

2. Заменители цельного молока из местных источников питательных веществ / В. М. Голушко [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2006. – Т. 41. – С. 238-243.

3. Пат. 7187 РБ. Способ получения заменителя цельного молока для телят / Голушко В. М. и др. ; заявитель и патентообладатель : Ин-т животноводства НАН Беларуси. – заявл. 14.03.1999 ; опубл. 12.07.2001 // Офиц. бюл. № 3.

4. Пат. № 2313229 РБ. Способ приготовления жидкого зернового корма / Передня В. И., Цой Ю. А. ; заявитель и патентообладатель : Науч.-практ. центр Нац. акад. наук по механизации сельского хоз-ва. – заявл. 12.02.2005 ; опубл. 27.12.2007 // Офиц. бюл. № 4

5. Передняя, В. И. Совершенствование технологии и средств механизации подготовки и скармливания кормов на скотоводческих фермах / В.И. Передняя, А. И. Пунько // Машинные технологии и новая сельскохозяйственная техника для условий Евро-Северо-Востока России : материалы II-ой междунар. науч.-практ. конф. – Киров, 2000. – С. 123-125.

6. Агрегат для приготовления заменителей молока АЗМ-0,8 : каталог с.-х. техники. – М., 1980. – 46 с.

7. Кормоприготовительный агрегат «МРИЯ» : проспект. – Новая Каховка, 2000.

8. Радчиков, В. Ф. Рациональное использование молочной сыворотки / В. Ф. Радчиков, А. Н. Кот. – Минск : УП «Тенопринт», 2004. – 86 с.

(поступила 20.02.2009 г.)

УДК 636.2.087.61

С.Н. ПИЛЮК

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В РАЦИОНАХ БЫЧКОВ ВЛАЖНЫХ КОРМОВЫХ СМЕСЕЙ

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

Введение. Одной из важнейших задач при решении проблемы обеспечения возрастающих потребностей населения в продовольствии является постоянное расширение источников питания, в том числе, увеличение производства продуктов животноводства, в частности, молока. Республика Беларусь входит в число ведущих государств мира, которые обеспечивают, в расчёте на душу населения, увеличение темпов роста производства молока и продуктов его переработки. Однако сельскохозяйственные предприятия нашей страны на производственные нужды при выращивании молодняка животных ежегодно расходуют около 800 тысяч тонн цельного молока, что составляет около 20% от общего надоя. В Соединенных Штатах Америки, например, для выпойки телятам используется в среднем около 2,5 % от валового производства в год, в Нидерландах – 4 %, в Англии и Дании – 7 %. Количество сухого обезжиренного молока, а также завозимого из-за рубежа

соевого белкового концентрата в составе заменителей цельного молока (ЗЦМ) можно значительно сократить, заменяя их частично или полностью смесями из муки овсяной, ячменной, льняного семени и, наконец, зерносмесями из семян рапса и люпина, дополнительно обогащая их витаминами, а также другими питательными элементами [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]. Это особенно важно при выращивании молодняка крупного рогатого скота на промышленных комплексах, где технология предусматривает обязательное использование заменителей цельного молока и специальных комбикормов-стартеров. Оптимальное их сочетание способствует более раннему приучению телят к потреблению грубых кормов, сокращению количества использования в кормлении молочных продуктов и, как следствие, ускоренному развитию рубцового пищеварения. Большой интерес представляет технологическая возможность использования оригинального комплекта оборудования, включающего гидродинамическую установку, функционирующую на основе принципа кавитации, для приготовления влажных кормовых смесей, близких по составу к ЗЦМ. Воздействие гидродинамических сил на субстраты органического и минерального происхождения в замкнутой среде позволяет превращать кормовые смеси (семена рапса, льна, ячмень, тритикале, пшеница, овёс, люпин) в однородную влажную гомогенную массу (эмульсию), пригодную для замены цельного молока в рационах телят.

Целью исследований стала разработка и научное обоснование состава влажных кормовых смесей альтернативных ЗЦМ на основе использования местного белково-жирового сырья, а также технологического процесса приготовления и скармливания телятам для сокращения в рационе белковых компонентов.

Материал и методы исследований. Исследования проводили в период с 2005 по 2008 годы совместно с РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства» и ОДО «Юрле и К». Научно-производственные испытания по изучению вопросов приготовления и скармливания влажных кормовых смесей, полученных с использованием гидродинамической установки, осуществляли в физиологическом корпусе РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» и непосредственно на фермах РУСП «Заречье» Смолевичского района, СПК «Доброволец» Кличевского района, СПК «Октябрь» Ляховичского района. Некоторые технологические и биохимические показатели полученных смесей (эмульсий) и заменителей цельного молока изучали совместно с сотрудниками Республиканской лаборатории по определению качества кормов. Опыты проводили по методу обособленных групп. Бычков в группы подбирали по принципу пар-аналогов. Группы телят (опытную и контрольную) по 10-16 голов

в каждой формировали с учётом породы (чёрно-пёстрая), пола, возраста, живой массы, энергии роста и состояния здоровья животных. Возраст при постановке бычков на опыт составлял от 25 до 45 дней. Живая масса телят была около 48-52 кг.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Разработана технологическая схема приготовления влажных кормовых смесей, используемых в качестве заменителей цельного молока. Оптимальный температурный режим при влаготепловой обработке различных по составу и структуре опытных образцов кормовых смесей с использованием гидродинамической установки-диспергатора – в пределах от 80 до 90°C. Длительность процесса кавитации для достижения такого уровня составляет 50-55 минут. Такие параметры температурного режима и длительность времени влаготепловой обработки компонентов органического и минерального состава позволяют получать однородную (гомогенную) по консистенции кормовую смесь с содержанием 12-13 % сухого вещества, обладающую текучестью, которую можно сравнить с текучестью натурального молока. Полученная субстанция имеет вкусовые и органолептические свойства, которые присущи исходным ингредиентам, а по содержанию питательных и биологически активных веществ максимально приближается к составу натурального молока и полностью соответствует показателям ЗЦМ зарубежных аналогов. Эмульсия, полученная в виде влажной массы, является однородной без видимых для невооруженного глаза мелких инородных частиц и включений, а также без посторонних примесей, обладает равномерной естественной окраской, которая зависит от первоначально заданных компонентов.

Влажные кормовые смеси, используемые в качестве ЗЦМ, не подвержены расслоению на фракции, их составляющие, и длительное время не выпадают в осадок. Однородный состав, приобретённую структуру и текучесть эмульсии сохраняет до четырёх часов при влаготепловой обработке в течение 35-40 минут и достижении температуры 70°C, а при влаготепловой обработке 50-55 минут и температуре 80-90°C – десять и более часов. Предварительное замачивание исходного сырья, как в тёплой (40-50°C), так и в холодной (18-20°C) воде, на протяжении семи часов не оказало влияния на степень гомогенизации опытных образцов, а также качественный состав влажной смеси. Одинаковые результаты зарегистрированы также при изучении состава и структуры эмульсии, полученной после влаготепловой обработки зерна овса, ячменя, тритикале, люпина, семян льна и рапса, как каждого вида отдельно, так и их смесей, которые замачивали в воде и не подвергали предварительному замачиванию и размолу. По физико-химическим свойствам и другим изучаемым показателям, например, содержанию протеина, жира, количеству макро- и микроэлементов,

различий не обнаружено, как в составе полученных влажных кормовых смесей, так и исходного сырья. При этом произошли некоторые качественные изменения полученного продукта. Например, в 1 кг сухого вещества эмульсии снизилось количество клетчатки на 51,4 %, (68,1 г против 132,4 г) и увеличилось на 19,9 % содержание БЭВ. Следует отметить, что для нагревания воды до температуры кипения (100°C) объемом 100 литров при помощи гидродинамической установки требуется расходование 10,5 киловатт-часов электроэнергии, что на 10 % меньше, чем при использовании электротенов. Кроме того, с помощью электротенов можно подогревать исключительно только воду, а гидродинамическая установка способна одновременно смешивать и доводить до кипения кормосмесь, даже неоднородную по составу ингредиентов, но только обязательно влажную, то есть с присутствием воды.

Отличительной особенностью рационов телят опытных групп по сравнению с контрольной были разные заменители цельного молока. Они различались между собой по набору и структуре составляющих их компонентов. Бычки контрольной группы во всех опытах получали импортные заменители цельного молока, которые в своём составе содержали 68-70 % молочных кормов (сухого обезжиренного молока и сухой молочной сыворотки), 15 % сои, 12 % растительного масла, 27 % других растительных ингредиентов и 3 % премикса. Животные опытной группы в составе рациона получали «ЗЦМ-1» и «ЗЦМ-2», которые содержат 23-28 % молочных продуктов, а 65-77 % от общего количества питательных веществ ЗЦМ приходилось на корма растительного происхождения: овёс, пшеница, тритикале, люпин с низким содержанием алкалоидов, семена льна, рапса и 1 % премикса. Соя и продукты переработки сои отсутствовали полностью.

Рационы бычков опытной и контрольной групп содержали: молочных продуктов – 32 %, комбикорма – 46 %, сена – 16 %, сенажа – 7 %, корнеплодов – 2 % (таблица 1). Питательная ценность рационов подопытных животных была практически одинаковой и соответствовала зоотехническим нормам. В составе рациона телят контрольной группы содержалось: сухого вещества – 3009,7 г, органического вещества – 2836,0 г, протеина – 589,1 г, жира – 156,3 г, клетчатки – 312,3 г, БЭВ – 1777,7 г, золы – 163,7 г, кальция – 31,6 г, фосфора – 23,5 г, а в опытной – соответственно 3013,2 г, 2857,3 г, 586,0 г, 341,4 г, 1761,2 г, 157,1 г, 29,5 г, 23,4 г. Имеющиеся незначительные различия по содержанию обменной энергии, протеина, жира, клетчатки, БЭВ и некоторых других питательных веществ в рационах телят контрольной и опытной групп связаны с различным количеством молочных продуктов и ингредиентов растительного происхождения, присутствующих в составе опытных заменителей цельного молока. Потребление питательных

веществ бычками контрольной и опытных групп было также одинаковым, что подтверждается данными физиологического состояния, а также равномерным ростом и развитием телят, как в контрольной, так и в опытной группах.

Таблица 1 – Состав и питательность рационов

Компоненты и показатели питательности	Группы	
	Контрольная	Опытная
Сено, кг	0,7	0,7
Сенаж, кг	0,5	0,5
Корнеплоды, кг	1,0	1,0
Комбикорм, кг	1,5	1,5
Кальволак, л	7,0	
ЗЦМ опытный, л		7,0
Переваримость питательных веществ, г		
Сухое вещество	3009,73±16,29	3013,2±13,36
Органическое вещество	2836,03±13,04	2857,3±11,31
Сырой протеин	589,14±4,59	586,03±8,41
Сырой жир	156,53±5,59	168,6±5,72
Сырая клетчатка	312,33±8,03	341,43±15,01
БЭВ	1777,77±7,14	1761,2±25,3
Зола	163,7±2,19	157,1±2,49
Кальций	31,67±2,34	29,53±3,74
Фосфор	23,53±2,3	23,47±3,33

Важнейшим показателем, определяющим эффективность использования кормов, является степень переваримости питательных веществ рациона в организме животных. Она во многом зависит от состава и структуры рациона, физиологического состояния, возраста и живой массы животных, условий их содержания. В наших исследованиях установлено, что коэффициенты переваримости питательных веществ бычками опытной и контрольной групп были на достаточно высоком уровне без достоверных различий (таблица 2).

Коэффициенты переваримости питательных веществ бычками контрольной группы составили: сухого вещества – 76,4 %, органического вещества – 72,3 %, протеина – 68,9 %, жира – 62,3 %, клетчатки – 56,2%, БЭВ – 79,8 %, а опытной – соответственно 77,0 %, 72,6 %, 69,1%, 63,2 %, 56,6 %, 80,0 %. Имеющиеся некоторые незначительные различия в коэффициентах переваримости питательных веществ между бычками контрольной и опытной групп объясняются различным количеством белков растительного происхождения белков, содержа-

щимися в составе молочных продуктов. Белки, которые входят в состав молочных кормов, подвержены створаживанию в сычуге с образованием «пищевого кома», а белки растительного происхождения створаживаться не способны. Это обстоятельство оказало влияние на различия в переваримости некоторых питательных веществ. Однако статистически достоверных различий не обнаружено.

Таблица 2 – Коэффициенты переваримости питательных веществ корма, %

Питательные вещества	Группы	
	Контрольная	Опытная
Сухое вещество	76,49±1,87	77,04±2,09
Органическое вещество	72,39±1,68	72,69±0,88
Сырой протеин	68,93±1,46	69,18±0,66
Сырой жир	62,39±2,31	63,24±1,06
Сырая клетчатка	56,28±1,98	56,68±0,99
БЭВ	79,84±1,41	80,01±1,26

Степень переваримости и коэффициент использования питательных веществ в желудочно-кишечном тракте, в частности, азота, прямо пропорционально влияет на оплату корма животноводческой продукцией (таблица 3). В наших исследованиях бычки контрольной группы потребляли азота на 1,4-2,0 % больше по сравнению с телятами опытной группы. Это связано с тем, что содержание азота в составе рационов телят контрольной группы было на 0,58 % выше по сравнению с бычками опытной группы, так как они потребляли существенно меньше молочных продуктов и больше компонентов растительного происхождения. Однако при более высоком поступлении в организме азота с кормом его больше на 1,5-2,0 % выделялось в составе мочи и кала. В результате оказалось, что использование азота корма на продуктивные цели было одинаковым, как у телят контрольной, так и опытной групп. Это подтверждается полученными результатами продуктивности животных. Прирост живой массы бычков опытной и контрольной группы был одинаковым.

Минеральные вещества в организм животных поступают, в основном, в составе растительных кормов, а недостающее их количество обеспечивается различными витаминно-минеральными добавками. Усвояемость минеральных элементов из состава растительных кормов высокого качества и различных, витаминно-минеральных добавок и премиксов более высокая по сравнению с кормовыми средствами низкого качества. Наибольшее значение приобретает этот фактор при

скармливания в составе премиксов ингредиентов неорганического происхождения. В наших исследованиях использование кальция на продуктивные цели находилось на уровне 24-30 % от общего количества, принятого в составе корма, а фосфора – в пределах 23-30 %. Полученные данные согласуются с результатами исследований Крылова В.М., который отмечает, что определяющую роль эффективного использования кальция и фосфора в организме молодняка телят играет их количественное соотношение в составе рациона. Оно должно быть в пропорции от 1:1 до 2:1. В наших исследованиях этот показатель составляет в I группе 1,2:1, а во II группе – 1,3:1.

Таблица 3 – Среднесуточный баланс и использование питательных веществ

Группы	Принято с кормом, г	Выделено, г		Отложено в теле, г	Использовано, %
		в кале	в моче		
Азот					
Контрольная	94,27±0,78	29,31±1,58	37,18±1,51	27,78±2,08	29,47±2,39
II опытная	93,77±1,37	28,89±0,52	36,98±2,89	27,90±2,39	29,75±2,38
Кальций					
Контрольная	31,67±2,34	20,96±1,96	0,98±0,13	9,73±0,58	30,72±0,93
II опытная	29,53±2,3	21,53±4,37	0,89±0,11	7,11±2,35	24,08±13,24
Фосфор					
Контрольная	23,53±2,3	15,49±2,09	0,83±0,36	7,21±3,63	30,64±12,24
II опытная	23,47±3,33	17,42±2,63	0,71±0,06	5,34±0,73	22,75±0,15

Важнейшим условием проявления генетического потенциала при выращивании и откорме бычков является обеспечение их оптимальным количеством питательных и биологически активных веществ, а также разработка новых способов и приёмов подготовки кормов к скармливанию, способствующих повышению эффективности использования питательных веществ рациона.

В результате исследований, проведённых в РУСП «Заречье» (таблица 4), установлено, что за период опыта прирост живой массы бычков контрольной группы был равен 38,9 кг, опытной группы – 41,0 кг. Среднесуточные приросты живой массы телят составили в контрольной группе 748,1 г, в опытной группе – 788,5 г, или выше на 5,4 % ($P>0,05$). В исследованиях, проведённых в СПК «Октябрь», валовой прирост телят в контрольной группе составил 72,6 кг, в опытной – 73,5 кг, среднесуточный прирост по группам достиг – соответственно 806,7 и 816,7 г. Продуктивность бычков опытной группы была выше на 1,2%. Следует отметить, что если на втором и третьем месяце опытного периода среднесуточный прирост телят обеих групп был на одном

уровне, то уже на четвёртом месяце выращивания наметилась тенденция к повышению этого показателя: в опытной группе он составил 886,7 г против 853,3 г в контроле. По-видимому, это связано с тем, что у бычков опытной группы в более ранний период времени начал функционировать рубец. Поскольку они уже на втором месяце жизни потребляли больше растительных кормов, то их желудочно-кишечный тракт оказался больше приспособленным к потреблению и перевариванию компонентов растительного происхождения.

Таблица 4 – Прирост живой массы подопытных телят

Показатели	РУСП «Заречье»			СПК «Октябрь»		
	Группы		% к кон- троль- ной группе	Группы		% к кон- троль- ной группе
	кон- трольная	опытная		контроль- ная	опытная	
Живая масса, кг						
при постановке на опыт						
1-й месяц	38,2±0,54	38,3±0,89	100,2	54,3±4,01	54,6±3,4	100,5
2-й месяц				75,2±2,9	75,6±1,6	100,5
при снятии с опыта				101,3±4,2	101,5±3,8	100,2
Валовой прирост, кг	77,1±1,03	79,3±1,46	102,8	126,9±2,9	128,1±2,4	100,9
	38,9	41,0	105,4	72,6±2,8	73,5±3,9	101,2
Среднесуточный прирост, г						
1-й месяц опыта				-	700±68,3	100,5
2-й месяц опыта				870±64,3	863,3±73,4	99,2
3-й месяц опыта				853,3±56,7	886,7±75,2	103,9
в среднем за опыт	748,1±11,6	788,5±10,5	105,4	806,7±23,7	816,7±28,1*	101,2

*P>0,05

Скармливание в составе рационов для молодняка крупного рогатого скота заменителей цельного молока, состоящих из местных источников питательных веществ, имеет много преимуществ по сравнению с использованием для этой цели натурального молока и его импортных заменителей. В результате исследований установлено, что бычкам обеих опытных групп было израсходовано одинаковое количество влажных кормовых смесей и ЗЦМ (по 620 л). Общий расход кормов на 1 кг прироста был также примерно одинаковым и составил в контрольной группе 3,40, а в опытной – 3,36 кормовых единиц соответственно (таблица 5). Стоимость всех расходуемых кормов в кон-

трольной группе составила 353539,2 руб., в опытной группе – 239903,6 руб., или меньше на 33,0 %. Стоимость 1 к. ед. в контрольной группе телят равнялась 1431,3 руб., а в опытной – 971,3 рублей, или ниже на 32,2 %. Такая разница вызвана тем, что стоимость израсходованных опытных (кормовых смесей) ЗЦМ составила 134401,6 рублей и была ниже стоимости импортного заменителя цельного молока на 248037,2 рублей, или на 45,8 %. Это связано с более низкой стоимостью местного белково-жирового сырья.

Таблица 5 – Экономическая эффективность выращивания бычков (в расчёте на 1 голову)

Показатели	Группы		
	контрольная	опытная	
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 1 л жидкого ЗЦМ требуется сухого концентрата, г	131,6	132,2	132,8
Стоимость 1 л 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
Валовой 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

Стоимость приобретаемых заменителей цельного молока, в основном, зависит от стоимости составляющих их компонентов. Например, 1 килограмм соевой муки стоит около 1780 рублей, а люпина – 500, льна – 490, рапса – 420, или в 3,5-4,2 раза дешевле. Таким образом,

если в 1 кг ЗЦМ содержится 30 г сои, то за 120 дней выращивания телят на кормление 800 тыс. голов молодняка КРС потребуется использовать 2880 тонн сои (при наличии 40 г сои в 1 кг ЗЦМ – 3840 т) на сумму около 5126,4 млн. рублей. Стоимость 1 кг протеина в составе соевой муки составляет 5235 рублей, или в 3,7 раза выше, чем в составе люпина, в 2,6 раза выше по сравнению с рапсом и в 5,7 раза, чем в составе рапсового шрота. Один килограмм сырого жира в составе соевой муки стоит 1072,3 рубля, или дороже, чем в семенах льна и рапса, в 7,7 и 11,1 раз соответственно. Следовательно, только за счёт более широкого использования местных кормовых ресурсов (люпин, горох, овёс, рапс, голозёрный, семена льна и др.) стоимость 1 литра жидкого ЗЦМ можно снизить до 180 руб., или в 1,5 раза и более (без затрат валютных средств). При условии если закупочная цена 1 литра цельного молока составит 600 рублей, более широкое использование ЗЦМ в кормлении позволит сэкономить около 150-180 рублей. Замена в рационах телят 150 литров молока по цене 600 руб./л на ЗЦМ принесёт прибыль в расчёте на 1 телёнка 22,5 тысячи рублей, а 200 литров – 30 тысяч рублей, что в масштабах Республики Беларусь при ежегодном выращивании 800 тыс. голов крупного рогатого скота может принести дополнительную прибыль в размере 18-24 млрд. рублей (8,5-11 млн. у. е.).

Таким образом, скармливание в рационах телят ЗЦМ (влажных кормовых смесей) и премиксов, приготовленных на основе использования собственных кормовых ресурсов и вторичного молочного сырья, по сравнению с импортными аналогами типа «Микромель Экстра» и «Кальволак» позволяет снизить затраты денежных средств в расчёте на 1 кг прироста живой массы животных в 49-65 % (3263,5 против 4866,4).

Заключение. 1. Разработан и научно обоснован новый состав ЗЦМ на основе использования местного растительного белково-жирового сырья (люпин, семена рапса и льна, овёс, ячмень), апробирован способ влаготепловой обработки сухих кормовых смесей, отличающийся применением комплекта оригинального технологического оборудования, функционирующего на основе теории кавитационного воздействия гидродинамических сил на субстраты органического и минерального происхождения, включающий автоматизацию процессов дозированного приёма, взвешивания, порционной загрузки исходного сырья в камеру агрегата при одновременном смешивании, дроблении, увлажнении и подогреве до необходимой температуры.

2. Доказана зоотехническая целесообразность и экономическая эффективность использования ЗЦМ, приготовленных на основе местного растительного белково-жирового сырья с помощью гидродинамической установки, в рационах телят. В сравнении с импортными анало-

гами типа «Микромель Экстра» и «Кальволак» отечественные ЗЦМ дешевле на 52-65 % (2089 руб. против 3200 руб.). Скармливание их телятам, начиная с 30-дневного возраста, способствует сокращению импорта дорогих белковых компонентов, позволяет наиболее рационально использовать СОМ, увеличивать потребление цельного молока на пищевые цели и продажу на экспорт, способствует снижению затрат кормов на 1 кг прироста на 6,5 % (2,9 к. ед. против 3,1 к. ед.), а также денежных средств (в расчёте на 1 кг прироста живой массы животных) в 1,3-1,5 раза [1, 2, 3, 4, 5].

Литература

1. Аветисов, Р. Н. Заменители цельного и обезжиренного молока / Р. Н. Аветисов // Комбикорма. – 2001. – № 4. – С. 11.
2. Богданов, Г. А. Кормление сельскохозяйственных животных : учеб. пособие / Г. А. Богданов ; под ред. В. М. Балакина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1990. – 624 с.
3. Крылов, В. М. Применение ЗЦМ при выращивании телят / В. М. Крылов, Л. И. Зинченко. – Л. : Колос, 1975. – 95 с.
4. Лапотко, А. М. Выращивание бычков на мясо с использованием разных рецептов комбикормов / А. М. Лапотко, В. Ф. Радчиков // Резервы увеличения производства сельскохозяйственной продукции : тез. докл. I Всесоюзной науч.-практ. конф. молодых учёных и специалистов (Оренбург, 5-6 окт. 1990 г.). – Оренбург, 1990. – С. 45-46.
5. Радчиков, В. Ф. Рациональное использование молочной сыворотки / В. Ф. Радчиков, А. Н. Кот. – Минск : УП «Тенопринт», 2004. – 86 с.
6. Рой, Дж. Х. Выращивание телят / пер. с англ. Г. Н. Жидкоблиновой, Д. В. Карликовой. – М. : Колос, 1982. – 470 с.
7. Физиология пищеварения и кормление крупного рогатого скота : учеб. пособие / В. М. Голушко [и др.]. – Гродно : ГГАУ, 2005. – 442 с.
8. Щербакова, О. Е. Заменители молока для молодняка сельскохозяйственных животных / О. Е. Щербакова. – М. : Де Ли Принт, 2003. – 128 с.

(поступила 20.02.2009 г.)