

(788,5 г вместо 748,1 г), сокращению затрат кормов на 1 кг прироста – на 6,5 % (2,9 к. ед. против 3,1 к. ед.) и снижению себестоимости продукции по кормовым затратам – на 4,7 % (2779,6 руб. вместо 2917 руб.).

2. Использование местных источников сырья в составе ЗЦМ для молодняка крупного рогатого скота позволяет полностью отказаться от завозимых из-за рубежа компонентов сырья и снизить их стоимость в 1,3-1,5 раза.

Литература

1. Нормы и рацион кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие / А. П. Калашников [и др.]. – М., 2003. – 456 с.
2. Хотджетс, М. Ф. Новые нормы ННИС / М. Ф. Хотджетс ; пер. с англ. – Жодино, 1997. – 5 с.
3. Рекомендации по приготовлению и использованию заменителей цельного молока и комбикормов-стартеров для телят / М. П. Кириллов [и др.]. – Дубровицы, 1990. – 40 с.
4. Агрегат для приготовления балансирующих кормовых добавок и комбикормов : пат. № 565 / Передня В.И., Башко В.А. ; заявитель и патентообладатель Ин-т механизации Нац. акад. наук Беларуси. – Оpubл. 15.10.2001, Афіц. бюл. № 3. – 4 с.
5. Технология Текмаш и её использование в кормлении животных / ОДО «Текмаш-Гомель». – Гомель, 2005. – 12 с.
6. Шейнина, С. С. Жидкие ЗЦМ в кормлении телят / С. С. Шейнина // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. Т. 21. – Мн. : Ураджай, 1980. – С. 201-203.

УДК 636.2.085.52

В.К. ГУРИН¹, А.Н. ШЕВЦОВ¹, И.Ф. МАРМУЗЕВИЧ¹,
И.В. ЯНОЧКИН², И.В. СУЧКОВА³

СИЛОС ИЗ КУКУРУЗЫ И ЕЁ СМЕСЕЙ С АМАРАНТОМ И ЛЮПИНОМ В РАЦИОНАХ БЫЧКОВ

¹РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»,

²РНИУП «Институт радиологии»

³УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»

Введение. Одним из основных источников решения проблемы протеина в рационах жвачных должны стать травяные корма. Это обусловлено тем, что, во-первых, протеин этих кормов в рационах крупного рогатого скота занимает более 50 %, во-вторых, протеин травяных кормов является наиболее ценным для жвачных животных, так как он содержит малую удельную массу водосолерастворимых фракций (20-40 %), которые способны быстро расщепляться бактериями

рубца [1, 2, 3, 4].

В хозяйствах республики ежегодно заготавливают более 2 млн. т силоса из кукурузы, убранной 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, которое содержит достаточное количество энергии (0,94-0,95 к. 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 [5, 6, 7, 8]. По данным химического анализа, содержание протеина в кукурузном силосе составляет 51-55 г в расчёте на 1 к. ед. Кроме того, в рационе, содержащем кукурузный силос, недостаток серы составляет 41 %, цинка – 40, кобальта – 54 % и витамина D – 6,6 тыс. МЕ. Недобор продукции животноводства при дефиците протеина и минеральных веществ составляет 30-35 %, а её себестоимость возрастает в полтора раза [5, 6, 7, 8, 9, 10].

Существенным резервом для восполнения недостатка указанных элементов питания в кукурузном силосе могут быть амарант, люпин и комплексная минеральная добавка на основе соли галитовых отходов, костного полуфабриката, фосфогипса, сапропеля. Кроме того, при кормлении животных силосом из кукурузы в смеси с люпином или амарантом предоставляется возможность сокращения концентратов в рационах. Однако в Республике Беларусь таких исследований на жвачных животных не проводилось.

Поэтому изучение сравнительной эффективности скармливания бычкам, выращиваемых на мясо, силосных кормов из кукурузы с амарантом или люпином весьма актуально, имеет теоретическую и практическую значимость, что послужило целью исследований.

Материал и методика исследований. Для достижения поставленной цели в СПК им. Кирова Гомельского района и физиологическом корпусе РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» проведено три научно-хозяйственных и два физиологических опыта, а также производственная апробация по схеме, представленные в табл. 1.

На фоне первого и третьего научно-хозяйственных опытов проведены два физиологических, для чего взято по 3 головы бычков чёрнопёстрой породы, продолжительность опытов – 30 дней.

В первом научно-хозяйственном опыте ставилась задача – дать сравнительную оценку эффективности скармливания силоса из кукурузы в смеси с амарантом (люпином) бычкам на дорацивании (живая масса на начало опыта 145-146 кг).

По схеме первого опыта проведён второй, с той разницей, что мо-

лодняк взят с большей живой массой с целью проведения контрольного убоя в конце эксперимента для изучения мясной продуктивности и качества мяса.

Таблица 1

Схема опытов

№ опыта	Группы	Кол-во животных в группе, гол.	Живая масса в начале опыта, кг	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
1	I контрольная	30	146	120	ОР*+силос кукурузный ОР+силос (кукуруза 50% + 50 % амарант) ОР+силос (кукуруза 50% + 50 % люпин)
	II опытная	30	145	120	
	III опытная	30	146	120	
2	I контрольная	30	300	140	ОР + силос кукурузный ОР+силос (кукуруза 50% + 50 % амарант) ОР+силос (кукуруза 50% + 50 % люпин)
	II опытная	30	303	140	
	III опытная	30	307	140	
3	I контрольная	15	275	150	ОР**+силос кукурузный ОР+силос (кукуруза 50% + 50% амарант) ОР+силос (кукуруза 50% + 50% люпин) Рацион II группы минус 50% зернофуража Рацион III группы минус 50% зернофуража
	II опытная	15	281	150	
	III опытная	15	280	150	
	IV опытная	15	274	150	
	V опытная	15	278	150	

*В состав основного рациона входили: зернофураж, барда, солома овсяная

**В состав основного рациона входили: зернофураж, барда, солома овсяная, патока, КМД (комплексная минеральная добавка)

В третьем научно-хозяйственном опыте предусматривалось определить эффективность скормливания комбинированных силосов бычкам в составе рационов, включающих КМД. I контрольная группа получала кукурузный силос, а II и III, IV и V – кукурузно-амарантный и кукурузно-люпиновый. В рационах молодняка IV и V опытных групп была снижена удельная масса концентратов на 50 %.

При проведении опыта условия содержания животных были одинаковыми: кормление двукратное, поение из автопоилок, содержание привязное.

Поедаемость кормов учитывали путём контрольных взвешиваний заданных кормов и их остатков (из расчёта на каждую группу животных) перед утренней раздачей каждый день на протяжении опыта.

В физиологическом опыте также изучали переваримость и использование питательных веществ кормов, баланс азота, кальция и фосфора, гематологические показатели.

Гематологические показатели – путём взятия крови из яремной вены утром, спустя 2-3 часа после кормления:

- в цельной крови определяли эритроциты и гемоглобин – фотокалориметрически по методике Воробьёва;

- в сыворотке крови определяли щелочной резерв по Неводову, общий белок – на рефрактометре, сахар – орто-толуидиновым методом (ТУ РБ 40-2071817-1-93), кальций – комплексонометрическим титрованием, фосфор – по Бригсу, мочевины – диасетилмонооксимным методом (ТУ РБ 02071814.001-94), каротин – калориметрически.

Учёт съеденных кормов и количество выделений (кал, моча), а также отбор средних образцов (корма и его остатков, кала и мочи) для лабораторных исследований проводили по методике ВИЖА. Средние пробы кала и мочи хранили на протяжении учётного периода опыта в бутылках с притёртыми пробками. Зоотехнический анализ кормов, кала и мочи проводили в лаборатории качества кормов и продуктов животноводства РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» по общепринятым методикам.

В кормах определяли: первоначальную, гигроскопическую и общую влагу – по ГОСТ 13496.3-92; сухое и органическое вещество – расчётным методом; жир – по ГОСТ 13496.15-97; протеин – по ГОСТ 13496.4-93; клетчатку – по ГОСТ 13496.2-91; БЭВ – расчётным методом, золу – по ГОСТ 26226-95; кальций – по ГОСТ 26570-95; фосфор – 26657-97; сахар – по методике ЦИНАО; микроэлементы – на атомно-абсорбционном спектрометре ААС-3. Общую кислотность силоса на рН метре, содержание органических кислот – отгонкой по методу Вигнера.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Состав комплексной минеральной добавки приведён в табл. 2. При разработке рецепта КМД учитывали дефицит элементов минерального питания в рационе и потребности животных в них в соответствии с детализированными нормами. Разработанный рецепт КМД покрывает установленный дефицит минеральных веществ и витаминов в рационах бычков. Скармливалась добавка нормированно в составе зернофуража и при свободном доступе из самокормушек в количестве 165-185 г на голову в сутки.

Исследования показали хорошую силосуемость кукурузы с амарантом или люпином и возможность получения доброкачественных кормов.

Комбинированные силосные корма имели приятный запах, желто-

вато-зелёный оттенок и хорошо сохранившуюся структуру растений. Активная кислотность смешанных силосов находилась на уровне кукурузного и была равна 4,0-4,2. Из органических кислот во всех силосах преобладала молочная кислота, которая в кукурузном силосе составила 78 %, в силосе из кукурузы в смеси с амарантом – 73, а с люпином – 76 % от суммы всех кислот.

Таблица 2

Состав комплексной минеральной добавки

Компоненты	Содержание
Галиты, %	30
Фосфогипс, %	19
Костный полуфабрикат, %	30
Сапропель, %	20
Премикс, %	1
В 100 г добавки содержится:	
кальция, г	15
фосфора, г	5
магния, г	0,2
натрия, г	12
серы, г	6
меди, мг	15
цинка, мг	45
кобальта, мг	1,0
йода, мг	0,2
селена, мг	0,3
витамина А, тыс. МЕ	0,5
витамина Д, тыс. МЕ	4,0

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 %. По энергетической питательности и содержанию кальция и фосфора консервированные корма различий не имели.

Силос в структуре рационов первого научно-хозяйственного опыта занимал 53-56 %, солома овсяная – 14-18, зернофураж – 17-18, барда – 12 % по питательности.

Включение в рационы животных кукурузно-амарантного или кукурузно-люпинового силоса повысило содержание сырого протеина с 886 (контроль) до 1031 г. Различия в потреблении других питательных веществ объясняются разной поедаемостью силоса и соломы.

В структуре рационов (опыт 2) силос занимал 64-65 % по питательности, солома овсяная – 12-13, зернофураж – 12-13, барда – 9-11 %.

Использование в рационах комбинированных силосов повысило содержание сырого протеина с 1087 (контроль) до 1195 г.

В третьем научно-хозяйственном опыте структура рационов была следующая (% по питательности): силос – 42-46, солома овсяная – 12-13, зернофураж – 24-26, патока – 10, барда – 8-9. Частичная замена концентратов смешанными силосами обеспечила следующую структуру рационов (% по питательности): силос – 56, солома – 12-13, зернофураж – 12, барда – 9, патока – 10. На фоне первого и третьего научно-хозяйственного опытов на бычках-аналогах определяли переваримость питательных веществ рационов. Коэффициенты переваримости в первом и третьем опытах сухих и органических веществ, протеина при использовании в составе рациона кукурузно-амарантного силоса были выше на 4-5 % ($P<0,05$), а кукурузно-люпинового – на 3-4 % ($P<0,05$) по сравнению с контролем. Замена части концентратов (на 50 %) указанными силосами (группы IV и V) не привела к существенным межгрупповым различиям по переваримости питательных веществ.

Среднесуточный баланс азота при скармливании молодняку крупного рогатого скота кукурузно-амарантного силоса повысился с 31-33 г до 38-42 г, или на 23-27 % ($P<0,05$). Использование в рационах бычков силоса из смеси кукурузы с люпином обеспечило повышение отложения азота на 16-21 % ($P<0,05$). Использование азота бычками от принятого и переваренного повысилось при включении в рационы данных силосов – на 2-4,5 %. Не обнаружено существенных различий по балансу азота при частичной замене концентратов комбинированными силосами (группы IV и V).

Включение в состав рационов кукурузно-амарантного силоса во всех трёх опытах привело к достоверному повышению в крови общего азота на 6 %, белкового – на 5, снижению концентрации мочевины – на 29 %. Использование в составе рациона силоса из кукурузы в смеси с люпином повышает количество общего и белкового азота на 4-5 % ($P<0,05$) и снижало уровень мочевины на 24% по сравнению с кукурузным силосом.

Скармливание бычкам II и III опытных групп комбинированных силосов способствует повышению количества общего белка на 5-8 % ($P<0,05$). Частичная замена концентратов силосами из кукурузы с амарантом или люпином не выявила достоверных различий в показателях крови.

Представленные данные (опыт 1) свидетельствуют о том, что бычки I группы, потреблявшие кукурузный силос, имели среднесуточный прирост 742 г. Скармливание животным II группы силоса из кукурузы и амаранта повысило прирост с 742 г до 867 г, или на 17 % ($P<0,05$). Включение в состав рациона кукурузно-люпинового силоса позволило

увеличить среднесуточный прирост бычков на 91 г, или на 12 % ($P < 0,05$) по сравнению с контролем. Использование в составе рационов силоса из кукурузы с амарантом и люпином дало возможность снизить затраты кормов на 1 ц прироста с 7,2 ц до 6,2-6,4 ц к. ед., или на 11-12%, в том числе концентратов – на 11-15 %.

Использование в составе рациона (опыт 2) силоса из кукурузы с амарантом способствовало достоверному повышению среднесуточного прироста бычков с 784 г (контроль) до 900 г ($P < 0,05$), или на 15 %. Скармливание молодняку 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 9-12 %, в том числе концентратов – на 14-15 %.

Скармливание кукурузно-амарантового или кукурузно-люпинового силосов (опыт 3) повысило среднесуточные приросты на 11-14 %. Затраты кормов на 1 ц прироста снизились во II и III опытных группах с 8,9 до 8,2-8,3 ц к. ед., или на 7-8 %. В то же время, затраты зерна на 1 ц прироста во II и III опытных группах снизились с 2,3 ц до 2,1-2,0 ц, или на 9-13 %.

Частичная замена концентрированных кормов (опыт III) силосом дала возможность получить среднесуточные приросты 896-905 г, или на уровне контрольной группы (870 г). Затраты кормов на 1 ц прироста в IV и V опытных группах, получавших пониженную норму концентратов, находились на уровне контрольной группы (8,7-8,8 ц к. ед). Скармливание бычкам пониженного количества концентратов за счёт повышения доли силоса в рационах (группы IV и V) позволяет снизить затраты зерна на единицу продукции на 48-49 %.

Включение в рационы силоса из кукурузы и её смесей с амарантом и люпином и обогащение рационов КМД позволяет снизить себестоимость прироста живой массы на 8-12 % и получить дополнительную прибыль на 1 голову 8,5-17 тыс. руб. (по ценам 2000-2002 гг.). Дополнительная прибыль за опыт от снижения себестоимости прироста при частичной замене концентратов силосом и включением в рационы КМД составляет 15-18 тыс. руб. Заготовка комбинированных силосов из кукурузы с амарантом и люпином и обогащение их КМД при скармливании молодняку крупного рогатого скота позволяет увеличить производство говядины в расчёте на 1 га посева этих кормовых культур на 8-13 %.

Заключение. Использование в рационах бычков кукурузно-амарантового или кукурузно-люпинового силоса обеспечивает повышение среднесуточного прироста живой массы бычков на 12-17 % ($P < 0,05$) и к моменту реализации её достижение – 425-430 кг. Затраты кормов на 1 ц прироста при этом снижаются на 7-12 %. Себестоимость

прироста при скармливании выращиваемым на мясо бычкам комбинированных силосов и КМД на 8-12 % ниже, чем при включении в рационы кукурузного силоса. Это позволяет получить дополнительную прибыль в расчёте на 1 голову от 8,5 до 17 тыс. руб. за 135 дней.

Литература

1. Голушко, В. М. Качество кормов и продуктивность животных / В. М. Голушко, Б. А. Подлещук, В. Б. Иоффе // Кормопроизводство: проблемы и пути их решения. – Мн., 1997. – С. 13-15.
2. Голушко, В. М. Растительные источники протеина и жира в составе ЗЦМ для телят / В. М. Голушко, А. М. Лапотко, С. Н. Кондратьев // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. Т. 36 / Бел. науч.-исслед. ин-т животноводства. – Мн., 2001. – С. 176-186.
3. Горячев, И. И. Использование силоса из амаранта в кормлении высокопродуктивных сухостойных коров / И. И. Горячев, В. А. Дедковский // Зоотехническая наука Республики Беларусь : сб. науч. тр. Т. 32. – Мн., 1996. – С. 190-195.
4. Яцко, Н. А. Повышение протеиновой и минеральной питательности кукурузного силоса / Н. А. Яцко // Интенсификация производства продуктов животноводства : материалы междунар. науч.-произв. конф. – Жодино, 2002. – С. 161.
5. Краско, В. Е. Качество силоса из амаранта и его смесей / В. Е. Краско, Н. М. Белоконева // Научные основы развития животноводства в Республике Беларусь : межвед. сб. Вып. 25. – Мн, 1994. – С. 231-236.
6. Попков, Н. А. Силосование зеленой массы кукурузы с отавой клевера эффективный прием повышения протеиновой питательности кукурузного силоса / Н. А. Попков // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : тез. докл. науч.-практ. конф. – Горки, 1996. – С. 85-87.
7. Сурмач, В. А. Силос из кукурузы в смеси с амарантом в рационах бычков на откорме / В. А. Сурмач, Р. Р. Сарнацкая, Л. М. Фролова // Проблемы интенсификации сельскохозяйственного производства. – Гродно, 1993. – С. 127-128.
8. Устименко, Б. И. Амарант – кладовая протеина / Б. И. Устименко // Первая науч.практ. конф. по проблеме возделывания и использования амаранта на кормовые, пищевые и другие цели. – Винница, 1995. – С. 23.
9. Чернов, И. А. Амарант – перспективный источник кормового белка / И. А. Чернов // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1992. – № 2. – С. 82-86.
10. Яцко, Н. А. Качество травяных кормов - важный фактор повышения протеиновой и энергетической питательности рационов крупного рогатого скота / Н. А. Яцко // Конкурентоспособное производство продукции животноводства в Республике Беларусь. – Жодино, 1998. – С. 14-16.