0,5	1,8
Калий, г	16,7	15	15,1	11,3	11,7	18,4	17	9,7	1,8	21,2
Сера, г	1,8	2	2,2	1,2	1,3	1,9	1,4	1	1,8	2,2
Железо, мг	188	155	217	450	148	260	600	557	153	80
Медь, мг	5,6	3,4	4	4	1,2	3,6	5	3,7	3	1
Цинк, мг	21,2	18	42	15	20	15,3	7,2	16,4	26	17
Марганец, мг	94	74	23	50	19	24,1	55	84	63	101
Кобальт, мг	0,1	0,1	0,5	0,5	0,2	0,5	0,1	0,4	0,2	0,1
Йод, мг	0,4	0,3	0,2	—	0,1	0,1	0,2	0,4	—	—
Каротин, мг	15	6	30	15	16	25	10	20	20	15
Витамин А, МЕ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Витамин D, МЕ	150	170	150	160	210	—	—	350	—	—
Витамин E, мг	60	70	50	50	50	—	—	30	—	—
Витамин В ₁ , мг	2	2,2	1,8	1,5	1,5	—	—	1,1	2,1	1,7
Витамин В ₂ , мг	6	6	7	7	5	—	—	7	7	6
Витамин В ₃ , мг	23	20	18	11	8	—	—	11	19	13
Витамин В ₄ , мг	800	700	780	700	300	—	—	400	400	700
Витамин В ₅ , мг	17	15	21	12	12	—	—	13	6	20
Витамин В ₁₂ , мкг	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Показатель	Сено			Сено посевное бобовое					
	райграса	суданки	тимофеечное	донниковое	клеверное	люцерновое	люцерны степной	соевое	эспарцетовое
Корм. ед.	0,47	0,57	0,48	0,46	0,52	0,44	0,46	0,50	0,50
ЭКЕ:									
КРС	0,68	0,74	0,69	0,71	0,72	0,67	0,7	0,74	0,74
свиной	—	—	—	0,64	0,69	0,62	0,64	0,71	—
овец	0,73	0,74	0,69	0,76	0,76	0,70	0,75	0,8	0,75
ОЭ, МДЖ: КРС	6,8	7,4	6,9	7,1	7,2	6,7	7	7,4	7,4
свиной	—	—	—	6,4	6,9	6,2	6,4	7,1	—
овец	7,3	7,4	6,9	7,6	7,6	7	7,5	8	7,5
СВ, г	873	865	830	849	830	830	851	873	830
СП, г	84	121	85	154	127	144	156	156	146
РП, г	48,7	70,2	49,3	97	92,7	108	117	98,3	92
НРП, г	35,3	50,8	35,7	57	34,3	36	39	57,7	54
ПП, г: КРС	40	74	49	119	78	101	112	103	99
свиной	—	—	—	108	75	95	100	99	—
овец	42,9	74	49	127	82,3	106	120	111	100
Лизин, г	2,7	5,5	4,4	8,2	6,8	7,3	7	8,4	6,1
Метонин + цистин, г	2,4	2,5	7,4	6,4	2,9	5,5	3	4,5	4,2
Триптофан, г	0,8	0,7	0,7	1,9	0,9	1,6	0,9	1,3	1,3
Сырой жир, г	24	25	22	25	25	22	19	38	25
Сырая клетчатка, г	278	226	269	233	280	253	257	267	242
НДК, г	585	476	566	412	495	447	454	472	428
БЭВ, г	417	424	418	363	367	330	338	325	355
В том числе: крахмал, г	14	12	15	9	8	9	9	2	9
сахар, г	21	18	35	22	25	20	20	17	20
Кальций, г	4,7	6	3,9	13,7	9,2	17	14,6	15,6	10,8
Фосфор, г	2,1	1,6	2,6	2,2	2,2	2,2	1,3	3,9	2,4
Магний, г	1,6	2,5	0,9	2,5	1,6	3	2,9	5,9	1,6
Калий, г	23,8	23,5	15,1	19	27,8	15,6	14,6	9,9	16,9
Сера, г	1,9	1,1	1,7	3,3	1,7	1,8	2,4	2,4	4,4
Железо, мг	84	117	868	80	185	168	60	90	578
Медь, мг	2	0,5	3,4	6	5,4	8,2	8	9	7,3
Цинк, мг	12	27	20,3	26	25,4	19,1	20	22	21,7
Марганец, мг	115	50	87,9	61	60,2	26,4	26	16	37,8
Кобальт, мг	0,1	0,2	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2
Йод, мг	0,1	0,2	0,3	—	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3
Каротин, мг	10	15	15	35	25	49	35	45	44
Витамин А, МЕ	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Витамин D, МЕ	—	380	—	—	250	360	18	12	310
Витамин Е, мг	—	63	—	—	100	134	550	500	128
Витамин В ₁ , мг	1,5	1,2	1,8	—	1,3	1,6	18	28	1,8
Витамин В ₂ , мг	8	8	11	—	6,8	6,3	—	—	5,2
Витамин В ₃ , мг	17	13	18	—	12	15	—	—	7
Витамин В ₄ , мг	500	430	580	—	500	700	—	—	550
Витамин В ₅ , мг	14	16	20	—	28	19	—	—	17
Витамин В ₁₂ , мкг	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Показатель	Сено посевное смешанное						Сенная мука			
	викоовсяное	злаково-бобовое	клеверо- тиммофеечное	люцерново- житняковое	люцерново- кострецовое	тиммофеечно- клеверное	вико-овсяная	горохово-овсяная	люцерновая	разнотравная
Корм. ед.	0,45	0,48	0,47	0,52	0,46	0,39	0,53	0,56	0,63	0,50
ЭКЕ: КРС	0,68	0,65	0,68	0,77	0,68	0,66	0,7	0,7	0,68	0,66
свиней	0,62	0,63	—	0,76	0,66	0,66	0,66	0,64	0,63	0,57
овец	0,71	0,68	0,71	0,83	0,73	0,71	0,75	0,75	0,73	0,7
ОЭ, МДж: КРС	6,8	6,5	6,8	7,7	6,8	6,6	7	7	6,8	6,6
свиней	6,2	6,3	—	7,6	6,6	6,6	6,6	6,4	6,3	5,7
овец	7,1	6,8	7,1	8,3	7,3	7,1	7,5	7,5	7,3	7
СВ, г.	830	830	830	858	844	826	830	830	830	830
СП, г	117	91	98	153	116	93	133	117	161	90
РП, г	64,4	49,1	53,9	84,2	63,8	50,2	73,2	64,4	101	48,6
НПП, г	52,7	41,9	44,1	68,9	52,2	42,8	59,9	52,7	59,6	41,4
ПП, г: КРС	67	51	53	107	76	47	66	82	89	59
свиней	61	49	—	105	75	48	61	78	89	59
овец	70	54	55	115	81,6	50,6	70,7	87,9	95,5	62,6
Лизин, г	4	3	2,9	5,7	5,9	3,1	6,4	8,1	9	4,1
Метионин + цистин, г	2	1,4	1,9	3	3,1	2,6	2,8	3,4	5,5	3,8
Триптофан, г	0,6	0,4	0,6	0,9	0,9	0,8	0,9	1,1	1,8	1
Сырой жир, г	23	21	25	20	24	20	21	30	23	21
Сырая клетчатка, г	266	237	265	274	275	274	241	270	257	261
НДК, г	485	432	483	500	502	500	426	478	455	462
БЭВ, г	352	382	388	387	362	387	394	369	310	375
В том числе: крахмал, г	10	12	11	4,7	15	13	55	60	28	12
сахар, г	27	29	26	23	27	26	9,5	3,9	50	25
Кальций, г	6,5	5,6	7,6	6,2	7	6,2	3	1,9	14,4	5,2
Фосфор, г	2,9	1,3	2,5	2,8	1,8	2,8	1,4	1,2	2,9	2
Магний, г	1,1	1,4	0,9	2,6	2,4	1	14,7	15	3,7	1,6
Калий, г	12,3	13,3	14	17,5	12,7	14,2	1,3	1,4	7,7	17
Сера, г	1,2	1,4	1,2	1,8	1,4	1,1	274	—	2	1,1
Железо, мг	244	166	524	130	163	106	3,4	—	750	165
Медь, мг	2,1	2,1	2	6	6	4	15,8	5,7	4	5,8
Цинк, мг	20,9	21,2	17,1	18	18	27	35,2	43	10,8	25,6
Марганец, мг	68,5	133	53,2	43	55	41	0,1	0,1	32,4	135
Кобальт, мг	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,8	0,1	—	0,3	0,1
Йод, мг	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	25	20	0,3	0,4
Каротин, мг	15	24	21	45	10	25	—	—	50	15
Витамин А, МЕ	—	—	—	—	—	—	600	—	—	—
Витамин D, МЕ	250	300	400	—	—	—	80	—	600	—
Витамин E, мг	63	78	90	—	—	—	2	1,8	143	—
Витамин B ₁ , мг	1,3	1,5	1,8	1,6	1,6	1,8	8	7	9,1	—
Витамин B ₂ , мг	6,9	6	11,5	6,3	6,3	11,5	13	12	18,5	—
Витамин B ₃ , мг	12,8	10	18	15	15	18	500	500	15,5	—
Витамин B ₄ , мг	500	650	580	700	700	580	28	20	700	—
Витамин B ₅ , мг	28	15	21	19	19	21	0,53	0,56	35,8	—
Витамин B ₁₂ , мкг	—	—	—	—	—	—	0,7	0,7	—	—

Показатель	Травяная мука			Солома						
	ви́ко-овсяная	клеверная	крапивы	люцерновая	гороховая	горохово-овсяная	люцерновая	овсяная	просьяная	пшеничная яровая
Корм. ед.	0,66	0,71	0,65	0,72	0,30	0,30	—	0,31	0,40	0,22
ЭКЕ: КРС	0,8	0,84	0,74	0,86	0,57	0,56	0,42	0,54	0,52	0,49
свиной	0,72	0,76	0,68	0,72	—	—	—	—	—	—
овец	0,86	0,9	0,74	0,92	0,6	0,6	0,41	0,58	0,52	0,53
ОЭ, МДж: КРС	8	8,4	7,4	8,6	5,7	5,6	4,2	5,4	5,2	4,9
свиной	7,2	7,6	6,8	7,2	4,3	4,2	—	—	3,9	3,7
овец	8,6	9	7,4	9,2	6	6	4,1	5,8	5,2	5,3
СВ, г	900	900	900	900	844	845	450	830	845	849
СП, г	165	171	215	189	74	59	103	39	57	46
РП, г	79,2	99,2	125	94,5	37	28,9	50,5	17,9	26,2	18,4
НРП, г	85,8	71,8	90,3	94,5	37	30,1	52,5	21,1	30,8	27,6
ПП, г: КРС	106	94	142	119	35	28	68	17	23	9
свиной	106	94	142	119	27	21	—	—	23	9
овец	114	101	142	127	36,8	30	69,3	18,3	23	9,6
Лизин, г	6,2	8,7	14,7	10,6	2,4	1,7	5,7	1,8	1,4	1,3
Метионин + цистин, г	5,6	4,8	9,8	6,4	4	1,1	3,8	1,1	1,4	1,3
Триптофан, г	1,8	1,6	3,2	2,1	1	0,3	0,8	0,3	0,3	0,3
Сырой жир, г	33	31	42	29	17	17	17	17	18	15
Сырая клетчатка, г	244	207	122	211	330	330	127	324	286	351
НДК, г	432	366	217	373	473	473	182	649	573	703
БЭВ, г	407	392	381	362	379	389	148	379	418	368
В том числе: крахмал, г	27	22	18	26	—	—	12	4,4	—	—
сахар, г	70	20	65	40	1,5	2,7	19	4	2,5	3
Кальций, г	13,3	14	21,1	17,3	11,2	5,7	10,9	3,4	5,4	3,3
Фосфор, г	3	2,9	4,2	3	1,4	2,2	1	1	1	0,9
Магний, г	3,2	3	8	2,8	2,2	1,7	0,9	1,1	3,4	1,4
Калий, г	13,4	29,2	37	19,6	10,2	11,7	11,9	13,9	25	8
Сера, г	1,3	2,3	2,2	4,8	1,5	1,5	1,2	1,7	1,3	1
Железо, мг	257	223	210	167	418	940	126	141	790	409
Медь, мг	3,2	9	11	8,4	6,3	3,6	6,3	2,9	4,3	1,1
Цинк, мг	24	37,6	60	29	47	39	9,2	26	16	35
Марганец, мг	70,5	57,5	30	27	40	87,4	22,5	90	70	53
Кобальт, мг	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,7	0,2	0,5
Йод, мг	0,4	0,4	0,2	0,4	0,4	0,4	0,1	0,4	0,4	0,5
Каротин, мг	140	170	150	200	3	2	40	2	8	5
Витамин А, МЕ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Витамин D, МЕ	80	80	50	100	10	8	165	5	10	40
Витамин E, мг	80	65	60	93,5	—	—	25	—	—	—
Витамин B ₁ , мг	1,4	2,8	2	2,3	—	—	—	—	—	—
Витамин B ₂ , мг	7	13,7	14	9,1	—	—	—	—	—	—
Витамин B ₃ , мг	12	24,2	15	2,8	—	—	—	—	—	—
Витамин B ₄ , мг	740	600	600	830	—	—	—	—	—	—
Витамин B ₅ , мг	16	21,3	30	40	—	—	—	—	—	—
Витамин B ₁₂ , мкг	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Показатель	Солома							Сенаж			
	вико-овсяная	вики	пшеничная озимая	соевая	ячменная	сорго	кукурузные стебли без початков	люцерновый	клеверный	культурных пастбищ	многолетних трав
Корм. ед.	0,28	0,22	0,20	0,38	0,34	—	—	0,35	0,34	—	—
ЭКЕ: КРС	0,57	0,57	0,48	0,65	0,57	0,69	0,78	0,41	0,38	0,38	0,39
свиной	—	—	—	—	—	—	—	0,37	0,34	0,35	0,35
овец	0,61	0,61	0,51	0,65	0,62	0,69	—	0,39	0,42	0,42	0,43
ОЭ, МДж: КРС	5,7	5,7	4,8	6,5	5,7	6,9	7,8	4,1	3,8	3,8	3,9
свиной	4,3	—	—	4,9	4,3	—	—	3,7	3,4	3,5	3,5
овец	6,1	6,1	5,1	6,5	6,2	6,9	—	3,9	4,2	4,2	4,3
СВ, г	850	867	846	850	830	920	850	450	450	450	450
СП, г	67	180	37	54	49	44	54	73,1	63,9	63,6	60,9
РП, г	33,5	97,2	14,8	21,6	17,6	17,6	21,6	58,5	51,1	50,9	48,7
НРП, г	33,5	82,8	22,2	32,4	31,4	26,4	32,4	14,6	12,8	12,7	12,2
ПП, г: КРС	29	120	5	27	13	7	23	38,7	32,6	38,8	37,2
свиной	25	118	—	25	12	4	15	34,9	29,3	34,9	33,4
овец	31	125	5,3	27	14,1	7	23	43,1	40,3	35,6	34,1
Лизин, г	1,4	2,2	1,6	2,1	1,3	—	—	4,2	3	2,7	2,6
Метионин + цистин, г	1,9	3,1	0,6	1,9	1,6	—	—	2,5	1,9	2,5	2,3
Триптофан, г	0,5	2	0,1	0,5	0,4	0,3	0,3	0,9	0,3	0,4	0,4
Сырой жир, г	17	19	13	29	19	16	11	15,4	13,1	18	20,4
Сырая клетчатка, г	367	244	364	344	331	243	238	127	132	135	127
НДК, г	526	432	729	689	663	487	477	262	272	278	261
БЭВ, г	335	281	368	373	359	468	432	195	207	203	212
В том числе: крахмал, г	—	—	—	—	—	—	—	4,3	4,6	4,5	4,7
сахар, г	2,3	1,5	3	3	2,4	2,5	2	20,5	25,9	26,6	34,8
Кальций, г	7,8	12,6	2,8	10,5	3,3	3,7	4,9	6,2	5,1	3,2	3,7
Фосфор, г	2,1	1,3	0,8	1,6	0,8	1	0,8	1,3	1,1	1,1	1,3
Магний, г	2	2,9	0,8	2,5	1,1	—	3,4	1,1	1,4	0,8	0,8
Калий, г	9,4	12,8	7,6	11,3	12,4	11	12,4	8,1	8,3	8,1	6,8
Сера, г	1,9	2	0,8	1,9	—	—	1,5	1	1,1	1,1	0,8
Железо, мг	1260	294	360	550	373	—	0,2	176	165	68	72
Медь, мг	5,6	4	1,8	5,7	3	—	4,3	3,7	4,9	3,3	3,7
Цинк, мг	32	42	29	29	20,2	—	—	9,7	14,4	12,3	10,5
Марганец, мг	82	38	44	50	52	—	116	14,2	23	27,3	19,3
Кобальт, мг	0,7	0,8	0,3	0,4	0,1	—	—	0,04	0,4	0,04	0,03
Йод, мг	0,4	0,3	0,5	—	0,5	—	—	0,11	0,08	0,09	0,08
Каротин, мг	1	2	4	8	4	—	3,8	33,8	33	24,8	40,5
Витамин А, МЕ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Витамин D, МЕ	7	—	5	5	10	—	1	179	160	155	135
Витамин Е, мг	—	—	—	—	—	—	—	25,9	29	41	38
Витамин В ₁ , мг	—	—	—	—	—	—	—	3	2,1	2	2,6
Витамин В ₂ , мг	—	—	—	—	—	—	—	3,5	3,9	3,6	3,4
Витамин В ₃ , мг	—	—	—	—	—	—	—	3,3	3	4	3,7
Витамин В ₄ , мг	—	—	—	—	—	—	—	34	25	25	29
Витамин В ₅ , мг	—	—	—	—	—	—	—	4,4	3,6	5,3	4,9
Витамин В ₁₂ , мкг	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Показатель	Сенаж					Силос				
	разнотравный	вико-овсяный	тимopheчно-клеверный	многолетних злаковых	злаково-бобовый	гороховико-овсяный	горохово-овсяный	вико-овсяный	картофеля сырого	клеверный
Корм. ед.	0,29	0,32	—	—	—	0,21	0,20	0,23	0,25	0,20
ЭКЕ: КРС	0,31	0,38	0,37	0,39	0,36	0,21	0,21	0,25	0,29	0,23
свиной	0,28	0,34	0,33	0,35	0,33	0,24	0,28	0,25	0,29	0,22
овец	—	0,39	0,37	0,41	0,38	0,21	0,21	0,15	0,29	0,23
ОЭ, МДж: КРС	3,1	3,8	3,7	3,9	3,6	2,1	2,1	2,5	2,9	2,3
свиной	2,8	3,4	3,3	3,5	3,3	2,4	2,8	2,5	2,9	2,2
овец	—	3,9	3,7	4,1	3,8	2,1	2,1	1,5	2,9	2,3
СВ, г	437	450	450	450	450	250	250	250	200	250
СП, г	39	54,9	61,2	42,4	46	38	32	34	11	40
РП, г	29,6	41,7	46,5	32,2	35	31,2	20,8	22,1	9,4	26
НРП, г	9,4	13,2	14,7	10,2	11	6,8	11,2	11,9	1,7	14
ПП, г: КРС	20,2	36,2	40,4	25	30,4	28	24	24	8	27
свиной	18,2	32,6	36,4	22,5	27,3	30	27	26	9	30
овец	21,2	30,7	34,3	26,3	31,9	28	24	15	8	27
Лизин, г	—	1,3	2,8	1,4	1,5	1,5	1,3	1,3	0,8	0,8
Метионин + цистин, г	—	1,6	1,5	1,3	1,4	0,9	0,8	0,9	0,6	1
Триптофан, г	0,4	0,8	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Сырой жир, г	10,6	16	16,3	19,5	19,1	14	14	15	1	9
Сырая клетчатка, г	153	119	139	153	110	80	83	77	6	70
НДК, г	316	245	286	315	227	188	195	181	11	133
ЭЭВ, г	194	241	199	206	202	188	195	181	11	133
В том числе: крахмал, г	4,3	5,3	4,4	12,4	10,3	3	2	3	—	4
сахар, г	8,5	10,4	8,7	29,8	26,7	4	3	4	—	5
Кальций, г	2,9	3,6	3,8	3,2	3,7	2,2	2,5	1,9	0,2	4,2
Фосфор, г	0,8	1,1	1,3	1	0,9	1	1,5	0,9	0,5	0,9
Магний, г	0,9	1	1	1,4	0,5	0,4	0,3	0,4	0,2	0,5
Калий, г	9,2	6,8	8,7	8,4	8	5,6	4,9	6,4	4,2	4,3
Сера, г	0,8	0,6	0,9	0,9	0,5	0,4	0,4	0,4	0,2	0,4
Железо, мг	258	154	156	83,7	132	52	24	79	21	45
Медь, мг	2,9	3,1	3,1	2,2	4	1,2	1,3	1,2	0,8	2,3
Цинк, мг	10	13,7	11,1	12,7	11,6	6,1	6,8	5,4	1,3	4
Марганец, мг	28	23,8	15,2	57,2	43,5	57,8	48,3	95,4	1,5	31,4
Кобальт, мг	0,06	0,04	0,04	0,07	0,06	—	—	—	—	—
Йод, мг	0,1	0,1	0,08	0,3	0,8	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Каротин, мг	15	23,9	29,9	15,5	19,6	22	28,3	20	1,6	35
Витамин А, МЕ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Витамин D, МЕ	170	160	175	180	140	80	130	125	24	42
Витамин E, мг	37	39	36,5	40	29	62	29	18	0,8	82
Витамин B ₁ , мг	2,7	2,4	2,6	2,3	2,4	0,8	2,4	0,8	1,3	0,8
Витамин B ₂ , мг	3,5	3,4	3,5	3,5	3,1	1,6	1	2,2	0,4	1,6
Витамин B ₃ , мг	3,8	4	3,7	3,8	3,7	2,1	5,5	5	5	3
Витамин B ₄ , мг	30	35	31	25	31	4,5	480	490	20	350
Витамин B ₅ , мг	6,7	6,5	6,8	5,4	6,3	6,5	7,5	7	13	9,2
Витамин B ₁₂ , мкг	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Показатель	Силос				Корнеклубнеплоды						
	кукурузный	подсолнечный	разнотравный	козлятника восточного	картофель вареный	картофель сырой	морковь сырая	свекла кормовая	свекла полусахарная	свекла сахарная	тыква желтая
Корм. ед.	0,20	0,18	0,15	0,35	0,32	0,30	0,14	0,12	0,17	0,24	—
ЭКЕ: КРС	0,23	0,21	0,18	0,23	0,3	0,28	0,22	0,17	0,22	0,28	0,11
свиной	0,26	—	—	—	0,33	0,32	0,17	0,17	0,19	0,26	0,11
овец	0,25	—	0,14	0,23	0,3	0,32	0,17	0,17	0,19	0,26	—
ОЭ, МДж: КРС	2,3	2,1	1,8	2,3	3	2,8	2,2	1,7	2,2	2,8	1,1
свиной	2,6	—	—	—	3,3	3,2	1,7	1,7	1,9	2,6	1,1
овец	2,5	2,1	1,4	2,3	3	3,2	1,7	1,7	1,9	2,6	—
СВ, г.	250	250	250	320	230	220	120	120	170	230	100
СП, г	25	23	33	62,1	18	18	12	13	12	16	9
РП, г	19,3	17,7	25,4	47,8	16,6	16,6	11	12	14,7	14,7	8,3
НРП, г	5,8	5,3	7,6	14,3	1,4	1,4	1	1	1,3	1,3	0,7
ПП, г: КРС	14	15	12,4	37,2	11	10	6,2	9	9	6,5	7
свиной	17	—	—	—	14	12	7	10	12	9	7,5
овец	15,2	15	16	37,3	11	11,4	6	9,6	8,1	7	7
Лизин, г	0,5	1,1	1,4	—	1	1	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5
Метионин + цистин, г	0,8	0,8	0,5	—	0,5	0,5	0,4	0,2	0,4	0,2	0,1
Триптофан, г	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
Сырой жир, г	10	13	13	9	1	1	2	1	1	2	—
Сырая клетчатка, г	75	83	86	83,2	8	8	11	9	11	14	9
НДК, г	143	158	202	158	36	36	49	40	49	62	40
БЭВ, г	143	158	202	158	36	36	49	40	49	62	—
В том числе: крахмал, г	8	7	2	—	120	140	7	3	4	6	—
сахар, г	6	4	3	35	19	10,5	35	40	80	120	—
Кальций, г	1,4	3,6	2,1	1,4	0,1	0,2	0,9	0,4	0,9	0,5	0,2
Фосфор, г	0,4	1,6	0,6	0,4	0,5	0,5	0,6	0,5	0,4	0,5	0,3
Магний, г	0,5	0,9	0,4	0,5	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,4	—
Калий, г	2,9	4,8	3,6	4,3	4,2	4,2	5,1	4	4,3	2,6	—
Сера, г	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	—
Железо, мг	61	28	55,7	60,6	13	21	10	8	13	31	—
Медь, мг	1	1,5	0,9	0,8	0,9	0,8	1,1	1,9	1,1	2,3	—
Цинк, мг	5,8	11,4	4,2	3,6	1,1	1,3	2,2	3,3	5,4	7,1	—
Марганец, мг	4	40,4	48	5,6	2	2,3	2,1	11,1	9,7	21,5	—
Кобальт, мг	—	0,1	—	0,1	—	—	0,1	0,1	—	—	—
Йод, мг	0,1	0,1	0,1	—	—	0,1	—	—	—	0,2	—
Каротин, мг	20	17	10	27,3	—	0,2	54	0,1	0,2	0,3	—
Витамин А, МЕ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Витамин D, МЕ	50	65	65	—	—	—	—	—	—	—	—
Витамин Е, мг	46	22	45	—	0,6	0,8	1,5	0,7	0,5	0,4	—
Витамин В ₁ , мг	0,7	0,6	1,8	—	1	1,2	0,6	0,1	0,1	0,2	—
Витамин В ₂ , мг	1,8	2	2,2	—	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	—
Витамин В ₃ , мг	1,3	1	1,5	—	37	37	1,2	1,2	0,7	1,4	—
Витамин В ₄ , мг	40	40	55	—	20	20	50	330	510	300	—
Витамин В ₅ , мг	10,4	7	14	—	11	13	8	1,8	1,9	3,8	—
Витамин В ₁₂ , мкг	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Показатель	Зерно									
	кукуруза желтая	кукуруза белая	ячмень	рапс яровой	сорго	пшеница мягкая	пшеница твердая	кукуруза с початками	триitikале	рожь
Корм. ед.	1,33	1,33	1,15	1,20	1,19	1,28	1,27	1,11	—	1,15
ЭКЕ: КРС	1,28	1,22	1,18	1,12	1,08	1,08	1,07	1,07	1,05	1,03
свиней	1,37	1,37	1,32	0,99	1,25	1,36	1,37	1,13	1,27	1,23
овец	1,29	1,22	1,18	1,12	1,12	1,24	1,24	1,1	1,12	1,13
ОЭ, МДж: КРС	12,8	12,2	11,8	11,2	10,8	10,8	10,7	10,7	10,5	10,3
свиней	13,7	13,7	13,2	9,9	12,5	13,6	13,7	11,3	12,7	12,3
овец	12,9	12,2	11,8	11,2	11,2	12,4	12,4	11	11,2	11,3
СВ, г	850	850	890	920	850	850	850	850	850	850
СП, г	92	103	154	405	110	133	149	82	113	120
РЦ, г	34	38,1	129	271	52,8	95,8	107	30,3	94,9	86,4
НРП, г	58	64,9	24,6	134	57,2	37,2	41,7	51,7	18,1	33,6
ПП, г: КРС	67	73	111	346	85	106	142	48	85	91
свиней	72	75	122	390	88	109	142	52	85	91
овец	67,5	73	111	346	88,2	122	165	49,4	90,7	99,8
Лизин, г	2,8	2,1	5,2	21,5	2,8	3	3,9	1,9	4,1	4,3
Метионин + цистин, г	1,8	3,3	2,2	7,7	2,9	3,7	4,1	3,3	3,6	3,5
Триптофан, г	1,2	1,2	1,8	4,9	1	1,2	1,4	1,2	1,2	1,2
Сырой жир, г	43	42	15	11	28	20	15	43	22	19
Сырая клетчатка, г	43	38	30	93	34	17	28	34	49	21
НДК, г	241	213	168	521	190	95	157	190	274	118
БЭВ, г	658	653	873	339	655	661	642	675	638	672
В том числе: крахмал, г	560	555	560	25	440	515	490	545	485	518
сахар, г	20	40	15	42	45	20	15	30	2	15
Кальций, г	0,4	0,5	0,4	6,6	1,2	0,8	0,7	0,4	2	0,9
Фосфор, г	2,7	5,2	3	9,3	3	3,6	4,3	2,3	3,9	2,8
Магний, г	1,5	1,4	2,3	5	1,8	1	1,1	1,3	1	1,1
Калий, г	3,7	5,2	5,1	8,3	3,5	3,4	4,6	4,2	5	4,8
Сера, г	0,3	0,5	—	—	0,9	0,4	0,4	0,6	2,4	0,7
Железо, мг	42	33	0,1	0,2	50	40	50	7	50	63
Медь, мг	6	2,9	8,3	6,8	9,8	6,6	2,3	6,6	4,2	6,7
Цинк, мг	19,5	29,6	31,2	43,2	13,6	23	40	25,6	35,1	20
Марганец, мг	8,8	3,9	42,5	55,3	15,5	46,4	41,1	11,1	13,5	30,4
Кобальт, мг	0,1	0,1	0,1	—	0,3	0,1	—	0,3	0,26	0,07
Йод, мг	0,1	0,1	—	—	—	0,1	0,1	0,1	0,22	0,09
Каротин, мг	0,4	6,8	—	—	1,2	1	10,2	3	—	2
Витамин А, МЕ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Витамин D, МЕ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Витамин Е, мг	15	22,6	—	18,8	10,9	11,9	13,3	20	50	15,4
Витамин В ₁ , мг	4,6	4	—	1,8	4,2	4,6	3,9	4,7	3,5	4,1
Витамин В ₂ , мг	1,4	1,2	0,4	3	1,1	1,4	1,1	0,9	1,1	1,8
Витамин В ₃ , мг	4	7,5	—	9	11,7	9,6	14	4,2	9,4	8
Витамин В ₄ , мг	500	450	1100	1200	629	970	1015	350	1100	450
Витамин В ₅ , мг	16	34	60	32	41	52,5	53	17,5	60	13,2
Витамин В ₁₂ , мкг	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Показатель	Зерно					Отходы технических производителей				
	овес	просо	соя	горох	бобы кормовые	солодовые ростки ячменя сухие	отруби ржаные	отруби пшеничные	шелуха овсяная	пищевые отходы
Корм. ед.	1,00	0,98	1,45	1,18	1,10	—	0,71	0,75	—	0,22
ЭКЕ: КРС	0,92	0,91	1,47	1,11	1,18	1,05	0,9	0,89	0,37	0,35
свиной	1,08	1,02	1,5	1,31	1,3	0,97	1,09	0,93	0,43	0,44
овец	0,95	0,95	1,4	1,15	1,2	151	0,96	0,94	0,39	0,35
ОЭ, МДж: КРС	9,2	9,1	14,7	11,1	11	10,5	9	8,9	3,7	3,5
свиной	10,8	10,2	15	13,1	13	9,7	10,9	9,3	4,3	4,4
овец	9,5	9,5	14	11,5	12	10,5	9,6	9,4	3,9	3,5
СВ, г	850	850	870	850	850	930	850	850	842	230
СП, г	108	108	319	218	261	229	153	151	47	36
РП, г	91,8	51,8	195	174,4	208,8	160	107	106	32,9	25,2
НРП, г	16,2	56,2	124	43,6	52	68,7	45,9	45,3	14,1	10,8
ПП, г: КРС	79	76	281	192	227	192	112	97	13,2	25
свиной	79	77	285	195	233	215	120	97	13,9	28
овец	81,6	79,3	268	198,9	250,1	192	120	104	13,9	25
Лизин, г	3,6	2,4	44,8	14,2	16	11,2	7,3	5,4	1,3	—
Метионин + цистин, г	3,2	4,6	5,7	5,5	4,8	3,1	5,5	3,9	1,4	—
Триптофан, г	1,1	1,6	3,4	1,9	1,7	4,1	1,8	1,3	1,9	—
Сырой жир, г	40	32	47	19	15	14	34	41	19,6	54
Сырая клетчатка, г	97	92	70	54	75	142	80	88	296	7
НДК, г	543	515	135	104	145	645	364	400	670	8
БЭВ, г	573	587	—	532	468	488	530	526	431	119
В том числе: крахмал, г	320	396	—	455	380	—	—	—	—	—
сахар, г	25	18	—	55	35	—	—	47	—	—
Кальций, г	1,5	0,9	4,8	2	1,5	1,8	1,1	2	1,7	1
Фосфор, г	3,4	5,1	7,1	4,3	4,1	8,3	5,7	9,6	1,3	0,6
Магний, г	1,2	1,2	2,9	1,2	1,5	1,7	3,3	4,3	5,6	0,1
Калий, г	5,4	4,4	21,7	10,7	11	2,5	6,8	10,9	11,8	—
Сера, г	1,4	0,8	0,2	0,7	0,5	7,9	1,3	1,9	0,6	—
Железо, мг	41	40	125	60	61	0,2	130	170	98,5	0,1
Медь, мг	4,9	16,6	14,2	7,7	3,9	5,9	11,3	11,3	7,4	5
Цинк, мг	22,5	35	33	26,7	42	56,4	46	81	42,1	—
Марганец, мг	56,5	17,9	27	20,2	11	29,4	89	117	68,2	14,5
Кобальт, мг	0,07	0,03	0,09	0,18	0,1	—	0,03	0,1	0,04	—
Йод, мг	0,1	0,02	0,1	0,06	0,2	—	0,04	1,75	0,59	—
Каротин, мг	1,3	2	0,2	0,2	1	—	1	2,6	0,5	—
Витамин А, МЕ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Витамин D, МЕ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Витамин Е, мг	12,9	8	36	53	25	3,7	10	20,9	10	—
Витамин В ₁ , мг	7,3	7	6,6	7,5	4,9	8,3	4,7	6	5,3	—
Витамин В ₂ , мг	1,1	0,7	3,1	2,3	2,5	2,8	2,6	2,9	2,7	—
Витамин В ₃ , мг	13	9,2	15,8	10	14	9	17,5	23,5	20,2	—
Витамин В ₄ , мг	900	440	2500	1600	1800	1591	600	1300	943	—
Витамин В ₅ , мг	13	28	37	34	25	1591	140	150	144	—
Витамин В ₁₂ , мкг	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Показатель	Жмыхи				Шроты					Дрожжи	
	соевый	льняной	рапсовый	подсолнечный	соевый	подсолнечный (семена)	льняной	кукурузный глютеиновый	рапсовый	кормовые	папирин
Корм. ед.	1,35	1,27	1,17	1,08	1,21	1,03	1,07	—	1,00	1,19	1,12
ЭКЕ:											
КРС	1,29	1,17	1,13	1,04	1,29	1,28	1,2	1,15	1,14	1,22	1,21
свиней	1,55	1,37	1,27	1,23	1,45	1,37	1,2	1,33	1,19	1,47	1,31
овец	1,17	1,03	1,14	1,05	1,21	1,28	1,1	1,15	1,18	1,22	1,21
ОЭ, МДЖ: КРС	12,9	11,7	11,3	10,4	12,9	12,8	12	11,5	11,4	12,2	12,1
свиней	15,5	13,7	12,7	12,3	14,5	13,7	12	13,3	11,9	14,7	13,1
овец	11,7	10,3	11,4	10,5	12,1	12,8	11	11,5	11,8	12,2	12,1
СВ, г	900	900	900	900	900	940	900	910	900	900	900
СП, г	418	338	328	405	439	209	340	432	378	455	491
РП, г	272	193	262	324	285	161	197	397	302	410	442
НРП, г	146	145	65,6	81	154	48,1	143	34,6	75,6	45,5	49,1
ПП, г: КРС	393	287	262	324	400	167	282	363	318	419	350
свиней	400	295	275	343	400	196	282	417	318	419	350
овец	356	253	264	327	306	167	255	363	375	419	350
Лизин, г	26,3	11,5	15,8	13,4	27,7	12,2	13	9	16,6	30,9	34,5
Метионин + цистин, г	11,3	9,1	5,4	15,8	11,9	7,9	13	5,8	19,3	12,3	12,3
Триптофан, г	3,7	3	5,5	5,2	3,9	5,5	4,2	2	6,4	5,1	7,5
Сырой жир, г	74	102	87	77	27	323	17	22	22	15	76
Сырая клетчатка, г	54	95	113	129	62	227	96	45	118	2	3
НДК, г	90	158	187	214	148	542	229	107	282	5	7
БЭВ, г	297	305	229	221	311	144	384	384	306	351	259
В том числе: крахмал, г	20	—	—	25	18	25	25	25	22	—	—
сахар, г	100	35	—	62,6	95	62	48	100	42	1,4	—
Кальций, г	4,3	3,4	4,8	5,9	2,7	1,6	2,8	1,5	66	3,9	4,3
Фосфор, г	6,9	1,0	7,9	12,9	6,6	6,7	8,3	4,6	98	14,9	8
Магний, г	2,9	4,3	4,4	4,8	3,5	3,7	5,3	0,6	5	1,3	—
Калий, г	17,4	12,4	11,1	9,5	19,5	6,8	13	0,3	14,5	18,8	21,5
Сера, г	2,3	3,9	4,5	5,5	3,1	2,8	3,7	2	14	0,7	2,3
Железо, мг	216	197	544	215	216	0,1	215	0,4	274	100	7
Медь, мг	16,7	26,4	7,2	17,2	16,7	23,5	16	27,7	6,1	11,9	43,9
Цинк, мг	41,6	69	48,5	40	41,6	68,6	52	174	50,2	42,8	45,3
Марганец, мг	34,2	38	44,2	37,9	37	21,9	37	7,7	62	84	43,9
Кобальт, мг	0,09	0,29	0,21	0,19	0,12	—	0,3	0,8	0,19	1,32	1,8
Йод, мг	0,36	0,93	0,4	0,37	0,49	—	0,9	—	0,57	0,33	0,55
Каротин, мг	2	0,3	—	2	0,2	—	—	16,3	—	2,1	—
Витамин А, МЕ	—	—	—	—	—	—	—	—	2,5	1000	—
Витамин D, МЕ	9,5	4	3	5	4,5	—	2,5	—	—	21	5
Витамин E, мг	11	5,8	12	11	3	—	8	—	2,2	5,4	11,2
Витамин В ₁ , мг	6	10,2	1,7	6,3	5,4	0,4	7,2	—	3,4	27	74,7
Витамин В ₂ , мг	3	4,8	3,6	3,1	3,8	3,3	4,4	—	8,3	20,5	86,3
Витамин В ₃ , мг	14	9,5	9,2	14,9	14,5	—	12	—	6700	959	6240
Витамин В ₄ , мг	2700	1400	6700	2300	2500	—	1300	—	42,5	146	522
Витамин В ₅ , мг	25	44	160	220	40	—	175	—	—	—	—

Показатель	Барда									
	картофельная свежая	картофельная сушеная	кукурузная свежая	кукурузная сушеная	пшеничная свежая	пшеничная сушеная	ржаная свежая	ржаная сушеная	ячменная свежая	ячменная сушеная
Корм. ед.	0,04	0,64	0,12	1,13	0,11	1,11	0,07	0,97	0,12	1,12
ЭКЕ: КРС	0,04	0,71	0,12	1,14	0,11	1,07	0,08	0,95	0,13	1,2
свиной	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0
овец	0,04	0,71	0,12	1,14	0,11	1,07	0,08	0,95	0,13	1,2
ОЭ, МДж: КРС	0,4	7,1	1,2	11,4	1,1	10,7	0,8	9,5	1,3	12
свиной	0,7	11,4	1,5	12,8	1,2	11,2	1,3	11,3	150	13
овец	0,4	7,1	1,2	11,4	1,1	10,7	0,8	9,5	1,3	12
СВ, г	50	900	100	900	100	900	100	900	100	900
СП, г	13	243	23	216	28	201	22	165	48	433
РП, г	11,1	194	19,6	173	23,8	161	18,7	132	40,8	346
НРП, г	2	48,6	3,5	43,2	4,2	40,2	3,3	33	7,2	87
ПП, г: КРС	8	146	18	169	21	145	17	116	32	277
свиной	10	172	19	175	22	153	18	125	35	295
овец	8	146	18	169	21	145	17	116	32	277
Лизин, г	—	—	0,8	7,1	0,8	8,3	—	—	—	—
Метионин + цистин, г	—	—	0,5	4,8	0,8	7,6	—	—	—	—
Триптофан, г	—	—	0,2	1,6	0,3	2,5	—	—	—	—
Сырой жир, г	6	37	9	107	6	76	5	82	9	82
Сырая клетчатка, г	6	26	9	104	11	105	9	92	7	62
НДК, г	10	43	15	172	18	174	15	152	12	102
БЭВ, г	20	407	55	437	47	471	59	548	33	294
В том числе: крахмал, г	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
сахар, г	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Кальций, г	0,2	2	0,2	1,7	0,2	1,8	0,2	1,3	0,2	—
Фосфор, г	0,5	6	0,3	2,9	0,6	6,9	0,3	4,3	0,4	—
Магний, г	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Калий, г	3,4	51	—	0,1	0,7	8	—	0,4	0,7	—
Сера, г	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Железо, мг	8,5	150	—	—	5,9	68	—	—	—	—
Медь, мг	20	310	—	—	15	110	—	—	—	—
Цинк, мг	1	17,3	—	—	2,7	20,5	—	—	—	—
Марганец, мг	1	16,4	—	—	9,4	62	—	—	—	—
Кобальт, мг	—	0,1	—	—	0,1	0,4	—	—	—	—
Йод, мг	—	—	—	—	0,2	1,1	—	—	—	—
Каротин, мг	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Витамин А, МЕ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Витамин D, МЕ	—	—	—	—	—	30	—	—	—	—
Витамин Е, мг	—	—	—	—	—	50	—	—	—	—
Витамин В ₁ , мг	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Витамин В ₂ , мг	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Витамин В ₃ , мг	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Витамин В ₄ , мг	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Показатель	Дробина		Мезга		Жом		Меласса		Молочные продукты	
	пивная свежая	пивная сушеная	картофельная свежая	картофельная сушеная	свекловичный свежий	свекловичный сухой	древесная	из свеклы	молоко коровье цельное	молоко регенерированное
Корм. ед.	0,21	0,75	0,11	0,95	0,12	0,84	—	0,76	0,34	2,03
ЭКЕ: КРС	0,24	0,87	0,1	0,89	0,11	0,98	0,85	0,94	0,27	1,34
свиной	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,9	—	0,29	1,95
овец	0,24	0,87	0,1	0,89	0,11	0,98	0,85	—	0,27	1,34
ОЭ, МДж: КРС	2,4	8,7	1	8,9	1,1	9,8	8,5	9,4	2,7	13,4
свиной	2	7,6	1,5	12,5	1,7	11,2	9	—	2,9	19,5
овец	2,4	8,7	1	8,9	1,1	9,8	8,5	—	2,7	13,4
СВ, г	232	887	95	865	112	868	620	800	130	940
СП, г	58	217	5	46	12	77	6	99	35	240
РП, г	49,3	174	4	28,1	9,6	47	6	99	33,3	228
НРП, г	8,7	43,4	1	17,9	2,4	30	—	—	1,8	12
ПП, г: КРС	42	169	2	27	6	38	—	60	33	221
свиной	40	160	3	30	7	42	—	—	33	221
овец	42	169	2	27	6	38	—	—	33	221
Лизин, г	2,2	7,7	—	—	1,2	6,1	—	—	2,8	17,1
Метонин + цистин, г	1	3,5	—	—	—	0,1	—	—	1,2	8,9
Триптофан, г	0,3	1,2	—	—	—	—	—	—	0,5	3,1
Сырой жир, г	17	60	1	9	3	5	3	—	38	250
Сырая клетчатка, г	39	160	7	65	33	190	5	—	—	—
НДК, г	92	377	17	153	93	536	21	—	—	—
БЭВ, г	107	406	80	704	57	557	586	622	50	380
В том числе: крахмал, г	—	—	—	—	2,5	—	—	543	50	—
сахар, г	0,5	3	0,2	0,7	1,5	7,8	11,7	3,2	1,3	12,2
Кальций, г	1,1	6,6	0,5	1,4	0,1	0,5	0,5	0,2	1,2	9,8
Фосфор, г	0,4	1,9	0,3	1,8	0,5	2,8	0,7	0,1	0,1	—
Магний, г	0,3	1,7	4,2	13,3	0,8	5,3	0,4	32,9	1,5	—
Калий, г	0,7	3	0,4	1,8	0,4	2	0,3	1,4	0,4	—
Сера, г	50	290	21	252	24	300	—	283	6	—
Железо, мг	2,2	21,3	28	112	2	14,8	—	4,6	0,3	—
Медь, мг	22	108	1,3	6,8	4	20,4	—	20,8	3	—
Цинк, мг	8	37,6	2,3	12,4	12	63	12,6	24,6	0,3	—
Марганец, мг	0,1	0,2	—	0,1	0,1	0,4	—	0,6	—	—
Кобальт, мг	—	0,1	0,1	0,2	0,2	1,7	—	0,7	0,1	—
Йод, мг	1,6	—	—	—	—	—	—	—	0,9	—
Каротин, мг	—	—	—	—	—	—	—	—	1900	4500
Витамин А, МЕ	—	—	—	—	—	—	—	—	12,5	1500
Витамин D, МЕ	14	23	—	—	—	—	—	3	1,2	50
Витамин Е, мг	0,2	0,6	—	—	0	0,4	—	—	0,4	4
Витамин В ₁ , мг	0,3	0,9	—	—	0,1	0,7	—	2,3	1,3	15
Витамин В ₂ , мг	—	—	—	—	—	1,5	—	4,4	3	10
Витамин В ₃ , мг	510	1300	—	—	88	800	—	827	300	1228
Витамин В ₄ , мг	13	36	—	—	1,8	1,6	—	827	1,3	25
Витамин В ₁₂ , мкг	—	—	—	—	—	—	—	—	4,5	177

Показатель	Молочные продукты								Отходы убоя скота	
	молоко цельное сухое	молоко обезжиренное свежее	молоко обезжиренное сухое	сыворотка свежая	сыворотка сухая	творог обезжиренный	пахта свежая	пахта сухая	мука костная	мука кровавая
Корм. ед.	2,02	0,13	1,25	0,13	1,68	0,48	0,22	2,00	0,97	1,04
ЭКЕ: КРС	1,33	0,13	1,23	0,09	1,2	0,29	0,15	1,34	0,87	1,24
свиней	1,92	0,15	1,48	0,11	1,31	0,32	0,16	1,48	0,89	1,42
овец	1,33	0,13	1,23	0,09	1,2	0,29	0,15	1,34	0,87	1,24
ОЭ, МДж: КРС	13,3	1,3	12,3	0,9	12	2,9	1,5	13,4	8,7	12,4
свиней	19,2	1,5	14,8	1,1	13,1	3,2	1,6	14,8	8,9	14,2
овец	13,3	1,3	12,3	0,9	12	2,9	1,5	13,4	8,7	12,4
СВ, г	920	90	920	59	879	350	95	863	900	900
СП, г	245	37	370	10	116	280	38	382	178	675
РП, г	233	35,2	352	9,5	110	266	36,1	363	116	439
НРП, г	12,3	1,9	18,5	0,5	5,8	14	1,9	19,1	62,3	236
ПП, г: КРС	221	35	338	9	102	252	34	367	146	527
свиней	221	35	338	9	102	265	35	370	155	545
овец	221	35	338	9	102	252	34	367	146	527
Лизин, г	19,4	2,9	29,3	0,6	7,4	21,8	0,2	2,6	6,8	62,7
Метионин + цистин, г	8,1	1,2	12,9	0,1	0,9	9	1,2	11,5	1,7	23,7
Триптофан, г	3	0,5	2,7	0,3	2,7	2,7	0,4	2,8	0,5	7,1
Сырой жир, г	259	1	11	1	9	17	35	57	157	25
Сырая клетчатка, г	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
НДК, г	—	—	—	—	675	36	30	361	38	52
БЭВ, г	356	45	460	43	—	—	—	—	—	—
В том числе: крахмал, г	—	—	—	—	11,8	2,1	1,8	13,6	230	16,5
сахар, г	9,1	1,4	12,9	0,4	6,6	2,2	1	7,4	103	4,5
Кальций, г	8,4	1	10	0,5	1,2	—	0,5	4,8	5,5	0,2
Фосфор, г	0,7	0,1	—	0,1	6,8	—	0,7	9,9	2,3	4
Магний, г	9,8	1,8	15	1,9	0,7	—	0,1	0,8	1	2,1
Калий, г	2,5	0,4	3,6	0,1	13	—	—	—	44	257
Сера, г	42	0,8	8	2	5,6	—	—	—	18,7	7,6
Железо, мг	2,1	0,9	13	0,2	8	—	3,2	—	285	29
Медь, мг	21	4,4	47	1,2	2	—	0,2	3,5	8,6	6
Цинк, мг	2,2	0,2	2	0,3	0,1	—	—	—	0,1	0,1
Марганец, мг	0,2	0,1	1,8	—	—	—	—	—	0,3	1,2
Кобальт, мг	0,4	0,1	0,1	—	—	—	—	—	—	—
Йод, мг	6,5	—	—	—	1650	1650	300	6900	—	—
Каротин, мг	8000	—	—	100	—	—	—	—	—	—
Витамин А, МЕ	127	—	—	—	0,2	—	0,7	6,2	—	—
Витамин D, МЕ	8,7	0,6	0,4	—	4,3	1,2	0,3	3	—	—
Витамин E, мг	2,5	0,4	4,5	0,3	26,8	4	3	26,3	—	—
Витамин В ₁ , мг	9,6	1,8	13,9	1,7	44	13	3,4	30,4	—	—
Витамин В ₂ , мг	2,2	4,5	35,2	5,4	1684	500	202	1822	—	—
Витамин В ₃ , мг	2175	120	1200	120	9,6	2,8	1	8,6	—	—
Витамин В ₄ , мг	9,1	1	11	1	16,7	10	2	18,4	—	—
Витамин В ₅ , мг	32,6	3,6	42	1	—	—	—	—	—	—

Показатель	Отходы убоя скота				Мука рыбная, рыбопродукты				
	мука мясная	мука мясокостная (40–50% протеина)	сало	животный жир	жирная (до 60% протеина)	нежирная (60–65% протеина)	жирная (65–70% протеина)	рыбный фарш	рыба свежая непеченая
Корм. ед.	1,49	1,04	—	—	1,31	0,98	1,43	0,69	—
ЭКЕ:									
КРС	1,2	0,86	3,61	4	0,99	1,15	1,45	0,58	0,4
свиней	1,65	1,15	3,61	3,56	1,51	1,33	1,71	0,68	0,45
овец	1,2	0,86	3,61	4	0,99	1,15	1,45	0,58	0,42
ОЭ, МДж: КРС	12	8,6	36,1	40	9,9	11,5	14,5	5,8	4
свиней	16,5	11,5	36,1	35,6	15,1	13,3	17,1	6,8	4,5
овец	12	8,6	36,1	40	9,9	11,5	14,5	5,8	4,2
СВ, г	900	900	970	990	900	900	900	300	269
СП, г	561	401	15	—	535	621	651	141	158
РП, г	365	261	14,3	—	161	186	195	42,3	47,4
НРП, г	196	140	0,8	—	375	435	456	98,7	111
ПП, г:									
КРС	516	341	192	—	482	571	612	128	143
свиней	535	350	215	—	495	571	612	130	148
овец	516	341	192	—	482	571	612	128	150
Лизин, г	40,4	21,7	—	—	42,8	49,7	52,1	6,9	12,6
Метинин + цистин, г	12,9	8,8	—	—	22,5	26,1	27,3	2,3	6,6
Триптофан, г	3,9	2,6	—	—	6,8	7,8	8,2	0,7	6,4
Сырой жир, г	153	112	968	984	108	23	113	120	48,4
Сырая клетчатка, г	—	—	—	—	—	—	—	—	—
НДК, г	41	46	—	—	95	53	19	13	20
БЭВ, г	—	—	—	—	—	—	—	—	—
В том числе: крахмал, г	61	143	—	—	27	66,6	37,4	9,9	76
сахар, г	31	74	—	—	18	36,2	24,6	7,9	4,2
Кальций, г	0,9	1,8	—	—	1,9	4,5	—	0,6	1
Фосфор, г	5,8	14	—	—	6,9	16,6	7,4	4,3	3,2
Магний, г	1,2	2,5	—	—	4,2	4,9	—	—	1,2
Калий, г	312	50	—	—	74,6	113	94	40	29,9
Сера, г	6,8	1,5	—	—	4,8	15,2	9,7	—	1
Железо, мг	59,5	85	—	—	97,2	107	106	—	4
Медь, мг	1,7	12,3	—	—	9,9	23,7	9,3	—	4
Цинк, мг	—	0,2	—	—	0,1	0,1	0,8	—	0,1
Марганец, мг	0,7	1,3	—	—	—	2,6	—	—	0,8
Кобальт, мг	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Йод, мг	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Каротин, мг	—	—	—	—	70	75	72,5	24,2	21,7
Витамин А, МЕ	1	1	—	—	15	19,3	17,2	5,7	5,1
Витамин D, МЕ	0,2	—	—	—	0,7	0,8	0,8	0,3	0,2
Витамин E, мг	5,3	4,2	—	—	5	5,6	5,3	1,8	1,6
Витамин B ₁ , мг	6,4	3,6	—	—	13	15	14	4,7	4,2
Витамин B ₂ , мг	2	2	—	—	3,5	3,7	3,6	1,2	1,1
Витамин B ₃ , мг	58	46,4	—	—	75	76	75,5	25,2	22,6
Витамин B ₄ , мг	64	12,3	—	—	270	260	265	88,3	79,2

**СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
В МИНЕРАЛЬНЫХ ПОДКОРМКАХ (% , среднее)**

Вид подкормки	Кальций	Фосфор	Азот	Натрий	Сера
Известняки	33	—	—	—	—
Известковый туф	29	—	—	—	—
Мел неотмученный	37	—	—	—	—
Мел отмученный	40	—	—	—	—
Мука ракушечная	37	—	—	—	—
из мидий	34	—	—	—	—
Зола древесных пород	26	1	—	—	—
Сапрпель сухой	7	—	—	—	—
Костная мука	31	14	—	—	—
Костный уголь	35	13	—	—	—
Костная зола	34	16	—	—	—
Фосфорин	33	14	—	—	—
Преципитат кормовой (дикальцийфосфат)	26	16	—	—	—
Фосфориты	26,5	10,5	—	—	—
Фосфат обесфторенный, кормовой, из апатитов	35	16	—	—	—
Фосфат обесфторенный из фосфоритов Каратау	26	13	—	—	—
Фосфат обесфторенный из подмосковных фосфоритов	24	12	—	—	—
Монокальцийфосфат кормовой	17,6	24	—	—	—
Трикальцийфосфат	32,0	14,5	—	—	—
Полифосфат кальция	13,5	28	—	—	—
Динатрийфосфат (безводный)	—	22	—	32	—
Динатрийфосфат кормовой (водный)	—	8,6	—	13	—
Полифосфаты натрия	—	26	—	23	—
Мононатрийфосфат кормовой	—	24	—	10	—
Моноаммонийфосфат кормовой	—	25	12	—	—
Диаммонийфосфат кормовой	—	23	19	—	—
Фосфат мочевины	—	20	23	—	—
Мочевина (карбамид)	—	—	46	—	—
Сульфат аммония	—	—	21	—	20
Бикарбонат аммония	—	—	17	—	—
Элементарная сера	—	—	—	—	99,5
Глауберова соль	—	—	—	14	10
Сульфат натрия	—	—	—	16	22

**КОЭФФИЦИЕНТЫ ПЕРЕСЧЕТА СОДЕРЖАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ
В СОЛЬ И КОЛИЧЕСТВА СОЛИ В ЭЛЕМЕНТ**

Элемент	Соль микроэлемента	Коэффициент пересчета	
		элемента в соль	соли в элемент
Марганец	Марганец сернокислый пятиводный ($MnSO_4 \cdot 5H_2O$)	4,545	0,221
	Марганец углекислый ($MnCO_3$)	2,300	0,435
	Марганец хлористый четырехводный ($MnCl_2 \cdot 4H_2O$)	3,597	0,278
Цинк	Цинк сернокислый семиводный ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$)	4,464	0,225
	Цинк углекислый ($ZnCO_3$)	1,727	0,580
	Окись цинка (ZnO)	1,369	0,723
Железо	Железо сернокислое закисное семиводное ($FeSO_4 \cdot 7H_2O$)	5,128	0,196
Медь	Медь сернокислая пятиводная ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$)	4,237	0,237
	Медь углекислая ($CuCO_3$)	1,815	0,553
Кобальт	Кобальт сернокислый семиводный ($CoSO_4 \cdot 7H_2O$)	4,831	0,207
	Кобальт хлористый шестиводный ($CoSO_4 \cdot 6H_2O$)	4,032	0,248
	Кобальт углекислый ($CoCO_3$)	2,222	0,451
Йод	Йодистый калий (KJ)	1,328	0,751
	Йодноватокислый калий (KIO_3)	1,965	0,590
Селен	Селенит натрия (Na_2SeO_3)	2,201	0,452

**ЭКВИВАЛЕНТ ЗАМЕНЫ ПЕРЕВАРИМОГО ПРОТЕИНА
СИНТЕТИЧЕСКИМИ АЗОТИСТЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ**

Название добавки	Содержание азота, %	Эквивалент замены переваримого протеина
Карбамид	46	2,2
Диаммонийфосфат	20	1,0
Сульфат аммония	21	1,0

**СОДЕРЖАНИЕ АМИНОКИСЛОТ
В СИНТЕТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТАХ**

Название препарата	Единица измерения	Содержится
Кормовой концентрат лизина (ККЛ)	г/кг	200*
Монохлорид Л-лизина	г/кг	900
DL-метионин	г/кг	970

* В других случаях в соответствии с сертификатом качества.

СОСТАВ ПОЛИВИТАМИННЫХ ПРЕПАРАТОВ

Название препарата	Витамин	Единица измерения	Содержится
Рыбий жир витаминизированный	Витамин А	МЕ/мл	1000
	Витамин В ₂	МЕ/мл	500
Тривит	Витамин А	МЕ/мл	30 000
	Витамин D ₃	МЕ/мл	40 000
	Витамин Е	мг/мл	20
Тривитамин	Витамин А	МЕ/мл	15 000
	Витамин D ₃	МЕ/мл	20 000
	Витамин Е	мг/мл	10
Аквитал	Витамин А	МЕ/мл	20 000
	Витамин D ₃	МЕ/мл	1000
Раствор А, D ₃ , Е в масле	Витамин А	МЕ/мл	70 000
	Витамин D ₃	МЕ/мл	1000
	Витамин Е	мг/мл	70 000
Тетравит	Витамин А	МЕ/мл	50 000
	Витамин D ₂	МЕ/мл	25 000
	Витамин Е	мг/мл	20
	Витамин F	мг/мл	5

СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНОВ В ВИТАМИННЫХ ПРЕПАРАТАХ

Название препарата	Витамин	Единица измерения	Содержится
Кормовой концентрат микробиологического каротина (КПМК)	Каротин	мг/г	5
Микровит А	Витамин А	мг/г	325 000
Раствор ретинола-ацетата в масле для животноводства	Витамин А	МЕ/г	50 000–200 000
Сольвитак 400	Витамин А	МЕ/мл	400 000
Видеин D ₃	Витамин D ₃	МЕ/г	200 000
Облученные дрожжи	Витамин D ₃	МЕ/г	4000
Концентрат витамина D ₃ в масле	Витамин D ₃	МЕ/мл	50 000
Концентрат витамина D ₂ в масле	Витамин D ₂	МЕ/мл	180 000–200 000
Гранувит D ₃	Витамин D ₃	МЕ/г	100 000
Сольвитак	Витамин D ₃	МЕ/мл	100 000
Раствор витамина Е в масле	Витамин D	мг/мл	230–250
Капсувит Е	Витамин D	мг/г	250
Гранувит Е	Витамин D	мг/г	250
Сольвитак Е30	Витамин Е	мг/мл	300
Викасол	Витамин К ₃	мг/г	950
Менадион	Витамин К ₃	мг/г	940
Кастаб	Витамин К ₃	мг/г	500
Тиамин бромистый	Витамин В ₁	мг/г	980
Кормовой препарат витамина В ₂	Витамин В ₂	мг/г	10
Гранувит В ₂	Витамин В ₂	мг/г	500
Холин-хлорид	Витамин В ₄	мг/г	450
Пантотенат кальция	Витамин В ₃	мг/г	360
Кормовой препарат никотиновой кислоты	Витамин РР	мг/г	995
Пиридоксин гидрохлорид	Витамин В ₆	мг/г	980
Концентрат метанового брожения КМБ-12	Витамин В ₁₂	мг/г	25
Цианкобаламин	Витамин В ₁₂	мг/г	950
Аскорбиновая кислота	Витамин С	мг/г	990
Витамин С	Витамин С	мг/г	290
Витамин U	Витамин U	мг/г	450–550
Синтетический препарат фолиевой кислоты	Витамин В _с	мг/г	950
Синтетический препарат биотина	Витамин Н	мг/г	980

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. *Алимов, Т. К.* Новое о жидких кормовых добавках / Т. К. Алимов // Сельское хоз-во за рубежом. — 1977. — № 11. — С. 34–35.
2. *Амерханов, Х.* Приоритетно повышение продуктивности, а не рост поголовья / Х. Амерханов // Животн-во России. — 2004. — № 6. — С. 2–4.
3. *Архипов, А. В.* Временные наставления по применению препарата ХКМ для интенсификации откорма крупного рогатого скота / А. В. Архипов, В. И. Михайлов, Г. Н. Коржевенко [и др.]. — М., 1986. — 8 с.
4. *Архипов, А. В.* Временные рекомендации по использованию ХКМ-300 при производстве говядины / А. В. Архипов, Т. А. Фаритов, Ф. Р. Юсупов [и др.]. — Уфа, 1987. — 8 с.
5. *Баканов, В. Н.* Кормление сельскохозяйственных животных / В. Н. Баканов, В. К. Менькин. — М. : Агропромиздат, 1989. — 511 с.
6. *Беликов, В. М.* Аминокислоты — незаменимые и просто нужные / В. М. Беликов, М. М. Долгая // Химия и жизнь. — 1983. — № 1. — С. 10–11.
7. *Бикбулатов, З. Г.* Агротехника возделывания кормовых культур в Республике Башкортостан / З. Г. Бикбулатов, Э. М. Кузеев, Р. С. Еникеев. — Уфа, 1995. — 43 с.
8. *Блинохватов, А. Ф.* О селене, которого нам не хватает / А. Ф. Блинохватов. — Янаул, 1997. — 17 с.
9. *Бондарев, В. А.* Совершенствование технологий заготовки и хранения кормов / В. А. Бондарев, Ю. А. Победнов, В. М. Соколов [и др.] // Кормопр-во. — 2001. — № 3. — С. 6–9.
10. *Бондарев, В.* Силос : способы заготовки и качество // Животн-во России. — 2005. — № 4. — С. 35–36.
11. *Бондарев, В.* Сушка сена с кондиционером // Животн-во России. — 2004. — № 6. — С. 37–38.
12. *Боярский, Л. Г.* Производство и использование полнорационных кормовых смесей / Л. Г. Боярский. — М. : Колос, 1976. — 192 с.
13. *Боярский, Л. Г.* Производство и использование полнорационных кормосмесей в промышленном скотоводстве. (Обзорная информация) / Л. Г. Боярский, Ф. Р. Кивкуцан. — М. : ВНИИТЭИ Агропром, 1986. — 54 с.

14. *Букин, В. П.* Лизин — получение и применение в животноводстве / В. П. Букин, М. Ф. Томмэ. — М. : Наука, 1973. — 228 с.
15. *Булатов, А. П.* Кормовая база современного животноводства / А. П. Булатов, Л. П. Ярмоц. — Курган : Гос. издат.-полигр. предпр. «Зауралье», 2002. — 240 с.
16. *Вахитов, Ш. Х.* Использование консерванта Вихер при силосовании кормов / Ш. Х. Вахитов, Т. А. Фаритов, А. В. Савельев // Инф. листок БашЦИТИ. — 1983. — № 455. — 4 с.
17. *Вахитов, Ш. Х.* Среднесрочная программа реформирования агропромышленного комплекса Республики Башкортостан на 2001–2005 годы / Ш. Х. Вахитов, Г. В. Горобец, М. Б. Ишемгулов. — Уфа, 2001. — 38 с.
18. *Венедиктов, А. М.* Значение кормовых фосфатов / А. М. Венедиктов, М. Ш. Магомедов // Животн.-во. — 1979. — № 10. — С. 44–48.
19. *Венедиктов, А. М.* Кормление сельскохозяйственных животных : справ. / А. М. Венедиктов, Л. И. Викторов, Н. В. Груздев [и др.]. — М. : Росагропромиздат, 1988. — 366 с.
20. *Венедиктов, А. М.* Кормовые добавки : справ. / А. М. Венедиктов [и др.]. — М. : Агропромиздат, 1992. — 192 с.
21. *Виноградов, В.* Эффективность использования селена (ДАФС-25) в кормлении высокопродуктивных коров / В. Виноградов, М. Кириллов, С. Кумарин [и др.] // Кормл. с.-х. животных и кормопр.-во. — 2006. — № 12. — С. 42
22. *Водяников, И. В.* Эффективность откорма молодняка свиней и использование в рационах бишофита как минерального источника и антистрессора при технологических нагрузках на комплексе : Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / И. В. Водяников. — Волгоград, 2001. — 24 с.
23. *Вяйзенен, Г. Н.* Кормовые структуры продукта из семян рапса в рационе крупного рогатого скота / Г. Н. Вяйзенен, Т. Н. Вяйзенен // Зоотехния. — 1990. — № 7. — С. 43–45.
24. *Галимов, А.* Задачи определены, и они вполне выполнимы / А. Галимов // Сельские узоры. — 2007. — №2. — С. 2–3.
25. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 годы : Постановление Правительства Российской Федерации от 14 июля 2007 г. № 446.
26. *Готлиб, В. Г.* Консервирование сена повышенной влажности жидким аммиаком : рекомендации / В. Г. Готлиб, В. В. Искрин. — М. : Россельхозиздат, 1985. — 16 с.
27. *Губайдуллин, Х. Г.* Использование химических консервантов при заготовке кормов : рекомендации / Х. Г. Губайдуллин, Т. А. Фаритов, А. В. Савельев [и др.]. — Уфа, 1986. — 30 с.
28. *Губайдуллин, Х. Г.* Система интенсивного кормопроизводства. Научно-обоснованная система земледелия по зонам Башкирской АССР / Х. Г. Губайдуллин, Э. М. Кузеев, Т. А. Фаритов [и др.]. — Уфа : Башкирское кн. изд-во, 1990. — С. 210–248.
29. *Давлетшина, Д. Ф.* Применение препаратов селена при выращивании телят / Д. Ф. Давлетшина, Т. А. Фаритов // Зоотехния. — 2005. — № 6. — С. 12–15.

30. *Дикарусов, В.* Влияние кормовой добавки бишас на воспроизводительные качества свиней / В. Дикарусов, Д. Пилипенко, И. Водяников [и др.] // Свин-во. — 2008. — № 3. — С. 22–23.
31. *Долгов, В.* Особенности действия стимулирующих препаратов с другими БАВ на рост свиней / В. Долгов // Свин-во. — 2008. — № 5. — С. 12–14.
32. *Жуковский, И.* Консервирование влажного зерна углеаммонийными солями / И. Жуковский, Л. Черновский // Молоч. и мясное скот-во. — 1986. — № 5. — С. 56.
33. *Загуменнов, А.* Использование сапропеля пониженной влажности при выращивании ремонтного молодняка / А. Загуменнов, И. Ткаченко // Свин-во. — 2001. — № 5. — С. 15–16.
34. *Зарипова, Г. К.* Адаптивные технологии кормопроизводства в Башкортостане : рекомендации / Г. К. Зарипова, Я. З. Каипов, Р. Н. Гафаров [и др.]. — Уфа, 2004. — 76 с.
35. *Зарипова, Г. К.* Концепция развития кормопроизводства в Республике Башкортостан / Г. К. Зарипова, Э. М. Кузеев, И. Л. Еникеев [и др.]. — Уфа, 2000. — 74 с.
36. *Ивановский, С. А.* Энзоотическая остодистрофия крупного рогатого скота в башкирском Предуралье / С. А. Ивановский // Повыш. эффект-ти с.-х. пр-ва Башкирии в усл. его индустриализ. — Уфа, 1980. — С. 88–92.
37. Инструкция по применению антибиотиков при выращивании и откорме сельскохозяйственных животных. — М. : Колос, 1982. — 7 с.
38. *Искрин, В. В.* Совершенствование способов использования сжиженного аммиака для повышения питательности и сохранности кормов и влияние их на организм сельскохозяйственных животных : докл. дис. в виде науч. докл. — Самара, 1995. — 53 с.
39. *Калашников, А. П.* Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие / А. П. Калашников, В. И. Фисинин, В. В. Щеглов [и др.]. — М., 2003. — 456 с.
40. *Калимуллина, Р. Г.* Влияние гумата натрия из бурых углей кумертауского происхождения на некоторые показатели обмена и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Р. Г. Калимуллина // Актуал. проблемы животноводства Республики Башкортостан. — Уфа, 2000. — С. 132–133.
41. *Кальницкий, Б. Д.* Максимально допустимые и токсические уровни незаменимых микроэлементов в рационах животных / Б. Д. Кальницкий // Сельское хоз-во за рубежом. — 1979. — № 11. — С. 37–39.
42. *Кальницкий, Б. Д.* Проблемы минерального питания животных в условиях специализированных ферм и промышленных комплексов / Б. Д. Кальницкий // Сб. «Физиолого-биохимич. основы высокой прод-ти с.-х. животных». — Л. : Наука, 1983. — С. 97–101.
43. *Кириллов, М.* Бетафин в комбикормах для высокопродуктивных коров / М. Кириллов, А. Головин // Молоч.-мясное скот-во. — 2001. — № 7. — С. 27.
44. *Кирилов, М. П.* Новое поколение биологически активных веществ в кормлении животных / М. П. Кирилов // Кормл. с.-х. животных и кормопр-во. — 2006. — № 3. — С. 34–37.
45. *Кирилов, М. П.* Новый отечественный комплексный ферментный препарат МЭК СХ-4 в комбикормах для телят / М. П. Кирилов,

- В. Н. Виноградов, Н. И. Анисова [и др.] // Зоотехния. — 2008. — № 2. — С. 5–8.
46. *Кирилов, М. П.* Переваримость и использование питательных веществ высокопродуктивными коровами при скармливании МЭК СХ-4 / М. П. Кирилов, В. Н. Виноградов, Р. В. Некрасов [и др.] // Зоотехния. — 2008. — № 9. — С. 8–10.
 47. *Клиндюк, А. М.* Производство кормов по новым технологиям / А. М. Клиндюк, А. А. Куроглян, А. П. Булатов // Кормопр-во. — 2004. — № 5. — С. 29–32.
 48. *Князева, И.* Влияние витамина А на содержание в молоке жира и лактозы / И. Князева [и др.] // Молочное и мясное скот-во. — 2008. — № 2. — С. 19–20.
 49. *Ковзалов, Н. И.* Эффективность использования нетрадиционных биологически активных веществ и кормов при выращивании бычков на мясо : Автореф. дис ... д-ра с.-х наук / Н. И. Ковзалов. Оренбург. — 2000. — 49 с.
 50. *Колосов, М. К.* Влияние цеолитов на физиологическое состояние и продуктивность крупного рогатого скота. — Дубровицы, 1991. — 22 с.
 51. *Корчуганова, И.* Эффективность возделывания злаково-бобовых смесей для приготовления полнорационных кормов // Науч.-техн. бюл. Сиб. НИИ кормов. — 1977. — Вып. 1. — С. 38–44.
 52. *Крохина, В. А.* Комбикорма, кормовые добавки и ЗЦМ для животных (состав и применение) : справ. / В. А. Крохина, А. П. Калашников, В. И. Фисинин [и др.]. — М. : Агропромиздат, 1990. — 304 с.
 53. *Крюков, В. С.* Популярно о кормовых ферментных препаратах / В. С. Крюков // Ветеринар. газета. — 1996. — № 24 (112).
 54. *Кузнецов, П. П.* Жиросодержащие жидкие добавки для откармливаемого скота / П. П. Кузнецов // Животн-во. — 1980. — № 3. — С. 38–39.
 55. *Кузнецов, С. Г.* Природные цеолиты в животноводстве и ветеринарии / С. Г. Кузнецов // С.-х. биология. — 1993. — № 6. — С. 28–44.
 56. *Лабуда, Я.* Кормление высокопродуктивных животных / под. ред. Я. Лабуды, П. В. Демченко. — М. : Колос, 1976. — 336 с.
 57. *Лаптев, Г.* Лаптев, Г. Консервант для плющенного зерна / Г. Лаптев // Животн-во России. — 2008. — № 11. — С. 59.
 58. *Лачуга, Ю.* Обработка влажного фуражного зерна / Ю. Лачуга, В. Попов, А. Перекопский // Животн-во России. — 2005. — № 4. — С. 59–60.
 59. *Лурье, В. М.* Химическое консервирование влажного кормового зерна / В. М. Лурье, В. М. Анискин, И. Т. Колчин [и др.]. — М. : ВНИИТЭИСХ, 1977. — 62 с.
 60. *Лычева, Т. В.* Эффективность использования бифидобактерина в рационах телят до месячного возраста / Т. В. Лычева, О. С. Полицына // Сб. науч. тр. «Актуал. проблемы пр-ва и перераб. продуктов животн-ва и птиц-ва». (По материалам I междунар. конф., 17–18 окт. 2000 г.). — Уфа, 2000. — С. 172–173.
 61. *Любимов, А.* Просо — перспективная кормовая культура в Западном Предуралье / А. Любимов [и др.] / Молоч. и мясное скот-во. — 2008. — № 6. — С. 29–30.

62. *Магомедов, М. Ш.* Минеральные смеси в рационах молочных коров / М. Ш. Магомедов // Животн.-во. — 1982. — № 8. — С. 41–44.
63. *Макарцев, Н. Г.* Кормление сельскохозяйственных животных / Н. Г. Макарцев. — Калуга : ГУП «Облиздат», 1999. — 646 с.
64. *Малик, Н. И.* Ветеринарные пробиотические препараты / Н. И. Малик, А. Н. Панин // Ветеринария. — 2001 — № 1. — С. 47–50.
65. *Манелля, А. И.* О производстве кормов и их использовании в животноводстве в 2000–2006 годах / А. И. Манелля, В. А. Терегубов // Экономика с.-х. и перерабат. предпр. — 2007. — № 3. — С. 45–51.
66. *Мерзленко, О. В.* Перспективный источник бета-каротина для птицы / О. В. Мерзленко, Л. В. Резниченко, Р. М. Акиев // БИО. — 2002. — № 5. — С. 34.
67. *Милиахметов, Ф. Г.* Технологические аспекты производства экологически чистой говядины : Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.04 / Ф. Г. Милиахметов. — Уфа, 2001. — 23 с.
68. *Надежкин, С.* Козлятник восточный в условиях лесостепи Предуралья / С. Надежкин, Г. Зайнетдинов // Сельские узоры. — 2002. — № 6. — С. 17–18.
69. *Никульников, В. С.* Биотехнология в животноводстве / В. С. Никульников, В. К. Кретинин. — М. : Колос, 2007. — 544 с.
70. *Околькова, Т. М.* Корма и ферменты / Т. М. Околькова, Н. В. Кулаков, С. А. Молоскин [и др.]. — Сергиев Посад, 2001. — 112 с.
71. О программе устойчивого функционирования и развития агропромышленного комплекса Республики Башкортостан до 2010 года. Постановление Правительства РБ от 15 июня 2006 г. № 163.
72. О республиканской программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 годы : Постановление Правительства Республики Башкортостан от 30 ноября 2007 г. № 348.
73. Основные показатели сельского хозяйства в России в 2004 году. — М. : Фед. служба гос. статистики, 2005. — 64 с.
74. *Панин, А. Н.* Пробиотики : теорет. и практ. аспекты / А. Н. Панин / БИО. — 2002. — № 3. — С. 3–11.
75. *Петухова, Е. А.* Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных / Е. А. Петухова, Т. Н. Емелина, В. С. Крылова [и др.]. — М. : Агропромиздат, 1991. — 253 с.
76. *Плесовских, Н. Ю.* Использование ферментных препаратов в пшенично-ячменных кормосмесях при выращивании цыплят-бройлеров : Автореф. ... дис. канд. с.-х. наук : 06.02.02 / Н. Ю. Плесовских. — Омск, 1999. — 16 с.
77. *Поединок, В. И.* Механизация внесения химических консервантов в силосуемую массу / В. И. Поединок // Сб. науч. тр. ВНИИ кормов. — 1983. — Вып. 29. — С. 63–69.
78. *Попов, В.* Заготовка высоковлажного зерна / В. Попов, А. Перекопский, Л. Баранов // Комбикорма. — 2005. — № 3. — 37–38.
79. *Попов, В. В.* Качество кормов в решении проблемы растительного белка / В. В. Попов // Кормопр.-во. — 2002. — № 1. — С. 24–27.
80. *Привало, О. Е.* Витамины в кормлении сельскохозяйственных животных / О. Е. Привало [и др.]. — Киев : Урожай, 1983. — 108 с.

81. Прохоренко, П. О мерах по стабилизации роста производства и реализации молока / П. Прохоренко, Х. О. Амерханов // Молоч. и мясное скот-во. — 2005. — № 2. — С. 2–4.
82. Прыгунков, В. А. Приемы приготовления кормов из многолетних трав / В. А. Прыгунков // Зоотехния. — 2003. — № 1. — С. 15–17.
83. Сводные показатели развития сельского хозяйства Республики Башкортостан : информ. сб. — Уфа, 2002. — 60 с.
84. Сельское хозяйство Республики Башкортостан. — Уфа : Госкомстат Респ. Башкортостан, 2002. — 68 с.
85. Сельское хозяйство Республики Башкортостан : стат. сб. — Уфа : Госкомстат Респ. Башкортостан, 2003. — 78 с.
86. Сельское хозяйство Республики Башкортостан : стат. сб. — Уфа : Госкомстат Респ. Башкортостан, 2004. — 105 с.
87. Сельское хозяйство Республики Башкортостан : стат. сб. — Уфа : Госкомстат Респ. Башкортостан, 2005. — 105 с.
88. Сельское хозяйство Республики Башкортостан : стат. сб. — Уфа : Госкомстат Респ. Башкортостан, 2007. — 126 с.
89. Сельское хозяйство Республики Башкортостан : стат. сб. — Уфа : Башкортостанстат, 2008. — 127 с.
90. Сельское хозяйство России 2001 г. : стат. сб. / Госкомстат России. — М., 2002. — 397 с.
91. Сельское хозяйство России 2003 г. : стат. сб. / Госкомстат России. — М., 2004. — 420 с.
92. Сотников, Д. А. Сравнительный анализ влияния ДАФС-25 и селенита натрия на результаты инкубации яиц / Д. А. Сотников, Г. А. Трифонов // Сб. науч. тр. «Актуал. проблемы пр-ва и перераб. продуктов животн-ва и птиц-ва». (по материалам I Междунар. конф., 17–18 окт. 2000 г.). — Уфа, 2000. — С. 249–251.
93. Сорочинский, В. Ф. Послеуборочная обработка и хранение зерна / В. Ф. Сорочинский // Механиз. и электрифик. сельского хоз-ва. — 2003. — № 1. — С. 10–12.
94. Социально-экономическое положение Республики Башкортостан январь-декабрь 2002 года. — Уфа : Госкомстат Респ. Башкортостан, 2003. — 84 с.
95. Стефанюк, П. С. Использование рапса на корм : рекомендации / П. С. Стефанюк, А. Г. Ключковский, Ю. И. Чемирисов [и др.]. — М. : Агропромиздат, 1988. — 30 с.
96. Стрекозов, Н. И. Научные основы повышения эффективности молочного скотоводства / Н. И. Стрекозов // Зоотехния. — 2002. — № 1. — С. 2–8.
97. Субботин, В. Новые пробиотики / В. Субботин, Н. Данилевская // Животн-во. — 1998. — № 4. — С. 20.
98. Сутыгина, А. Флутехнологии : в чем секрет здоровья конечностей / А. Сутыгина // Животн-во России. — 2008. — № 1. — С. 59.
99. Тараканов, Б. В. Лактоамиловарин, Целлобактерин и Стрептофагин — новые пробиотические препараты / Б. В. Тараканов // БИО. — 2002. — № 2. — С. 10–11.
100. Таранов, М. Г. Эффективность химического консервирования зеленых кормов. Пути увеличения производства продуктов животноводства и повышения его эффективности / М. Г. Таранов. — Саратов, 1980. — С. 20–26.

101. *Татаркина, Н. И.* Выращивание сверхремонтного молодняка крупного рогатого скота на плющеной зерносмеси / Н. И. Татаркина // Кормл. с.-х. животных и кормопр.-во. — 2008. — № 11. — С. 33–37.
102. *Терегулов, А. Н.* Влияние различных доз гумата натрия на интенсивность роста утят / А. Н. Терегулов, Т. А. Фаритов // Материалы междунар. науч.-практ. конф. «Проблемы и перспективы разв. агропром. комплекса регионов России», 26 февраля — 1 марта 2002 г. Ч. 2. — Уфа: Изд-во БГАУ, 2002. — С. 187–188.
103. *Томмэ, М. Ф.* Состояние азотистого обмена и продуктивность свиноматок при добавке ДЛ-метионина в рационы / М. Ф. Томмэ, Т. А. Фаритов // Докл. ВАСХНИЛ. — 1968. — № 11. — С. 29–31.
104. *Топорова, Л. В.* Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных / Л. В. Топорова, А. В. Архипов, Р. Ф. Бессарабова [и др.]. — М.: КолосС, 2004. — 296 с.
105. *Фаритов, Т. А.* Влияние бензойной кислоты и ДАФ на питательность силоса и молочную продуктивность коров / Т. А. Фаритов, Ф. С. Хазиахметов // Развед. и кормл. животных / Межвуз. сб. науч. тр. — Ульяновск, 1985. — С. 36–40.
106. *Фаритов, Т. А.* Влияние различного уровня кормового концентрата лизина на откормочные и мясные качества свиней и показатели белкового обмена // Сб. «Лизин — получ. и примен. в животн-ве». — М.: Наука, 1973. — С. 189–193.
107. *Фаритов, Т. А.* Высокоэнергетические кормовые добавки с рапсом для дойных коров Передовые технологии в животноводстве / Т. А. Фаритов // Материалы Всерос. науч.-практ. конф. в рамках провед. 70-летия каф. кормл. с.-х. животных Башкирского ГАУ (6–7 ноября 2008 г.). — Уфа: ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, 2008. — С. 184–185.
108. *Фаритов, Т. А.* Если проблемы с сушкой кормового зерна / Т. А. Фаритов // Сельские узоры. — 1998. — № 4. — С. 13.
109. *Фаритов, Т. А.* Заготовка и хранение кормов / Т. А. Фаритов. — Уфа: Башкирское кн. изд-во, 1989. — 160 с.
110. *Фаритов, Т. А.* Использование заменителей цельного молока (ЗЦМ) в животноводстве: рекомендации / Т. А. Фаритов, Ф. С. Хазиахметов, К. К. Сахибгареев [и др.]. — Уфа: БГАУ, 2004. — 20 с.
111. *Фаритов, Т. А.* Использование кормовых добавок в животноводстве / Т. А. Фаритов. — Уфа: Изд-во БГАУ, 2002. — 156 с.
112. *Фаритов, Т. А.* Использование хлорнокислого магния для интенсификации откорма скота / Т. А. Фаритов, Ш. Ш. Гиниятуллин // Молоч.-мясное скот-во. — 1990. — № 2. — С. 35–36.
113. *Фаритов, Т. А.* Использование цеолитов при кормлении дойных коров / Т. А. Фаритов, А. А. Михайлова // Материалы Всерос. науч.-практ. конф. «Проблемы и перспективы разв. инновац. деяти в агропром. пр-ве» (в рамках XVII междунар. специализир. выставки «АгроКомплекс-2007»). Ч. II. — Уфа, 2007. — С. 135–138.
114. *Фаритов, Т. А.* Комбикорма с различным уровнем зерна ржи для откорма свиней / Т. А. Фаритов // Проблемы зоотехнии и ветеринар. мед. / Науч. тр. Башкирского науч.-исслед. проектно-технол. ин-та животн-ва и кормопр-ва и БГАУ. — Уфа, 1996. — С. 61–64.
115. *Фаритов, Т. А.* Консервирование влажного зерна / Т. А. Фаритов // Кормопр.-во. — 1983. — № 9. — С. 12.

116. *Фаритов, Т. А.* Консервирование сена безводным аммиаком и продуктивность коров // Химиз. сельского хоз-ва / Т. А. Фаритов. — 1988. — № 6. — С. 75–76.
117. *Фаритов, Т. А.* Некоторые способы обогащения кормов питательными веществами / Т. А. Фаритов // Сельские узоры. — 2004. — № 5. — С. 12–13.
118. *Фаритов, Т. А.* Обогащение хозяйственных рационов свиней лизинном и витаминами / Т. А. Фаритов // Химия в сельском хоз-ве. — 1972. — № 6. — С. 61–63.
119. *Фаритов, Т. А.* Полноценное кормление животных и основные пути его обеспечения // Вестник Башкирского гос. аграр. ун-та / Т. А. Фаритов. — 2001. — № 1. — С. 24–26.
120. *Фаритов, Т. А.* Разработка и испытание рецептов для свиней с различным уровнем измельченного и экструдированного зерна ржи / Т. А. Фаритов, Ш. Ш. Гиниятуллин, Л. Г. Ярина // Проблемы зоотехнии и ветеринар. мед. / Науч. тр. Башкирского науч.-исслед. проект.-технол. ин-та животноводства и кормопр-ва и Башкирского гос. аграр. ун-та. — Уфа, 1996. — С. 58–60.
121. *Фаритов, Т. А.* Рекомендации по использованию химических консервантов при заготовке кормов / Т. А. Фаритов, А. В. Савельев, И. Л. Аллабердин [и др.]. — Уфа : МСХ БАССР, 1985. — 40 с.
122. *Фаритов, Т. А.* Рекомендации по сбору и использованию пищевых отходов при откорме свиней / Т. А. Фаритов, Ф. Г. Гумеров. — Уфа, 1981. — 29 с.
123. *Фаритов, Т. А.* Ресурсосберегающие технологии кормоприготовления и кормления животных / Т. А. Фаритов // Материалы Всерос. науч.-практ. конф. «Проблемы и перспективы разв. инновац. деят-ти в агропром. пр-ве (в рамках XVII междунар. специализир. выставки «АгроКомплекс-2007»». Ч. II. — Уфа, 2007. — С. 133–135.
124. *Фаритов, Т. А.* Технология и оборудование для внесения химических консервантов / Т. А. Фаритов, А. В. Савельев // Уральские Нивы. — 1988. — № 5. — С. 41–42.
125. *Фаритов, Т. А.* Храним кормовое зерно без сушки / Т. А. Фаритов / Животн-во России. — 2003. — № 6. — С. 18.
126. *Фаритов, Т. А.* Энергосберегающие технологии заготовки и обработки кормов / Т. А. Фаритов // Ресурсосбереж. в Респ. Башкортостан / Материалы Второй науч.-практ. республик. конф. Ч. II. — Уфа, 1999. — С. 223–227.
127. *Фаритов, Т. А.* Энергосберегающая технология обработки и хранения кормового зерна // Современ. проблемы животноводства / Т. А. Фаритов // Материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 70-летию зооинженер. фак. 30–31 мая 2000 г. — Казань, 2000. — С. 149–151.
128. *Фаритов, Т. А.* Энергосберегающая технология хранения влажного кормового зерна / Т. А. Фаритов. Сб. «Осн. науч.-практ. разработки, рекоменд. для внедр.». — Уфа, 2003. — С. 14.
129. *Фаритов, Т. А.* Энергосберегающая технология хранения влажного кукурузного зерна. Передовые технологии в животноводстве / Т. А. Фаритов, Н. Ф. Назмутдинов [и др.]. // Материалы Всерос. науч.-практ. конф. в рамках провед. 70-летия каф. кормл. с.-х. животных Башкирского ГАУ (6–7 ноября 2008 г.). Уфа : ФГОУ ВПО «Башкирский ГАУ», 2008. — С. 186–187.

130. *Фаритов, Т. А.* Эффективное использование кормов / Т. А. Фаритов // Сельские узоры. — 2002. — № 6. — С. 20–21.
131. *Фаритов, Т. А.* Эффективность энергосберегающей технологии обработки влажного кормового зерна / Т. А. Фаритов // Сб. науч. тр. «Актуал. проблемы животноводства Республики Башкортостан» / Материалы конф., посвящ. 70-летию фак. ТПИППЖ, 21–22 марта 2000 г. — Уфа, 2000. — С. 110–111.
132. *Филин, Л. З.* Дозатор консервантов стационарный ДКС-100-Г / Л. З. Филин, Н. А. Трусов, В. И. Богатырев. — Новосибирск, 1985. — 6 с.
133. *Фисинин, В. И.* Кормление сельскохозяйственной птицы / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, Т. М. Околекава, [и др.]. — Сергиев Посад, 2001. — 376 с.
134. *Фицев, А. И.* Важный резерв экономии кормового белка / А. И. Фицев // Кормопр-во. — 2002. — № 1. — С. 22–24.
135. *Фицев, А. И.* Способы заготовки и использования энергонасыщенных высокопротеиновых кормов / А. И. Фицев // Зоотехния. — 2004. — № 1. — С. 11–14.
136. *Хазиахметов, Ф. С.* Интенсивные технологии кормления сельскохозяйственных животных и птицы : рекомендации / Ф. С. Хазиахметов, Р. Р. Гадиев, Т. А. Фаритов [и др.]. — Уфа : БГАУ, 2005. — 35 с.
137. *Чинаров, Ю. И.* Основы оптимизации отраслевой структуры животноводства и кормопроизводства. Ю. И. Чинаров // Зоотехния. — 2005. — № 2. — С. 2–5.
138. *Шпаков, А.* Выгоднее запастись корма по новым технологиям / А. Шпаков, В. Бондарев // Животн-во России. — 2004. — № 9. — С. 14–16.
139. *Шпаков, А. С.* Основные направления увеличения производства кормового белка в России / А. С. Шпаков // Кормопр-во. — 2001. — № 3. — С. 6–9.
140. *Шпаков, А. С.* Состояние кормопроизводства в России / А. С. Шпаков, И. В. Савченко, Д. Я. Якушев // Кормопр-во. — 2001. — № 3. — С. 2–5.
141. *Щеглов, В. В.* Корма : приготовление, хранение, использование / В. В. Щеглов, Л. Г. Боярский. — М. : Агропромиздат, 1990. — 255 с.
142. *Шувариков, А.* Влияние биопрепарата «Байкал ЭМ1» в рационах высокопродуктивных коров на состав и технологические свойства молока / А. Шувариков, В. Беликова // Гл. зоотехник. — 2008. — № 7. — С. 24–31.
143. *Эрнст, Л. К.* Животн-во России 2001–2010 гг. / Л. К. Эрнст // Зоотехния. — 2001. — № 10. — С. 2–8.
144. *Юсупов, Ф. Р.* Использование ХКМ-300 при выращивании телят : Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Ф. Р. Юсупов. — М., 1986. — 24 с.
145. *Яхин, А.* Эффективность ферментных препаратов фирмы «Финнфидс» в комбикормах для свиней / А. Яхин, М. Кириллов, В. Крохина [и др.] // Свин-во. — 2001. — № 5. — С. 18–19.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
Состояние и перспективы развития кормовой базы	7
Современные способы оценки питательности кормов и рационов ...	36
Повышение качества кормов и эффективности их использования ...	49
Корма: заготовка, оценка качества, перспективные технологии кормоприготовления	53
Зеленые корма	53
Организация поточной технологии заготовки кормов	57
Заготовка сена: количеством больше, качеством лучше	59
Скосить травы вовремя, просушить быстро	60
Заготовка сена методом полевой сушки	62
Активное вентилирование сена — гарантия высокого качества и сохранности	64
Химическое консервирование — способ заготовки качественного сена при неблагоприятных погодных условиях	68
Новые технологии заготовки сена	70
Хранение сена	72
Оценка качества сена	73
Заготовка силоса	75
Силосные культуры и оптимальные сроки их уборки	76
Регулирование влажности силосуемой массы	77
Закладка силосуемой массы в хранилища	79
Обогащение силоса азотистыми и минеральными веществами	80
Использование бактериальных заквасок при силосовании кормов	81
Укрытие и хранение силоса	83
Кукуруза по зерновой технологии и приготовление корнажа	85
Оценка качества силоса	87
Приготовление комбинированного силоса	88
Заготовка сенажа	90
Скашивание, провяливание и подбор трав	91
Закладка массы на хранение	92
Перспективная технология заготовки сенажа	94

Оценка качества сенажа	97
Зерносенаж — выигрыш в количестве и качестве	98
Химическое консервирование — всепогодная технология заготовки кормов	104
Характеристика химических консервантов	104
Технология химического консервирования	107
Влияние химически консервированного силоса на продуктивность животных	111
Приготовление и хранение искусственно высушенных кормов	112
Технология сушки трав	113
Производство травяной резки и брикетов	114
Стабилизация каротина	114
Оценка качества искусственно обезвоженных кормов	115
Хранение искусственно обезвоженных кормов	116
Перспективная технология приготовления травяной муки	117
Контроль качества работ при заготовке кормов	119
Заготовка, хранение и подготовка к скармливанию корнеклубнеплодов	124
Свекольная ботва — дополнительный резерв кормов	128
Использование рапсовых кормов в животноводстве	130
Хранение и использование отходов технических производств	135
Хранение и использование кормов животного происхождения	137
Подготовка кормов к скармливанию	139
Повышение питательности соломы	139
Приемы улучшения качества заготовленного силоса и сенажа	141
Зерновые корма: способы хранения и обработки фуражного зерна	143
Сушка	144
Хранение зерна в герметических условиях	145
Хранение влажного кормового зерна	146
Плющение и консервирование влажного зерна	151
Способы подготовки зерна к скармливанию	153
Баротермическая обработка концентратов	159
Приготовление и использование многокомпонентных кормосмесей	163
Приготовление полувлажных рассыпных кормосмесей	163
Разработка рецептов кормосмесей и комбикормов	166

Кормовые добавки: краткая характеристика, нормы и способы применения	171
Проблема кормового протеина и использование азотистых и белковых добавок	172
Краткая характеристика синтетических азотистых веществ	172
Условия эффективного использовани синтетических азотистых веществ	173
Нормы и способы использования синтетических азотистых веществ	174
Кормовые дрожжи	179
Аминокислоты и их препараты	179
Минеральные подкормки и их использование	182
Макроэлементы и их подкормки	183
Использование микроэлементов	190
Витамины и их препараты	197
Витамин А и его источники	199

Витамин D и его источники	201
Витамин E и его источники	203
Витамин K и его источники	205
Витамины группы B и их источники	205
Витамин C и его источники	210
Витамин U и его источники	211
Поливитаминные препараты	214
Кормовые антибиотики и их использование	217
Пробиотики	219
Ферментные препараты	224
Использование природных биологически активных веществ	234
Сапропель	234
Дерн	235
Использование хвои	236
Цеолиты и их использование	236
Бишофит и его использование	238
Гумат натрия и его использование	239
Нетрадиционные биологически активные вещества	241
Антиоксиданты	244
Белково-витаминные добавки и премиксы	246
Расчет норм включения кормовых добавок в рационы и кормосмеси	251
Диетические корма и вкусовые добавки	256
Приложения	265
Приложение I. Состав и питательность кормов для животных	266
Приложение II. Содержание основных элементов в минеральных подкормках (% , среднее)	284
Приложение III. Коэффициенты пересчета содержания элементов в соль и количества соли в элемент	285
Приложение IV. Эквивалент замены переваримого протеина синтетическими азотистыми веществами	285
Приложение V. Содержание аминокислот в синтетических препаратах	286
Приложение VI. Состав поливитаминных препаратов	286
Приложение VII. Содержание витаминов в витаминных препаратах	287
Использованная литература	288

Табрис Ахмадлисламович ФАРИТОВ
**КОРМА И КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ
ДЛЯ ЖИВОТНЫХ**
Учебное пособие

Художественный редактор *С. Ю. Малахов*
Редактор *О. А. Шаповалова*
Технический редактор *Е. С. Жукович*
Корректоры *Т. А. Кошелева, А. М. Плетнева*
Подготовка иллюстраций *Н. Г. Брусянина*
Выпускающие *Е. А. Антипова, О. В. Шилкова*

ЛР № 065466 от 21.10.97
Гигиенический сертификат 78.01.07.953.П.004173.04.07
от 26.04.2007 г., выдан ЦГСЭН в СПб

Издательство «ЛАНЬ»
lan@lubl.spb.ru; www.lanbook.com
192029, Санкт-Петербург, Общественный пер., 5.
Тел./факс: (812)412-29-35, 412-05-97, 412-92-72.
Бесплатный звонок по России: 8-800-700-40-71

Подписано в печать 20.02.10.
Бумага офсетная. Гарнитура Школьная. Формат 60×90¹/₁₆.
Печать офсетная. Усл. п. л. 19,00. Тираж 2000 экз.

Заказ № .

Отпечатано в полном соответствии
с качеством предоставленных диапозитивов
в ОАО «Издательско-полиграфическое предприятие «Правда Севера».
163002, г. Архангельск, пр. Новгородский, д. 32.
Тел./факс (8182) 64-14-54; www.ippps.ru