

## РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННЫХ СИЛОСОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГОВЯДИНЫ

В.К. ГУРИН, кандидат биологических наук

А.Н. ШЕВЦОВ, И.Ф. МАРМУЗЕВИЧ

РУП «Институт животноводства НАН Беларуси»

И.В. СУЧКОВА, кандидат сельскохозяйственных наук

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

Реферат. Установлено, что использование в составе рационов силосов из кукурузы с амарантом или люпином совместно с комплексной минеральной добавкой повышает среднесуточные приросты бычков на 13-15 %, снижает затраты кормов на 9-15 %, себестоимость продукции – на 9-12 % при экономической эффективности 15,2-16,9 тыс. руб. на 1 голову.

Ключевые слова: силос кукурузно-амарантный, силос кукурузно-люпиновый, бычки, кровь, живая масса, затраты кормов

**Введение.** Производство продуктов животноводства, их качество и конкурентоспособность в значительной степени определяются полноценностью кормления животных. Соответствие рационов по содержанию энергии, протеина, другим питательным и биологически активным веществам с потребностями животных является главным фактором, определяющим их состояние здоровья и продуктивность. Поэтому важно, чтобы в рационе содержались все необходимые питательные вещества. Анализ кормовых рационов показывает, что обеспеченность животноводства республики кормовым белком в течение многих лет составляет 80-85 % от потребности. Имеющийся дефицит протеина отрицательно сказывается на продуктивности животных, в частности, нарушается обмен веществ, что приводит к перерасходу кормов [1, 2, 3].

В хозяйствах республики ежегодно заготавливают более 2 млн. тонн силоса из кукурузы, убранный в стадии молочно-восковой и восковой спелости. Такой силос является хорошим кормом для крупного рогатого скота. Он обладает высокой кормовой ценностью и концентрацией энергии в единице сухого вещества. Сухое вещество кукурузного силоса содержит достаточное количество энергии (0,94-0,95 корм. ед., или 8,3-8,6 МДж обменной энергии в 1 кг сухого вещества). Однако такой корм не сбалансирован по протеину, минеральным веществам и витаминам. По данным химического анализа, содержание протеина в кукурузном силосе составляет 51-55 г в расчёте на 1 корм. ед. Кроме того, в рационе, содержащем кукурузный силос, недостает серы (41%), цинка (40), кобальта (54 %) и витамина Д (6,6 тыс. МЕ). Недобор про-

дукции животноводства при дефиците протеина и минеральных веществ составляет 30-35 %, а её себестоимость возрастает в полтора раза.

Для восполнения недостатка указанных элементов питания в кукурузном силосе существенным резервом могут быть амарант, люпин и комплексная минеральная добавка на основе соли галитовых отходов, костного полуфабриката, фосфогипса, сапропеля. Однако в Республике Беларусь таких исследований на молодняке крупного рогатого скота не проводилось. Поэтому изучение сравнительной эффективности скармливания бычкам при выращивании на мясо силосов из кукурузы с амарантом или люпином весьма актуально, имеет теоретическую и практическую значимость.

Целью исследований явилось определение питательности и изучение эффективности использования силосов, приготовленных из кукурузы и её смесей с амарантом и люпином, при выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота и обоснование целесообразности заготовки таких кормов в условиях Республики Беларусь.

**Материал и методика исследований.** Для достижения поставленной цели в колхозе им. Кирова Гомельского района и в физиологическом корпусе РУП «Институт животноводства НАН Беларуси» проведён научно-хозяйственный и физиологический опыты, а также производственная апробация. Различия в кормлении бычков заключались в том, что молодняк контрольной группы в составе рациона получал кукурузный силос, а сверстники II и III опытных групп – кукурузно-амарантный и кукурузно-люпиновый силоса.

Для проведения исследований в хозяйстве ежегодно заготавливали опытные партии силосов (по 300 т каждая) из кукурузы, смеси кукурузы с амарантом и кукурузы с люпином в первой декаде сентября. Кукуруза выращивалась в смеси с амарантом и отдельно – с люпином. Уборка кукурузы на силос производилась в фазе молочно-восковой спелости и цветения амаранта, а также сизых бобов люпина. В экспериментах использовался люпин сорта «Миртан» и метельчатый вид амаранта.

Химический состав кормов изучали путём отбора проб и их анализа.

В содержимом рубцовой жидкости определяли: величину рН – на рНметре-121; общий и небелковый азот – по Кьельдалю; белковый азот – по разнице общего и небелкового; аммиак – микродиффузным методом в чашках Конвея; количество инфузорий – путём подсчёта в камере Горяева при разведении формалином 1:4; общее количество летучих жирных кислот (ЛЖК) – методом паровой дистилляции в аппарате Маркгамма.

В крови определяли: сахар – способом Хангедорна и Иенсена; ге-

моглобин и эритроциты – фотокалориметрически по методу Воробьёва; лейкоциты – путём подсчёта в камере Горяева; щелочной резерв – по Неводову; общий белок – рефрактометрическим способом; общий и небелковый азот – по Къельдалю; белковый азот – по разнице общего и небелкового; мочевины – с помощью химреактивов диацетилмонооксидным методом; кальций – комплексометрическим титрованием; фосфор – по Бригсу; калий – по Крамеру и Тисдалю; магний, натрий, сера, железо, цинк, медь, марганец, кобальт – атомноабсорбционным спектрофотометром ААС-3; каротин – фотокалориметрическим методом; витамин А – на спектрофотометре.

Учёт живой массы и среднесуточных приростов осуществляли путём индивидуального взвешивания подопытных бычков в начале и в конце опытов.

Мясная продуктивность изучалась по результатам контрольного убоя (по 3-5 голов из группы). При этом учитывали предубойную массу, выход туши, массу внутреннего сала, убойную массу, массу и состояние внутренних органов, химический состав мяса.

Зоотехнические анализы кормов и продуктов обмена проведены в лаборатории физико-химических исследований РУП «Институт животноводства НАН Беларуси» по общепринятым методикам.

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** Исследования показали хорошую силосуемость кукурузы с амарантом или люпином с возможностью получения доброкачественных кормов. Комбинированные силосы имели приятный запах, желтовато-зелёный оттенок, хорошо сохранившуюся структуру растений. Активная кислотность смешанных силосов находилась на уровне кукурузного и была равна 4,0-4,2 (табл. 1). Из органических кислот во всех силосах преобладала молочная кислота, которая в кукурузном силосе составила 78 %, в силосе из смеси с амарантом – 73, с люпином – 76 % от суммы всех кислот.

Силос из кукурузы характеризовался несколько большим содержанием сухого вещества по сравнению с комбинированными силосами. В то же время, в силосе из смеси кукурузы с амарантом содержалось на 21% больше протеина, в 1,5 раза – жира, на 6 % – каротина. В силосе, заготовленном из смеси кукурузы с люпином, протеина содержалось на 14 % больше, жира – в 1,4 раза, каротина – на 11 %.

Полученные данные свидетельствуют о том, что по энергетической питательности консервированные корма различий не имели. На 1 корм. ед. в кукурузном силосе приходилось 72 г переваримого протеина, в кукурузно-амарантном – 108 г, а в кукурузно-люпиновом – 105 г.

В структуре рациона бычков контрольной группы силос кукурузный занимал 64 % по питательности, солома овсяная – 12, зернофураж – 13, барда – 11 %.

Таблица 1

## Качественная характеристика силосов

Показатели	Силоса		
	кукурузный	кукурузно-амарантный	кукурузно-люпиновый
Биохимические показатели			
Активная кислотность (pH)	4,1	4,0	4,2
Сумма кислот, %	4,23	4,68	4,19
в т.ч. молочная	3,30	3,42	3,19
уксусная	0,90	1,24	0,97
масляная	0,03	0,02	0,03
Соотношение кислот, %:			
молочная	78,0	73,0	76,0
уксусная	21,8	26,8	23,8
масляная	0,2	0,2	0,2
Химический состав, %			
Сухое вещество	25,1	24,7	24,8
В сухом веществе:			
протеин	10,4	12,6	11,9
жир	2,8	4,5	4,0
зола	3,7	3,9	3,8
клетчатка	27,5	27,1	31,5
БЭВ	59,4	55,9	52,7
сахар	1,5	1,7	1,6
каротин	8,1	8,6	9,0

У молодняка крупного рогатого скота опытных групп в структуре рационов корма занимали следующий удельный вес (% по питательности): силоса – 65, солома – 13, зернофураж – 12-13, барда – 9-10 %. Незначительные различия в структуре рационов обусловлены потреблением силосов и соломы.

Потребление кормов основного рациона бычками всех групп при использовании в его составе различных силосов было следующим: силоса – 23-27 кг, солома – 4, зернофураж – 1, барда – 10 кг. В качестве минеральной подкормки использовалась комплексная минеральная добавка (КМД), включающая галиты, фосфогипс, сапропель и костный полуфабрикат.

Поступление сухих веществ в организм животных составило 10,8-11,4 кг. В расчёте на 1 корм. ед. в контрольной группе приходилось 89 г переваримого протеина, а в опытных – 97-100 г. Сахаропротеиновое отношение равнялось 0,4:0,5. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона составила 7,9-8,3 МДж. Количество клетчатки в сухом веществе рациона находилось на уровне 20-21 %.

В табл. 2 приведены результаты химического анализа жидкой части содержимого рубца бычков на откорме при использовании силосов из кукурузы с амарантом или люпином, свидетельствующие о высоком уровне ферментных процессов в рубце животных подопытных групп.

Таблица 2

Группы	рН	Показатели жидкой части рубца			Азот, мг%		
		ЛЖК, мМоль/ л	Инфу- зории, тыс./мл	Амми- ак, мг%	общий	небел- ковый	белко- вый
II опытная	6,7	11,9	463	19,5*	178,0*	56,6	121,4*
III опытная	6,5	12,3	458	18,7*	173,1*	51,8	122,3*

Установлена тенденция к повышению общего количества летучих жирных кислот (ЛЖК) в рубцовом содержимом бычков опытных групп (II-III) на 13-17 %, что оказало влияние на концентрацию водородных ионов (рН), которая соответственно снизилась на 4-7 %. В рубце бычков II и III опытных групп, потреблявших силос из кукурузы с амарантом или люпином, отмечена тенденция к увеличению количества инфузорий с 415 тыс./мл (контрольная) до 458-463 тыс./мл, или на 10-12 %. Естественно, образующийся в результате процессов ферментации аммиак усваивался более быстро животными опытных групп, и концентрация его в рубцовой жидкости достоверно снижалась с 22,5 мг% до 18,7-19,5 мг%, или на 15-17 %.

В жидкой части рубцового содержимого животных II и III опытных групп, вследствие лучшего усвоения аммиака, установлено достоверное повышение количества общего азота на 4,5-7,5% и белкового – на 4,8-6%.

Скармливание бычкам в составе рационов силосов из кукурузы с амарантом или люпином оказало положительное влияние на морфо-биохимические показатели крови, которые характеризовали хорошее состояние здоровья животных (табл. 3). Все изучаемые гематологические показатели находились в пределах физиологической нормы.

В то же время, использование в составе рационов силоса из кукурузы с амарантом или кукурузы с люпином способствовало повышению в крови общего белка на 8-9 % ( $P < 0,05$ ), снижению уровня мочевины – на 20-24 % ( $P < 0,05$ ). Установлено, что включение в рационы бычков опытных групп кукурузно-амарантного или кукурузно-люпинового силоса позволило повысить содержание общего азота на 5-7 % ( $P < 0,05$ ), белкового – на 6-7 % ( $P < 0,05$ ). По остальным показателям существенных межгрупповых различий не обнаружено.

Контроль над продуктивными показателями бычков сравниваемых групп проводили по изменению живой массы и среднесуточного прироста в течение опытного периода, который продолжался 140 дней.

Установленные различия в поступлении питательных веществ в организм бычков за счёт комбинированных силосов, в повышении ферментативных процессов в рубце и изменениях показателей крови в пользу опытных групп способствовали получению более высоких

среднесуточных приростов.

Таблица 3

Гематологический статус подопытных бычков

Показатели	Группы		
	I	II	III
Гемоглобин, г/л	94,1	95,4	94,9
Эритроциты, $10^{12}/л$	8,6	8,9	8,7
Лейкоциты, $10^9/л$	7,9	8,1	8,2
Резервная щелочность, мг%	453,0	472,5	480,4
Мочевина, мМоль/л	4,0	3,1*	2,9*
Общий азот, мМоль/л	701,4	739,6*	742,8*
Небелковый азот, мМоль/л	36,3	37,1	36,9
Белковый азот, мМоль/л	665,1	702,5*	705,9*
Сахар, мМоль/л	3,1	3,2	3,3
Общий белок, г/л	80,6	86,9*	87,3*
Кальций, мМоль/л	2,7	3,1	3,0
Фосфор, мМоль/л	1,4	1,6	1,7
Калий, мМоль/л	0,10	0,14	0,12
Натрий, мМоль/л	1,5	1,7	1,9
Магний, мМоль/л	0,04	0,05	0,06
Железо, мМоль/л	60,1	62,8	61,3
Медь, мМоль/л	0,15	0,18	0,19
Цинк, мМоль/л	1,1	1,3	1,5
Марганец, мМоль/л	0,02	0,04	0,05
Каротин, мМоль/л	0,003	0,006	0,007
Витамин А мкМоль/л	0,24	0,27	0,29

Использование в составе рациона силоса из кукурузы с амарантом способствовало повышению среднесуточного прироста бычков контрольной группы с 784 до 900 г ( $P<0,05$ ), или на 15 %. Скармливание молодянку крупного рогатого скота силоса из смеси кукурузы с люпином позволило повысить среднесуточный прирост на 13 % ( $P<0,05$ ). Затраты кормов на 1 ц прироста снизились в опытных группах на 9-15%.

Включение в состав рационов силосов из кукурузы с амарантом или кукурузы с люпином оказало существенное влияние на показатели мясной продуктивности бычков по сравнению с кукурузным силосом, о чём свидетельствуют данные табл. 4.

Скармливание бычкам кукурузно-амарантного силоса позволило увеличить массу парной туши и убойную массу на 13 и 10 % соответственно ( $P<0,05$ ). Использование в рационе бычков кукурузно-люпинового силоса повысило массу парной туши и убойную массу на 11 и 9 % ( $P<0,05$ ). Более интенсивный рост опытных бычков обеспечил тенденцию к повышению убойного выхода соответственно на 4 и 3 %.

Величина массы нежилованного мяса полутуши у бычков II опытной группы составила 98 кг и была выше, чем аналогичный показатель

Данные контрольного убоя

Показатели	Группы		
	I	II	III
Предубойная масса, кг	395	412	413
Масса парной туши, кг	208,7	236,9*	234,9*
Выход туши, %	52,8	55,5	56,1
Масса внутреннего сала, кг	5,0	5,4	5,3
Выход сала, %	1,3	1,4	1,4
Убойная масса, кг	213,7	231,5*	229,6*
Убойный выход, %	54,1	56,2	55,6
Масса охлажденной полутуши, кг	102,4	116,1	115,0
Масса нежилованного мяса, кг	85,0	98,0	96,8
Масса костей, кг	17,4	18,1	18,2
Выход мяса, %	83,0	84,4	83,8
Выход костей, %	17,0	15,6	16,2
Индекс мясности	4,9	5,4	5,3

у контрольных бычков, на 13 %. Масса костей в полутуше также была больше (на 4 %). У молодняка III опытной группы масса мяса была выше по сравнению со сверстниками контрольной группы на 11 %, масса костей – на 4,5 %.

Индекс мясности оказался выше у опытных бычков на 10 и 9 % ввиду существенных различий в соотношении массы мяса и костей.

Анализ химического состава средней пробы мяса животных показал, что скормливание кукурузно-амарантного и кукурузно-люпинового силосов (группы II и III) обеспечило тенденцию к повышению содержания сухого вещества на 1,71 и 2 %, протеина – на 1,5 и 1,7%, жира – на 0,5 и 0,7 %.

Энергетическая питательность 1 кг мяса составила в опытных группах 8,5-8,6 МДж, или была выше контрольной на 5 и 6 % за счёт повышения количества жира.

Результаты химического состава длиннейшей мышцы спины свидетельствуют о том, что установлена тенденция к повышению содержания сухого вещества в пользу опытных групп на 1,8 и 2,2 %, протеина – на 1,3 и 1,5 %, жира – на 0,3 и 0,4 %.

По показателям величины рН, влагоудержания, интенсивности окраски, увариваемости межгрупповых различий не выявлено. Отмечена тенденция к повышению качественного белкового показателя (отношение триптофана к оксипролину) в пользу опытных групп на 10 и 7%.

Полученные экономические показатели свидетельствуют о том, что расход кормов за опыт во всех группах был практически одинаковым. Не установлено разницы по себестоимости кормовой единицы скормливаемых рационов. В то же время себестоимость 1 ц прироста живой массы у молодняка, потреблявшего кукурузный силос, составила 140

тыс. рублей, а у сверстников, получавших силос из кукурузы с амарантом или кукурузы с люпином – 125-128 тыс. руб., или на 9-12 % ниже за счёт более интенсивного роста подопытного молодняка.

Дополнительная прибыль за опыт от снижения себестоимости 1 ц прироста в опытных группах составила 12-15 тыс. рублей за 140-дневный период. Дополнительная прибыль за полученный прирост на 1 голову за опыт составила 15,2 и 16,9 тыс. рублей. Использование комбинированных силосов из кукурузы с амарантом или люпином позволяет увеличить производство говядины в расчёте на 1 га посева этих культур на 9 и 10 %.

**Выводы.** Установлено, что использование в составе рационов силосов из кукурузы с амарантом или люпином совместно с комплексной минеральной добавкой повышает среднесуточные приросты бычков на 13-15 %, снижает затраты кормов на 9-15 %, себестоимость продукции – на 9-12 % при экономической эффективности 15,2-16,9 тыс. руб. на 1 голову. Скармливание комбинированных силосов бычкам позволяет увеличить производство говядины в расчёте на 1 га посева на 9 и 10 %.

#### Литература

1. Голушко, В.М. Растительные источники протеина и жира в составе ЗЦМ для телят [Текст] / В.М. Голушко, А.М. Лапотко, С.Н. Кондратьев // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. / РУП «БелНИИЖ». – Мн., 2001. – Т. 36. – С. 176-186.
2. Горячев, И.И. Совершенствование нормы протейинового питания высокопродуктивных коров [Текст] / И.И. Горячев, В.А. Дедковский, Н.В. Пиллок // Интенсификация производства продуктов животноводства: материалы междунар. науч.-произв. конф. – Жодино, 2002. – С. 107.
3. Яцко, Н.А. Качество травяных кормов – важный фактор повышения протеиновой и энергетической питательности рационов крупного рогатого скота [Текст] / Н.А. Яцко // Конкурентоспособное производство продукции животноводства в Республике Беларусь. – Жодино, 1998. – Вып. 1. – С. 14-16.

УДК 636. 2. 084

## **КОРМОВАЯ МИНЕРАЛЬНАЯ ДОБАВКА ДЛЯ КОРОВ В СТОЙЛОВЫЙ ПЕРИОД**

Т.Б. ДАРГЕЛЬ, Я.Ю. КАЖУРО, Ж.В. РАКЕЦКАЯ, Н.А. САВЧИЦ  
РУП «Институт животноводства НАН Беларуси»

Реферат. Установлено, что скармливание коровам минеральной добавки повышает переваримость питательных веществ на 1,2-7,2 %, усвояемость всех минеральных веществ рациона – на 0,8-10,5 %, а также обеспечивает оптимальный уровень молибдена в 1 кг сухого вещества 1,2 мг, увеличивает продуктивность животных на 5,3 % (21,0 кг 4%-го молока на 1 голову против 19,94) и снижает затраты кормов на 1 кг молока на