

ПРОИЗВОДСТВО СЫРНЫХ ПРОДУКТОВ

Т.И. Шингарева, А.А. Мариненко

Рассмотрены и проанализированы существующие технологии сырных продуктов, аналогов натурального сыра. Показано, что для получения сырных продуктов используют молочное сырье разного состава и способов подготовки с частичной или полной заменой молочного жира на более дешевые его аналоги, заменители молочного жира. Предложены способы совершенствования технологий производства данной продукции, направленные на повышение ее качества и конкурентоспособности.

Введение

В последние годы во многих странах, включая Россию, приоритетным направлением является поиск дополнительных, более дешевых источников сырьевых ресурсов за счет привлечения различных видов немолочного сырья [1–3]. При этом упор делается на сырье растительного происхождения, включая заменители молочного жира (далее ЗМЖ) [4,5]. В молочной промышленности интерес к данным источникам сырья обусловлен, прежде всего, недостатком молока-сырья [6–9].

Немаловажен факт, что растительные жиры, полученные из качественного растительного сырья, по сравнению с молочным жиром имеют повышенное содержание полиненасыщенных жирных кислот и играют важную роль в профилактике и лечении нарушений липидного обмена, заболеваний сердечно-сосудистой системы, что повышает их пищевую ценность [10, 11].

В сыроделии сырные продукты с использованием ЗМЖ начали массово производиться всего несколько лет назад [12–14]. Развитию этого сегмента способствовали нарастание кризисных явлений в молочном животноводстве, снижение доходов населения из-за финансового кризиса, потребность рынка в дешевых товарах. Сегодня, к сожалению, имеет место, когда потребитель, желая употреблять белковую пищу, не в состоянии покупать сыр, который производится из дорогого молочного сырья. Существенным преимуществом ЗМЖ является то, что использование растительных жиров взамен молочного жира существенно удешевляет продукцию. По данным российского Национального союза производителей молока "Союзмолоко" в 2013 году в России было импортировано 35 тыс. тонн сырных продуктов, при этом главным импортером явилась Украина, Польша, Латвия, Литва, Дания и Франция [15, 16].

Как показывает анализ развития молочной отрасли Белоруссии и ситуации на потребительском рынке нашей страны, производство сырных продуктов до сих пор не представляло интереса для белорусских сыроделов [17,18]. В нашей стране главный приоритет был сделан на увеличение мощностей и расширение выпуска качественных, конкурентоспособных, натуральных сыров, ориентированных на экспорт. Однако в связи с изменившейся экономической ситуацией, ростом закупочных цен на молочное сырье и, соответственно, удорожанием стоимости сыров производство сырных продуктов становится высокорентабельным. При этом дешевая белковая продукция начинает все больше пользоваться спросом как на внутреннем, так и внешнем рынках. В результате, хотим мы этого или нет, но производство сырной продукции уже реалии нашего дня. И если белорусские предприятия не освоят производство этой продукции, эту нишу заполнит кто-то другой. Претендент импорта в нашу страну сырной продукции уже налично.

С другой стороны, потребителю надо дать возможность самостоятельно делать выбор в сторону предпочтения той или иной продукции, покупать сыр или сырный продукт. Для этого, в свою очередь, следует в совокупности осваивать и технологии высококачественных, более дешевых, сырных продуктов, и совершенствовать работу маркетинговых служб в торговой сети, чтобы у потребителя не было сомнения, какую продукцию они покупают.

Исходя из вышеизложенного, целью работы явилось исследование технологий получения

сырных продуктов из молока, частично и полностью обезжиренного, и заменителей молочного жира на предмет эффективности их использования при условии получения сырной продукции высокого качества.

Результаты исследований и их обсуждение

В связи с нехваткой натурального молочного сырья российскими учеными в последние годы уделяется много внимания вопросу создания технологий сырных продуктов с использованием смеси на основе сухого молока и ЗМЖ. При выработке сырных продуктов из сухого обезжиренного молока последнее предварительно проходит стадию восстановления. Известно, что по пищевой ценности восстановленное молоко практически не отличается от натурального молока, в то же время воздействие термической обработки на этапе получения сухого молока оказывает существенное влияние на белковую и минеральную части, которые по сравнению с натуральным молоком находятся в видоизменённой форме [19,20]. Лепилкиной О.В. (Россия) [21, 22] установлено, что при совместном использовании растительного жира и СОМ следует учитывать, что белки сухого молока, претерпевшие необратимые денатурационные изменения под воздействием высокой температуры при сушке, обладают пониженной реакционной способностью по сравнению с белками натурального молока. Это отрицательно сказывается, прежде всего, на устойчивости жировой эмульсии, которая в данном случае образуется за счет адсорбции белков восстановленного молока на поверхности капель растительного жира. По сравнению с нативной белково-липоидной оболочкой молочных жировых шариков такая оболочка менее устойчива и может впоследствии легко разрушаться под воздействием термомеханических факторов в процессе изготовления сырного продукта. Указанные обстоятельства отражаются на ходе формирования структуры продукта, и прежде всего на процессе образования сычужного сгустка.

Учитывая особенности применения восстановленного молока, в сравнении с натуральным, при выработке сырных продуктов рядом ученых были предложены способы совершенствования существующих технологий натуральных сыров, ориентированные на получение качественных сырных продуктов, что приведено ниже.

Известен способ производства сырных продуктов (патент РФ № 2443117), согласно которому для восстановления синергетической способности сычужного геля (сгустка), выработанного из молочных смесей (молочный составной продукт или молокосодержащий продукт) на основе сухого обезжиренного молока, нормализованного по жиру сливками или эмульсией, рекомендовано вводить в состав молочных смесей концентрат казеина в определенном соотношении. Это позволяет восстановить нарушенное на стадии производства СОМ соотношение между казеином и сывороточными белками.

Разработан способ производства сырного продукта, предусматривающий улучшение сычужной свертываемости смеси из натурального молока, восстановленного обезжиренного молока и заменителя молочного жира путем внесения в смесь стабилизатора комплексного состава, состоящего из моно- и диглицеридов, каррагинана и гуаровой камеди [23]. Однако загущение водной среды смеси уменьшает подвижность молекул сычужного фермента и эмульгатора (моно- и диглицеридов), что отрицательно сказывается на эффективности их участия в процессе формирования структуры сгустка. Внесение эмульгатора в водную фазу в составе комплексной добавки совместно с каррагинаном и гуаровой камедью снижает эффективность его адсорбции на поверхности жировых шариков. Из-за повышенного содержания воды, связанной с молекулами каррагинана и гуаровой камеди, сгусток не достигает необходимой упругости и плохо отдает сыворотку во время синерезиса.

Известен способ производства сырного продукта (патент РФ 2403792), направленный на ускорение процесса свертывания и повышение качества сгустка, согласно которому сухое обезжиренное молоко восстанавливают, в расплавленный заменитель молочного жира вносят дистиллированные моноглицериды и перемешивают, а затем в часть восстановленного молока из расчета получения 29,5 % – 30,5 %-ной жировой эмульсии вносят расплавленный заменитель молочного жира с добавленными дистиллированными моноглицеридами, пере-

мешивают и гомогенизируют, полученную эмульсию смешивают с оставшейся частью восстановленного молока, перемешивают, пастеризуют, охлаждают, вносят сычужный фермент и свертывают до образования сгустка. Часть восстановленного молока из емкости массой из расчета получения 29,5 % – 30,5 %-ной жировой эмульсии нагревают до – 45 °С – 60 °С, соединяют с расплавленным заменителем молочного жира с добавленными дистиллированными моноглицеридами, перемешивают 5–10 мин и гомогенизируют при температуре 53 °С – 57 °С и давлении 8,5–9,5 МПа. При гомогенизации происходит диспергирование жировой фазы до мелких глобул, на поверхности которых формируется оболочка из белков, адсорбирующихся из водной среды, и дистиллированных моноглицеридов, адсорбирующихся изнутри каждой жировой глобулы. При этом на поверхности жировых глобул формируется плотная оболочка из взаимодействующих между собой дистиллированных моноглицеридов и белков, обеспечивающая стабильность эмульсии. В данном случае дистиллированные моноглицериды, благодаря своим ярко выраженным поверхностно-активным свойствам, выполняют роль связующего элемента между белками и жиром, упрочняя связь между ними. Такой способ подготовки смеси позволяет ускорить процесс свертывания и повысить качество сгустка.

Известна технология сырного продукта «Юбилейный» (типа «Голландский») ТУ 9225-001-00425610-2006, включающая, в отличие от натурального сыра, такие операции, как восстановление сухого обезжиренного молока; расплавление ЗМЖ при температуре 60 °С – 65 °С; получение молочно-жировой эмульсии путем смешивания ЗМЖ с предварительно подогретым обезжиренным молоком при температуре 60 °С – 65 °С до массовой доли жира в молочно-жировой смеси 30 %; эмульгирование (с помощью центробежного насоса или диспергатора); гомогенизацию при температуре 60 °С – 65 °С и давлении 8–9 МПа, нормализацию обезжиренным молоком до требуемой жирности.

Согласно способу (патент RU 2291623), в отличие от технологии сырного продукта «Юбилейный», здесь присутствует такая операция, как биоактивация смеси, полученной из восстановленного молока и ЗМЖ, которая проводится после внесения в нормализованную смесь закваски и хлористого кальция (из расчета 10 г безводной соли на 100 кг молока), далее смесь выдерживают при температуре 34 °С – 37 °С в течение 30–50 мин. После чего вносят дополнительно хлористый кальций из расчета 10–20 г безводной соли на 100 кг молока, раствор молокосвертывающего фермента и осуществляют свертывание. Авторами отмечается, что применение данного способа обеспечивает необходимую степень деминерализации ККФК и получение сырного продукта в 15-суточном возрасте стабильно хорошего качества с пластичной консистенцией.

В Республике Беларусь разработана технология сырного продукта (ТИ ВУ 790186558.015-2011, РУП «Институт мясо-молочной промышленности») на основе смеси, которая состоит из натурального цельного молока с добавлением натурального обезжиренного молока и ЗМЖ в количестве 50 %, 80 % и 98 % от требуемого содержания жира в продукции. В данной технологии подготовка молочно-жировой эмульсии аналогична вышерассмотренным технологиям, за исключением получения менее концентрированной эмульсии: 20 %, вместо 30 %, приготовленной на натуральном, а не восстановленном молочном сырье, которая также подвергается гомогенизации.

Известна технология продукта пищевого «СЛАВЯНСКИЙ» (ТИ 9292 - 013 - 91151093 – 2013), где в качестве молочного сырья применяется не только восстановленное обезжиренное молоко, но и натуральное или сгущенное обезжиренное молоко, с введением в него ЗМЖ при температуре 60 °С – 65 °С и эмульгированием полученной эмульсии 20 % – 30 % жирности. В отличие от вышерассмотренных в данной технологии процесс гомогенизации молочно-жировой эмульсии отсутствует.

Таким образом, в большинстве известных технологий сырных продуктов, аналогов натуральных сыров, в качестве основного молочного сырья применяют молоко восстановленное, частично или полностью обезжиренные. Однако для Белоруссии, где натурального молочного сырья сегодня производится в достаточных больших объемах, целесообразно создавать

высокоэффективные технологии сырных продуктов не на основе сухого, а натуральном молоке с заменой молочного жира на ЗМЖ.

При этом все вышерассмотренные способы производства сырных продуктов предполагают проведение нормализации в два этапа: первый – получение молочно-жировой эмульсии жирностью 20 % – 30 % и ее гомогенизацией, и второй – разбавление этой эмульсии обезжиренным молоком до требуемой жирности. Однако такие способы прежде всего хорошо подходят для оборудования, которым были оснащены сыродельные предприятия в конце прошлого века, где в основном применяли нормализацию молока смешением. Сегодня при использовании на белорусских сыродельных предприятиях современных сыродельных линий с возможностью проведения нормализации молока в потоке представляет интерес более детально изучить созданные под это оборудование технологии сырных продуктов.

Так, например, создана технология продукта сырного «Российский особенный» (ТИ ВУ 190513389.042-2011, ООО «БелХансен»), согласно которой приготовление молочно-жировой основы возможно проводить следующим способом. Молоко (обезжиренное полностью или частично) подогревают на пастеризационной установке до температуры 45 °С – 60 °С; предварительно расплавленный жир подают насосом-дозатором, осуществляя его распыление в потоке подогретого нормализованного молока. Далее молочно-растительную смесь направляют на бактофугирование. Смесь после бактофугирования термизируют и охлаждают до температуры созревания (8 °С – 12 °С). Созревшую смесь пастеризуют (72 °С – 76 °С), охлаждают до температуры свертывания (32 °С – 34 °С) и далее проводят выработку продукции в режиме, стандартном для ферментативных сыров российского типа ускоренного созревания.

Как видно, в данной технологии предлагается нормализация молочно-жировой основы в потоке и при этом гомогенизация смеси отсутствует.

Обобщая имеющиеся способы выработки сырной продукции с заменой молочного жира на ЗМЖ, можно выделить два основных способа предварительной подготовки смеси, которые отражены на схеме (рисунок 1).

Известно, что в сравнении с оболочками жировых шариков молока оболочки молочно-жировой эмульсии с использованием ЗМЖ формируются в основном из молочных белков и становятся более уязвимыми со стороны микрофлоры и, прежде всего, липолитической. Сегодня имеется много положительной информации о свойствах кормовых дрожжей, которые являются одним из лучших источников полноценного белка, хорошо дополняют белки растительных кормов. Поэтому многие животноводы включают в рацион коров кормовые добавки, содержащие дрожжи [24].

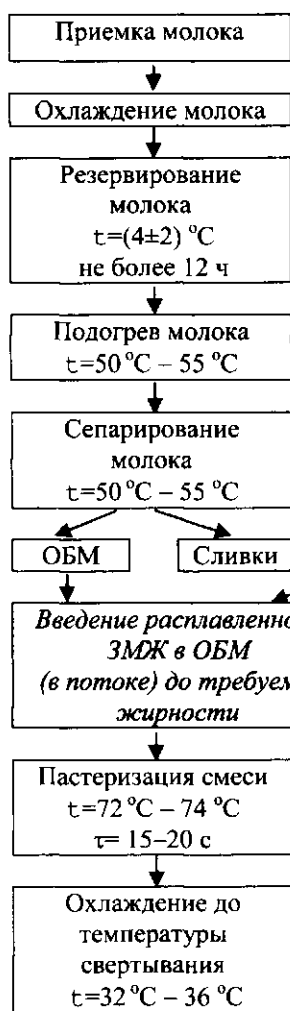
С другой стороны, еще Королевым А.С. отмечено, что теоретически возможно наличие трех по существу различных путей заражения молока микрофлорой кормов: внутренний путь – через стенки кишечника, кровяной ток и вымя; и два внешних – через экскременты, воспринявшие микрофлору корма, и с частицами корма, непосредственно попадающими в молоко [25].

До недавнего времени главными источниками обсеменения являлись второй и третий пути загрязнения. Первый путь считался маловероятным и принимался во внимание лишь по отношению к патогенным микробам. Однако в связи с наличием сегодня в кормовых добавках разноплановой микрофлоры проблема микробного загрязнения молочного сырья, передающегося внутренним путем и сказывающегося на качестве продукции, приобретает особую актуальность.

Таким образом, учитывая существующие технологии в области сырных продуктов и имеющиеся мощности белорусских предприятий, требуют дополнительных исследований совершенствование способов предварительной подготовки сырья на основе натурального молока и ЗМЖ. Требуется научно-практический анализ состава и свойств используемых ЗМЖ на предмет их пищевой и биологической ценности. Представляет также интерес исследование микробиологических и технологических аспектов процесса сычужной коагуляции и выработки продукции из молочной смеси с ЗМЖ.

I способ:

нормализация в потоке (обезжиренное молоко (ОБМ) + заменитель молочного жира (ЗМЖ))



II способ:

нормализация смешением двухстадийная

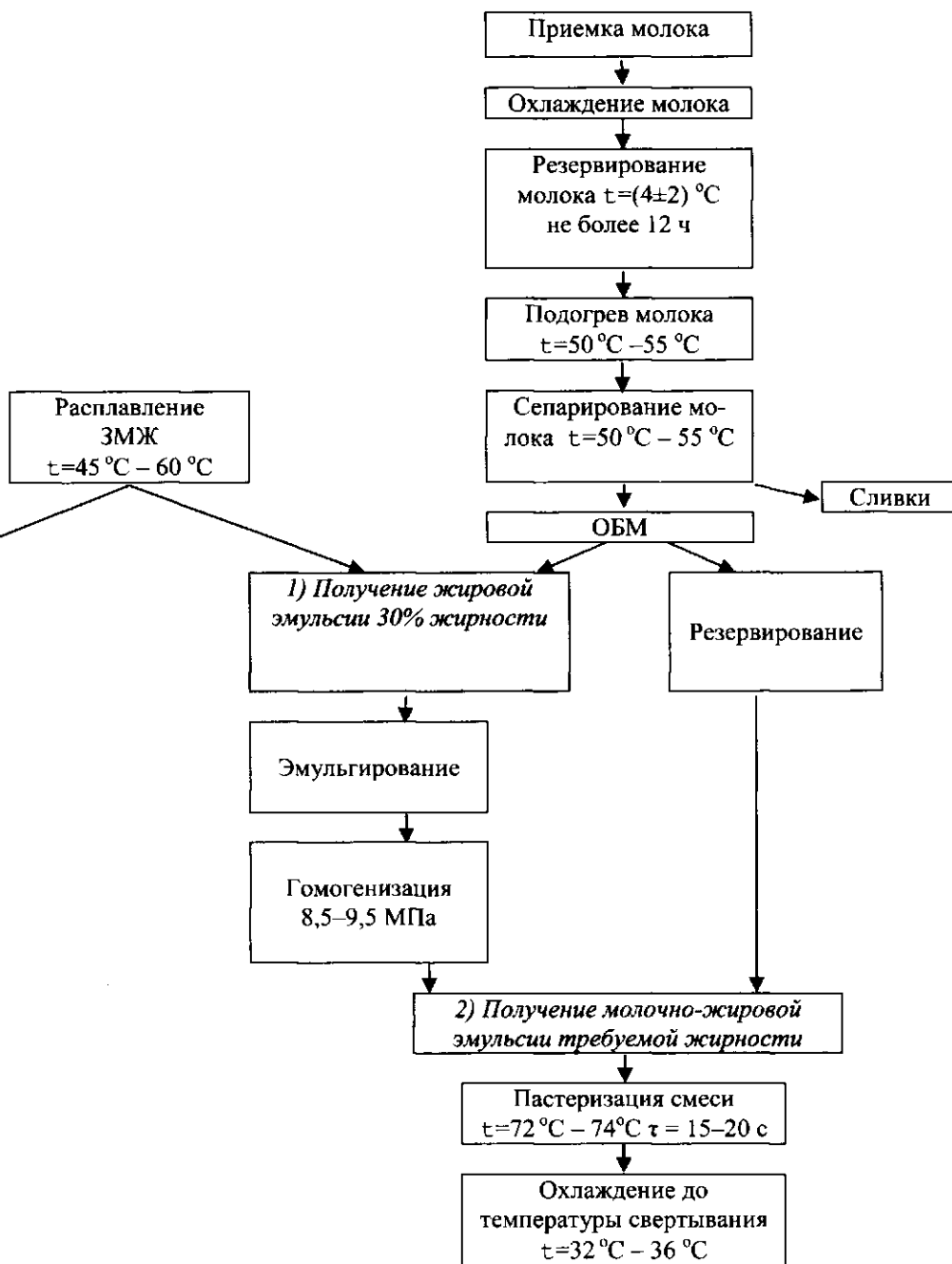


Рисунок 1 – Способы предварительной подготовки нормализованной молочно-жировой смеси для сырных продуктов

Заключение

В нашей стране нет недостатка в натуральном молочном сырье, поэтому целесообразно создавать новые технологии более дешевых видов сырных продуктов на основе натурального молока при замене молочного жира на высококачественные виды ЗМЖ. Существующие сегодня технологии производства сырных продуктов предполагают проведение нормализации способом смешения в две стадии: 1-я – получение молочно-жировой эмульсии жирностью 20 % – 30 % и ее гомогенизацией, и 2-я – разбавление этой эмульсии обезжиренным молоком до требуемой жирности. Однако на многих сыродельных предприятиях нашей страны применяют сыродельные линии, где нормализация молока проводится в потоке. Поэтому представляет практический интерес разработка технологий сырных продуктов с полу-

чением нормализованной молочно-жировой смеси в одну стадию – с нормализацией в потоке и без ее гомогенизации. Показано, что требуются дополнительные исследования способов получения сырных продуктов, включая предварительную подготовку сырья, а также микробиологических и технологических аспектов процесса сычужной коагуляции и выработки продукции.

Литература

- 1 Остроумов, Л.А. Перспективы развития отечественного сыроделия // Молочная промышленность, 1999. № 2. – С. 3–6.
- 2 Юрченко, Н.А. Использование продуктов переработки люпина в производстве мягких сыров / Н.А. Юрченко // Актуальные проблемы техники и технологии переработки молока: Сборник научных трудов. Выпуск 5 – Барнаул, 2008. – С. 200–203.
- 3 Горлов, И.Ф. Мясные и молочные продукты с растительными наполнителями / И.Ф. Горлов, Л.Г. Сапожникова // Пищевая промышленность. 1998. – № 1. – С. 66–67.
- 4 Дудкин, М.С. Новые продукты питания / М.С. Дудкин, Л.Ф. Щелкунов. – М.: МАИК «Наука», 1998. – 304 с.
- 5 Использование жиров немолочного происхождения в молочной промышленности: Обзорная информация / В.А. Самодуров, М.С. Уманский, Г.Г. Шилер, Г.С. Полярова, В.В. Соколова, Р.М. Мурашова. М.: ЦНИИТЭИ-мясомолпром. – 1982. – 34 с.
- 6 Подобедов, А.В. О дефиците белка в России и его устранении за счет производства переработки сои // Пищевая пром-сть. – 1998. – №8. – С. 30–33.
- 7 Рогов И.А. Белок в питании населения России: Потребности, фактическое потребление, традиционные и новые источники / И.А. Рогов, В.Г. Высоцкий // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1997. – № 6. – С. 52.
- 8 Проблемы молочной отрасли Украины [Электронный ресурс] – 8 ноября 2011. – Режим доступа: <http://selcoop.ru/articles/problemy-molochnoy-otrasli-ukrainy>.
- 9 Молочная отрасль Украины: можно ли вернуть утраченный потенциал? [Электронный ресурс] – 23 марта 2014. – Режим доступа: <http://sever.lg.ua/2014-03-23-molochnaya-otrasl-ukrainy-mozhno-li-vernut-utrachennyi-potentsial>.
- 10 Ипатова, Л.Г. Жировые продукты для здорового питания. Современный взгляд / Л.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова, А.П. Нечаев, В.А. Тутельян. – М.: ДеЛи принт. – 2009. – 396 с.
- 11 Петровский, К.С. Гигиена питания / К.С. Петровский // М.: Медицина. – 1975. – 412 с.
- 12 Юрченко, Н.А. Биотехнологические основы производства комбинированных сыров. – Новосибирск: ИПЦ «Юпитер». – 2006. – 180 с.
- 13 Свириденко, Ю.Я. Сыры и сырные продукты функционального назначения / Ю.Я. Свириденко, И.А. Шергина, О.В. Лепилкина // Сыроделие и маслоделие. – 2007. – № 2. – С. 18–19.
- 14 Лепилкина, О.В. Сырные продукты с растительными жирами: Монография / О.В. Лепилкина. – М.: Изд-во Россельхозакадемии. – 2009. – 182 с.
- 15 Россия запретит ввозить из Латвии сырные изделия <http://www.ves.lv/rus/bussines/rossiya-zapretit-vvozit-iz-latvii-syrnye-izdeliya>.
- 16 Сир з пальмовою олією з'явився в Україні лише чотири роки тому. <http://delo.ua/business/syr-s-palmovym-maslom-pojavilsja-v-ukraine-vsego-chetyre-goda-naza-173882/> © delo.ua
- 17 Настоящее и будущее молочной отрасли Белоруссии. Интервью ИА Dairy News с И.О. министра сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь – Леонидом Мариничем. – [Электронный ресурс] – 11 июля 2012. – Режим доступа: <http://www.dairynews.ru/interview/nastoyashchee-i-budushchee-molochnoy-otrasli-belor.html>.
- 18 Обзор рынка сыров Республики Беларусь [Электронный ресурс] – 31 мая 2013. – Режим доступа: <http://www.infobaza.by>.
- 19 Липатов, Н.Н. Производство восстановленных и рекомбинированных молочных продуктов, – ЦНИИТЭИ-Мясомолпром, 1981. – 49 с.
- 20 Липатов, Н.Н. Восстановленное молоко // Н.Н. Липатов, К.И. Тарасов. – М.: Агропромиздат. – 1985. – С. 150–155.
- 21 Лепилкина, О.В. «Физико-химические аспекты и научное обоснование технологий сырных продуктов с растительными жирами» / Автореф. дис. доктора. техн. наук: 05.18.04. – Ставрополь, 2010. – 49 с.
- 22 Лепилкина О. В. Физико-химические аспекты и научное обоснование технологий сырных продуктов с растительными жирами: дисс. ... д-ра. тех. наук: 05.18.04 / О. В. Лепилкина; ВНИИМС. – Углич, 2010. – 426 с.
- 23 Владимова, Л. Я. Производство сырных продуктов / Л.Я. Владимова // Сыроделие и маслоделие. – 2007. – № 1. – С. 35.
- 24 «Дрожжи кормовые Протеин 43–46%». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://podvorie.all.biz/kormovaya-dobavka-drozhzhi-kormovye-protein-43-46-g2195790>
- 25 Королев, С.А. Основы технической микробиологии молочного дела / С.А. Королев // Пищевая пром-сть. – М. – 1973. – 344 с.

Поступила в редакцию 27.11.2014