

## ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЖОМА ДЛЯ УДЕШЕВЛЕНИЯ РАЦИОНА КОРМЛЕНИЯ КРС

### **Аннотация**

В статье автором приводится экономико-математическая модель оптимизации рациона кормления КРС. Обосновывается экономическая целесообразность использования в рационе кормления животных, отходов сахарного производства – жома. Приводится структура рациона, предусматривающая его удешевление на 10-15 %.

**Ключевые слова:** рацион, кормовая база, жом, питательные вещества; оптимизация структуры рациона, себестоимость, экономическая эффективность.

### **Введение**

Одной из основных задач стоящих перед сельскохозяйственными товаропроизводителями на современном этапе развития АПК является повышение эффективности производства и снижение затрат при получении конечной продукции. Особенно это характерно для продукции животноводства, которая, во-первых, является социально значимой, а во-вторых, должна быть конкурентоспособной (по ценовому фактору) на внешних рынках сбыта. Системный анализ основных факторов производства показал, что корма - главное средство интенсификации всех отраслей животноводства. На корма приходится 60-75% формирования продуктивности скота и более половины от общего количества затрат связанных с производством продукции. С повышением уровня таких факторов интенсификации, как использование достижений селекции, внедрения новейших организационных и технологических решений, рост продуктивности и т.п., производственноэкономическое значение кормов возрастает [1]. Создание интенсивной и что не менее важно, экономичной кормовой базы является важнейшим фактором и материальным средством эффективного ведения животноводства, определяющего специализацию аграрного сектора страны.

### **Основная часть**

Для сельского хозяйства, специализирующегося преимущественно в животноводческом направлении, проблема повышения экономической эффективности кормопроизводства - одна из самых актуальных и первоочередных. В хозяйствах с высокой продуктивностью скота (коров с надоями 8,0-10,0 тыс. кг в год, КРС с привесами - 900-1100 г в сутки), когда кроме потребления необходимой массы кормов требуется обеспечение их высокого качества (что их удорожает), корма в стоимости используемых средств и ресурсов достигают около 60%.

Учитывая большое значение интенсивной кормовой базы для эффективного ведения животноводства и в целом для экономики аграрного сектора, нами проведены исследования по оптимизации рациона КРС с использованием одного из наиболее дешевых видов кормов являющегося отходом сахарного производства - жома.

Свекловичный жом - обессахаренная свекловичная стружка, образующаяся при производстве сахара из сахарной свеклы. Является ценной питательной массой, которую добавляют в рацион крупного рогатого скота, свиней и др. животных. По питательности жом занимает среднее положение между овсом и сеном, содержит безазотистые, легко

усваиваемые вещества, в 1,5 раза больше, чем сено и почти столько же, сколько овес. Его используют на корм скоту в свежем, силосованном (кислый жом) и сушеном виде. Свежий жом — водянистый корм, по общей питательности близкий к наиболее водянистым корнеплодам. Быстро портится и плохо транспортируется. Для улучшения транспортабельности и сохранности его сушат и гранулируют. Сушеный жом выпускают заводы в виде брикетов или россыпью. Из-за недостатка протеина сушеный жом зачастую используется как углеводистый корм. Кислый жом получают путем силосования, он богаче протеином и охотнее поедается скотом.

После переработки сахарной свеклы получают около 80% отходов, главным образом в виде жома, и до 5% кормовой патоки. Питательная ценность каждого килограмма жома в среднем составляет от 0,1 до 0,2 кормовой единицы. Свежий свекловичный жом содержит около 6-7,5% сухих веществ, в том числе 0,2-0,4% сахара. Концентрация питательных веществ в свежем, кислом и сухом прессованном жоме колеблется в значительных пределах. Однако в жоме низкое содержание белка, высокое соотношение кальция и фосфора, отсутствуют витамины А и Д. Таким образом, жом – это корм, энергетически богатый, щадящий для рубца животного, влажный, бедный на белки и минеральные вещества, хорошо консервируемый, богатый на сырые волокна и кальций, вкусный и очень дешевый, который охотно поедается крупным рогатым скотом, свиньями, лошадьми.

При использовании жома в качестве корма необходимо обратить внимание на содержание сырых волокон (клетчатки), поскольку они в процессе кормления отрицательно влияют на усвояемость и вследствие этого понижают энергетическую ценность кормов. Жом содержит столько сырых волокон в сухой массе, как и кукурузный силос, и в два раза больше по сравнению с зерновыми. Положительной стороной использования жома в качестве корма является то, что вещества сахарной свеклы усваиваются на 89%, а в жоме – на 86%, хотя содержание сырых волокон повышается от 5% до 21 % в сухой массе, т.е. более, чем в 4 раза. Сырые волокна жома содержат 1/3 пектина и только 5% лигнина. Пектины усваиваются на 100%, 80% из них расщепляются в преджелудке. Жом является единственным кормом, который содержит более 20% грубых волокон, что в совокупности позволяет констатировать факт того, что энергия единицы этого корма составляет около 7,4 МДж чистой энергии, или 12 МДж на 1кг сухой массы.

Для проведения расчетов была использована модель оптимизации рационов, критерием оптимальности которой является минимизация затрат. Структурная запись ее основных ограничений и целевой функции имеет следующий вид [2]:

1. Ограничение по количеству питательных веществ, находящихся друг с другом в пропорциональной связи:

$$\bar{e}_i x_i \leq \sum_{j \in J} a_{ij} x_j \leq e_i x_i \quad i \in I_1 \quad (1)$$

2. Содержание питательных веществ в рационе должно быть в размере не меньше установленного минимума

$$\sum_{j \in J} a_{ij} x_j \geq A_i \quad i \in I_1 \quad (2)$$

3. По точному содержанию питательных веществ в рационе.

$$\sum_{j \in J} a_{ij} x_j = x_i \quad i \in I_1 \quad (3)$$

4. По весу отдельных кормов в рационе

$$\bar{w}_j \leq x_j \leq w_j \quad j \in JI \quad (4)$$

5. Ограничение не отрицательности переменных

$$x_j, x_i \geq 0 \quad (5)$$

6. Целевая функция

$$F_{min} = \sum_{j \in JI} \lambda_j x_j \quad (6)$$

Где:  $j$  - номер корма;  $i$  - номер питательного вещества;  $JI$  – множество видов кормов;  $I_I$ - множество питательных веществ рациона;  $x_j$  - вес корма  $j$  в рационе;  $x_i$  - точное количество питательного вещества  $i$ , от которого зависит вес других веществ;  $A_i$  - минимальная потребность в  $i$ -ом питательном веществе;  $\bar{e}_i$  и  $e_i$  - соответственно минимальная и максимальная нормы питательного вещества  $i$  в соотношении с другими питательными веществами корма;  $\bar{w}_j$  и  $w_j$  - соответственно минимальная и максимальная нормы скармли-вания корма  $j$ ;  $a_{ij}$  - питательность, т.е. содержание вещества  $i$  в единице корма  $j$ ;  $a_{ij}x_j$  –питательность корма по какому-то из веществ  $i$ ;  $\lambda_j$  - стоимость единицы корма  $j$ .

Применив данную модель для совокупности сельскохозяйственных организаций расположенных в сырьевых зонах сахарных заводов были получены следующие результаты (таблицы 1 и 2 ).

Таблица 1. Параметры затрат и структура кормов для производства продукции животноводства

Виды кормов	Виды продукции		
	Молоко	Доращивание (КРС)	Откорм (КРС)
Требуется кормов на 1 ц продукции, ц к. ед.	1,0	7,3	8,6
Из них по видам кормов (всего), %	100	100	100
Комбикорма (всего)	30	32	35
в т.ч. зернофураж	27	30	33
травяная мука	3	2	2
Зеленый корм	24	25	8
Сено	5	5	5
Сенаж и силос	30	33	20
Кормовые корнеплоды	1	2	2
Молоко	-	1	-
Обрат	-	2	-
Жом	10	-	30

Из таблицы 1 видно, что жом может составлять до 30% рациона при откорме КРС, а также до 10% – при производстве молока и скармливаться комплексно с другими видами кормов. В результате использования отходов сахарного производства можно не снижая питательности рациона снизить долю зеленых кормов, а также сенажа и силоса, что

приведет к значительному снижению затрат. Помимо этого частично будет решена еще одна проблема – утилизации и рационального использования имеющихся на перерабатывающих заводах запасов жома.

Таблица 2. Структура кормов для производства продукции животноводства на 1 голову, %

Виды кормов	Перво телки	Крупный рогатый скот			Коро- вы
		Дорациван ие (молодняк)	Откорм с использо ванием жома	Откорм выбракован- ных телок	
Концентраты	31,2	31,0	35,0	32,3	32,0
Сенаж	12,6	12,0	10,0	12,4	15,0
Солома	-	-	-	-	-
Сено	8,4	7,9	5,0	8,4	10,0
Силос	10,4	11,0	10,0	12,4	8,0
Кормовые корнеплоды	5,0	5,0	2,0	5,2	1,0
Зеленый корм	28,4	28,0	8,0	29,3	24,0
Молоко	1,4	1,9	-	-	-
Обрат	2,6	3,2	-	-	-
Жом	-	-	30,0	-	10
Всего	100	100	100	100	100

Несмотря на значительную экономическую выгоду при использовании в рационе кормления жома, он как и любой другой корм имеет ограничения связанные с физиологией животного. Лучшим индикатором фактического влияния жома в рационе является реакция жвачного животного, выражающаяся в изменении содержания жира в молоке и консистенции каловых масс. Жом не является заменой грубому корму или кукурузному силосу. Он содержит жвачкостимулирующие компоненты, поэтому имеет большое значение в рационе жвачных животных с высоким содержанием концентрированных кормов. На основе своего физиологического воздействия на рубец животного жом приводит к норме его активную кислотность. Кроме этого, сырые волокна данного вида фуража относительно долго расщепляются в рубце животного с выделением уксусной кислоты (основного предвестника молочного жира). Использование жома в кормлении скота предотвращает ацидоз рубца и никогда не провоцирует вытеснение (меньшее потребление) других кормов основного рациона.

Применение жома не следует ограничивать только с точки зрения содержания отдельных питательных веществ, а также необходимо использовать ограничения с точки зрения физиологии переваривания в рубце. В отдельных случаях содержание жома в структуре рациона может достигать значения в пределах 5-8 кг сухой массы или 25-30 кг свежей массы на молочную корову в день. Рекомендации по применению жома для молочных коров – максимально не должно превышать 20-30% рациона и для молодняка на откорме – максимально до 40% рациона. Однако такие соотношения в силу физиологических особенностей животного могут допускаться с ограничением по продолжительности использования рациона. Имеются отдельные группы риска по использованию жома. Это новотельные и высокопродуктивные коровы, в рационах которых жом не должен превышать более 10%. Из рациона стельных (сухостойных) коров за 2 месяца до отела жом необходимо исключить полностью.

Помимо обоснования рациона кормления важную роль играет оптимизация состава и структуры стада КРС исследуемых хозяйств в соответствии с направлением развития отрасли. Для этого составляется его оборот и рассчитывается структура. При этом учитывается движение животных по биологически обусловленным циклам роста и развития молодняка и их плановая продолжительность использования. Расчет движения производится на 1000 коров среднегодового оборота стада. Соответственно с этим возможно сделать расчеты по различным сценариям исходных параметров.

#### **Заключение**

По питательности жом занимает среднее положение между овсом и сеном, содержит безазотистые, легко усваиваемые вещества, в 1,5 раза больше, чем сено и почти столько же, сколько овес и хорошо сочетается с другими видами кормов.

Исследованиями установлено, что использование рекомендуемого рациона кормления в совокупности с остальными технологическими факторами ведения интенсивного животноводства позволят получить следующие результаты:

- снизить себестоимость рациона кормления на 10-15 %;
- более обосновано и продуктивно использовать имеющиеся на сахарных заводах запасы жома;
- реализовывать на мясо молодняк в 18-месячном возрасте;
- осуществлять 75–100-дневный откорм выбракованных коров перед реализацией их на мясо;
- получать 7500-8000 кг молока в среднем на 1 корову в год;
- поддерживать среднесуточные привесы всех групп молодняка в пределах 800 г, а коров на откорме до 1100 г.

#### **Литература**

1. Горбатовский А.В. Экономическая оценка кормопроизводства и резервы его эффективности / А.В. Горбатовский, А.П. Святогор. – Минск: Институт экономики НАН Беларуси, 2007. – 32 с.

2. Леньков И.И. Моделирование и прогнозирование экономики агропромышленного комплекса / И.И. Леньков. – Минск: БГАТУ, 2011. – 228 с.

Sinelnikov V.M.

#### **THE POSSIBILITY OF USING BAGASSE TO REDUCE THE COST OF FEEDING OF CATTLE**

In the article the author provides economic and mathematical model to optimize the diet of cattle. Substantiates the economic feasibility of the use of animals in the diet, wastes of sugar production - bagasse. The structure of the diet, providing its cheaper by 10-15%.

**Key words:** diet, food supply, bagasse, nutrients; optimization of the structure of the diet, the cost of economic efficiency.