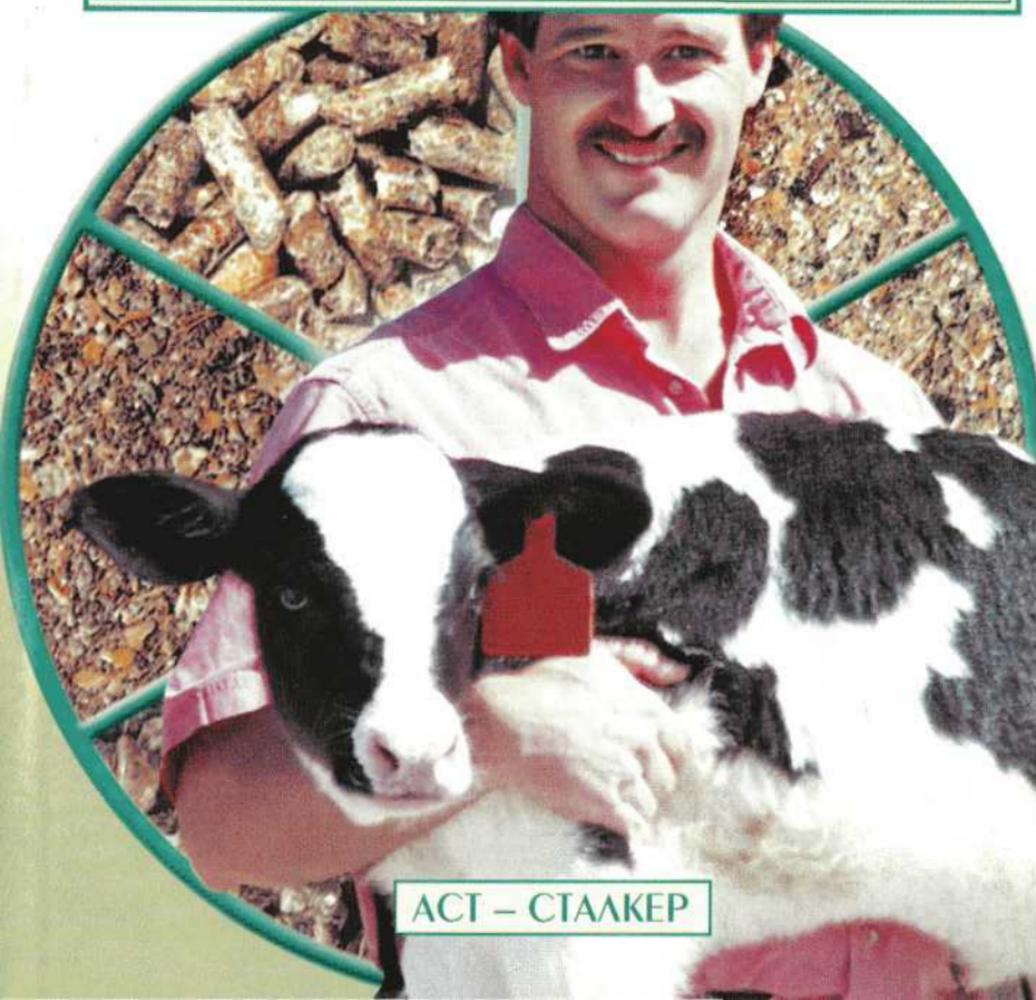


ПРИУСАДЕБНОЕ  ХОЗЯЙСТВО

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВ



АСТ – СТАЛКЕР

УДК 636
ББК 46.0-4
Т38

Серия «Приусадебное хозяйство» основана в 2000 году

Художник Н.Н. Колесниченко

Рецензенты:

Кандыба Виктор Николаевич, гл. науч. сотрудник отдела кормления ин-та животноводства Украинской академии аграрных наук, чл.-корр. Украинской академии аграрных наук, профессор.

Петруша Евгений Захарович, зав. кафедрой механизации и проектирования животноводческих предприятий Харьковской госсельхозакадемии, д-р сельхоз. наук, профессор.

Савченко Юрий Иванович, директор Ин-та сельского хозяйства Полесья Украины, д-р сельхоз. наук, академик, профессор.

Подписано в печать 12.11.02. Формат 84×108^{1/32}.
Усл. печ. л. 12,6. Тираж 5000 экз. Заказ № 2222.

Технология производства кормов/Авт.-сост.

Т38 С.Н. Александров. — М.: ООО «Издательство АСТ»;
Донецк: «Сталкер», 2003. — 235, [5] с: ил. — (Приуса-
дебное хозяйство).

ISBN 5-17-017366-0 (ООО «Издательство АСТ»)
ISBN 966-696-031-1 («Сталкер»)

В книге дана характеристика кормов, белково-минерально-витаминных добавок и биологическая доступность минеральных веществ, описаны технологии заготовки кормов и подготовка их к скармливанию, использование консервантов. Рассчитана на специалистов крестьянско-фермерских хозяйств, владельцев личных подсобных хозяйств, занимающихся животноводством.

При написании книги использованы публикации ученых, современный производственный опыт.

УДК 636
ББК 46.0-4

© Авт.-сост. С.Н. Александров, 2002
© ИКФ «ТББ», 2002
© Серийное оформление.
Издательство «Сталкер», 2002

ВВЕДЕНИЕ

Продуктивность животных на 60% зависит от кормления, его сбалансированности, количества энергии, белка, минеральных веществ и витаминов в рационе, от качества кормов.

Как правило, чем ниже качество кормов, тем меньшую продуктивность можно получить от животных, так как некачественные корма, в связи с плохой их переваримостью, отличаются меньшим содержанием энергии, кормовых единиц и имеют питательность в полтора раза ниже качественных.

Объем заготовки кормов, их структура в каждом хозяйстве определяются из наличия животных и птицы, ожидаемой их продуктивности, зональных особенностей кормопроизводства.

Наименьшие потери питательности имеют место при заготовке травяной муки (10%), при заготовке сенажа они составляют 15%, сена методом полевой сушки 50%, силоса 40%. С точки зрения получения продуктивности животных: при использовании зеленой массы— 100%, сенажа— 78, сена — 54, силоса — 67%.

Продуктивное действие корма в значительной степени определяется его качеством. При использовании силоса I класса получаютудой 15-16 кг в сутки, II класса — 9-10 кг, III — 5-8 кг; среднесуточный привес, соответственно, 906, 840, 750 граммов. При скармливании 1 тысячи тонн силоса низкого качества недополучается 80-85 тонн молока, сена — 170-180т, сенажа— 100-110 т. Практически при использовании сена I класса можно получить от коровы в год 3 500 кг

молока, II класса — 2 500, III — 1 600 кг, при использовании силоса разного качества, соответственно, 3 000 кг, 2 000 и 1 200 кг. При высоком качестве объемистых кормов подкормка концентрированными кормами требуется, начиная с удоя 7-8 кг. Чтобы обеспечить потенциальный удой 15 кг при отличном качестве объемистых кормов, требуется 2 кг концентрированных кормов, при хорошем качестве — 3 кг, посредственном качестве — 4 кг концентрированных кормов.

В структуре себестоимости животноводческой продукции корма занимают высокий удельный вес (50-55% в молочном скотоводстве, 65-70% в свиноводстве), поэтому повышению их качества, снижению расхода питательных веществ на единицу продукции необходимо уделять первостепенное внимание. Для получения от животных максимальной, экономически оправданной продуктивности необходимо удовлетворять их потребности в питательных веществах, витаминах, макро-микроэлементах и других биологически активных веществах, которые поставляются в организм вместе с основными кормами и кормовыми добавками. Кроме того, рацион должен быть привлекательным для животных, они должны поедать корм с аппетитом, т.е. корма рациона должны иметь и определенные вкусовые достоинства, консистенцию, температуру, определенный размер измельчения и т.д. Корма оказывают влияние и на качество получаемой продукции, поэтому необходимо их оптимальное соотношение в рационах, позволяющее получить качественную продукцию при затратах минимального количества кормов на единицу продукции.

ХАРАКТЕРИСТИКА КОРМОВ

Кормами называют продукты, пригодные для употребления в пищу сельскохозяйственным животным, содержащие в удобоваримой и безвредной форме органические и минеральные питательные вещества.

Организм животных и производимая ими продукция, так же как и растения, содержат в своем составе сходные группы химических соединений, состоящих из одних и тех же химических элементов.

Такие элементы как кислород, водород, углерод, азот, сера, фосфор, калий, натрий, магний, кальций, железо и хлор, входящие в состав животных и растительных организмов в количестве от нескольких сотых до десятых грамма на 1 кг веса, называют макроэлементами. Вещества, содержащиеся в миллиграммах и в микрограммах на 1 кг веса, называют микроэлементами, они играют большую роль в организме, входят в состав гормонов, ферментов, витаминов.

В результате пищеварения вещества кормов преобразуются в вещества тела и продукцию животных.

Корма оцениваются по пригодности их к скармливанию, по поедаемости, содержанию в них питательных веществ, по их действию на аппетит и физиологические процессы у животных, а также по влиянию на качество продукции.

Подразделяют корма на три основные группы. К первой относят корма растительного происхождения и отходы промышленных предприятий: жмых, шрот, жом, меласса, барда, мезга, дробина и др., а также побочная продукция зер-

новых и технических культур (солома, ботва). Ко второй — корма животного происхождения, яйца, молоко, мясо и отходы, полученные при их переработке (сыворожка, сыр, казеин, жир, мясная и мясо-костная мука и др.) В третью группу входят продукты химико-биологического синтеза, к которым относятся синтетические азотистые соединения, белково-витаминные концентраты и добавки солей макро- и микро-элементов.

Основой кормовых ресурсов для животноводства служат растительные корма. Корма животного происхождения и продукты химико-биологического синтеза используют в кормлении животных как дополняющие рацион, с целью улучшения его полноценности и эффективного использования питательных веществ на образование продуктов животноводства.

Корма растительного происхождения подразделяются на зеленые, грубые, корнеклубнеплоды, силосованные, зерновые, остатки технических производств, а в соответствии с химическим составом и физиологическим действием — на корма объемистые и концентрированные. Объемистые характеризуются или большим содержанием воды (сочные или водянистые), или большим содержанием клетчатки (грубые). Питательность 1 кг такого корма не выше 0,65 к.ед. Зола у объемистых кормов щелочная.

Грубые корма имеют в сухом веществе более 19% клетчатки. Для них характерно высокое содержание непереваримого «балласта», физиологическое значение которого заключается в обеспечении нормальной функции кишечника, особенно его толстого отдела.

Удельный вес воды во влажных кормах превышает 40%. В сочных кормах основная масса воды входит в состав протоплазмы клеток или представляет основную часть сока растения. Эта подгруппа включает: зеленый корм, корнеклубнеплоды и силосованные корма. Водянистые корма — это отходы различных технических производств (крахмального, свеклосахарного и бродильного), в которых вода находится в виде примеси, появившейся при обработке сырья.

Концентрированные корма содержат не больше 40% воды и 19% клетчатки, питательность 1 кг выше 0,65 к.ед. Имеют, за редким исключением, кислую реакцию золы. Одни из них богаты углеводами (углеводистые корма), другие — протеином (протеиновые корма). Эта группа включает в себя зерновые корма, отходы технического производства, маслобойного, маслоэкстракционного и свеклосахарного.

Комбинированные корма представляют собой смесь разных сухих кормов, приготовленных по определенным рецептам для скармливания животным разного вида, возраста и продуктивности.

Для улучшения качества производимых кормов на них введены стандарты. В стандартах указаны свойства и признаки высококачественных кормов. Основными из них являются следующие:

- подлинность корма — точное соответствие кормового продукта с присвоенным ему названием;

- пригодность для скармливания животным вообще или данному виду животных, что связано с его съедобностью, соответствием корма с пищевыми возможностями, с наличием вредных и ядовитых продуктов или примесей (песка, земли, ила и т.п.);

- свежесть корма — сохранение цвета, запаха, отсутствие признаков порчи под воздействием микробов и вредителей;

- содержание надлежащего количества характерных для данной категории корма питательных веществ, например, протеина, клетчатки, кальция, фосфора, каротина, некоторых аминокислот и т.д.

Каждому признаку в зависимости от его значения присваивается положительный или отрицательный балл.

Сумма всех баллов характеризует обобщенную оценку качества.

При внутрихозяйственном потреблении кормов требований стандарта может оказаться недостаточно для их рационального применения. В хозяйстве может возникнуть необходимость в использовании не только высококачественных,

но и нестандартных кормов. Поэтому, кроме стандартов при определении качества кормов для внутреннего потребления, приходится пользоваться приемами хозяйственной оценки их зоотехнического качества.

В нашей стране разработана система энергетической оценки питательности кормов и нормы кормления на основе обменной энергии (ОЭ), той части энергии корма, которая используется организмом для обеспечения жизненных функций и производства продукции. Определяют обменную энергию кормов в балансовых опытах по разнице ее содержания в принятом корме и выделенной в кале, моче и с кишечными газами.

Энергетическая питательность кормов, выраженная в овсяных кормовых единицах и определенная в экспериментах на крупном рогатом скоте, не может быть приемлемой для свиней в связи со значительным отличием пищеварительных процессов у этих видов животных, связанных с наличием у жвачных сложного многокамерного желудка.

Свиньи лучше используют питательные вещества концентрированных, сочных углеводистых и высокобелковых кормов животного происхождения, поэтому питательность этих кормов для них занижена, а грубые и объемистые корма, содержащие значительное количество клетчатки, они переваривают хуже и следовательно, питательность этих кормов для них завышена. Учитывая то, что первая группа кормов составляет основу рационов свиней, определение питательности кормов в овсяных энергетических единицах приводит к необоснованному завышению норм потребности питательных веществ и перерасходу кормов.

При организации кормления и удовлетворения потребностей животных необходим учет не только их энергетических потребностей в обменной энергии, но и количества сухого вещества, сырого, переваримого протеина, аминокислот: лизина, метионина+цистина; сахара, крахмала, сырой клетчатки, жира, кальция, фосфора, калия, натрия, хлора, магния, серы, железа, меди, цинка, марганца, кобальта, йода, каротина, витаминов: А, D, E, B₁, B₂, B₃, B₄, B₅, B₆, B₁₂. Основным показателем энергетической питательности кормов и рацио-

нов для животных считают величину обменной энергии в единице натурального корма или сухого вещества.

Обменную энергию (ОЭ) кормовых средств устанавливают в обменных-балансовых опытах по разности содержания в принятом корме и выделенном в кале и моче по формуле:

$$\text{ОЭ} = \text{ВЭ} - \text{ЭК} + \text{ЭМ} / \text{— для свиней,}$$

$$\text{ОЭ} = \text{ВЭ} - \text{ЭК} + \text{ЭМ} + \text{Э мет} / \text{— для жвачных и лошадей,}$$

$$\text{ОЭ} = \text{ВЭ} - \text{ЭП} \text{— для птицы,}$$

где:

ОЭ — обменная энергия в корме в МДЖ (мегаджоуль = 1 млн. джоулей; 1 дж = 0,2388 кал);

ВЭ — валовая энергия в корме, МДЖ;

ЭК — энергия в кале, МДЖ;

ЭМ — энергия в моче, МДЖ;

Эмет — энергия в метане, МДЖ;

ЭП — энергия в помете, МДЖ.

Количество обменной энергии в корме для животных можно вычислить на основе данных химического состава кормов, переваримости питательных веществ с помощью уравнения регрессии:

$$\text{ОЭ} = 20,85 \text{ пП} + 36,63 \text{ пЖ} + 14,27 \text{ пК} + 16,95 \text{ пБЭВ} \text{ (для свиней);}$$

$$\text{ОЭ} = 17,46 \text{ пП} + 31,23 \text{ пЖ} + 13,65 \text{ пК} + 14,78 \text{ пБЭВ} \text{ (для крупного рогатого скота);}$$

$$\text{ОЭ} = 17,84 \text{ пП} + 39,78 \text{ пЖ} + 17,71 \text{ пК} + 17,71 \text{ пБЭВ} \text{ (для птицы)}$$

где:

пП — переваримый протеин в корме, г;

пЖ — переваримый жир, г;

пК — переваримая клетчатка, г;

пБЭВ — переваримые безазотистые экстрактивные вещества, г.

Величина обменной энергии зависит от концентрации и соотношения питательных веществ в рационах и потерь в процессе переваривания.

Сухое вещество в рационе является важным показателем его питательности. Его потребление животными зависит от структуры рациона, разнообразия, качества кормов,

вкусовых и физических свойств, концентрации энергии, сбалансированности по важнейшим питательным веществам. Практически сухое вещество представляет всю сумму питательных, биологически активных, балансовых и антипитательных веществ, содержащихся в корме. Чем выше живая масса и продуктивность животных, тем больше потребление сухого вещества и содержание обменной энергии в рационе. Например, для молочных коров живой массой 500 кг при продуктивности 15 литров молока в сутки требуется 2,6 кг сухого вещества в расчете на 100 кг живой массы, при суточном удое 25 л — 3,4, для взрослых свиней 2-3 кг, ремонтных подсвинков 2,3; свиней на откорме до 4, овец — 3-4, кур несушек 5-6 и цыплят 8 кг.

Вследствие низкого содержания сухого вещества в водянистых кормах, жидких болтушках животные не могут в достаточной степени потребить необходимое количество питательных веществ из этих кормов, и продуктивность животных снижается.

Протеин имеет очень большое значение для полноценного кормления животных. Жизнедеятельность их неразрывно связана с образованием и распадом в их организме белковых веществ, которые должны поступать в составе кормов. Белки кормов, называемые протеинами, — сложные органические соединения. Сырой протеин состоит из белков и небелковых азотистых соединений — амидов. Структурными частями белков являются аминокислоты. В кормах аминокислоты могут быть не только в составе белков, но и в свободном состоянии — особенно в зеленых кормах в период их наиболее интенсивного роста.

Некоторые аминокислоты считаются незаменимыми, они не синтезируются в животном организме и должны поступать с кормом. Их недостаток или отсутствие приводит к нарушению обмена веществ, значительному снижению продуктивности. Для свиней незаменимыми аминокислотами являются: лизин, метионин, триптофан, аргинин, гистидин, лейцин, изолейцин, фенилаланин, валин и треонин. Чаще всего в рационах свиней недостает лизина, метионина и триптофана.

Другие аминокислоты (глицин, серии, цистин, тирозин и др.) могут синтезироваться в организме животных из других азотистых соединений, поступающих с кормами, их называют заменимыми. Жвачные животные, в силу особенностей обмена веществ, обусловленных наличием четырехкамерного желудка, в котором синтезируются микробиальный белок и незаменимые аминокислоты, менее реагируют на качество протеинов.

Для жвачных животных питательная ценность протеина зависит от скорости расщепления его в рубце, обеспеченности рационов легкопереваримыми углеводами.

Быстрорастворимые фракции протеина легче расщепляются ферментами рубцовых микроорганизмов, что способствует образованию микробиального белка, однако при избытке таких фракций образуется повышенное количество аммиака, большую часть которого микроорганизмы не успевают использовать и значительная часть азота теряется, выделяясь в виде мочевины. Усвоение протеина зависит от соотношения амидов и белков в рационах. Наибольшая активность рубцовых микроорганизмов проявляется при соотношении небелкового и белкового азота 1:2— 1:5.

Углеводы в зависимости от вида растений составляют от 40 до 80% сухого вещества корма и являются основным источником энергии для животных. Подразделяются углеводы на сырую клетчатку (состоящую из целлюлозы, части гемицеллюлозы и инкрустирующих веществ — лигнина, кутина, суберина и безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ), к которым относятся сахар, крахмал, инулин, органические кислоты, глюкозиды и другие вещества.

Углеводы играют большую роль в организме животных, входят в состав ядер и клеточного сока, составляют основную часть оболочек растительных клеток. Они способствуют сбережению белков у жвачных животных за счет синтеза аминокислот из аммиака, служат материалом для образования жировых депо в организме, особенно при откорме.

При недостатке углеводов нарушается белковый, жировой обмен, наступает ацидоз вследствие накопления в крови кетоновых тел.

Легкопереваримые углеводы являются пищей для рубцовых микроорганизмов, ферментами которых переваривается до 60% органического вещества рационов у жвачных.

Клетчатка создает необходимый объем рациона, обладает способностью набухать в преджелудках жвачных, и при поступлении в сычуг содержимое преджелудков имеет пористый характер, чем обеспечивается большая доступность ферментов пищеварительных соков к питательным веществам корма. Наибольшее количество клетчатки содержится в соломе (до 40-45%), сене — (20-30%), мало в зерне (2-8%), очень мало в корнеклубнеплодах (0,4-2%).

Свиньи плохо используют клетчатку, допустимое ее содержание для взрослых животных не более 11-12%, а для молодняка не более 2-5%, при избытке клетчатки в рационе ухудшается переваримость кормов.

Крахмал в желудочно-кишечном тракте свиней под действием ферментов превращается в сахар и усваивается организмом. У жвачных животных все виды углеводов ферментами рубцовых микроорганизмов сбраживаются вначале до простых Сахаров, а затем до летучих жирных кислот — уксусной, пропионовой, масляной и других. Использование кормов богатых клетчаткой (сено, солома) способствует большому образованию уксусной кислоты, значительная часть которой используется молочной железой для образования молочного жира, а при скармливании кормов богатых крахмалом и сахаром (зерновые, корнеклубнеплоды), больше образуется пропионовой и масляной кислот.

Пропионовая кислота служит источником глюкозы в организме жвачных и необходима для поддержания сахара в крови (а также может быть источником жира тела при откорме скота), масляная кислота превращается в печени в кетонные тела, используемые организмом как источник энергии.

Жиры отличаются не только энергетической ценностью (при окислении выделяют в 2,25 раза больше энергии, чем углеводы), они входят в качестве структурного материала в состав протоплазмы клеток. Отдельные жирные кислоты (ли-

нолевая, линоленовая и арахидоновая) жизненно необходимы для обмена веществ, нормального роста и развития животных, в организме они не синтезируются и должны поступать с кормом. С жиром в организм обычно поступают и жирорастворимые витамины (А, D, E, K).

Обычно при зоотехническом анализе определяют сырой жир, куда входят кроме настоящего жира воск, хлорофилл, смолы, красящее вещество, органические кислоты, фосфатиды, стеарины и другие соединения, которые экстрагируются эфиром. К настоящим жирам обычно относят глицерин (10%) и жирные кислоты (90%). В химическом отношении жиры представляют триглицериды жирных кислот, преимущественно стеариновой, пальмитиновой и олеиновой. Жиры имеют важное значение в водном обмене (при расщеплении 100 г жира в тканях образуется 140-150 г воды), профилактируют тимпанию у крупного рогатого скота и кетоз у высокопродуктивных коров.

Минеральные вещества играют разнообразную роль в организме, хотя они не имеют энергетической ценности, значение их чрезвычайно велико. Например, кальций и фосфор входят в состав костей, сера в аминокислоты, железо в гемоглобин и другие ткани, многие минеральные элементы входят в состав ферментов. При организации нормирования минеральных веществ необходимо не только учитывать их количество в рационе, но и их соотношение между собой. В частности, установлена тесная взаимосвязь в обмене между: кальцием, фосфором и магнием; кальцием, цинком и медью; железом, калием и магнием; натрием и калием; медью и железом и др.

При организации рационального кормления животных необходимо нормировать содержание в рационах кальция, фосфора, магния, натрия, хлора, калия, серы и лимитирующих микроэлементов.

В производственных условиях учитывают содержание кальция, фосфора, натрия, хлора и калия.

Кальций находится во всех животных клетках, является материалом для построения костей. Его недостаток сопро-

воздается задержкой роста молодняка, расстройством пищеварения, рахитом или остеомаляцией.

Фосфор на 80-85% находится в скелетной ткани как структурный материал, участвует в углеводном и жировом обмене, поддержании нужной концентрации водородных ионов в крови, в механизме всасывания питательных веществ и выведении из организма продуктов обмена.

Натрий, калий и хлор находятся преимущественно в жидкостях и мягких тканях организма, участвуют в поддержании осмотического давления, регуляции активной тканевой реакции крови и тканевых соков, играют важную роль в обмене воды. Микроэлементы животные также должны получать с кормами, в органах и тканях содержится более 65 элементов. Избыточное или недостаточное количество микроэлементов (марганец, кобальт, йод, медь, цинк, железо, молибден, бор, фтор и др.) может привести к значительным нарушениям в жизнедеятельности организма.

Витамины — низкомолекулярные органические соединения, синтезируемые растениями и микроорганизмами, присутствуют в организме в малых количествах и регулируют обмен веществ. При их отсутствии (авитаминозе) или недостатке (гиповитаминозе) в рационе нарушается обмен веществ, снижается продуктивность, воспроизводительные функции, замедляется рост и развитие молодняка, ухудшается витаминная ценность продуктов животноводства. Избыток витаминов также приводит к нарушению обмена веществ и снижению продуктивности.

Витамины подразделяются на жирорастворимые (А, D, E, К) и водорастворимые — тиамин (В₁), рибофлавин (В₂), пантотеновая кислота (В₃), никотиновая кислота (В₅, РР), пиридоксин (В₆), цианкобаламин (В₁₂), аскорбиновая кислота (С), фолиевая кислота (В₉), холин (В₄), биотин. Наиболее дефицитны жирорастворимые витамины. У жвачных животных микроорганизмами рубца и других отделов пищеварительного тракта синтезируются витамины К и группы В.

При нормировании витаминного питания свиней и птицы наибольшее значение имеют витамины А, D, Е и группы В.

Витамин А (ретинол) образуется в организме из в-каротина кормов (сена, сенажа, силоса, травы, красной моркови и др.). Условно принято (в связи с разной интенсивностью превращения), что 1 мг в-каротина кормов можно приравнять для птицы к 1000 ИЕ (интернациональных единиц, соответствующих 0,3 мкг) витамина А, для жвачных — 400, для свиней — к 500 ИЕ. Недостаток витамина А проявляется в целом ряде нарушений функций организма. Одним из общих нарушений является кератинизация эпителиальных клеток слизистых оболочек, желез, их протоков и кожи. В связи с этим поражаются органы дыхания, пищеварения, репродуктивная система, замедляется рост, снижается продуктивность животных.

Витамин D объединяет группу соединений, обладающих антирахитическим свойством, важнейшими из которых являются витамин D₂ (эргокальциферол), образующийся под действием ультрафиолетовых лучей из предшественников (у растений и дрожжей из эргостерина, в коже животных из дегидрохолестерина) и D₃ (холекальциферол). Их биологическая активность для крупного рогатого скота, овец и свиней одинаковая, а для птицы активность витамина D₃ в 20-30 раз выше, чем витамина D₂.

Витамин D способствует всасыванию из кишечника кальция и отложению его в костях, задерживает выведение фосфора из организма и повышает использование минеральных веществ. При недостатке витамина у животных наблюдается извращение аппетита, замедляется рост, у молодняка опухают суставы, искривляются конечности, появляется рахит, у взрослых животных снижается продуктивность, учащаются перегулы и яловость маток, наступает деминерализация костяка. Передозировка витамина D отрицательно влияет на фосфорно-кальциевый обмен, что приводит к повышенной кальцификации органов и тканей, нарушению деятельности почек, кровеносных сосудов, замедлению роста животных. Биологическая активность витамина D выражается в интернациональных единицах (1ИЕ — 0,25 мкг витамина D).

Витамин Е (токоферол) входит в группу веществ, близких по химическому составу, но различных по биологической активности токоферолов. Наибольшей активностью (из восьми соединений) обладает альфа-токоферол — эта форма преобладает в зеленой массе (1 ИЕ витамина Е составляет 1,49 мг альфа-токоферола). Недостаток витамина у различных животных проявляется по-разному: у телят — потерей аппетита, параличами задних конечностей; у свиней — деминерализацией мышечных тканей, некрозами печени; у цыплят — нарушением проницаемости сосудов, размягчением головного мозга. У взрослых животных витамин Е предохраняет ненасыщенные липиды тканей от перекисного окисления.

Витамин К синтезируется растениями (К₁ — филлохинон) и микроорганизмами кишечника (К₂ — менахинон), вследствие чего его недостаточность в рационах животных встречается редко (только у птиц и поросят, у которых синтез витамина К в кишечнике ограничен). При недостатке витамина К уменьшается уровень протромбина в крови, ухудшается свертываемость крови, появляются обширные кровоизлияния, которые исчезают при включении в рацион витамин-содержащих кормов (зеленые корма, силос и др.) и синтетических препаратов (менадиона, викасола).

Витамины группы В (В₁, В₂, В₆, В₁₂, РР, биотин, холин, фолиевая, пантотеновая кислота) синтезируются микроорганизмами рубца, толстой, прямой и слепой кишками. Причем у свиней объемы биосинтеза недостаточны. При недостатке витаминов у животных и птиц снижается продуктивность, ухудшается качество яиц и сохранность молодняка.

Ферменты — биологические катализаторы, представляющие собой высокомолекулярные соединения (простые и сложные белки), обладающие высокоизбирательным действием. Нет ни одного процесса жизнедеятельности, который бы обходился без участия тех или иных ферментов. Одна из важнейших особенностей деятельности ферментов — расщепление под их воздействием в желудочно-ки-

шечном тракте животных питательных веществ до простейших составных частей, способных всасываться в кишечнике и использоваться для роста и развития. Действие ферментов строго специфично, на их активность влияют температурный фактор; величина рН среды; наличие неспецифических (солей тяжелых металлов, трихлоруксусной кислоты, тиамин) и специфических (сульфиды, амиды, окись углерода и др.) ингибирующих факторов.

Классифицируются ферменты по типу реакций, которые они ускоряют: оксидоредуктазы (участвуют в реакциях окисления-восстановления), трансферазы (катализируют перенос групп с одного соединения на другое), гидролазы (ускоряют гидролиз с участием воды), лиазы (катализируют расщепление без участия воды), изомеразы (стимулируют переход химических соединений в их изомеры), лигазы (катализируют реакции присоединения молекул, сопряженные с расщеплением пирофосфотазной связи в молекуле аденозинтрифосфорной кислоты).

Аминокислоты играют важную роль не только в построении белковых молекул, но и в азотистом обмене организма. С аминокислотным составом связано и качество протеина корма. Чем больше протеин корма соответствует аминокислотной потребности организма, тем лучше он используется животными.

В состав растительных и животных белков входят 20 аминокислот, из которых 10 являются незаменимыми.

Аминокислоты участвуют во всехжизненно-важных процессах в организме и острая недостаточность любой из незаменимых кислот оказывает такое же отрицательное влияние на организм, как и острый дефицит белка в целом. Недостаток аминокислот в рационе устраняется подбором кормов или добавлением соответствующих аминокислот промышленного производства. В период интенсивной лактационной деятельности высокопродуктивных коров, последние, несмотря на бактериальный синтез всех незаменимых аминокислот в желудочно-кишечном тракте, испытывают дефицит лизина, метионина и триптофана.

ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОРМОВ И РАЦИОНОВ

Под переваримостью понимается свойство органических питательных веществ кормов превращаться в используемое состояние под воздействием процессов, протекающих в пищеварительном тракте животных. В процессе переваривания устраняются специфичность органических соединений кормовых средств, высвобождаются структуры, доступные для всасывания, с которыми поступает в организм основная масса энергии. Энергия, выделяемая в процессе биохимических реакций, превращается в энергию макроэргических соединений, служащих резервной формой энергии в организме. Одним из таких соединений является аденозинтрифосфорная кислота (АТФ), которая передает энергию всем клеткам. Из всосавшихся питательных веществ (кроме воды и углекислоты) образуются три конечных органических продукта: кислоты альфа-кето-глутаровая, щавелевоуксусная, уксусная в виде ацетилкоэнзима-А. При этом освобождается около 30% энергии, содержащейся в питательных веществах. В конечной фазе промежуточного обмена указанные продукты окисляются до углекислого газа и воды, освобождая остальные 60-70% энергии, входящей в питательные вещества.

Как органическое вещество рациона в целом, так и отдельные группы органических веществ перевариваются животными неодинаково.

Переваримость кормов определяют по разности между количеством веществ, потребленных животным с кормом и выделенных с калом. Процентное отношение переваримых питательных веществ к потребленным сырым веществам называется коэффициентом переваримости.

Коэффициенты переваримости питательных веществ корма могут быть различны. В частности, сухое вещество кормов переваривается от 40-50 (грубые корма) до 70% и выше (молодая трава). Следовательно, питательность кормов в зависимости от коэффициента переваримости может

изменяться в 1,5 раза и более, т.е. резервы повышения питательности кормов путем увеличения их переваримости весьма значительны. Многочисленные исследования показали, что переваримость питательных веществ кормов зависит от целого ряда факторов. У разных видов животных переваримость питательных веществ из одних и тех же кормов различна.

Жвачные животные, например, значительно лучше переваривают питательные вещества из кормов, богатых клетчаткой, по сравнению с животными, имеющими однокамерный желудок.

На переваримость влияет и объем кормового рациона. Чем больше объем задаваемого корма, тем скорее он проходит по пищеварительному тракту, и переваримость в этом случае снижается. Кроме того, при большой перегрузке пищеварительного канала кормовыми массами могут наступить потеря аппетита, отсутствие жвачки, что сопровождается понижением переваримости.

Заслуживает внимания возможность регулирования желудочного и кишечного пищеварения у жвачных животных.

Установлено, что у высокопродуктивных коров при большом потреблении корма выделяется относительно меньше пищеварительных соков, чем у малопродуктивных. В организме высокопродуктивных животных пищеварительный сок имеет более высокую концентрацию. Поэтому его переваривающая способность выше, отчего возрастает и скорость переваривания корма.

Желудочное пищеварение жвачных усиливается при насыщении рациона грубыми и концентрированными кормами. Если же одновременно в рацион включать сочные корма, то усиливается не только желудочное, но и кишечное пищеварение. Это обеспечивает равномерную работу пищеварительного тракта и в то же время повышает поедаемость кормов, что очень важно.

Объем кормового рациона зависит от содержания в нем сухого вещества, количество которого должно изменяться от вида, возраста, пола, продуктивности и типа кормления.

Соотношение питательных веществ в рационе влияет на их переваримость. При недостатке протеина в кормовом рационе снижается секреция пищеварительных желез и, кроме того, изменяются микробиологические процессы, чем и объясняется снижение переваримости питательных веществ.

Поэтому необходимо производить расчет протеинового отношения, т.е. рассчитывать, сколько частей переваримых азотистых веществ приходится на одну часть переваримого протеина. Для вычисления количества переваримого вещества в корме (например, протеина) надо умножить величину его содержания в корме на соответствующий коэффициент переваримости. Чтобы уравнивать энергетическую ценность переваримых безазотистых веществ, количество переваримого жира умножают на 3,25. Сумму переваримых безазотистых веществ делят на количество переваримого протеина и в частном получают количество переваримых безазотистых веществ, приходящихся на одну часть переваримого протеина. Нормальная переваримость питательных веществ рациона у взрослых животных при среднем протеиновом отношении 1:6-1:8. При слишком узком протеиновом отношении, например 1:3, снижается переваримость протеина. При широком протеиновом отношении, более чем 1:12, наоборот, ухудшается переваримость углеводов. Переваримость протеина кормов в организме жвачных животных зависит от содержания сахара в рационе. Оптимальным сахаропротеиновым отношением считается 1,0:1,0 — 1,5, т.е. на 100 г переваримого протеина в рационе должно приходиться 100-150 г сахара.

При недостатке легкопереваримых углеводов значительная часть аммиака, образующаяся в рубце при распаде протеина, не усваивается Рубцовыми микроорганизмами, всасывается в кровь, в печени превращается в мочевины и выделяется из организма вместе с мочой. Достаточное количество легкопереваримых углеводов стимулирует жизнедеятельность микроорганизмов, способствует более полному усвоению аммиака в рубце, чем достигается более полное использование организмом протеина рациона.

Увеличение клетчатки в рационе сопровождается снижением переваримости питательных веществ. Чем больше в клетчатке лигнина, тем меньше ее переваримость. Односторонняя минеральная подкормка животных мелом несколько понижает переваримость органического вещества.

Добавка же в рацион сложной минеральной смеси, соответствующей по составу золе хорошего клеверного или люцернового сена, увеличивает коэффициент переваримости органического вещества на 5-10%. На переваримость питательных веществ оказывает влияние еще и целый ряд других факторов, таких как физиологическое состояние животных, подготовка кормов к скармливанию, техника кормления др.

КОНЦЕНТРИРОВАННЫЕ КОРМА

Концентрированные корма в единице объема содержат наибольшее количество легкопереваримых питательных веществ и составляют основную часть рациона свиней и птицы, у жвачных они обычно не превышают 40% общей питательности. Большой удельный вес в концентрированных кормах занимают зерновые корма и комбикорма.

Зерновые корма. По содержанию и составу питательных веществ зерновые корма делятся на три подгруппы. В первую входит зерно хлебных злаков, основной частью сухого вещества которых являются БЭВ (60-72%, из которых 55-57% крахмал). В зерне злаков содержится 85-90% сухого вещества. Это зерно не богато протеином (в среднем 8-12%) и более 85-90% азотистых компонентов представлено в нем белками. Содержание жира колеблется от 2 до 5%. В овсе и просе содержится наибольшее количество клетчатки, минимальное ее количество в голозерных злаках. Зерновые культуры бедны зольными элементами (от 1,5 до 4%). Во вторую подгруппу входит зерно бобовых культур с высоким содержанием протеина (20-40%) и небольшим количеством БЭВ (30-35%), из которых крахмал составляет 35-37%. Зернобобовые бедны жиром (кроме сои), в них мало минеральных веществ, но фосфора в два раза больше, чем кальция.

Взрослым свиньям зерно бобовых скармливают до 2 кг, молодняку 0,5-1,0 кг. При больших объемах, вследствие наличия вяжущих веществ в зерне бобовых, у животных возможны запоры.

В третью подгруппу входят семена масличных культур, содержащих много жира (35% и более) и протеина (до 25%). К этой группе относятся в основном семена льна, содержащего пектиновые вещества, разбухающие в воде и образующие желеобразную массу, обволакивающую стенки желудочно-кишечного тракта. Используют лен как диетическое и лечебное средство для животных (особенно молодняка) при кишечных заболеваниях.

Хлебные злаки. Наилучшим из зерновых кормов для всех видов сельскохозяйственных животных считают ячмень, он является одним из главных компонентов рациона свиней, способствует получению свинины, коровьего молока и масла высокого качества. Ячмень содержит в 1 кг 1,21 к.ед., 113 г сырого и 85 г переваримого протеина, 49 г сырой клетчатки, 638 г БЭВ, в том числе 485 г крахмала. Органическое вещество ячменя переваривается свиньями на 80%, протеин на 82-85%. Наряду с высоким содержанием обменной энергии, в ячмене пониженное содержание лизина, иногда треонина. В рационах свиней и в составе комбикормов ячмень может занимать в пределах 40-70% питательности рациона.

Кукуруза — наиболее питательный зерновой корм по содержанию обменной энергии в 1 кг корма (12,20-13,67 МДж), она превосходит все виды зерновых кормов. Кукуруза содержит в 1 кг 653-658 г БЭВ, в том числе 555-560 г крахмала, 4-8% жира, всего 2-3% клетчатки, что способствует высокой переваримости всех органических веществ (88-92%). Однако кукуруза бедна протеином (9,3%), а ее основной белок — зеин — беден лизином и триптофаном. Высоколизиновые сорта и гибриды содержат до 3,7-4,0% лизина, в них на 50% больше триптофана, на 11,5% гистидина, на 28,6% аргинина, на 14,4% аспаргина, чем в обычной кукурузе. Кукуруза обладает хорошими вкусовыми качествами благодаря сравнительно высокому содержанию

жиров. Однако последние имеют низкую точку плавления, что приводит к снижению качества сала и мяса свиней при скармливании кукурузы в фазу заключительного периода откорма. В состав комбикормов для свиней зерно кукурузы вводят в среднем до 35-45%, для молочного скота 50-60%, птицы 30-40%.

Овес содержит 57% безазотистых экстрактивных веществ, в том числе 32% крахмала, 10-11% сырого протеина хорошей растворимости. По своей питательной ценности (в 1 кг 9,20-10,78 МДж обменной энергии) он уступает ячменю из-за большего содержания в нем клетчатки (9,7%) и жира (4%). Для подсосных маток овес — хороший корм, откормочным свиньям овес можно использовать в ограниченных количествах, поскольку он ухудшает качество сала. Овсяная мука без пленок — хороший диетический корм для поросят. Оптимальное количество овса в кормовых смесях для поросят-сосунов в ошелушенном виде 10-35%, в неошелушенном до 10%. В комбикорма для мясного откорма и птицы его вводят не более 20%, для свиноматок — 20-30%, для производителей и лактирующих животных — 10-15%.

Пшеница для кормовых целей, как правило, используется фуражная, имеющая пониженные хлебопекарные свойства. В 1 кг зерна пшеницы содержится 10,80-13,58 МДж энергии, 133 г сырого и 106 г переваримого протеина, 20 г сырого жира, 661 г БЭВ, в том числе 515 г крахмала. По содержанию протеина зерно пшеницы превосходит все виды других хлебных злаков, причем более ценный протеин в пшеничных отрубях. Органические вещества пшеницы обладают высокой переваримостью: протеина — 74,5%, жира — 35,2%, БЭВ — 90,2%, клетчатки — 48,5%. Высокоэффективное использование пшеницы в рационах свиней должно сопровождаться включением кормов, богатых лизином. Оптимальное количество ввода пшеницы в комбикорма 30%, для подсосных свиноматок и хряков-производителей 20%. Более высокий процент ввода пшеницы увеличивает количество жира в тушах свиней. Особенностью пшеницы является высокое содержание клейковины, что очень снижает цен-

ность ее как кормовой культуры. В состав клейковины входят белки глютенин и глиадин и небольшое (до 5%) количество крахмала, клейковина нерастворима в воде, но способно присоединить большое ее количество, образуя при этом резиноподобную массу, а при чрезмерном насыщении влагой — клейстер. Образование такой массы в желудке снижает доступность всех питательных веществ ферментам пищеварения, продолжительность процесса пищеварения увеличивается, повышаются затраты энергии на его осуществление и за счет образования метана. Необходима подготовка пшеницы к скармливанию.

Рожь по питательной ценности (в 1 кг содержится 10,30-12,32 МДж обменной энергии) и химическому составу незначительно отличается от ячменя и очень близка к пшенице. В мелком и щуплом зерне, которое обычно используется на фуражные цели, содержится около 15% протеина, более 70% БЭВ, до 4% клетчатки. Рожь беднее пшеницы незаменимыми аминокислотами. Рожь — менее вкусный корм для свиней, чем другие злаки в связи с тем, что в нем содержатся гликозиды — 5-алкилрезорцинол и 5Н-алкинилрезорцинол. В связи с сильным набуханием крахмала ржи в желудке у животных могут наступить расстройства пищеварения. Все это сдерживает использование ржи в качестве основного компонента комбикормов и рационов для свиней. Для поросят-отъемышей максимальный уровень содержания ржи в кормосмесях не выше 10%, свиноматок 10-20%, откормочного молодняка 20-30%, у откормочного поголовья рожь способствует получению сала высокого качества.

Просо — ценный корм для птицы, в размолотом виде используется как концентрированный корм для свиней, в 1 кг содержится 9,12-10,16 МДж обменной энергии. Зерно проса содержит 10,4-15,5% протеина, 8,6-14,2 белка, 2,6-4,2 жира, 7,8-10,5 клетчатки, 57,8-63,9% БЭВ, 9,3-13,3% воды.

По содержанию протеина и минеральных веществ просо незначительно отличается от кукурузы, однако из-за большого количества пленок значительно уступает ей по калорий-

ности. Поэтому просо обрушивают и в виде пшена скармливают молодняку в первые дни жизни, в рационах взрослой птицы просо (лучше в измельченном виде) может составлять 10-15% зерновых компонентов.

Сорго обыкновенное используют свиньям на откорме. В 1 кг содержится 10,80-12,48 МДж обменной энергии, 85 г переваримого протеина, 655 г БЭВ, в том числе 440 г крахмала, 45 г сахара, 28 г сырого жира.

Зернобобовые культуры имеют большую кормовую ценность, особенно при выращивании молодняка, в связи с высоким содержанием в зерне белков (в 2-3 раза больше, чем в зерне злаков), кальция и фосфора. Соотношение белка и крахмала у бобовых культур находится в пределах 1:2,5-3,0 (у зерновых злаков 1:6-7). Белки хорошо перевариваются и усваиваются в силу хорошей растворимости. Зернобобовые содержат, в основном, все необходимые для организма животных аминокислоты.

Горох является одним из лучших высокобелковых растительных кормов. В 1 кг содержится 218 г сырого и 192 г переваримого протеина, 11,10-13,06 МДж обменной энергии, 532 г БЭВ (в том числе 455 г крахмала), сырой клетчатки 54 г, лизина 14,2 г, метионина+цистина 5,5 г. Органическое вещество гороха переваривается свиньями на 75%. Зерно гороха отличается хорошим углеводным составом, в нем невысокий уровень кальция, но много тиамина и холина. В белке гороха содержится от 54 до 72% водорастворимых веществ, усвояемость его в 1,5-2 раза выше, чем белка злаковых культур.

Дают горох всем группам животных, включение его в состав кормосмеси для откармливаемого молодняка позволяет получить мясную и беконную свинину высокого качества. Количество включаемого гороха в состав кормосмесей составляет до 20%, ремонтному и откармливаемому молодняку свиней старше 4 месяцев до 25%, коровам дают от 1 до 2 кг, остальным животным 0,5-1,0 кг.

Вика и чечевица по химическому составу довольно сходны с горохом. В 1 кг вики содержится 258, чечевицы

252 г сырого протеина. Чечевица содержит 0,6-2,1% жира, 47-60 БЭВ, 2,4-4,9 клетчатки, 2,3-4,4% золы, вика соответственно: 0,86; 54,25; 3,96; 2,94. Скармливают их примерно в тех же количествах, что и горох.

С о я — важнейшая протеиновая добавка к рационам животным. В ее семенах содержится 32-45% сырого протеина, до 15-24% сырого жира и сравнительно мало углеводов. Протеин сои характеризуются высокой растворимостью, удовлетворительным аминокислотным составом, в 1 кг ее содержится 21,1 г лизина, 4,3 г триптофана, 4,6 г метионина, 5,3 г цистина, 1,5 к.ед. и на 1 к.ед. приходится 200-210 г переваримого протеина. Состоит протеин в основном из глобулинов (78,7%), альбумины составляют 6,64%. Водорастворимая фракция составляет 72-94%, солерастворимая 3-23, щелочерастворимая — 3-22%, в белках преобладают щелочные незаменимые аминокислоты. По количеству, биологической ценности и сбору протеина с 1 га с соей не может сравниться ни одна другая зерновая культура. При урожайности сои 25 ц/га выход белка с 1 га составляет 8,3 ц, гороха (25 ц/га) — 4,9 ц; кукурузы (60 ц/га) — 4,4 ц, ячменя (45 ц/га) — 4,0 ц; подсолнечника (25 ц/га, макуха — 35%) 3,3 ц. Органическое вещество сои переваривается свиньями на 84%. Однако соя содержит значительное количество антипитательных веществ (ингибитор трипсина, гемагглютинин, соланин, уреазу, липоксидазу и др.), которые не позволяют скармливать сою животным без предварительной тепловой обработки (все антипитательные вещества имеют белковую природу и разрушаются при прогревании — в экструдерах, агрегатах витаминной травяной муки). В рационы свиней сою вводят, в основном, в виде шрота. При введении соевого шрота в рационы сельскохозяйственных животных стимулируется усвоение питательных веществ, улучшается оплата корма продукцией.

Лучшим рационом (концентрированным кормом) для животных считается: 80% кукурузы зерновой + 17% соевого шрота + 3% премиксов, что обеспечивает получение среднесуточных привесов на откорме свиней — 700-800 г, крупного рогатого скота — 1200-1500 г, удой 25 кг молока от коровы.

Обычно в комбикорм вводят 10-20% соевого шрота, для поросят-отъемышей 18-23%. 1 кг привеса на откорме можно получить, затрачивая всего 1 кг соевого шрота, 1,4 кг рапсового, 1,8 кг подсолнечного или хлопкового, 6,1 кг ячменя, 8,5 кг кукурузы.

В рационы птицы соевый шрот вводят до 27-33% — при этом бройлеры в возрасте 46 дней имеют живую массу 1,678 кг, расход корма составляет 2,02 кг на 1 кг прироста.

Лю п и н содержит алкалоиды (главным образом люпинины, оказывающие парализующее действие на центральную нервную систему и окончания моторных нервов), которые придают горький вкус зерну и вызывают расстройство пищеварения. В настоящее время выделены и внедряются сладкие сорта люпина с минимальным содержанием алкалоидов (до 0,1%) и хорошей переваримостью питательных веществ (БЭВ 68-81,1%, протеина 86,0-73,5%). Протеин люпина состоит из глобулинов: альфа-конглобулин, содержащего 17,9% азота, и бета-конглобулин, содержащего 18,21% азота. В протеине зерен содержится 23-50% водорастворимых, 47-70% солерастворимых и 3-9% щелочерастворимых фракций.

Аминокислотный состав белка люпина удовлетворяет потребности свиней в незаменимых аминокислотах, вводят его в рацион свиней при достижении ими живой массы 50-100 кг по 0,5-1 кг в сутки.

Чтобы освободить зерно от горечи, его вначале замачивают, а потом пропаривают в течение часа и промывают проточной водой.

Безалкалоидный люпин включают в состав комбикормов концентратов для свиней в количестве 10-12% в зависимости от производственного назначения животных, для крупного рогатого скота — 15%.

Кормовые бобы содержат до 33% белка. В 1 кг зерна содержится 10,80-12,45 МДж обменной энергии, 15 г сырого жира, 468 г БЭВ (в том числе 380 г крахмала), 16,2 г лизина, 4,8 метионина+цистина. Кормовые бобы являются не только хорошим источником протеина и аминокислот, но и углеводов, фосфора, микроэлементов, витаминов. Перева-

римость протеина кормовых бобов свиньями составляет 84%, жира 75%, БЭВ 88%.

Однако зерна кормовых бобов содержат дубильные вещества, которые могут вызвать запоры у животных. Поэтому одновременно с бобами в состав комбикорма и рационов следует вводить пшеничные отруби, мелассу, оказывающие послабляющее действие на кишечник. Оптимальной нормой ввода кормовых бобов в комбикорма и рацион для отъемышей, ремонтного и откормочного молодняка до 15%, хряков-производителей и свиноматок — до 10%.

Семена масличных культур. Рапс в последнее время приобретает все большее распространение как масличная культура и как хороший белковый корм для свиней. В семенах его содержится 35-45% масла и 20-29% сырого протеина. Однако семена рапса содержат глюкозиды (глюкозинолаты), которые при наличии влаги и тепла легко гидролизуются ферментами (мирозиной), образуя едкие горчичные масла и токсические соединения. В настоящее время выведены сорта с низким содержанием как эруковой кислоты, так и глюкозинолатов. Несмотря на высокое содержание клетчатки (11%), семена рапса и жмыхи имеют довольно хорошую энергетическую питательность: в 1 кг муки — 15,8, жмыха — 17,13 МДж обменной энергии, 239,5 и 369,6 г сырого протеина, 17,14 и 21,5 лизина, 12,3 и 16,85 г метионина+цистина, соответственно.

Для балансирования рационов растущего откармливаемого молодняка по энергии и протеину можно включать в состав комбикормов и кормосмесей 4% рапсовой муки, 5% шрота и жмыха, при этом уровень содержания в них глюкозинолатов не должен превышать 3%.

ОТХОДЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Отруби — отходы мукомольной промышленности, получаемые при помоле зерна на муку. Различают отруби грубого и тонкого помола, их питательность зависит от содер-

жания мучнистых частичек — чем их меньше и больше оболочек, тем ниже питательная ценность отрубей. В среднем в 1 кг пшеничных и ржаных отрубей содержится соответственно: 8,85-9,28 и 8,97-10,87 МДж обменной энергии, 97-112 г переваримого протеина, 41-34 г сырого жира, 88-80 г сырой клетчатки, 526-530 г БЭВ, 5,7 г лизина, 1,9 г метионина, 1,9 г триптофана. Отруби богаты витаминами комплекса В. Например, в 1 кг пшеничных отрубей содержится в среднем 7,1 мг тиамина, 2,9 рибофлавина, 308 мг никотиновой кислоты. Белок пшеничных отрубей биологически полноценен, он содержит все незаменимые аминокислоты. Переваримость органического вещества отрубей составляет 63%. Пшеничные отруби скармливают всем видам животных. В свиноводстве используют, как правило, пшеничные отруби, они нормализуют работу желудочно-кишечного тракта свиней, особенно хряков и маток, их используют как диетический корм. Из-за наличия большого количества фосфора отруби оказывают послабляющее действие на желудочно-кишечный тракт. Норма скармливания пшеничных отрубей поросатам-сосунам и отъемышам составляет до 15%, ремонтному и выращиваемому на мясо молодняку свиней до 25-30, свиноматкам и хрякам-производителям до 35%. Для птицы отруби являются объемистым кормом, который вводят в рацион 5-7% от массы концентратов, для крупного рогатого скота до 60% комбикорма.

Крупному рогатому скоту отруби скармливают слегка увлажненными во избежание их распыления и раздражения дыхательных путей животных или используют для сдобривания других кормов. При скармливании больших количеств отрубей в рацион следует включать корма богатые кальцием или вводить минеральные добавки (мел, трикальцийфосфат). Другие отходы мукомольно-крупяных предприятий: мельничная пыль, мучки кормовые, зерновые отходы широко используются в кормлении свиней.

Обойная пыль, аспирационные и ветровые отходы, получаемые на мелькомбинатах, составляют 0,22-0,24% массы перерабатываемого зерна. В своем составе они

содержат 53,88% БЭВ, 10,43% протеина, 1,35% жира, 17,46% клетчатки, 6,97% золы, 10,37% воды и 1,44% примесей.

При переработке зерна в муку, кроме отрубей, получают кормовую муку, в ней содержится больше крахмала, чем в отрубях, и меньше клетчатки и золы. Она является ценным кормом — протеин имеет достаточно высокую биологическую ценность, содержатся необходимые жирные кислоты и витамины В₁, В₂ и Е. На крупзаводах при переработке зерна получают отходы (кормовые мучки), они составляют при переработке ячменя — 14% (и примерно 40% при переработке перловой крупы), овса и гороха — 8-10%, риса — 12%, гречихи и проса — 5-6%.

Таблица 1. Состав сухого вещества кормовых мучек, %

Компонент	Вид мучки						
	Кукурузная	Ячменная	Пшеничная	Гороховая	Гречневая	Просяная	Овсяная
Сырой протеин	10,3	14,9	16,9	28,3	32	14,1	12,6
Сырой жир	4,2	3,6	3,9	21	6,2	10,6	5,5
БЭВ	80,7	73,6	72	50,8	46,2	55,7	68,3
Сырая зола	1,6	3,5	2,6	4,6	6,0	5,9	5,0
Кормовые единицы в 1 кг	1,56	1,41	1,15	1,28	1,17	1,1	0,9

Зерновые отходы получают при переработке зерна на элеваторах и приемных пунктах. В зависимости от содержания полезного зерна, отходы подразделяются на три категории: I — с содержанием зерна до 50-60%, II — до 30 и III — малоценные отходы с содержанием зерен до 10%. Используют зерноотходы лишь тогда, когда снижена минеральная примесь до определенных пределов и устранена опас-

ность отравления животных ядовитыми семенами. В 100 г сухого вещества рациона количество вредных примесей не должно превышать: куколя — 0,25%, плевела — 0,1, спорыньи — 0,05, головни — 0,1%.

Хорошие результаты дает проращивание семян сорняков, после чего они хорошо поедаются свиньями и, проходя через пищеварительный тракт, полностью теряют всхожесть. Зерновые отходы целесообразно использовать для производства комбикормов.

ОТХОДЫ МАСЛОЭКСТРАКЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Основным источником получения растительных жиров является переработка семян масличных культур — подсолнечника, льна-кудряша, сои, хлопчатника, кунжута, рапса, арахиса, горчицы, рыжика.

Жмыхи являются побочным продуктом, получаемым при отжиге масла на шнековых и гидравлических прессах из предварительно очищенных, перемолотых и обработанных теплом и влагой маслосемян. Они содержат примерно 8-10% жира.

Шроты получают при экстрагировании масла из предварительно очищенных и перемолотых маслосемян органическими растворителями (бензин, дихлорэтан). После экстрагирования из остатков растворитель удаляют с помощью пара, остатки семян высушивают. При этом способе получения масла в отходах остается около 1% жира.

Кормовые достоинства жмыхов и шротов определяются высоким содержанием в них протеина. Например, наилучший по химическому составу соевый шрот содержит в 1 кг 442,5 г сырого и 352,2 переваримого протеина, 14,49 МДж обменной энергии, 8,4 г жира, 293 г БЭВ, 26,39 г лизина, 4,27 г метионина, витамины, мг: токоферола — 4,0, тиамина — 6,5, рибофлавина — 3,2, пантотеновой кислоты — 14,8, холина — 2668, никотиновой кислоты — 25,7, пиридоксина — 8,9.

Несколько меньше сырого протеина содержится в подсолнечниковом шроте — 429 г, хлопковом — 411, льняном — 340 г.

Наибольшее распространение при производстве комбикормов получили подсолнечниковый, льняной, соевый и рапсовый шроты, а также обезгоссиполенный хлопчатниковый шрот.

Подсолнечниковый жмых — наиболее распространенный белковый корм промышленного производства. В 1 кг его содержится 10,44-12,25 МДж обменной энергии, 13,6 г лизина, 4,7 г триптофана, 6 г метионина, 7 г цистина. Растворимость протеина подсолнечникового жмыха зависит от режима тепловой обработки в процессе получения масла и находится в пределах 30%. Жмых имеет хорошие молокогонные свойства, поэтому наиболее эффективно его можно использовать в рационах молочных коров из расчета 80-100 г на 1 литр молока.

Подсолнечниковый шрот получают из облученных и необлученных семян. Первый содержит 40-46% протеина, 10-14% клетчатки, 1% жира, 0,4% кальция, 1% фосфора, в 1 кг — 1,02 к.ед. Протеин шрота имеет более высокую растворимость (40-60% водо- и солерастворимых фракций).

Шрот из облученных семян вводят в состав рационов всех видов животных и птиц: пороссятам-сосунам, отъемышам на дорастивании, взрослым свиньям и молодняку на откорме 8-12%, крупному рогатому скоту 15-20%, молодняку птицы 8-10%, взрослой птице 12-15%. Шрот из необшелушенных семян скармливают жвачным животным до 20% от количества концентратов.

Льняной жмых и шрот хорошо поедаются всеми видами животных, обладают высокой питательной ценностью, в 1 кг они, соответственно, содержат 1,17 и 1,02 к. ед., 29,2 и 33,3% протеина, 10 и 8 г/кг фосфора, 3,8 и 3,4 г/кг кальция и относительно мало клетчатки — 10,5 и 9,7. В состав жмыха входят пектиновые вещества, имеющие способность разбухать в воде с образованием слизи. При скармливании животным слизь обволакивает слизистую желудка и

кишечника и предохраняет от раздражения. Иногда льняной жмых содержит гликозидлиномарин, который в присутствии воды образует синильную кислоту, способную вызвать отравление. Содержание синильной кислоты более 200 мг на 1 кг жмыха опасно для жизни животных.

Льняной шрот вводят в кормосмеси всем видам животных: свиньям 5-10%, крупному рогатому скоту всех возрастных групп 15-20%, взрослой птице 10-12%, молодняку птицы 6-8%.

По содержанию питательных веществ наиболее полноценным является соевый шрот, однако переваримость его протеина и усвояемость аминокислот зависят от условий температурной обработки соевых бобов, что связано с содержанием ингибитора трипсина и других антипитательных веществ. О достаточности влаготепловой обработки соевого шрота судят по активности фермента уреазы и суммы растворимых фракций протеина (не менее 75% от общего белка). При правильной обработке активность уреазы (изменение рН за 30 минут) снижается до 0,1.

В связи с содержанием в хлопковом шроте ядовитого вещества госсипола (0,08%) его использование может быть ограничено. Оно не должно превышать 0,02% в пригодных для скармливания хлопковых шротах (что зависит от режима влаготепловой обработки). Шрот, который не содержит госсипола, вводят в комбикорма свиней до 7%, для молодняка птицы до 5%, для крупного рогатого скота до 20%.

Клещевинный жмых и шрот получается при переработке семян на касторовое масло — остается 45% отходов в виде жмыха и шрота. Семена клещевины в своем составе содержат сильнодействующие ядовитые вещества: рицин (около 3%) и алкалоид ризицин (0,03%). Последний удаляется с маслом при прессовании. В жмыхе количество ризицина колеблется от 1 до 1,5%. Рицин — сильный яд, смертельной дозой для телят является при принятии внутрь 0,25 мг на 1 кг живой массы. Обезвреживается клещевинный жмых и шрот острым паром при температуре 120°C в течение 1,5 часа. Животных к поеданию обезвреженного клеще-

винного шрота приучают постепенно, вводят его в комбикорма для крупного рогатого скота не более 10%.

Рапсовый жмых и шрот содержит в среднем, соответственно, 33-38% протеина, 12-13% клетчатки, общая питательность их составляет 1,11-0,91 кормовой единицы в 1 кг. Несмотря на относительно высокую питательность, использование рапсовых жмыхов и шротов сдерживалось в связи с содержанием в них горчичных масел (в виде глюкозида) и танинов. В последнее время выведены безэруковые сорта рапса, в которых содержится минимальное количество вредных для животных веществ.

Горчичный жмых получают при прессовании горчичных семян и извлечении горчичного масла. Горчичный жмых содержит до 35% протеина. Однако наличие в семенах горчицы значительного количества глюкозидов, которые под действием фермента мирозина выделяют горчичное масло, способное вызвать воспаление слизистых оболочек пищеварительного тракта. В последнее время разработан способ обработки жмыха для удаления из них ядовитых веществ путем увлажнения и прогрева массы паром при температуре 100-105°C, при постоянном перемешивании и последующей сушке. Конечный продукт имеет коричневый цвет, приятный запах и вкус.

Первичные отходы горчичного производства в значительных количествах образуются при производстве горчичного масла и горчичного порошка. Они включают в себя шелуху, битые и мелкие семена горчицы, семена сорняков и солоmistые остатки: отходы содержат в сухом веществе около 20% сырого протеина, 14,8% сырой клетчатки, 23,7% сырого жира. Общая питательность 1 кг сухого вещества первичных отходов горчичного производства составляет 1,19 к. ед. Однако массовая доля аллилового и кротонилового масел составляет 0,35%.

Результаты предварительных научно-хозяйственных экспериментов, проведенных нами в хозяйствах Донецкой области, свидетельствуют о возможности использования нативных первичных отходов в рационах жвачных, свиней на

заключительных периодах откорма и в небольших количествах (0,5 кг/голову) в рационах молочных коров.

По данным института птицеводства УААН, использование первичных отходов горчичного производства, подвергнутых термической обработке при высоком давлении (в результате чего содержание аллиловых масел снизилось до 0,19%), горчичный жмых с успехом можно использовать при выращивании цыплят в течение 4 недель (с 9 по 12-ю) в количестве 5-3% рациона.

Рыжиковый жмых и шрот получают при производстве масла, они имеют острый запах, часто горький, могут портить даже в небольших количествах вкус молока и мяса. В жмыхах из семян рыжика содержится мироновокислый калий. Под действием фермента мирозина в присутствии воды он переходит в горчичное масло, которое придает жмыхам неприятный горчичный запах и вкус, в связи с чем животные их неохотно поедают. При больших дозах у животных могут быть вызваны различные заболевания.

При более совершенной технологии (схема двукратного прессования) содержание горчичных масел уменьшается до 0,050-0,051% и после приучения коровы поедали такого жмыха по 2,5 кг на голову в сутки без вреда для здоровья и ухудшения качества молока, сливок и масла.

Свины охотно поедали рыжиковый жмых в количестве 0,75-1,5 кг в сутки на 100 кг живой массы.

Арахисовый жмых отличается приятным, сладким запахом, богат протеином (до 42%), легко переваривается, его можно скармливать всем животным.

Подсолнечниковые, соевые, льняные, арахисовые шроты могут взаимозаменяться в комбикормах, однако при этом необходимо строго следить за балансом незаменимых аминокислот.

Кормовые фосфатиды являются отходами масло-экстракционного производства, получаемыми при переработке маслосемян. Их состав в значительной степени определяется исходным сырьем и технологией производства масла. Получаются они при первичной очистке растительных

масел. В состав фосфатидов входят ненасыщенные жирные кислоты (линолевая, линоленовая, арахидоновая), ускоряющие окислительные процессы в тканях организма. Лецитин, содержащий в своем составе холин, играет важную роль в жировом, белковом и витаминном обмене. В составе подсолнечниковых фосфатидов содержится 92,7% сухого вещества, 31,7% протеина, 17% жира, 6,1% золы, 0,46% кальция, 1,02% фосфора.

Подсолнечниковые, хлопковые и соевые фосфатиды целесообразно вводить в рационы свиней в количестве 2-3 г на каждый килограмм живой массы. Крупному рогатому скоту вводят 100-200 г на голову в сутки; телятам, овцам 50-80 г; гусям, индейкам 8-10; курам, уткам 5-6; молодняку птицы 2-3 г.

КОРМОВЫЕ ОТХОДЫ САХАРНЫХ ЗАВОДОВ

Кормовые отходы сахарных заводов — жом, патока и другие широко используются в сельском хозяйстве. Выход жома из сахарной свеклы в зависимости от принятой технологии и способа его удаления с завода составляет 55-90%. При сахароварении в жом переходят почти все содержащиеся в сахарной свекле вещества (кроме извлеченного сахара). В 100 кг свекольного жома содержится 8-9 к.ед., кислого 10-11, отжатого — 15-16, сухого — 83-85 к.ед.

В свежем жоме содержится 90-93% воды, до 7% сухих веществ и 0,6-0,9% протеина. Вместе с сахаром при диффузии вымываются и минеральные вещества, поэтому в жоме содержится мало фосфора, калия, натрия и других минеральных веществ. Один из лучших способов использования свежего жома — скармливание крупному рогатому скоту. При сахарных заводах целесообразна организация откормочных пунктов. При этом дополнительные корма должны быть богаты протеином, витаминами, минеральными кормами (в частности фосфором).

Жом кислый вводят в рационы молодняку крупного рогатого скота до года 15-20 кг, до 2 лет 17-20 кг, старше 2 лет 20-30 кг, овцам 3-4 кг, хрякам 1,5-4,0 кг, свиньям на откорме 2,5-5,0 кг (последние плохо переваривают клетчатку).

Сухой жом с успехом используют для частичной замены концентрированных кормов в рационах всех видов животных. Скармливают сухой жом размоченным в теплой воде или в теплом растворе мелассы, возможно скармливание и без предварительного замачивания при условии постепенного увеличения дачи, начиная с 0,5 кг для молодняка и 1 кг для взрослых животных. Суточную норму доводят до 3-4 кг за две дачи. Сухой жом в желудке животных разбухает, может вызывать колики и привести к расстройству пищеварения.

Остатком сахарного производства является свекловичная патока (меласса), представляющая собой сгущенный паточный раствор, остающийся после кристаллизации сахара. В своем составе патока содержит 63% БЭВ, 9,9% протеина, 7,5% золы, 19,6% воды. В 100 кг мелассы содержится 75,5 к.ед., 5 кг переваримого протеина.

Меласса — один из самых ценных отходов свекловичного производства, она содержит до 48% сахарозы, ее азотистые вещества отличаются высокой переваримостью (91%). При скармливании мелассы необходимо соблюдать предельные дачи, так как животные могут поедать ее в больших количествах, а наличие в мелассе большого количества щелочных солей может оказывать раздражающее действие на слизистую оболочку кишечника. Суточная дача мелассы взрослому крупному рогатому скоту не должна превышать 1,5-2,0 кг, молодняку старше 6 месяцев — около 1 кг, овцам и свиньям 0,4-0,5 кг на 100 кг живой массы. Избыток мелассы ухудшает использование азота и переваримость клетчатки, может вызвать расстройство деятельности желудочно-кишечного тракта.

Мелассу используют в комбикормах как хорошее связующее вещество для тонкоизмельченных пылевидных компонентов, вводят ее в комбикорма птицы до 3%, свиней до 5%, кур до 7%.

Перед скармливанием мелассу разводят теплой водой в соотношении 1:3-4, поливают объемистые корма или смешивают с концентрированными кормами.

КОРМОВЫЕ ОТХОДЫ СПИРТОВЫХ ЗАВОДОВ

Кормовые отходы спиртовых заводов (барда) получают при производстве спирта из зерна, картофеля и патоки. Обычно считают, что в барду переходит от одной трети до половины питательных веществ используемого сырья. Наиболее питательной является зерновая барда: в 100 кг свежей кукурузной барды содержится 12,2 к.ед. и 2,7% протеина, а ячменной 3,8 и 1,5, ржаной 4,7 и 1,7, овсяной 6,5 и 2,9 соответственно. В 100 кг картофельной и паточной свежей барды содержится соответственно 3,2 и 3,5 к.ед., 1,2 и 2,1% протеина. Содержание воды колеблется в барде от 88,2 до 95,3%.

Зернокартофельную барду в свежем виде используют в основном на откормочных пунктах вблизи спиртзаводов. Можно использовать барду в рационах коров, лошадей, свиней, овец, птицы. Молочным коровам скармливают не более 30 кг в сутки, телятам 6-месячного возраста до 7-8 кг, свиньи могут поедать до 10 кг, овцы 10-12 кг.

Мелассная барда получается при перегонке патоки на спирт — при этом 40-45% сухих веществ сбраживается на спирт, остальное переходит в барду. В сухом веществе барды содержится 70-74% органических и 20-30% неорганических веществ, 25,6% протеина. Учитывая большое содержание в мелассной барде солей, скармливают ее животным в небольших количествах и только в свежем виде. При длительном кормлении бардой у животных может появиться заболевание — бардяной мокрец. При несбалансированных по минеральным веществам и витаминам А и D рационах у животных развиваются патологические процессы, нарушение минерального обмена, яловость, снижается качество продукции.

ОТХОДЫ ПИВОВАРЕННЫХ ЗАВОДОВ

Отходы пивоваренных заводов — пивная дробина, солодовые ростки, белковый отстой, остаточные дрожжи.

Наибольший удельный вес среди отходов занимает пивная дробина, она содержит 7,1% протеина, 1,7 жира, 11,6 безазотистых экстрактивных веществ, 3,9 клетчатки, 1,1 золы, 74,6% воды. В дробине мало минеральных веществ и водорастворимых витаминов.

Пивная (солодовая) дробина образуется в процессе затирания и фильтрации затора — солод измельчается, заливается водой и полученный затор нагревают до 75°C. Под действием амилолитических, протеолитических и других ферментов в процессе затирания крахмал осахаривается и 65-70% сухих веществ солода переходит после фильтрации в сусло, которое используют для приготовления пива. Оставшаяся гуща, состоящая из плодовых и зерновых оболочек ячменя и других нерастворимых в воде веществ, содержит 75-85% влаги и может храниться не более суток. Она обладает хорошими вкусовыми свойствами и относительно высоким кормовым достоинством. В 1 кг пивной дробины содержится 0,16-0,20 кормовых единиц при содержании 43-42 г переваримого протеина. Используют солодовую дробину в основном для кормления молочных коров, откорма крупного рогатого скота и свиней. Она обогащает рацион протеином и способствует повышению его обмена в организме коров, а также улучшает использование кальция и фосфора. Введение в рацион откармливаемых свиней до 11% дробины по питательности повышает среднесуточные приросты на 8%, снижает затраты корма на 1 кг привеса (на 0,32 к.ед.). Однако свиньи используют ее несколько хуже, чем жвачные животные, в частности, сырой протеин дробины первые переваривают на 58,9%, а вторые на 68-73%. Скармливают дробину крупному рогатому скоту: дойным коровам 20-25 кг, нетелям — 10-12, молодняку старше года 8-10, телятам до 1 года 4-5, откормочному поголовью 15-20 кг, хрякам и свиноматкам 4-5 кг, ремонтному молодняку 2-2,5, свиньям на откорме 3-4 кг.

Из отходов пивоваренного производства используют пивные дрожжи, обладающие ценными питательными и лечебными свойствами, выход их составляет 0,05-0,1 кг на 1 дкл пива. Пивные дрожжи содержат витамины группы В, никотиновую кислоту (РР), пантотеновую кислоту, биотин, инозит, витамин Е и другие. Сухие пивные дрожжи содержат в среднем 42-45% белков, 32-40% углеводов, 6,5-10% минеральных веществ, жира 1-2%, витамины В₁ и В₂, влаги 5-7,5%. Общая питательность 1 кг сухих дрожжей составляет 1,1-1,2 кормовых единиц и 415 г переваримого протеина. Применение пивных дрожжей не ограничено и чрезвычайно важно с точки зрения кормления.

КОМБИКОРМА

Комбикорма являются однородными смесями кормов, приготовленными для определенного вида и производственной группы животных в соответствии с научно обоснованными рецептами.

Комбикорма подразделяются на полнорационные, комбикорма-концентраты, белково-витаминно-минеральные добавки (БВМД), премиксы и комбикорма специального назначения.

Полноценные комбикорма удовлетворяют все потребности животных в питательных веществах, обеспечивают высокую продуктивность, качество продукции, хорошее здоровье и низкие затраты питательных веществ на единицу продукции. Рецепты для полнорационных смесей составляют с учетом вида, возраста и производственного направления животных, сезона года, зональных условий. В состав смесей входят концентрированные зерновые корма, минеральные, витаминные, корма животного происхождения и другие. На отдельные виды комбикормов устанавливаются нормативные требования качества— ГОСТы: для крупного рогатого скота ГОСТ-9268-70, для свиней ГОСТ-9267-68, для птицы ГОСТ-18221-72. В частности, влажность комбикормов должна быть не более 14,5-13,0%, кормовых единиц

в 100 кг корма не менее 85-100, содержание протеина от 11 до 21%, сырой клетчатки не более 3,5-10%, наличие целых зерен не более 0,3-0,5%.

Комбикорма-концентраты содержат в своем составе смесь концентрированных кормов и минеральных веществ, вводятся в рационы вместе с сочными, грубыми кормами.

БЕЛКОВО-ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫЕ ДОБАВКИ

Белково-витаминно-минеральные добавки (БВМД) представляют собой смесь белковых кормов, обогащенных витаминами, минеральными веществами, антибиотиками и другими веществами. Переваримого протеина в БВМД должно быть не менее 25%, сырой клетчатки не более 8%. Для поросят 2-4 месячного возраста рецепты маркируются цифрами 51-1, 4-8 месяцев 52-1, свиноматок подсосных 54-А и т.д., для мясного откорма 55-1 и т.д., 57-1Д, 55-Б, 55-В, для молочных коров 60-1, телят до 6 месяцев 62-А, быков-производителей 64-А, для кур-несушек яичных пород 1-А, 1-Б, 1-Г и т.д. Обычно для получения полнорационного комбикорма БВМД вводят в измельченный зерновой корм в пределах 20±5%.

ПРЕМИКСЫ

Премиксы — однородная смесь микродобавок и наполнителя. Используются для обогащения комбикормов и белково-витаминных добавок. В состав микродобавок могут входить витамины, микроэлементы, антиоксиданты.

Обычно премиксы выпускаются в виде порошка и вводятся как добавки к комбикормам и кормосмесям в количестве 0,2-1% массы. В премиксах отечественного производства наполнитель составляет 80-90% массы добавки, биологически активных веществ 10-20%. Если наполнитель является источником определенного количества белка или мини-

компонентов рациона — это соотношение меняется, и концентрация премиксов составляет 3-5% от массы комбикорма.

Балансирование рационов животных по белку и биологически активным веществам снижает затраты корма на единицу привеса почти вдвое по сравнению с несбалансированными рационами, а дополнительная прибыль от использования премикса, содержащего оптимальное количество биологически активных веществ, в расчете на 1 рубль затрат составляет 2,2-13,5 рубля.

СОЧНЫЕ КОРМА

Сочные корма, содержащие в своем составе от 65 до 90% влаги, широко используются в животноводстве, особенно зеленая масса, силос и корнеклубнеплоды.

Зеленая масса является основным сочным кормом для животных в летний период. Несмотря на высокое содержание воды, она отличается высокими кормовыми достоинствами. Сухое вещество травы по питательности приближается к концентрированным кормам, на 1 кормовую единицу приходится 100 г переваримого протеина, высокое содержание кальция, фосфора, каротина, витаминов С, Е, К. При этом питательные вещества зеленой травы имеют достаточно высокую переваримость, особенно у жвачных животных (75-85%), лошади и свиньи переваривают питательные вещества несколько хуже, соответственно 50-60 и 40-50%, что связано с относительно высоким содержанием в ней клетчатки. Высокие вкусовые качества зеленых кормов (нежность, сочность, содержание ароматических веществ) способствуют поеданию их в больших количествах (взрослый крупный рогатый скот до 90 кг). На пастбищах, в зависимости от качества последних, животные потребляют до 70 (на хороших) и 20 кг (на плохих) зеленой массы. В рационы свиней зеленую массу включают до 30% рациона по питательности, хрякам-производителям и супоросным маткам до 4 кг, подсосным маткам до 6 кг, ремонтному молодняку до 2,5 кг (в основном молодую люцерну).

Питательные достоинства зеленой массы зависят от фазы вегетации. С возрастом в растениях накапливается клетчатка, они обогащаются инкрустирующими веществами (кутином, суберином, лигнином), что в конечном итоге приводит к снижению перевариваемости корма. В частности, органическое вещество травы в начале колошения крупным рогатым скотом переваривается на 74,5%, в фазу полного цветения — на 60,8, после созревания семян — на 48,0%. Наряду с ухудшением переваримости снижается и поедаемость травы — молодая, сочная поедается на 90%, в фазу цветения — на 50, после цветения на 25-30, а в фазу колошения — на 7,5%

Учитывая то, что зеленая масса — самый дешевый корм, в летний период получают самую дешевую продукцию, особенно при организации пастбищной, стойлово-пастбищной и стойлово-лагерной системы содержания животных. При этом использование загонной системы пастбы, по сравнению с вольной, позволяет на 15-17% увеличить надой молока от коровы и на 20-30% уменьшить потребность пастбищной площади для животных.

При использовании культурных пастбищ система загонной пастбы дополняется порционным выпасом, при котором отводятся небольшие участки в пределах загона, рассчитанные на стравливание в течение суток. Это способствует повышению урожайности кормовых угодий (на 12,4%), поедаемости зеленой массы (на 15,3%), среднесуточных удоев коров (на 13,4), сокращению потребности площади пастбищ (на 35,4%).

Для повышения урожайности пастбищ используют систему пастбищеоборота, предусматривающую очередность стравливания загонов, использование их под сенокос, проводятся необходимые организационные и агротехнические мероприятия. Зеленая масса используется для заготовки силоса, сенажа, сена, при этом продуктивное действие ее снижается. По данным литовских ученых при скормливании 1 т хорошей луговой травы в виде зеленого корма можно получить 333 кг молока, в виде сенажа — 262 кг, силоса из подвяленной травы — 242, сена искусственной сушки — 190, сена полевой сушки — 80 кг.

Силос является консервированным зеленым кормом, близким по химическому составу к сырью, из которого он заготовлен, но содержит значительное количество органических кислот. Консервирование зеленой массы осуществляется органическими кислотами (главным образом молочной), которые образуются за счет действия ферментов растительных клеток, молочных бактерий и других микроорганизмов из легкогидролизуемых углеводов. Силосуемость зеленой массы зависит от фактического содержания сахара и соотношения его к белку в силосуемой массе. Зеленая масса с сахаро-протеиновым отношением более чем 0,7-1,5:1 силосуются хорошо, 0,5-0,7:1 — плохо и менее 0,5:1 не силосуются. Обычно силос заготавливают из кукурузы, сорго, подсолнечника, озимой ржи и других культур.

Для свиноголовья и птицы заготавливают комбинированный силос, состоящий из смеси кормов, однако подбор компонентов должен обеспечить содержание в 1 кг комбинированного силоса не менее 0,25 кормовой единицы, 20 г переваримого протеина, 10-20 мг каротина, количество сырой клетчатки не более 4-5%, воды не более 75%, рН силоса в пределах 3,8-4,2.

Силос из одних зеленых растений крупному рогатому скоту скармливают без ограничений, свиньям до 12-20% к общей питательности рациона.

К комбинированному силосу свиней и птицу приучают постепенно, в зависимости от качества он может составлять примерно 40-50% от питательности рациона. Хрякам-производителям его скармливают 3-4 кг на голову в сутки, свиноматкам 6-8, ремонтному молодняку старше 4 месяцев 4-5, молодняку 2-4 месяцев 2-2,5, молодняку на откорме — 4-6, взрослому откормочному поголовью 10-12 кг.

Курам скармливают по 50 г комбисилоса на голову в сутки, взрослым уткам до 200, молодняку на откорме до 100, взрослым гусям до 300 г.

При использовании комбинированного силоса, для лучшей поедаемости, перед раздачей корма свиноголовью добавляют мел из расчета 40 г на голову, птице добавляют подкормку, содержащую кальций из расчета 8 г на 100 г силоса.

Корнеклубнеплоды характеризуются высоким содержанием воды (70-90%) и малым количеством протеина, жира и клетчатки. Углеводы корнеклубнеплодов представлены в основном крахмалом и сахаром, а протеин корнеклубнеплодов содержит значительное количество лизина и триптофана.

Корнеплоды оказывают положительное влияние на переваримость и усвояемость питательных веществ кормов в зимних рационах, обладают сокогонным действием.

Свекла кормовая содержит 1,2% протеина, 10,4 БЭВ, 0,9 — 1,2 золы, 12% сухого вещества, в 1 кг содержится 1,36-1,74 МДж обменной энергии. Сухое вещество свеклы хорошо переваривается. Кормовая свекла — хороший корм для молочных коров, используют ее в сыром виде до 30-35 кг на голову в день. Взрослым свиньям предельные дачи свеклы составляют 6-10 кг на голову в сутки. скармливают ее в измельченном виде в смеси с другими кормами для всех производственных групп.

Турнепс имеет специфический запах и горьковатый вкус, скармливают его коровам после дойки в количествах до 20-25 кг на голову в день, при откорме взрослого скота до 50-60 кг.

Брюкву скармливают в основном молочному скоту в количестве 25-30 кг, откармливаемым взрослым животным до 40-50 кг, при больших количествах ее необходимо измельчать. Брюкву скармливают в запаренном виде, так как сырая она плохо поедается из-за горького привкуса.

Свекла сахарная содержит 1,1% протеина, 1,4 — клетчатки, 12,5 — БЭВ, 1,2 — золы. В 1 кг содержится 2,63 МДж обменной энергии, 230 г сухого вещества, 120 г сахара. Включают в рационы свиней в измельченном виде (до 40% по питательности), как молокогонное средство в рационы молочных коров, однако при этом необходимо строго контролировать содержание сахара в рационе.

Картофель богат легкоперевариваемыми углеводами, в 1 кг содержится 182 г БЭВ, в том числе 140 г крахмала, 3,19 МДж обменной энергии, 220 г сухого вещества, 18 г сырого и 10 г переваримого протеина, 8 г сырой клетчатки.

Органическое вещество картофеля переваривается свиньями на 94%. Скармливают картофель в основном свиньям, обычно в запаренном (вареном) виде, реже в сыром, в смеси с концентрированными и другими кормами (до 30-35% по питательности). На свету в кожуре клубней образуется хлорофилл — клубни зеленеют и повышается содержание глюкоалколоидов — соланина и гапонина, при накоплении их больше 20-25 мг% клубень приобретает горький вкус и может вызвать отравление животных. При варке клубней соланин и гапонин частично растворяются в воде, поэтому последнюю не скармливают животным.

Морковь используют как богатый источник каротина для птицы, свиней, молодняка крупного рогатого скота. Красные сорта моркови содержат 124-187 мг/кг каротина, желтые — 9-33, белые — следы, в ботве — 65-85 мг/кг каротина. Протеина и клетчатки в ней содержится по 1,3%, БЭВ — 8,7, золы 1,2%. Вводят морковь в измельченном виде в основном в рацион хряков, свиноматок и поросят. Коровам сырой моркови дают до 25 кг.

Тыква, кормовая имеет большое кормовое значение для коров, повышает удои и жирность молока, увеличивает приросты массы у молодняка крупного рогатого скота и свиней, положительно действует на воспроизводительную способность животных, улучшает качество мяса птицы и повышает яйценоскость. Для птицы и свиней ценны желтые сорта тыквы, которые кроме углеводов содержат каротин (до 80 мг/кг). Скармливают тыкву так же, как и свеклу.

Кормовая капуста в первый год жизни образует стебель (кочерыгу) с крупными сочными листьями, во второй год — семена. Капуста мозговая, зеленая хорошо переносит низкие и высокие температуры, содержит 85,6% воды, 2,3 протеина (богатого метионином и цистином), 0,4 жира, 2,3 клетчатки, 7,8 БЭВ, 1,6% золы, 70 мг/кг каротина, 5 мг/кг витамина В₂. В 100 кг зеленой массы содержится 14,3 к. ед., 1,7 кг переваримого протеина. Капуста является хорошим молокогонным кормом, в качестве зеленой массы коровы ее могут поедать до 60 кг в сутки. Куль-

тура может использоваться для заготовки силоса и использоваться как пастбищная культура поздней осенью, когда нет другого зеленого корма.

ГРУБЫЕ КОРМА

Грубые корма — сено, солома, сенаж, стержни початков кукурузы обычно содержат много клетчатки (до 30-40%), большая часть которой переварима.

Сено служит неплохим источником питательных веществ для жвачных животных и лошадей. Получают его из злаковых, бобовых трав и разнотравья. К лучшим злакам относится тимофеевка луговая, ежа сборная, лисий хвост луговой, овсяница луговая, пырей сизый и другие. Лучшие из бобовых — люцерна, эспарцет, клевер красный, вика и другие. По химическому составу сухое вещество хорошего сена не уступает сухому веществу травы. Согласно требованиям ГОСТ 48-8-75 различают сено сеяное бобовое, сеяное злаковое, сеяное бобово-злаковое и естественных сенокосов, каждое из которых в зависимости от физико-химических показателей подразделяют на три класса. Питательные достоинства сена зависят от исходного сырья и технологии заготовки. Наибольшее количество питательных веществ и витаминов травы содержат перед цветением, в последующий период прирост массы осуществляется главным образом за счет стеблей, питательность которых значительно ниже, чем листьев. В конце цветения в клетках растений накапливается значительное количество клетчатки (инкрустирующих веществ), которая плохо переваривается животными. Поэтому запаздывание с уборкой травы на сено приводит к значительной потере питательных веществ в сене (на 30-40%). В нем содержится, %: воды — 16, протеина — 12,3, жира — 2,2, клетчатки — 23,1, БЭВ — 39,7, золы — 6,7. В 100 кг корма содержится 50 к. ед. и 9,2 кг переваримого протеина. Сено составляет основу зимних рационов жвачных животных, лошадей. Скармливают его без подготовки, свинопоголовью и птице готовят сенную или травяную муку, для молодняка скота из хорошего сена готовят сенной настоей.

Сенная мука готовится путем размола высококачественного сена, лучше бобового, убранныго в фазе бутонизации или начале цветения. Влажность сена не должна превышать 12%, используют сенную муку в рационах свиней и птицы (реже крупного рогатого скота) как источник полноценного протеина и витаминов. В рацион кур вводят по 10-15 г, индеек 15-20, уток 25-30, гусей 40-50, пороссятам-отъемышам 40-200, свиноматкам 1-2,5 кг, подсосным свиным и на откорме до 2 кг.

Травяная мука — витаминно-белковый корм, готовится из искусственно высушенных трав, убранных в стадии бутонизации бобовых и начала колошения злаковых. Технологический процесс включает в себя: скашивание травы, измельчение, сушку, дробление, гранулирование и упаковку. В 1 кг травяной муки содержится 0,7-0,8 к.ед., и 180-230 мг каротина, включают ее в состав комбикорма для свиней и птицы в количестве 9-10%, в рационах крупного рогатого скота травяной мукой можно заменить до 30-40% концентрированных кормов.

Сенная резка готовится из сена, длина частиц 10-30 мм, используется как источник каротина для молодняка сельскохозяйственных животных с 3-4-месячного возраста.

Сенаж — корм, приготовленный из различных провяленных до 50-55% влажности трав и законсервированных в герметических емкостях. Технология приготовления сенажа включает: скашивание, плющение, провяливание и сгребание трав в валки, подбор, измельчение и погрузку в транспортные средства, закладку массы в хранилище, трамбовку, герметизацию хранилищ. В 100 г сенажа из клевера содержится 35-40 к.ед., 4-5 кг переваримого протеина. В рационах жвачных сенажом можно заменить силос и сено.

КОРМА ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Корма животного происхождения включают молоко и побочные продукты его переработки, мясную, мясо-

костную и рыбную муку и характеризуются высоким содержанием белка и минеральных веществ.

Молоко цельное (коровье) содержит около 200 различных питательных и биологически активных веществ, в том числе 20 аминокислот, 25 видов минеральных веществ, 20 видов витаминов, десятки ферментов, несколько видов молочного сахара, 64 жирные кислоты. В коровьем молоке содержится 12,5% сухого вещества, 3,8 жира, 3,3 общего белка, 4,7 молочного сахара, 0,7% золы. Питательность 1 кг молока составляет 0,30 кормовой единицы (2,28-2,88 МДж обменной энергии). Поэтому молоко в кормлении молодняка, особенно телят, поросят, цыплят играет исключительную роль.

Большое распространение в кормлении молодняка имеет обрат (снятое молоко), молочная сыворотка, пахта.

Обрат или снятое обезжиренное молоко, остающееся при отделении сливок и пахта, получаемая при сбивании масла из сливок — легкопереваримые белковые корма, они содержат 4,5-4,7% сухого вещества, около 3,5% белка, 4,5-4,7% молочного сахара, золы около 0,7%, жира в обрате 0,1-0,15, в пахте 0,4%. В белке обраты содержатся 0,27% лизина. По сравнению с молоком обрат и пахта бедны жирорастворимыми витаминами (А, D, E).

Молочная сыворотка вырабатывается при производстве сыра (сладкая сыворотка), творога и некоторых других кисломолочных продуктов (кислая сыворотка). По сравнению с обратом и пахтой сыворотка содержит меньше белка и имеет вдвое меньшую питательность. Сухое вещество сыворотки почти на 75% состоит из молочного сахара (лактозы), в ней содержится 0,8% белка, 4,7% лактозы, 6,5% сухих веществ, витамины группы В, в мг на 1 литр сыворотки: В₁ — 400, В₂ — 700, холина — 150 мг. Питательная ценность сыворотки составляет 256 ккал/кг или 39% от калорийности цельного молока. Молочные отходы в свежем и кислом виде успешно применяют для кормления свиней. Включение молочных кормов даже в небольших количествах, как источник животного белка, в рационы откормочных свиней суще-

ственно повышает привесы, снижает затраты корма и себестоимость привеса.

Молочные корма улучшают качество свинины, целесообразно включать их в рационы всем возрастным группам свиней.

Мука кормовая животного происхождения (ГОСТ 17536-72). Наиболее ценный компонент комбикормов, характеризующийся высоким содержанием протеина и его биологической полноценностью — содержатся все незаменимые аминокислоты, необходимые для интенсивного развития и откорма животных. Кроме того мука содержит витамины группы В: рибофлавин, пантотеновую и никотиновую кислоты, ниацин и В₁₂; а также жирорастворимые витамины: Е, А и D; минеральные элементы, главными из которых являются фосфор, кальций, железо, медь, кобальт, цинк и марганец. Усвояемость животных кормов достигает 92%. В зависимости от состава исходного сырья (получаемые при убойе животных: непищевая кровь, части туш, обрезь, отдельные органы, забракованные ветнадзором, шлям, пищевые сычуги, мездра, кости, летошка и другие) и качества готового продукта кормовую муку подразделяют на мясо-костную, мясную, кровяную, костную.

Мясо-костная мука в зависимости от сорта (первый, второй, третий) в своем составе содержит от 30 до 50% протеина, от 13 до 20% жира, от 26 до 38% золы, от 19 до 23 г/кг лизина, от 6 до 13 г/кг метионина. Используется мясо-костная мука как компонент для балансирования растительных рационов животных и вводится в состав комбикормов для поросят, ремонтного молодняка и свиноматок в количестве 12%, свиней на откорме — 18, телят до 6-месячного возраста — 8, молодняка птицы не более 10%.

Мясная мука (первого и второго сорта) содержит несколько больше, чем мясо-костная протеина 64-54%, жира 14-20%, меньше минеральных веществ (золы) 11-14%, больше лизина 31 -47 г/кг, одинаковое количество метионина (5-13 г/кг). Используется в основном для кормления птицы, в таких же количествах, как и мясо-костная мука.

Кровяная мука — один из самых богатых белками корм (81-73% протеина). По сравнению с мясной, кровяная мука беднее зольными элементами (6-10%), богаче лизином (48-69 г/кг). Добавление свежей убойной крови (300-500 г на голову) в качестве белковой добавки для откормочных свиней в рационы, состоящие главным образом из злаковых смесей, повышает среднесуточные приросты на 200-300 граммов. В рационы свиней и птицы кровяную муку включают до 10%, в больших количествах она вызывает понос.

Костная мука производится из костей, получаемых при переработке мяса и субпродуктов на предприятиях мясной промышленности. Высокое содержание в костях жира, белка, фосфорнокальциевых солей обеспечивают получение качественного кормового продукта. В костной муке (в зависимости от сорта) содержится 20-15% протеина, 10-15% жира, до 60% зольных элементов.

Для изготовления кормовой муки на специальных ветсанутильзаводах используются и трупы павших животных. Мука ветсанутильзаводов содержит 55,8% сырого протеина, 14,2 жира, 22 зольных элементов, 8% влаги (по М.ф.Томмэ). Для предотвращения окисления жиров, содержащихся в кормовой муке животного происхождения, обязательно вводят антиоксиданты.

Многочисленными опытами установлено, что использование мясо-костной, кровяной, мясной муки и других сухих отходов мясокомбинатов откормочным свиньям способствует увеличению среднесуточных приростов на 8-10%.

Учитывая очень высокое содержание белка и незаменимых аминокислот, мясокостную муку лучше всего вводить в комбикорма свиней. В этом случае при использовании кормовой муки животного происхождения необходимо определять перекисное, кислотное и альдегидное число, при превышении их нормальных значений муку можно включать в комбикорма только с разрешения органов ветеринарного надзора.

Мука кормовая рыбная (ГОСТ2116-17)изготавливается из рыб, морских млекопитающих, ракообразных, а

также из отходов, полученных при разделке и переработке на пищевую продукцию морских продуктов. В рыбной муке содержится 36-48% протеина, 10 жира, 5 фосфора и до 13% кальция, витамины А, D и группы В, а также йод. Протеин муки содержит все незаменимые аминокислоты (в таком же количестве, как и в протеине мясной муки). В рыбной муке может содержаться до 5% поваренной соли, поэтому при вводе ее в комбикорма следует уменьшить ввод соли. Свиньям и телятам мясную, кровяную, рыбную муку скармливают из расчета 0,25 кг на 100 кг живой массы.

В завершающий период откорма свиней и птицы рыбную муку из рациона исключают, так как ее привкус передается мясу животных.

ВИТАМИННЫЕ КОРМА

Основным источником витаминов для животных служат растительные корма, богатые разными витаминами и их предшественниками и только при дефиците последних в состав рационов вводят промышленные препараты — продукты микробиологического или химического синтеза.

Среди естественных источников витаминов для животных важное место занимают зеленые корма из бобовых трав, травяная, сенная мука, специально приготовленный комбинированный силос, морковь, тыква.

Зеленая масса является поставщиком многих витаминов. Содержание предшественника витамина А в зеленых растениях зависит от их вида, периода вегетации и способов хранения после уборки. В бобовых культурах каротина больше, чем в злаковых, в молодых растениях его концентрация значительно выше, чем в старых. Нарастает содержание каротина от фазы кущения до бутонизации, после чего его количество начинает значительно снижаться. Зеленая масса является поставщиком предшественника витамина D (эргостерина), токоферола, аскорбиновой кислоты, витаминов группы В (за исключением цианкобаламина, отсутствующего в растительных кормах). В зимний период и ранней

весной поставщиком витаминов является травяная, сенная мука, которую заготавливают в весенне-летние месяцы. Для сохранения витаминов в травяную муку вводят антиоксиданты. Используют муку как источник каротина, витаминов Е, группы В и частично витамина D. В 1 кг сенной муки содержится 30-40 мг каротина, в травяной муке 169 мг.

Силос является важным поставщиком витаминов в рационах сельскохозяйственных животных. При правильном силосовании зеленой массы потери каротина составляют около 10-12% (при неправильном 40-50% и более). При этом следует учитывать, что при скармливании силосованной зеленой массы в рационах свиней с 1 мг каротина в организме образуется не более 230-250 ИЕ витамина А.

Хвойная мука (сосны и ели) — хороший витаминный корм для животных, ее можно давать в свежем и сухом виде. Питательные свойства хвои связаны с наличием в ее составе каротина (от 67 до 290 мг/кг), витаминов группы В, К, аскорбиновой (до 2000 мг/кг), фолиевой кислоты, провитамина D, витамина Е (350-860 мг/кг сухого вещества), калия, фосфора, железа, кобальта, марганца, цинка, меди. В 1 кг хвои из лапок ели и сосны содержится 0,15-0,2 к.ед., и 10-15 г переваримого протеина. Молодняку крупного рогатого скота в возрасте 1-2 лет можно скармливать 500-1000 г свежей измельченной хвои или хвойной муки — 300-500 г. Свежую хвою измельчают и дают в смеси с соломой, травяной мукой или силосом, сухую хвойную муку смешивают с концентрированными кормами. Из хвои можно изготовить настой для телят. Измельченную хвою заливают теплой водой (1:8-10), настаивают 6 часов и выпаивают настой телятам с месячного возраста (0,5-1,0 л в сутки).

Из свежей хвои еловых и сосновых веток заготавливают витаминную пасту, которую дают по 50-100 г в сутки телятам до 6-месячного возраста.

Морковь содержит от 80 до 200 мг каротина в 1 кг, а также витамин С и небольшое количество других витаминов.

Кормовая тыква содержит в 1 кг до 130-150 г каротина, 0,7-1,4% белка, 0,4-0,7% жира, 1,3-2,0% клетчатки, 4,7-7,5 БЭВ, 0,6-0,7% золы, 88-92% воды.

МИНЕРАЛЬНЫЕ КОРМА

В связи с увеличением использования в кормлении животных силосованных кормов возрастает потребность животных в минеральных подкормках. Для удовлетворения потребностей животных в минеральных веществах используются различные подкормки. Кальциевые подкормки представлены мелом кормовым, известняками, травертинами, сапропелем, древесным углем.

Мел (углекислый кальций, CaCO_3) представляет собой белый аморфный порошок, нерастворимый в воде, содержащий 37% кальция, 0,18 фосфора, 0,5 калия, 0,3 натрия, не более 5% кремния и другие элементы. Поросятам дают в количестве до 1%, взрослым свиньям до 2% к сухому веществу рациона. Скармливают мел в смеси с концентрированными кормами или силосом при его недостатке в рационе животных.

Известняки содержат 32,6% кальция, 2,8 магния, 3,5 кремния, 0,5 железа, 0,2% серы. Предварительно проводят химический анализ известняков, на основании которого делается заключение о возможности использования естественных месторождений в качестве подкормки.

Используют: известняковый туф (содержится 32% кальция) в просеянном виде после удаления твердых включений; гарныш — мягкую разновидность известняка — при условии, если содержание фтора не превышает 0,1%, а мышьяка не более 0,005%, доломитовую муку, содержащую 40% кальция, 9-11% магния, 1,5% натрия, при этом в продукте допускается содержание нерастворимого остатка не более 5%, азотистых соединений не более 0,1, окиси железа 0,1-0,2, мышьяковистых и сернистых соединений не более 0,008%; мергель перед скармливанием животным предварительно отмучивают, чтобы освободить от примесей.

Травертин — ценная минеральная добавка, содержащая до 39,5% кальция, 0,3 магния, до 6% железа, кобальт, марганец, цинк, медь, серу. Супоросные матки лучше используют кальций из травертина, чем из мела. Травертин способ-

ствует повышению переваримости органического вещества рациона, увеличению отложения фосфора и натрия в организме животного. Нормы скармливания те же, что и для мела.

Сапропель (озерный ил) содержит в основном кальций (от 7 до 25%). В зависимости от места залегания в сухом веществе сапропеля содержится 4,5-26% органического вещества, 3-42% золы, 1-6% протеина, до 0,2% фосфора, 1,6% кальция, до 12,8 мг кобальта, до 9,1 марганца, 26 меди, до 60 цинка, до 6,3 йода, до 58 брома, до 37 бора и до 47 мг молибдена. Его лучше скармливать в свежем виде. Взрослым свиньям его можно давать вволю в отдельной кормушке.

Древесный уголь способствует улучшению пищеварения, заглушает процессы брожения в кишечнике. Поросята древесный уголь поедают охотно в чистом виде.

Кормовые фосфаты выпускают в виде порошка или мелких гранул, они слеживаются, негигроскопичны. Содержание вредных примесей фтора не должны превышать 0,1%; мышьяка 0,0002%; солей тяжелых металлов 0,0008%; металлического железа с размером частиц от 0,5 мм — 0,01%. В животноводстве используют кормовые фосфаты: обесфторенные из апатитового концентрата и из местных фосфатитов, преципитат (дикальцийфосфат), монокальцийфосфат, динатрийфосфат, костную муку.

Кормовой обесфторенный фосфат из апатитового концентрата содержит 35% кальция, до 17% фосфора, около 1% окиси железа. Кроме того, кормовые фосфаты содержат примеси магния, кремния и других элементов.

Кормовой монокальцийфосфат (кальций фосфорнокислый однозамещенный $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ — серый порошок с мелкими гранулами, растворимыми в воде, содержит около 17,6% кальция и 24% фосфора, усвояемость последнего 90,7%. Чаще используют в рационах жвачных животных.

Кормовой преципитат (дикальцийфосфат, $\text{CaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) — сыпучий кристаллический порошок от белого до серого цвета, получают его из костей при производстве желатина. Содержит не менее 16% фосфора, не более 22 каль-

ция, усвояемость фосфора из преципитата не превышает 85%. Используют добавку для балансирования рационов поросят-отъемышей, откормочников. Кормовой дикальцийфосфат — лучшая подкормка для свиней, чем трикальцийфосфат.

Тр и к а л ь ц и й ф о с ф а т (трехзамещенный фосфат кальция $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ — аморфный порошок, не растворимый в воде, содержит около 32% кальция и 14,5% фосфора, предназначен для подкормки всех видов сельскохозяйственных животных.

Костная мука получается путем размола обезжиренных органическими растворителями и обесклеенных паровым способом костей. В ней содержится не менее 14% фосфора, 30% кальция, не более 1,2% азота, 0,8% жира, 10% влаги

Кормовой монопотрийфосфат — белый, с желтизной кристаллический порошок, полностью растворимый в воде, солоноватого вкуса, содержит фосфора не менее 24-25% и натрия 10-11%.

Кухонная соль (хлористый натрий NaCl) — белый кристаллический порошок, хорошо растворимый в воде, содержит около 95% хлорида натрия, в том числе около 39% натрия и 57% хлора, а также примеси магния и серы.

Древесная зола — серый порошок, нерастворимый в воде, в зависимости от древесной растительности содержит разное количество минеральных веществ. Например, березовая зола содержит 22,4% кальция; 2,2 фосфора; 9,4 натрия; 7,2 калия; 7,1 магния; 0,8 железа; 4,7 марганца; 0,5 цинка; 0,04 меди; 0,03-0,07 йода; 0,36 кобальта. Просеянную золу выщелачивают теплой водой в течение суток. Слив щелок, осадок нужно высушить и измельчить. Используют золу как минеральную подкормку для поросят-отъемышей и откорма подсвинков старше 4 месяцев, насыпают в мелкие корытца и ставят их в станки.

Красная глина может применяться при отсутствии сернокислого железа или одновременно с ним для минеральной подкормки поросят-сосунам осенних, зимних и ранне-весенних опоросов. В 1 кг глины содержится в среднем

46 мг окиси железа. Глина с заболоченных низких мест или с примесью песка не пригодна для минеральной подкормки. Для подкормки глину слегка смачивают водой, ставят в низких корытцах в подкормочном отделении поросят, чтобы они имели к ней свободный доступ.

Дернину заготавливают с естественных пастбищ или лугов, где не паслись свиньи (для профилактики заноса заболеваний). Снимают дернину слоем 5-8 см и складывают в сарае или другом помещении. Дают дернину поросьятам со 2-3-го дня куском 1-1,5 кг в день на весь приплод. Роясь в дернине, поросята поедают корешки и частицы земли и удовлетворяют потребности в минеральных веществах.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ДОСТУПНОСТЬ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

Общее содержание минеральных веществ в кормах еще не дает возможности оценить их как источник макро- и микроэлементов для животных, так как только определенная часть элементов может всасываться и превращаться в организме в метаболическую форму. Эффективность усвоения и использования минеральных веществ у животных или биологическая доступность (БД) зависит от различных источников, физиологического состояния организма. Балансирование рационов с учетом БД позволяет более полно удовлетворять потребности организма в макро- и микроэлементах, рациональнее использовать кормовые добавки, объективнее оценивать новые кормовые средства и способы подготовки кормов к скармливанию.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ДОСТУПНОСТЬ ФОСФОРА

В растениях фосфор находится в виде органических и минеральных соединений, в вегетативных частях растений

большая доля фосфора растворима и доступна для организма животных. В зерне от 30 до 85% элемента находятся в форме фитата (соли миоинозитолгексафосфорной или фитиновой кислоты) — в зерновых злаковых 53-78% от общего содержания, отходах мукомольной промышленности 42-87, жмыхах, шротах 42-83, в бобовых 48-80%. Фитатный фосфор может быть усвоен животными только после растворения и гидролиза его фитазой до неорганического фосфора.

У жвачных фитатный фосфор усваивается также, как и неорганический, у свиней и птиц всасывание фитатного фосфора ограничено и зависит от многих факторов (активности фитаз кормов, рН-химуса, уровня кальция и витамина D в рационе, возраста и др.). Так, несмотря на одинаковое содержание фитатного фосфора в кукурузе, сорго, ячмене и пшенице, БД фосфора в ячмене и пшенице значительно больше благодаря фитазе этих кормов. У поросят, получавших рацион с включением 89% пшеницы, эффективность использования фосфора была в 1,7 раза выше, чем на кукурузном рационе, при этом активность фитазы в кормах увеличилась в 8 раз. Высокая активность фитазы выявлена в пшенице, сое, пшеничных отрубях; средняя в ячмене; низкая в овсе, кукурузе, а в соевой муке она отсутствовала. Оптимальной рН для действия растительной фитазы является 5,0-6,0. Отмечено положительное влияние витамина D на усвоение фитатного фосфора. Очевидно оно осуществляется за счет увеличения интенсивности всасывания кальция, в результате — снижается его концентрация в содержимом кишечника, что способствует повышению растворимости и гидролиза фитата.

Неблагоприятное влияние на использование фитатного фосфора оказывает кальций. Он образует с фитиновой кислотой нерастворимый комплекс, в котором кальций и фосфор недоступны для всасывания. В частности, повышение уровня кальция в рационе поросят на 1 г (свыше 7 г/кг корма), приводит к уменьшению всасывания фосфора на 1%. У молодняка свиней при соотношении кальция к фосфору (Ca:P), равном 0,7:1, усвоение фитатного фосфора составляет 45%, 1-2:1-55%, при 3:1-25%.

С увеличением возраста свиней и птиц БД фитатного фосфора повышается, а усвояемость общего фосфора и кальция при этом снижается.

БД фосфора для молодняка свиней (г% к мононатрийфосфату) составляла: из пшеницы 51, пшеничных отрубей 35, ячменя 31, овса 23, соевой муки 18, кукурузы 12, сорго 5, из рыбной и люцерновой муки 100. В мясокостной, рыбной муке, сухом обрате фосфор также доступен, как и из дикальцийфосфата.

Усвояемость фитатного фосфора у свиней колеблется от 10 до 40%. Всасывание его у молодняка свиней из смешанных рационов составляет от 0 до 40%. Для молодняка 3,5-6-месячного возраста в наиболее доступной форме фосфор находится в сухом обезжиренном молоке.

Из неорганических источников фосфора для свиней БД фосфора (г% $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) состоит из мононатрийфосфата 100-140, монокальцийфосфата 120, мясо-костной муки — 100, кормового дикальцийфосфата — 98, костной муки — 95, обесфторенного фосфора — 92, дикальцийфосфата безводного — 80, природных фосфатов — 34-62, фитата кальция 18-60%.

Низкий уровень протеина в рационе уменьшает усвоение фосфора, причем качество и источник белка имеют не меньшее влияние, чем его количество.

При дефиците энергии в рационе снижается не только интенсивность всасывания фосфора, но и его внутриклеточный транспорт.

Повышение уровня клетчатки в рационе за счет травяной муки снижает усвоение кальция и фосфора.

Добавление пшеничных отрубей в рацион поросят повышает всасывание и ретенцию фосфора, но оказывает нежелательный эффект на использование кальция и цинка.

Тормозящее влияние на всасывание фосфора оказывает избыток в рационе кальция, магния, калия, железа, алюминия, цинка, марганца, молибдена, фтора и воды. Способствуют всасыванию витамин D, лактоза, некоторые витамины группы В.

Эффективность использования фосфора из добавок отечественного производства располагаются в следующем убывающем порядке: H_2PO_4 , HPO_4^{2-} , PO_4^{3-} : фосфаты аммония, калия, натрия, кальция, магния; ортофосфаты, пирофосфаты, метафосфаты, гипофосфиты. Метафосфаты, гипофосфиты, пирофосфаты натрия и кальция, фосфаты магния и железа нецелесообразно использовать в кормлении свиней из-за низкой БД фосфора. Обезвоживание динатрийфосфата способствует снижению эффективности использования фосфора на 24%.

Излишнее содержание в рационе фосфора ухудшает оплату корма, снижает воспроизводительную функцию, а также делает навоз и навозную жижу экологически опасным видом удобрений.

При дефиците фосфора в рационе поросят интенсивность их роста снижалась на 33%. Между величиной доступного фосфора в рационе и приростом живой массы молодняка свиней существует тесная корреляционная связь ($r = +0,86$).

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ДОСТУПНОСТЬ КАЛЬЦИЯ

Имеющее место недостаточное количество кальция в рационах свиней и птиц восполняют за счет мела, известняков, костной муки, фосфатов и других добавок. В сравнении с углекислым кальцием (CaCO_3), если истинное усвоение в нем кальция молодняком свиней 4,5-7-месячного возраста принять за 100%, у монокальцийфосфата 1-водного оно составит 84, дикальцийфосфата 2-водного 82, муки рыбной 82, трикальцийфосфата чистого 81, известняка 81, муки костной 81, золы костной 80, трикальцийфосфата кормового 79, мясокостной муки 77, гипофосфита 76, метафосфата 76, питрофосфата 71, мела 75, оксида CaO 69%. Мел и кормовые фосфаты обладают высокой буферной емкостью (12 и более М НС1/кг) и могут связывать значительное количество соляной кислоты в желудке, что может приводить к расстройству пищеварения у поросят после отъема. Монокальцийфосфат,

малат, лактат, сульфат, хлориды, пирофосфат кальция имеют сравнительно низкую буферность. Зерновые корма (ячмень, пшеница, кукуруза, горох, овес) имеют низкую буферную емкость (0,3-0,4 М НС1/кг), отруби 0,5-0,6, шроты 0,8-0,9, дрожжи 0,6-1,0, сухой обрат 1,15, мука люцерновая 1,6, мука рыбная, костная, мясо-костная от 3,2 до 4,0 М НС1/кг.

Фитат, содержащийся в кормах, связывает часть кальция, делая его недоступным для цыплят. В свою очередь степень гидролиза фитата в пищеварительном канале больше зависит от уровня кальция, чем от клетчатки и фитата. Увеличение уровня кальция в рационе цыплят от 0,09 до 1% снижает гидролиз фитата в 10 раз, независимо от содержания фосфора.

БД кальция из сена люцернового у жвачных значительно ниже, чем из костной муки, хлорида монокальцийфосфата, а свиньи и птица усваивают его из всех подкормок примерно одинаково.

Адсорбция кальция у жвачных животных зависит от эффективности переваривания грубого корма, скорости прохождения пищи через желудочно-кишечный тракт, активности рубцовой микрофлоры. С возрастом и увеличением живой массы усвояемость кальция снижается с 90-95% у телят молочного периода до 40% у взрослых животных.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ДОСТУПНОСТЬ МАГНИЯ

Обычно в кормах сельскохозяйственных животных содержится достаточное количество магния, его усвояемость у свиней из отдельных кормов и соединений составляет, %: кукурузы 55,7; овса 82,7; ячменя 54,5; соевой муки 60,3; сухого обезжиренного молока 62; сульфата 7-водного 51,4; сульфата безводного 53,3; карбоната 64,0; хлорида 61; оксида 58; фосфора 54,1; силиката 54,2.

Усвояемость магния в зимнестойловый период у коров в среднем составляет около 30%. В молодой траве она снижается до 10%, что обусловлено быстрым прохождением зеленой массы через рубец из-за низкого содержания клетчат-

ки и высокого уровня калия и аммиака в рубце. Из бобовых кормов этот элемент усваивается лучше, чем из злаковых.

Для высокопродуктивных коров в переходный период (май-июнь) целесообразно вводить по 50-60 г магнзии в сутки при достаточном уровне магния в корме (2,1 - 2,3 г/кг), а в период с июня по сентябрь по 25-30 г, при этом жирность молока повышается на 0,10-0,15%. На 1 кг магния (ТУ 6-22-41-83) можно получить дополнительно 25-37 кг молока.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ДОСТУПНОСТЬ НАТРИЯ, КАЛИЯ, ХЛОРА

Эти элементы в обмене веществ тесно связаны, участвуют в процессах пищеварения, дыхания, нервномышечной возбудимости, регулируют кислотно-щелочное равновесие, осмотическое давление, водный обмен, функции клеточных мембран, биосинтез и катаболизм различных соединений, активность ряда ферментов, связаны с иммунными реакциями организма и т.д. Они находятся в кормах и добавках в хорошо усвояемой форме. БД калия для птиц, свиней, жвачных из хлорида, карбоната, бикарбоната дифосфата, цитрата, ацетата, сульфата примерно одинакова.

Для поросят БД калия (% относительно ацетата) составляет из карбоната 103, бикарбоната 107, кукурузы 96, соевой муки 97.

Дефицит натрия в рационах животных встречается довольно часто. Сопровождается он снижением потребления корма, аппетита, молочной продуктивности, жирности молока, яйценоскости, интенсивности роста, использования протеина и энергии корма, нарушением процессов пищеварения и воспроизводства. Восполняется дефицит натрия в основном за счет хлорида натрия. Соль удовлетворяет потребности животных и в хлоре, а также является вкусовой добавкой. БД натрия для птиц, свиней, жвачных примерно одинакова из хлорида, сульфата, бикарбоната, ацетата, цитрата, монофосфата.

В последнее время установлено положительное влияние повышения действующих норм поваренной соли на 40% в

стойловый период и на 100% в пастбищный. При избытке калия увеличивается молочная продуктивность коров (8,8%), оплодотворяемость животных в первую охоту (на 12,5%). Добавка в состав рационов свиней и птиц щелочных элементов (бикарбоната натрия или калия) позволяет нормализовать кислотно-щелочное состояние, улучшить использование лизина в организме, увеличить прирост живой массы и яйценоскость, повысить качество скорлупы и мяса, а также сохранность поросят при включении соды в рацион лактирующих свиноматок. При низком уровне поваренной соли в рационе свиноматок (0,1 %) отмечена тенденция к снижению количества хрячков в пометах.

Однако эффективность добавок электролитов проявляется неодинаково при различных условиях кормления и содержания животных и птиц. В частности, при лизиндефицитных рационах добавки бикарбоната натрия (2,6%) не влияли на усвоение лизина, триптофана, азота, энергии.

Для улучшения использования лизина индюшатами, их сохранности и скорости роста, снижения стоимости кормления, целесообразно вводить в рацион в течение первых 13 недель жизни ацетат калия. Введение в лизиндефицитный рацион индюшат карбоната натрия было менее эффективным.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ДОСТУПНОСТЬ СЕРЫ

Потребность животных в сере удовлетворяется главным образом за счет серосодержащих аминокислот и частично гетероциклических соединений — биотина и тиамин.

Усвояемость серы из натуральных кормов зависит от источника, качества протеина, структуры рациона, наличия в нем азота и составляет 25-70%.

У высокопродуктивных коров усвоение серы составляет 58%, степень выделения с калом 37, с мочой 40, с молоком 23% от общей экскреции из организма.

Телята усваивают серу из молочных кормов на 90%, из растительных на 62%. БД серы для жвачных из сульфата натрия, кальция, калия, аммония равна 60-80%, из элементар-

ной серы 30-40% относительно метионина, для птиц соответственно 100, 70 и 40% из метионина, сульфата калия и сульфата натрия. Усвояемость серы у жвачных из метионина и его аналогов составляет 60-81%, сульфата натрия 47-87, из элементарной серы 29-43%.

Всасывание серы из неорганических источников зависит от их растворимости в содержимом желудочно-кишечного тракта и скорости восстановления. Включение в стандартные комбикорма цыплят бройлеров, ремонтного молодняка, кур несушек по 0,3% сульфата натрия, а в рационы кур с пониженным уровнем протеина и серосодержащих аминокислот — 0,5% повышает интенсивность роста молодняка на 6-8% и биологическую ценность мяса и яйца за счет увеличения в них количества витаминов группы В.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ДОСТУПНОСТЬ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ

Железо. У моногастричных животных комплексные соединения железа под влиянием соляной кислоты и пепсина желудочного сока расщепляются, и трехвалентное железо, восстанавливаясь, переходит в двухвалентное, ионизируется и абсорбируется в основном в двенадцатиперстной кишке (у жвачных в толстом кишечнике). Процесс всасывания зависит от насыщения железом ферритина слизистой кишечника и трансферрина крови. Абсорбции элемента способствуют: аскорбиновая кислота, токоферол, цистин, глутатион. Ингибируют: органические кислоты, которые образуют нерастворимые соли железа (оксалат, цитрат, фитат), а также избыток фосфатов, цинка, марганца, танина, меди, кадмия, госсипола, величина рН содержимого желудка, которая у свиней должна быть не менее 3,0. Взрослые животные (кроме беременных и лактирующих) редко страдают от недостатка железа, так как в кормах оно содержится в больших количествах и с удовлетворительной усвояемостью.

Особенно часто страдают от недостатка железа подсосные поросята. Основным средством профилактики анемии у

поросят является парентеральное введение различных железодекстриновых соединений. В последнее время предложено много эффективных препаратов железа для внутреннего применения (в виде растворов, порошков, паст, болюсов, таблеток, гранул): глицерофосфат, fumarат, глутамат железа, гемоген, эптонат, различные хелаты железа с аминокислотами, белками, пептидами.

Для молодняка свиней (4-5-месячного возраста) БД железа из различных соединений несколько отличается. Процент истинного усвоения элемента из сернокислого ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) железа составляет 66,2%, молочнокислого; трехводного 69,8; казеината 68,2; метионата 67,7; лимоннокислого, водного 64,7; ЭДТА-железа, 2-водного 60,8; металлического восстановленного (размер частиц 160-200 мкм) 42,4%. Истинное усвоение железа из сухого молока составляет 43%, рыбной муки 36, биомассы 4,6, а из остальных кормов 18-28%. При наличии в ячмене 290 мг/кг железа усваиваемая фракция составляет 67 мг, в пшенице соответственно 220 и 56, кукурузе 66 и 15, сухом обезжиренном молоке 62 и 27, соевом шроте 149 и 41, подсолнечниковом шроте 228 и 59, дрожжах гидролизных 356 и 65, рыбной муке 186 и 66, микробной биомассе 19277 и 893 мг.

С увеличением возраста поросят от 30 до 105 дней истинное усвоение железа из зерновых злаков и сульфатов значительно снижается.

БД железа для птиц составляет (% к $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$): из соевого белка 97, зародышей пшеницы 53, зародышей кукурузы 40, кровяной муки 35, рыбного концентрата 28, овсяной муки 21, а для жвачных из злаковых трав — 48-63, из бобовых — 47-57%. Железо из кормов животного происхождения усваивается лучше, чем из растительных, а из тимофеевки лучше, чем из других злаков. У лактирующих коров из зимних рационов усвояемость железа составляет в среднем 13%.

Медь всасывается в тонком отделе кишечника и желудке не только в результате простой диффузии, но и путем активного ее транспорта через кишечную стенку, процесс резко возрастает при дефиците элемента. В виде сульфата медь

всасывается несколько хуже, чем в комплексе с аминокислотами, ди- и полипептидами. Медиатором всасывания меди является низкомолекулярный белок стенки кишечника металлотронеин, который способствует абсорбции меди пассивным путем, связывая ее с SH группами и временно депонируя для дальнейшего транспорта. Он также может блокировать всасывание, защищая организм от токсических уровней металла. Растительные белки, в состав которых входит фитиновая кислота, сильнее ингибируют всасывание меди, чем белки животного происхождения. Крахмал и комплекс углеводов, как и лимонная кислота, глюконат, ЭДТА, оксалат, фосфаты повышают абсорбцию меди, а отдельные — сахара, особенно фруктоза — снижают, как фитат, клетчатка, аскорбиновая кислота. Высокое содержание железа в рационе (150-400 мг/кг) тормозит всасывание меди и предохраняет организм от избыточного ее накопления у свиней и птиц. Некоторые тяжелые металлы (свинец, кадмий, ртуть, серебро, цинк, мышьяк) конкурируют с медью при всасывании, обуславливая симптомы ее недостаточности.

Добавки молибдена (50 мг/кг), сульфатов, сульфитов, гипосульфитов могут снижать содержание меди в организме свиней.

Величина всасывания меди зависит от химической формы ее содержания в рационе. Метионинат, сульфат и хлорид меди эффективнее для животных, чем оксид, карбонат и сульфид. Аспартат меди более эффективен для поросят, чем метионинат и сульфат, комплексы меди с полисахаридами или ЭДТА не отличаются от сульфата по влиянию на рост поросят.

На усвоение меди у жвачных большое влияние оказывает антагонистическое действие серы и молибдена. Благодаря деятельности микроорганизмов в рубце образуется сероводород, и медь переходит в сульфид, что значительно ингибирует ее всасывание. Слабощелочная среда способствует образованию тройного комплекса — медьтиолибдата, который обладает очень низкой БД. Снижает всасывание меди у крупного рогатого скота и свиней высокий уровень кальция в рационе (более 6 г/кг).

Эффективность использования меди из органических комплексов (казеинат, тартат, метионинат, ацетат) на 17-69% выше, чем из сульфата, а величина истинного усвоения составляет 37-65%. Подсолнечниковый шрот, гидролизные дрожжи, протеин зеленых концентратов и особенно микробная масса являются богатыми источниками меди. Усваиваемая фракция меди в сухом молоке, гидролизных дрожжах, рыбной муке составляет 43-50% от общего содержания элемента; в ячмене, подсолнечниковом шроте, эприне, биомассе 32-38%; в остальных кормах от 21 до 28%.

Цинк всасывается у моногастрических животных в основном в верхнем отделе тонкого кишечника, у жвачных в сычуге при высокой его секреции в двенадцатиперстной кишке с нарастанием всасывания в тонком кишечнике. Всасыванию способствует высокий уровень протеина, лактозы, лизина, цистеина, гистидина, аскорбиновой и лимонной кислот, ингибируют — низкий уровень протеина и энергии, высокое содержание в корме клетчатки, фитата, кальция, фосфора, меди, железа, свинца. Хелатные комплексы цинка с глицином, метионином или лизином более предпочтительны для поросят раннего отъема по сравнению с сульфатом; лизинат, метионинат цинка стимулируют рост поросят, улучшают мясные качества.

Ацетат, оксид, карбонат, хлорид, сульфат и металлический цинк являются доступными источниками элемента для жвачных.

Телята лучше усваивают цинк из сульфата и оксида, чем из хлорида и карбоната.

Усвояемость цинка у цыплят составляет, %: из кукурузы 40-42, из пшеницы 50-85, ячменя 60-75, овса 62-74, гороха 58-80, соевого шрота 63-75, льняных семян 66-69.

Высокая растворимость соединений цинка, содержащихся в кормах, способствует хорошему усвоению элемента у животных. Из сухого молока и рыбной муки усваивается на 63%; подсолнечникового шрота и прутина на 52-53; ячменя, пшеницы, соевого шрота, гидролизных дрожжей на 36-44; остальных кормов на 23-34%. В кормах животного происхож-

дения цинк более доступен в животных, чем в растительных кормах, что связано с наличием в растениях фитиновой кислоты. Истинное усвоение цинка из стандартных комбикормов у поросят живой массой 10-40 кг составляет 60-45%.

Марганец у всех видов животных всасывается главным образом в двенадцатиперстной, а у свиней в слепой кишке преимущественно в двухвалентной форме и конкурирует с железом и кобальтом за место абсорбции. Гистидин, ЭДТА, лимонная и аскорбиновая кислоты повышают, а избыток в рационе кальция, фосфора, железа снижают абсорбцию марганца.

Для свиней БД марганца из сульфата 1-водного, карбоната и монооксида примерно одинакова, а БД элемента для цыплят из сульфатов, оксидов, хлоридов, карбоната, перманганата калия довольно высока, тогда как из руд и концентратов — низкая. Концентраты марганцевых руд, при использовании в рационах свиней и птиц, не оказывают отрицательного воздействия на сохранность витаминов в премиксах и не отличаются от сульфата реактивной чистоты. Чем выше степень очистки диоксида, тем лучше усваивается марганец в организме животных. Хелатные соединения марганца с метионом и молочной кислотой обладают довольно высокой БД — метионинат способствует увеличению среднесуточных приростов поросят в период доразивания на 18%. Лучше молодняк свиней усваивает оксалат и фосфаты марганца, тогда как БД элемента из хлорида, карбоната и перманганата калия существенно ниже стандарта. С увеличением возраста свиней (от 98 до 173 дней) эффективность усвоения марганца из сульфата уменьшается в 2 раза. Из полусинтетических рационов усвоение марганца у поросят значительно выше, чем из обычного, и зависит от уровня элемента в корме. Зерновые корма и шроты содержат небольшое количество марганца, тогда как в микробной массе, протеине зеленых концентратов его содержится много.

Усвояемость марганца в сухом молоке составляет 76%, кукурузе и рыбной муке 54-60, подсолнечниковом шроте и прутине 46-50, ячмене, дрожжах, протеине сока зеленой

люцерны 29-30, в остальных кормах 19-24%. Истинное усвоение марганца из стандартных комбикормов у поросят живой массой 10,20,30,40 кг составляет соответственно 60, 50, 40, 30%.

Усвояемость марганца из рациона у телят в возрасте 23-40 суток составляет 60%, в возрасте 163-170 суток 40%. У коров и нетелей величина всасывания элемента из различных рационов колеблется от 2 до 70% и зависит от типа кормления, структуры рациона и физиологического состояния животных.

БД марганца из различных химических соединений, природных источников и отходов промышленности различна. В частности оксид 4-валентного марганца особой чистоты обладает наиболее высокой БД, оксид двухвалентного марганца имеет БД в 2,7-4,2 раза ниже по сравнению с MnO_2 . Чем выше степень очистки диоксида, тем лучше усваивается марганец в организме животных.

Кобальт всасывается в тонком кишечнике, усвояемость его у моногастричных животных в целом невелика (у свиней 5-10, птиц 3-7, лошадей 15-20%), поскольку потребность элемента небольшая. Усвоение возрастает при отсутствии животных кормов в рационе и недостатке витамина B_{12} . БД кобальта для поросят 2-3,5-месячного возраста из сернокислого кобальта 7-водного составляет 84%, из гидроксида 66, оксидов 53-59% (относительно $CoC_{12}H_{6}N_2O$). Триптофанаты, метионинаты, цитраты, тронинаты кобальта и меди обладают высокой биологической активностью, их парентеральное введение повышает устойчивость организма, продуктивность и воспроизводительную функцию свиней, овец, коров.

Крупный рогатый скот в связи с интенсивным использованием кобальта микрофлорой рубца усваивает его лучше (в среднем 30%), чем моногастричные животные. БД кобальта для жвачных из сульфата, хлорида, карбоната, оксидов хорошая.

Йод поступает в организм с водой, воздухом, кормами, минеральными добавками, усваивается главным образом в

тонком кишечнике и в желудке из йодистых соединений. Йодистые соединения гормонального характера всасываются без расщепления, остальные формы органического йода восстанавливаются до йодидов и в таком виде используются. Свиньи, птица, жвачные хорошо усваивают йод из йодидов калия, натрия и кальция, дийоддигидроксиацетата и пентакальцийортопериодата и других соединений. В последнее время широкое применение в животноводстве находят йодированные жиры, которые обладают высокой стабильностью и биодоступностью.

Железистой оксидной группой соединения повышают неспецифическую резистентность ремонтных свинок.

Недостаток йода в рационах животных, обусловленный геохимическими зонами территории страны, встречается довольно часто. При этом наряду с первичной недостаточностью элемента может быть и вторичная недостаточность, обусловленная наличием в рационах и растениях гойтрогенов, препятствующих использованию йода в щитовидной железе.

Йодаты калия и кальция обладают хорошей стабильностью. Для молодняка свиней БД йода из йодидов и йодатов одинаковая, наиболее эффективным препаратом является йодидон. При использовании его в качестве добавки уровень йода в рационе можно уменьшить в два раза.

Селен в организме свиней и овец всасывается в нижней части тонкого кишечника через дыхательные пути и кожу, а местом эндогенной секреции является двенадцатиперстная кишка. Абсорбцию селена из селенита стимулируют цистин и глутатион, а ингибирует метионин и его аналоги. Подкожное или внутримышечное введение супоросным маткам суспензии селенита бария (в дозе 0,5-1,0 мг селена/кг живой массы) значительно повышало обеспеченность новорожденных поросят этим элементом, а внутримышечное введение подсосным поросётам селенида способствовало повышению их резистентности к заболеваниям желудочно-кишечного тракта. Неспецифическая резистентность поросят повышалась и при использовании селенита натрия в виде

аэрозолей в дозе 0,4 мг/кг живой массы. БД селена из молока, кормов растительного происхождения, органических соединений, селената, селенистой кислоты довольно высока, а из большинства кормов растительного происхождения — от низкой до умеренной. Более восстановленные неорганические формы и элементарный селен всасываются плохо из-за низкой растворимости. Эффективность использования селена цыплятами из различных соединений (в % к селениту Na_2SeO_3) следующая: из селената — 58-90, селен-Д-цистина — 68-78, селен-ДЛ-метионина — 18-61, селен-ДЛ-этионина — 44, селенида натрия — 42, элементарного селена — 8, люцерновой муки — 210, пивных дрожжей — 89, кукурузы — 86, пивной дробины — 80, пшеницы — 71, соевой муки — 60, молока — более 100, муки отходов птицеводства — 18. Для нетелей и овец БД селена из органических соединений (селенметионина, дрожжевых продуктов) достоверно выше, чем из селенита натрия.

Судя по содержанию селена в крови овец, эффективность использования элемента из соединений можно расположить в следующем убывающем порядке: селенистая кислота -> селенат натрия -> селенит натрия -> селенид натрия.

ФЕРМЕНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ

В животноводстве используются в основном ферменты, принадлежащие к классу гидролаз: амилалитические, протеолитические, пектолитические, цитолитические и целлюлозолитические. В зависимости от степени очистки ферментные препараты делятся на технические и очищенные. К техническим относятся нативные культуры гриба (степень очистки обозначается X) и культуры, полученные после отделения продукта и высушивания на распылительной сушилке, превосходящее по активности нативные культуры примерно в 3 раза (степень очистки обозначена 3X). К очищенным относятся спиртосодержащие, очищенные примерно в 10 раз (степень очистки обозначена 10X), и высолненные-очищенные в 15-20 раз.

В зависимости от способа выращивания продукта, препараты делятся на поверхностные и глубинные, поэтому в названиях их добавляют буквы П или Г.

В нашей стране выпускают для животноводства ферментные препараты — амилоризин ПХ, глюкаваморин ПХ, П10Х, пектаваморин ПХ, П10Х, пектофоетидин П10Х, Г10Х, целловиридин ГЗХ и другие.

Использование аваморина ППК— ферментного препарата, содержащего пектиназы, кислую протеазу, гемицеллюлозу и другие ферменты при откормке крупного рогатого скота повышает переваримость протеина на 4,1, клетчатки на 6,5 и органического вещества на 3,3 абсолютного процента, использование азота повышается на 11%, среднесуточные привесы увеличиваются на 13-14%, затраты корма на 1 кг прироста уменьшаются на 11,6-12,5 при повышении калорийности мяса на 18,7-23,3%.

Добавка ферментных препаратов в комбикорм поросят, особенно раннего отъема и отъемышей, способствует лучшему перевариванию и усвоению питательных веществ. В состав кормосмесей на фермах рекомендуется вводить пектофоетидин ГЗХ в сочетании с аминсубтилином ГЗХ, из расчета 600 г аминсубтила ГЗХ и 800 г пектофоетидина ГЗХ на 1 т поросятам до 60 дней, соответственно 300 и 400 г — свыше 61-105 дней.

Наиболее технологичный способ использования ферментных препаратов — введение их в комбикорм с премиксами или белково-витаминно-минеральными добавками (БВМД).

По нашим исследованиям, введение в рацион поросят 4-месячного возраста фермента «Порзим-100» (фирмы «Финнфидс») увеличивает среднесуточные приросты поросят на 12% и на 1 рубль затрат получено дополнительной продукции на 3,9 рубля.

АМИНОКИСЛОТНОЕ ПИТАНИЕ ЖИВОТНЫХ

Рационы для свиней чаще всего бедны лизином и метионином, реже триптофаном. Недостаток лизина чаще всего

бывает при скармливании зерна злаковых, подсолнечниковых жмыхов и шротов, отрубей, сахарной свеклы.

Лизином богаты протеины рыбной и мясокостной муки, дрожжей, молока, зернобобовых. Особенно чувствительны к недостатку незаменимых аминокислот молодняк свиней и птицы, с возрастом их потребности в аминокислотах снижаются.

При недостатке в хозяйстве гороха, сои с успехом можно использовать различные лизинсодержащие препараты. Одним из таких препаратов является липрот, который представляет собой комплексную лизин-протеиновую добавку, в состав которой кроме L-лизина монохлоргидрата входят различные биологически активные соединения, белки микробного происхождения, витамины группы В (В₁, В₃, В₅ и фолиевая кислота), минеральные вещества (натрий, кальций, калий, фосфор, цинк, медь и марганец), которые повышают биологическую и кормовую ценность продукта. Добавление липрота к зерновой смеси выращиваемых и откармливаемых свиней способствует увеличению привесов на 25-30% при экономии корма на единицу прироста на 15-20%.

Синтетическая аминокислота — лизин, вырабатываемая путем микробиологического и химического синтеза, выпускается в виде солянокислой соли, содержащей помимо лизина соляную кислоту и воду. L-лизин HCl (80% чистого лизина+20% соляной кислоты) полностью доступен животным. Кормовой лизин моногидрохлорид включает две молекулы воды и содержит 64,5% чистого лизина. Выпускают и синтетический метионин.

Синтетические аминокислоты целесообразно применять в качестве добавки молодняку свиней и птицы в сухом виде, тщательно перемешанными с кормосмесью.

Антибиотики используют в кормлении животных для ускорения роста, профилактики заболеваний молодняка. Они уменьшают потребность в белках животного происхождения и в значительной мере компенсируют недостаток витаминов и некоторых дефицитных аминокислот в кормах. Наиболее широкое распространение получили препараты биомицина

и тетрациклина, пенициллина, изготавливаемые как в промышленных, так и в местных биоцехах.

Эффективно систематическое применение антибиотиков, они стимулируют рост, развитие, но не заменяют корма.

ГИДРОПОННЫЙ МЕТОД ВЫРАЩИВАНИЯ ЗЕЛЕННЫХ КОРМОВ

В зимний период этот метод целесообразен в хозяйствах, где нет травяной муки и сена высокого качества. Зерно для получения зеленой массы укладывают в два-три слоя. Проращивают в алюминиевых или из оцинкованного железа тазиках, кюветах, противнях, на стеллажах оборудованных лампами дневного света. Отбирают зерно овса, кукурузы или смеси: вика-овес, вика-ячмень, горох-овес хорошей всхожести из расчета 4-5 кг на 1 м² площади. Перед замачиванием зерно целесообразно облучить ртутнокварцевой, бактерицидной лампой в течение 3-10 минут для уничтожения бактерий и грибков, находящихся на поверхности зерна и предупреждения гнилостных процессов. Замачивают зерно в кюветах водой (овес в течение 15 минут, кукурузу 8 часов, горох и вику 3-24 часа), после чего сливают воду, кюветы закрывают стеклом и ставят на проращивание в темное место. Температура воздуха в помещении выдерживается на уровне 21-22°C и относительная влажность 70-80%. Овес прорастает на 4 сутки, кукуруза на 2-3 сутки, после чего кюветы устанавливают под лампами дневного света, утром и вечером в кюветы доливают питательный раствор, который сливают через 30 минут. Состав раствора (г/т воды): калийной селитры — 500, аммиачной селитры 200, суперфосфата 1100, сернокислого магния 300, хлористого железа 6, борной кислоты 0,72; сернокислого марганца — 0,45; сернокислого цинка 0,06; сернокислой меди 0,02. На шестой день после прорастания семян зеленую массу используют (с 1 м² получают 20-25 кг зеленой массы овса и 48-50 кг кукурузы). С 1 м² проращиваемой кукурузы можно обеспечить суточной подкормкой 1000 поросят, при урожае 20 кг — 400 сосунов и 2000 цыплят.

В 1 кг зеленой массы овса содержится 15-20 мг, кукурузы 10 мг каротина. При выращивании зеленых кормов образуется «мат» — своеобразное переплетение корней и проросших семян, к концу выращивания (на 6 сутки) толщина «мата» достигает 4-5 см, а высота зеленого покрова 23-25 см. Используют всю массу (траву, корни, остатки зерна), предварительно ее измельчают.

Нормы скармливания гидропонной зелени на голову в сутки: поросятам сосунам 20-40 г, отъемышам 80-100, свиноматкам и хрякам 200-300, цыплятам суточного возраста 10 г, быкам-производителям 2 кг/голову.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗЕЛЕНОГО КОНВЕЙЕРА

Учитывая наличие сезонности в производстве молока в хозяйствах (за 5 месяцев летнелагерного периода производится 54-60% годового производства молока), большое значение следует придавать организации зеленого конвейера, регулярному обеспечению животных зеленой массой не только в количественном, но и в качественном отношении. Практически во многих хозяйствах в зеленом конвейере представлены 5-6 культур (озимая рожь, озимая пшеница, многолетние травы, кукуруза, свекла, естественные кормовые угодья), которые не позволяют полностью обеспечить животноводство зеленой массой на протяжении летнелагерного периода. В последние годы потребность скота в зеленой массе, удовлетворяется в среднем на 54-60%.

На основе проведенных в Донецком институте агропромышленного производства исследований определены меры по стабилизации зеленого конвейера в хозяйствах региона, которые включают в себя широкое использование крестоцветных культур и озимой вики (в первом блоке ранневесеннего обеспечения). Традиционными культурами, обеспечивающими животноводство в ранневесенний период, остаются озимая рожь и озимая пшеница, однако период их оптималь-

ного использования относительно короткий и питательность зеленой массы сравнительно невелика, в частности, на 1 кормовую единицу приходится 80-85 граммов переваримого протеина. Хорошо зарекомендовали себя смешанные посевы озимой ржи и сурепицы. Кормосмесь позволяет повысить урожайность зеленой массы на 15%, она на 7-10 дней раньше поступает на корм скоту, увеличивается ее питательность, переваримость.

Озимая сурепица (полевая капуста) имеют хорошую облиственность (46-47%), в фазе укосной спелости обеспечивает урожайность зеленой массы 200-300 ц с гектара.

Совместные посевы озимой пшеницы и озимой вики позволяют улучшить качество зеленой массы, ее протеиновую обеспеченность. Совместные посевы озимой вики и озимой ржи не дают заметного эффекта в связи с несовпадением фаз вегетации — к моменту укосной спелости ржи вика находится в фазе стеблевания и ее удельный вес в массе не превышает 5-7%.

Совместные посевы тритикале с викой при несколько меньшей урожайности массы, по сравнению с озимой рожью (на 8,7%), позволяют получить больше кормовых единиц с 1 га (на 8,3 ц) и протеина (на 8,0%). Использование озимого рапса с озимой рожью и пшеницей не всегда удается в условиях региона. Это связано с тем, что во время февральских оттепелей он начинает вегетировать и при возврате заморозков погибает. При благоприятных погодных условиях и сохранения озимого рапса улучшается качество зеленой массы, продлевается период ее использования на 10-12 дней.

После озимых культур обеспечивают поступление зеленой массы многолетние травы и естественные кормовые угодья.

Многолетние травы в кормовом клине должны занимать 45-50% площадей (из них люцерна — 75-80% и эспарцет — 20-25% бобовых трав). Для максимального использования естественных кормовых угодий необходим хороший уход за ними, подкормка минеральными удобрениями, подсев многолетних трав. Для этого в каждом хозяйстве желательно заложить семенники многолетних трав.

Подсев изреженных посевов многолетних трав можно осуществлять двух- трех-компонентными смесями (ячмень+овес+редька масличная, горчица белая), что позволит продлить использование трав до конца июня.

Для последующего обеспечения зеленой массой высеваются кормосмеси: ячмень+горчица белая, ячмень+овес+редька масличная, злаковобобовая смесь и, в заключение, овес+рапс и овес+вика. Урожайность кормосмесей достигает 200-250 ц/га. Крестоцветные культуры содержат до 5% переваримого протеина, до 40 мг% каротина, мало клетчатки (до 4%). Их включение в состав зеленого конвейера увеличивает производство зеленого корма, закрывает «окна» в летний период, увеличивает период использования массы, дает возможность до 70% многолетних трав первого укоса использовать для заготовки сенажа и сена.

В июле используются посевы поздних яровых кормосмесей: кукуруза+подсолнечник+горох, кукуруза+суданка+подсолнечник, кукуруза+сорго, кукуруза+соргосуданковый гибрид. Примерный срок сева этих культур — третья декада апреля. Желательно высевать смеси в три срока. Урожайность кормосмесей составляет 180-320 ц/га.

В засушливых условиях желательно использовать в кормосмесях сорго, суданку. При благоприятных условиях обеспечивает хорошую массу кукуруза, а при засухе урожай стабилизирует сорго.

Обычно в начале высевают кукурузу, а затем в фазе трех листочков кукурузы всевают сорго, подсолнечник и другие культуры.

В августе используют зеленую массу смесей: кукуруза+соя, совместные посевы кукурузы, сорго II-III сроков сева, отаву суданской травы, многолетние травы, а также поукосных посевов после уборки озимых на зеленый корм — кукуруза+суданская трава, кукуруза+соя, кукуруза+подсолнечник+горох. В условиях региона поукосные посевы получают при быстрой уборке площади от предшественника, незамедлительной поверхностной обработке и посеве кормосмесей. В качестве поукосных смесей не рекомендуется

высевать злакобобовые смеси из-за поражения гельминтоспориозами.

В сентябре животные обеспечиваются зеленой массой злаковокрестоцветных и злакобобовых смесей, высеянных после уборки в июле смешанных посевов кукурузы, отавой суданки, ботвой кормовой свеклы. Злаковокрестоцветные смеси в поукосных посевах возможны, как правило, только на орошении. В период появления всходов возможно поражение посевов крестоцветной блохой.

В октябре-ноябре зеленую массу можно получать из посевов кормовой капусты на орошении, которая дает урожай 1000 ц/га, выдерживает кратковременные заморозки до $-1,5^{\circ}\text{C}$, а пониженная до $2-3^{\circ}\text{C}$ мороза температура не повреждает ее, а только приостанавливает рост. Высеивается капуста после озимых и злакобобовых смесей на зеленый корм, широкорядным способом сева, при густоте 120-150 тысяч растений на гектар.

ТЕХНОЛОГИЯ ЗАГОТОВКИ СИЛОСА

В молочном скотоводстве значительный удельный вес в структуре рационов занимают сочные, грубые, концентрированные, зеленые корма. Из сочных кормов, заготавливаемых на стойловый период, ведущее место занимает силос.

Силосование кормов является одним из биологических методов консервирования, в основе которого лежит подкисление корма органическими кислотами, образующимися при сбраживании Сахаров.

При силосовании различных культур необходима определенная степень подкисления корма (рН 4,0-4,2). Она устраняет развитие вредных микробиологических процессов, достигается при разном количестве органических кислот, а, следовательно, при различной величине сахарного минимума. Все зависит от буферного действия растений, определяемого концентрацией в них белков, аминокислот, щелочных солей, органических кислот и других веществ, обладающих свойствами буферов, регулирующих реакцию среды. Главным консервирующим веществом в

силосе должна быть молочная кислота. Она обладает полезными диетическими качествами, является более сильной кислотой, чем уксусная и для своего образования требует меньше сахара, недостаток которого в растениях отрицательно сказывается на качестве их консервирования.

Накопление в значительных количествах уксусной кислоты в силосе — показатель активного развития в нем нежелательного брожения и связано с большими потерями сахара. В хорошем силосе молочной кислоты содержится в 2-3 раза больше, чем уксусной, из-за этого он не имеет резкого запаха.

При правильной технологии силосования наряду с молочнокислым имеет место спиртовое брожение, приводящее к непроизводительному расходованию сахара — примерно половина молекул сахара превращается в этиловый спирт, а другая ее часть — в углекислый газ. В результате взаимодействия спирта с органическими кислотами в силосе образуются сложные эфиры, которые в сочетании с другими ароматными веществами — альдегидами, придают ему характерный приятный запах, сходный с запахом моченых яблок, соленых помидоров, сушеных фруктов. Цвет качественного силоса желто-зеленый, структура растений сохранена.

При повышении температуры в массе (до $50-60^{\circ}\text{C}$) — при горячем силосовании — силос приобретает темно-бурую окраску, запах меда. Бурая окраска свидетельствует об образовании меланоидов, запах меда и ржаного хлеба вызывается сочетанием летучих альдегидов фурфурола (оксиметил-фурфурола, изовалерьянового, изомалянового, изопропионового и др.), обесценивающих азотистую часть корма. Переваримость протеина в темном слое силоса снижается до 17,3%, а белка до 0.

При температуре выше 55°C и влажности 70% углеводы вступают в реакцию с аминокислотными фракциями белка в соотношении 1:1, превращаясь в нерастворимый полимер темного оттенка — кислотонерастворимый протеин, который не усваивается организмом.

От исходного корма (зеленой массы) силос значительно отличается как по химическому составу, так и по вкусовым

свойствам. Силос почти не содержит сахара, в нем несколько меньше крахмала, но зато вместо этих веществ в нем образуется кислота, которая по калорийности не уступает сахару.

Основным источником биологически неизбежных потерь органического вещества при силосовании является так называемый угар, в результате которого, в лучшем случае, теряется 4-5% сухого вещества, главным образом легкосбраживаемых углеводов (сахара, крахмала, фруктозы).

Силос всегда содержит меньше белка (до 50%), чем исходное сырье, что объясняется не столько жизнедеятельностью молочнокислых бактерий, сколько действием растительных протеолитических ферментов.

Молочнокислые бактерии могут вызывать распад белка до аминокислот, но не до аммиака. Накопление аминокислот в силосе не снижает его протеиновой питательности. В силосе может меняться лишь аминокислотный состав протеина, так как его количество остается более или менее постоянным. В хорошем, быстро созревшем силосе, количество протеина уменьшается не более, чем на 10%.

При заготовке силоса, как и других видов кормов, прежде всего следует обеспечить наличие нормальных облицованных (герметичных), очищенных, продезинфицированных хранилищ. В зависимости от гидрогеологических условий и рельефа местности облицованные траншеи строят заглубленными, полузаглубленными и наземными. Наземные траншеи более дешевые и из них удобнее выгружать готовый силос, из полузаглубленных труднее отводится сок и несколько усложняется выемка силоса, в заглубленные траншеи проще загружать массу, силос лучше защищен от проникновения воздуха и промерзания, но трудно отводить излишний сок.

Перед загрузкой стены хранилищ промывают водой, дезинфицируют 5% известковым молоком и высушивают.

Общие потери сухого вещества при силосовании кормов в широкогабаритных заглубленных и наземных сооружениях могут составлять 8-12%, в необлицованных траншеях крупного размера 12-15%, в наземных буртах и курганах 30-50%.

В среднем потери питательных веществ при заготовке и хранении силоса составляют 35%, в том числе физические 20% и химические 15%.

Одним из существенных моментов в эффективности использования сырья при силосовании является фаза уборки. Наибольший выход питательных веществ при заготовке силоса из кукурузы имеет место в период восковой спелости зерна (южных районах — молочно-восковой спелости — 60% початков восковой спелости) (таблица 2).

По сравнению с фазой молочной спелости зерна выход кормовых единиц с гектара в фазе восковой спелости увеличивается в 1,6 раза, протеина — в 1,3 раза, молочно-восковой, соответственно, в 1,4 и 1,3 раза.

Имеются сообщения, что силос, заготовленный в фазе молочной и молочно-восковой спелости, имеет повышенную эстрогенную активность, при силосовании происходит изомеризация каротина, что в конечном итоге может снижать воспроизводительную способность у коров, вызывать диспепсию у телят.

Одним из существенных факторов силосования сырья является содержание в нем сахара. По этому признаку растения делятся:

— на легкосилосующиеся (имеющие избыток сахара и заквашивающиеся при выходе молочной кислоты из сахара в количестве 60-70%) — кукуруза, сорго, суданка, подсолнечник, рожь, луговые злаки, бахчевые, капуста, корнеплоды и другие;

— на трудносилосующиеся (содержат сахара столько, что зеленая масса их нормально силосуеться лишь в случае, если выход молочной кислоты из него составляет 90-100%) — донники, вика, клевер и др.;

— на несилосующиеся (в чистом виде не заквашиваются, даже при выходе из сахара молочной кислоты в 90-100%) — люцерна, соя, сорго веничное, плети бахчевых культур и др.

Поэтому при силосовании растений с недостатком сахара добавляют легкосилосующиеся культуры, специальные силосные закваски из молочнокислых бактерий.

Таблица 2. Эффективность силосования кукурузы в зависимости от фазы уборки (Украини НТИ и ТЭИ Госплана УССР)

Показатели	Ед.изм.	Фазы вегетации кукурузы при уборке			
		Начало образования зерна	Молочная спелость	Молочно-восковая спелость	Восковая спелость
Урожайность	Ц/га	369,7	450,4	401,0	387,0
Влажность	%	87	80	73	62
Питательность 1 кг	Кед.	0,11	0,17	0,21	0,27
Выход готового силоса	Ц/га	274,0	351,3	361,7	348,3
В% к зеленой массе	%	74	78	88	90
Выход протеина	Ц/га	3,5	6,1	7,7	8,2
В% к исходной массе	%	80	83	90	94
Выход кормовых единиц	Ц/га	27,5	52,2	67,1	86,0
В% к исходной массе	%	69	74	80	87
В% к 1 варианту	%	100	190	244	313
Выход сахара	Ц/га	0,3	0,6	0,7	0,9

Степень влажности массы — второе необходимое условие жизнедеятельности молочнокислых бактерий. При влажности ниже 65-70% плохо развиваются бактерии, вода становится труднодоступной для них, а при 45-50% недоступной. При пониженной влажности масса плохо уплотняется, создаются условия для самосогревания и развития плесени и гнилостных бактерий.

Повышенная влажность приводит к большим потерям сока и питательных веществ, содержащихся в нем, на место сока засасывается воздух, масса разогревается, переокисляется, снижается качество силоса. При влажности массы 85% — вытекает 250-450 л сока, 80-85% — 136-227, 75-80% — 23-135 литров (на 1 т массы).

Кукуруза, убранная до молочно-восковой спелости, имеет влажность 80-85% и содержит больше сахара. Силос из такой массы получается переокисленным, с повышенными потерями питательных веществ (до 25-35%). Обычно кукурузу с повышенной влажностью (свыше 80%), силосуют с соломенной резкой или зеленой массой бобовых растений. Их количество составляет 10-15%. При хорошем смешивании с соломой (длина резки 3-4 см), достигается хорошая поедаемость силоса и повышается его питательность на 10-20%. Количество добавляемой соломы зависит от влажности массы и определяется по квадрату, в левом верхнем углу которого проставляется величина влажности силосуемого сырья, в правом — влажность добавки, в центре — оптимальная влажность. В левом нижнем углу — разница между показателем правого верхнего угла и оптимальной влажностью, в правом нижнем — разница между левым верхним и оптимальной влажностью. По пропорции находят количество соломы, добавляемой на 1 т силосуемого сырья.

Процесс силосования сопровождается выделением тепла и повышением температуры в массе, от которой зависит направленность биохимических процессов. Разогревание массы продолжается до тех пор, пока не будет использован весь кислород воздуха, находящийся между частицами, пустоты не заполнятся углекислым газом, и растительные клет-

ки не погибнут. В хорошо уплотненной массе, изолированной от воздуха, дыхание клеток прекращается через 6-8 часов после загрузки массы в силосохранилище.

Оптимальной температурой для развития молочнокислых бактерий является 25-30°C. При разогревании массы выше 30-35°C угнетается деятельность молочнокислых бактерий, тормозится подкисление корма, начинают размножаться споровые бактерии и, в частности, маслянокислые. Например, при повышении в массе температуры до 30°C количество микроорганизмов удваивается за 3 часа, при дальнейшем нагреве микроорганизмы отмирают (при температуре 30°C — 62 миллиона в 1 грамме, при 60°C — 14 миллионов через 18 часов). Разогревание массы до 60-80°C увеличивает потери сухого вещества на 12-15%, органического — на 30-40%, снижает содержание переваримого протеина в 1,5-2 раза.

Поэтому для получения качественного силоса необходима тщательная трамбовка, предотвращение доступа воздуха в массу. При плотности массы 600 кг в 1 м³ потери сухого вещества с 1 квадратного метра площади составляют 5 кг, при плохой герметичности и плотности 200 кг/м³ до 200 кг, а проникновение воздуха на глубину 0,5 метра увеличивает потери до 17%.

Уплотнение массы зависит от измельчения сырья. В измельченной массе обильно выделяется сок с растворенными в нем питательными веществами — создается питательная среда для развития молочнокислого брожения. Выделяющийся сок вытесняет воздух из промежутков между частицами массы. Она быстрее заквашивается, ее легче трамбовать, загружать, удобнее вынимать. Особенно тщательно массу следует трамбовать у стен траншей. По окончании загрузки силосохранилища необходима дополнительная трамбовка по 2-3 часа в день на протяжении 3-5 дней. При уплотнении свежих растений ему противодействует упругость живых клеток, а отмершие клетки хорошо поддаются уплотнению. На хорошо уплотненной массе четко виден след гусеницы или протектор колеса трактора.

Величина резки зависит от: силосуемости сырья — легкосилосуемое измельчается до 2-3 см, трудносилосуемое — до 1 см; влажности — при 70-75% — 2-4 см, 75-80% — 5-7 см, 80-85% — 8-10 см.

Обычно используемые машины и механизмы для скашивания, измельчения и погрузки в транспортные средства — КСК-1—(КСК-100А-1), Е-281, УЭС «Полесье-250», КПКУ-75, КПИ-2,4 обеспечивают необходимый размер резки. Наиболее распространенные прицепные силосоуборочные комбайны КС-2,6, КСС-2,6 нуждаются в тщательной регулировке режущего аппарата, регулярной его заточке в процессе уборки, для того, чтобы обеспечить необходимую величину резки и качественный срез стеблестоя. Практически очередную заточку ножей следует проводить при затуплении лезвия до размера кромки = 250 мкм или после переработки не более 500 тонн массы. В некоторых случаях ножи следует затачивать не позднее, чем после измельчения 300 тонн массы, т.е. практически ежедневно. На подвозе массы используются тракторные прицепные тележки 2ПТС-4-887А, ПСЕ-12,5, ПСЕ-20, автосамосвалы; на разравнивании массы в траншее, уплотнении — трактора Т-130, К-700, Д-606, Д-535 и другие.

Для обеспечения нормального течения микробиологических и биохимических процессов, необходимых для заквашивания массы, следует обеспечить поточность процесса силосования. Ежедневно закладываемый слой загружаемой массы должен быть не менее 80 сантиметров.

При правильной закладке температура массы на глубине 40-50 сантиметров не превышает 30°C. Загружать силосную массу следует на 1,5-2 м выше краев траншей с тем, чтобы после полной осадки уровень ее был несколько выше края стентраншеи. Поверхность уплотненной массы должна иметь в центре, по длине траншеи, несколько выпуклую покатую форму.

После заполнения хранилища силосуемую массу немедленно укрывают для изоляции от воздуха и атмосферных осадков. Задержка укрытия на 2-3 дня увеличивает потери

корма на 7-10% за счет гниения и плесневения верхних слоев и согревания всей массы.

При этом потери питательных веществ в силосе 60-70% влажности, хранящемся в капитальных траншеях без укрытия, составляют 34,9%; при укрытии соломой — 23,5; укрытии землей — 19,0; укрытии пленкой и землей — 12,0%.

Лучший материал для укрытия силоса — полиэтиленовая или хлорвиниловая пленка.

При хранении неукрытого силоса отход массы только от плесневения составляет 220-250 кг с 1 м², а сенажа до 400-500 кг.

Дополнительные потери при хранении неукрытого силоса составляют 110-120 кг на каждую тонну уложенной массы, сенажа 130-140 кг, а расход пленки для укрытия 1 т силоса составляет максимум 130 г, сенажа 200 г.

При сравнении стоимости дополнительно сохраненных питательных веществ корма и пленки — разница в пользу укрытия силоса и сенажа полиэтиленовой пленкой.

Земляное укрытие также высокоэффективно, но зимой смерзшуюся землю трудно снимать и требуются дополнительные материальные затраты.

Укрытие измельченной мокрой соломой с последующим уплотнением и посевом злаковых культур не всегда дает положительный эффект. При недостатке влаги зеленый ковер погибает, а корни высыхают и образуют каналы, по которым проникает воздух, и силос под соломой портится в таком же количестве, как и без укрытия.

Из наиболее часто встречающихся потерь силосной массы следует отметить завышенный срез растений. Высота среза толстостебельных растений при уборке комбайнами не должна превышать 8-10 см, тонкостебельных — 5-6 см. Повышение высоты среза на 1 см снижает количество скошенной массы на 5-7%, что при урожайности 200 ц/га составляет 10-14 ц/га. Отсутствие повышенных бортов, заградительных сеток на транспортных средствах может привести к потерям массы до 14% и, в первую очередь, листьев и соцветий.

Консервирование силосуемой массы с помощью химических и биологических консервантов в 2-3 раза снижает потери питательных веществ. В 1 тонне силоса дополнительно сохраняется 30-40 кормовых единиц, 3-8 кг переваримого протеина, 10-15 кг сахара, 15-25 г каротина.

Для повышения урожайности и полноценности силоса в хозяйствах используют в качестве сырья совместные посева кукурузы с соей, кукурузы с сорго и другие.

По результатам наших исследований заготовка силоса из смешанных посевов кукурузы с соей позволяет увеличить содержание протеина в корме на 42% по сравнению с чистым посевом кукурузы. Скармливание такого комбинированного силоса в рационах молочных коров вызывает тенденцию к повышению молочной продуктивности и жирности молока, по сравнению с кукурузным силосом, а включение его в рацион ремонтного молодняка увеличивает среднесуточные приросты (на 38 граммов), при этом затраты корма на 1 кг привеса снижаются на 1,27 кормовых единиц.

Использование силоса из смеси кукурузы с сорго в рационах молочных коров не имеет преимуществ по сравнению с кукурузным силосом. В результате несколько худшей поедаемости последнего отмечалось некоторое снижение молочной продуктивности, увеличение затрат и стоимости кормов пошедших на единицу продукции (на 0,5 коп. на 1 л молока).

Силосование листостебельной массы кукурузы

При своевременной уборке зерновой кукурузы комбайнами убирается и измельчается листостебельная масса растений, из которой можно получить вполне доброкачественный силос. При уборке кукурузы в фазе восковой спелости зерна влажность листовой массы позволяет обеспечить нормальный процесс брожения при силосовании и нормальное консервирование массы. В листьях кукурузы восковой спелости содержится в 3,5 раза больше протеина, в 50-100 раз (в зависимости от фазы спелости) каротина, чем в стеблях;

последние же содержат почти втрое больше сахара, в этот период листья кукурузы еще зеленые, а стебли сочные (влажность около 65-70%), в массе содержится достаточное количество сахара (2,5%), что обеспечивает нормальную консервацию корма. Силос из такой массы хорошо поедается крупным рогатым скотом.

В Южных районах Украины при уборке зерновой кукурузы влажность листостебельной массы сильно снижается, а при вынужденных задержках с уборкой она может составлять 40-50%, поэтому при силосовании к массе следует добавлять воду или сочные корма, чтобы получить оптимальную для силосуемого сырья влажность — 70%.

Чтобы обеспечить нормальное уплотнение и увлажнение стеблей, их нужно измельчать как можно мельче, что достигается своевременной заточкой ножей барабана и регулировкой зазора между ножами и противорежущей пластиной на уборочных комбайнах. Вода для увлажнения массы подается в мелко распыленном виде. Мелкие капельки воды хорошо и равномерно впитываются измельченной массой, в то время как пущенная сильной струей плохо впитывается, просачивается через массу и скапливается на дне хранилища. В практических условиях количество воды, которое необходимо добавить для увлажнения листостебельной массы, определяют путем помещения 1 кг ее на 3-5 минут в ведро с водой, и определения количества воды, способного впитаться в 1 кг сухих стеблей, т.е. массу вынимают из ведра, дают стечь воде и снова взвешивают. Разница в массе до и после замачивания и будет тем количеством воды, которое впитала масса стеблей: умножив полученную величину на 1000, получим количество воды, необходимое для увлажнения 1 т листостебельной массы.

Если влажность стеблей точно известна, можно вычислить количество воды, которую необходимо добавить до оптимальной влажности с помощью квадрата Пирсона.

Для улучшения процесса силосования целесообразно к силосуемым стеблям добавить закваску из чистых культур молочнокислых бактерий.

В условиях Украины листостебельную массу кукурузы (влажностью 50-60%) силосуют с добавлением кормовых арбузов, тыквы, кабачков (62% стеблей и 38% бахчевых культур). Технология заготовки силоса заключается в послойном размещении компонентов: первый слой — стебли кукурузы толщиной 1 метр, затем слой бахчевых, который измельчается гусеницами трактора, затем укладывается поочередно слой стеблей — бахчевых (по 30 см). При таком способе силосования влажность в слоях колеблется от 65 до 75%. Силос имеет хлебно-фруктовый запах, умеренно кислый, имеет приятный вкус, и по химическому составу мало отличается от обычного кукурузного. Он лучше, чем силос из стеблей, увлажненных водой. Его питательность составляет 0,196 к.ед. и 10,7 г переваримого протеина в 1 кг силоса.

При наличии свежего жома листостебельную массу силосуют примерно также — слой измельченных стеблей (толщиной 1 м), слой жома (0,3 м), затем слои чередуют — 30-40 см стеблей и 15-20 см жома. В верхний слой укладывают только жом для лучшей герметизации массы.

Силосуют стебли с добавлением влажных зеленых кормов, при этом последние хорошо измельчают и тщательно перемешивают со стеблями для обеспечения равномерного увлажнения массы.

Силосование кукурузных початков

Исходя из химического состава и морфологических особенностей, наиболее целесообразно початки убирать в фазе восковой спелости, когда в них содержится максимальное количество переваримых питательных веществ, а листостебельная масса успешно используется для заготовки силоса. В этот период влажность початков составляет в зависимости от сортов и гибридов в среднем 58% (от 44 до 70%) и позволяет силосовать их без дополнительного увлажнения.

Установлено, что оптимальная влажность для силосования початков восковой спелости, измельченных до мезги, находится в пределах 55-60% (при условии тщательного уплотнения и быстрой их закладки). Помещенное в хорошо изолированное

от воздуха сооружение, зерно быстро расходует на дыхание весь имеющийся в хранилище кислород, прекращается жизнедеятельность всех аэробных микроорганизмов, и потери питательных веществ при силосовании не превышают 3,5-4,0%. Силосуют початки обычно сразу после уборки, не давая им разогреться и терять питательные вещества в кучах. При этом в зависимости от влажности початков их измельчают до мезги (с низким содержанием влаги) или до величины горошин (более влажные). Силосуют початки в течение двух дней в небольших емкостях, удобных для использования средств механизации при загрузке и уплотнении массы. Силосовать початки можно и в земляных траншеях, но при этом дно и стены хранилища должны быть выстланы полиэтиленовым полотном.

Учитывая, что обертки початков плохо перевариваются и снижают питательную ценность силоса, целесообразно початки силосовать без оберток.

Силосованные початки имеют высокую питательность (в 1 кг 0,46 к.ед., 27 г переваримого протеина) и могут быть использованы для скармливания всем видам животных. В силосе из початков восковой спелости значительно больше (на 9 г в 1 кг) переваримого протеина и БЭВ (на 5,36%), при этом коэффициент переваримости их выше на 5%, чем силос из початков молочно-восковой спелости.

Силосовать початки, не достигшие восковой спелости, нецелесообразно, так как заложенные в чистом виде, они получают переокисленными и неохотно поедаются животными. Это связано с высоким (около 6%) количеством сахара в молочных початках, который очень бурно подвергается брожению с образованием значительного количества органических кислот, а иногда и газов, что иногда приводит к выпиранию части силосуемой массы из хранилища.

При силосовании незрелых початков хорошим компонентом могут быть не силосующиеся и трудно силосующиеся корма с пониженной влажностью (сырой картофель, сенная люцерновая мука, морковь с ботвой и др.).

Консервирование неизмельченных початков позволяет при условии быстрой закладки и надежной герметизации

хранилища получить силос, но его трудно тщательно уплотнить. Наличие большого количества воздуха между початками приводит к значительным потерям питательных веществ, что существенно снижает ценность готового силоса, ухудшает его кислотный состав. К тому же силос из целых початков не выдерживает длительного хранения, после выемки из силосохранилища неизмельченные початки быстро портятся и на другой день приобретают неприятный запах.

Особенности силосования отдельных культур

Озимая рожь в системе зеленого конвейера используется на зеленую массу, силос, как промежуточная культура. Она эффективно использует зимнюю влагу и дает относительно высокие урожаи. До выхода в трубку зеленая масса ржи хорошо поедается животными, в более поздние фазы, в связи с накоплением клетчатки и снижением переваримости, ее поедаемость снижается (от 97,3% в фазе выхода в трубку до 66,2% в фазе колошения).

Озимая рожь относится к хорошо силосуемым растениям (содержит 2,2-2,7% сахара при влажности 75-77%), в 1 кг зеленой массы ржи содержится 0,21 кормовой единицы и 23 г переваримого протеина, однако избыточная влажность в период ранней уборки приводит к получению переокисленного силоса, увеличению потерь питательных веществ с вытекающим соком, накоплению масляной кислоты. Для получения качественного силоса из озимой ржи зеленую массу краткосрочно провяливают или силосуют в смеси с сухими кормами, которых добавляют 8-10%. Попытка добиться оптимальной влажности массы за счет более поздней уборки положительных результатов не дает, так как содержание сухого вещества в массе увеличивается незначительно, а качество и питательная ценность готового продукта снижаются значительно.

Суданская трава хорошо выдерживает засуху и кратковременные переувлажнения, имеет высокую питательную ценность. В 1 кг зеленой массы в фазе выбрасывания ме-

телки содержится 0,17 к.ед., 18,8 г переваримого протеина, 1,34 г кальция, 0,6 фосфора. По мере роста растений в них увеличивается содержание клетчатки (с 4,26% в начале выхода в трубку до 9,27% в конце цветения), уменьшается количество протеина (соответственно с 4,11 до 2,99%), снижается облиственность (с 64,7% в фазе выхода в трубку до 48,3 при выбрасывании метелки и до 35,1% к началу цветения). Используют суданку чаще на зеленый корм или сено. На силос суданскую траву убирают в период массового цветения или в начале молочно-восковой спелости (но не позже). При переставивании зеленая масса грубеет, плохо уплотняется, силос из нее получается горелый, низкого качества. При силосовании суданской травы в ранние сроки вегетации в отдельных случаях в молодых растениях и отаве в сухую жаркую погоду может образоваться синильная кислота. Чтобы избежать отравления животных, скошенную массу целесообразно провяливать в течение 2-3 часов.

Суданская трава содержит около 3% сахара, хорошо силосуется как в чистом виде, так и в смеси с бобовыми. Питательность 1 кг силоса суданской травы при влажности 67-68% составляет 0,23 к.ед., содержание переваримого протеина 17 г. Для повышения питательной ценности силоса суданскую траву высевают в смеси с соей, яровой викой, чинной. Смешанные посевы убирают в период наилучшего развития бобовых культур. Технология силосования суданской травы такая же, как и кукурузы.

Сорго — универсальная культура, которую можно использовать на зерно, силос, сенаж, зеленый корм, сено, оно хорошо приспособлено к сухому климату и широко распространено в странах СНГ. Зеленую массу сорго хорошо поедают все виды животных, оно содержит достаточное количество сахара, белка, полный набор незаменимых аминокислот, каротин и другие витамины. В то же время следует отметить, что сорго способно накапливать ядовитую синильную кислоту, ее смертельная доза для животных 1 мг на 1 кг живой массы. В засушливое лето в растениях сорго накапливается больше синильной кислоты, чем во влажное, в крепких и здо-

ровых растениях ее накапливается меньше, чем в слабых и больных, заморозки способствуют некоторому повышению синильной кислоты в отаве. Количество синильной кислоты зависит и от сортовой принадлежности, возраста растений, по мере старения растений содержание кислоты резко уменьшается (в среднем с 73 мг/кг в фазе выхода в трубку до 10 мг/кг в фазе восковой спелости семян).

Провяливание зеленой массы перед силосованием снижает уровень содержания синильной кислоты. При провяливании массы в течение 2-х часов содержание синильной кислоты уменьшается в 3,8-7,0 раз в солнечную погоду и в 1,3 раза в пасмурную.

На силос сорго убирают в фазе начала восковой спелости, когда оно имеет оптимальную влажность, минимальное количество синильной кислоты и высокую урожайность. В фазе полной спелости сорго лучше силосовать в смеси с сочными кормами (тыквой, ботвой сахарной свеклы и др.). По переваримости питательных веществ сорговый силос несколько уступает кукурузному. Скармливают сорговый силос после предварительного приучения (начиная с 8-10 кг на голову крупного рогатого скота), затем дачу увеличивают до 20-25 кг в сутки. Лучше поедается смесь из кукурузного и соргового силоса.

Подсолнечник на силос сеют как в чистом виде, так и в смеси с бобовыми. В практике обычно используют ранние посевы подсолнечника, обеспечивающие высокий выход зеленой массы и позволяющие заканчивать силосование до уборки зерновых культур. Можно высевать подсолнечник поукосно и получать дополнительно значительное количество высококачественного корма.

Начинают убирать подсолнечник на силос в фазе начала цветения (когда зацветает примерно третья часть растений), в этот период содержание воды в зеленой массе колеблется в пределах 79-83%, а питательная ценность 1 кг — 0,11-0,13 к.ед., 11-12 г переваримого протеина. Подсолнечник содержит 1,92% сахара, при влажности 87% его сахарный минимум составляет 1,59%. Поэтому при высокой влажнос-

ти и некотором излишке сахара силос получается не всегда хороший. Чтобы снизить влажность до оптимальной (70-75%), подсолнечник силосуют с добавлением 5-10% сухих, хорошо измельченных кормов. При добавлении бобового компонента при силосовании следует учитывать их силосуемость — легкосилосуемые (горох) добавляют без ограничений, трудносилосуемые и несилосуемые — в небольших количествах с учетом сахарного минимума. Подсолнечник хорошо силосуется в смеси с кукурузой (при уплотнении посевов кукурузы подсолнечником) в любом соотношении, при этом корм получается высокого качества и хорошо поедается крупным рогатым скотом и свиньями. При запаздывании с уборкой подсолнечника (по окончании цветения) стебли грубеют, листья сохнут и опадают, что приводит к значительному ухудшению кормовых и технологических качеств растения, снижению выхода питательных веществ с единицы площади. Для свиней и птицы подсолнечник силосуют в фазе образования корзинок, когда растения нежное и содержит мало клетчатки.

При использовании подсолнечника в качестве пожнивной культуры его убирают в ранней фазе. В начале бутонизации листья и стебли составляют, соответственно, 40 и 60% от общей массы, в фазе полной бутонизации 33 и 67, в конце 24 и 76%. В листьях молодого подсолнечника содержится много сырого протеина (до 250 г в 1 кг сухого вещества), много воды и вследствие этого корм плохо силосуется, поэтому требуется добавление консервирующих добавок (закваски чистых культур молочнокислых бактерий, молочной сыворотки), угнетающих развитие гнилостной микрофлоры и способствующих быстрому созреванию силоса за счет молочнокислого брожения. 5 г сухой закваски (в расчете на 1 т массы) разводят за 1-2 часа до использования в 5 литрах воды и равномерно опрыскивают массу. Молочную сыворотку в зависимости от влажности силосуемого сырья вносят по 5-30 л на 1 т массы. Однако с экономической точки зрения не всегда целесообразно вносить консервирующие добавки, особенно при нарушении технологии силосования.

Для получения качественного силоса из подсолнечника необходимо тщательное и равномерное измельчение стеблей (длиной не более 4 см) и хорошая трамбовка силосуемой массы. Для предотвращения потерь сока на дно хранилища укладывают слой (50 см) соломенной резки или половы. Сухой корм, промоченный соком, хорошо силосуется. Сверху массу укрывают пленкой и землей. Готовый силос из подсолнечника содержит в среднем 2,3% протеина, 6% клетчатки, 9,5% БЭВ, в 1 кг 0,14-0,15 к.ед., 14 г переваримого протеина.

Учитывая то, что силос на воздухе быстро чернеет, его следует аккуратно выбирать из хранилища, не раскрывать лишней площади, не распушивать и укрывать пленкой или соломенными матами.

Обычно для получения силоса высевают наиболее облиственные сорта (позднеспелые высокорослые), которые содержат в листьях значительное количество незаменимых аминокислот.

Силосование бобовых культур

Бобовые культуры, как правило, содержат значительное количество белковых веществ и относительно недостаточное количество сахара, в связи с чем они или трудно силосуются, или совсем не силосуются в чистом виде.

Поэтому силосование бобовых культур требует определенных технологических приемов, начиная от выбора соответствующей фазы вегетации, в которой данная культура содержит наибольшее количество сахара, предварительного провяливания массы, до использования легкосилосующихся добавок, химических консервантов, ферментных препаратов и бактериальной закваски.

Белковые вещества зеленого корма быстро разлагаются, поэтому их необходимо быстро и надежно консервировать, что можно обеспечить только в условиях достаточного количества легкоферментируемых углеводов в силосуемой массе.

Люцерна в чистом виде силосуется плохо, ее чаще используют для приготовления сена, сенажа, травяной муки.

Однако в зависимости от погодноклиматических условий и других причин ее силосуют или консервируют химическими препаратами. При высоком содержании протеина (36-42 г/кг в фазе бутонизации — начале цветения) и минеральных солей (4,82-5,93 кальция и 0,57-0,67 г/кг фосфора) люцерна содержит всего 0,56-1,58% сахара, при сахарном минимуме для нее в пределах 1,39-1,74%.

Силосуют люцерну обычно в смеси с высокоуглеводными кормами — кукурузой, сорго, сахарной и полусахарной свеклой, мелассой. Кукуруза и сорго составляют 50-70% массы, свекла — 10%, меласса 2-4%. Последнюю предварительно разводят в воде 1:2-3 и равномерно опрыскивают помещенную в хранилище массу люцерны.

При силосовании люцерны с сахаристыми кормами компоненты необходимо тщательно перемешивать, потому что при послойном силосовании каждый корм силосуеться отдельно, и, как правило, слой силоса из люцерны получается невысокого качества.

Для крупного рогатого скота и овец люцерну на силос скашивают после начала цветения, для свиней и птицы в фазе бутонизации. Люцерна является хорошим компонентом для комбинированного силоса.

При кратковременном провяливание люцерны перед силосованием до влажности 60-65% получается силос высокого качества, при этом значительно снижаются потери сухого вещества (на 6-11%).

Консервируют люцерну химическими препаратами — пиросульфитом натрия (5 кг/т массы), ортофосфорной кислотой (74% кислота перед внесением разводится водой в соотношении 1:7 и вносится из расчета 68 л готового раствора на 1 т массы при консервации первого укоса и 59 л второго укоса).

Клевер — трудносилосуемая культура, используется обычно для заготовки сена и кормов искусственной сушки, но при неблагоприятных погодноклиматических условиях ее можно силосовать, оптимальные сроки уборки на силос для жвачных — фаза начала цветения, для свиней и птицы — фаза бутонизации.

Для повышения качества силоса его, как и люцерну, силосуют в смеси с сахаристыми кормами, с использованием чистых культур молочнокислых бактерий (0,5%), консервантов — органических кислот (муравьиной кислотой).

Сою можно использовать на сено, силос и зеленый корм. Во многих случаях она представляет интерес как компонент при силосовании кукурузы, подсолнечника и других низкобелковых культур. Для крупного рогатого скота сою на силос убирают не позже полного налива бобов в нижнем ярусе, для свиней и птицы — в фазе начала цветения нижнего яруса — в период максимального выхода зеленой массы с гектара.

Переставание сои приводит к резкому снижению переваримости питательных веществ (протеина в начале цветения 75,8, в фазе затвердения бобов 62,7; жира соответственно 56,3 и 49,7; клетчатки 61,5 и 56,7%).

Соя — трудносилосуемая культура (содержит 1,16% сахара, при сахарном минимуме 1,54%), поэтому силосуют ее только с добавками углеводистых кормов (кукурузы 1:1, сахарной свеклы 9:1, кормовой 4:1, или добавляют мелассу 1-2%). Предварительное провяливание сои до влажности 60-65% улучшает качество силоса.

Донник — однолетнее или двухлетнее растение семейства бобовых. На корм чаще возделывают белый двухлетний донник, по кормовым достоинствам он не уступает лучшим многолетним бобовым травам. В 1 кг зеленой массы донника содержится 0,19 к.ед., 34-44 г переваримого протеина. При влажности 78,7% до цветения в нем содержится 1,42% сахара.

Донник можно использовать для приготовления сена, сенажа и силоса. Однако донник белый содержит в своем составе особое ароматическое вещество — кумарин, который снижает вкусовые качества зеленой массы и может вызвать отравление животных. Для лошадей смертельной дозой кумарина считается 50 г, а для овец — свыше 5 г. Для крупного рогатого скота и лошадей 25 г кумарина безвредны. Обычно животные в первые 2-3 дня поедают донник неохотно, а затем привыкают к нему.

Наибольшее содержание кумарина в доннике в период цветения — 1,2%.

На силос донник начинают убирать до бутонизации и заканчивают до начала цветения — в этот период в нем содержится наименьшее количество кумарина, стебли не грубые и больше содержится питательных веществ, чем в период цветения.

В настоящее время выведены сорта донника с низким содержанием кумарина (0,06%), не представляющим опасности для животных.

Как и большинство бобовых культур, донник трудно силосуются, для получения высококачественного силоса добавляют легкосилосующиеся растения, культуры молочнокислых бактерий.

Проявление донника или использование консервантов улучшает качество силоса. Готовый силос имеет специфический запах и во избежание случайностей его необходимо в течение 2-3 недель скормить небольшой группе откормочного или молодого скота и только после этого остальному поголовью.

Эспарцет довольно питательная культура. В 1 кг его в фазе цветения содержится 0,21 к.ед., 29,3 г переваримого протеина, 53-67 мг каротина, сахара от 1,2 до 2,2%, крахмала 0,54-0,73%.

Силосуют эспарцет в фазе цветения, в этот период его влажность не превышает 74% и он содержит большее количество сахара, чем в фазе бутонизации (1%). При влажности массы выше 74% эспарцет целесообразно слегка подвялить или добавить сухих кормов.

Горох, наряду с хорошим зерновым кормом, возделывается на зеленый корм, сено, силос, сенаж, травяную муку. Существенным его недостатком является полегание растений задолго до образования зерна.

Силосуемость гороха определяет фаза его спелости и влажность массы. Хороший силос получается при использовании гороха в фазе полного налива зерна в нижних ярусах, при заготовке в фазе цветения масса силосуются плохо, и качество корма получается невысокое. Это связано с наличием различного количества легкопереваримых углеводов в массе — в фазе бутонизации при влажности массы 84,5% содержится только 1,91% сахара и 0,54% крахмала, в стадии формирования зерна соответственно 3,09 и 1,82%.

Бобы кормовые используются в качестве концентрированного корма, зеленой массы и силоса. Они являются хорошим компонентом для совместного посева с кукурузой, подсолнечником, овсом и другими культурами. Как ранняя (фаза цветения), так и поздняя (близкая к полной спелости) уборка кормовых бобов из-за низкого содержания сахара не обеспечивает получения доброкачественного силоса. Оптимальным сроком уборки кормовых бобов на силос является фаза полного налива зерна в нижних ярусах. В этой фазе обеспечивается получение наибольшего урожая зеленой массы и сухого вещества, растения содержат достаточное количество сахара, обеспечивающее силосование как в чистом виде, так и в смеси с трудносилосуемыми растениями. Для свиней и птицы кормовые бобы закладывают в фазе цветения нижних ярусов с обязательным добавлением кормов богатых сахаром.

Бобы, убираемые в поздние фазы спелости, силосуют также с добавкой сахаристых кормов. Если влажность массы в этот период низкая, необходимо добавлять влажные корма для лучшего уплотнения массы. В этом случае требуется тщательная трамбовка для удаления воздуха из стеблей трубчатого строения.

Силосование ботвы сахарной свеклы

1 кг ботвы содержит 0,16-0,20 к.ед., 19-22 г переваримого протеина, 1,8-2,5 г кальция, 0,3-0,4 фосфора, 3-4 г калия, дефицитные микроэлементы, каротин, аскорбиновую кислоту, незаменимые аминокислоты, которые хорошо усваиваются животными.

Получить высококачественный силос можно только при строгом соблюдении всех технологических требований. Основной причиной низкого качества силоса является загрязнение земель, значительно влияет на качество время пребывания ее на поле. Хранение ботвы в кучах приводит к согреванию массы вследствие дыхания растительных клеток — потери составляют 1-3% за сутки. Первыми разлагаются сахар, белок, продукты их разложения негативно влияют на последующие процессы силосования. При этом нитраты, содержащиеся в ботве, превращаются в нитриты — токсические вещества.

Поэтому процесс уборки сахарной свеклы и силосования ботвы должен осуществляться поточным методом. Закладывают ботву в облицованные траншеи. Загрузку хранилищ организывают так, чтобы транспортные средства не заезжали на силосуемую массу и не вносили землю. Ботву высыпают около хранилища и погрузчиками подают в хранилище. Траншею заполняют за 4-5 дней, укладывая ежедневно слой толщиной не менее 80 см, последний слой накрывают пленкой, уплотненной соломенной резкой, тюками соломы или землей.

Учитывая высокое содержание влаги в ботве (80-85%), ее закладывают в траншею вместе с сухими кормами (10-15% от массы ботвы): озимой соломой, измельченными кукурузными стеблями, соломой многолетних трав.

Необходимо равномерное смешивание ингредиентов, послойное распределение соломы не дает желаемых результатов. Массу следует тщательно трамбовать тяжелыми тракторами, особенно у стен хранилища. Силос из ботвы скармливают взрослому рогатому скоту в ограниченном количестве (10-12 кг) после 3-4-х-дневного приучения, что связано с наличием в ботве щавелевой кислоты, которая при скармливании больших количеств силоса может вызвать нарушение

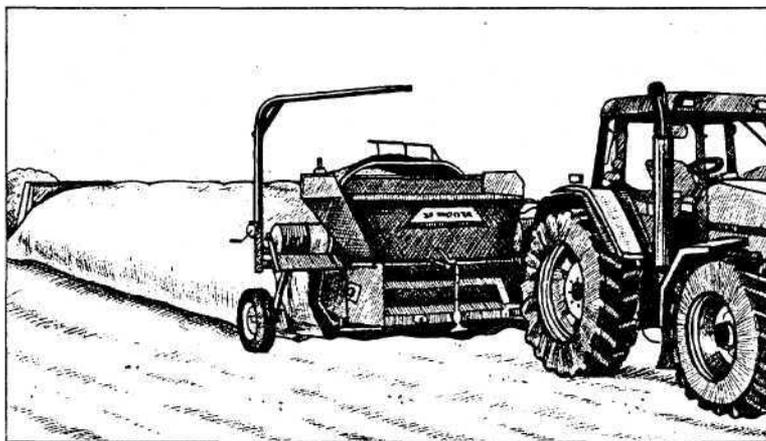


Рис. 1. Укладка силоса в полиэтиленовый рукав

пищеварения у животных и нарушить минеральный обмен, особенно кальциевый.

Силосование ботвы зависит от содержания сахара, в сентябре она силосуется лучше (содержит больше сахара), чем в октябре, когда содержание сахара в ней резко снижается.

В последнее время в Западной Европе широко распространяется консервирование и хранение кормов в рукавах из фольги или полиэтилена. При силосовании в полиэтиленовых рукавах интенсивно образуется молочная кислота, быстро снижающая рН массы. После загрузки зеленой массы в течение первой недели рН снижается до 5,0, а на 21 день достигает 4,3 (рис. 1).

Быстрая закладка массы (максимум 2 дня), хорошее уплотнение и немедленная ее герметизация создает хорошие условия хранения, обеспечивает высокую концентрацию энергии, а образующиеся органические кислоты существенно обогащают консервируемую массу питательными веществами. В полиэтиленовые рукава можно закладывать силос, сенаж, тюки и рулоны сена повышенной влажности, измельченное влажное зерно кукурузы и другие корма, которые хорошо сохраняются в герметических условиях (рис. 2).

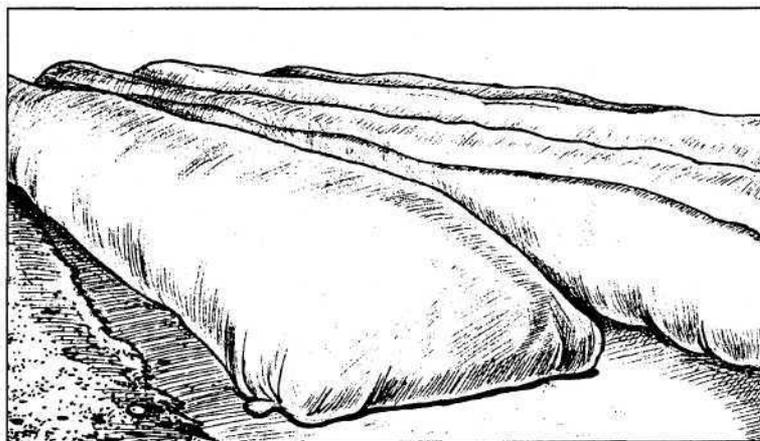


Рис. 2. Полиэтиленовые рукава для хранения силоса, сенажа

ТЕХНОЛОГИЯ ЗАГОТОВКИ КОМБИНИРОВАННОГО СИЛОСА

Учитывая то, что свиньи — всеядные животные и могут эффективно использовать не только концентрированные, но и сочные, зеленые, грубые корма (у свиноматок до 50-60% питательности рациона можно восполнить этими кормами) — для кормления в зимний период заготавливают комбинированный силос. Сырьем для комбисилоса служат, как правило, корма, богатые легкопереваримыми углеводами, зеленая масса, ботва овощных культур, сенная резка.

Состав силоса может быть разным, в зависимости от наличия в хозяйстве сырья, но он должен отвечать определенным требованиям. Питательность 1 кг силоса не менее 0,25 к.ед., содержание переваримого протеина 20-30 г, каротина 10-20 мг, клетчатки не более 5%.

Таблица 3. Примерная рецептура комбинированных силосов для свиней

Компоненты	Рецепты комбисилоса						
	1	2	3	4	5	6	7
Кукурузные початки, %	50	40	30	20	20	30	40
Свекла кормовая, %	—	25	30	30	60	35	—
Зеленая масса люцерны, %	10	25	20	20	20	—	—
Сенная травяная мука, %	—	10	10	10	—	—	15
Тыква, %	40	—	10	10	—	30	45
Морковь, %	—	—	—	5	—	—	—
Отходы огорода, %	—	—	—	5	—	—	—
К.ед.	0,31	0,4	0,34	0,34	0,2	0,27	0,31
Переваримый протеин, г	18	42	38	41	20	20	22
Каротин, г	32	33	40	48	16,1	20	50
Клетчатка, %	5,8	5,6	4,1	4,6	3,6	3,4	6,0

К месту силосования подвозят все ингредиенты. Возле хранилища устанавливаются измельчители (размер частиц должен быть 2-4 см) и равномерно в соответствии с принятым рецептом загружают массу в хранилище.

Общие требования, обеспечивающие получение силоса высокого качества: влажность силосуемой массы должна быть в пределах 65-75%. При избытке влаги к кормам добавляют сенную муку бобовых культур до 18% по весу или муку из соломы и мякины зернобобовых до 5-6% по весу.

Концентрированные корма добавлять в комбисилос нецелесообразно, так как до 10% их питательности теряется.

Добавка зеленой массы и сеной резки предотвращает излишнее закисание силоса.

Отдельные компоненты силосного сырья при загрузке надо непрерывно перемешивать в траншее (навесным культиватором, бульдозером). Закладывать послойно кукурузные початки, корнеплоды, отаву многолетних трав не рекомендуется, так как в каждом слое процесс консервирования протекает по-разному, и качество силоса получается различное.

Наряду с перемешиванием необходимо проводить трамбовку силосуемой массы. Сырье влажностью выше 70% достаточно плотно укладывается без трамбовки (в 1 м³ — 900-1000 кг), менее 70% — следует уплотнять, особенно у стен и по углам хранилища. Перерывы в силосовании недопустимы, так как они ведут к накоплению уксусной кислоты, его перекисанию и плохому поеданию силоса животными.

Емкость следует заполнять на 0,5-1,0 м выше краев, так как после укрытия хранилища масса дает усадку.

Укрывают емкость обычно полиэтиленовой пленкой, края тщательно заделывают или засыпают землей. При отсутствии пленки силосуемую массу укрывают 30 сантиметровым слоем измельченной свежей зеленой массы, затем увлажненной соломой. Задержка с укрытием на 3 дня увеличивает потери силоса на 7-10% (угар, порча).

В птицеводстве используются два вида комбисилоса: один — из молодых, незагрубевших зеленых растений — источник каротина. В 1 кг такого силоса содержится 0,16-

0,18 к.ед., 28-30 г переваримого протеина, 70-80 мг каротина. В рационе кур он может составлять до 7%. В состав второго вида комбисилоса входят: сахарная свекла, початки кукурузы, картофель. В 1 кг этого силоса соответственно содержится 0,25-0,30 к.ед., 20-25 г переваримого протеина, 15-17 мг каротина.

Рецепты комбисилоса для птицы:

- | | |
|--------------------------|-------|
| 1. Зеленая массы бобовых | — 80% |
| морковь | — 20% |
| 2. Зеленая масса бобовых | — 70% |
| тыква | — 30% |
| 3. Тыква | — 75% |
| Кукурузные початки | — 25% |

Комбинированный силос скармливают птице как в чистом виде, так и в составе влажных кормосмесей.

Созревает силос через 3-4 недели.

Готовый комбинированный силос — это высокопитательный корм, использовать который можно в любое время года.

Комбинированный силос следует скармливать в следующих количествах (% от питательности рациона): свиньям на откорме — 25-30, маткам в непроизводительном отдыхе и супоросным — 20-25, подсосным — 15-20, ремонтному молодняку — 20-30, хрякам и пороссятам-отъемышам — 5-10.

При скармливании комбинированного силоса необходимо вести контроль минеральных веществ в рационе. На 1 к.ед. должно приходиться 7 г кальция и 6 г фосфора.

В хозяйстве на свиноматку с приплодом должно заготавливаться 7-10 тонн комбикорма, на 1 голову на откорме 8-10 ц.

ТЕХНОЛОГИЯ ЗАГОТОВКИ СЕНАЖА

Сенаж — консервированный корм из тонкостебельных травянистых растений, убранных в ранние сроки вегетации, в период, когда они содержат максимальное количество питательных веществ и относительно легко (при минимальных потерях) поддаются провяливаю. В качестве сырья ис-

пользуются многолетние и однолетние бобовые травы как в чистом виде, так и в смеси.

В отличие от обычного силоса при заготовке сенажа консервирование зеленой массы обуславливается не накоплением в ней органических кислот, а ее физиологической сухостью, предотвращающей в герметических условиях порчу корма под влиянием гнилостных и других микроорганизмов.

В таком корме незначительны биохимические процессы, связанные с расходом сахара, сенаж получается не кислым, а пресным с pH около 5,0 и по содержанию сахара приближается к зеленой массе. Для большинства растений относительная физиологическая сухость наступает при провяливании до влажности 45-55%. В этом случае водоудерживающая сила гидрофильных коллоидов и осмотически активных веществ клеток равна примерно 50-55 атм. Сосущая сила большинства микроорганизмов, за исключением плесневых грибов, находится в пределах или ниже 50 атмосфер. Влаги проявленных растений становится для них недоступной и развитие микробиологических процессов крайне ограничивается.

Закладка провяленной массы в хранилище и надежная ее изоляция от воздуха исключает возможность порчи корма от плесени, для развития которой требуются аэробные условия, и от гнилостных микроорганизмов, развитие которых лимитируется отсутствием доступной влаги.

Наряду с физиологической сухостью определенную роль в консервировании корма играет и накопление углекислого газа, который создает не только надлежущую анаэробную среду, но и проявляет определенное избирательное бактерицидное действие.

Параллельно с аутоконсервированием в сенажной массе происходят относительно интенсивные микробиологические процессы, пока в среде присутствует кислород — развивается вся эпифитная микрофлора, сохранившаяся при провяливании растений.

Главным требованием при определении оптимальных сроков уборки трав на сенаж является максимальный выход

питательных веществ с единицы площади в готовом корме, высокие качество и питательная ценность корма, возможность получения последующих укосов многолетних трав.

В ранние фазы вегетации накопление урожая идет преимущественно за счет накопления листовой поверхности, то есть морфологических частей растений, которые содержат наибольшую концентрацию питательных веществ и легко поддаются процессу провяливания.

У бобовых трав наибольшая листовая поверхность образуется в фазе начала образования бутонов, у злаковых — в фазе выхода в трубку. В последующие фазы увеличение урожая многолетних трав происходит в основном за счет увеличения стеблей. По мере старения стебли и листья становятся более грубыми и менее питательными (в бобовых травах за период от бутонизации до цветения содержание азота уменьшается в 1,5 раза, а в злаковых от кущения до цветения в 1,8 раза).

По мере старения растений ухудшается не только их питательная ценность, но и технологические качества. В ранние фазы вегетации листья и стебли имеют оптимальное соотношение влаги, что создает предпосылки для равномерного провяливания листьев, стеблей, соцветий. В более поздние фазы из-за грубости материала и неравномерного распределения влаги провяливание растений более продолжительно, более глубоко. Например, водоудерживающая сила люцерны в ранних фазах вегетации достигает 52 атмосфер при влажности 65-75%, а во время цветения для достижения такой водоудерживающей силы ее нужно провяливать до влажности 50-56%, что приводит к увеличению как биохимических потерь, так и механических (за счет неравномерного высыхания и потерь листьев). У люцерны наибольший выход сухого вещества, кормовых единиц и переваримого протеина имеет место при уборке ее в начале цветения.

Проведя первое скашивание в начале бутонизации, хозяйства степной зоны в богарных условиях получают второй полноценный укос, в условиях орошения — четыре и более.

Однолетние травы имеют существенные особенности роста и развития, которые определяют оптимальные сроки

уборки. У злаковых трав с началом колошения, по сравнению с фазой выхода в трубку, резко уменьшается удельный вес листьев, у бобовых эти изменения невелики. Это связано с тем, что у однолетних бобовых трав образование новых листьев не прекращается почти весь период вегетации растений, тогда как у однолетних злаковых трав возникновение новых листьев прекращается с началом колошения. Поэтому оптимальный срок уборки однолетних трав на сенаж — конец бутонизации. Скашивание чистых посевов гороха и сои следует производить в начале цветения и продолжать до образования бобов.

В условиях Донбасса обычно для скашивания зеленой массы в валок используют зерновые жатки ЖВН-6 с переоборудованным режущим аппаратом на низкий срез, ЖРС-4,9, ЖРБ-4,2, КПВ-3, Е-301. Масса одного погонного метра вала может достигать 10 кг и провяливаться до нужной влажности в течение 12 часов. От продолжительности, степени провяливания зависят потери питательных веществ при заготовке сенажа. Чем выше степень обезвоживания, тем больше потери в процессе провяливания и меньше при консервации.

При провяливании массы до влажности 50-55% механические потери составляют 5-6%, с уменьшением влажности потери возрастают.

Биохимические потери при интенсивном провяливании составляют около 5% («голодный» обмен, потери крахмала и простых форм белков), при провяливании в течение двух суток около 9%. Потери каротина при провяливании массы достигают 70% и более.

Лучшее время для скашивания — утренние часы. Высота среза однолетних и многолетних трав 5-6 см, многолетних трав первого укоса 8-9 см, отавы 6-7 см.

Качество сенажа определяется и степенью измельчения массы. Размер частиц не должен превышать 3 см. Чем мельче измельчена провяленная масса, тем она лучше уплотняется, созревание корма проходит без заметного повышения температуры в массе и, следовательно, без значительного снижения переваримости протеина. При высокой темпера-

туре созревания сенажа (до 50°C) переваримость протеина может снижаться в 2 и более раз.

Для подбора, измельчения и погрузки в транспортные средства используются комбайны КСК-100, Е-280, КПКУ-75, КПИ-2,4, УЭС «Полесье 250» и другие. Транспортные средства должны иметь наращенные борта, чтобы максимально использовать их грузоподъемность и снизить потери при погрузке.

Уплотнение массы осуществляется круглосуточно тяжелыми тракторами. Плотность сенажной массы при хорошей трамбовке должна достигать 550-600 кг в 1 м³.

Продолжительность закладки в хранилище не должна превышать трех-четырёх дней. В связи с этим производительность комплекса машин, применяемых на заготовке сенажа, должна соответствовать типу и размеру хранилищ. Ежедневно закладываемый слой утрамбованной сенажной массы должен быть не менее 0,7-1,0 м.

После заполнения траншеи сенажную массу сверху укрывают слоем свежескошенной травы толщиной 30-35 см, плотником синтетической пленки, края которой тщательно заправляют между стенкой траншеи и массой на глубину 50 см, поверх пленки насыпают слой земли толщиной 5-8 см, чтобы сенаж не промерзал, укрывают 50-сантиметровым слоем соломы. На укрытие 1 т сенажа требуется 1 м² пленки.

Учитывая то, что консервирование массы обеспечивает герметизацию хранилища и массы, и при доступе воздуха в массу начинается ухудшение качества корма, выгрузка сенажа из траншеи осуществляется вертикальными слоями шириной 50 см, что определяется величиной проникновения воздуха в массу в течение суток.

Нередко в хозяйствах при неблагоприятных погодных условиях и попадании под дождь присушенной на сено массы, ее используют для приготовления сенажа. Как правило, в этом случае не получается качественного корма в связи с имеющим место молочно-уксусно-маслянокислым брожением и накоплением органических кислот. Смоченная дождем высушенная на сено масса до 45-50% влажности не облада-

ет необходимой физиологической сухостью, обеспечиваемой гидрофильными коллоидами и осмотически активными веществами клеток проявленных растений. Дождевая вода находится на поверхности растений и свободно используется различными микроорганизмами, происходят бродильные и другие процессы в массе, что снижает качество корма.

Проведенные нами исследования по изучению эффективности использования сенажа в рационах молочных коров и ремонтного молодняка свидетельствуют о его благотворном влиянии на продуктивность и снижение затрат кормов, прошедших на единицу продукции, особенно в стоимостном выражении.

В частности, при замене в рационе сена (4,5 кг) и половины свеклы (7,0 кг) сенажом (9 кг) имеет место тенденция к увеличению молочной продуктивности (на 0,9%), снижению затрат корма в кормовых единицах (на 0,08 к.ед.) и стоимостном выражении (на 25,7%).

При повышении уровня сенажа в рационе молочных коров продуктивностью 9-10 кг (замена 10 кг кукурузного силоса, 14 кг кормовой свеклы, 4,5 кг сена) до 20 кг, молочная продуктивность возросла на 5,7%, затраты корма на 1 литр молока уменьшились на 0,13 к.ед., а в денежном выражении на 45,9%.

Это можно объяснить относительно меньшей себестоимостью кормовой единицы сенажа по сравнению с силосом, сеном и свеклой, и достаточно высокой его полноценностью.

Подобные результаты получены и при выращивании ремонтного молодняка крупного рогатого скота — замена одной трети силоса в рационе сенажом способствовала увеличению среднесуточных привесов (на 109 г или 14,9%), снижению затрат корма на единицу привеса.

ТЕХНОЛОГИЯ ЗАГОТОВКИ СЕНА

Качество сена, как и любого другого корма, зависит от времени уборки растений. Многолетние травы убирают на сено в фазе бутонизации бобовых и колошения злаков, и не

позднее начала цветения. При скашивании растений в начале колошения, по сравнению с фазой цветения, сбор кормовых единиц с 1 га увеличивается на 24,5%, переваримого протеина на 35%.

Одной из наиболее ответственных операций, с точки зрения максимального сохранения питательных веществ при заготовке сена, является сушка трав. Эффективность полевой сушки трав в значительной степени определяется технологией их скашивания. В зависимости от погодных-климатических условий осуществляют скашивание в прокосы, скашивание в валки, скашивание с плющением в валки. В зоне степи при урожайности массы 100 ц/га травы сразу после скашивания собирают в валки.

Учитывая неравномерность высыхания стеблей и листьев из-за различного содержания влаги и поверхности испарения, в результате чего листья пересыхают и при подборе сена осыпаются, целесообразно плющение бобовых растений. Плющение способствует более быстрому (в 1,5-2 раза) и равномерному подсыханию.

Заготовка рассыпного сена методом полевой сушки с последующим укладыванием в скирды — самая нерациональная с точки зрения потерь питательных веществ (достигают 50%). Применение активного вентилирования способствует снижению потерь питательных веществ в сравнении с полевой сушкой на 15%. Скашивают траву на сено косилками общего назначения КТП-6, КДП-4, КС-2,1, КРН-2,1, косилками-плющилками Е-301, Е-302, КПС-5Г, КПВ-3, косилками-измельчителями Е-281, КСК-100, КПКУ-75, Дон 350, Дон 680, «Полесье-250», «Полесье-700», КПИ-2,4.

Скошенную с применением плющения траву оборачивают и ворошат через 2-3 часа граблями ГВК-6, ГВР-6, граблями-ворошилками Е-247, ротационными машинами. При достижении влажности скошенной массы 50-55% ее сгребают в валки, проявляя до влажности 35-40% и подбирают с помощью копнителев ПК-1,6, ПКС-2М, подборщиком-погрузчиком Е-062, стогометателями ПФ-0,5, СШР-0,5. При необходимости осуществляют ворошение массы, одна-

ко до влажности массы 45-50%. В последующем эта операция приводит к значительным механическим потерям (в основном листьев).

Для визуальной оценки влажности массы можно пользоваться следующими показателями:

— 70-50% — листья подвяли, посветтели, стебли зеленые и свежие;

— 50-40% — листья мягкие, стебли посветтели, привяли, листья еще не крошатся (ворошение прекращают);

— 40-30% — стебли мягкие, поблекли, черешки листьев начинают ломаться (реальная возможность потерь листьев);

— 30-25% — листья высохли, крошатся, черешки листьев ломаются, стебли привяли, но не ломаются (потери сухого вещества большие);

— 25-20% — стебли гибкие, при нажатии ногтем сок не выделяется, черешки листьев хрупкие (потери сухого вещества значительные, подбирать массу следует только в ночное время — травы пересушены);

— меньше 20% — стебли ломкие, особенно черешки листьев и верхушки растений (потери очень велики).

Для уменьшения механических потерь грабли пускают по направлению скашивания массы, при этом скорость не должна превышать 4,5-5,0 км/час. При затяжной дождливой погоде валок оборачивают валкообразователями на самоходной косилке КПС-5Г. При урожайности сена 40-50 ц/га используют одну секцию ГВК-6. Масса хорошо просыхает, если в 1 погонном метре валка не более 2 кг массы. При заготовке рассыпного сена из валков, при влажности массы до 45%, формируют копны копнителем ПК-1.6А или переоборудованными зерноуборочными комбайнами, навесными волокушами, скирдообразователями СПТ-60, где она доходит до влажности 20%, при которой сено скирдуют.

Уборка трав на сено по системе прокос —> валок —> копна —> хранилище при своевременном выполнении всех операций дает возможность получить сено хорошего качества, но требует значительных затрат труда. Поэтому она уступает место системе уборки, при которой после проявлявания в валках массу

подбирают и прессуют подборщиками ПС-1,6, К-454, К-453, ПРП-1,6. Исключение двух операций — копнение и скирдование, требующих применения ручного труда — значительно ускоряет процесс уборки трав. Производительность труда увеличивается и в связи с повышением транспортабельности сена в прессованном виде (его объем уменьшается почти в 3 раза).

При использовании активного вентилирования сено подбирают из валков при влажности около 30%, что значительно сокращает механические потери и срок нахождения сена в поле. В этом случае за один проход сено прессуют в тюки и грузят на транспортные средства повышенных объемов. Сохранность питательных веществ увеличивается до 83%, протеина — до 79%, затраты труда снижаются на 49,6-51,3%, а затраты на 1 к.ед. на 18,1%. Спрессованные тюки подвозят к месту хранения и досушивают на открытой площадке под легким навесом. Тюкованное сено вентилируют в штабеле с одним продольным каналом, выложенным из тюков, или в штабеле, сложенном на специальной воздухораспределительной системе. Сверху штабель тюкованного сена укрывают рассыпным сеном. Воздуховод из тюков представляет собой канал высотой не менее 1 м, шириной 0,8-0,9. Для поддержания тюков на верхние ряды (3-4-й) укладывают через каждые 20 см деревянные брусья длиной 170 см, канал делают короче штабеля на 1-2 метра. Время досушивания 15-20 дней, удельная подача воздуха 8-10 м³ на 1 м² площади в минуту при давлении не менее 50 мм водяного столба.

Высокая производительность труда при уборке сена достигается при прессовании массы в рулоны по 350-500 кг. Однако главным недостатком технологии является трудность обеспечения равномерного провяливания и сушки трав. В районах с умеренным климатом в отдельных очагах массы повышенной влажности завернутых в рулон возникает плесневение и порча сена. В южных сухих районах эти очаги в отдельных случаях могут досыхать в процессе хранения.

Поэтому в рулоны закатывают массу с низкой влажностью 15-17%, что сопровождается большими потерями в процессе прессования такой массы.

В странах Западной Европы для снижения потерь питательных веществ при провяливании и прессовании уборку трав начинают при повышенной влажности (25-45%), но для устранения плесневения сена рулоны после их формирования обматывают в несколько слоев полиэтиленовой эластичной пленкой. При отсутствии доступа кислорода плесневые грибы не размножаются и корм не портится.

При заготовке рассыпного сена с помощью активного вентилирования провяленную массу укладывают рыхлым 2-х метровым слоем на воздухораспределитель и включают вентилятор. При уменьшении влажности до 20-25% накладывают второй слой провяленной массы толщиной 2 м и так до завершения скирды.

Воздухораспределители используются обычно трапециевидного сечения, шириной внизу $\frac{1}{4}$ ширины скирды, высотой $\frac{1}{3}$ высоты скирды. При выборе размера скирды учитывают, что на 1 м² ее поверхности нужно подавать 300-400 м³ или 1200 м³ воздуха в час на 1 т высушиваемого сена (4-5 дней на формирование и вентилирование). Если через 3-4 суток при включении вентилятора на 30-40 минут не обнаруживается потока теплого воздуха — сено готово.

При неблагоприятных погодноклиматических условиях (при относительной влажности воздуха ниже 80%) в неустойчивую погоду вентилируют массу в течение 1-2 часов через каждые 5-6 часов, чтобы избежать самосогревания.

Обычно длину скирды делают не более 20 м, ширину 5 м и высоту 5,5 метра. Под основание укладывают слой соломы высотой 30-40 см и после завершения скирды — метровый слой неизмельченной соломы. В полях, свободных от крупностебельных сорняков, затрудняющих провяливание массы, можно использовать тюкование сена и изготовление рулонов. При этом масса высушивается до 20-24% влажности, плотность прессования 130-190 кг/м³.

При неблагоприятных погодных условиях массу провяливают до 45-55%, укрывают пленкой, вентилируют — полог отходит от скирды на 15-20 см — влага конденсируется и стекает. Скирду вентилируют 5-6 часов, чтобы не было согревания.

Для предотвращения гниения приготовленного в ненастную погоду сена вводят безводный аммиак в количестве 1-3% массы сена в штабеля скирды при влажности не более 30%. Для предохранения сена от порчи используют и другие консерванты: пропионовую кислоту (1% при влажности 20-25%, 1,5% при 25-30% влажности, 3% при 30-35%); поваренную соль (0,5-2% от массы сена) — получается бурое сено.

Для снижения потребляемой энергии при сушке сена (до 30%) используют солнечные коллекторы — рукава из черной пленки, которые на солнце прогреваются и масса вентилируется теплым воздухом.

Несколько меньшей, но достаточно высокой эффективностью обладает досушивание неизмельченных трав в сараях. Однако несмотря на высокую надежность приготовления качественного сена с досушкой активным вентилированием в сараях из-за высокой стоимости строительства хранилищ и оборудования средствами механизации по закладке и выемке сена технология не находит широкого применения.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ КОНСЕРВАНТОВ

В целях снижения потерь питательных веществ корма при заготовке и хранении, повышения его качества целесообразно использовать химические и биологические консерванты кормов. Химические консерванты сдерживают развитие гнилостных и маслянокислых бактерий, уменьшают потери питательных веществ, дают возможность сохранить часть сахара в консервируемой массе.

Биологические средства целенаправленно влияют на протекание бродильных процессов в консервируемой массе и обогащают ее ценными питательными веществами. Наибольший практический интерес для консервирования зеленого корма представляет использование органических кислот (муравьиной, пропионовой, уксусной, бензойной, их смесей — КНМК, ВИК-1, ВИК-2), обладающих низкой сте-

пенью диссоциации, высокой токсичностью для жизнедеятельности бактерий и консервирующими свойствами. Наибольший консервирующий эффект обеспечивается в дозах 0,2-0,4% от веса трудно- и несилосуемого сырья.

В качестве консервантов используются соли и газы, обладающие антимикробным действием (бисульфат натрия, пиросульфат натрия, бензоат натрия — 2-4 кг/т, сернистый газ — 0,2-0,5%, углекислый газ — 0,5-1,5% от массы корма).

Жидкие органические кислоты перед внесением в зеленую массу разводятся водой в соотношении 1:3-4 и вносятся при скашивании или закладке в хранилища с помощью специальных устройств и механизмов.

В практике силосования используются биологические консерванты, представляющие собой концентрат клеток молочнокислых бактерий в сухом или жидком виде. Сухая бактериальная закваска молочнокислых бактерий — литосил — сохраняется до 9 месяцев, вносится в силосуемую массу из расчета 2,5-3,0 г сухой закваски, растворенной в 5 л воды на 1 тонну силосуемой массы.

Для повышения качества силоса из трудносилосуемого сырья и повышения его переваримости вносятся ферментные препараты (глюковаморин, пектоваморин, амилоризин, пектонигрин, глюкоризин, цитрорезилин, цитопектонегрин, прототерризин), которые расщепляют белки и полисахариды до аминокислот и простых Сахаров.

ТЕХНОЛОГИЯ ЗАГОТОВКИ И ХРАНЕНИЯ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ

При уборке корнеклубнеплодов не следует допускать их механических повреждений, привядания и подмораживания. В сухие теплые дни при оставлении подкопанных растений в почве потери от привядания могут достигать 10%, значительные потери имеют место и в период длительного хранения корнеплодов в поле, в открытых кучах (последние поэтому следует прикрывать ботвой или землей).

Подмерзшие, а затем оттаявшие корнеплоды быстро начинают гнить, и, как правило, не пригодны для длительного хранения.

При механизированной уборке и транспортировке имеют место значительные механические повреждения (по сравнению с ручной уборкой), но при этом сокращается время между уборкой корнеклубнеплодов и закладкой их на хранение, что способствует уменьшению потерь питательных веществ.

Основным фактором, влияющим на сохранение питательных веществ корнеклубнеплодов при хранении, является температура. При ее повышении усиливается процесс дыхания, испарение влаги, развитие микроорганизмов. При хранении свеклы оптимальной температурой является — от 0°C до +1°C, для брюквы, турнепса от 0°C до 2°C, для моркови от 0°C до -1°C.

При нормальном хранении корнеклубнеплодов в кагатах температура хранения обычно зависит от температуры наружного воздуха и не превышает ее более чем на 1-3°C. Повышение температуры в кагате, не связанное с повышением температуры наружного воздуха, может свидетельствовать о загнивании корнеплодов, поэтому после закладки (через каждые 5-6 дней), а с наступлением холодов каждые 10-15 дней измеряют температуру в бурте или травнике. При повышении температуры бурт необходимо раскрыть и корнеплоды перебрать.

Обычно корнеклубнеплоды хранят в хорошо проветриваемых хранилищах, где их не нужно укрывать или раскрывать. Пол в этих помещениях должен иметь специальные решетчатые вентиляционные каналы. Принудительная вентиляция в хранилище проводится на протяжении всего периода хранения при повышении температуры или появлении конденсата на стенах. При отсутствии овощехранилищ корнеплоды лучше хранить в полуназемных и наземных буртах, траншеях. В местах с низким залеганием грунтовых вод копают траншею глубиной 0,5 м шириной 2,5-3 м с вентиляционной канавкой посередине глубиной 30—35 см и шириной 40 см, концы канавки должны выходить за границы бурта, чтобы по

ним мог проходить внешний воздух. Канавку закрывают деревянной решеткой или хворостом. При укладке корнеплодов на канавку через каждые 4-5 метров устанавливают решетчатые вентиляционные трубы, выступающие выше бурта на 20-30 см. Вентиляционные трубы могут быть заменены снопами из хвороста, стеблей кукурузы или подсолнечника. Обычно корнеплоды укладывают с одного торца (лучше южного) высотой до 2 м и сразу же укрывают соломой (из расчета 30 кг соломы на 1 т корнеплодов) или матами, чтобы предотвратить подвяливание корнеплодов.

После укладки всего бурта солому (или маты) с него снимают, и поверхность опрыскивают известковым молоком (0,5 кг извести-гашенки на ведро воды). Боковые поверхности бурта укрывают слоем соломы толщиной до 30 см и землей (25-40 см в зависимости от зоны). Верхнюю часть бурта укрывают соломой с таким расчетом, чтобы она после обчесывания нависала над земляным покрытием и защищала от дождей. С наступлением морозов бурты дополнительно укрывают землей, соломой.

Для контроля температуры хранения в бурте можно использовать вентиляционные трубы (опускать термометр для контроля температуры). При повышении ее открывают вентиляционные трубы (при температуре воздуха выше 0°C вентиляционные трубы должны быть открытыми), а иногда и укрытие, при понижении температуры — укрывают, ограничивают вентиляцию. Бурты обкапывают отводными канавками.

При использовании корнеплодов зимой следят за тем, чтобы они не промерзли — место, где их берут укрывают матами. Для того, чтобы корнеплоды дольше сохранились в буртах, их зимой укрывают снегом, а сверху — тонким (1 см) слоем опилок или соломенной резки. Это задерживает таяние снега и дольше поддерживает желаемую температуру в бурте.

В траншеях корнеплоды укрывают соломой и землей слоем 30-40 см.

Перед закладкой картофеля на хранение клубни подсушивают в поле, сараях или под навесом и отбирают на хранение здоровые и не поврежденные. В первые одну-две де-

кады хранения поддерживают температуру хранения в пределах 13-18°C при относительной влажности воздуха до 95%. В последующем температуру постепенно снижают и хранят картофель при температуре 2-5°C и относительной влажности 85-93%.

ХАРАКТЕРИСТИКА КОРМОХРАНИЛИЩ

Для сохранения питательных веществ заготавливаемых объемистых кормов кормохранилища должны отвечать определенным требованиям. Они должны обеспечивать герметичность, быть удобными для механизированной загрузки и выгрузки кормов, защищать их от промерзания и смачивания дождевыми и талыми водами. Место, отведенное под хранилища кормов, должно быть сухим, находиться по рельефу местности выше животноводческих помещений, навозохранилищ и мест сбора сточных вод. К хранилищам должны быть проложены дороги с твердым покрытием.

Хранилища бывают наземные, полузаглубленные, заглубленные и башенного типа.

Среди хранилищ горизонтального типа наземные имеют определенные преимущества — их можно строить независимо от уровня грунтовых вод, из них удобно выгружать готовый силос, они сравнительно более дешевые. Обычно наземные траншеи монтируют из железобетонных плит или сборных панелей, высота стен 2,5-3,0 м и выше, ширина не более 12 м, длина хранилища определяется потребностями фермы в силосе, сенаже. В хозяйствах с поголовьем свыше 1,2-1,5 тысяч голов, при наличии соответствующей техники, для быстрой закладки сенажа емкость хранилища может быть до 500 т, на фермах с поголовьем до 100 коров — 250-300 т.

Дно хранилища делают на 15-20 см выше уровня почвы с уклоном 0,03° в одну сторону для отвода талых вод и стока. Для лучшей трамбовки массы стены траншеи должны

иметь уклон во внешнюю сторону 6°. Для обеспечения безопасности работы при силосовании, хорошего уплотнения силосуемой массы, предохранения силоса от промерзания стены наземных сооружений подсыпают землей до уровня их высоты.

Полузаглубленные траншеи заглубляются в грунт на 1,0-1,5 м. Из таких траншей труднее отводить сок, талые воды, несколько усложняется выемка силоса, однако надежнее обеспечивается герметичность хранилища. В траншеях из железобетонных плит швы между плитами тщательно затираются цементным раствором. Кроме того, для более надежной герметизации стены и дно траншей покрывают тонким двойным слоем горячего битума (160-180°C) по холодному грунту.

Заглубленные траншеи обычно строят при глубоком залегании грунтовых вод. Глубина траншеи 3,0-3,5 м, в них проще загружать заготовленную массу, корм лучше защищен от проникновения воздуха и промерзания. Но из таких траншей трудно отводить атмосферные осадки, сок.

При отсутствии капитальных хранилищ в качестве временных сооружений можно использовать необлицованные траншеи большой емкости, вырытые в плотных грунтах. Ширина таких хранилищ может быть 12-20 м, глубина — 3 м, длина — 50-80 м в зависимости от объема массы. Стены делают наклонными во внешнюю сторону, выездные пандусы имеют длину до 11 м, наклоненные под углом 16°.

ПОДГОТОВКА КОРМОВ К СКАРМЛИВАНИЮ СВИНЬЯМ

Подготовка кормов к скармливанию является одним из важных способов повышения их поедаемости, переваримости, усвоения и использования питательных веществ в организме животных. Наиболее эффективными способами подготовки зерновых кормов являются измельчение, плющение, микронизация, гранулирование, экструдирование, увлажнение и влаго-тепловая обработка.

В кормлении поросят эффективными способами подготовки кормов являются измельчение, очистка зерна от пленок, увлажнение.

Корма растительного, животного и бактериального происхождения, поступая в организм, сохраняют ферментативные, гормональные и другие активные свойства. Они способствуют улучшению переваримости, усвояемости. Если корма перед скармливанием подвергаются варке или пропариванию, эти вещества разрушаются, кроме того разрушается и большинство важных биологически активных веществ, витаминов (витамин С, пантотеновая кислота, каротин и другие). При кормлении вареными кормами ухудшаются условия для жизнедеятельности микрофлоры пищеварительного аппарата поросят, резко снижается синтез витаминов группы В. Учитывая также и лишние затраты труда и средств на варку, следует заключить, что варить и запаривать доброкачественные корма нет необходимости. Варка не дает никакой пользы, но значительно снижает биологическую активность корма, интенсивность роста, устойчивость поросят к различным инфекционным и глистным заболеваниям и даже может привести животных к авитаминозам.

Концентрированные корма грубого помола (если крупных частиц больше 30%) нужно запаривать при температуре 90°C в течение 30 минут.

Измельчение. Степень помола зерновых кормов существенно влияет на переваримость и усвоение питательных веществ рациона.

Переваримость органического вещества ячменя, кукурузы, пшеницы, ржи при измельчении повышается с 74,7 до 88,7%, а протеина с 87 до 92-93% по сравнению с цельным зерном при кормлении свиней на откорме. Степень измельчения зерна характеризует крупность размола: крупный — 2,6-1,8 мм — остаток на сите с отверстиями диаметром 3 мм не более 35%, на сите с отверстиями 5 мм не более 5%; средний — 1,8-1,0 мм — остается на сите с отверстиями диаметром 3 мм не более 12%, с отверстиями 5 мм — не допускается; мелкий — 1,0-0,2 мм — остаток на сите с от-

верстиями 2 мм не более 5%, остаток на сите с отверстиями 5 мм не допускается.

Для производства свинных комбикормов рекомендуется следующая крупность размола — остаток на сите с отверстиями диаметром 3 мм не более:

- для поросят до 4 месячного возраста — 5%;
- для ремонтного молодняка — 10%;
- для свиноматок и хряков — 12%;
- для свиней на откорме — 10%.

Остаток на сите с диаметром отверстий 5 мм в комбикормах для свиней не допускается.

Следует учитывать, что чрезмерное измельчение приводит к лишним расходам. Скармливание зерна очень тонкого помола в сухом виде влияет на кислотность желудочного сока и активность пепсина, что может привести к появлению язв и нарушениям деятельности желудочно-кишечного тракта.

Для поросят-сосунов используют концентрированные корма тонкого помола (оптимальный размер 0,7-0,8 мм), для отъемышей размер частиц должен составлять 0,9-1,1 мм, ремонтного и откармливаемого молодняка свиней 1,0-1,6 мм, маток и хряков 1,5-2,0 мм. При таком измельчении корма хорошо поедаются и перевариваются животными.

Жмыхи и шроты для поросят измельчают до состояния мелкого помола и скармливают в смеси с другими кормами. Однако жмыхи нельзя хранить длительное время в измельченном виде, так как они быстро портятся вследствие содержания в них значительного количества жира (он прогоркает и отрицательно влияет на поедаемость кормов и переваримость питательных веществ). Увлажнять смеси, содержащие жмых и шрот, следует перед скармливанием, так как в некоторых из них могут образовываться ядовитые соединения.

Очистка зерна от пленки, содержащей значительное количество труднопереваримой клетчатки, повышает переваримость и использование питательных веществ, уменьшает количество остроконечных частиц в корме. В частности, использование очищенного ячменя и овса (до 20% по весу) по сравнению с использованием 30% этих кормов в неочи-

щенном виде, способствует увеличению живой массы поросят к 60-дневному возрасту с 17,5 до 21,1 кг, а расход корма на 1 кг привеса снижается на 0,54 к.ед. за счет повышения коэффициента переваримости органического вещества на 6,9%, протеина на 11,6, жира на 12,2 и клетчатки на 29,4%.

Увлажнение. По консистенции, с учетом отношения корма к воде и содержания общей влаги, корма делятся на: сухие (1:0÷14% влаги); сухие рассыпчатые (1:0,5÷43%); влажные рассыпчатые (1:1÷57%); густые кашеобразные (1:1,5÷66%); жидкие кашеобразные (1:2÷72%); густые супообразные (1:2,5÷76%); жидкие супообразные (1:3÷79%).

Поросята-сосуны, выращиваемые на сухих кормах, при выкают к поеданию корма значительно позже и съедают его за подсосный период на 27–28% меньше, чем при кормлении увлажненными смесями (полужидкими).

Однако чрезмерное разведение смеси концентрированных кормов водой (1:3–4) снижает переваримость сухого вещества рациона с 87 до 84%, протеина с 85 до 82%, клетчатки с 42 до 29, жира с 42 до 30 и безазотистых экстрактивных веществ с 93 до 90%. Усвоение азота снижается с 38 до 28%.

Исследование процесса слюноотделения, желудочного пищеварения при использовании корма влажностью 50, 60, 70, 75 и 89% свидетельствовали о нецелесообразности скармливания свиньям комбикорма влажностью 80% и выше.

При кормлении поросят сухими смесями затрудняется поедание корма, они не могут потребить достаточного количества питательных веществ и отстают в росте по сравнению с поросятами, получающими влажные корма. Кроме этого имеют место не только потери корма вследствие распыления, но и наблюдается раздражение слизистой оболочки дыхательных путей и глаз. Животные беспокоятся, что также отражается на их росте и развитии.

Влажный корм поросята поедают быстрее и с большим аппетитом. Наиболее эффективным считается соотношение сухого корма и воды 1:1,5–1,0.

Кормление влажными мешанками усложняет организацию кормления. При механизации этого процесса иногда прихо-

дится изменять соотношение концентрированных кормов и воды до 1:2,5–3,5 с тем, чтобы разбавленные корма можно было подавать в кормушку по трубам. При таком кормлении добиться высокой интенсивности роста поросят нельзя. Необходимо в жидкий корм, поданный по трубам, добавлять необходимое количество сухого корма и доводить консистенцию до состояния рассыпчатости. Эффективность кормления поросят жидкими кормами значительно повышается при использовании для этой цели обраты. Оптимальную влажность кормосмеси, количество добавляемой воды для этих целей можно определить по квадрату, в левом верхнем углу которого проставляется величина влажности комбикорма, в правом влажность добавки (вода— 100%), в центре — оптимальная влажность. В левом нижнем углу — разница между показателем правого верхнего угла и оптимальной влажностью, в правом нижнем — разница между левым верхним и оптимальной влажностью. По пропорции находится количество воды, добавляемой на 1 часть (1 кг) комбикорма.

Пример: влажность комбикорма 12%, оптимальная влажность кормосмеси 66%, каким должно быть соотношение ингредиентов?

12		100
	66	
34		54

$$34 : 54 = 1 : x$$

$$x = 54 \times 1 / 34 = 1,58$$

Т.е. соотношение 1:1,58

Влаготепловая обработка кормов (варка, пропаривание, нагревание) имеет существенное значение для улучшения поедаемости и усвоения питательных веществ рациона у свиней.

При горячей обработке зерна органические структуры претерпевают как положительные изменения — улучшается их переваримость в желудочно-кишечном тракте, так и отрица-

Таблица 4. Изменение влажности кормосмеси в зависимости от соотношения сухого корма (15% влажности) и воды

Соотношение корм : вода	Влажность смеси, %	Соотношение корм : вода	Влажность смеси, %	Соотношение корм : вода	Влажность смеси, %	Соотношение корм : вода	Влажность смеси, %	Соотношение корм : вода	Влажность смеси, %	Соотношение корм : вода	Влажность смеси, %
1:0	15	1:1,4	64,6	1:2,8	77,6	1:4,2	83,7	1:5,6	87,1	1:7,0	89,4
1:0,1	22,7	1:1,5	66,0	1:2,9	78,2	1:4,3	84,0	1:5,7	87,3	1:7,5	90,0
1:0,2	29,2	1:1,6	67,3	1:3,0	78,7	1:4,4	84,3	1:5,8	87,5	1:8,0	90,6
1:0,3	34,6	1:1,7	68,5	1:3,1	79,3	1:4,5	84,5	1:5,9	87,7	1:8,5	91,1
1:0,4	39,3	1:1,8	69,6	1:3,2	79,8	1:4,6	84,8	1:6,0	87,9	1:9,0	91,5
1:0,5	43,3	1:1,9	70,7	1:3,3	80,2	1:4,7	85,1	1:6,1	88,0	1:9,5	91,9
1:0,6	46,9	1:2,0	71,7	1:3,4	80,7	1:4,8	85,3	1:6,2	88,2	1:10	92,3
1:0,7	50,0	1:2,1	72,6	1:3,5	81,1	1:4,9	85,6	1:6,3	88,4		
1:0,8	52,8	1:2,2	73,4	1:3,6	81,5	1:5,0	85,8	1:6,4	88,5		
1:0,9	55,3	1:2,3	74,2	1:3,7	82,0	1:5,1	86,1	1:6,5	88,7		
1:1,0	57,5	1:2,4	75,0	1:3,8	82,3	1:5,2	86,3	1:6,6	88,8		
1:1,1	59,5	1:2,5	75,7	1:3,9	82,7	1:5,3	86,5	1:6,7	89,0		
1:1,2	61,4	1:2,6	76,4	1:4,0	83,0	1:5,4	86,7	1:6,8	89,1		
1:1,3	63,0	1:2,7	77,0	1:4,1	83,3	1:5,5	86,9	1:6,9	89,2		

тельные — по мере увеличения продолжительности обработки и увеличения температуры снижается растворимость белка, уменьшается содержание и доступность незаменимых аминокислот, термоустойчивых витаминов (К, В, В₃, С), возрастают энергозатраты и стоимость обработанного зерна.

Не рекомендуется подвергать влаготепловой обработке травяную и сенную муку, зеленую массу, сочные (свеклу, морковь, тыкву) и силосованные корма. Пропаривание и проваривание этих кормов приводит к денатурации белков и образованию труднопереваримых соединений, инактивации витаминов и других биологически активных веществ, благоприятно влияющих на рост и состояние здоровья животных.

Пропаривать или варить необходимо зернобобовые, картофель, пищевые отходы, сырые рыбные, молочные и боенские отходы, а также недоброкачественные корма, разрешенные к скармливанию свиньям после обработки (t 100°C в течение 1-2 часов).

Доброкачественные комбикорма и другие смеси концентрированных кормов свиньям всех производственных групп необходимо скармливать в сыром виде.

Оптимальной, физиологически обоснованной температурой корма и воды для свиней является 25-30°C при температуре воздуха в помещении 10-20°C и 15-20°C при температуре воздуха 20-25°C.

При приготовлении комбикормов необходимо точно выдерживать процентное соотношение компонентов и гомогенность их смешивания. Хорошие результаты достигаются при использовании специальных комбикормов в гранулированном виде. В отличие от рассыпных состав их однороден, поедаемость лучшая, при перевозке и хранении они не самортируются, имеют более высокую сохранность питательных веществ при хранении. Соль, мел и другие минеральные добавки при введении их в состав комбикорма сушат и измельчают для лучшего дозирования и равномерного распределения в комбикорме.

Заслуживает внимания влаготепловая обработка зерна с последующим его плющением, при которой улучшаются

вкусовые качества и поедаемость, повышается питательная ценность углеводного и протеинового комплекса и снижаются затраты энергии организма животного на переваривание питательных веществ корма.

Наиболее приемлемые параметры получения хлопьев: влажность зерна 23-35% и зазор между вальцами плющилки 0,4-0,55 мм. У овса переваримость органического вещества при плющении повышается с 76,7 до 81%, у пшеницы с 62,9 до 87,7%, у ячменя с 52,5 до 85,2% по сравнению с цельным зерном.

Свиньи переваривают пшеницу в плющеном виде лучше, чем в тонко размолотом или в форме дерти.

Для повышения биологической полноценности, усвояемости, улучшения вкусовых качеств, диетических свойств и питательности рационов свиней пшеницу, кукурузу, другие злаковые зерновые и особенно зернобобовые (горох, соя, вика и др.) экструдируют. Экструдаты зерна бобовых культур по питательности равноценны кормам животного происхождения.

Экструзия — обработка зерна под воздействием высокого давления и температуры в пресс-экструдерах (ПЭК-125х8, КМЗ-2 и КМЗ-2м), позволяет в значительной степени повысить усвояемость питательных веществ. Измельченное или предварительно очищенное и высушенное до влажности 12-16% зерно, попадая в пресс-экструдер под действием высокого давления (25-30 атм), создаваемого пресс-шнеком в рабочей камере и трения, разогревается до 150-180°C и превращается в гомогенную массу. При выходе из пресс-экструдера из-за большого перепада давления гомогенная масса вспучивается (происходит «взрыв»), крахмал зерна расщепляется до декстринов разной степени сложности и простых Сахаров, которые легко перевариваются и усваиваются молодым организмом животных. В экструдированном зерне содержание сахара увеличивается в 2 раза, декстринов почти в 5 раз. Экструдированным зерном (горохом) можно заменить в комбикормах для поросят-сосунков до 50% (по массе) кормов животного происхождения (рыбная, мясокостная

мука, сухой обрат), а молодняк старше 2 месячного возраста можно выращивать на комбикормах, в которых корма животного происхождения полностью заменяются экструдированным горохом.

При экструдировании зерновой части рациона, состоящей из 67% кукурузы, 20% пшеницы, 13% овса и включении 0,2 кг рыбной муки, среднесуточные привесы свиней на откорме повысились с 516 до 584 г, а расход корма снизился с 5,27 до 4,77 кг кормовых единиц на 1 кг прироста.

Скармливание экструдированных комбикормов (СК-16, СК-22) увеличивает приросты живой массы поросят до 60-дневного возраста на 16-24%. Введение в ячменный рацион поросят живой массой от 8 до 24 кг экструдированного гороха повышает потребление корма, интенсивность роста и снижает затраты корма на 1 кг прироста с 2,0-2,49 до 1,2-2,2 кг.

Однако экструдирование зерна оказывает существенное влияние на его белковый комплекс, на биологическую ценность. Повышенная температура отрицательно влияет на содержание аминокислот, особенно незаменимых. В частности, при повышении температуры до 120°C содержание лизина в кормосмеси после экструзии снизилось на 14,2%, при повышении температуры до 150°C на 32% по сравнению с содержанием лизина до экструзии. Показатели биологической ценности белка при повышении температуры при экструзии (150°C) снижались с 76,4 до 71,5.

Наряду с этим положительное влияние рационов с экструдированным горохом по сравнению с неэкструдированным связано с инактивацией под воздействием повышенной температуры ингибиторов протеина, содержащихся в сыром зерне.

Поджаривание зернофуража на нагретой металлической поверхности (100-250°C) при интенсивном нагреве сухим воздухом (150°) вызывает желатинизацию, декстринизацию и другие физико-химические изменения, способствующие повышению питательности, усвояемости и его вкусовых качеств. Прожаривание зерен ячменя при температуре 250°C приводит к их вспучиванию, горох и кукуруза не меняют своей величины.

Одним из способов обработки зерна является микронизация — или обработка его инфракрасными лучами при температуре 180°C в течение 45 секунд. Зерно адсорбирует красные лучи нагревателя, крахмальные зерна набухают, дробятся и желатинизируются. Желатинизация крахмала увеличивается при микронизации по сравнению с крупным помолом у ячменя на 12,8, пшеницы — 15,9, кукурузы — 24,0 и овса на 6,1%. Это разрушает структуру сырого крахмала, который переходит в стадию, близкую к превращению его в сахар.

Концентрированные корма лучше всего использовать в виде комбикорма, в этом случае их продуктивное действие увеличивается на 15-20%.

Подготовка сочных кормов к скармливанию заключается в предварительной их очистке, мойке и измельчении. Размер частиц при этом должен составлять 5-10 мм. Во избежание порчи и потерь питательных веществ все сочные корма измельчают не ранее, чем за 1-2 часа до скармливания, так как при длительном хранении измельченные корма быстро теряют сок, темнеют, плохо поедаются животными.

Доброкачественные корнеплоды используются в сыром виде, картофель лучше всего варить (особенно если в рационах свиней его более 20%), так как в нем содержится соланин — ядовитое вещество, что может вызвать отравление животных. Особенно много соланина содержится в незрелых клубных картофеля и его ростках. Воду после варки картофеля в корм для свиней не используют.

Зеленые злаковые корма нужно скармливать не позже, чем через 2-3 часа после скашивания.

Молоко, обрат, сыворотку и другие молочные отходы можно использовать в свежем и сквашенном виде.

Осолаживание зерновых кормов (ячменя, кукурузы и других) применяют для улучшения их вкуса путем перевода части крахмала в сахар под действием диастазы зерна или солода. При осолаживании количество сахара увеличивается в 2-2,5 раза, достигая при этом 10-20%, корм становится сладковатым.

Для осолаживания зерновую дерть насыпают в емкость толщиной 40-50 см и обливают водой, нагретой до 90°C (в соотношении 1кг: 1,5-2 л) хорошо перемешивают, накрывают крышкой или мешковиной и оставляют на 3-4 часа, поддерживая температуру, оптимальную для действия ферментов (55-60°C). Для ускорения процесса желательнее добавить солод (1-2% массы корма). Осоложенный корм включают в рацион преимущественно поросятам, а также откармливаемым свиньям, в количествах не более половины концентратов.

Гранулирование комбикормов осуществляют с целью улучшения их вкусовых качеств, удобства для хранения и транспортирования, предотвращения потерь. По сравнению с мучнистыми комбикормами увеличивается их плотность, гранулы имеют повышенную объемную массу, хорошую сыпучесть, могут транспортироваться механическим и пневматическим транспортом. Гранулированные комбикорма повышают продуктивность поросят (по сравнению с мучными), причем основным фактором, способствующим повышению, является снижение потерь гранул при скармливании.

Эффективность гранулирования связана с уровнем клетчатки и антибиотиков в рационе. При более высоком содержании клетчатки имеет место более высокий эффект гранулирования, в плане повышения переваримости и продуктивности, чем при высококалорийных рационах. При увеличении количества сырой клетчатки в рационе на 1% эффект гранулирования по среднесуточным приростам подсвинков возрастает на 0,74% и использование кормов на 0,79%.

Недостатком гранулированных кормов является возможность появления морфологических изменений в стенке желудка у свиней при их скармливании.

Оптимального результата выращивания поросят можно добиться при использовании полнорационных комбикормов с необработанными компонентами методом гранулирования.

Все корма рациона (концентраты, корнеплоды, травяную, сенную муку, зеленую массу, животные, минеральные и другие корма) свиньям скармливают в виде кормосмесей, так как скармливание кормов в отдельности снижает эффективность их использования и продуктивность животных.

ПОДГОТОВКА КОРМОВ К СКАРМЛИВАНИЮ ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Наличие у жвачных сложного многокамерного желудка определяет особенности обмена веществ в их организме. В частности, в преджелудках переваривается до 60% органического вещества ферментами микроорганизмов. В 1 миллиметре рубцового содержимого насчитывают до 10^{10} бактерий, до 1 миллиона простейших, которые для эффективной работы требуют определенного набора питательных и минеральных веществ. Под влиянием микроорганизмов в рубце происходят сложные изменения азотистых веществ, в результате чего азот превращается в микробиальный белок, который в сычуге и тонком кишечнике переваривается под влиянием ферментов пищеварительных соков и используется организмом животных.

Растительный белок под влиянием ферментов микроорганизмов вначале расщепляется до аминокислот, а затем до аммиака (значительная часть аминокислот). Аммиак используется Рубцовыми микроорганизмами для построения белков собственного тела. При недостатке в рубцовом содержимом легкопереваримых углеводистых кормов аммиак плохо используется микроорганизмами, накапливается в значительных количествах в рубце, всасывается в кровь и затем в печени обезвреживается с образованием мочевины. Рубцовые микроорганизмы способны синтезировать незаменимые аминокислоты, поэтому микробиальный белок имеет высокую биологическую ценность, что позволяет корректировать обеспеченность макроорганизма жвачных качественным белком. Однако усвоение протеина корма в большой степени зависит от углеводно-протеинового соотношения рациона.

Основным энергетическим материалом у жвачных животных, в отличие от моногастричных животных, являются летучие жирные кислоты (уксусная, пропионовая, масляная), образующиеся при брожении в рубце. Энергия, получаемая

жвачными при сгорании жирных кислот, составляет около 70% всей энергии, которая затрачивается в процессе жизнедеятельности. Этим объясняется и более низкий уровень сахара в крови взрослых жвачных животных по сравнению с моногастричными (примерно в два раза).

В зависимости от состава кормов в рационе и способов из подготовки к скармливанию, уровень и соотношение летучих жирных кислот (ЛЖК) может меняться, а, следовательно, меняется и направление продуктивности животных.

Уксусная кислота образуется в рубце в наибольшем количестве, всасывается в кровь и используется в основном для построения тканей организма как энергетический материал и для образования молочного жира. Молочная железа может поглощать от 40 до 80% кислоты (на 1 литр молока используется 7-8 г уксусной кислоты).

Пропионовая кислота превращается в глюкозу (в большей части в стенке рубца и печени) и используется как энергетический материал.

Масляная кислота используется частично для образования жирных кислот, в стенке рубца и печени образуются кетонные тела. Эта способность преджелудков и печени образовывать кетонные тела объясняет особое предрасположение жвачных к кетозам, особенно в периоды высоких требований организма высокопродуктивных коров (последний месяц стельности и первые шесть недель лактации). Обеспечение нормального рубцового пищеварения имеет большое практическое значение для регулирования жирномолочности, улучшения продуктивности молочного скота, снижения затрат кормового протеина на единицу получаемой продукции. Оптимальное накопление уксусной кислоты в рубце желательно для получения молочной продуктивности. Для увеличения мясной продуктивности требуется несколько иное соотношение жирных кислот и, в частности, образование большего количества пропионовой кислоты, по сравнению с уксусной.

Биологические особенности обмена веществ требуют одновременного поступления в пищеварительный канал полно-

го набора питательных веществ и минеральных элементов в необходимых соотношениях для оптимального течения синтетических и обменных процессов. Этим объясняется повышение эффективности использования кормов в виде кормосмесей, по сравнению с их скармливанием в отдельности.

Кроме того, следует учитывать, что на молочных фермах рационы состоят из различных компонентов и, если их не смешивать, то это приводит к многократности раздачи отдельных видов кормов.

Кормосмесь — не простая сумма кормов или питательных веществ, а их комплекс, взаимообусловленный и обладающий новыми качественными свойствами. Структура кормосмеси имеет существенное значение в повышении коэффициента полезного действия корма. Создавая равномерное напряжение в работе желудочно-кишечного тракта, оптимальным соотношением кормов можно увеличить переваримость и использование питательных веществ рациона на 15-20%.

Использование соломы, силоса, сенажа, свеклы, части концентратов в виде кормосмеси позволяет животным потреблять на 1,5 кг сухого вещества больше, экономить 1 кг концентратов, на 5-10% повышать продуктивность, на 7% снижать затраты корма на единицу продукции.

Технологией подготовки кормов для молочного скота предусматривается измельчение грубых кормов, мойка и измельчение корнеклубнеплодов, дополнительное измельчение силоса и сенажа, а также смешивание этих компонентов рациона.

Для подготовки кормов к скармливанию в хозяйствах используются как серийные (типа КОРК-15), так и сборные, приготовленные из отдельных узлов и механизмов, используемых в животноводстве, кормоцехи. Как правило, комплект оборудования включает технологические линии: приема и подачи соломы, состоящую из питателя загрузчика и дозирующего транспортера; приема и подачи сенажа, силоса и зеленой массы, состоящую из питателей зеленой массы и дозирующего скребкового транспортера; приема и подачи

концентрированных кормов, состоящую из бункеров-дозаторов и шнека; обработки корнеклубнеплодов, состоящую из бункера-питателя, измельчителя и бункера дозатора; приготовления обогатительных добавок: смешивания и выдачи готовой кормосмеси, состоящую из сборного ленточного транспортера, измельчителя, смесителя кормов и скребкового транспортера.

Корма в кормоцех должны поступать только качественные, обеспечивающие полную их поедаемость. Недопустимо, чтобы в кормосмесь попадали заплесневевшие, гнилые корма, с примесью земли.

Все механизмы кормоцеха должны быть отрегулированы таким образом, чтобы в кормосмеси строго выдерживалось соотношение кормов и добавок в соответствии с рационом.

Дополнительное измельчение кормов в смесителе-измельчителе способствует лучшему их смешиванию и усвоению питательных веществ, уменьшению затрат энергии животного на переваривание корма. Для лучшего усвоения корма, предотвращения сепарации концентрированных кормов, во время транспортировки кормосмесей в животноводческом помещении ее желательно увлажнять до влажности 70%.

Обычно в кормосмесь включают 3-4 вида (грубые, сочные, корнеплоды и др.) кормов и минеральные добавки, обеспечивающие затраты организма животных на поддержание жизни и определенного уровня продуктивности.

Концентрированные корма представляют собой наиболее ценную в продуктивном отношении часть рациона, и от правильной их подготовки к скармливанию в значительной степени зависит продуктивность животных.

Использовать концентрированные корма следует в виде комбикормов или зерносмесей, что позволяет повысить их продуктивное действие на 25% по сравнению со скармливанием в виде одноименной дерти.

Степень измельчения зерна для крупного рогатого скота должна быть в пределах 1,0-1,8 мм (средний размол). В отдельных хозяйствах практиковалось плющение зерна, предварительно увлажненного и обработанного паром. Сочетание

влаготепловой обработки и плющения зерна способствует клейстеризации крахмала зерна, превращению его в более доступные для животных формы, что повышает эффективность использования питательных веществ зерна на 6-12%.

Биологические особенности отдельных концентрированных кормов различны, поэтому требуется и различный подход к подготовке их к скармливанию.

При использовании гороха следует учитывать, что он богат легкорастворимыми белками, в силу чего эффективность его использования жвачными животными низкая, белки быстро ферментируются в преджелудках до аммиака и значительная часть их выводится из организма в виде мочевины. При поджаривании гороха, денатурации белков, эффективность использования азота увеличивается на 30%.

Соя — высокоценный корм, однако она содержит значительное количество антипитательных веществ (ингибитор трипсина, гемагглютинины, соланин, уреазу, липоксидазу и др.) и без предварительной обработки непригодна для использования моногастричным животным и телятам-молочникам. Все антипитательные вещества сои термолabileльны и полностью инактивируются при влаготепловой обработке (экструдировании, запаривании, пропускании через АВМ, автоклавировании и др.).

Однако, как свидетельствует опыт зарубежных фермеров и результаты наших двухлетних исследований, если сою использовать молочным коровам в рационах без предварительной тепловой обработки, то молочная продуктивность повышается на 15-20%. При этом отмечается тенденция к увеличению молочной продуктивности при использовании нативной сои по сравнению с соей, подвергнутой влаготепловой обработке.

Перед скармливанием концентрированные корма целесообразно увлажнять (1:1ч2), что снижает потери (по сравнению с сухими концентратами), увеличивает скорость поедания кормов (в 2 раза), дает возможность сдобрить объемистые корма.

При использовании в корм листостебельной массы кукурузы ее следует измельчать до размеров частиц, не превы-

шающих 50 мм по длине, а стебли расщеплять, так как уже при размере 60-100 мм поедаемость стеблей снижается до 86%.

При силосовании измельчать массу желательнее до 30 мм, при этом потери сухого вещества составляют 9-10%, если размер частиц превышает 50 мм — они увеличиваются более, чем вдвое. Для перевозки массы, измельченной до 30 мм, требуется на 8-12% меньше транспортных средств за счет лучшего использования вместимости тракторных прицепов и автосамосвалов.

Грубый корм (солому) следует измельчать до частиц размером 30-50 мм с расщеплением стеблей. Измельченной соломы коровы поедают в сутки на 50% больше, чем не измельченной.

В целях повышения эффективности использования питательных веществ корма, использования их без остатков, избежания сепарации сыпучих ингредиентов смесей, солому используют для изготовления соломенно-концентратных гранул и брикетов. Проведенные нами исследования свидетельствуют о высокой эффективности скармливания соломенно-концентратных гранул, состоящих из 50% соломы, 30% концентратов и 20% травяной муки крупному рогатому скоту. В сравнении со скармливанием кормов рациона в отдельности, использование гранул позволило увеличить среднесуточные приросты молодняка на 40,2% (до 1003 граммов).

Часть грубых кормов (2-3 кг сена) надо давать животным в неизмельченном виде для улучшения рубцового пищеварения у жвачных. Корнеплоды, в соответствии с зоотехническими требованиями, измельчают до размера частичек 10-15 мм непосредственно перед скармливанием.

При отсутствии кормоцехов на фермах или специальных измельчителей в кормоцехах сенаж и силос извлекают из наземных траншей фронтальными погрузчиками типа ПКС-5, которые дополнительно измельчают и одновременно грузят корм в транспортные средства. Солому измельчают и грузят непосредственно из скирд фуражиром ФН-1,2. Смешивание кормов обеспечивается послойной укладкой вна-

чале измельченной соломы, а затем силоса в кормораздатчику ПТУ-10К или КТУ-10, РММ-5,0, которыми корм смешивается в процессе раздачи в кормушки. В отдельных хозяйствах для смешивания кормов использовались прицепные раздатчики-смесители РСП-10, которые принимают в кузов различные компоненты от погрузочных средств, смешивают их в процессе транспортировки и раздают смесь в кормушки. При выгрузке силоса из хранилища следует вскрывать как можно меньшую площадь поверхности корма, чтобы снизить потери питательных веществ и порчу силоса от доступа воздуха и атмосферных осадков.

ПОДГОТОВКА КОРМОВ К СКАРМЛИВАНИЮ ДЛЯ ПТИЦЫ

Существует несколько типов кормления птицы, которые предусматривают соответствующую подготовку кормов к скармливанию.

При кормлении птицы сухими комбикормами, содержащими все необходимые питательные вещества для получения высокой продуктивности, необходимо точное дозирование и распределение ингредиентов, которые входят в состав комбикорма, особенно микроэлементов. Для введения их в состав комбикорма сначала готовят обогащенную смесь микроэлементов, витаминов, синтетических аминокислот и других биологически активных веществ и наполнители. В качестве наполнителя обычно используют шрот, кормовые дрожжи, отруби пшеничные, муку кукурузную, просяную и другие, которые отвечают требованиям однородности, хорошей сыпучести, низкой гигроскопичности, нейтральности к микроэлементам. Обогащающую смесь готовят отдельно для микроэлементов, витаминов и аминокислот в небольших емкостях. Йодистый калий вводят в комбикорма в виде йодированной кухонной соли.

Приготовленные обогащающие смеси подают на главную линию дозирования, где смешивают в определенных соотношениях с основными компонентами комбикормов.

Нестабилизированные препараты жирорастворимых витаминов А, D, Е вносят в комбикорм перед скармливанием, витамины эмульгируют в рыбьем жире, масле или патоке и вносят в кормосмесь.

При наличии в хозяйствах зерновых кормов их обогащение осуществляют с помощью белково-витаминных добавок (БВД), которые вводят в зависимости от вида, возраста птицы и структуры основного рациона в количестве 20-30%.

При использовании зерна в кормлении птицы комбикорм применяют с повышенным содержанием протеина, минеральных веществ и витаминов в связи с меньшим их содержанием в зерновой части рациона.

Для лучшего использования питательных веществ, микроэлементов и витаминов, снижения потерь комбикормов при скармливании, их гранулируют. Гранулирование корма целесообразно использовать молодняку птицы, выращиваемой на мясо.

При комбинированном типе кормления в рационах птицы используют зерновые корма, жмыхи, фосфатиды, рыбную и мясокостную муку, молочные и боенские отходы и зеленые корма, комбисилос, минеральные корма, гравий и другие. Все компоненты кормосмеси необходимо тщательно перемешивать и увлажнять сывороткой молочной, обратом или водой до консистенции рассыпчатых влажных мешанок.

Птица лучше использует измельченные корма, при этом степень измельчения зависит от вида и возраста птицы. В частности, для молодняка птицы допускается крупный помол зерновых кормов — на сите с диаметром отверстия 3 мм должно оставаться не больше 5-15%, для взрослой птицы 35 и при диаметре отверстий 5 мм — не более 5%. Лучшая оплата корма продукцией имеет место при измельчении ингредиентов комбикормов до размера мелкого гравия.

Сочные и зеленые корма для молодняка всех видов животных и кур несушек измельчают до 2,5 мм, уток, индеек и гусей 5—10 мм.

С целью повышения биологической полноценности белков, увеличения содержания витаминов группы В и Е и улуч-

шения вкусовых качеств корма осуществляют дрожжевание кормов и проращивание зерна.

Техника дрожжевания: в емкости с мучной смесью (овес, кукуруза и другие зерновые корма), разбавленной водой — 1:1 добавляют пекарские дрожжи из расчета 10-20 г на 1 кг мучного корма, разбавленные в теплой (30°C) воде. Для лучшего роста дрожжевых клеток добавляют измельченную сахарную свеклу, морковь (10 кг) или мелассу 1 кг на 100 кг сухого корма и тщательно перемешивают через каждые полчаса для лучшей аэрации массы. Процесс дрожжевания проходит при температуре 20-30°C и заканчивается через 6 часов. Дрожжеванную массу смешивают с разовой дачей кормосмеси (в соотношении 1:5) и скармливают птице.

Проращивание зерна осуществляют в затемненных помещениях при температуре 10-20°C. Увлажненное зерно (3:1) насыпают слоем 6-8 см на противни или стеллажи и выдерживают 2-3 суток, после замачивания зерна до стадии наклева (проросток 0,5 см). Обычно используют зерно овса, ячменя, кукурузы, пшеницы хорошей всхожести. В пророщенном зерне теряется некоторое количество энергии, но содержание витаминов группы В и Е увеличивается в 10-20 раз.

Используемые в кормлении птицы корма животного происхождения (боенские отходы, рыбный и другой фарш) перед использованием проваривают, воду сливают, а фарш и другие отходы используют во влажных мешанках для кормления птицы.

Введение в рацион птицы целого зерна приводит к снижению оплаты корма. Важное значение при этом имеет бесперебойное обеспечение птицы доброкачественной водой.

ПОДГОТОВКА ГРУБОГО КОРМА К СКАРМЛИВАНИЮ

Во многих зерносеющих районах в кормлении крупного рогатого скота и других животных широко используется солома и другие отходы полеводства, которые являются хорошим источником клетчатки в рационах этих животных. У жвач-

ных животных в процессе переваривания клетчатки образуется уксусная кислота, значительная часть которой используется для образования молочного жира.

Кроме того, грубый корм используется для поддержания в норме процессов пищеварения и максимального использования животными питательных веществ рациона в целом.

Наибольший удельный вес среди отходов полеводства имеет солома хлебных злаков и несколько меньше — бобовых зерновых кормов. По общей питательности солома озимой, яровой пшеницы и озимой ржи значительно уступает соломе проса, ячменя и овса.

Питательность и поедаемость соломы зависит от агротехники выращивания зерновых культур. С повышением урожайности зерна качество соломы снижается. Из-за низкой переваримости солому озимой пшеницы и ржи в качестве энергетического корма, как и солому яровой пшеницы, целесообразно использовать после химической обработки, обеспечивающей повышение ее питательности.

Солома ячменная — одна из лучших в кормовом отношении, хорошо поедается скотом, имеет относительно высокую питательность (0,31-0,35 к.ед., в 1 кг в зависимости от урожая зерна). В диетическом отношении действует слегка закрепляюще. Солома овсяная превосходит по поедаемости ячменную, но уступает по питательности. Особенно хорошо поедают солому лошади и овцы. Солома оказывает некоторое послабляющее действие.

Овсяная и ячменная солома является хорошим компонентом для изготовления влажных и сухих рассыпных кормосмесей, способствует сокращению потерь при силосовании влажной зеленой массы.

Просяная солома, хорошо высушенная и сохраненная, по поедаемости и питательности даже несколько превосходит ячменную и овсяную, однако в большинстве случаев при хранении качество просяной соломы снижается. Обычно стебли соломы влажнее листьев, и после скирдования в них развиваются плесневые грибы, солома приобретает затхлый запах и часто «пылит», что значительно снижает ее поедаемость.

Рисовая солома в сухом виде очень груба и без обработки неохотно поедается скотом. В отдельных случаях рисовая солома ухудшает качество молока — сливочное масло из такого молока получается низкой плотности. Используют солому в качестве энергетического материала лишь мясному, откормочному скоту и овцам. Для повышения поедаемости и питательности рисовую солому следует обрабатывать щелочными химическими препаратами.

Кукурузные стебли пригодны к скармливанию в основном для взрослого крупного рогатого скота в качестве углеводного корма. В начале сбора початков стебли и листья имеют влажность 45-50% — это наиболее качественный корм. При снижении влажности стеблей и листьев до 35% имеет место большая потеря листьев и качество значительно снижается. Стебли и листья кукурузы силосуют при влажности 35-50%, хорошо измельченными (1-2 см), крупноизмельченными стеблями (4-6 см) в силосе поедаются плохо.

Солома бобовых культур (гороховая, виковая), быстро и равномерно высушенная, хорошо поедается скотом в смеси с влажными сочными кормами, хорошо силосуются с молодой кукурузой.

Солома сои и чечевицы мягкая и имеет сравнительно высокую питательность, хорошо поедается скотом без всякой подготовки, но лучше при добавке ее в качестве сухого компонента к силосуемой кукурузе.

Солома семенников люцерны, клевера, эспарцета очень жесткая и поедается скотом плохо. При заготовке соломы в неустойчивую погоду стебли часто поражаются плесневыми грибами, что при скармливании животным может вызывать расстройство пищеварения.

Солома семенников костра безостого, тимopheевки луговой, ежи сборной, овсяницы луговой и других злаковых трав по кормовым достоинствам равноценна просьяной (в 1 кг 0,30-0,38 к.ед.). Для снижения отходов солому скармливают в измельченном виде в смеси с сочными и концентрированными кормами. Химическая обработка соломы семенников злаковых трав экономически нецелесообразна.

Солома гречихи по общей питательности не уступает хорошей соломе овса, а по кормовым достоинствам она ниже. Доброкачественную гречишную солому рекомендуют скармливать откормочному скоту (2-3 кг в сутки). При даче соломы вволю животные иногда заболевают фагопиризмозом (покраснение, припухание кожи, появление кожной сыпи, опухание суставов)

Стебли гречихи толстые, мясистые, трудно высыхают, часто плесневеют, что создает определенные трудности при скармливании.

Качество соломы, ее поедаемость и переваримость в значительной степени зависит от технологии уборки, загрязнения ее землей, особенно при раздельной уборке. В последнем случае можно получать солому с содержанием земли не более 3%, если высота стерни оставляется не менее 20 см, а скошенные растения укладываются в прямые валки.

При уборке яровых зерновых прямым комбайнированием и семенников многолетних трав солома часто бывает повышенной влажности и требует досушивания до влажности 15-14%.

В зависимости от качества соломы ее убирают в основном тремя способами: укладка соломы в копны с последующей транспортировкой их к месту скирдования волокушами; измельчение соломы при уборке зерновых с одновременной погрузкой в транспортные средства; прессование соломы с укладкой для досушивания на землю или с немедленной транспортировкой к месту хранения. При всех способах уборки солома перед укладкой на хранение должна иметь влажность менее 20%.

Существующие способы имеют свои положительные и отрицательные стороны. Использование волокуш предотвращает заготовку соломы на хранение в поле, что затрудняет подъезд к скирдам и ее вывозку к животноводческим фермам. Неизмельченная солома в скирды укладывается стогометателями очень рыхло, в ненастную погоду смачивается водой на большую глубину, при небольшой высоте скирд это приводит к порче соломы. Для снижения попадания дожде-

вой воды продольные скирды располагают в направлении господствующего ветра.

Заготовка прессованной соломы существенно снижает транспортные расходы и позволяет заложить солому на кормовом дворе вблизи животноводческих помещений. Наиболее целесообразно прессовать солому при влажности ниже 20%, при большей влажности тюки необходимо досушивать.

При прессовании сухой соломы и полной механизации работ плотность тюков должна быть 120-140 кг/м³, при длине тюков 80-90 см и весе 20-25 кг. При необходимости досушки соломы или применении ручного труда на скирдовании тюков их плотность обычно не превышает 100 кг/м³, а вес не более 10-12 кг. Тюкованную солому укладывают в скирды с помощью рейферных погрузчиков и ленточных транспортеров высотой 6,5-7 м, а для уменьшения затекания дождевой водой между стыками тюков на поверхность скирды укладывают слой соломы толщиной 30-40 см.

В последние годы для прессования сена выпускают рулонные высокопроизводительные пресс-подборщики, формирующие рулоны цилиндрической формы весом 400-500 кг или прямоугольные кипы по 350-450 кг. Прессподборщики удовлетворительно работают на яровой соломе при влажности не более 20%, так как досушивать в таких рулонах солому очень сложно, а при длительном хранении она плесневеет в верхнем слое на глубину до 20-25 см. При влажности соломы 14-17% вес рулона составляет 250-300 кг, а кип 200-250 кг.

Самое широкое распространение в настоящее время имеет заготовка измельченной соломы, при этом влажность последней не должна превышать 16-17%. Такую солому получают из-под зерновых комбайнов с измельчителями или с помощью высокопроизводительных самоходных измельчителей типа Е-280 и других.

При складировании измельченной соломы для уменьшения отходов от гниения, в ненастную погоду для формирования стогов с крутыми стенами сооружают специальный каркас — ставят с трех сторон опоры и натягивают между ними сетку. Сверху на измельченную солому укладывают слой не-

измельченной соломы (50-60 см), которую удаляют перед скармливанием рейферными погрузчиками.

Для скармливания крупному рогатому скоту солому измельчают до 4-5 см, для овец и лошадей не более 2-3 см. Наиболее дешево солому измельчать при заготовке, для измельчения скирд используют погрузчики ФН-1,2 «Фуражир» или ПСК-5, которые одновременно измельчают и грузят корм в транспортные средства.

Для улучшения поедаемости и переваримости соломы ее смешивают с сочными кормами, корнеплодами, патокой и другими более ценными кормами, макро- и микроэлементами, при этом очень важно тщательно перемешивать компоненты, чтобы солома хорошо пропиталась их соками, необходимыми для развития бактерий, разлагающих клетчатку.

С увеличением стоимости энергоносителей, диспаритетом цен на сельскохозяйственную и другую продукцию в последнее время почти не используют влаготепловую обработку соломы (пропаривание, гранулирование, брикетирование), очень редко используют химические реагенты (известь, каустическую соду, кальцинированную соду, аммиачную воду и сжиженный аммиак), гидролиз и дрожжевание соломы.

При недостатке сочных кормов солому иногда силосуют. При этом солома становится мягче, приобретает ароматный запах, но при силосовании смоченной водой соломы питательность ее не повышается (переваримость БЭВ и клетчатки даже несколько снижается), хотя поедаемость ее увеличивается.

Лучше силосуются солома в смеси с зеленой массой, содержащей избыточное количество воды (80% и выше) — это самый перспективный способ использования соломы.

В отдельных хозяйствах при силосовании соломы используют жидкую молочную закваску. Рабочий раствор готовят из расчета 1,5 т воды и растворенных в них 15 кг поваренной соли, 20 л молочной сыворотки, 2 л бактериальной закваски на 1 т сухой соломы. Для лучшего процесса силосования (интенсивности развития молочнокислых бактерий) в начальный период силосования вносят 30 кг ржаной муки.

По нашим данным, скармливание такого силоса в качестве единственного «сочного» корма в рационах откормочного поголовья крупного рогатого скота, при включении в рацион концентрированных кормов, позволяло получать среднесуточные привесы за период откорма на уровне 600-700 граммов.

МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ

Качество заготавливаемых кормов в значительной степени зависит от машин и механизмов, которыми они скашиваются, подбираются, закладываются на хранение и подготавливаются к непосредственному скармливанию животным.

Значительный удельный вес, особенно у жвачных животных, в рационах занимают зеленые, объемистые корма.

Отечественными и зарубежными предприятиями сельскохозяйственного машиностроения выпущен большой комплекс машин по заготовке сена.

При скармливании зеленой массы в последнее время повсеместное распространение получили роторные косилки, модели которых совершенствуются в двух основных направлениях:

— с верхним приводом режущих аппаратов — барабанные косилки, у которых роторы выполнены в виде вертикальных консолей-валов с закрепленными внизу ножами и благодаря верхнему расположению несущей рамы с приводом, скашиваемая масса проходит под ним;

— дисковые косилки с нижним приводом режущих аппаратов — роторов с ножами, смонтированными сверху плоской коробчатой рамы, внутри коробки размещается механизм привода роторов, а скашиваемая масса проходит над ним.

Большое распространение получили косилки с плющительным аппаратом, что значительно сокращает время сушки при расплющивании стеблей и способствует лучшему сохранению питательных веществ и витаминов в растениях.

Из косилок отечественного производства в хозяйствах широко используются косилки одноярусные навесные КОН-2,2, КОН-2,2-01 (рис. 3), предназначенные для скашивания естественных и сеяных трав со складыванием скошенной массы в покос. Косилка навесная КР-1 (рис. 4), предназначенная для кошения высокоурожайных, полеглых, сильно перепутанных трав на повышенных скоростях с укладкой скошенной массы в прокос; агрегат сеноуборочный «АСУТ», состоящий из самоходного шасси Т-16 МГ с самосвальную грузовой платформой и косилки навесной КНШ-2, 1.

Косилка-плющилка прицепная КПП-4,2 предназначена для кошения бобовых трав, злаковых культур, естественных сенокосов с одновременным плющением скошенных растений и укладкой их на стерню в валок (рис. 5).

Жатка широкозахватная валковая КПр-6 навешивается на универсальное энергосредство УЭС-250 «Полесье»

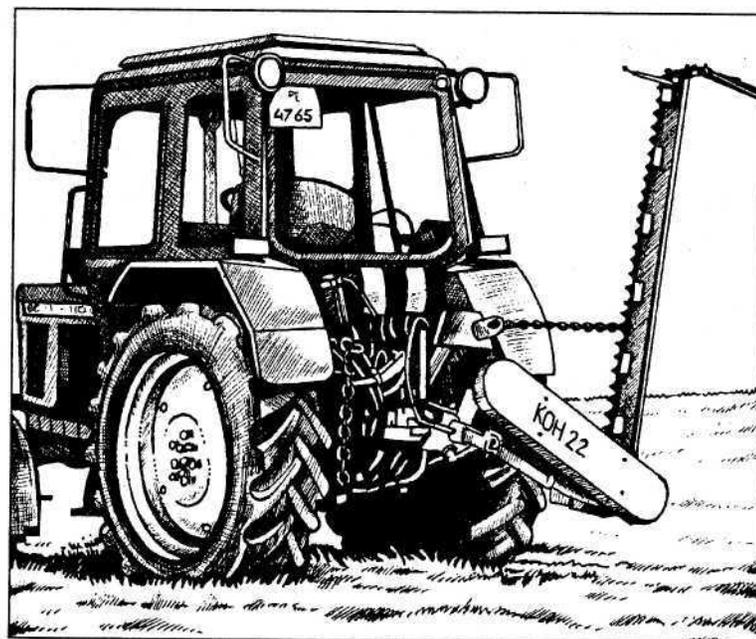


Рис. 3. Косилки одноярусные навесные КОН-2,2; КОН-2,2-01

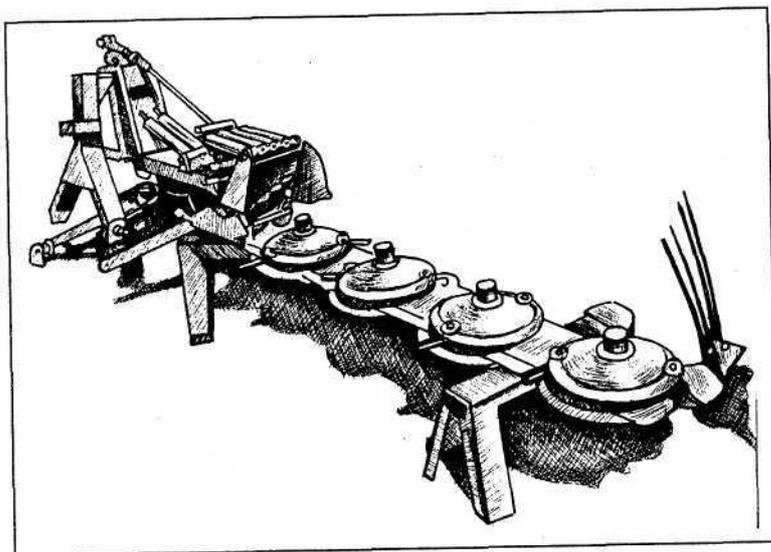


Рис. 4. Косилка ротационная навесная КР-1

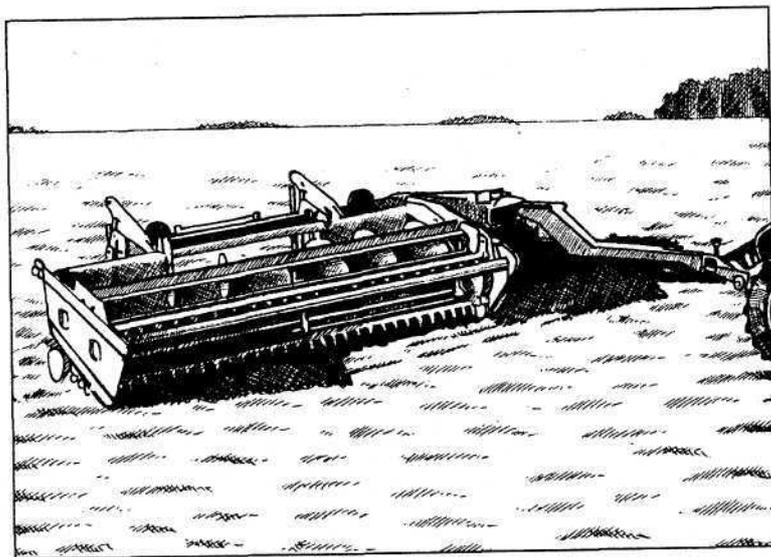


Рис. 5. Косилка-плющилка прицепная КПП-4,2

(рис. 6). Ротационный режущий аппарат обеспечивает низкий и качественный срез, бильный аппарат надламывает стебли и образует вспушенный валок, что сокращает время влагоотдачи скошенных растений.

Косилка — измельчитель модели «Полесье-1500», КИП-1,5 (рис. 7), предназначена для скашивания естественных и сеянных трав, измельчения и погрузки их в транспортные средства. Производительность 0,8-1,2 га/час.

Косилка измельчитель роторная КИР-1,5 предназначена для скашивания и одновременного измельчения трав и кукурузы, подсолнечника и других культур для закладки на силос или непосредственного скармливания (рис. 8).

Фирма «Клаас» производит фронтальные, задненавесные и прицепные косилки с верхним приводом роторов серии «Corto». Прицепные модели могут комплектоваться кондиционерами динамического воздействия на скошенную мае-



Рис. 6. Жатка широкозахватная валковая КПП-6

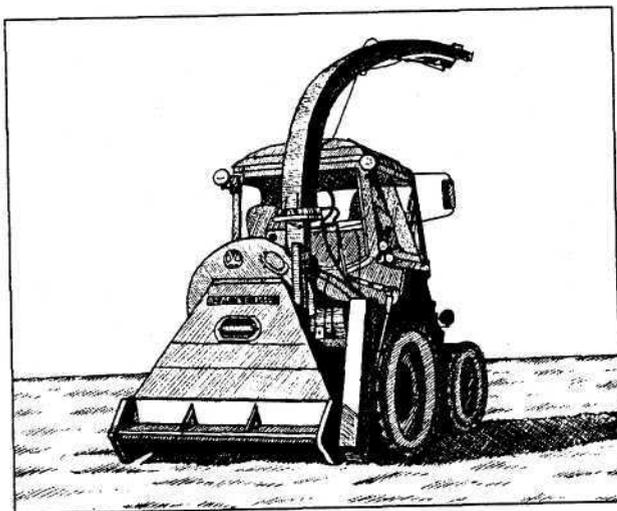


Рис. 7. Косилки-измельчители моделей «Полесье-1500», КИП-1,5

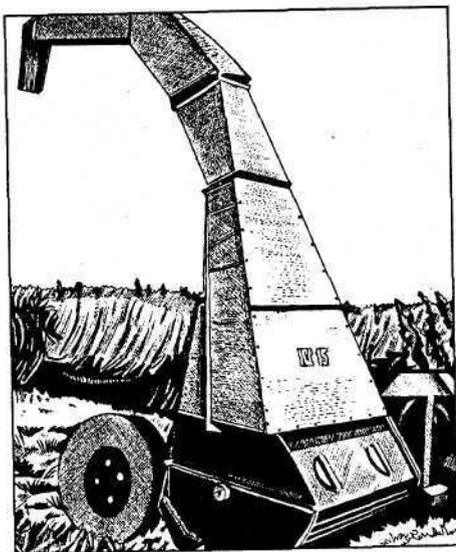


Рис. 8. Косилка-измельчитель роторная КИР-1,5

су. В отличие от вальцевых плющильных аппаратов они значительно легче и образуют более вспушенные, менее плотные валки. Более производительные навесные дисковые косилки «Disco-260» и «Disco-300» с шириной захвата 2,6 и 3 м (рис. 9). Модель «Disco» имеет нижний привод роторов, тяговый предохранитель, роторы вынесены вперед балки, привод косилки сверху, через левый ротор. Уравнивающие пружины разгружают оба конца балки. Плющилка «Disco-300С» имеет защиту привода от посторонних предметов.

Комбайн кормоуборочный «Рось-2» — производитель Белоцерковский сельмаш (рис. 10) — производит скашивание зеленых трав, кукурузы и других силосуемых культур высотой до 1,5 м, одновременно он измельчает и грузит массу в транспортные средства. Комбайн может использоваться для скашивания и укладки травы в валок, мульчирования стеблей кукурузы, ботвы сахарной свеклы и картофеля. Комбайн может

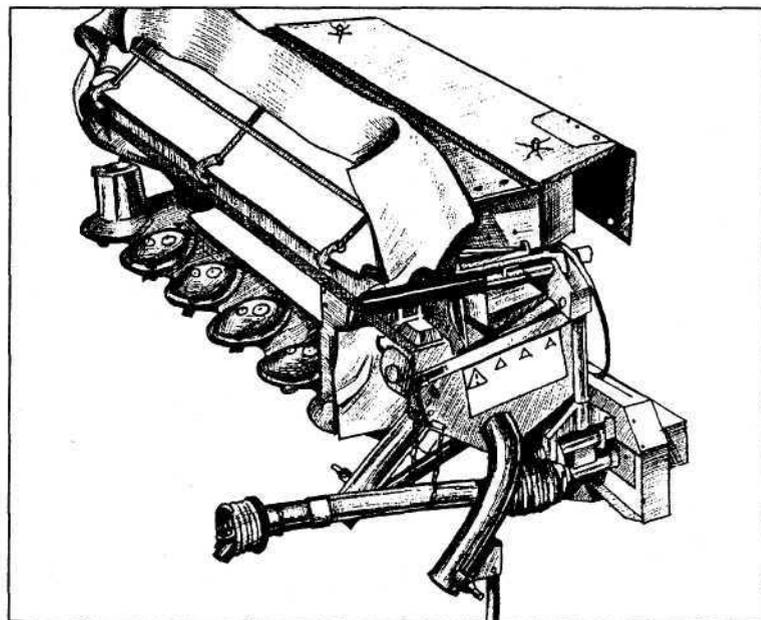


Рис. 9. Косилки ротационные «Disco», «Corto»

быть использован и для подбора трав из валка, их измельчения и погрузки в транспортное средство. Производительность комбайна при кошении 20-45 т в час, ширина захвата 2 м.

Комбайн кормоуборочный прицепной КПИ-Ф-2.4А — производитель Белоцерковский сельмаш (рис. 11) — предназначен для скашивания зеленых кормов и подбора из валков подвяленных и естественных трав, скашивания кукурузы и других силосуемых культур с одновременным измельчением и погрузкой в транспортные средства. Состоит комбайн из прицепного измельчителя и сменных рабочих органов: подборщика, жаток для трав и для силосуемых культур сплошного среза, двухручьевой жатки для кукурузы рядкового посева.

Универсальный кормоуборочный комбайн КПИ-Ф-30 — производитель Белоцерковский сельмаш (рис. 12) — скашивает зеленые и подбирает подвяленные сеяные и естественные травы с одновременным измельчением и погрузкой в транспортные средства. Степень измельчения массы имеет широкий диапазон. Производительность при скашивании

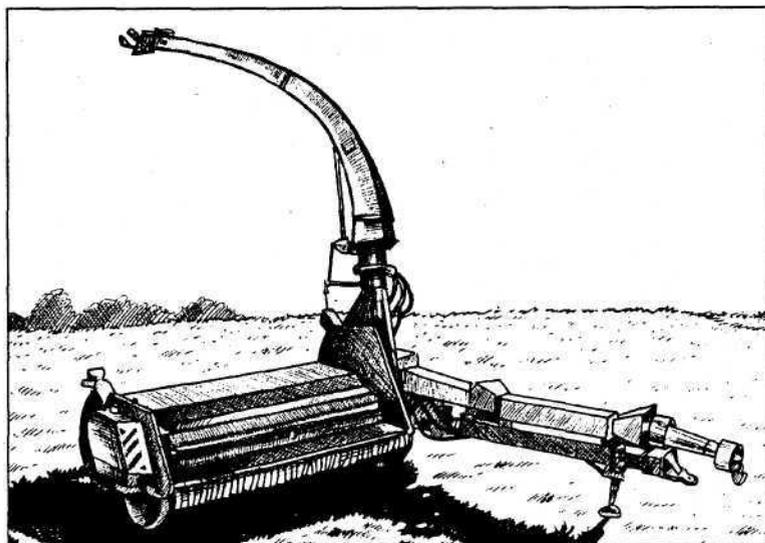


Рис. 10. Комбайн кормоуборочный «Рось-2»

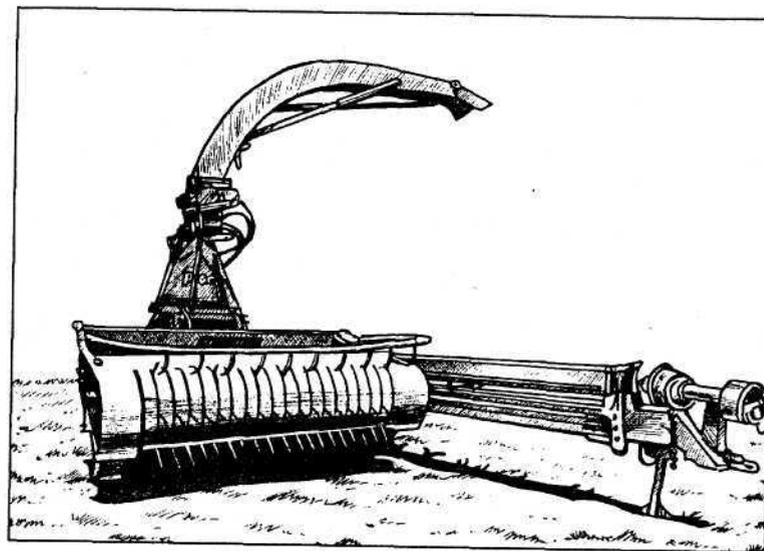


Рис. 11. Комбайн кормоуборочный прицепной КПИ-Ф-2,4А

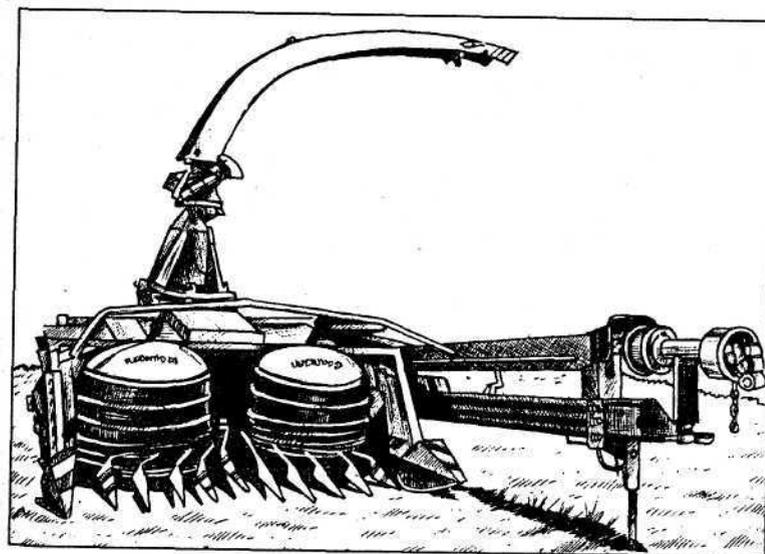


Рис. 12. Комбайн кормоуборочный КПИ-Ф-30

трав 32-50 т/час, подборе валков 22-35, на скашивании кукурузы 40-75 т/час.

Комплекс кормоуборочный К-Г-6 «Полесье» — производитель Гомельсельхозмаш (рис. 13) — комплектуется жаткой роторного типа для уборки кукурузы, травяной жаткой, подборщиком, измельчителем дискового типа, оснащен металлодетектором. Предназначен для скашивания трав и силосных культур, подбора массы из валков с одновременным измельчением и погрузкой в транспортные средства.

Пропускная способность на кошении трав 90 т/час, на подборе 50, на кошении кукурузы до 100 т/час.

Комбайн кормоуборочный «Дон-680» — производитель Ростсельмаш (рис. 14) — обеспечивает высокое качество измельчения массы (3, 5, 8, 20 мм), комплектуется роторной жаткой ЖР-3500 с шириной захвата 3,5 м, жаткой для уборки трав с шириной захвата 5 м, подборщиком с шириной захвата 3 м. Предназначен для скашивания трав и силосных культур (в т.ч. кукурузы в фазе восковой спелости зерна),



Рис. 13. Комплекс кормоуборочный К-Г-6 «Полесье»

подбора массы из валков с одновременным измельчением и погрузкой в транспортные средства. Производительность комбайна на уборке трав влажностью 75% и урожайностью 20 т/га — 54 т/час, при подборе валков влажностью 55% — 50 т/час, при уборке кукурузы на силос влажностью 80% и урожайностью не менее 45 т/га — 108 т/час.

Самоходный кормоуборочный комбайн «Полесье-250» — производитель Чернопольский комбайновый завод — предназначен для скашивания трав и силосных культур, подбора массы из валков, измельчения и погрузки ее в транспортные средства. Обеспечивает производительность на кошении трав 82 т/час, на подборе 46, кошении кукурузы — 93 т/час.

Современные кормоуборочные комбайны изготавливают иностранные фирмы «Менгеле», «Клаас», «Ландтехник», «Дойцфар» — ФРГ, «Нью-Холланд», «Джон Дир», «Хесстон» — США, «Мессей Фергюсон» — Великобритания, «Штайер» — Австрия и другие. Повышение производительности комбай-

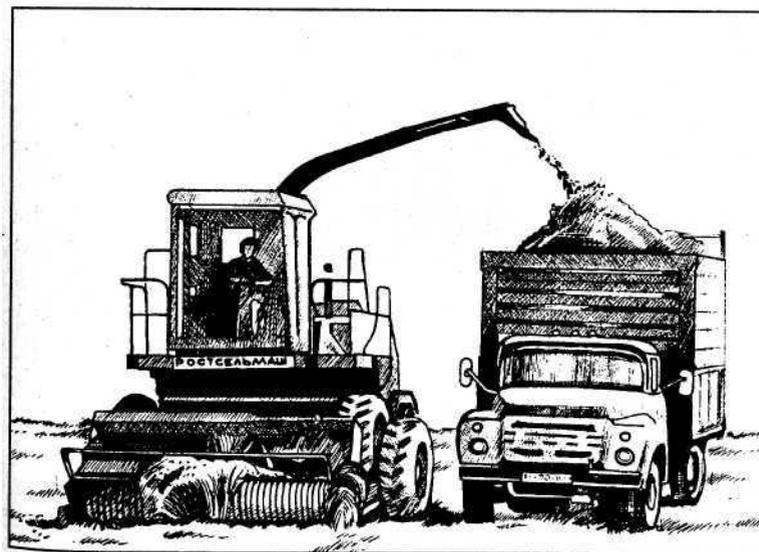


Рис. 14. Комбайн кормоуборочный «Дон-680»

нов осуществляется благодаря увеличению ширины захвата и скорости уборки, применению новых методов.

Все модели кормоуборочных комбайнов имеют несколько сменных адаптеров для уборки различных трав, кукурузы, устройства для дробления зерна кукурузы в состоянии молочновосковой спелости, подборщики провяленной массы.

Более совершенный измельчающий аппарат у комбайнов фирмы «Джон Дир» и «Менгеле» — применяется четырехрядная система ножей, установленных под углом к оси барабана (по 48-50 коротких плоских ножей) — при такой конструкции резко меняется количество ножей, ломающихся при работе.

Ножевые барабаны кормоуборочных комбайнов, как правило, оборудуются системами для заточки. Ножи обычно затачивают на стоянке, однако последние модели кормоуборочных комбайнов фирмы «Менгеле», «Джон Дир» и некоторых других уже оборудованы системами, которые позволяют автоматически затачивать ножи барабана, автоматически устанавливая противорежущие пластины и плющильные вальцы.

Современные комбайны оборудованы приспособлениями, исключающими попадание металлических предметов в измельчающий аппарат.

Фирма «Ландтехник» для комбайнов «Марал» разработала датчик, предупреждающий попадание в измельчающий аппарат комбайна различных твердых включений (камней).

Для заготовки силоса из высокостебельных культур изготавливают жатки платформенного типа, оборудованные мотовилом. Такими жатками оборудовались самоходные комбайны Е-281 -фирмы «Форршритт» (ГДР), КСК-100 ВО Гомсельмаш (Беларусь), «Дон-680» Ростсельмаш (Россия), КПИ-2,4А, КПИ-Ф-30 Белоцерковсельмаш (Украина).

При выборе модели кормоуборочного комбайна для конкретного хозяйства следует брать во внимание прежде всего их экономическую эффективность. На небольших фермах используются в большинстве случаев прицепные комбайны, которые оборудуются как дисковыми, так и барабанными измельчителями. Навесные и полунавесные комбайны так-

же оборудуются подборщиками, пикерными и барабанными жатками для скашивания кукурузы.

Одной из основных операций при заготовке сена является формирование валков из трав, скошенных в прокосы, вспушивание, оборачивание валков, разбрасывание их. Отечественной промышленностью выпускались полунавесные поперечные грабли ГП-Ф-16, ГВК-6, ворошилка центробежная навесная ВЦМ-Ф-3, предназначенные для сгребания скошенной травы в валки, ворошения ее в прокосах, разбрасывания валков сеяных и естественных трав.

Западные фирмы, и в частности фирма «Клаас», производят семейство специализированных роторных ворошилок и граблей. Выпускаются грабли в одно- и двухроторном исполнении, они обеспечивают образование равномерного вспушенного валка, в котором скошенная масса просыхает быстрее и меньше теряется питательных веществ. Однороторные грабли выпускаются в навесном варианте, двухроторные — в прицепном. Валкообразователи «Ziner-780» и «Ziner-780L» (Рис. 15) фирмы «Клаас» характерны тем, что

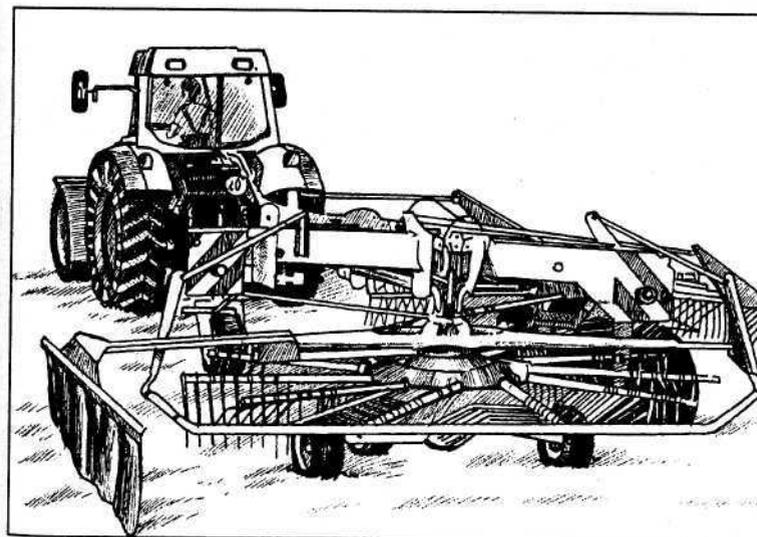


Рис. 15. Валкообразователи «Ziner»

правый и левый роторы вращаются навстречу друг другу, образуя между собой валок.

Французская фирма «Кюн» выпускает валкователи ротационные «Кюн» YA(2809, 3501S, 7301) (рис. 16), с шириной захвата, м: соответственно 3,0; 3,5 (переднезаднее навешивание); 6,7-7,3 (эшелонированный способ навешивания); производительностью 2,6 га/час, 3,5 и 7 га/час соответственно.

Немецкая фирма «Кроне» выпускает валкообразователи роторные: «Кроне» KS (рис. 17), KS 3,50/10, KS4, 61/13, обеспечивающие частое сгребание, каждая несущая штанга имеет четыре двойных граблины, ширина захвата 3,5-4,6 м.

Для подбора валков сена естественных и сеяных трав или соломы и прессования их в тюки различной формы (прямоугольной, рулонной) в хозяйствах используют пресс-подборщики. Пресс-подборщик ППЛ-Ф-1,6 г производит тюки прямоугольной формы (рис. 18). Прессподборщик рулонный ПР-Ф-750 (рис. 19), прессподборщик рулонный ППР-110 (рис. 20) производят рулоны цилиндрической формы с одновременной обмоткой шпагатом. Ряд иностранных машиностроительных фирм: «Джон Дир», «Хесстон», «Клаас» и

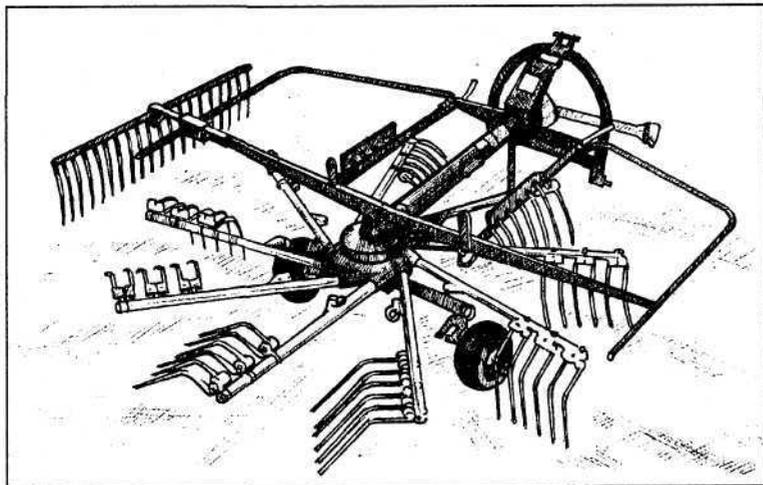


Рис. 16. Валкователи роторные «Кюн» YA



Рис. 17. Валкообразователи роторные «Кроне» KS

другие выпускают прессподборщики различных конструкций, образующих тюки разной формы и размеров — рулонные и тюковые, с постоянным и переменным размером камер.

Фирма «Клаас» выпускает прессподборщики «Quadrant» (модели 1200 RI, 1200, 1150, RC 1150) с регулируемой дли-

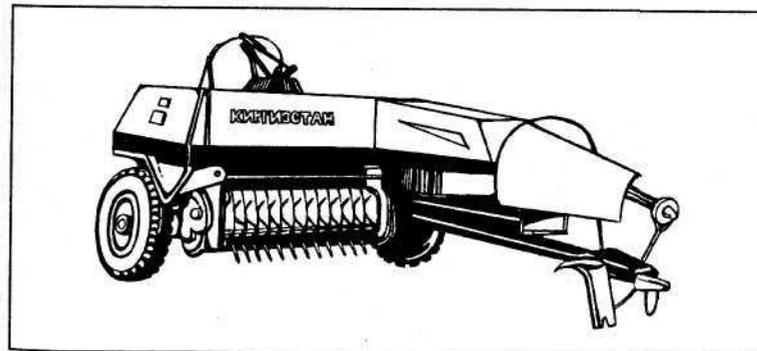


Рис. 18. Пресс-подборщик ППЛ-Ф-1,6

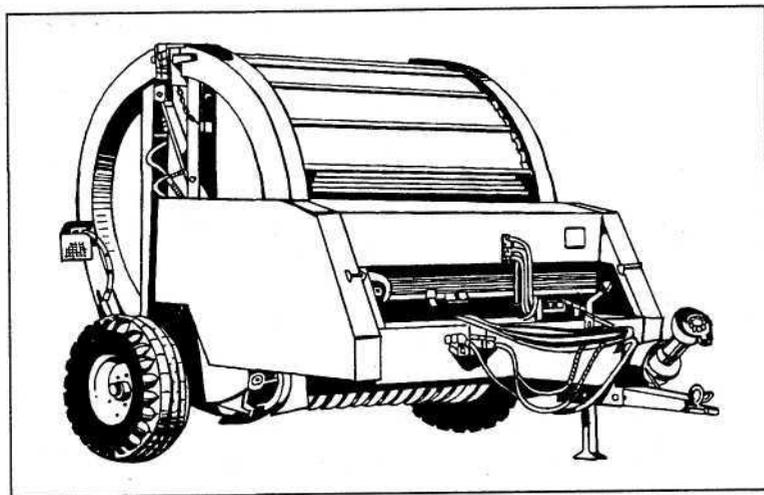


Рис. 19. Пресс-подборщик рулонный ПР-Ф-750

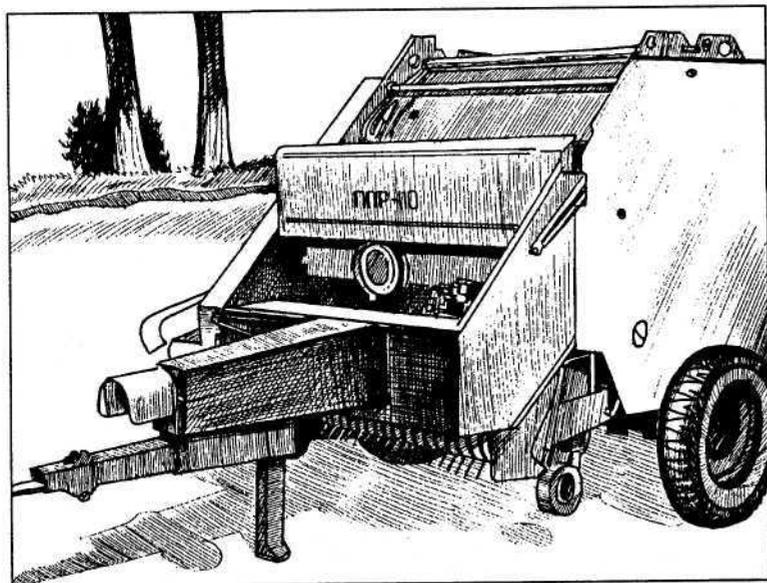


Рис. 20. Пресс-подборщик рулонный ППР-110

ной и плотностью квадратных тюков (рис. 21), с шириной подборщика 2,0-2,1 м, плотностью прессования сена до 260 кг/м^3 , сенажа до 370, соломы до 180 кг/м^3 при длине измельчения 45-70 мм.

Фирма «Кроне» выпускает прессподборщики рулонные «Krone» KR 125,155 (рис. 22), предназначенные для прессования соломы, сена, сенажа. Они выпускаются в двух модификациях для разных размеров рулонов (диаметр 120 см и ширина 150 и 120 см), ширина захвата подборщика 1,4 м.

Прессподборщики фирмы «Клаас» «Rollant» (модели «Rollant 66», «Rollant 46 RC», «Rollant 46») имеют устройства обвязки рулона сеткой «Ролатекс» или шпагатом (рис. 23). Диаметр рулона 150 см, ширина 120 см, длина измельчения 70 мм, масса тюка сена до 500-350 кг, сенажа до 600 кг, соломы до 300-210 кг.

Канадская фирма «Вестерн» выпускает прессподборщики рулонные «Western 1211» (рис. 24) для подбора сена или соломы из валков и прессования в крупногабаритные тюки цилиндрической формы размером 1,2x1,5 м и весом от 270 до 540 кг. Обвязка тюка по двойной спирали обеспечивает плотную обмотку тюка, оставляя только один обрезанный конец

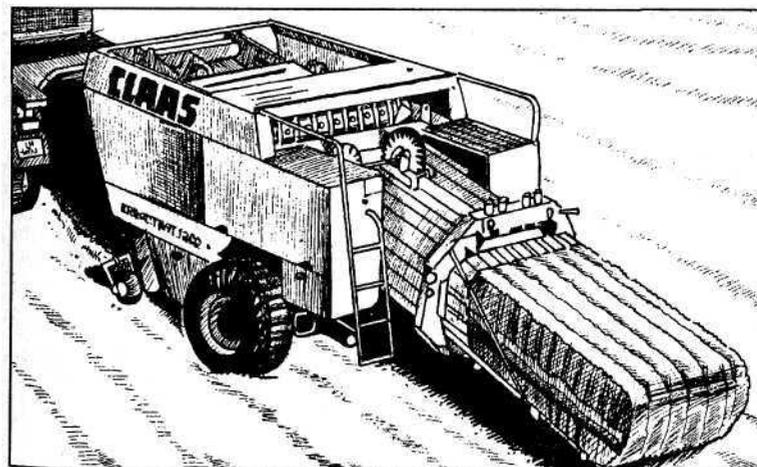


Рис. 21. Пресс-подборщик «Quadrant»

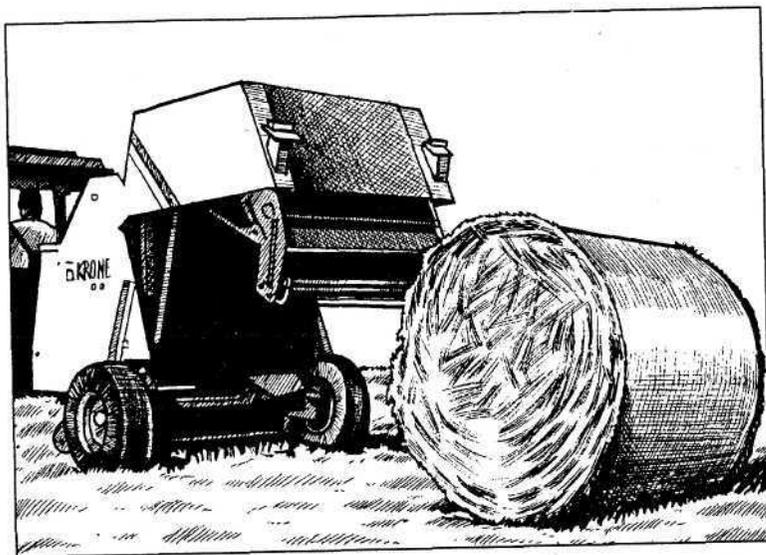


Рис. 22. Пресс-подборщики рулонные «Кроне» КР 125, 155

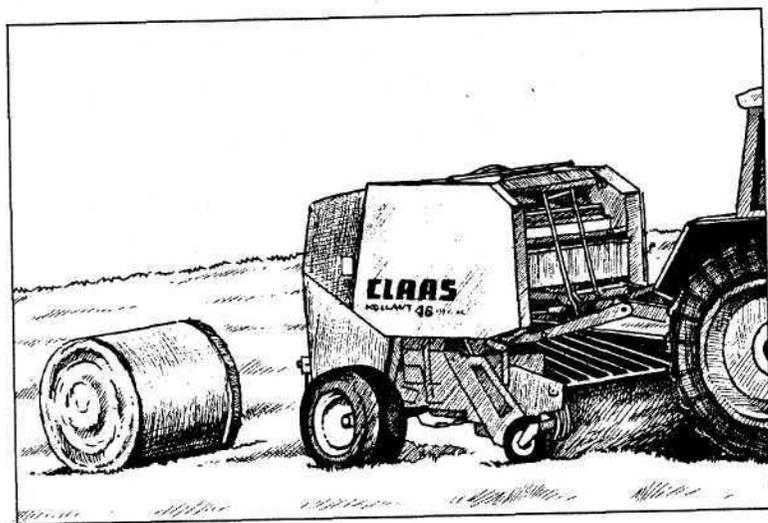


Рис. 23. Пресс-подборщики «Rollant»

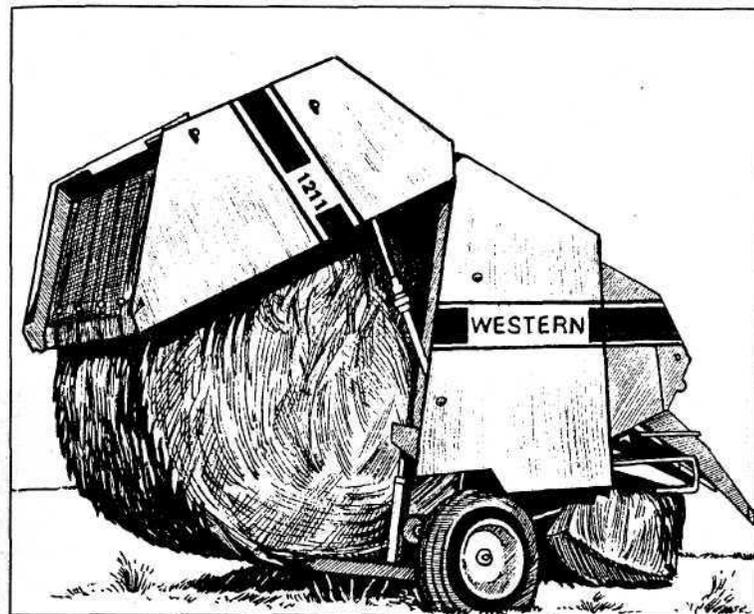


Рис. 24. Пресс-подборщик рулонный «Western» 1211

шпагата в середине тюка. Процесс обвязки регулируется автоматически, что позволяет получать одинаковые по размеру тюки из различных сельскохозяйственных культур.

Великобританская фирма «Масей Фергюсон» выпускает рулонные прессподборщики «Massey Ferguson 140RV» (модели MF-140, MF-142, MF-144, MF-146) (рис. 25), позволяющие производить тюки массой от 250 до 750 кг, диаметром от 129 до 190 см, шириной 99-119 см объемом 1,4-3,4 м³. Широкий, низкомонтированный подборщик захватывает большие валки, мягкость подбора сводит к минимуму повреждение скошенных растений, а конструкция приемной камеры обеспечивает эффективное тюкование различных культур.

Концентрированный зерновой корм занимает значительный удельный вес в кормлении животных (у жвачных до 25-35% рационов, у свиней и птицы до 80-90%). С учетом

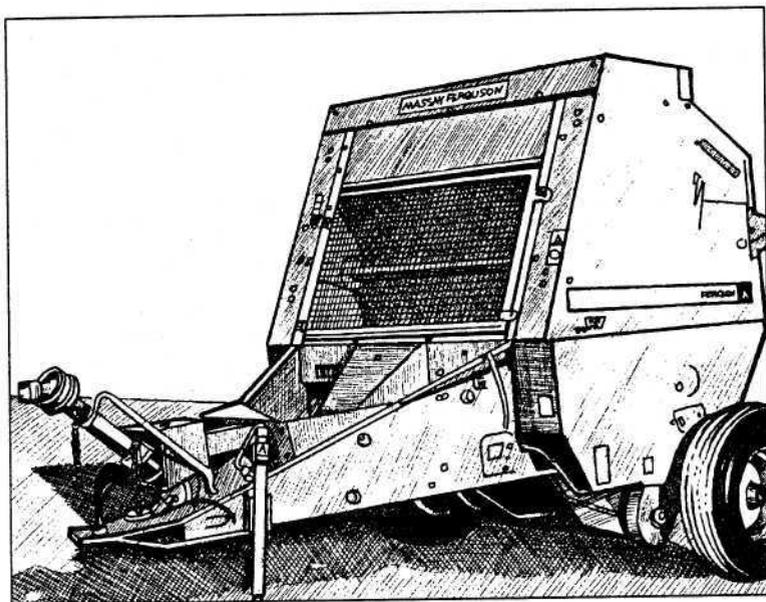


Рис. 25. Пресс-подборщики руллонные «Massey Ferguson» 140 RV

состояния засоренности полей, влажности зерновых культур перед уборкой используют два основных способа уборки. При раздельном способе зерновые колосовые скашивают в валок для просушки и в последующем подбираются и обмолачиваются комбайнами. При прямом комбинировании масса скашивается на корню, зерно вымолачивается и отделяется от соломы. У нас в отличие от дальнего зарубежья принята уборка всего биологического урожая зерновых, включая солому и полосу.

Для скашивания и укладки в валки зерновых колосовых, зернобобовых культур в хозяйствах используют несколько видов жаток отечественного производства:

— жатка навесная, фронтальная универсальная ЖРБ-4,2А — (производитель ОАО Первомайский завод сельхозмашин, г. Бердянск, Украина (рис.26) — агрегируется с самоходными зерноуборочными комбайнами СК-5М «Нива» и

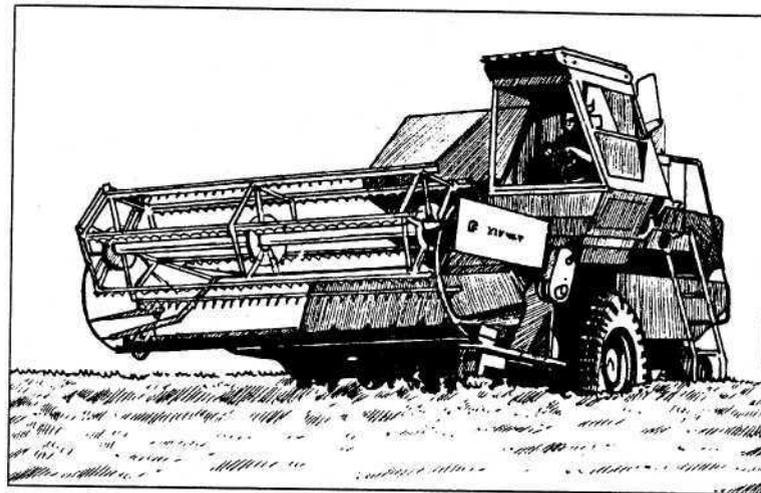


Рис. 26. Жатка навесная фронтальная универсальная ЖРБ 4,2А

«Енисей»-1200, ширина захвата 4,2 м, производительность 2,2 га/час, высота среза 50-400 мм, масса 1140 кг;

— жатка самоходная зернобобовая ЖЗБ-4, 2А (рис. 27) может использоваться в качестве прокосчика, агрегируется с энергосредством «Дон-800», ширина захвата 4,2 м, производительность 2,5 га/час, высота среза 50-200 мм, масса 1000 кг;

— жатка прицепная валковая ЖВП-4,9 (рис.28) предназначена для скашивания зерновых культур в валки, ширина захвата 4,9 м, является оптимальной для загрузки зерноуборочного комбайна с пропускной способностью 5-6 кг/сек, высота среза 80-200 мм, масса 1400 кг, агрегируется с трактором тягового класса 1,4;

— жатка валковая прицепная ЖВП-6А (рис.29) предназначена для раздельной уборки зерновых культур, ширина захвата 6 м, производительность 4,5 га/час, высота среза 70-500 мм, масса 1680 кг, агрегируется с тракторами тягового класса 1,4.

Фирма Великобритании «Массей Фергюсон» производит самоходную валковую жатку «MF 220» (рис.30), которая способна укладывать валки по трем схемам: по центру, с левой или с правой стороны, образовывать сдвоенные валки пу-

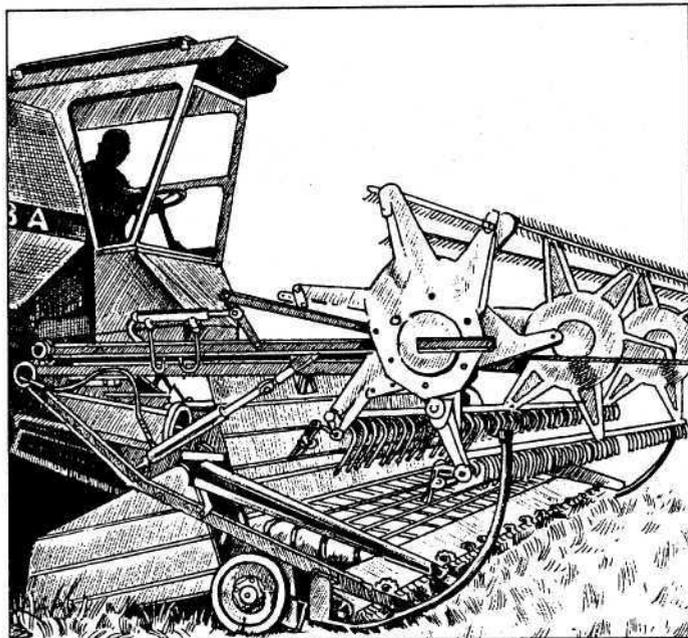


Рис. 27. Жатка самоходная зернобобовая ЖЗБ-4,2А

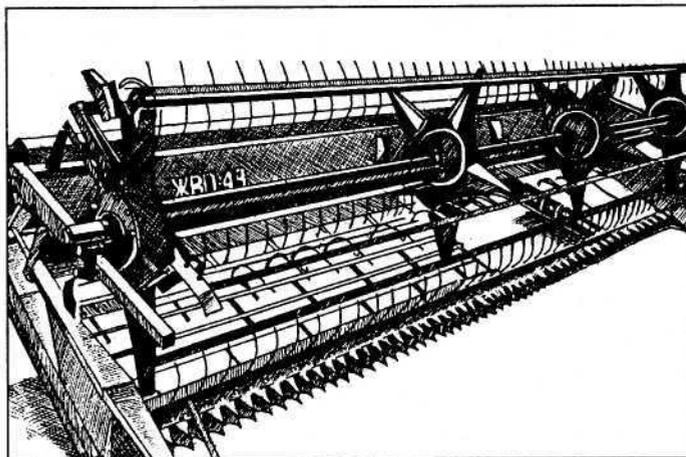


Рис. 28. Жатка прицепная валковая ЖВП-4,9

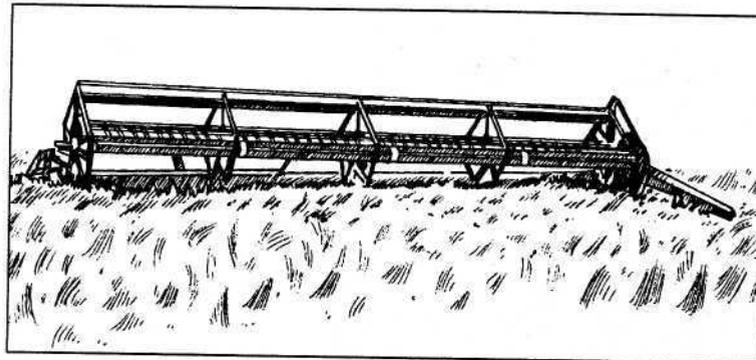


Рис. 29. Жатка валковая прицепная ЖВП-6А

тем переключения передачи массы с одной стороны на другую, ширина захвата 4,3 и 4,9 м, масса 2 631 кг.

Из отечественных зерноуборочных комбайнов наиболее широко используют комбайны АО Ростсельмаша (Россия). Комбайны «ДОН 1500 Б» (рис.31) имеют широкую универсальность. При оснащении соответствующими жатками они могут убирать кроме зерновых колосовых культур также кукурузу, подсолнечник, семенники трав, крупяные и другие культуры. По заказу комбайны комплектуются жатками различной ширины захвата, подборщиками, приспособлениями для уборки незерновой части урожая: копнителями, измельчителями, измельчителями-разбрасывателями, приспособлениями для укладки соломы в валок. Однако до настоящего времени качество изготовления, эксплуатационная надежность комбайнов отстают от мировых стандартов.

Зерноуборочный комбайн «Дон-1200 Б» (рис.32) может быть эффективно использован при уборке полеглых и перувлажненных хлебов, имеет объем бункера 6,0 м³, ширину захвата жатки 6,0-8,6 м, подборщика 2,75 и 3,4 м, пропускную способность молотилки 9 кг/с, массу 12 470 кг.

Для работы на полях небольшого размера со сложной конфигурацией выпускается модификация — комбайн зерноуборочный «Дон-1200Б», с пропускной способностью молотилки 7,5 кг/с, масса 11 200 кг.

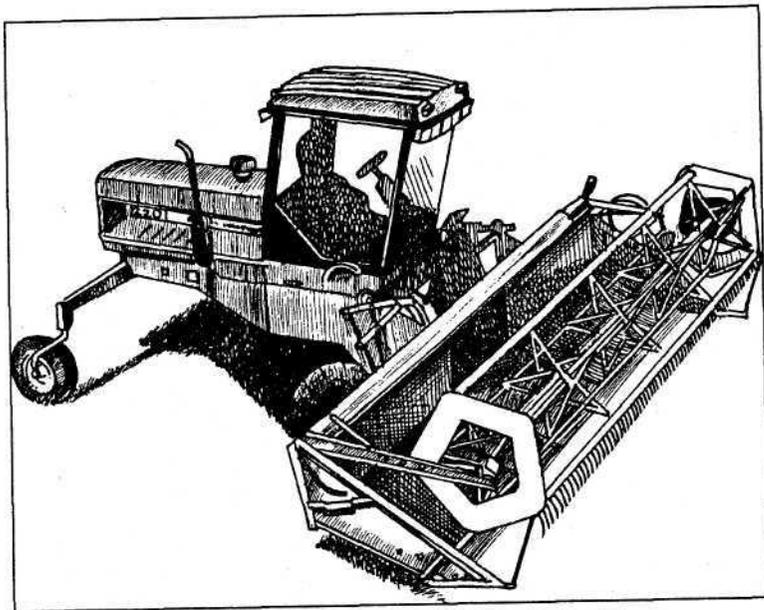


Рис. 30. Самоходная валковая жатка MF 220

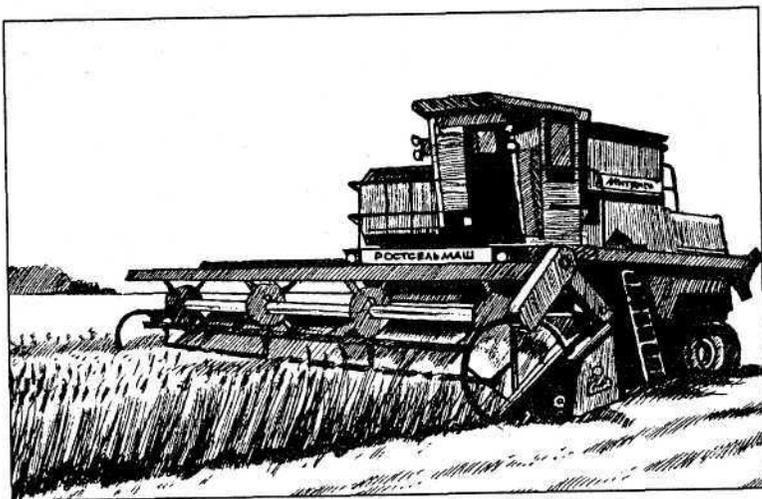


Рис. 31. зерноуборочный комбайн «Дон-1500Б»

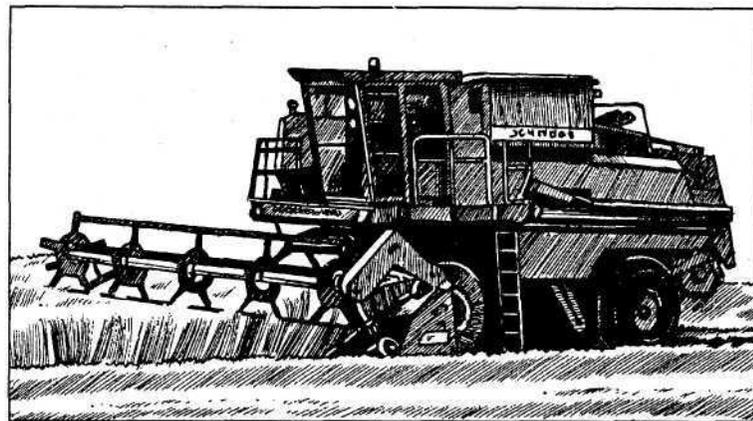


Рис. 32. Комбайн зерноуборочный «Дон-1200 Б»

Комбайн зерноуборочный «Дон-2 600» высокопроизводительный, широкоуниверсальный с аксиальным (ротаторным) молотильно-носепарирующим устройством, уравновешенной двухкаскадной очисткой, предназначен для уборки зерновых колосовых культур при урожайности более 40 ц/га. Дробление зерна по сравнению с комбайнами, имеющими традиционную схему обмолота, существенно снижено. Пропускная способность молотилки 12 кг/с, ширина захвата жатки 6,0-8,6 м, масса 14 000 кг.

Для фермерских и небольших коллективных хозяйств Тульский комбайновый завод (Россия) выпускает комбайн зерноуборочный «Простор» ПН-100. (рис.33). Комбайн характеризуется более низкой, чем в традиционных молотильно-носепарирующих системах, интенсивностью нарастания потерь зерна при повышении нагрузки. При допустимых потерях 1,5% пропускная способность молотилки превышает 4 кг/с, дробление зерна не более 0,5%, содержание сорных примесей в зерне 1,5-2,0%, объем бункера 2 м³, пропускная способность молотилки 3 кг/с, масса 3 500 кг.

Первомайский завод сельхозмашин (г. Бердянск, Украина) выпускает для фермерских и небольших коллективных хозяйств комбайн прицепной зерноуборочный КЗП-2 «Азо-



Рис. 33. Комбайн зерноуборочный «Пророст» ПН-100

век-800» (рис.34), предназначенный для уборки зерновых колосовых, бобовых и крупяных культур, а также семенников трав прямым и раздельным комбайнированием. Комбайн оборудован жаткой для прямого комбайнирования, ленточным подборщиком, измельчителем соломы, сменными решетками. Солома укладывается в валок или измельчается и разбрасывается по полю. Ширина захвата жатки 2,7 м. Объем бункера 1,9 м³, пропускная способность молотилки, 3 кг/с, масса с жаткой 3 500 кг.

Херсонский комбайновый завод (Украина) готовит к серийному выпуску зерноуборочный комбайн КЗС-9 «Славутич» (рис.35) с пропускной способностью молотилки 9 кг/с, объемом бункера 7,0 м³, потерями зерна за молотилкой 1,5%, масса (с жаткой 6 м и капотом) 12 500 кг. В кабине установлен кондиционер и обогреватель, сиденье поддрессоренное с регулированием, имеется комплект приборов для определения потерь зерна и контроля за техническим процессом. В зависимости от технологии уборки незерновой части урожая комбайн может комплектоваться устройствами, обеспечивающими подачу измельченной соломы в тележку, с разбрасыванием ее по полю или укладыванием в валок.

АО Завод «Автоштамп» (Украина, г. Александрия) готовит к серийному выпуску зерноуборочные комбайны «Лан» и «Фер-

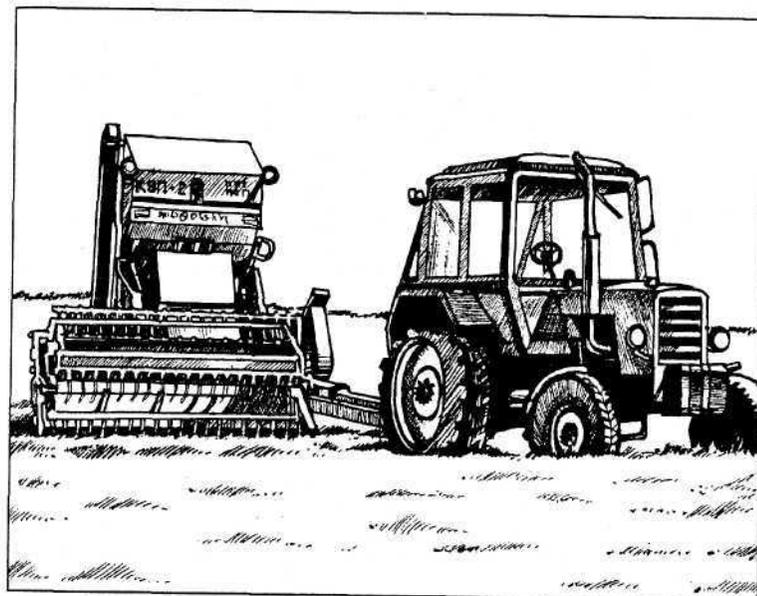


Рис. 34. Комбайн зерноуборочный КЗП-2 «Азовец-800»

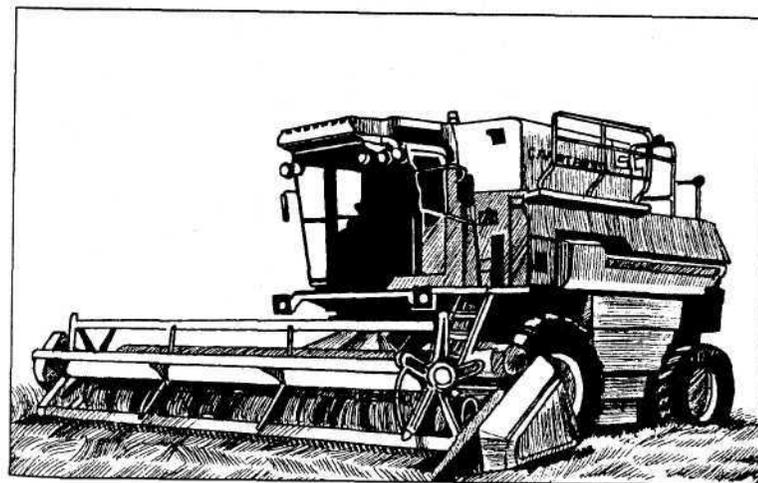


Рис. 35. Зерноуборочный комбайн КЗС-9 «Славутич»

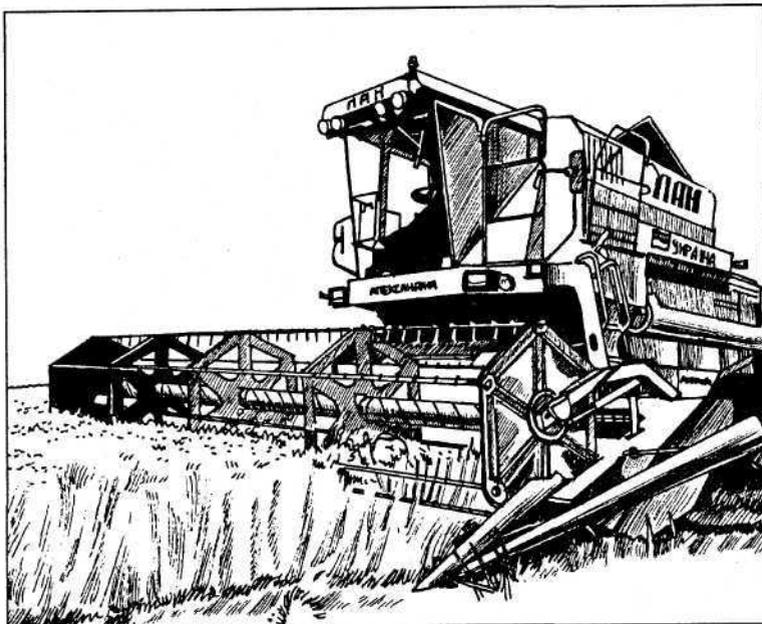


Рис. 36. Комбайн зерноуборочный «Лан»

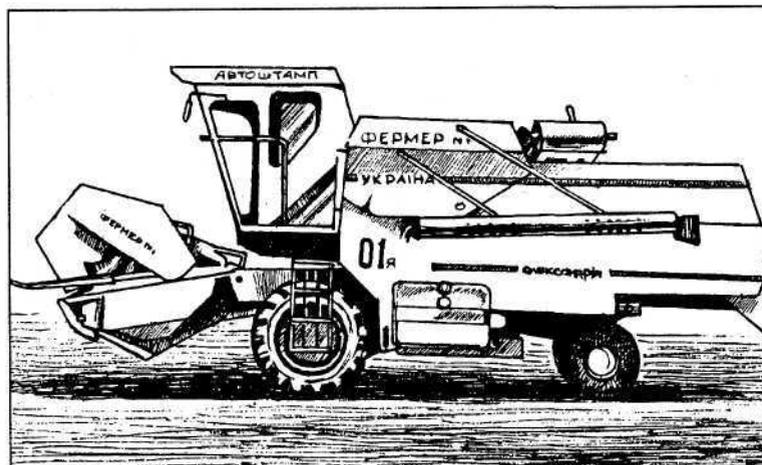


Рис. 37. Комбайн зерноуборочный «Фермер К.01»

мер К.01» (рис. 36, 37) с пропускной способностью 7-8 и до 3 кг/с, соответственно, объемом бункеров 6,5 и 2,6 м³, шириной захвата жаток 6,0 и 2,35 м, массой 10 500 и 4 600 кг. Комбайны предназначены для уборки зерновых колосовых культур прямым и раздельным комбайнированием, а при оборудовании специальными приспособлениями для уборки зернобобовых и крупяных культур, кукурузы на зерно, подсолнечника, сои, сорго, рапса, люцерны, семенников трав и лекарственных растений. Солома убирается по разным технологическим схемам — копнитель, валок, в прицеп, разброс по полю.

За последние годы ведущими комбайностроительными фирмами («Джон Дир», «Кейс», «Нью Холланд», «Клаас», «MDW» и др.) созданы и предложены на рынке новейшие модели высокопроизводительных комбайнов нового (условно четвертого) поколения. Особенности новых комбайнов является: увеличение пропускной способности молотильных рабочих органов и пути перемещения хлебной массы за счет дополнительных молотильно-сепарирующих барабанов, увеличение соломотряса, усовершенствования системы воздушно-решетчатой очистки, более высокий комфорт, повышенная энергонасыщенность технологического процесса в целом. Для уменьшения потерь зерна применяются системы электронного контроля и автоматизация технологического процесса, обеспечивающие копирование рельефа местности жаткой в продольном и поперечном направлении движения комбайна.

В отличие от используемых нас двухбарабанных конструкций комбайнов СК-6 и «Колос», в новых зарубежных моделях второй барабан выполняет лишь сепарирующую функцию.

Одновременно с интенсификацией процесса обмолота и первичной сепарации грубого вороха в молотильно-сепарирующих устройствах, где отделяется до 90% зерна, в новых комбайнах существенно увеличена общая площадь очистных рабочих органов и емкость зернового бункера, а также производительность приспособления для выгрузки. Модели среднего класса (Е-525, MF-34, L-624, «Мега-204», «Джон Дир-9500») имеют пропускную способность в пределах 8 кг/с и

производительность по обмолоту зерна 10-15 т/час, при потерях зерна до 1,5%. Комбайны высшего класса (Е-527, Мега-208-218, L-626, Lexion 480 и др.) обеспечивают производительность до 20-25 т/ч., т.е. существенно превышают эксплуатационно-технологические показатели комбайнов «Дон-1500» и СК-5 «Нива». Существенно повышена надежность машин (100-180 часов на один отказ), а срок службы за счет применения качественных конструкционных материалов достигает 13-15 лет (отечественные комбайны примерно 8 лет).

При характеристике качеств зерноуборочных комбайнов фирм следует учитывать, что все они рассчитаны на измельчение, разбрасывание и в дальнейшем запахивание соломы или же на складирование соломы в валок для дальнейшей уборки с помощью прессподборщиков. Кроме того, за границей комбайны используются на более чистых от сорняков полях и значительно меньшем, чем у нас, соотношении массы соломы к массе зерна.

Возделывание корнеплодов на сегодняшний день остается одной из самых трудозатратных отраслей кормопроизводства, несмотря на наличие кормоуборочной техники. Комплексы для уборки свеклы используются по двум технологиям — при первом варианте убранные корнеплоды накапливаются в бункере или непрерывно загружаются в рядом идущее транспортное средство; при втором — они укладываются в валок, из которого подбираются специальной машиной-подборщиком корни. Типы и количество зерноуборочных машин подбирают, исходя из оптимальных сроков уборки, связанных с биологической спелостью растений, накоплением в них оптимального количества питательных веществ, а также технологических возможностей интенсивной закладки на хранение.

Компоновочные схемы размещения самоходных машин отработаны в двух типовых вариантах — с задним и передним размещением двигателя.

Фронтальное размещение ботвоуборочного и выкапывающего модулей, использование активных колеблющихся пока-

зателей создают условия для упрощения и улучшения выполнения технологического процесса выкапывания. Зарубежные комбайны ботву как правило не убирают, а после измельчения разбрасывают по полю.

Для крупных хозяйств с достаточным количеством рабочей силы и технологического транспорта целесообразен более экономический вариант — раздельной двухфазной уборки комплексом шестирядных машин — как поточно-перевалочной, так и с укладкой в валок.

Технология уборки ботвы имеет такие варианты: поточная уборка зеленой массы для силосования (раздельная технология, удаление с измельчением и разбрасыванием по полю), комбайновая или раздельная технология, (укладывание в валок для провяливания и последующей подборки). В перспективе прогнозируется создание для валковой технологии уборки высокопроизводительных автоматизированных свеклоуборочных машин четвертого поколения (12 рядных ботвоуборочных выкладывающих модулей и сверхмощных универсальных подборщиков-накопителей с бункером большой емкостью).

Для уборки свеклы Гомсельмаш (Республика Беларусь) выпускает комплекс свеклоуборочный «Полесье» (рис. 38, 38а), включающий комбайн свеклоуборочный навесной шестирядный КСН6 и подборщик погрузчик корнеплодов ППК-6. Комбайн агрегируется с универсальными энергетическими средствами типа УЭС-250, а также с тракторами ЛТЗ-150, МТЗ-142, ХТЗ-121 с реверсивным пультом управления. Комбайн предназначен: для обрезки ботвы на корню с погрузкой ее в транспортное средство для скармливания скоту; закладки на хранение или равномерного рассеивания ботвы на убранном массиве в качестве органического удобрения; очистки и обрезки корнеплодов от боковых побегов и черешков; выкапывания, очистки от земли и укладывания корнеплодов в валок.

Подборщик-погрузчик агрегируется с трактором класса 1,4 (МТЗ 80/82 и др.) и предназначен для подбора из валков, очистки и погрузки предварительно выкопанных и уложенных в валки корнеплодов.

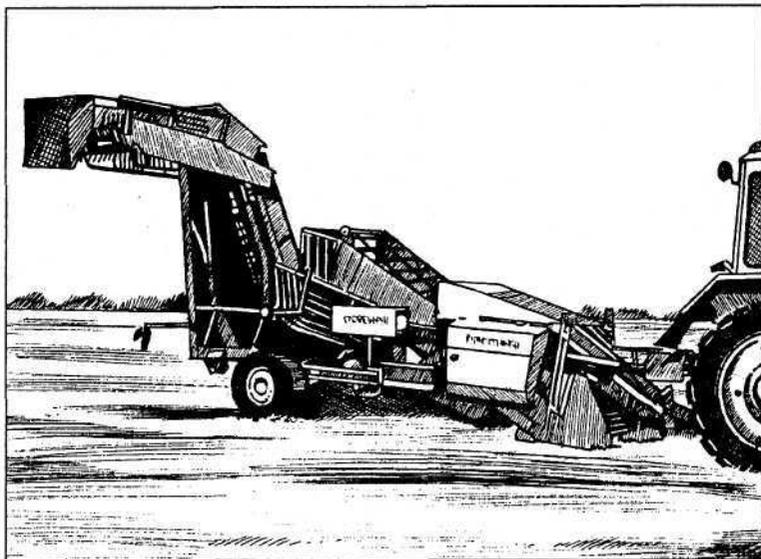


Рис. 38. Комплекс свеклоуборочный «Полесье»



Рис. 38а. Комплекс свеклоуборочный «Полесье»

Производительность комплекса до 1,9 га/ч, потери корнеплодов не более 1,5%, потери ботвы не более 5%, масса комбайна 2900 кг, подборщика 2600 кг.

Для фермерских и других хозяйств с посевной площадью корнеплодов до 50-60 га Днепропетровский комбайновый завод выпускает: комбайн свеклоуборочный прицепной, двухрядный КСП-2, производительностью не менее 0,45 га/ч, массой 2300 и машину кормоуборочную трехрядную МКР-2-3, производительностью 0,36-0,84 га/ч, массой 2300 кг (рис. 39, 40). Для уборки ботвы сахарной и кормовой свеклы и погрузки ее в транспортные средства, Днепропетровский комбайновый завод выпускает ботвоуборочную прицепную машину МБП-6 (рис. 41), которая убирает ботву с 6 рядков производительностью 1,13-2,16 га/ч, при потерях ботвы не более 6% и наличии земли в ворохе не более 0,4%, массой машины 3300 кг, а также машину для уборки кормовых корнеплодов МКК-6-02 шестирядную, (рис. 42) на базе МТЗ-80, производительностью 1,35-1,95 га/ч, убирающую корни поточным и перевалочным способом после предварительной уборки ботвы ботвоуборочной машиной.

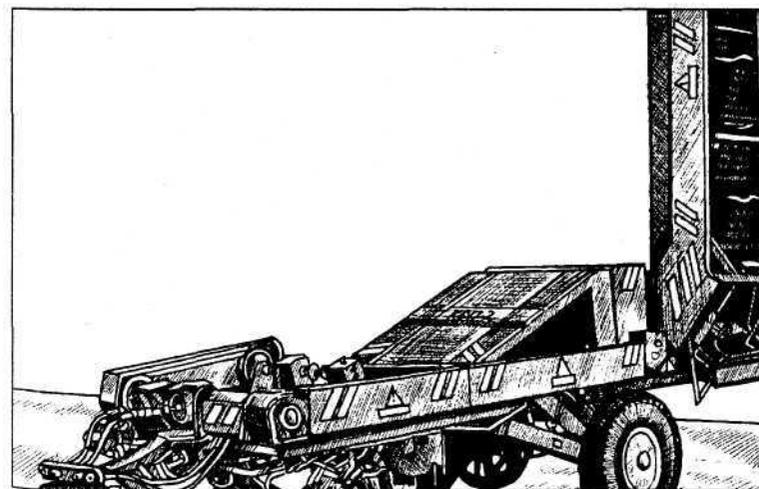


Рис. 39. Комбайн свеклоуборочный КСП-2

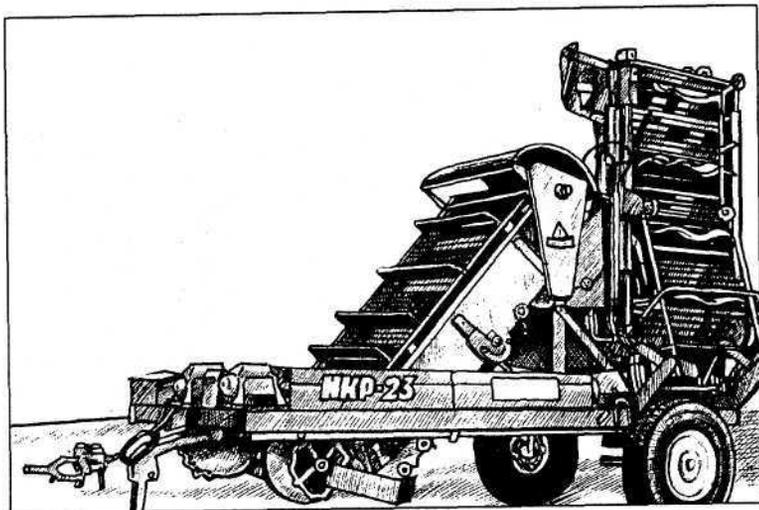


Рис. 40. Машина корнеуборочная МКР-2-3

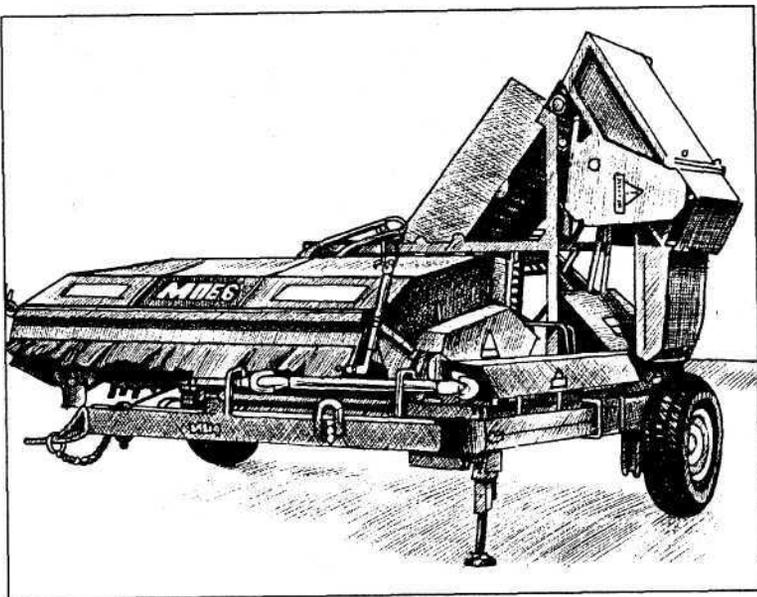


Рис. 41. Машина ботвоуборочная прицепная МБП-6

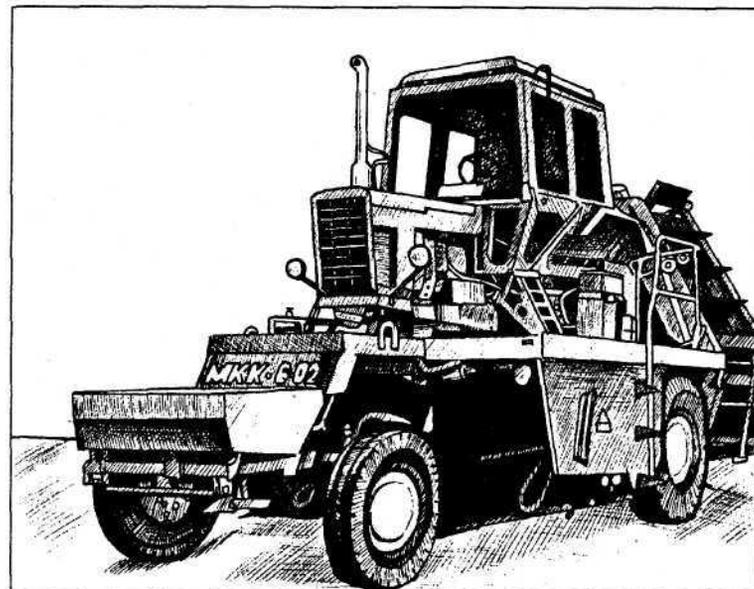


Рис. 42. Машина для уборки кормовых корнеплодов МКК-6-02

Подготовка кормов к скармливанию для крупного рогатого скота осуществляется в кормоцехах. Влажные (65-75%) кормовые смеси приготавливаются непосредственно перед раздачей. Они могут быть трех типов:

— с набором оборудования технологических линий для изготовления полнорационных смесей из силоса, сенажа, измельченных грубых кормов, корнеплодов, концентрированных кормов и различных кормовых добавок — используется в основном для откормочного поголовья и нетелей;

— с набором технологических линий для приготовления смесей объемистых кормов — силоса, сенажа, измельченных грубых кормов и части корнеплодов рациона. Используют такие кормосмеси в рационах молочных коров;

— для приготовления смеси концентрированных кормов, измельченных корнеплодов и различных минеральных добавок для дозированной выдачи молочным коровам в соответствии с их продуктивностью.

В хозяйствах используется серийное оборудование модернизированного комплекса КОРК-15А (рис. 43). Кормоцех оборудован питателями грубых, сочных кормов и корнеплодов, сборным ленточным транспортером, бункером-дозатором концентрированных кормов и минеральных добавок, линией свеклы, измельчителем-смесителем, установкой для приготовления питательных растворов. Машины и механизмы позволяют получить доброкачественную кормосмесь с дополнительным

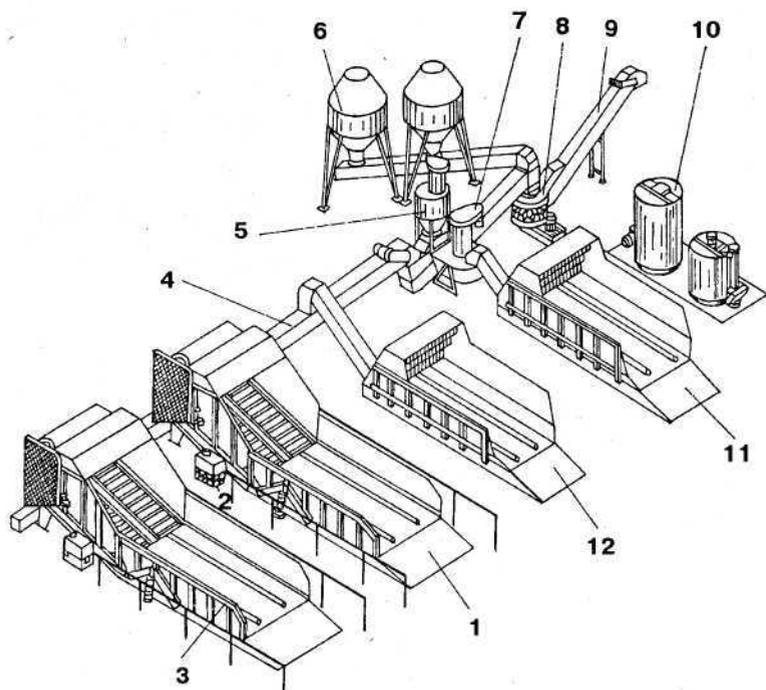


Рис. 43. Схема размещения оборудования модернизированного комплекса КОРК-15А:

1, 3 — питатели грубых кормов ПС-3 и силоса ПС-6; 2 — гидронасос; 4 — сборный ленточный транспортер; 5 — дозатор микроэлементов; 6 — бункеры-дозаторы концентрированных кормов; 7 — мойка-измельчитель ИКМ-5; 8 — измельчитель-смеситель ИСК-3; 9 — выгрузный транспортер; 10 — установка для приготовления питательных растворов; 11, 12 — лотковые питатели жома и корнеплодов

измельчением ингредиентов, что способствует более рациональному использованию кормов рациона. Кормоцех может обеспечить ферму до 1100 коров или до 4000 голов на откорме.

Для изготовления кормосмесей для свиноголовья используется кормоцех «Маяк-6» (т.п.812-116) (рис. 44), один из первых, созданных на базе серийного оборудования. Кормоцех предназначен для изготовления влажных кормосмесей из сочных, концентрированных кормов и измельченного сена. В цехе предусмотрены технологические линии концентрированных кормов, корнеклубнеплодов, сенной муки, которые загружают ингредиенты в смеситель-запарник С-12, где смешиваются, при необходимости кормосмесь может запариваться. Кормоцех может обеспечить ферму до 6 тыс. голов свиней.

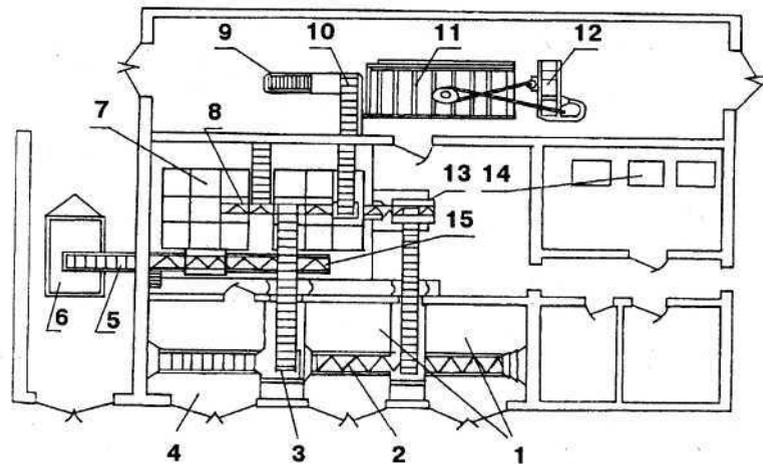


Рис. 44. План кормоцеха «Маяк-6» (т.п. 812-116):

1 — приемный бункер корнеплодов; 2 — транспортер корнеклубнеплодов ТК-5Б; 3 — питатель концентрированных кормов ПК-6; 4 — бункер концентрированных кормов; 5 — разгрузочный транспортер ТС-40М; 6 — кормораздатчик; 7 — смеситель С-12; 8 — загрузочный шнек ШЗС-40М; 9 — измельчитель зеленой массы; 10 — скребковый транспортер ТС-40С; 11 — питатель сенной муки; 12 — дробилка кормов КДУ-2,0; 13 — измельчитель корнеплодов ИКМ-5; 14 — котел парообразователь КМ-1600; 15 — разгрузочный шнек ШВС-40М

Чтобы избежать больших транспортных расходов на подготовку концентрированных кормов к скармливанию, на изготовление комбикормов на межколхозных комбикормовых заводах в хозяйствах организуют изготовление комбикормов из собственного зернофуража и промышленных белково-витаминных добавок. Для этих целей используют комплекс оборудования ОЦК-4, обеспечивающего прием, очистку и накопление исходного сырья, дозирование его и порционное смешивание всех компонентов (рис. 45). Зерновое сырье подается в приемный бункер, из которого шнеком и норией подается на магнитную колонку и решетный стан для очистки от примесей, затем распределительным шнеком зерно направляется в бункера для зерна. Комплект оборудования автома-

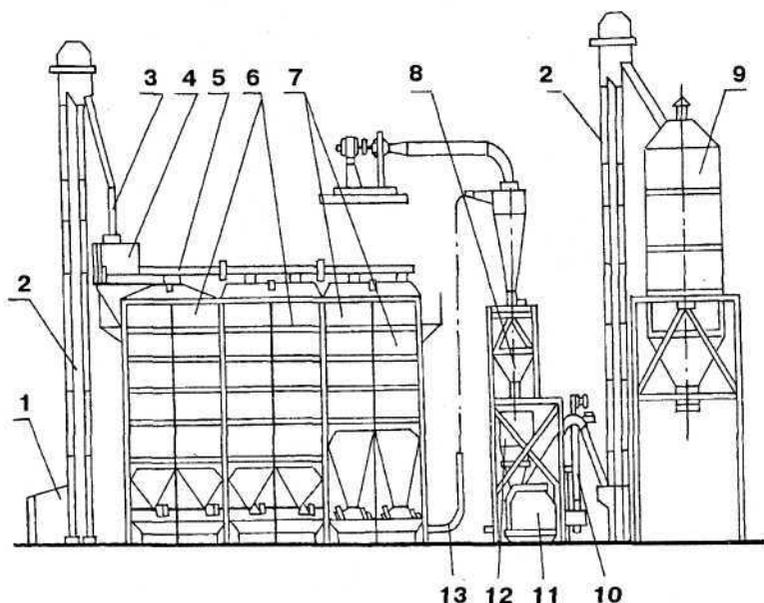


Рис. 45. Оборудование цеха комбикормов ОЦК-4:

1 — приемный бункер; 2 — нория; 3 — магнитная колонка; 4 — решетный стан; 5 — распределительный шнек; 6 — бункер для зерна; 7 — бункер для мучнистого сырья; 8 — бункер многокомпонентный весов; 9 — бункер готовой продукции; 10 — смеситель; 11 — дробилка; 12 — бункер над дробилкой; 13 — пневматический питатель

тизирован, в соответствии с рецептом на пульте управления включаются автоматические выпускные задвижки и зерно пневмометателями подается в весовой бункер, затем в дробилку, и после в смеситель, куда одновременно подаются различные добавки и мучные компоненты. Норией готовый продукт из смесителя подается в бункер готовой продукции. Объем одной порции составляет $1,5 \text{ м}^3$. Производительность цеха 4 т/час, объем бункеров 36 т, масса оборудования 12200 кг.

Институтом животноводства УААН (Украина) рекомендован комбикормовый агрегат МКА-3 для производства полнорационных рассыпных комбикормов для всех видов с/х животных и птицы из собственных фуражных ресурсов и покупных добавок в условиях хозяйства. (рис. 46). Отличитель-

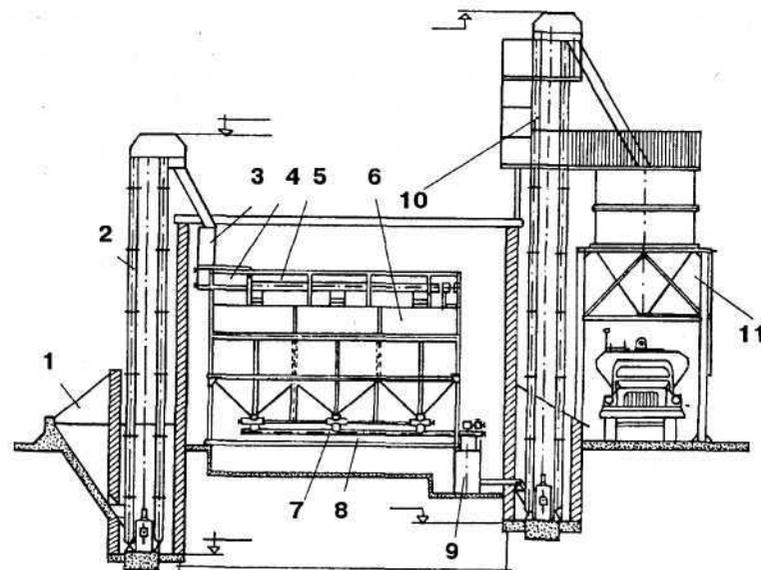


Рис. 46. Комбикормовый цех МКА-3:

1 — бункер для приемки сырья; 2 — нория; 3 — отделитель металлических примесей; 4 — отделитель неметаллических примесей; 5 — шнек распределительный верхний; 6 — блок бункеров исходных компонентов; 7 — дозаторы; 8 — шнек нижний; 9 — дробилка; 10 — нория; 11 — бункер готовой продукции двухсекционный

ными особенностями комбикормового агрегата является модульность исполнения, компактность, точное объемное дозирование компонентов, возможность размещения в одноэтажных производственных помещениях. Максимальное количество ингредиентов комбикормов — 6, производительность установки 3-5 т/час, общая емкость бункеров исходных компонентов 48 м³, емкость бункера готовой продукции 18 м³, обслуживающий персонал — 1 человек.

ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИМЕНЯЕМОЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ КОРМОВ К СКАРМЛИВАНИЮ

Измельчение зернового корма является самым распространенным и обязательным способом подготовки зерна к скармливанию. Размолом, дроблением и плющением зерна разрушается твердая оболочка, облегчается разжевывание, улучшается доступ пищеварительных соков к питательным веществам, снижается расход кормов на единицу продукции. Кроме того, измельченное зерно лучше смешивается с другими кормами.

Фуражное зерно измельчают преимущественно на молотковых дробилках КДМ-2, КДМ-3, Ф-1М, КДУ и др., а также на вальцевых мельницах ЗН и ВМП. Молотковые дробилки просты по конструкции и в эксплуатации, позволяют получать продукт требуемой крупности. Измельчение происходит в результате многократного ударного воздействия рабочих органов, молотков и деки на продукт и истирание продукта о продукт, деку и ситовую поверхность.

Имеющаяся в хозяйствах универсальная дробилка КДУ-1, КДУ-2 (рис. 47) предназначена для дробления концентрированных, зеленых и грубых кормов.

Основными узлами кормодробилок являются: барабан, расположенный в дробильной камере; вентилятор с циклоном, шлюзовым затвором, раструбом и фильтром; зерновой бункер, ножевой барабан; питающий и прессующий транспортеры; передаточный механизм с редуктором, электропривод; рама.

Зерно из приемного бункера поступает в дробильную камеру, откуда после дробления из-под решетчатого пространства отсасывается вентилятором и нагнетается в циклон, а затем через шлюзовый затвор поступает в выгрузной раструб мешкодержателей и в тару.

Зеленые и грубые корма измельчаются в дробилке так же, как и зерно, но предварительно они подаются на питающий транспортер (изготовленный из прорезиненной ленты), уплотняются прессующим транспортером (металлическими

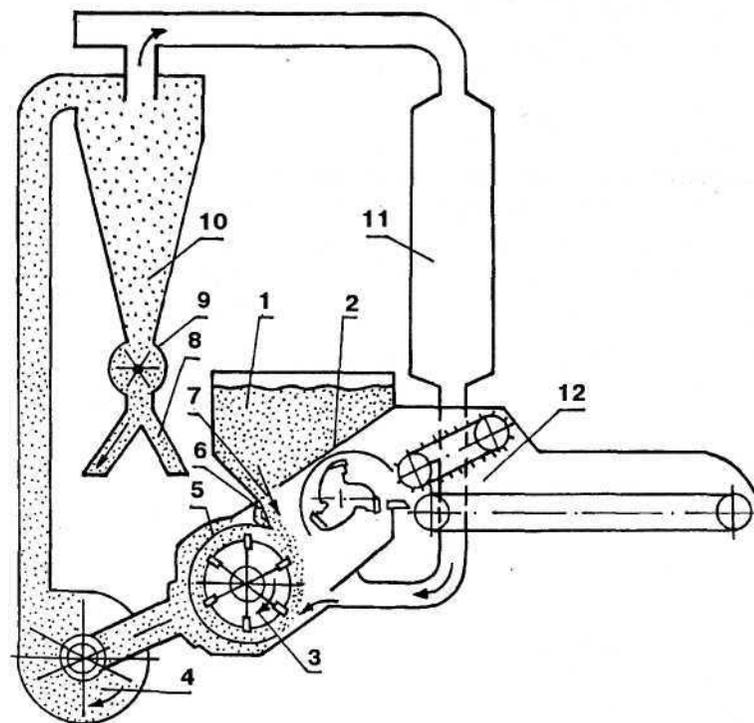


Рис. 47. Кормодробилка универсальная КДУ-2,0:

1 — зерновой бункер; 2 — ножевой барабан; 3 — дробильный барабан; 4 — вентилятор; 5 — решето; 6 — магнитный сепаратор; 7 — заслонка; 8 — раструб мешкодержателя; 9 — шлюзовый затвор; 10 — циклон; 11 — фильтровальный рукав; 12 — питатель зеленой массы

чешуйчатыми пластинами), а затем поступают к ножевому барабану. После измельчения ножевым барабаном (состоящим из спиральных ножей, установленных на дисках и противорезущей пластины), масса подается в дробильную камеру, где вторично измельчается молотками.

Для измельчения влажных зеленых кормов дробилку переоборудуют — открывают крышку корпуса, вынимают сменное решето и устанавливают вместо него глухую деку с вырезом и дефлектор. Дробилка после этого работает по прямоточному циклу — измельченный зеленый корм выбрасывается из дробильной камеры напрямую через окно в ее крышке и выгрузной патрубком в тару.

Производительность КДУ-2,0 при дроблении зерна до 0,8 кг/секунду, сена — до 0,2 кг/сек, мощность электродвигателя 30 квт, габаритные размеры, мм 2800x3000, масса 1300 кг.

Дробилка зерновая КДМ-2,0 (рис. 48) предназначена только для дробления зерна, от универсальной дробилки КДУ-2 она отличается отсутствием режущего барабана и подающих транспортеров. Все остальные узлы унифицированы. Производительность КДМ-2,0 — две тонны в час.

Малогабаритные дробилки молотковые безрешетные ДМБ-П предназначены для измельчения на корм всех видов зерновых культур, в том числе масличных, а также лузги, крупяных культур, гранул, шрота, мелкокускового жмыха и других сыпучих и пищевых материалов в условиях приусадебных хозяйств. Изготавливаются Могилев-Подоляским машиностроительным заводом МПМЗ, Украина.

Дробилки разработаны в пяти исполнениях (00, 01, 02, 03, 04) производительностью при средней крупности помола от 200 до 500 кг/час, мощностью привода 1,1 - 2,2 кВт, напряжение электросети 380-220 В, крупность помола от 0,5 до 2,6 мм, вместимостью загрузочного бункера 30 кг, габаритные размеры, мм 470, 680, 1050, массой не более 65 кг.

Для экструдирования концентрированных кормов, приготовления амидоконцентратных добавок (АКД) используют экструдеры КМЗ-2 и другие, производительностью 0,5 т/час и более (рис. 49). Длина и диаметр шнека 1,1 м и 130 мм, ча-

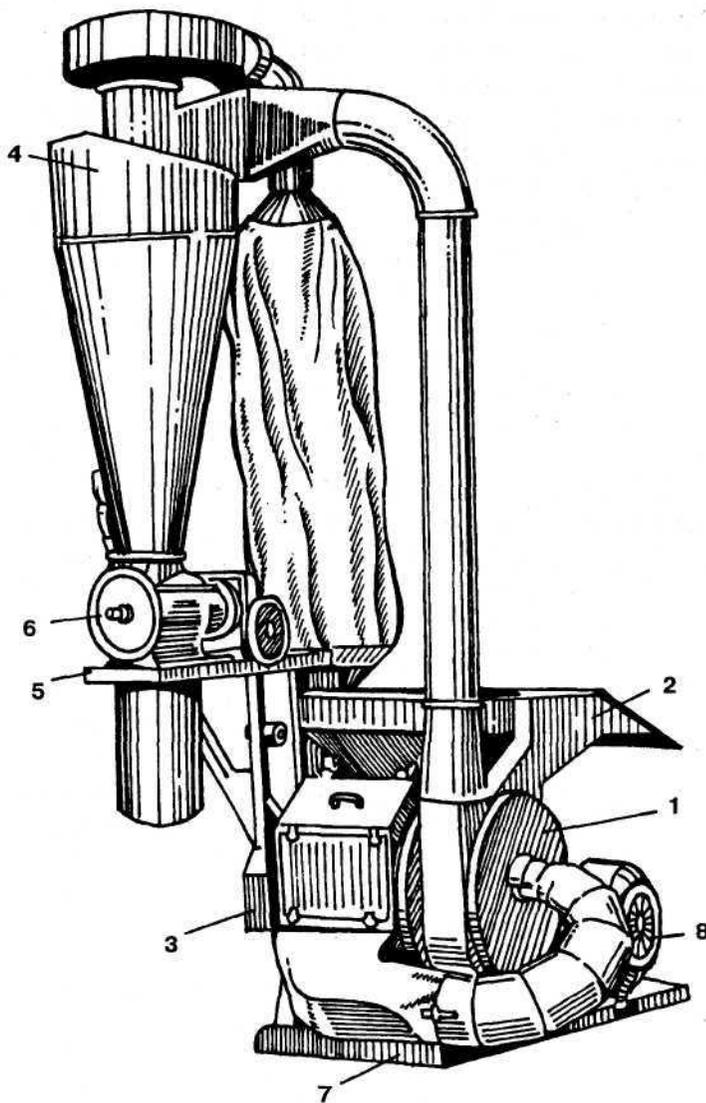


Рис. 48. Дробилка КДМ-2,0:

1 — вентилятор; 2 — загрузочный бункер; 3 — измельчающий барабан; 4 — циклон; 5 — редуктор РЧП-80; 6 — шлюзовой затвор; 7 — рама; 8 — электрический двигатель

стота вращения 350 оборотов в минуту, давление на выходе 1,7-2,0 Мпа, температура 150°C, установленная мощность двигателя 40 кВт.

Агрегат комбикормовый АКМ-0,4 производительностью 350-400 кг/час предназначен для приготовления малокомпонентных комбикормов в хозяйствах, в том числе фермерских и приусадебных из собственного или закупленного зерна и покупных балансирующих белково-витаминно-минеральных добавок (БВМД). Изготавливается ООО «Укрпромагросервис», г Харьков.

Агрегат стационарный, габаритные размеры, мм 600x1400x1500; общая установленная мощность 2,8 кВт, масса 80 кг. Дозируемые компоненты, поступающие в аг-

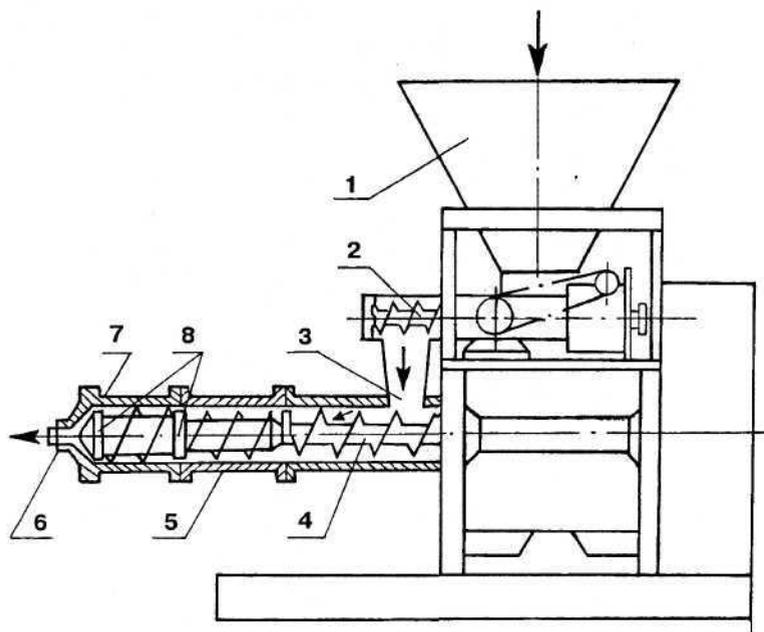


Рис. 49. Схема экструдера КМЗ-2:

1 — загрузочный бункер; 2 — питающий шнек; 3 — приемная камера; 4 — нагнетающий шнек; 5 — цилиндр; 6 — матрица; 7 — термомопара; 8 — компрессионные кольца

регат, должны соответствовать требованиям стандарта. По желанию заказчика мощность агрегата может быть увеличена до 800 кг/час.

Корморезка универсальная КРУ-2 предназначена для измельчения зерновых и бобовых культур, а также резки свеклы и других овощей на корм животным и птице (рис. 50), изготавливается на заводе «Ковельсельмаш» (Украина). Производительность корморезки по зерновым и бобовым культурам 50-100 кг/час, по свекле и другим овощам 300-600, степень измельчения зерна не более 3,5 мм, мощность 1,1 кВт, масса 95 кг, габариты, мм 605x725x506.

Смеситель кормовой. Смешивание кормов — заключительная операция подготовки кормов к скармливанию, и чем равномернее распределены одни компоненты среди других, тем выше качество корма. Чаще это делается в смесителях периодического действия.

В зависимости от размера свиноводческих ферм в кормоцехах используются смесители различной емкости: С-2,

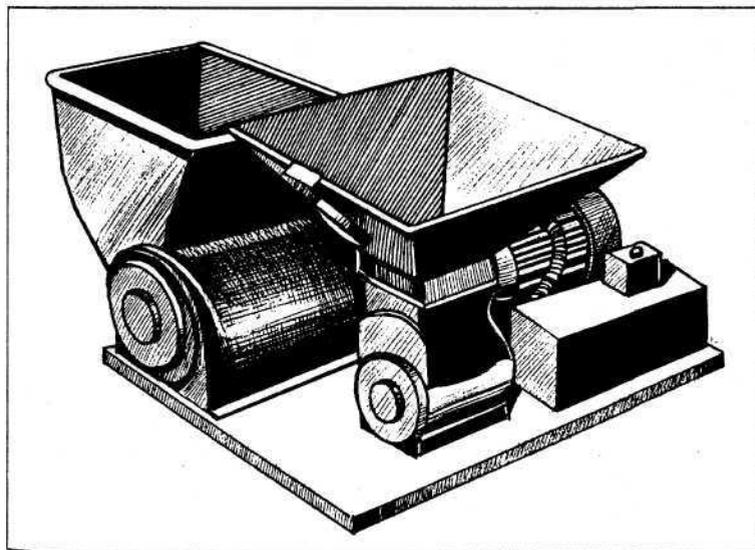


Рис. 50. Корморезка универсальная КРУ-2

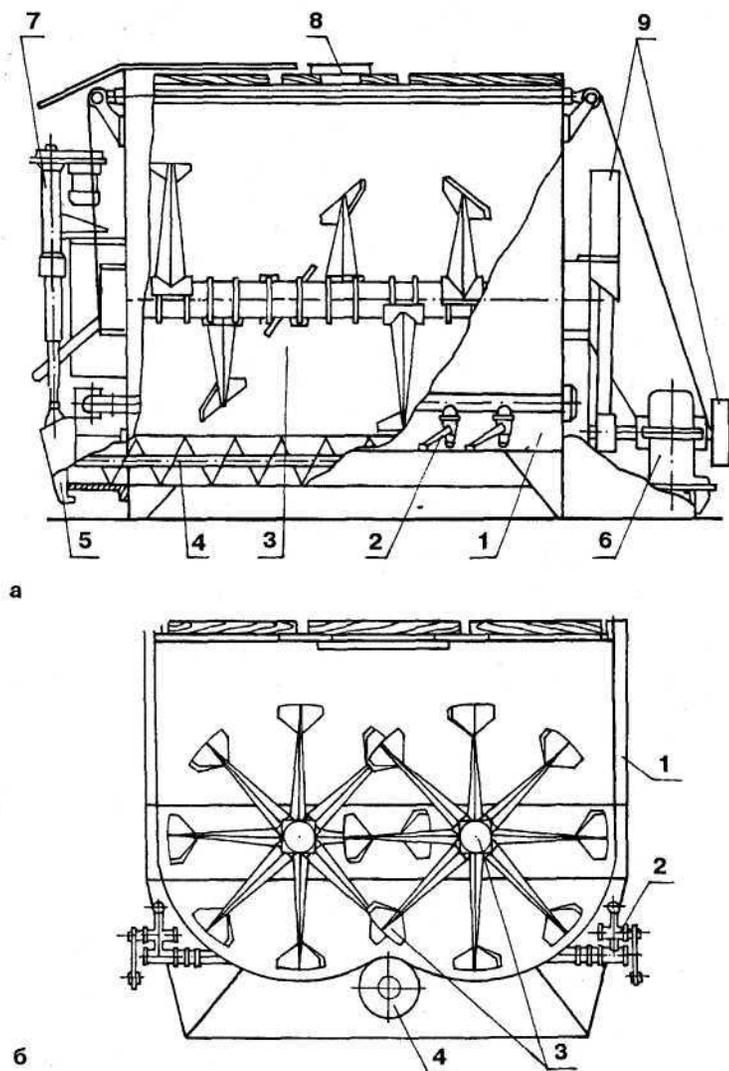


Рис. 51. Смеситель С-12 (вид сбоку с разрезом (а) и поперечный разрез (б):

1 — корпус; 2 — парораспределитель; 3 — лопастные мешалки; 4 — загрузочный шнек; 5 — задвижка; 6 — привод; 7 — система управления выгрузным шнеком; 8 — крышка; 9 — ограждение привода

С-7 и С-12 (производительностью 10 т, 9 и 4т кормосмеси в час без запаривания) для приготовления кормовых смесей влажностью 60-70% из концкормов, корнеплодов, зеленой массы или силоса, травяной муки и различных добавок.

В корпусе смесителей (рис. 51), который служит емкостью для загрузки компонентов и их смешивания, вращаются мешалки, закрепленные на двух валах, на каждом из которых закреплено по восемь кронштейнов с лопатами на конце. Привод мешалок осуществляется от электродвигателя.

Для получения кормосмеси в смеситель вначале заливают воду, затем через загрузочный люк загружают измельченные компоненты в соответствии с заданным рационом, ме-

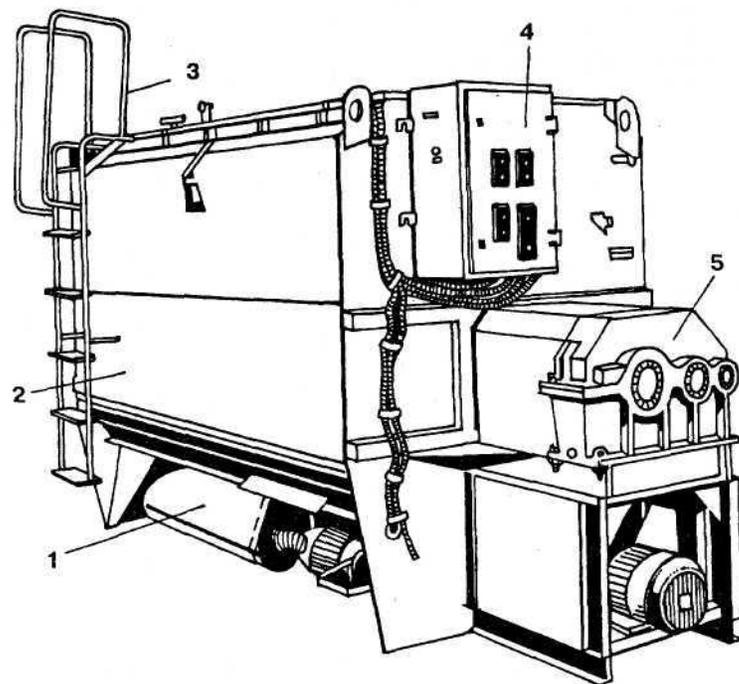


Рис. 52. Смеситель кормов одношальный СКО-6:

1 — выгрузной транспортер; 2 — корпус; 3 — лестница; 4 — пульт управления; 5 — редуктор привода перемешивающего винта

шалки включают, когда объем смесителя заполняется примерно на 30%. При вращении валов с мешалками создается два встречных потока, за счет которых происходит перемешивание корма. Продолжительность смешивания 10-15 минут, после чего смесь сразу же выгружается. При работающих мешалках включают двигатель управления задвижкой, последняя поднимается вверх и открывает выгрузную горловину шнека.

В последнее время выпускают более надежные и экономичные одноваловые унифицированные винтовые смесители СКО-3 и СКО-6 (рис. 52), принцип работы которых основан на взаимодействии противотоков, создаваемых в середине корпуса винтом с противоположными навивками. Вместимость бункеров смесителей 3 и 6 м³, производительность 4;5 и 10 т/час, установленная мощность 8 и 9,4-15,3 кВт, масса 1,7 и 2,2-2,3 т.

ГЛОССАРИЙ

Абсорбция — всасывание

Амилолитические — растворяющие крахмал

Анаэробная — безвоздушная

Анемия — малокровие, уменьшение содержания эритроцитов в крови

Антиоксидант — антиокислитель

Аутоконсервирование — самоконсервирование

Биосинтез — процесс образования органических веществ в живых организмах

Гидрофильные — впитывающие, всасывающие воду

Гомогенность — однородность

Декстринизация — образование декстринов — промежуточных продуктов гидролиза полисахаридов

Дипептиды — органические вещества, образующиеся в результате неполного расщепления белков

Диспаритет — несравнимость

Желатинизация — образование желатина

Железодекстриновые — железосодержащие промежуточные продукты гидролиза полисахаридов

Инактивация — лишение активности

Ингибирование — снижение активности ферментов в живом организме

Ингибитор — природное или синтетическое вещество, угнетающее активность ферментов в живом организме

Катаболизм — одна из сторон внутриклеточного обмена, сопровождающаяся распадом сложных органических соединений

Коллоиды — дисперсные системы, которые состоят из раздробленных частичек, равномерно распределенных в однородной среде

Микронизация — обработка зерна инфракрасными лучами

Моногастричные — имеющие однокамерный желудок

Нативные — естественные

Осмотический — проникающий через полупроницаемую мембрану на принципе давления растворов разной концентрации

Парентеральное — помимо желудочно-кишечного тракта

Пектолитические — растворяющие пектиновые вещества

Полипептиды — продукты переваривания белков

Протеолитические — расщепляющие белок на пептиды и аминокислоты

Прутин — вид кормового средства

Резистентность — устойчивость к заболеваниям

Трансферрин — составная часть крови, накапливающая железо (микроэлемент)

Ферритин — составляющая часть слизистой оболочки кишечника, накапливающая железо

Целлюлозолитические — расщепляющие клетчатку (целлюлозу)

Цитолитические — растворяющие структурные компоненты клеток животных и растений

Экскреция — выделение

Эмульгирование — образование раствора, в котором во взвешенном состоянии находятся капельки другой жидкости

Эпифитная — живущая на растениях

Эприн — вид кормового средства

Приложение 1

Химический состав и питательная ценность кормов (ИЖ УААН)

Корма	Химический состав, %										В 1 кг корма содержится			
	Вода	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ	Зола	Кормовых единиц	Переваримого протеина, г	Для крупного рогатого скота	Для свиней	Обменной энергии, МДж			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
Объемистые корма														
Грубые корма														
Сено														
ячменное	15,00	9,15	2,80	26,48	42,13	4,44	0,57	53	7,95	-				
овсяное	15,35	8,46	2,41	24,43	42,64	6,71	0,51	59	7,30	-				
пырейное	12,60	10,80	3,43	27,15	39,53	6,49	0,51	67	8,16	-				
суданское	21,50	9,29	1,68	23,16	37,34	7,03	0,55	59	7,30	-				
клеверное	11,51	12,61	1,95	25,20	41,80	6,93	0,50	80	7,41	-				

Приложение 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
люцерновое	16,78	13,34	1,79	22,74	37,19	8,16	0,49	101	7,20	-
эспарцетовое	15,79	13,21	1,90	25,36	37,68	6,06	0,52	94	7,63	-
вико-овсяное	18,66	10,05	1,99	23,65	38,52	7,09	0,47	57	6,87	-
овсяно-гороховое	16,81	8,46	1,63	26,36	40,57	6,17	0,57	63	8,48	-
луговое (разное)	14,74	9,23	2,03	25,14	41,10	7,76	0,45	48	6,44	-
Солома										
овсяная	19,42	3,04	1,71	31,94	37,13	6,76	0,23	10	5,37	-
пшеничная	14,18	3,59	1,47	32,70	41,61	6,45	0,30	5	5,48	-
просьяная	14,49	3,86	1,70	29,06	44,36	6,53	0,43	13	6,55	-
Сочные										
Зеленые										
трава луговая (суходольная)	70,01	3,73	1,19	7,85	14,14	3,08	0,23	25	2,78	-

Приложение 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
трава пойменных лугов	71,15	2,99	1,06	9,47	13,21	2,12	0,21	19	2,04	-
Кукуруза										
кущение	83,93	2,11	0,48	3,78	8,31	1,39	0,15	14	1,72	-
цветение	81,83	2,00	0,58	4,59	9,67	1,33	0,17	13	1,93	-
начало образования початка	80,08	2,12	0,52	4,71	11,29	1,28	0,18	13	2,04	-
молочная спелость	77,00	2,04	0,48	4,97	13,86	1,35	0,22	13	2,36	-
молочно-восковой спелости	70,64	2,25	0,60	5,13	20,03	1,35	0,30	13	3,11	-
восковой спелости	67,74	2,58	0,70	6,33	20,03	1,67	0,31	14	3,44	-
полная	61,32	2,88	0,79	6,95	26,32	1,74	0,38	15	4,19	-
Овес (период использования)	71,99	3,10	0,99	7,67	14,24	2,00	0,21	23	2,58	-
Пшеница озимая	76,80	3,13	0,71	5,75	11,45	2,16	0,17	21	1,93	-

Приложение 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Рожь озимая	77,23	3,04	0,75	6,36	10,97	1,65	0,22	23	2,27	-
Сорго:	78,92	2,01	0,61	4,60	12,68	1,18	0,21	13	2,26	-
кущение	84,02	3,02	0,75	3,19	7,68	1,30	0,16	23	1,93	-
выход в трубку	82,61	2,03	0,60	3,95	9,65	1,16	0,18	15	2,04	-
выбрасывание метелки	77,26	1,66	0,57	5,22	14,03	1,26	0,33	12	2,49	-
молочно-восковая спелость	72,54	1,44	0,56	5,77	18,66	1,03	0,24	8	2,61	-
Суданская трава										
кущение	79,15	3,09	0,89	4,24	10,93	1,70	0,20	23	2,34	-
выход в трубку	80,98	2,38	0,55	5,00	9,58	1,51	0,18	17	2,07	-
выбрасывание метелки	77,17	2,55	0,61	6,73	11,17	1,77	0,22	19	2,47	-
цветение	66,43	2,72	0,58	9,36	18,91	2,00	0,30	19	3,81	-
наливание зерна	59,94	3,49	0,52	11,03	22,76	2,26	0,36	2,37	4,24	-

Приложение 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
молочно-восковая спелость	59,33	2,37	1,02	11,24	24,36	1,78	0,38	16	4,48	-
Бобы кормовые	79,74	3,59	0,55	4,11	10,38	1,62	0,18	25	2,03	-
Вика озимая	74,15	4,57	0,56	3,24	9,66	2,82	0,20	37	2,51	-
Вика яровая	71,88	5,41	0,75	6,05	12,59	3,32	0,23	41	2,67	-
Горох	75,28	4,15	1,00	5,37	11,89	2,31	0,20	29	2,31	-
Клевер	79,66	3,62	0,63	5,15	9,01	1,93	0,17	25	2,00	-
Люцерна	75,39	5,39	0,88	5,98	9,48	2,88	0,17	40	2,17	-
Нут	70,20	5,39	1,05	5,21	15,10	3,05	0,24	37	2,80	-
Чечевица	68,48	5,58	1,01	6,03	16,03	2,87	0,26	41	2,90	-
Соя	72,03	4,42	1,26	6,08	13,57	0,64	0,24	34	2,82	-
Чина	73,86	5,56	0,74	6,88	11,06	1,90	0,21	43	2,61	-
Эспарцет	74,97	4,15	0,70	5,82	12,16	2,20	0,19	28	2,22	-

Приложение 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Вико-овес	72,81	4,26	0,86	6,58	13,12	2,37	0,19	31	2,41	-
Кукуруза + соя	72,55	2,78	0,79	5,67	16,36	1,86	0,27	18	2,99	-
Овес + горох	79,26	3,16	0,75	6,15	8,33	1,84	0,30	34	2,01	-
Чина + суданка трава	70,35	5,87	0,82	8,23	12,35	2,38	0,19	17	2,16	-
Подсолнечник	80,54	2,21	0,78	5,36	9,39	1,72	0,17	15	1,93	-
Ботва										
картофеля	81,43	3,49	0,43	3,95	7,54	3,16	0,11	20	1,31	-
моркови	78,43	3,31	0,61	3,16	10,62	3,87	0,17	21	1,84	-
кормовой свеклы	84,17	3,31	0,36	1,86	7,23	3,07	0,13	22	1,45	-
Свекла										
полусахарная	80,50	4,31	0,47	2,42	8,44	3,86	0,17	31	1,86	-
сахарная	82,54	2,88	0,52	1,84	9,01	3,21	0,16	21	1,72	-

Приложение 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Корнеплоды, клубнеплоды, бахчевые										
Картофель										
сырой	77,25	2,51	0,12	0,54	18,14	1,44	0,29	18	3,05	3,64
вареный	76,76	2,03	0,08	0,65	19,28	1,20	0,31	14	3,16	3,74
Морковь										
красная	82,62	1,65	0,29	1,05	9,56	0,83	0,16	11	1,79	2,16
с ботвой	84,55	1,83	0,34	1,37	10,54	1,37	0,13	12	1,49	1,81
кормовая	84,88	1,34	0,29	1,96	10,15	1,38	0,17	9	1,92	2,29
Свекла										
кормовая	84,43	1,49	0,12	1,06	11,86	1,04	0,14	10	2,00	3,37
полусахарная	81,19	1,69	0,06	1,15	14,91	1,00	0,18	13	2,58	3,00
сахарная	75,51	1,77	0,16	1,38	20,33	0,85	0,29	14	3,44	4,13

Приложение 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Тыква кормовая	93,38	0,74	0,25	1,63	3,48	0,52	0,08	6	0,86	1,05
Кабачки	92,16	1,50	0,12	1,92	3,60	0,70	0,07	8	0,75	0,80
Силос кукурузный	78,34	2,00	0,69	6,08	10,94	1,95	0,18	11	2,15	-
молочно-восковой спелости	75,44	2,16	0,69	6,37	13,28	2,06	0,21	12	2,36	-
восковой спелости	72,28	2,44	0,91	6,08	16,00	2,29	0,24	14	2,69	-
Силос кукурузный с листостебельной массой	76,08	1,87	0,57	6,59	12,61	2,28	0,19	10	2,15	-
Сенаж										
вико-овсяный	50,24	6,56	1,86	15,86	19,30	6,18	0,28	39	4,19	-
люцерновый	46,12	9,09	1,29	15,86	22,28	5,36	0,35	58	4,94	-

Приложение 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Водянистые корма										
Брага										
паточная	92,77	1,68	-	-	3,57	1,98	0,03	9	0,43	0,50
паточно-сепарированная	89,42	4,43	-	0,15	4,23	1,07	0,06	23	0,75	0,95
паточно-зерновая	92,88	2,52	-	0,17	3,24	1,19	0,03	13	0,43	0,58
картофельно-хлебная	96,90	1,39	-	0,50	1,00	0,55	0,05	8	0,27	0,35
хлебная	93,70	2,07	0,31	0,76	2,36	0,40	0,07	13	0,24	0,35
Жом										
свежий	91,88	0,73	0,07	2,10	4,58	0,41	0,10	4	0,75	0,97
кислый	90,38	1,17	0,14	2,70	5,05	0,56	0,09	6	0,89	1,07
Концентрированные энергетические корма										
Зерно										
кукурузы	15,00	8,64	3,57	2,03	69,38	1,38	1,28	68	12,67	15,12

Приложение 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
пшеницы	15,00	10,99	1,61	2,10	68,89	1,41	1,17	90	12,18	14,65
ржи	9,37	10,52	1,00	2,11	74,07	2,93	1,14	80	11,87	14,20
овса	13,26	11,27	4,48	9,41	57,96	3,62	0,95	89	10,02	12,22
ячменя	13,10	10,72	1,85	4,39	67,17	2,76	1,21	75	12,06	14,45
бобовых	11,03	28,98	1,14	5,73	50,26	2,86	1,17	252	12,18	15,48
вики	10,66	27,33	0,86	3,96	54,25	2,94	1,24	241	12,52	15,72
гороха	12,45	22,81	1,14	5,02	55,98	2,61	1,23	201	12,05	15,01
нута	9,30	19,82	4,75	3,67	59,36	3,10	1,24	163	12,71	15,72
сои	15,60	25,05	16,53	8,84	29,30	4,68	1,25	220	12,72	11,72
чечевицы	10,21	25,57	1,29	4,26	56,09	2,58	1,23	219	12,54	15,69
чины	11,27	26,82	1,20	3,93	54,05	2,78	1,15	223	11,80	14,83

Приложение 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кукуруза в початках										
молочно-восковой спелости	59,76	3,75	1,16	5,05	29,60	0,73	0,53	23	5,20	6,21
полной спелости	31,90	5,47	2,09	6,84	52,43	1,24	0,94	39	9,23	11,02
Дерть										
кукурузного зерна	18,96	9,45	2,81	2,81	63,83	2,04	1,22	69	12,00	13,95
кукурузных початков	40,00	6,37	1,90	4,72	45,50	1,51	0,77	36	7,86	9,40
овсяная	12,36	12,33	4,28	8,62	58,38	4,03	0,99	96	10,39	12,69
ячменная	13,56	11,93	2,00	5,04	64,53	2,94	1,15	91	10,47	13,82
пшеничная	13,03	12,91	2,05	2,98	66,49	2,54	1,18	108	12,34	14,92
Дерть гороховая	14,41	20,51	1,57	4,91	55,40	3,20	1,16	176	11,82	14,64
Мука										
кукурузная	14,60	8,29	3,39	1,64	70,75	1,33	1,33	69	13,12	15,66

Приложение 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
овсяная	13,53	12,22	3,39	8,61	57,51	4,74	0,97	94	10,14	12,35
ячменная	14,63	10,08	1,90	4,37	66,00	3,02	1,27	81	11,61	13,94
пшеничная	13,13	14,13	2,84	3,39	63,79	2,72	1,28	121	12,78	15,37
Белковые концентраты										
Жмых										
арахисовый	6,87	37,66	4,55	5,15	40,42	5,35	1,20	339	12,38	16,18
подсолнечни- ковый	6,37	38,71	5,67	10,33	32,45	6,47	1,12	356	11,42	15,18
льняной	8,72	29,03	9,05	8,76	38,57	5,87	1,26	238	12,21	16,03
Шрот										
арахисовый	7,29	38,46	0,78	13,37	33,40	6,70	1,19	353	10,30	13,70
подсолнечни- ковый	8,36	36,76	1,96	13,24	33,38	6,30	1,05	338	11,02	14,52
соевый	9,25	38,49	1,82	7,62	37,09	5,73	1,25	344	12,83	16,69

Приложение 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Корма животного происхождения										
мука рыбная	9,23	57,16	6,55	1,46	3,29	22,37	0,72	614	9,77	13,99
мука мясо- костная	6,83	53,67	11,48	4,80	14,70	8,52	0,90	483	11,56	16,20
мука мясо- кровая	5,77	35,41	15,98	5,12	3,37	34,35	0,87	258	9,52	12,87
мука кровяная	17,39	72,67	1,18	0,50	4,98	3,28	0,88	661	10,68	15,61
обрат сухой	8,07	31,5	0,34	-	52,92	7,16	1,29	280	13,30	15,90
Белково-витаминные концентраты, дрожжи										
кормовые сухие	13,06	42,29	0,84	-	35,34	7,62	1,08	376	11,37	15,05
кормовые гид- ролизные	12,92	39,57	0,83	0,69	37,51	8,48	1,13	352	11,67	15,28
Кормовой препарат витамина В ₁₂	6,38	22,34	3,42	3,39	31,80	32,67	--	-	-	-

Приложение 1 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Травяная мука искусственной сушки										
овсяная	6,41	14,50	3,26	27,40	33,08	13,35	0,66	91	8,69	10,74
пшеничная	7,41	12,85	2,69	23,34	47,46	6,24	0,81	81	9,89	12,06
ржаная	10,15	11,21	3,58	23,60	40,49	8,38	0,98	87	9,34	11,46
суданская	9,10	10,08	2,79	24,17	46,54	7,32	0,77	64	9,60	11,61
гороховая	10,60	14,34	2,40	18,01	47,75	6,82	0,91	115	9,34	11,50
люцерновая	9,10	14,98	2,62	22,00	40,83	10,47	0,79	119	8,80	10,91
соевая	8,95	11,70	3,05	23,87	40,99	11,44	0,66	94	8,63	10,60
вико-овсяная	7,49	12,99	3,25	24,59	43,82	7,86	0,73	101	9,67	11,91
горохово-овсяная	12,80	11,52	2,80	18,80	47,18	6,90	0,76	89	9,67	11,85
свекольной ботвы										
кормовой	4,72	13,52	2,40	11,24	36,37	31,75	0,63	101	1,45	1,80
полусахарной	3,81	14,54	2,12	21,08	30,51	27,94	0,56	109	1,86	2,32
сахарной	7,61	13,95	3,09	20,77	29,92	24,66	0,56	102	1,72	2,11

Приложение 2

Содержание микроэлементов в кормах Украины (в 1 кг корма) (по ИЖ УААН)

Корма	Вода, %		Железо, мг	Цинк, мг	Марганец, мг	Медь, мг	Кобальт, мкг	Йод, мг
	2	3						
Зерновые и зернобобовые								
Горох	13,0	85	12	12	12	6	94	0,15
Гречиха	18,6	47	1,7	5,7	5,7	-	-	-
Ячмень	13,0	103	35	21	21	4	26	0,35
Кукуруза	13,0	32	26	7	7	2	20	-
Льняные семена	14,4	115	45	42	42	16	-	-
Овес	13,0	101	34	60	60	4	26	0,18
Просо	16,3	59	41	20	20	1,5	40	-
Пшеница	13,0	97	38	19	19	4	30	0,72
Рис	13,0	87	33	150	150	3	85	0,015
Сорго	13,0	13	-	-	-	-	-	-
Вика	17,5	66	37	15	15	7	200	-
Рожь	13,0	67	27	12	12	0,6	20	0,10
Соя	11,0	3080	-	-	-	-	-	-
Бобы	15,1	50	60	16	16	5	30	-

Приложение 2 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8
Пшено	12,0	7	-	-	-	-	-
Крупа пшеничная	12,8	16	65	113	1,7	25	0,028
Крупа овсяная	13,4	43	40	65	8,5	765	0,010
Мука							
Ячменная	15,2	100	2	23	1,7	41	-
Овсяная	14,3	209	4	40	3,5	116	2
Продукты переработки и корма промышленного производства							
Отруби							
Пшеничные	15,6	232	93	149	15,0	150	2
Ржаные	15,8	97	77	72	9	10	-
Овсяные	13,0	42	27	68	6	70	0,12
Хлопья картофельные	14,6	50	7,2	7,8	4	5	0,25
Свекла сахарная сухая	12,0	112	42	87	12,2	120	-
Дрожжи							
Кормовые	8,0	330	212	33	18	1200	0,39
Пекарские	-	456	95	38	17	1500	0,28
Гидролизные	-	560	103	81	64	400	-
Солодовые ростки	-	130	797	111	13	70	-

Приложение 2 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8
Жмыхи							
Арахисовый	12,8	200	34,0	32,2	14,5	212	0,50
Льняной	11,0	197	69,0	38,0	19,6	285	0,92
Подсолнечный	10,4	205	46	52	25	172	0,43
Хлопковый	10,1	268	32	26	17	196	0,50
Соевый	7,8	241	35	34,2	16,2	88	0,44
Шроты							
Арахисовый	15,0	368	44	46	19	220	0,56
Льняной	14,5	205	56,2	39	17	288	0,88
Подсолнечный	10,0	360	46	57	28	238	0,76
Хлопковый	11,1	301	50	21	14	168	0,31
Соевый	11,0	217	54	33	16	150	0,58
Корма животного происхождения							
Кровь свежая	82,2	0,3	3,4	0,1	0,7	27	0,025
Молоко							
Цельное	87,0	90	56	0,7	1,7	10	0,058
Обрат свежий	90,5	0,08	0,7	0,3	0,24	7	0,10
Творог свежий	73,0	-	0,4	0,15	0,5	5	0,106

1	2	3	4	5	6	7	8
Яйца куриные	72,2	0,008	3,9	0,81	0,8	71	-
Мука							
кроваяя	15,0	920	53	8,0	37,0	90	0,89
мясная	13,0	7,0	65,5	8,5	10,2	243	1,44
мясо-костная	13,0	11,5	61	2,8	12,5	10	-
рыбная	10,0	928	92	17	7,0	78	-
мука из перьев	10,0	77	59,7	1,17	1,0	1448	-
Казеин	9,0	8,2	40,0	1,15	5,0	50	0,49
Молоко, обрат сухой	9,6	8,2	43,39	2,21	9,0	70	1,00
Корнеплоды							
Морковь	86,3	46	35	40	6	100	0,25
Свекла							
Сахарная	75,9	300	36	60	5	70	-
Полусахарная	78,1	126	35	38	6	72	-
Кормовая	87,3	83	31	27	7	127	-
Картофель							
Сырой	77,2	31	16	7	6	50	0,16
Вареный	-	36	13	6	6	53	0,16

Содержание углеводов при натуральной влажности кормов, г/кг (ИЖ УААН)

Корма	Вода, %	Сахар	Крахмал	Гемоцеллюлоза	Всего легкорасщелимых	Целлюлоза	Лигнин
1	2	3	4	5	6	7	8
Рожь озимая	80,50	27,3	6,2	25,9	59,4	36,5	19,5
Люцерна	74,28	10,9	6,7	27,5	45,1	53,6	37,6
Пшеница озимая	77,37	29,0	5,6	32,3	66,9	47,6	22,6
Сено люцерновое	13,41	28,3	18,0	158,3	205,6	157,5	137,3
Сено овсяное	18,75	109,1	17,7	114,4	241,2	179,6	188,4
Сено суданковое	16,95	56,5	24,7	209,6	290,8	189,1	125,1
Кукуруза зеленая молочной спелости	79,45	40,8	12,1	24,2	77,1	38,0	16,9
Кукуруза молочной спелости	73,07	39,2	32,8	48,1	120,1	39,1	25,7
Солома гороховая	16,81	2,5	4,5	162,0	169,0	299,5	109,3
Силос кукурузный	70,11	6,0	40,6	70,2	117,4	52,9	31,8

Приложение 3 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7	8
Зерно							
ячменя	10,71	38,1	510,7	118,9	667,7	36,8	38,1
кукурузы	16,79	32,8	536,4	84,8	654,0	17,8	22,2
гороха	13,85	40,8	345,5	198,4	584,7	34,8	33,2
пшеницы	11,01	58,8	442,3	143,5	644,6	11,5	32,3
Початки кукурузные	16,70	36,5	328,3	171,9	536,7	23,4	16,4
Отруби пшеничные	11,46	75,7	232,3	220,7	528,7	70,8	4,7
Жмых подсолнечный	7,79	73,4	21,7	58,1	153,2	49,3	135,3
Дрожжи кормовые	16,16	10,4	12,3	33,6	106,3	22,6	80,9
Травяная мука из сои	13,12	121,9	17,8	125,2	264,9	157,6	101,0
Свекла кормовая	84,43	90,4	17,6	81,4	189,4	27,1	110,0
Жом сухой	13,12	49,8	50,0	216,9	317,6	304,5	110,0
Морковь	82,94	72,0	3,2	19,7	94,9	9,3	10,1

Приложение 4

Состав минеральных добавок, %

Добавка	Фосфор	Кальций	Натрий	Азот
Мел кормовой, марок:				
А	-	39,2	-	-
Б	-	38,0	-	-
В	-	36,0	-	-
Соль поваренная	-	-	39	-
Монокальций фосфат	23	17,4	-	-
Преципитат (дикальцийфосфат)	19	26,0	-	-
Обесфторенный фосфат из апатита	16	34,0	-	-
Мононатрийфосфат	24	-	11	-
Динатрийфосфат	21	-	31	-
Диаммонийфосфат	23	-	-	20

Приложение 5
Коэффициенты пересчета содержания микроэлементов в соли и количества соли в соответствующий элемент

Коэффициент пересчета элемента в соль	Соли микроэлементов	Коэффициент пересчета соли в элемент	Коэффициент пересчета элемента в соль		Соли микроэлементов	Коэффициент пересчета соли в элемент
			I период	II период		
5,137	Железный купорос технический	0,204	4,831		Сернокислый кобальт	0,207
5,128	Сернокислое железо (закислое)	0,196	4,032		Хлористый кобальт	0,248
			2,222		Углекислый кобальт	0,451
4,237	Сернокислая медь	0,237	1,328		Йодистый калий	0,754
4,464	Сернокислый цинк	0,225	1,181		Йодистый натрий	0,847
1,727	Углекислый цинк	0,580	1,695		Йодовато-кислый калий	0,590
1,369	Окись цинка	0,723	4,952		Сернокислый магний	0,202
4,545	Сернокислый марганец	0,221	3,921		Углекислый магний	0,255
3,597	Хлористый марганец	0,278	3,469		Хлористый магний	0,288
2,300	Углекислый марганец	0,435	1,658		Окись магния	0,288

Приложение 6
Минимальные и максимальные нормы ввода отдельных кормов в комбикорма для свиней, % по массе

Корма	Поросята в возрасте, дней			Откорм			Холостые и супоросные матки; хряки и ремонтный молодняк	
	15-2		43-60	61-104	I период			II период
	2	3	4	5	6	7		8
Кукуруза	-	20-40	0-50	0-50	0-65	0-50	0-50	
Овес	-	-	-	-	-	0-10	6-15	
Ячмень	-	0-10	0-12	0-65	0-75	0-70	0-70	
Пшеница	-	0-20	0-20	0-25	0-25	0-30	0-20	
Лущенный и поджаренный ячмень	40-50	10-55	-	-	-	-	-	
Ячмень без пленки	40-55	10-50	0-60	-	-	-	-	
Кукуруза поджаренная	-	10-20	0-20	-	-	-	-	

Приложение 6 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8
Отруби пшеничные	-	0-5	0-10	5-15	5-15	10-15	10-20
Овес без пленки	0-15	0-15	0-10	-	-	-	-
Шрот соевый (гостированный)	6-15	0-17	0-9	0-7	0-6	0-10	0-7
Шрот подсолнечниковый	0-5	0-10	0-10	0-9	0-7	0-10	0-7
Шрот льняной	0-2	0-3	0-2	0-1,5	0-2	3-6	0-3
Мука травяная	0-1	0-2	1-2	1-3	1-3	5-10	10-12
Мука рыбная	4-6	3-8	2-6	2-5	1-3	2-3	2-5
Мука мясо-костная	-	0-2	0-3	0-3	0-3	-	0-2
Костная мука	0-15	0-1	0-1	0-0,7	0-0,5	0-1,0	0-1,5
Сухое обезжиренное молоко	10-21	6-10	3-6	-	-	-	-
Кормовые дрожжи	1,5-4	2-4	2-3	1,5-4	1-3	2-4	1-5

Приложение 7

Состав компонентов в рецептах полноценных комбикормов (ПК) и комбикормов-концентратов (К) для свиней, %

Компоненты	Ремонтный молодняк свиней в возрасте 4-8 мес			Свиньи на мясном откорме												Свиньи на беконном откорме			Хряки		
	ПК 52-1	ПК 52-2	ПК 52-3	ПК 55-1	ПК 55-2	ПК 55-3	ПК 55-4	К 55-5	К 55-6	К 55-7	К 55-8	К 55-9	К 55-10	К 55-11	К 55-12	К 56-1	К 56-2	К 57-1	К 57-2		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Кукуруза	27	25	30	74,5	36,8	39,3	38,8	30	28	32	30	30	37	15	26,5	15	10	22,2	22,2		
Горох	10	12	10	2,5	2	1,2	1,2	5	5	10	20	20	7	-	25	-	5	15	-		
Ячмень	20	25	15	-	36,7	39,2	38,7	15	27	35	26	26,7	35	20	35	25	15	14			
Отруби пшеничные	20	15	15	14	14	15	15	15	10	10	10	10	10	25	10	20	25	7	10		
Овес	-	-	10	-	-	-	-	15	10	-	-	-	-	-	-	10	10	-	16		
Травяная мука	5	5	5	-	2	-	1	5	3	3	5	5	5	-	5	2	3	10	10		
Жмых льняной	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6		
Жмых подсолнечниковый	-	-	-	3	2,8	1,5	1,5	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-		
Рыбная мука	3	2	3	-	0,95	0,5	0,5	3	3	-	-	1,5	4	-	-	-	-	-	9		

Приложение 7 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Костная мука	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	1
Мясо-костная мука	3	3	-	2	0,95	0,5	0,5	3	5	2	-	1,5	-	-	-	5	10	-	-
Дрожжи кормовые	-	3	5	2,5	2,3	1,3	1,3	7	2	1	3,5	-	-	4	5	5	3	10	-
Кормовой фосфат	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	0,5	-	-	2,5	-	-	0,4	0,4
Мел	1,5	1,5	1,5	1	1	1	1	1,5	1,5	1,5	0,7	0,5	1	1,7	-	1,5	1,5	1	-
Соль	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	0,8	0,3	1	0,5	0,5	0,4	0,4
Стабилизированные витамины																			
А, млн ИЕ	2,7	2,7	2,7	1	-	1	-	2,7	2,7	2,7	1	1	-	4	1,2	2,7	2,7	6	6
D ₂ , млн ИЕ	0,72	0,72	0,72	0,2	-	0,2	-	0,72	0,72	0,72	1	1	-	0,9	1,2	0,72	0,72	4	4
B ₂ , г/т	1,25	1,25	1	-	-	-	-	1,25	1,25	1,25	-	-	-	3	-	1,25	1,25	-	-
B ₁₂ , г/т	0,0050,0005	0,01	-	-	-	-	-	0,01	0,01	0,01	15	15	-	27	18	0,01	0,01	-	-
РР, г/т	12	15	12	-	-	-	-	12	12	12	20	20	-	-	20	12	12	-	-
Биомицин, г/т	-	-	-	10	10	10	10	10	15	15	15	15	-	15	-	15	15	-	-

Приложение 7 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Железо сернокислое	50	50	50	100	100	100	100	50	50	50	-	-	-	10	-	50	50	25	25
Медь сернокислая, г/т	9	9	9	-	-	15	15	9	9	9	-	-	-	12	-	9	9	10	10
Марганец сернокислый, г/т	-	-	-	-	15	15	15	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-
Цинк сернокислый, г/т	13	13	13	100	100	100	100	13	13	13	-	-	-	-	-	13	13	13	13
Кобальт углекислый, г/т	1,9	1,9	1,9	-	-	-	-	1,9	1,9	1,9	-	-	-	-	-	1,9	1,9	-	-
Кобальт хлористый, г/т	-	-	-	5	5	5	5	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-
Кобальт сернокислый, г/т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4
Холинхлорид, г/т	500	500	500	-	-	-	-	500	500	500	-	-	-	-	-	500	500	-	-
Медь углекислая, г/т	-	-	-	152	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Рибофлавин, г/т	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1,5	1,5	-	-	2	-	-	-	-
Калий йодистый, г/т	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	-	-	-	0,2	-	1	1	1	1

Приложение 8
 Состав компонентов в рецептах комбикормов-концентратов для крупного рогатого скота (К), %

Компоненты	Дойные коровы						Молодняк возрастом, мес.						КРС на откорме			Быки		
	К 60-1	К 60-2	К 60-3	К 60-5	К 60-6	К 60-6	До 6	6-12			12-18			К 64-3	К 66-1	К 66-2	К 66-3	
								К	К	К	К	К	К					К
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14					
Овес	-	20	-	10	10	-	10	-	-	-	-	30	-	12	-	-	12	
Просо	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	6	-	-	-	
Ячмень	20	-	10,5	15	12	-	25	15	15	-	-	-	-	-	16	16	16	
Пшеница	30	-	30	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	
Горох	-	-	6	10	-	-	-	-	-	-	-	8	7	-	-	-	-	
Отруби пшеничные	15	43,5	25	30	40	6	15	37	27	25	27	22	20	-	-	-	-	
Овсяная кормовая мука	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ячменная кормовая мука	-	-	-	-	-	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Мука пшеничная, овсяная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	

Приложение 8 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Жмых подсолнечниковый, соевый, хлопковый	22	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Жом свекловичный, брага сухая, пивная дробина	-	13,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Дрожжи кормовые	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	3	-	5
Жом сухой	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	-	-	-
Мука травяная	10	-	7	-	-	5	12	-	-	-	-	2	4
Мука рыбная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5	5
Жмых подсолнечниковый	-	-	12	22	5	5	25	-	-	17	14	10	10
Шрот хлопчатниковый	-	-	7,5	-	-	-	-	20	30	-	-	-	-
Мясо-костная мука	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	5	-
Костная мука	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2
Мел	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Фосфат кормовой	2	-	1	2	2	2	3	2	2	-	-	2	1

Приложение 8 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Карбамид	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5	-	-	-
Соль	1	1	1	1	1	1	-	1	1	0,5	1	1	1
Кукуруза	-	-	-	10	-	10	-	25	25	25	8	30	-
Витамин А, млн ИЕ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
Витамин D ₂ , млн ИЕ	2,4	2,4	2,4	2,4	-	1	1	-	-	1	2,4	2,4	2,4
Железо сернокислое, г/т	15	15	15	15	15	5	-	-	-	15	-	15	15
Медь сернокислая, г/т	13	18	18	18	18	-	18	30	30	17	18	18	18
Цинк сернокислый, г/т	3	3	3	3	3	16	15	12	12	-	3	3	3
Марганец сернокислый, г/т	15	15	15	15	15	40	-	-	-	-	15	15	15
Кобальт хлористый, г/т	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	5	-	9	9	-	2,4	2,4	2,4
Кобальт сернокислый, г/т	-	-	-	-	-	-	-	2,4	-	5,6	-	-	-
Калий йодистый, г/т	1	2,4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Приложение 9

Состав компонентов в рецептах белково-витаминных добавок (БВД) для свиней, %

Компоненты	Поросята-отъемыши												Ремонтный молодняк возрастом 4-8 мес.				Свиньи для откорма на мясо	
	51-1 БВД	51-2 БВД	51-3 БВД	51-4 БВД	51-5 БВД	51-6 БВД	52-1 БВД	52-2 БВД	52-3 БВД	52-4 БВД	55-1 БВД	55-2 БВД	55-1 БВД	55-2 БВД				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	12	13				
Горох	20	-	-	-	-	-	10	-	-	18	25	14	-	-				
Ячмень	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Жмых подсол- нечниковый	21	18	42	21	26	-	-	-	-	20	-	30	-	-				
Жмых льняной	16	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Шрот подсол- нечниковый	-	-	-	-	-	-	35	15	30	-	30	-	-	-				
Шрот льняной	-	-	-	-	-	-	10	30	25	-	-	-	-	-				
Жмых соевый	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-	15	-	15				
Отруби пшеничные	4	8	39	33	30	36	-	25	20	12	-	10,5	-	-				
Дрожжи кормовые	10	-	-	21	11	23	5	10	10	10	25	20	25	20				

Приложение 9 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Дрожжи гидролизные	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Травяная мука	7	12	-	-	11	13,4	-	-	-	-	-	-
Рыбная мука	-	15	10,5	10,5	9	11,5	-	10	5	7	10	-
Мясо-костная мука	-	-	10,5	10,5	9	11,5	-	-	-	8	10	-
Костная мука	-	-	-	-	-	-	4	-	2	-	-	-
Мел	4	3	2	2	2	2,3	2	6	4	6	-	6,5
Соль	3	1	2	2	2	2,3	4	4	4	4	-	4
Витамин А млн ИЕ	6	6	5	5	4,4	4,5	12	12	12	6	20	6
Витамин D ₂ млн ИЕ	4	4	5	5	4,4	4,5	1,6	1,6	1,6	4	4	4
Витамин В ₁₂ , мг/т (г/т)	-	-	75	75	66	67	(80)	80	80	(0,006)	-	(0,006)
Витамин В ₂ , г/т	-	-	-	-	-	-	12	12	12	-	-	-
Биомицин, г/т	120	120	100	100	100	90	-	-	-	-	100	40

Приложение 9 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Железо серно-кислое, г/т	200	200	-	-	-	-	130	-	-	200	-	200
Медь серно-кислая, г/т	80	80	-	-	-	-	80	12	12	80	-	30
Цинк серно-кислый, г/т	60	60	-	-	-	-	56	80	80	60	-	60
Кобальт серно-кислый, г/т	20	30	-	-	-	-	-	-	-	20	-	20
Рибофлавин, г/т	-	-	8,3	8,3	7,4	6,8	-	-	-	-	-	-
Кобальт, углекислый, г/т	-	-	-	-	-	-	20	20	20	-	-	-
Никотиновая кислота, г/т	-	-	104	104	92	90	-	-	-	-	-	-
Холинхлорид, г/т	-	-	-	-	-	-	420	70	290	-	-	-
Калий йодистый, г/т	2	3	-	-	-	-	0,92	0,92	0,92	4	-	4
Рекомендуется добавлять к зерновой смеси	15	15	25-30	25-30	27	22	20-25	20-25	20-25	-	5-20	10-20

Приложение 10
Минеральные премиксы для птицы (применяют из расчета 2 кг с наполнителем на 1 т полноценного корма)

Состав	Куры-несушки		Племенной молодняк в возрасте (дней)		Бройлеры в возрасте (дней)	
	Племенные	Промышленные	1-80	81-156	1-30	31-69
Название премикса	М-1	М-2	М-3	М-4	М-5	М-6
Железо сернокислое, г	100	100	100	100	100	100
Марганец сернокислый, г	200	100	200	100	200	200
Медь сернокислая, г	10	10	10	10	10	10
Цинк сернокислый, г	60	10	20	10	40	40
Кобальт хлористый, г	10	10	10	10	10	10
Калий йодистый, г	5	5	5	5	5	5

Приложение 11
Витаминные премиксы для птицы (применяют в количестве 3 кг с наполнителем на 1 т полноценного корма)

Состав	Куры-несушки		Племенной молодняк в возрасте (дней)		Бройлеры в возрасте (дней)	
	Племенные	Промышленные	1-80	81-156	1-30	31-69
Название премикса	В-1	В-2	В-3	В-4	В-5	В-6
Витамин А стабилизированный (млн ИЕ)	15	7-8	10	7	10	7
Витамин D3 (млн ИЕ)	2	1	1	4	2	2
Витамин Е (тыс. ИЕ)	5	-	10	5	10	10
Витамин К (г)	1	-	2	-	2	1
Витамин В2 (г)	4	3	3	3	4	3
Пантотеновая кислота (г)	10	10	10	10	10	10
Холин хлорид, г	500	400	400	400	400	400
Никотиновая кислота, г	20	20	20	20	20	20
Пиридоксин, г	5	-	-	-	-	-
Витамин В12 (мг)	50	25	50	25	50	50
Зоален, г	-	-	125*	-	125	125
Тетрациклин, г	-	-	10	-	10	10

* До 60-дневного возраста.

Состав комбикорма для птицы (в 1 кг)

Показатели	Куры-несушки (клеточные)	Цыплята						Индо-шата 1-30 дней	Утки		
		Бройлеры		Племенные		Ремонтные	Несушки		Утата		
		1-30 дней	31-70 дней	1-30 дней	31-70 дней				1-30 дней	31-55 дней	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Обменная энергия (ккал)	2600-3000	2750-3150	2900-3300	2750-3150	2550-2950	2400-2800	2600-3000	2450-2850	2550-2950	2750-3150	
Сырой протеин, г	100-180	200-220	180-200	200-220	170-190	150-170	270-290	150-170	170-190	150-170	
Обменная энергия на 1 г сырого протеина (ккал)	16,2-16,7	13,1-14,3	16,1-16,5	13,7-14,3	15,0-15,5	16,0-16,5	9,6-10,3	16,3-16,8	15,0-15,5	18,0-18,5	
Сырой жир, г	25-40	40-50	45-60	25-40	30-40	30-40	50-75	30-40	25-40	30-40	
Сырая клетчатка, г	50-70	30-40	30-50	30-40	40-50	50-60	30-40	50-70	40-60	50-60	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кальций, г	30-40	9-12	7-10	12-15	13-16,5	20-24	23-27	17-21	12,5-15,5	13,5-16,5
Фосфор, г	11-5	7-9	5-8	7-10	7-0	8-11	11-14	7,5-9	8,5-11,5	8-10,5
Натрий, г	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Аминокислоты, г										
Аргинин	7,0-10,0	11,0-12,5	10,0-12,0	10,0-14,0	10,0-14,0	7,0-10,0	15,5-17,0	8,0-9,5	10,5-11,7	9,3-10,5
Лизин	5,0-7,0	9,0-10,2	7,0-10,0	9,0-11,0	8,0-11,0	7,5-10,0	14,0-16,0	6,0-7,5	9,5-10,2	8,0-9,1
Тистидин	1,4-2,1	3,5-4,8	3,7-4,0	3,0-4,5	2,5-4,5	3,0-4,0	3,6-4,2	2,7-3,5	4,3-5,0	4,0-5,0
Метионин + цистин	5,0-6,5	7,0-8,2	5,5-8,0	7,0-9,0	7,0-9,0	6,0-8,0	8,0-9,2	4,9-5,7	6,5-7,5	5,5-7,0
Триптофан	1,4-2,2	1,8-2,5	1,7-2,3	1,7-2,3	1,7-2,3	1,7-2,3	2,4-3,2	1,6-2,3	2,2-3,0	1,9-2,8
Фенилаланин	1,5-2,2	0,0-0,0	0,0-0,0	9-11	9,5-11	7,5-10,0	9,0-10,5	7,0-8,5	9,0-11,0	7,5-9,0
Лейцин	6,0-10,0	13,8-15,0	13-15	12-16	11-15	10,5-14	0,0-0,0	12-13,4	14,5-15,5	12,9-13
Изолейцин	5,5-7,0	5,5-8,0	6,0-8,0	5,0-6,0	5,0-6,2	4,0-5,0	8,0-9,2	5,0-6,0	6,9-7,5	5,5-6,7
Валин	3,5-4,5	5,0-7,0	5,7-7,0	5,0-7,0	5,0-7,0	4,5-6,0	-	4,0-5,5	5,5-6,2	4,9-5,9

Приложение 13

Нормы включения отдельных ингредиентов в комбикорма для птицы (% по питательности)

Показатели	Куры-несушки (клеточные)	Цыплята						Индошата 1-30 дней	Утки		
		Бройлеры		Племенные		Ремонтные	Несушки		Утата		
		1-30 дней	31-70 дней	1-30 дней	31-70 дней				1-30 дней	31-55 дней	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Зерновые злаковые	50-70	50-67	55-67	50-65	50-70	50-75	50-60	50-65	45-60	50-65	
В том числе: овес	5-30	5-45	10-45	5-45	5-20	5-20	5-50	15-40	5-40	5-20	
Кукуруза	5-45	5-60	5-60	5-45	5-40	5-45		5-40	5-45	5-45	
Пшеница	10-30	5-30	30-50	5-30	10-40	10-35	15-30	15-30	15-30	15-35	
Просо, сорго	5-30	10-35	5-25	0-30	0-30	5-30	5-25	5-30	5-30	5-25	
Ячмень	10-35	10-35	15-20	10-35	15-40	15-35	15-30	15-40	15-35	15-35	
Отруби пшеничные	0-10	-	-	0-10	0-10	3-15	0-10	5-10	0-10	5-15	

Приложение 13 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Горох, бобы или соя	0-5	-	0-5	0-6	-	-	-	0-10	-	0-10
Жмыхи или шроты	5-20	5-20	5-13	3-15	3-20	3-12	5-15	5-15	5-20	5-15
Люцерновая или клеверная мука	1-5	1-3	1-4	0,5-4	0,5-5	2-6	1-4	4-10	1-5	2-7
Сухой обрат	0-2	1-5	0-3	0-5	0-3	0-3	-	-	-	-
Рыбная, кроважная, мясокостная мука	3-7	5-15	3-15	3-10	2-17	2-10	5-10	3-8	3-13	3-10
Дрожжи гидролизные	2-5	-	-	2-6	2-5	1-5	2-4	1-5	1-7	1-5
Костная мука	1-3	0-15	0-1,5	0,2-1	0,1-1	0-2,6	0,2-1	0-1,5	0-3	0,5-1,5
Мел	0-3	0-1,5	0-1,5	0,2	0-2	0-2	0-1,5	1-3	0-1,5	0-2
Ракушка	1-3	0,5-2	0,5-1,5	-	-	-	-	-	-	-
Соль	-	-	-	0-2	0-3	0-3	0,5-2	1,5-3,5	0,5-2	0,5-1,5

Рецепт полноценного комбикорма для кур-несушек
(Украинский научно-исследовательский институт птицеводства)

Ингредиенты	%	Качественная характеристика
Кукуруза	52	В 100 г комбикорма содержится:
Отруби пшеничные	5	Кормовых единиц (г)
Ячмень	5	Обменной энергии (ккал)
Просо	6	Сырого протеина (г)
Жмых подсолнечниковый	7	Энерго-протеиновое отношение (ккал/г)
Дрожжи кормовые	5	Сырого жира (%)
Рыбная мука	4,5	Сырой клетчатки (%)
Мясо-костная мука	3	Кальция (%)
Травяная мука	4	Фосфора (%)
Костная мука	3,5	Натрия (%)
Ракушка	4	Лизина (мг)
Рыбий жир	0,5	Метионина (мг)
Соль	0,5	Цистина (мг)
Итого:	100	Триптофана (мг)
		108
		278
		17
		163
		4,0
		4,36
		3,2
		1,27
		0,48
		809
		341
		207
		184

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров С.Н., Векслер С.А., Кавеза Г.И. и др. Корма и кормление сельскохозяйственных животных. Справочник. — Донецк: Донбасс, 1975. — 159 с.
2. Белявский Ю.И., Сазонова Т.П. Кормосмеси и кормовые добавки в молочном животноводстве. — М.: Россельхозиздат, 1981. — 206 с.
3. Боярский Л.Г. Производство и использование кормов. — М.: Росагропромиздат, 1988. — 222 с.
4. Богданов Г.А., Зверев А.И., Прокопенко Л.С., Привало О.Е. /Под ред. Г.А. Богданова. Справочник по кормам и кормовым добавкам. — Киев: Урожай, 1984. — 248 с.
5. Богданов Г.А., Привало О.Е. Сенаж и силос. — М.: Колос, 1983. — 319 с.
6. Богданов Г.О., Караващенко В.Ф., Зверев О.И. та ін. Довідник по годівлі сільськогосподарських тварин / За ред. Г.О. Богданова — 2-е вид., перероб. і доп. — Київ: Урожай, 1986. — 488 с.
7. Бондарев В.А. Способы подготовки грубых кормов к скармливанию. — М.: Россельхозиздат, 1978. — 165 с.
8. Венедиктов А.М., Дубарцова Т.А., Симонов Г.А., Козловский С.В. Кормовые добавки, справочник — 2 изд. перераб. и доп. — М.: Агропромиздат, 1992. — 192 с.
9. Венедиктов А.М. Кормовые фосфаты в рационах животных. — М.: Россельхозиздат, 1978. — 95 с.
10. Гайнетдинов Н.Ф. Рациональное использование отходов пищевой промышленности в животноводстве. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Россельхозиздат, 1978. — 199 с.

11. Голушка В.М., Иоффе Б.В., Гутман В.Н. Приготовление кормов для свиней. — Минск: Урожай, 1990. — 216 с.
12. Гуменюк Г.Д., Жадан А.М., Коробко А.Н. Использование отходов промышленности и сельского хозяйства в животноводстве. — Киев: Урожай, 1977. — 152 с.
13. Даниленко И.А., Перевозина К.О., Польшикова Н.В. Силосування та консервування кормів. — Київ: Урожай, 1982. — 182 с.
14. Девяткин А.И., Рациональное использование кормов. — М.: Росагропромиздат, 1990. — 256 с.
15. Дерябин А.А., Силкин В.И., Андропов Л.А. и др. Учебник оператора по производству свинины. — М.: Агропромиздат, 1988. — 335 с.
16. Евсеев Н.К., Бондарев В.А. Рациональные способы подготовки кормов к скармливанию. — М.: Колос, 1972. — 80 с.
17. Егорченков М.И., Шамов Н.Г. Кормоцехи животноводческих ферм. — М.: Колос, 1983. — 175 с.
18. Калашников А.П., Клейменов Н.И., Баканов В.Н. и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. — М.: Агропромиздат, 1986. — 352 с.
19. Копил А.М. Підготовка, зберігання та використання кормів. — Київ: Урожай, 1973. — 290 с.
20. Коробко М.І., Коробко А.М., Мороз О.А. Виробництво комбікормів на міжгосподарських і господарських комбикормових заводах. — Київ: Урожай, 1975. — 120 с.
21. Кузнецов С.Г. Биологическая доступность минеральных веществ для животных. Обзорная информ. ВНИИТЭИ. — М.: Агропромиздат, 1992. — 52 с.
22. Кукта Г.М., Колесник А.Л., Кукта С.Г. Механизация и автоматизация животноводства. Уч. Пособие. — Киев: Вища школа, 1990. — 335 с.
23. Кукта Г.М. Технология переработки и приготовления кормов. — М.: Колос, 1978. — 240 с.
24. Нетеса А.И. Как откормить свинью. — М.: Агропромиздат, 1986. — 95 с.
25. Никитин А.М., Коновалов В.А., Гвоздиковская А.Г. Словарь-справочник по кормопроизводству и кормлению

- сельскохозяйственных животных. — Киев: Урожай, 1990. — 288 с.
26. Привалов О.Е., Паенок С.М., Гусак Я.С. и др. / Под ред. О.Е. Привалова. Витамины в кормлении сельскохозяйственных животных. — Киев: Урожай, 1983. — 160 с.
27. Рибалко В.П., Баньковский Б.В., Коваленко В.Ф. та ін. Інтенсивна технологія виробництва свинини. — Київ: Урожай, 1991. — 176 с.
28. Столярчук П.З. Боярский Л.Г. Заготівля кормів і нормована годівля сільськогосподарських тварин. Довідник. — Львів: Каменяр, 1989. — 173 с.
29. Таранов М.Г., Постников А.В. Химия — животноводству. — М.: Россельхозиздат, 1974. — 93 с.
30. Финн Э., Бородин С., Погорелый Л. Сельхозтехника, 98. Справочник-каталог предложений мирового рынка, том II. — Киев: Компания «Юнивест Маркетинг», 1998. — 196 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Характеристика кормов	5
Переваримость питательных веществ кормов и рационов.....	18
Концентрированные корма.....	21
Отходы технического производства.....	28
Отходы маслоэкстракционной промышленности.....	31
Кормовые отходы сахарных заводов.....	36
Кормовые отходы спиртовых заводов.....	38
Отходы пивоваренных заводов.....	39
Комбикорма.....	40
Белково-витаминно-минеральные добавки.....	41
Премиксы.....	41
Сочные корма.....	42
Грубые корма.....	47
Корма животного происхождения.....	48
Витаминные корма.....	52
Минеральные корма.....	54
Биологическая доступность минеральных веществ для животных	57
Биологическая доступность фосфора.....	57
Биологическая доступность кальция.....	60
Биологическая доступность магния.....	61
Биологическая доступность натрия, калия, хлора.....	62
Биологическая доступность серы.....	63
Биологическая доступность микроэлементов.....	64
Ферментные препараты	71

Аминокислотное питание животных.....	72
Гидропонный метод выращивания зеленых кормов.....	74
Организация зеленого конвейера	75
Технология заготовки силоса.....	78
Силосование листостебельной массы кукурузы.....	87
Силосование кукурузных початков.....	89
Особенности силосования отдельных культур.....	91
Силосование бобовых культур.....	95
Силосование ботвы сахарной свеклы.....	99
Технология заготовки комбинированного силоса.....	102
Технология заготовки сенажа.....	104
Технология заготовки сена.....	109
Использование химических консервантов.....	114
Технология заготовки и хранения корнеклубнеплодов.....	115
Характеристика кормохранилищ	118
Подготовка кормов к скармливанию свиньям.....	119
Подготовка кормов к скармливанию для крупного рогатого скота.....	130
Подготовка кормов к скармливанию для птицы.....	136
Подготовка грубого корма к скармливанию.....	138
Машины и оборудование, применяемые для заготовки кормов	144
Оборудование, применяемое для подготовки кормов к скармливанию.....	182
Глоссарий.....	191
Приложения.....	193
Литература.....	233

www.infanata.org

Электронная версия данной книги создана исключительно для ознакомления только на локальном компьютере! Скачав файл, вы берёте на себя полную ответственность за его дальнейшее использование и распространение. Начиная загрузку, вы подтверждаете своё согласие с данными утверждениями! Реализация данной электронной книги в любых интернет-магазинах, и на CD (DVD) дисках с целью получения прибыли, незаконна и запрещена! По вопросам приобретения печатной или электронной версии данной книги обращайтесь непосредственно к законным издателям, их представителям, либо в соответствующие организации торговли!

www.infanata.org

Научно-популярное издание

Технология производства кормов

Автор-составитель

Александров Станислав Николаевич

Редактор *А.И. Марков*

Художественный редактор *И.Ю. Селютин*

Оформление обложки *В.И. Гринько*

Технический редактор *А.В. Полтеев*

Общероссийский классификатор продукции

ОК-005-93, том 2; 953004 — научная и производственная литература

Гигиеническое заключение

№ 77.99.11.953.П.002870.10.01 от 25.10.2001 г.

ООО «Издательство АСТ»

368560, Республика Дагестан, Каякентский район,

с. Новокаякент, ул. Новая, д. 20

Наши электронные адреса:

WWW.AST.RU

E-mail: astpub@aha.ru

Издательство «Сталкер»

83114, Украина, г. Донецк, ул. Щорса, 108а

Отпечатано с готовых диапозитивов в типографии ФГУП «Издательство
"Самарский Дом печати"

443086, г. Самара, пр. К. Маркса, 201.

Качество печати соответствует предоставленным диапозитивам.