

УДК 636.2.053.084.1

С. Г. ЯКОВЧИК, О. Ф. ГАНУЩЕНКО

НОВЫЙ КОНЦЕНТРАТ В СОСТАВЕ ЗАМЕНИТЕЛЕЙ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТЕЛЯТ

Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси

(Поступила в редакцию 28.10.2010)

В настоящее время товарность молока, т. е. доля его реализации от валового производства, в Голландии составляет 98%, в США – 97,5% [1], в Беларуси этот показатель существенно ниже. Фактический объем производства заменителей цельного молока (ЗЦМ) в республике составляет около 29,7 тыс. т (в пересчете на сухой продукт) в год, а потребность в них – около 75 тыс. т. Оценить долю собственного сырья в производимых объемах заменителей затруднительно, поскольку на рынке ЗЦМ используется продукция импортного производства – России, Голландии, Бельгии, Франции и др. [1].

Сухое обезжиренное молоко (СОМ) до начала XXI века было основным компонентом всех заменителей [2], поскольку оно является источником высокоценного белка, лактозы и биологически активных веществ. Однако СОМ относительно дорогой компонент. В связи с этим в настоящее время основная ставка делается на другие, более дешевые, полноценные отходы молочного производства и продукты на их основе, такие как сыворотка сладкая и делактозная, ангидрид лактозы, концентраты: протеина сыворотки (КПС) и сывороточно-жировые (КСЖ).

КСЖ производится за рубежом с использованием технологии распылительной вакуумной сушки жидкой смеси эмульгированных частичек кокосового и пальмового масла размером до 2 микрометров (меньше, чем в натуральном молоке) с молочной сывороткой. При этом частички жира кокосового и пальмового масла покрываются протеиновой оболочкой сыворотки и образуют устойчивые капсулы, которые защищают их от окисления и механических повреждений. Все это существенно улучшает сыпучесть и технологичность продукта, увеличивает срок его хранения, однако существенно увеличивает себестоимость концентрата. Сывороточно-жировые концентраты, содержащие 55–60% и более растительного жира, обычно вводятся в состав завозимых в республику импортных белково-жировых концентратов (КБЖ), предназначенных для окончательного приготовления сухих заменителей цельного молока путем смешивания их с сывороткой и/или обратом. КБЖ представляет собой многокомпонентную сухую смесь с повышенным содержанием всех необходимых питательных и биологически активных веществ, концентрация которых ориентирована на ввод (в количестве 15–40% по весу) конкретного сухого молочного компонента отечественного производства: сыворотки, обрата или их сочетания. В результате смешивания КБЖ с рекомендуемым отечественным компонентом получают ЗЦМ, который, как правило, имеет минимально необходимую для телят концентрацию питательных веществ: жира – 10–12%, протеина – 20–21% с удовлетворительной полноценностью.

В настоящее время в Беларуси основой большинства из выпускаемых видов ЗЦМ является соевая экструзионная полножирная мука. Ее содержание в различных видах ЗЦМ достигает 50–70%. Из-за этого у молодняка возникают сложности с перевариванием корма, происходят негативные физиологические изменения в желудочно-кишечном тракте. Такие рецептуры выгодны прежде всего поставщикам сои [1]. Использование полножирной соевой муки, решающей проблему ввода жира в ЗЦМ, создает несопоставимые сложности при выпаивании заменителей для телят младшего возраста из-за повышенного количества специфических антипитательных ве-

ществ. В рецептах заменителей цельного молока, предназначенных для кормления телят до 4-недельного возраста, доля соевой муки не должна превышать 11%, в последующем – не более 16%.

В качестве недорогого компонента ЗЦМ собственного производства, богатого жиром, можно использовать продукты переработки льняного семени. Исследования ведущих отечественных ученых показали возможность использования льнопродуктов в количестве до 80–82,5% [3] в составе сухих концентратных смесей для приготовления в условиях ферм болтушек, заменяющих молочные продукты.

Ввод продуктов переработки льносемени в состав полноценных сухих ЗЦМ может обеспечить целый спектр преимуществ перед массово применяемыми заменителями в Республике Беларусь. Главные достоинства таких ЗЦМ состоят в том, что за счет жира льносемени вводится самая дефицитная незаменимая полиненасыщенная α -линоленовая кислота, летучие жирные кислоты и повышенные количества фосфолипидов, что максимально приближает липидный состав ЗЦМ к молочному жиру. Импортные концентраты и ЗЦМ таковыми качествами жира не обладают, поскольку их жировой компонент представлен в основном пальмовым маслом, которое практически не содержит вышеуказанные ценные фракции липидов.

Учеными Витебского зонального института сельского хозяйства НАН Беларуси был проведен ряд исследований, на основании которых была разработана технология производства экструдированного пищевого концентрата (ЭПК) из льносемени. Основное принципиальное отличие технологии его получения заключается в том, что в его состав вводится льносемя, которое подвергается специфическому режиму технологической обработки (получено уведомление Национального центра интеллектуальной собственности о положительном результате предварительной экспертизы по заявке на патент). ЭПК представляет собой высокотехнологичный сыпучий продукт с широким диапазоном назначения: в пищевой промышленности – для использования в хлебобулочных изделиях, приготовления легкоусвояемых и высокоэнергетических продуктов питания, а также в кормлении животных – непосредственное применение в рационе, а также в качестве компонента комбикормов и ЗЦМ. Ближайшим аналогом ЭПК является пищевая, частично обезжиренная, экструдированная льняная мука (ООО «Плеза», Россия), однако ее качество и питательные свойства значительно ниже (табл. 1) по причине частичного отжима масла, предшествующего экструдированию.

Т а б л и ц а 1. Конкурентоспособность продуктов с повышенным уровнем полноценного жира

Продукт	Качество продукта при натуральной влажности					Реализационная цена, руб.			
	содержание, %			энергетическая ценность		1 кг продукта		в расчете на 100 г жира	
	жира	клетчатки	белка	ОЭ, МДж/кг	Ккал в 1кг	факт.	рост, %	факт.	рост, %
ЭПК	26	3	19	15,5	3700	1800	100	692	100
Мука «Плеза»	16	8	31	13,1	3120	11000	610 (в 6,1 раза)	6875	994 (в 9,9 раза)

Повышенный уровень клетчатки и высокая цена реализации муки «Плеза» производства Российской Федерации препятствуют широкому применению ее в кормлении телят младшего возраста. Низкая реализационная цена ЭПК (в 6,1 раза ниже муки «Плеза») и высокие показатели качества (см. табл. 1) создают реальные предпосылки для массового освоения ее производства.

Кроме того, в настоящий момент Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси на основе сочетания разных видов исходного сырья разрабатывает новый комплексный высокопитательный концентрат (КВПК) с рецептурами, позволяющими управлять жирнокислотным составом готового продукта в зависимости от его назначения.

Цель исследований – разработать концентрат и новые рецепты заменителей молока с повышенной долей отечественных компонентов, а также определить эффективность использования новых видов ЗЦМ в рационах телят молочной фазы.

Материалы и методы исследований. Сотрудниками института совместно с РДУПП «Осиповичский хлебозавод» был разработан, а затем изготовлен ЭПК, который был введен в состав новых видов ЗЦМ: в рецепт №1 – 30% и в рецепт №2 – 45% (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Состав изучаемых видов ЗЦМ и их реализационная цена на момент проведения опыта, %

Компоненты ЗЦМ	«Витамилк»	«Теленок»	Экспериментальные ЗЦМ	
			рецепт № 1	рецепт № 2
Импортный концентрат (КБЖ)	75	60	40	–
Мука соевая	–	–	–	9
Отечественные ингредиенты, всего	25	40	60	91
В т. ч. сыворотка	25	40	30	21
ЭПК	–	–	30	45
обрат	–	–	–	19
сапропровит	–	–	–	6
Итого	100	100	100	100
Цена 1 кг, руб.	4115	3948	3249	2991

Особенности состава всех изучаемых видов ЗЦМ. Сравнительная оценка состава фактически применяемых в Витебской области различных видов ЗЦМ в 2008 г. («Витамилк – Р3», ОАО «Оршанский молочный комбинат», и «Теленок – К23/12», ОАО «Лепельский молочно-консервный комбинат) показала, что основу их составляют достаточно дорогостоящие импортные КБЖ на основе продуктов переработки сыворотки с включением растительного жира, соевого изолята и др. (см. табл. 2). Доля КБЖ фирмы «POLMASS» (Польша) в ЗЦМ «Витамилк» составляла 75% по весу (к КБЖ добавляли 25% сухой сыворотки отечественного производства), а удельный вес КБЖ производства Литвы в ЗЦМ «Теленок» – 60% (плюс 40% сухой сыворотки отечественного производства).

В противоположность фактически применяемым видам ЗЦМ основу новых заменителей составляли менее дорогие и достаточно полноценные отечественные ингредиенты: рецепт №1 – на 60%, а рецепт № 2 – на 91% (см. табл. 2). В результате реализационная цена новых заменителей снижалась до уровня 2991–3249 руб/кг.

Для изучения эффективности различных ЗЦМ в ЗАО «Липовцы» Витебского района проведен научно-хозяйственный опыт по схеме, приведенной в табл. 3. За предварительный период опыта, методом групп-аналогов были сформированы 4 группы клинически здоровых телят (по 18 гол.) с учетом их живой массы, возраста, упитанности (возраст 1,5–2 мес при средней живой массе 65–75 кг; упитанность – средняя). В переходный период на комплексе была предусмотрена постепенная замена молока на соответствующие виды ЗЦМ для телят каждой подопытной группы (см. табл. 3).

В течение учетного периода опыта суточную раздачу кормов осуществляли по принятой в хозяйстве схеме кормления в 1-ю (молочную) фазу, при этом наряду с основным рационом (ОР) для каждой группы использовали указанные выше виды изучаемых ЗЦМ. Поскольку в программе кормления телят на комплексе доля ЗЦМ в структуре рациона (по энергетической питательности) за первые 40 дней выпойки в среднем составляет 47%, а за последние 30 дней выпойки

Т а б л и ц а 3. Схема научно-хозяйственного опыта

Вариант опыта	Вариант ЗЦМ	Кол-во голов	Период (длительность, сут)		
			предварительный (10)	переходный (5)	учетный (40)
I группа	Контроль 1, «Витамилк»	18	ОР-1* + молоко	ОР-1* + молоко + «Витамилк»	ОР-2** + «Витамилк»
II группа	Контроль 2, «Теленок»	18	ОР-1* + молоко	ОР-1* + молоко + «Теленок»	ОР-2** + «Теленок»
III группа	Рецепт № 1	18	ОР-1* + молоко	ОР-1* + молоко + Рецепт № 1	ОР-2 ** + Рецепт № 1
IV группа	Рецепт № 2	18	ОР-1* + молоко	ОР-1* + молоко + Рецепт № 2	ОР-2 ** + Рецепт № 2

* ОР-1 – комбикорм КР-1, сено.

** ОР-2 – комбикорм КР-1, сено, сенаж.

только 18% (в 2,6 раза ниже), то продолжительность первого опыта составила четыре первые декады молочной фазы, т. е. соответствовала периоду максимального влияния изучаемого фактора (вида ЗЦМ) на уровень прироста.

Анализ кормов и крови подопытных телят были проведены по общепринятым методикам в лабораториях КУПП «Витебская областная проектно-испытательная станция химизации сельского хозяйства», РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси» и ЛДУ «Витебская областная ветеринарная лаборатория».

Результаты и их обсуждение. Результаты анализа изучаемых ЗЦМ в арбитражной лаборатории КУПП «Витебская областная проектно-испытательная станция химизации сельского хозяйства» показали существенные различия их по питательной ценности (табл. 4).

Т а б л и ц а 4. **Фактическая питательность 1 кг изучаемых видов ЗЦМ**

Показатель	Базовые виды ЗЦМ		Новые виды ЗЦМ	
	«Витамилк»	«Теленок»	рецепт № 1	рецепт № 2
Кормовые единицы, кг	1,38	1,18	1,34	1,46
Обменная энергия, МДж	12,43	11,60	12,26	12,88
Сухое вещество, г	904	923	907	915
Сырой протеин, %	19,44	19,44	21,19	20,63
Сырой жир, %	9,81	6,04	10,92	12,79
Сырая клетчатка, %	2,16	1,87	2,54	1,84
Сахара, %	8,05	32,5	16,03	17,17
Са, %	0,36	0,74	0,68	0,37
Р, %	0,59	0,66	0,67	0,60
Сырая зола, %	5,13	8,50	7,82	6,73
Номер образца ЗЦМ в арбитражной лаборатории, 2008 г.	№ 484	№ 485	№ 486	№ 487

Новые виды ЗЦМ отличались повышенным содержанием самых важных питательных веществ – протеина и жира (см. табл. 4). При этом превышение уровня жира по сравнению с заменителем «Теленок» было двукратным. Все заменители молока хорошо растворялись в теплой воде.

Анализ кормления телят и интенсивности их роста. Высококачественные объемистые корма (сено, сенаж) потреблялись с минимальными остатками (одинаковыми для всех четырех групп – около 1,0% от заданного количества), а комбикорма, как и ЗЦМ, поедались на 100%. Таким образом, различия в уровне потребления питательных веществ между группами телят были обусловлены только разницей в питательной ценности изучаемых видов заменителей.

За учетный период опыта среднесуточный прирост телят в I, II, III и IV группах составил 578, 611, 685 и 668 г соответственно (табл. 5).

Т а б л и ц а 5. **Результаты научно-хозяйственного опыта по изучению продуктивного действия различных видов ЗЦМ**

Показатель	Виды скармливаемых ЗЦМ			
	«Витамилк»	«Теленок»	рецепт № 1	рецепт № 2
	I группа	II группа	III группа	IV группа
Средняя живая масса, кг:				
на начало опыта	71,2	72,1	69,4	70,8
на конец опыта	94,3	96,55	96,8	97,5
Прирост за опыт, кг	23,1	24,45	27,4	26,7
Среднесуточный прирост, г	578±15	611±17	685±18	668±17
Увеличение прироста, %:				
к I группе		5,7	18,5***	15,6**
к II группе			12,1**	9,3*

* $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$.

Прирост животных I группы, в которой телятам выпаивали «Витамилк», был минимальным и составил 578 г, у II группы, при скармливании ЗЦМ «Теленок», – 611 г, что на 5,7% выше, чем в I группе.

Применение новых ЗЦМ рецептов № 1 и № 2 (в III и IV группах) обеспечило увеличение среднесуточных приростов телят на 18,5 и 15,6% соответственно по отношению к I группе и на 12,1 и 9,3% по сравнению со II группой. Таким образом, продуктивное действие новых видов ЗЦМ в целом было выше на 9,3–18,5% по сравнению с базовыми (применяемыми в производстве) видами ЗЦМ.

Биохимические показатели крови. Проведенные исследования показали, что гематологические показатели крови у животных всех подопытных групп к концу опыта существенно изменились: значительно увеличилась концентрация каротина и кальция, а уровень фосфора в I, II и III группах даже превысил нормативные пределы (см. табл. 5).

К концу опыта максимальное превышение нормы по фосфору установлено у телят I и II групп на 0,24 и 0,73 мг% соответственно, что свидетельствует об определенных нарушениях кальций-фосфорного обмена. У телят III группы превышение норматива по фосфору было незначительным и составило 0,08 мг%, а у животных IV группы величина исследуемого показателя находилась в норме (табл. 6).

Т а б л и ц а 6. Влияние скармливания разных видов ЗЦМ на гематологические показатели крови телят

Вариант опыта	Каротин, мг%	Кальций, мг%	Фосфор, мг%	Общий белок, г%
Норматив показателя	0,25–0,47	10,26–12,08	5,62–6,64	5,3–6,7
<i>Начало опыта</i>				
I группа («Витамилк»)	0,14	9,3	5,96	5,93
II группа («Теленок»)	0,15	9,2	5,76	6,31
III группа (рецепт № 1)	0,16	9,2	6,06	6,31
IV группа (рецепт № 2)	0,15	9,1	5,66	6,12
<i>Конец опыта</i>				
I группа («Витамилк»)	0,19	10,1	6,84	6,1
II группа («Теленок»)	0,19	10,5	7,37	6,1
III группа (рецепт № 1)	0,21	10,0	6,72	6,1
IV группа (рецепт № 2)	0,21	10,4	6,55	6,18

Содержание общего белка в крови животных всех групп в течение опыта было в пределах норматива, причем в конце опыта существенных межгрупповых различий по этому показателю не выявлено (см. табл. 6).

Экономическая эффективность применения различных видов ЗЦМ. Анализ экономической эффективности проведен исходя из существующих рыночных цен на заменители молока в период проведения опыта и с учетом фактической средней себестоимости прироста в ЗАО «Липовцы» Витебского района (табл. 7).

Т а б л и ц а 7. Экономическая эффективность выпойки изучаемых видов заменителей цельного молока [4]

Вид ЗЦМ	ЗЦМ, в среднем на 1 гол/сут			Получен среднесуточный прирост		Стоимость полученного прироста на 1 руб. затрат на ЗЦМ, руб.		
	1 кг	стоимость заменителя молока, руб.		г	стоимость полученного прироста*, руб.	фактическая	рост окупаемости новых заменителей к базовым аналогам, %	
		1 кг	0,65 кг				к ЗЦМ «Витамилк»	к ЗЦМ «Теленок»
«Витамилк»	0,65	4115	2675	578	3006	1,12		
«Теленок»	0,65	3948	2566	611	3177	1,24		
Рецепт № 1	0,65	3249	2112	685	3562	1,69	+50,9	+36,2
Рецепт № 2	0,65	2991	1944	668	3474	1,79	+59,8	+44,4

*Исходя из себестоимости 1000 г прироста в хозяйстве – 5200 руб.

Повышенное содержание компонентов сырья собственного производства в новых видах ЗЦМ обеспечило снижение их реализационной цены до 3249 руб/кг – рецепт № 1 и 2991 руб/кг – рецепт № 2, или на 22–27% по сравнению с базовыми (фактически используемыми) заменителями в Витебской области. Увеличение приростов массы телят (на 9,3–18,5%, т. е. в среднем на 14%) при скармливании недорогих новых видов ЗЦМ, обеспечило значительный экономический эффект. Стоимость полученного прироста на 1 руб. затрат на ЗЦМ (окупаемость продукцией) у новых заменителей повысилась на 48% в среднем (с колебаниями от 36,2 до 59,8%), или в 1,5 раза, по сравнению с базовыми (фактически используемыми) заменителями в Витебской области (см. табл. 7).

Выводы

1. Выпаивание новых видов ЗЦМ телятам способствовало увеличению их среднесуточных приростов – в среднем на 14%.
2. Биохимические показатели крови у телят опытных группы были лучшими по сравнению с контрольными животными.
3. Повышенное содержание отечественного сырья (в том числе разработанного высокопитательного экструдированного пищевого концентрата из льносемени) в составе новых видов ЗЦМ обеспечило существенное снижение их реализационной цены (на 22–27%) по сравнению с базовыми заменителями («Витамилк – Р3» и «Теленок – К23/12»); с учетом одновременного увеличения приростов телят при использовании новых видов ЗЦМ (в среднем на 14 %) окупаемость их продукцией повысилась по сравнению с базовыми заменителями в 1,5 раза.

Литература

1. М е л е щ е н я, А. В. Заменители цельного молока: экономика, технология, перспективы / А. В. Мелешеня, О. В. Дымар, М. Л. Климова // Белорус. сел. хоз-во. – 2010. – № 1. – С. 44–48.
2. К о н д ы р е в, В. Е. Заменители цельного молока для телят / В. Е. Кондырев. – М.: Колос, 1969. – 115 с.
3. Физиология пищеварения и кормление крупного рогатого скота / В. М. Голушко [и др.]. – Гродно, 2005. – С. 103–104.
4. Г а н у щ е н к о, О. Ф. Льносемя, продукты его переработки и их практическая ценность / О. Ф. Голушко // Белорус. сел. хоз-во. – 2009. – № 10. – С. 18–24.

S. G. YAKOVCHIK, O. F. GANUSHCHENKO

NEW CONCENTRATE IN THE COMPOSITION OF WHOLE MILK EXPERIMENTAL SUBSTITUTES AT CALVES BREEDING

Summary

The research shows that the increase of the content of components from biologically valuable domestic raw materials in the composition of experimental types of whole milk substitutes (WMS) ensures the reduction of their price (by 22–27%) in comparison with actually used substitutes (analogues). Unsoldering of calves with cheap experimental types of WMS with highly nutritious extruded concentrate on the basis of flax seeds promotes the increase of daily gain by 14%. As a result, the payback of experimental types of WMS has raised by 1.5 times as compared with the substitutes used actually in Vitebsk oblast (“Vitamilk-P3” and “Telenok-K23/12”).