

сравнению с аналогами контрольной группы.

3. Использование премикса с включением селена в оптимальной дозе позволяет увеличить количество и повысить качество спермы бычков, о чем свидетельствует повышение объема эякулята на 9,5 %, концентрация спермиев в эякуляте – на 16,4 и активность спермиев – на 8,9 %.

Литература

1. Двинская, Л. М. Применение антиокислителей в животноводстве и их эффективность / Л. М. Двинская // Справочник по кормовым добавкам. – Москва, 1990. – С. 285-289.
2. Иммунобиологические характеристики крови ягнят, получавших соединения селена / Г. И. Боряев [и др.] // Современные проблемы науки в АПК: материалы научной конференции. – Пенза, 1999. – С. 16-17.
3. Волков, Л. В. Использование повышенных доз меди, цинка, марганца, селена, витаминов А и Д при выращивании ремонтных бычков / Л. В. Волков // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2006. – Т. 41. – С. 145-153.
4. Кузьмина, В. Роль органического селена / В. Кузьмина // Комбикорма. – 2004. – № 7. – С. 53.
5. Папазян, Т. Обогащение продуктов животноводства селеном / Т. Папазян // Животноводство России. – 2002. – № 9. – С. 36-37.
6. Садовникова, Н. Преимущество природной формы селена в кормлении скота / Н. Садовникова // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 8. – С. 11-12.
7. Голушко, В. М. Премиксы для хряков производителей с различным содержанием селена / В. М. Голушко, С. А. Линкевич, В. В. Позняк // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2006. – Т. 41. – С. 165-170.
8. Менькин, В. К. Кормление животных / В. К. Менькин. – М. : Колос, 2003. – 360 с.
9. Шевелев, Н. С. Обмен микроэлементов у лактирующих и сухостойных коров при разном содержании селена в рационе / Н. С. Шевелев // Полноценное кормление жвачных животных в условиях интенсивного использования : сб. науч. тр. – Москва : МСХА, 1998. – С. 66-79.

(поступила 27.02.2008 г.)

УДК 631.36:636.2.087.61:637.18

И.И. ГОРЯЧЕВ¹, В.И. ПЕРЕДНЯ², С.Н. ПИЛЮК¹, А.А. КУВШИНОВ²

ПРИГОТОВЛЕНИЕ ЗЦМ ПО НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КОРМЛЕНИИ ТЕЛЯТ

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

²РУП ««Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Введение. Одним из важнейших мероприятий по повышению рен-

табельности молочного скотоводства особого внимания и забот заслуживает система выращивания телят в молочный период с использованием заменителей цельного молока (ЗЦМ) и комбикормов-стартеров. Ученые и практики-животноводы, стремясь повысить товарность молока, постоянно изыскивают все новые и новые кормовые средства, которые при введении в рационы телят позволили бы сократить количество скармливаемого цельного молока без каких-либо отрицательных последствий на рост и физиологическое состояние выращиваемого молодняка, а также снизить стоимость выращивания [1].

Основой всех таких заменителей молока, как в отечественной, так и в зарубежной практике, служит сухое обезжиренное молоко (СОМ), поскольку оно является источником высокоценового белка, углеводов и биологически активных веществ. Необходимость изготовления ЗЦМ диктуется самой жизнью. Об этом свидетельствуют следующие цифры: товарность молока в России не превышает 60 %, в Беларуси – в среднем 80 %, а, например, в Голландии – 98 %, в США – 97,5 % [2, 3].

Потребность Республики Беларусь в сухом ЗЦМ составляет 60 тыс. тонн в год. Такое количество ЗЦМ заменяет 600 тыс. т цельного молока. Исходя из закупочной цены 500 тыс. руб. за 1 тонну, его цена составит 300 млрд. руб. Стоимость же сухого ЗЦМ при цене 2,6 млн. руб. за 1 тонну будет равна (2,6 x 60 тыс. т) 156 млрд. руб. Таким образом, экономия только от замены молока ЗЦМ может составить (300-156) до 144 млрд. руб. Высвободившееся в результате такой замены молоко поступит на перерабатывающие заводы, которые получают добавочную прибыль. Поэтому в настоящее время назрела необходимость в разработке государственной программы развития производства ЗЦМ в Республике Беларусь [4].

Рядом исследователей установлено, что сухое обезжиренное молоко можно значительно сократить за счет использования смесей из муки овсяной, пшеничной, из семян рапса с низким содержанием глюкозинолатов, люпина малоалкалоидных и безалкалоидных сортов, льносемена, тритикале и др. [5, 6, 7].

Снижение стоимости ЗЦМ достигается не только путем использования местных кормовых ресурсов, но и за счет применения малоэнерго- и металлоемкого оборудования, которое в настоящее время в республике не выпускается.

Целью работы является установка нового оборудования, приготовление и проведение зоотехнической оценки опытных партий ЗЦМ. Для ее выполнения необходимо решить следующие задачи:

- смонтировать и наладить опытное оборудование и провести его приемочные испытания;
- изготовить опытные партии ЗЦМ;
- определить эффективность их использования в рационах телят.

Материал и методика исследований. Для выполнения поставленных задач был проанализирован состав кормов, проработаны литературные источники, проведен патентный поиск и разработаны рецепты ЗЦМ для телят, которые сравнивали с голландским ЗЦМ «Кальволак» (таблица 1).

Таблица 1 – Рецепты ЗЦМ

Компоненты и показатели питательности	Кальволак	ЗЦМ-1	ЗЦМ-2
Сухое обезжиренное молоко, %		28	23
Сухая подсырная сыворотка, %	70		
Пшеница, %		19	16
Тритикале, %			8
Овес шелушенный, %		6	6
Рапс, %		25	25
Люпин, %		15	15
Льносемя, %		5	5
Соевый белок, %	12		
Растительное масло, %	15		
Монокальцийфосфат, %		0,7	0,7
Соль поваренная, %		0,3	0,3
Премикс ароматизатор, %	3		
Премикс ПКР-1, %		1	
Премикс ПКР-2, %			1
Итого:	100	100	100
Стоимость 1 кг, руб.	3040,0	1848,1	1592,5
В 1кг содержится:			
Сухое вещество, г	911,4	907,1	902,6
Органическое вещество, г	861,4	861,9	860,2
Кормовые единицы, кг	1,48	1,43	1,41
Обменная энергия, МДж	14,9	14,4	14,4
Сырой протеин, г	214,9	209	198,1
Жир, г	120,2	133,5	134,3
Сырая клетчатка, г	5,1	46,1	47,1
БЭВ, г	521,2	473,3	480,7

Голландский ЗЦМ «Кальволак» представляет собой продукт, сочетающий в себе высокий процент молочного белка и лактозы (за счет использования делактолизованной сыворотки) и растительный короткоцепочный жир.

В странах, где заменители получили широкое распространение, телята, как правило, выращиваются с применением не одного какого-либо ЗЦМ, а целой их серии. Нами разработаны два рецепта ЗЦМ

(ЗЦМ-1 с месячного возраста и ЗЦМ-2 – с двухмесячного возраста). Это связано с тем, что по мере роста теленка и формирования его пищеварительных органов меняется состав кормов и способность их переваривать.

Шефмонтажные работы по установлению нового оборудования для производства ЗЦМ были проведены в СПК «Октябрь» Ляховичского района Брестской области. В этом же хозяйстве и проводили испытания приготовленных опытных партий ЗЦМ по сравнению с импортным заменителем (бригада «Зубелевичи»). Для этого было подобрано две группы бычков по 16 голов в каждой.

Учетный период опыта начался с месячного возраста телят, когда их желудочно-кишечный тракт более приспособлен к перевариванию растительных бычков. Живая масса животных составила в среднем 54,3-54,6кг. С двух и до четырехмесячного возраста телятам II опытной группы выпаивали ЗЦМ-2 с пониженным содержанием сухого обезжиренного молока.

Продолжительность опыта составила 90 дней (с 10 июля по 9 октября 2007 г).

Основные корма задавались в соответствии со схемой кормления телят (таблица 2). Отличие в кормлении заключалось в том, что бычки I контрольной группы получали голландский ЗЦМ «Кальволак».

Таблица 2 – Схема кормления бычков до 6-месячного возраста

Возраст		Живая масса на конец периода, кг	Суточная дача, кг								Минеральная подкормка, г	
			Молоко		Концентраты		сено	зеленая масса	сенаж	корнеплоды		
месяц	декада	цельное	ЗЦМ	овсянка	комбикорм							
2-й	4-я	-	6	2	0,2	-	0,2	-	-	-	10	15
	5-я	-	5	3	0,5	-	0,3	0,2	-	-	10	15
	6-я	-	3	5	0,7	-	0,5	0,5	-	-	10	15
За 2-й мес.		84	140	100	14		10	7	-	-	300	450
3-й	7-я	-	8	-	1,0	0,6	0,6	-	0,2	10	20	
	8-я	-	10	-	1,4	0,8	1,0	0,5	0,3	10	20	
	9-я	-	10	-	1,6	1,0	1,2	0,8	0,5	10	20	
За 3-й мес.		110	-	280	-	40	24	28	13	10	300	600
4-й	10-я	-	-	8	-	1,6	1,2	-	1	1	15	20
	11-я	-	-	8	-	1,6	1,3	-	1	1	15	20
	12-я	-	-	8	-	1,6	1,5	-	1,2	1	15	20
За 4-й мес.		136	-	240	-	48	40	-	32	30	450	600
За 90 дней опыта			140	620	14	88	74	35	45	40	1050	1650

В ходе проведения исследований определяли поедаемость кормов (комбикорм, сено, сенаж и др.) путем взвешивания задаваемого их количества и остатков один раз в декаду. Жидкие корма задавались нормировано. Изменение живой массы контролировали путем ежемесячного взвешивания животных.

С целью контроля за физиологическим состоянием и здоровьем телят проводили анализ крови на содержание гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, каротина, щелочного резерва, общего белка и его фракций, кальция, фосфора в начале и в конце опыта.

Химический состав проб кормов и крови определяли общепринятыми в зоотехнии методами (П.Т. Лебедев, А.Т. Усович, 1976), макро- и микроэлементы – на атомном абсорбционном спектрофотометре ААС-320.

Цифровой материал обработан биометрически (П.Ф. Рокицкий, 1973).

Результаты эксперимента и их обсуждение. Опытные партии ЗЦМ в количестве 10 тонн были приготовлены в СПК «Октябрь» Ляховичского района на новой гидродинамической установке ОПЗМ-09, разработанной в РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства». В основу технологии приготовления ЗЦМ положена идея влаготепловой обработки зернофуража на данной установке, позволяющей непосредственно из местного сырья получать однородную гомогенную мелкодисперсную массу, что очень важно при приготовлении заменителя цельного молока. Ценность такого оборудования заключается еще и в том, что в одном агрегате происходит измельчение зернофуража, его тепловая обработка и смешивание с водой до образования пасты необходимой влажности. По степени гомогенности такая паста практически не расслаивается на фракции и сохраняет однородный состав в течение длительного времени. Использование гидродинамической установки для умеренной влаготепловой обработки сухой кормовой смеси при температуре 80-90°C, по сравнению с экструдированием, значительно снижает разрушение незаменимых аминокислот и витаминов (особенно витаминов С, К, В₁, В₃). Кроме того, обработка зернофуража происходит в закрытом пространстве в водной среде с минимальным доступом кислорода, что предупреждает окисление жиров и, как следствие, жирорастворимых витаминов (А, D, Е). С технологической точки зрения, при разбавлении полученной пасты водой можно достичь полного растворения витаминно-минеральных добавок и получить корм с содержанием сухого вещества до 13 %.

Согласно теории кавитации, одновременное нагревание и перемешивание составляющих компонентов дает возможность достичь мелкодисперсности жиров и жироподобных веществ, что позволяет вклю-

чить в состав смесей растительные и животные жиры, а также растительные компоненты, содержащие жир (например, семена рапса и льна).

За 90 дней опыта бычкам контрольной и опытной групп было скормлено по 620 л жидких ЗЦМ. Общий расход кормов по общей питательности в контрольной и опытной группах был одинаковым и равнялся по 247 к. ед. Однако по их стоимости наблюдалась существенная разница. Так, стоимость 1 к. ед. в I группе равнялась 1431 руб., во II – 971 руб., или ниже на 32,2 %.

Об интенсивности обменных процессов подопытных телят судили по морфологическим и биохимическим показателям крови. Полученные данные свидетельствуют о нормальном протекании физиологических процессов в их организме, так как все показатели находились на достаточно высоком уровне. Особенно это касается содержания гемоглобина, эритроцитов, общего белка и его фракций. Однако существенной разницы между группами по этим показателям не выявлено.

За 90 дней учетного периода опыта валовый прирост телят в контрольной группе равнялся 72,6кг, в опытной – 73,5 кг, среднесуточный прирост по группам составил соответственно 806 и 816 г (таблица 3). Следует отметить, что если на втором и третьем месяце среднесуточный прирост телят обеих групп был на одном уровне, то уже на четвертом месяце этот показатель в опытной группе стал повышаться (886 г против 853 г в контроле). По-видимому, это связано с функционированием рубца, когда животные начинают лучше переваривать растительные корма. Поскольку бычки опытной группы уже на втором месяце жизни получали больше растительных кормов за счет ЗЦМ, то их желудочно-кишечный тракт оказался больше приспособленным к потреблению растительных компонентов.

Таблица 3 – Прирост живой массы подопытных телят

Показатели	Группы		% к контрольной группе
	I контрольная	II опытная	
Живая масса, кг при постановке на опыт	54,3±4,01	54,6±3,4	100,5
после 30 дней опыта	75,2±2,9	75,6±1,6	100,5
после 60 дней опыта	101,3±4,2	101,5±3,8	100,2
после 90 дней опыта	126,9±2,9	128,1±2,4	100,9
Валовый прирост, кг	72,6±2,8	73,5±3,9	101,2
Среднесуточный прирост, кг за 1-й месяц опыта	696,7±50,4	700±68,3	100,5
за 2-й месяц опыта	870±64,3	863,3±73,4	99,2
за 3-й месяц опыта	853,3±56,7	886,7±75,2	103,9
в среднем за опыт	806,7±23,7	816,7±28,1	101,2

Расчет экономической эффективности применения новых ЗЦМ (ЗЦМ-1 – с месячного возраста и ЗЦМ-2 – с двухмесячного возраста телят) в сравнении с голландским заменителем Кальволак показал, что на 1 кг прироста живой массы животных в контрольной и опытной группах затрачивалось почти одинаковое количество кормовых единиц (3,40 и 3,36) (таблица 4).

Таблица 4 – Экономическая эффективность выращивания бычков (в расчете на 1 голову)

Показатели	Группы		
	I контрольная	II опытная	
		а	Б
Количество животных, голов	16	16	
Период опыта, дней	90	30	60
Стоимость 1кг сухого ЗЦМ, руб.	3040,0	1848,1	1592,5
Расходовано сухого ЗЦМ, кг	62	10	52
Стоимость сухого ЗЦМ, руб.	188480	18481	82810
На 1л жидкого ЗЦМ требуется сухого концентрата, г	131,6	132,2	132,8
Стоимость 1л жидкого ЗЦМ, руб.	400,06	244,32	211,48
Расходовано жидкого ЗЦМ, л	620	100	520
Стоимость расходуемых ЗЦМ, руб.	248037,2	24432	109969,6
Стоимость всех кормов, руб.	353539,2		239903,6
Расходовано кормов всего, к. ед.	247		247
Валовый прирост, кг	72,6		73,5
Среднесуточный прирост живой массы, г	806,7±23,7		816,7±28,1
Расход кормов на 1кг прироста, к. ед.	3,40		3,36
Стоимость 1 к. ед., руб.	1431,3		971,3
Затраты денежных средств на 1кг прироста, руб.	4866,4		3263,5
Разница с контролем, руб.			-1602,9
Разница с контролем, %			33,0

За время опыта в обеих группах бычков было израсходовано по 620 л жидких ЗЦМ. Их стоимость составила в I группе 248037 руб., во II группе – (24432 + 109969) 134401 руб., или на 45,8 % дешевле, чем в

контроле.

Стоимость всех кормов, израсходованных на 1 голову, в I группе составила 353539 руб., во II группе – 239903 руб. Разделив полученные суммы на валовой прирост, получаем стоимость 1кг прироста по кормовым затратам, которая равнялась в контрольной группе 4866 руб., в опытной группе – 3263 руб., или дешевле на 33,0 %.

Заключение. 1. При испытании разработанных ЗЦМ-1 (с месячного возраста телят) и ЗЦМ-2 (с двухмесячного возраста) в сравнении с голландским ЗЦМ «Кальволак» выявлено, что по среднесуточному приросту телят I группы, получавших импортный ЗЦМ, и телят II группы, которым выпаивались отечественные ЗЦМ, достоверной разницы не оказалось (806 и 816 г). Однако стоимость 1 к. ед. в первом случае составила 1431 руб., во втором – 971 руб., или дешевле на 47,3%.

Себестоимость 1 кг прироста по кормовым затратам в I группе равнялась 4866 руб., во II группе – 3263 руб., что на 33 % дешевле по сравнению с контролем.

2. Разработанная новая гидродинамическая установка ОПЗМ-0,9, действующая по принципу кавитации, позволяет получать однородную, гомогенную и мелкодисперсную массу непосредственно из зернофуража, что очень важно при приготовлении ЗЦМ. Новое оборудование дает возможность снизить энергоемкость до 17 %, получить экономический эффект 2,2 млн. руб в год и сократить срок окупаемости с 2,5 до 1,7 лет.

Литература

1. Усовершенствованная система кормления телят / Н. В. Дорошенко [и др.] // Зоотехния. – 1986. – № 3. – С. 51-54.
2. Кириенко, Н. В. Использование зерна рапса в составе ЗЦМ для телят / Н. В. Кириенко // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. Т. 35. – Мн. : Хата, 2000. – С. 262-266.
3. Насонова, Д. Заменители молока в кормлении телят / Д. Насонова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. – № 7. – С. 17-21.
4. Мелешня, А. В. Заменители цельного молока: состояние и перспективы развития рынка / А. В. Мелешня // Белорусское сельское хозяйство. – 2006. – № 9. – С. 22-25.
5. Вишняков, М. И. ЗЦМ в рационах телят / М. И. Вишняков // Животноводство. – 1982. – № 5. – С. 23-24.
6. Исмаилов, И. С. Заменители цельного молока из растительных компонентов / И. С. Исмаилов // Зоотехния. – 1987. – № 11. – С. 32-33.
7. Ментух, Ф. А. Использование семян рапса и продуктов его переработки в кормлении телочек / Ф. А. Ментух // Зоотехния. – 1998. – № 6. – С. 15-16.
8. Рекомендации по приготовлению и использованию заменителей цельного молока и комбикормов-стартеров для телят / М. П. Кирилов [и др.] ; ВИЖ. – Дубровицы, 1990. – 40 с.

(поступила 18.03.2008 г.)