

Microbiol. – 2003. – Vol. 36. – P. 377-381.

2. Активность целлюлолитического комплекса индуцированных мутантов *Bacillus subtilis* / Д. В. Маслак, И.Н. Феклистова, И.А. Гринева, Т.Л. Скакун, Л.Е. Садовская, Н.П. Максимова. // Труды Белорусского государственного университета. Серия: Физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем. – 2015. – Т. 10. – № 1. – С. 82-89.

3. Эрнст, Л. К. Ферменты улучшают переваривание клетчатки / Л. К. Эрнст, Г. Ю. Лаптев // Животноводство России. – 2006. – № 10 – С. 36-37.

4. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – Москва : Колос, 1976. – 163 с.

5. ГОСТ Р 55293-2012. Ферментные препараты для пищевой промышленности. Метод определения целлюлазной активности. – Введ. 01.01.14. – Москва : Стандартиформ, 2014. – 14 с.

6. Mulligan, C. N. Enhanced production of biosurfactant through the use of a mutated *B. subtilis* strain / C. N. Mulligan, T. Y. Chow, B. F. Gibbs // Applied Microbiology and Biotechnology. – 1989. – Vol. 31. – P. 486-489.

7. Чёрная, Л. В. Особенности желудочного пищеварения у жвачных животных / Л. В. Чёрная // Научное обозрение. Биологические науки. – 2017. – № 2. – С. 153-156.

*Поступила 13.02.2022 г.*

УДК 636.2.084.56

<https://doi.org/10.47612/0134-9732-2022-57-2-77-84>

В.П. ЦАЙ

## **ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ РАЦИОНОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ**

*Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь*

Полноценное кормление ремонтного молодняка и взрослых племенных животных позволяет обеспечить рационы животных необходимыми элементами питания, которые положительно влияют на качество спермы и, как следствие, увеличивают сроки хозяйственного использования. Поэтому целью исследования было оптимизировать структуру рационов для быков-производителей. Установлено, что в результате скармливания опытных рационов зимнего и летнего периодов при однотипном кормлении способствовало повышению объёма эякулята на 4,0-4,2 %, активности спермы – на 3,1-6,4 %, концентрации сперматозоидов в эякуляте – на 13,8-15,3 %.

**Ключевые слова.** структура рационов, быки производители, спермопродукция, пророщенное зерно.

## **INFLUENCE OF THE STRUCTURE OF DIETS ON THE PRODUCTIVITY OF SERVICING BULLS**

*Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Belarus*

Complete feeding of young replacement and adult breeding animals makes it possible to provide the diets of animals with the necessary nutrients, which have a positive effect on the semen quality and, consequently, increase the period of economic use. Therefore, the purpose of the study was to optimize the structure of diets for servicing bulls. It was found that feeding the experimental diets of winter and summer periods with the same type of feeding increased the ejaculate volume by 4.0-4.2%, sperm activity - by 3.1-6.4%, sperm concentration in ejaculate - by 13.8-15.3%.

**Keywords:** structure of diets, servicing bulls, semen production, germinated grain.

**Введение.** Основным методом воспроизводства в молочном скотоводстве является искусственное осеменение. Переход на этот метод позволил существенно сократить поголовье быков производителей и сэкономить огромные средства на их содержание. Однако в настоящее время при искусственном осеменении в республике имеется около 600 быков-производителей, на содержание которых затрачиваются большие средства, а продолжительность их использования незначительна. В настоящее время выбраковка быков-производителей в 80 % случаев происходит из-за болезней конечностей, импотенции, недоброкачественной спермы, а по возрасту – всего 8 % [1, 2, 3].

Для племенных животных в настоящее время часто используются устаревшие нормативные данные по кормлению. Они разрабатывались без учёта зональных условий кормопроизводства и современной продуктивности животных. Использование их не позволяет обеспечить полноценное кормление ремонтного молодняка и взрослых племенных животных. Так, применяемые в кормлении быков-производителей структура рационов, рецепты комбикормов и премиксов не позволяют обеспечить рационы животных необходимыми элементами питания [4, 6, 7].

В кормлении племенных животных используется однотипная структура кормов, которая, с одной стороны, позволяет гарантированно получать спермопродукцию определённого качества, однако длительное её применение может отрицательно сказаться на здоровье животных и, как следствие, на сроках хозяйственного использования. Поэтому работа по оптимизации структуры рационов быков-производителей

представляет научный и практический интерес.

Цель исследований – оптимизировать структуру рационов для быков-производителей.

**Материал и методика исследований.** Работа велась на РУП «Витебское государственное племенное предприятие». Для опыта были сформированы подопытные группы по 8 быков чёрно-пёстрой породы живой массой 850-900 кг. Продолжительность опыта составила 64 дня.

В летний период изучали два рациона. Опыт продолжался 62 дня. Для опыта были отобраны быки-производители живой массой 800-900 кг. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема проведения опытов

Группа	Количество животных в группе, голов	Структура рациона, %	
		Зимний период	Летний период
I контрольная	8	сено – 45-50 комбикорм – 50-55	сено – 45-50 комбикорм – 50-55
II опытная	8	сено – 45 комбикорм – 50 пророщенное зерно пшеницы – 4-5	сено- 35 подвяленная зелёная трава – 20 комбикорм – 45

В научно-хозяйственном опыте изучали следующие показатели: поедаемость кормов – путём контрольных взвешиваний заданных кормов и их остатков перед утренней раздачей один раз в десять дней в два смежных дня; качество спермопродукции – согласно принятой на ГПП методике.

Цифровой материал физиологических и научно-хозяйственных опытов обработан методом вариационной статистики по методу Стьюдента [5] на персональном компьютере с использованием пакета статистики Microsoft Excel. При оценке значения критерия достоверности (td) исходили в зависимости от объёма анализируемого материала. Вероятность различий считалась достоверной при  $P < 0,05$ .

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** Научно-хозяйственный опыт по определению оптимальной структуры рационов проведён на двух группах быков на зимнем рационе и двух – на летнем. Рационы подопытных животных представлены в таблице 2.

Как видно из представленных данных, в состав рационов входило два основных компонента сено и комбикорм. Такая система кормления быков-производителей принята на всех ГПП республики. В результате этот рацион был принят за контрольный.

Таблица 2 – Рационы кормления подопытных быков (зимний период)

Показатель	Группа			
	I контрольная		II опытная	
	кг	%	кг	%
Сено клеверо-тимофеечное, кг	8	50	7,0	45
Комбикорм К66-Б, кг	5	50	5,0	50
Пророщенное зерно пшеницы, кг		-	0,5	5
В рационе содержится:				
кормовых единиц	10,0		10,0	
обменной энергии, МДж	112		115	
сухого вещества, кг	12,2		12,3	
сырого протеина, г	1994		2002	
переваримого протеина, г	1348		1391	
сырого жира, г	331		418	
сырой клетчатки, г	2760		2265	
крахмала, г	1395		1383	
сахара, г	840		841	
поваренной соли, г	45		45	
кальция, г	40		88	
фосфора, г	42		46	
магния, г	37		36	
калия, г	116		123	
серы, г	23		24	
железа, мг	950		940	
меди, мг	85		89	
цинка, мг	423		459	
марганца, мг	455		460	
кобальта, мг	6,1		6,1	
йода, мг	6,4		6,3	
селена, мг	1,6		1,6	
каротина, мг	420		490	
витаминов: А, тыс. МЕ	85		85	
D, тыс. МЕ	8,5		8,5	
E, мг	270		300	

В опытной группе в рацион кроме сена и комбикорма ввели пророщенное зерно пшеницы. В связи с этим для опытной группы составлен рацион, состоящий из сена, комбикорма и пророщенного зерна.

Оба рациона по энергетической питательности не имели существенных различий, содержание переваримого протеина в опытной группе оказалось на 3,2 % выше, у них больше было каротина и витамина E.

Различий в поедаемости кормов рационов между группами не отмечено. Однако скормливание рационов определённым образом сказалось на репродуктивных качествах. Данные по качеству спермы представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели спермопродукции быков-производителей (зимний период)

Показатель	Группа	
	I контрольная	II опытная
Число эякулятов (в среднем от одного быка)	31	32
Объем эякулята, мл:		
в начале опыта	5,21±0,31	5,17±0,35
в конце опыта	5,22±0,21	5,43±0,24
Активность спермы, баллов:		
в начале опыта	7,31±0,16	7,41±0,21
в конце опыта	7,48±0,11	7,96±0,15*
Концентрация спермиев в эякуляте, млрд./мл		
в начале опыта	1,37±0,08	1,43±0,04
в конце опыта	1,31±0,06	1,51±0,04*

Примечание: \* P < 0,05

Изучение качественных и количественных показателей спермы подопытных быков свидетельствует о том, что включение в зимние рационы проросшего зерна оказало положительное влияние на спермопродукцию. У животных, получавших дополнительно в рационе проросшее зерно, увеличился объем эякулята на 4,0 %, возросла активность спермы на 6,4 %, при этом повысилась концентрация спермиев на 15,3 %.

В летний период испытывалось два рациона. Различие в кормлении состояло в том, что животные контрольной группы находились на принятой в настоящее время системе однотипного круглогодowego кормления. Они получали в рационе сено и комбикорм. Быки опытной группы взамен части сена получали подвяленную траву (таблица 4).

Таблица 4 – Рационы кормления подопытных быков (летний период)

Показатель	Группа			
	I контрольная		II опытная	
	кг	%	кг	%
1	2		3	
Сено клеверо-тимopheеchnoe, кг	8,7	55	5,6	35
Комбикорм К66-Б, кг	4,5	45	4,5	45
Провяленная трава, кг	-	-	7,0	20
В рационе содержится:				
кормовых единиц	10,01		10,07	
обменной энергии, МДж	105,82		107,02	
сухого вещества, кг	11,06		11,28	
сырого протеина, г	1613		1682	
переваримого протеина, г	906		943	
сырого жира, г	304		388	

Продолжение таблицы 4

1	2	3
сырой клетчатки, г	2004	2008
крахмала, г	1320	1331
сахара, г	820	844
поваренной соли, г	46	44
кальция, г	86	80
фосфора, г	41	43
магния, г	38	36
калия, г	110	115
серы, г	20	19
железа, мг	930	970
меди, мг	84	87
цинка, мг	492	517
марганца, мг	520	540
кобальта, мг	5,9	5,8
йода, мг	5,9	6,1
селена, мг	1,6	1,6
каротина, мг	405	420
витаминов: А, тыс. МЕ	75	75
D, тыс. МЕ	8,6	8,5
Е, мг	270	310

Включение в рацион подвяленной травы позволило повысить биологическую полноценность рациона. В нём увеличилось содержание каротина, витамина Е, микроэлементов и других биологически активных веществ. Это положительно сказалось на качестве спермы (таблица 5).

Таблица 5 – Показатели спермопродукции быков-производителей (летний период)

Показатель	Группа	
	I контрольная	II опытная
Число эякулятов (в среднем от одного быка)	32	32
Объем эякулята, мл:		
в начале опыта	5,31±0,21	5,24±0,12
в конце опыта	5,29±0,35	5,51±0,09
Активность спермы, баллов:		
в начале опыта	7,48±0,14	7,37±0,11
в конце опыта	7,36±0,12	7,59±0,07
Концентрация спермиев в эякуляте, млрд./мл		
в начале опыта	1,29±0,06	1,27±0,04
в конце опыта	1,30±0,04	1,48±0,05*

\* P < 0,05

Из данных таблицы видно, что все показатели, характеризующие качество спермы, были выше у бычков опытной группы, а по концентрации спермиев установлены достоверные различия между контрольной и опытной группами. В результате скармливания опытного рациона объём эякулята повысился на 5,2 % относительно начала опыта и на 4,2% относительно контрольного показателя. Активность спермы также в опытной группе показала лучший результат, который увеличился относительно начала опыта на 3,0 % и относительно контроля – на 3,1 %. А вот в контроле активность спермы относительно начала опыта снизилась на 1,6 %. Использование провяленной травы в составе рационов опытных быков-производителей положительно отразилось на концентрации сперматозоидов в эякуляте: увеличение составило относительно начала опыта на 16,5 %, относительно контроля – на 13,8 %.

Следовательно, рацион, содержащий подвяленную траву, оказался более полноценным по сравнению с сеном для быков-производителей.

**Заключение.** В результате проведённых исследований химического состава кормов и структуры рационов, используемых в кормлении быков-производителей, установлено, что применяемая на ГПП структура рационов (сено+комбикорм) в зимний и летний периоды не обеспечивают полноценное сбалансированное кормление животных. Установлено, что структура рационов на зимний и летний периоды при однотипном кормлении может быть рекомендована следующая: зимний период: сено – 50 %, комбикорм – 45, проросшее зерно или морковь – 5%; летний период: сено – 35 %, подвяленная трава – 20, комбикорм – 45 %.

В результате скармливание опытных рационов способствовало повышению объёма эякулята на 4,0-4,2 %, активности спермы – на 3,1-6,4%, концентрации сперматозоидов в эякуляте – на 13,8-15,3 % относительно контроля.

#### Литература

1. Ващёкин, Е. П. Влияние скармливания зерна малоалкогольного люпина на воспроизводительную функцию быков / Е. П. Ващёкин, М. А. Ткачёв // Зоотехния. – 2004. – № 10. – С. 9-12.
2. Использование биологически активных веществ в рационах племенных бычков / И. И. Горячев, В. И. Шляхтунов, М. М. Карпеня, М. В. Красюк // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. к 55-летию института. – Гродно, 2004. – Т. 39. – С. 197-200.
3. Карпеня, М. М. Рост и качество спермы племенных бычков в зависимости от уровня обеспеченности микроэлементами / М. М. Карпеня // Интенсификация производства продуктов животноводства : материалы междунар. науч.-произв. конф., г. Жодино, 30-31 октября 2002 г. – Минск, 2002. – С. 117.
4. Продуктивные показатели племенных бычков в зависимости от качества протеина в рационе / А. В. Люндышев, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, А. Н. Кот, Л. В. Волков // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. тр. – Гродно, 2017. – Т. 37 : Зоотехния. – С. 179-186.
5. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3-е, исправл. – Минск : Вышэйшая школа, 1973. – 320 с.

6. Цай, В. П. Оптимизация кормления ремонтных бычков черно-пестрой породы / Н. А. Яцко, В. В. Карелин, Н. В. Киреенко // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Миколаїв, 2012. – Т. 2, вип. 4 (70), ч. 2. – С. 172-178.

7. Оптимизация структуры рационов и её влияние на рубцовое пищеварение ремонтных бычков / В. П. Цай, В. К. Гурин, Т. Л. Сапсалёва, В. В. Карелин, Л. В. Волков // Актуальные проблемы биологии в животноводстве : материалы VI междунар. конф., посвящ. 55-летию ВНИИФБиП, г. Боровск, 15-17 сентября 2015 г. – Боровск, 2015. – С. 113-114.

*Поступила 23.03.2022 г.*

УДК 636.2.084.41:[633.52:665.117]

<https://doi.org/10.47612/0134-9732-2022-57-2-84-93>

В.П. ЦАЙ, Ж.А. ИСТРАНИНА

## **КОМБИКОРМА С РАЗНЫМИ УРОВНЯМИ ЖМЫХА ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В РАЦИОНАХ ОТКАРМЛИВАЕМОГО МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси  
по животноводству, Жодино, Республика Беларусь*

Использование льна масличного позволяет снизить дефицит кормового белка в рационе и сбалансировать протеиновое питание животных. В статье представлены результаты научной работы, целью которых было установить влияние скармливания жмыха льна масличного на эффективность откорма молодняка крупного рогатого скота. Исследования показали, что использование различных уровней жмыха льна масличного в составе комбикормов положительно повлияло на продуктивность откармливаемого животных. Более высокие приросты живой массы и относительно низкие затраты кормов способствовали снижению себестоимости продукции выращивания на 8,7-10,8 % в период начала откорма молодняка крупного рогатого скота.

**Ключевые слова:** молодняк, откорм, жмых льна масличного, продуктивность, комбикорм КР-3.

V.P. TSAI, ZH.A. ISTRANYNA

## **COMPOUND FEED WITH DIFFERENT LEVELS OF OIL FLAX CAKE IN THE DIETS OF FATTENED YOUNG CATTLE**

*Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences  
of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus*

The use of oil flax makes it possible to reduce the deficiency of fodder protein in the diet and balance the protein nutrition of animals. The article contains the results