

## ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОГО ДЕЙСТВИЯ СИЛОСА ИЗ СОРГО САХАРНОГО И КУКУРУЗЫ В СМЕСИ С АМАРАНТОМ В РАЦИОНАХ БЫЧКОВ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ НА МЯСО

Мещеряков А.Г.<sup>1</sup>, Жданов Р.Р.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства Россельхозакадемии», Оренбург, Россия (460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29), [yniims.or@mail.ru](mailto:yniims.or@mail.ru)

Одним из основных регионов производства сельскохозяйственной продукции в Российской Федерации является сухостепная зона Южного Урала. Однако резко континентальный климат зоны требует постоянного поиска путей повышения эффективности земледелия. Большое значение в зональном растениеводстве сухостепной зоны Южного Урала приобретает правильный подбор засухоустойчивых культур, способных формировать высокие и стабильные урожаи. К числу таких культур, способных давать гарантированные высокие урожаи не только в зоне сухих степей, но и в полупустыне, с выпадением 250-300 мм осадков в год, относится сорго. Используя активную инсоляцию солнца и большие ресурсы тепла, сорго способно давать устойчивые урожаи зерна, силоса и зеленой массы, превышающие в условиях засушливого климата продуктивность большинства полевых культур в 2-3 раза. Современные объёмы выращивания зерна и зеленой массы сорго не отвечают постоянно возрастающим требованиям в связи с недостаточно высокой урожайностью. Поэтому необходимо искать пути решения этой проблемы в разработке и применении новых зональных элементов технологии возделывания культуры, что поможет стабилизировать производство зерна и кормов в регионе засушливого Южного Урала. В связи с этим весьма актуальна разработка основных приёмов возделывания сорго в чистых и смешанных посевах на кормовые цели в условиях сухостепной зоны. Эффективность скармливания силоса из сорго сахарного, кукурузы в чисто виде и в смеси с амарантом в соотношении 3:1 изучена на молодняке крупного рогатого скота, выращиваемого на мясо.

Ключевые слова: силос, рацион, питательные вещества, рубцовое пищеварение, сахарное сорго, амарант.

## EVALUATION OF PRODUCTIVITY OF SILAGE FROM SUGAR SORGHUM AND CORN IN A MIXTURE OF AMARANTH IN THE DIETS OF CALVES RAISED FOR VEAL

Meshcheryakov A.G.<sup>1</sup>, Zhdanov P.P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>All-Russian Research Institute of Beef Cattle Production Russian Academy of Agricultural Sciences, Orenburg, Russia (460000, Orenburg, street 9 Yanvaryaya, 29), e-mail: [gdukaev@mail.ru](mailto:gdukaev@mail.ru)

One of the major regions in agricultural production in the Russian Federation is substeppe area of the southern Urals. However, a sharply continental climate zone requires a constant search for ways to increase the efficiency of agriculture. Of great importance in the zonal plant growing dry steppe zone of the South Urals acquires a right selection of drought-resistant crops, which are able to generate high and stable yields. To number of such crops that can provide guaranteed high yields not only in the zone of dry steppes, but in semi-desert, with loss of 250-300 mm of rainfall per year applies sorghum. Using active sun insolation and large resources of heat, sorghum can produce a stable harvest of grain, silage and green mass exceeding in the conditions of arid climate, productivity of the majority of field cultures in 2-3 times. The volume of the cultivation of grain and green mass sorghum do not meet the constantly growing demands in connection with insufficiently high yield. It is therefore necessary to seek ways to solve this problem in the development and application of new zonal elements of technology of cultivation of culture, which will help stabilize grain production and feed in the region to the arid southern Urals. In this regard, is very urgent to develop the basic methods of cultivation of sorghum in pure and mixed crops for feed purpose in conditions of dry steppe zone. The effectiveness of feeding silage from sugar sorghum, maize in pure form or in mixtures with amaranth in the ratio of 3:1 is studied on young growth of large horned livestock, cultivated in the meat.

Keywords: silage, diet, nutrients, scar digestion, sweet sorghum, amaranth.

### Введение

Одним из основных регионов производства сельскохозяйственной продукции в Российской Федерации является сухостепная зона Южного Урала. Однако резко континентальный климат зоны требует постоянного поиска путей повышения эффективности земледелия.

Большое значение в зональном растениеводстве сухостепной зоны Южного Урала приобретает правильный подбор засухоустойчивых культур, способных формировать высокие и стабильные урожаи [3; 6]. К числу таких культур, способных давать гарантированные высокие урожаи не только в зоне сухих степей, но и в полупустыне, с выпадением 250-300 мм осадков в год, относится амарант [6]. Используя активную инсоляцию солнца и большие ресурсы тепла, амарант способен давать устойчивые урожаи зерна, силоса и зеленой массы, превышающие в условиях засушливого климата продуктивность большинства полевых культур в 2-3 раза [1]. Кроме того, существенным фактором, ограничивающим наращивание животноводческой продукции, является дефицит качественного белка в кормах. Нерешенность белковой проблемы в кормопроизводстве приводит к ежегодному перерасходу зерна в размерах 20-25 млн тонн [4].

Поэтому выходом из создавшегося положения является увеличение производства растительного белка, дефицит которого не может быть преодолен за счет традиционных кормовых культур. Большим резервом в решении увеличения производства и повышения качества кормов служит введение в практику сельского хозяйства новых нетрадиционных кормовых растений. Одним из таких растений является кормовой амарант. По качественным и количественным показателям: содержанию белка, аминокислот, витаминов, кормовой амарант превосходит продукцию кормовых и пищевых культур, используемых традиционно.

В связи с этим весьма актуальна разработка основных приёмов возделывания амаранта в чистых и смешанных посевах в условиях сухостепной зоны Оренбургской области на кормовые цели.

### **Материалы и методы исследований**

Экспериментальная часть работы выполнялась в 2010-2012 годах на откормочной площадке ФГУП СПО «Оренбургский аграрный колледж», расположенной в пригородной микронеоне г. Оренбурга.

Для проведения физиологических исследований было отобрано 9 бычков казахской белоголовой породы 12-месячного возраста. Подопытные бычки по принципу аналогов были разделены на 3 группы по 3 головы в каждой и в течение 30 дней находились в условиях подготовительного периода. Далее животные были постепенно переведены на режим опыта, предусматривавшего включение в состав типовых рационов изучаемых (табл. 1). Все рационы составлены на основе детализированных норм кормления

[2] с планируемым уровнем продуктивности животных 900-1000 г среднесуточного прироста.

**Таблица 1 – Схема физиологического опыта**

Группа	Кол-во животных, гол.	Возраст, Мес.	Продолжительность периода, сут.	
			Подготовительного – 30	Основного – 8
			Характер кормления	
I	3	12	ОР	ОР +силос из кукурузы
II	3	12	ОР	ОР + силос из сахарного сорго
III	3	12	ОР	ОР + силос из сахарного сорго в смеси с амарантом
IV	3	12	ОР	ОР + силос из кукурузы в смеси с амарантом

Структура рационов в процессе проведения опытов находилась на одном уровне и по группам не отличалась. В структуре рационов животных наибольший удельный вес по питательности составляли сочные и грубые корма 67,5% и 32,5% приходилось на долю концентрированных кормов.

#### **Результаты исследования**

Среднесуточное потребление кормов удовлетворяло потребность подопытных животных в необходимом количестве энергии, переваримом протеине, жире, клетчатке, минеральных веществах, витаминах (табл. 2).

**Таблица 2 – Фактические рационы кормления подопытных бычков, кг/сут.**

Корма	Группа			
	I	II	III	IV
Сено ковыльное, кг	2,7	2,7	2,8	2,8
Силос из сорго сахарного, кг	12,5	–	–	–
Силос из кукурузы, кг	–	12,6	–	–
Силос из сорго сахарного в смеси с амарантом, кг	–	–	13,5	–
Силос из кукурузы в смеси с амарантом, кг	–	–	–	13,5
Тыква, кг	6	6	6	6
Комбикорм, кг	2,5	2,5	2,5	2,5
Шрот подсолнечный, г	120	120	–	–
В рационе содержится:				
сухого вещества, кг	7,33	7,29	7,49	7,53
обменной энергии, МДж	86,6	86,2	92,1	91,9
переваримого протеина, г	791	795	813	804
сырого жира, г	284	278	288	300
сырой клетчатки, г	1687,6	1685,3	1815,2	1798,7
КОЭ, МДж/кг				

Результаты изучения динамики работы рубца свидетельствуют о нормальном физиологическом состоянии подопытного молодняка (табл. 3).

**Таблица 3 – Характеристика показателей жидкости рубца через 3 часа после кормления, ммоль/л**

Показатели	Группа			
	I	II	III	IV
До кормления				
pH	7,0	6,9	7,0	7,0
общее количество ЛЖК, ммоль/ в 100 мл	9,4	9,5	9,4	9,5
Соотношение кислот, %:				
уксусная	58,00	58,10	57,70	58,20
пропионовая	21,60	21,50	21,70	21,60
масляная	20,40	20,40	20,60	20,20
NH <sub>3</sub> , ммоль/л	14,34	13,97	14,23	15,02
Через три часа после кормления				
pH	6,5	6,4	6,4	6,5
общее количество ЛЖК, ммоль/ в 100 мл	10,8	10,7	11,6	11,5
Соотношение кислот, %:				
уксусная	62,60	62,80	66,10	66,00
пропионовая	19,20	19,30	17,40	17,20
масляная	18,20	17,90	16,50	16,80
NH <sub>3</sub> , ммоль/л	20,46	21,03	17,87	18,12

Из данных таблицы видно, что у всех подопытных бычков в рубцовой жидкости спустя 3 часа после кормления увеличилось общее количество летучих жирных кислот (ЛЖК) на 15-23%. Более выражено увеличение у бычков III и IV опытных групп, которые получали силос из сорго сахарного и кукурузы в смеси с амарантом в соотношении 3:1. У этих животных в рубцовой жидкости установлен более высокий уровень уксусной кислоты, при снижении доли пропионовой и масляной кислот. Увеличение уксусной кислоты и уменьшение пропионовой и масляной кислот в рубцовой жидкости бычков III, IV опытных групп могло обусловить усиление ацетата и, следовательно, использование продуктов брожения в направлении увеличения продуктивности.

По результатам балансового опыта было установлено, что скармливание изучаемых силосов оказывает неодинаковое влияние на переваривание питательных веществ кормов рационов (табл. 4).

**Таблица 4 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов подопытными бычками, %**

Показатели	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	72,83±0,71	72,63±0,74	74,80±0,73	74,68±0,72
Органическое вещество	74,87±0,46	74,80±0,39	76,45±0,87	76,38±0,67
Протеин	66,30±0,33	65,30±0,45	67,87±0,61	67,48±0,56

Жир	68,28±0,34	68,45±0,75	70,87±0,87	69,23±0,81
Сырая клетчатка	60,76±0,46	60,76±0,54	62,23±0,43	62,03±0,87
БЭВ	75,45±1,66	75,34±1,43	78,73±1,39	78,54±1,41

Бычки опытных групп, которые получали силос из сорго сахарного, кукурузы в смеси с амарантом в соотношении 3:1 лучше переваривали сухое вещество – на 1,85-2,17%, органическое вещество – на 1,35-1,58%, протеин – на 1,80-4,01%, жир – на 1,00-2,59, клетчатку – на 1,27-1,47%, БЭВ – на 3,09-3,39%.

Достоверное повышение переваримости протеина рационов коровами III, IV опытных групп объясняется биологической полноценностью кормового протеина, что в свою очередь обеспечило высокую активизацию ферментативных процессов в рубце и обмена в организме коров [5].

Скармливание в составе рациона изучаемых силосов оказало заметное влияние на величину отложения и степень использования азота подопытным молодняком (табл. 5).

Отложение азота в теле животных, получавших силос из сорго сахарного, кукурузы в смеси с амарантом в соотношении 3:1, было наибольшим. В частности, бычки III и IV опытных групп отложили этого элемента больше на 11,4 и 10,2% по сравнению с контролем.

**Таблица 5 – Баланс азота в организме подопытных бычков, г/гол./сут.**

Группа	Принято с кормом, г	Выделено, г			Отложено		
		в кале	в моче	Всего	в теле, г	использовано, %	
						от принятого	от переваренного
I	116,2±1,23	39,2±1,66	36,8±1,12	76,0±1,06	40,2±1,21	34,6±1,45	52,2±1,67
II	115±1,18	39,4±1,11	37,2±1,54	76,6±0,68	39,0±1,98	33,7±1,76	51,2±0,97
III	118,7±1,34	38,1±1,75	35,8±1,76	73,9±1,23	44,8±1,21	37,7±1,83	55,6±1,28
IV	117,8±1,43	38,3±0,86	35,2±1,04	73,5±1,77	44,3±1,47	37,6±1,38	55,7±1,65

Низкое использование азота животными I и II группы объясняется, по всей видимости, тем, что рацион для этой группы не располагал необходимым количеством легкосбраживаемых углеводов и медленно растворимых протеинов, что и сказалось на ухудшении использования азота. Значительная его часть выводилась в моче.

В период проведения балансового опыта животные всех групп потребляли практически одинаковое количество валовой энергии, с небольшой разницей 1,37-3,08% (P>0,05), в пользу бычков III и IV групп (табл. 6).

**Таблица 6 – Поступление и характер использования энергии, МДж /гол/сут.**

Показатель		Г р у п п а
------------	--	-------------

	I	II	III	IV
Валовая энергия	172,81±1,04	173,76±1,01	175,13±0,87	176,84±0,40
Переваримая энергия	127,87±0,43	128,68±0,76	133,62±0,20	134,40±0,69
Обменная энергия	96,87±0,51	98,59±0,56	101,62±0,42**	102,7±0,36**
В т.ч. сверхподдержание	50,23±0,76	51,62±0,91	53,85±0,66	53,89±0,22
Чистая энергия: поддержания	32,64±0,34	33,73±0,25	34,34±0,25	34,75±0,19
Продукции	17,66±0,47	18,96±0,34	19,90±0,27	20,01±0,14
Обменность валовой энергии, %	56,06±0,16	56,74±0,10	58,02±0,08**	58,08±0,11**

*Примечание: \*\* – P<0,01*

Так, переваримость валовой энергии наибольшей была в III и IV группах и составила в среднем 76,15%, что на 2,2% превышало данный показатель по II группе. Аналогичная тенденция наблюдалась и в отношении обменной энергии, которую бычки III и IV групп потребляли на 3,07 и 4,17% (P<0,05) больше по сравнению с I группой (r=0,9865; 0,9510).

Некоторое превосходство III и IV групп над I по насыщенности рациона доступной для обмена энергией определило и более высокую эффективность её превращения в организме животных. В частности, установлено повышение уровня обменной энергии сверхподдержания в III и IV группе на 4,36% (P>0,05) по отношению к I группе.

Таким образом, для балансирования рационов по протеину рекомендуется скармливание амаранта в составе силосов из сорго сахарного и кукурузы до 60% по питательности рациона, что позволяет повысить переваримость питательных веществ и обеспечивает более высокое отложение в теле азота и чистой энергии продукции соответственно на 2,0; 14,9 и 5,1%

### Список литературы

1. Асташов А.Н. Продуктивность сахарного сорго в чистых и смешанных посевах на черноземах Саратовского правобережья и эффективность его использования в рационах лактирующих коров : автореф. дис. ... канд. н. - Саратов, 2005. – 26 с.
2. Калашников А.П. и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справочное пособие. - М., 2003. – 456 с.
3. Кудашева А.В. Динамика накопления углеводов многолетних трав в Оренбургской области / А.В. Кудашева, Н.М. Ширнина, В.Г. Резниченко, Г.И. Левахин, Г.К. Дускаев // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2010. – № 2. – С. 51-53.

4. Левахин В.И., Горлов И.Ф., Калашников В.В. Основные направления и способы повышения эффективности производства говядины и улучшения ее качества // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2006. – Т. 369. - С. 369.
5. Рядчиков В.Г. Нормирование кормления высокопродуктивных коров с учетом распадаемости протеина в рубце / В.Г. Рядчиков, Н.И. Подворок и др. // Научные основы ведения животноводства и кормопроизводства : сб. науч. трудов. – Краснодар : Сев.-Кавказский НИИ животноводства, 1999. – 550 с.
6. Сидоров Ю.Н. Особенности возделывания сорго в Оренбургской области // Проблемы мясного скотоводства : сб. науч. трудов ВНИИМСа. - Оренбург, 1996. - Вып. 49. - С. 84-90.

**Рецензенты:**

Топурия Г.М., д.б.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет», заведующий кафедрой технологии переработки и сертификации продукции животноводства, г. Оренбург.

Лебедев С.В., д.б.н., зав. лабораторией сельскохозяйственной биоэлементологии Института биоэлементологии ОГУ, г. Оренбург.