

ISSN 2220-8755

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ

**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР НАЦИОНАЛЬНОЙ
АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ ПО ПРОДОВОЛЬСТВУ**

**РУП «ИНСТИТУТ МЯСО-МОЛОЧНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ»**

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
ПЕРЕРАБОТКИ
МЯСНОГО И МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ**

**СБОРНИК
НАУЧНЫХ ТРУДОВ**

Минск 2007

Содержание

Основные тенденции развития мясо-молочной промышленности Республики Беларусь – проблемы и решения <i>Мелешеня А.В.</i>	5
Брэнд и товарный знак, как неотъемлемые атрибуты рынка <i>Мелешеня А.В., Суслов С.А., Климова М.Л.</i>	12
Технологические аспекты подбора культур в состав консорциумов при разработке бактериальных концентратов <i>Малашевич В.В., Гусакова Л.А., Сотченко О.Г., Дудко Н.В., Кононович Е.М., Сафроненко Л.В.</i>	18
Некоторые аспекты оптимизации питательных сред для культивирования <i>Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus</i> <i>Жабанос Н.К., Борунова С.Б., Фурик Н.Н., Дудко Н.В., Сафроненко Л.В.</i>	22
Влияние компонентов питательной среды на скорость роста лактококков <i>Сотченко О.Г., Дудко Н.В., Кравченко Н.С., Сафроненко Л.В.</i>	28
Оценка медико-биологических свойств микроорганизмов, предназначенных для производства продуктов детского питания <i>Жабанос Н.К., Дудко Н.В., Сафроненко Л.В., Фурик Н.Н., Тумилович Е.В.</i>	33
Новый вид пробиотических кисломолочных продуктов <i>Фурик Н.Н., Жабанос Н.К., Дудко Н.В., Сафроненко Л.В., Богданова Л.Л.</i>	39
Использование концентратов молочно-сывороточных, стандартизированных по белку и кальцию, для производства сухих напитков <i>Валякина Е.М., Трофимова Т.В., Ефимова Е.В., Ключенко А.В.</i>	45
Повышение эффективности производства сухих молочных продуктов <i>Дымар О.В., Кажуро А.Н.</i>	52
Использование пахты для производства мягких сыров <i>Валякина Е.М., Ефимова Е.В., Серебрянская М.Т.</i>	61
Разработка технологии нового вида сыра с высокой температурой второго нагревания (типа «Эмментальского») <i>Объедков К. В., Фролов И. Б., Гакотина О. Э.</i>	68
Развитие рынка и сравнительный анализ составов заменителей цельного молока <i>Чаевский С.И., Дымар О.В.</i>	74
Исследования влагосвязывающих свойств ряда гидроколлоидов с целью последующего создания отечественных стабилизаторов для молочной промышленности <i>Варганов В.А., Пинчук Г.П., Бадлюк Д.Д.</i>	83
Рациональные схемы разделки мяса для розничной торговли <i>Шалушкова Л.П., Гордынец С.А.</i>	90
Перспективы использования мяса телятины в технологии производства продуктов детского питания <i>Гордынец С.А., Петрушко С.А.</i>	99
Тенденции развития производства замороженных мясных полуфабрикатов <i>Гордынец С.А., Шалушкова Л.П., Ветров В.С.</i>	106
Новые виды колбасных изделий для питания дошкольников и школьников <i>Гордынец С.А., Шалушкова Л.П., Кусонская Т.В., Мадзиевская Т.А., Шункевич Т.М.</i>	113

Теоретические основы разработки кормов для кошек и собак <i>Гриб Е.Н., Яхновец Ж.А., Коваленко И.А.</i>	121
Особенности использования пряностей в современных технологиях мясопроизводства <i>Ветров В.С., Филиппович М.О.</i>	124
К обоснованию выбора рабочих органов машин измельчения мясного сырья <i>Груданов В.Я., Ветров В.С., Филиппович М.О.</i>	130
Оценка категоричности мясных туш свиней по содержанию мышечной ткани <i>Кашиников В.Д., Ветров В.С., Шейко Р.И.</i>	136
Новые технологии дезинфекции на предприятиях мясо и птицеперерабатывающей промышленности Республики Беларусь <i>Ховзун Т.В., Лобанов Ю.В., Высоцкий А.Э.</i>	142
Методика теплового и гидравлического расчета коаксиальных теплообменных аппаратов <i>Дымар О.В., Бабенко В.А.</i>	151
Особенности конструкции коаксиального теплообменного аппарата <i>Дымар О.В.</i>	162

**ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ
МЯСО-МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ – ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ**

Мелещенко А.В.

С целью конкретизации мер по реализации Государственной программы возрождения и развития села на 2005-2010 годы по переработке мясного и молочного сырья постановлением Совета Министров Республики Беларусь 15 июля 2005 года №792 была утверждена Программа развития мясной и молочной промышленности на 2005-2010 годы.

Согласно Программе, предусмотрено техническое перевооружение предприятий мясной и молочной промышленности, а также меры, направленные на применение безотходных технологий при переработке сырья, расширение ассортимента, повышения конкурентоспособности производимой продукции и снижения энергозатрат. За 2005-2006 годы перерабатывающими предприятиями освоено инвестиций: в мясной отрасли - 151 млрд. рублей; в молочной - 341 млрд. рублей.

Техническое переоснащение позволило внедрить международные стандарты ИСО серии 9000 на 21 мясокомбинате и 50 молочных заводах, а также системы анализа рисков и критических контрольных точек НАССР на 13 мясокомбинатах и 22 молочных заводах, что способствовало продвижению продукции за рубежом. Экспортные ветеринарные номера имеют 23 мясокомбината и 54 молочных завода.

В 2006 году чистая прибыль по мясной отрасли составила более 81 млрд. рублей, по молочной – более 23,3 млрд. Анализ работы предприятий показывает, что результаты финансово-хозяйственной деятельности в значительной степени зависит от структуры производства, уровня загрузки производственных мощностей, комплексного использования сырья.

Вместе с тем, за 2006 год с отрицательными финансовыми показателями вышли 18 молокоперерабатывающих организаций, или 29 процентов от общего числа.

За 2006 год молокоперерабатывающими организациями реализовано на экспорт 50% произведенной молочной продукции (2354,0 тыс. тонн или 120 процентов к 2005 году), в том числе: 51,6 тыс. тонн масла животного, 62,9 тыс. тонн сыров твердых, 132,8 муб молочных консервов, 26,2 тыс. тонн сухого цельного молока, 51,2 тыс. тонн сухого обезжиренного молока, 9,7 тыс. тонн казеина технического, 160,9 тыс. тонн цельномолочной продукции.

На финансовое состояние предприятий мясной и молочной промышленности негативно сказывается отвлечение оборотных средств в дебиторскую задолженность, авансирование неплатежеспособных сельскохозяйственных организаций.

Децентрализация производства, а также отсутствие четкой специализации как в рамках областей, так и республики в целом приводит к неоправданным дополнительным капитальным затратам (обновление оборудования для широкого ассортимента продукции на каждом предприятии увеличивает затраты на его приобретение на 30-50%), нерациональному использованию сырьевых ресурсов, увеличению удельных издержек, снижению доходности. На крупных предприятиях, как правило, эффективность производства значительно выше, чем на малых.

Возникает объективная необходимость в усилении концентрации производства, перепрофилировании малых бесперспективных предприятий. Концентрация предполагает расширение сырьевых зон предприятий до оптимальных размеров при максимально возможном увеличении объемов поставок сырья на завод.

Внедрение специализации позволяет ликвидировать потери времени, вызываемые переходом предприятий с выработки одного изделия на другое, упростить структуру производства и управления. При относительно небольших затратах на проведение организационных и технических мероприятий,

специализация даёт возможность лучше использовать материальные и трудовые ресурсы, увеличить объём выпуска продукции и улучшить качество продукции, снизить себестоимость её производства.

В области производства животноводческого сырья необходимо в первую очередь повышение его качества путем введения требований, гармонизированных с требованиями России и стран ЕС, применение систем качества ИСО-9000 и контроля критических контрольных точек (НАССР) в сельскохозяйственных организациях. Необходима работа по повышению продуктивности животных, созданию новых пород, использованию современных технических средств для получения, первичного хранения и транспортирования молока. Для поставки сырья для производства продуктов детского питания необходимы специализированные фермы и комплексы.

Более активно требуется продвижение отечественной продукции, в том числе за счет централизованной рекламы белорусской продукции в СМИ других стран, создания сбытовых корпораций (групп предприятий) по продуктовому и региональному принципу.

Важно создание структур по отраслевому (продуктовому) принципу (в виде ассоциаций, союзов) для отстаивания интересов перерабатывающих предприятий на внешнем рынке, решения общих вопросов: выступать заказчиком исследований рынка, сформировать структуры по крупнооптовой закупке необходимых импортируемых ресурсов, экспорту продукции, создания стимулирующих систем качества сырья и готовой продукции и т.д.

В настоящее время информационное обеспечение агрокомплекса Беларуси недостаточное. Непрозрачность информационного пространства аграрного рынка ведет к необоснованному росту затрат на маркетинговые исследования каждого предприятия, повышению издержек производства и, следовательно, к росту цен, необоснованной их дифференциации между различными рынками, а, в конечном итоге, к негативным воздействиям на рыночные системы агропромышленного комплекса. При недостатке

информации неизбежны лишние затраты и снижение качества решений управляющих структур хозяйствующих субъектов.

В то же время, например, в США на промышленную информацию тратятся 1,3 млрд. долларов США в год. Там выстроена мощная многоуровневая структура, позволяющая как добывать необходимую информацию, так и распространять ее, а также обрабатывать, сортировать, анализировать, комментировать, адаптировать и т. д. Любому американскому промышленнику доступна ценовая, статистическая, правовая, технологическая, агрономическая, климатическая информация как на платной, так и на бесплатной основе.

Заслуживает пристального внимания и то, что маркетинговый потенциал не реализуется в должной степени. В большинстве случаев существующие на предприятиях маркетинговые системы неэффективны, так как направлены только на повышение объема реализации и слабо учитывают такие результаты коммерческой работы, как удовлетворенность клиентов продукцией, стабильный задел на будущее в качестве сильных брендов, управляемость процессом реализации и т.д.

Основными направлениями диверсификации производства в молочной промышленности должны стать:

1. Расширение ассортимента и увеличение объемов производства нежирной молочной продукции (сыров, молока, кисломолочных продуктов);

2. Расширение ассортимента вторичной молочной продукции, включая сыворотку, обрат и пахту с использованием растительных, плодово-ягодных и других наполнителей;

3. Производство пищевых молочно-белковых концентратов для дальнейшего их использования при производстве творога, мягких сыров, колбасных изделий и т.д.

4. Производство диетических и лечебно-профилактических кисломолочных продуктов;

5. Переработка молочной сыворотки в сухие и жидкие лечебно-профилактические средства для молодняка сельскохозяйственных животных на

основе молочнокислых микроорганизмов;

6. Применение мембранных способов обработки сыворотки с получением подсырных и творожных сывороточных концентратов для производства пищевых продуктов;

7. Применение фракционной переработки молочной сыворотки с получением лактозы и ее производных;

Первоочередными мероприятиями, обеспечивающими энергоресурсосбережение на предприятиях мясо-молочной промышленности, должны стать:

- модернизация котельных и систем паро- теплоснабжения;
- модернизация холодильников с оптимальным сочетанием центральных систем на основе аммиака и локальных систем на основе фреона;
- при сушке цельного молока, а также сыворотки - замена устаревших вакуумно-выпарных установок на современные, либо переход на мембранные методы концентрации;
- активное использование теплообменного оборудования, позволяющего сократить потери технологического тепла.

Как показывает практика ведущих предприятий республики, целенаправленно выполняющих данные мероприятия, затраты на их проведение окупаются за 1,5-2 года.

В молочной промышленности все более серьезной проблемой является использование сыворотки. Необходимо заострить внимание на двух взаимосвязанных вопросах: переработка сыворотки и производство заменителей молока. При совместном решении этих проблем необходимо исходить из принципов специализации и концентрации производств, что позволит полнее использовать возможности, предоставляемые современными технологиями и существенно снизить удельные капитальные затраты.

Основные направления утилизации сыворотки в настоящее время это: возврат в хозяйства с целью выпойки скоту; слив в канализацию или на поля фильтрации; сушка.

Возврат сыворотки в хозяйства порождает проблемы транспортирования продукта с низким содержанием сухих веществ, необходимости охлаждения ее для транспортировки и хранения и нагрева, необходимого при выпойке.

Слив в канализацию или на поля фильтрации приводит к серьезным последствиям. При попадании сыворотки в сточные воды нарушается работа канализационных очистных сооружений. По оценкам специалистов, 1 тонна сыворотки, по сложности утилизации на очистных сооружениях, соответствует 100 т бытовых сточных вод. При подаче сыворотки на поля фильтрации происходит разложение белков, лактозы, минеральное засоление почвы и грунтовых вод.

При этом следует отметить, что основным принципам глубокой переработки сырья – отсутствие отходов и отсутствие продукции, в которую не вложена добавочная стоимость – наиболее соответствует процесс сушки. Вместе с тем, используемое оборудование и технологии сушки не соответствуют современным требованиям качества конечного продукта и экономичности работы.

При установлении цен на газ для республики на уровне 180-200 долл.США за 1 тыс.м³ экономически оправданным будет переработка сыворотки на предприятиях с объемом переработки не менее 1000 т в сутки (в настоящее время на большинстве предприятий перерабатывается 100-150 тонн в сутки). В Западной Европе сыворотка перерабатывается на крупнейших заводах с объемом переработки до 2 млн. тонн в год.

С целью повышения эффективности государственного регулирования необходимо выработать обоснованный порядок регулирования производства и реализации сельскохозяйственной продукции, продуктов ее переработки, централизованной поддержки агропромышленного производства, который был бы стабильным (или изменялся согласно установленной схеме) с целью создания для товаропроизводителей прогнозируемых условий хозяйственной деятельности и возможности заранее приспособиться к изменениям внешней экономической среды. Особенно это касается механизма повышения

закупочных цен на сырье, так как предприятиям как правило недостаточно времени для заключения договоров по новым ценам, внесения изменений в действующие договора.

По опыту зарубежных стран требуется выработать эффективную политику сглаживания сезонности производства сельскохозяйственного сырья за счет применения сезонных надбавок за реализованную продукцию. В результате не потребуется значительных средств на закладку продукции, особенно молочной, на хранение, будет сглажена сильная зависимость от погодных условий в летнее время, уменьшится потребность в выработке цельномолочной продукции из восстановленного молока (что в 1,5 раза дороже, чем из свежего). Данная мера позволит предприятиям молочной промышленности извлекать дополнительную прибыль за счет реализации молочной продукции на экспорт в зимние месяцы по сравнительно более высоким ценам. Кроме этого, дополнительный экономический эффект будет получен в связи с повышением уровня использования производственных мощностей и сокращения удельных условно-постоянных затрат.

БРЭНД И ТОВАРНЫЙ ЗНАК, КАК НЕОТЪЕМЛЕМЫЕ АТРИБУТЫ РЫНКА

Мелещенко А.В., Сулов С.А., Климова М.Л.

Многие исследователи считают, что понятие «бренд», имеющее значение личного клейма или торговой марки, появилось еще в Древнем Египте. Многие найденные при раскопках античные светильники, древние китайские фарфоровые изделия отмечены следами личного клейма мастеров. Средневековые цеховые ремесленники помечали свои изделия «фирменными» знаками, таким образом, идентифицируя товар и гарантируя его качество.

По мнению маркетологов первыми торговыми марками (в современном представлении) были фирменные сорта американского табака - Smith's Plug and Brown и Black's Twist, появившиеся на рынке в середине XIX века. В конце XIX - начале XX века брендинг начал развиваться повсеместно. Появилось большое количество брендинговых агентств, которые проводили весь комплекс мероприятий по продвижению товара. Однако расцвет брендинга пришелся на 50-60-е годы прошлого века. Эти годы характеризуются экономическим подъемом, наличием громадного по емкости мирового рынка, появлением новых товаров, не имеющих очевидных различий. В этих условиях на смену краткосрочной маркетинговой политике по продвижению товаров пришли стратегические программы формирования ценности бренда. Аналитики считают, что пик брендинга пришелся на весну 1998 года, когда компании Disney и McDonald's подписали соглашение о взаимном продвижении своих торговых марок на рынок.

С развитием научно-технического прогресса стал необходим инструментарий, позволяющий выявить качественный товар в массе аналогичной продукции. Исторический опыт свидетельствовал о том, что

потребители всегда предпочитают товар, качество которого гарантируется личным клеймом или брэндом владельца.

На сегодняшний день под брэндом понимают товар, который в полной мере удовлетворяет потребности потребителей, которые могут быть как истинными, так и ожидаемыми. Рыночная стоимость и уровень продаж брэндового товара значительно выше стоимости и уровня продаж аналогичных по потребительским свойствам товаров. Разница в цене на брэндовые и небрэндовые товары примерно одного качества даже в одной торговой точке может различаться в десятки раз при разнице в себестоимости не более 10-20%. Сильный брэнд имеет долгосрочную перспективу, является надежным вложением инвестиций, принося владельцу порой весьма существенный доход, и практически неуязвим для конкурентов. Таким образом, можно констатировать, что высокая рыночная стоимость сильного или развитого брэнда (strong brand) определяется, в основном, высокой добавленной стоимостью торговой марки. Благодаря этим факторам стоимость сильного брэнда может существенно превышать стоимость материальных активов владельца. Сильным считается такой брэнд, который знают и по ключевым элементам могут отличить от других марок более 60% потребителей данной товарной категории. Если брэнд знают и различают от 30 до 60% потребителей, то его можно назвать развивающимся брэндом (необходимо отметить, что развивающийся брэнд может как усиливаться, так и ослабляться). Брэнд, который знают и различают менее 30% потребителей, рассматривается как слаборазвитый и фактически это уже не брэнд.

Сильные брэнды стоят миллионы, даже миллиарды долларов и составляют львиную долю капитализации компаний-владельцев, повышая стоимость акции на 5–7% . Так например, в конце прошлого века балансовая стоимость компании CocaCola (брэнд № 1 в мире) составляла менее 10% от общей стоимости компании. Другими словами, более 90% стоимости компании CocaCola определялась стоимостью брэнда (около \$70 млрд.). Рыночная стоимость брэндов зависит от многих параметров: уникальности,

прибыльности, стабильности, динамики продаж, возможности использования в смежных видах бизнеса, срока присутствия на рынке, доверия потребителей, известности и т. д. В список десятка других самых дорогих брэндов входят Microsoft, IBM, GE, Intel, Nokia, Disney, McDonald's, Toyota, Marlboro. Их суммарная стоимость превышает \$260 млрд.

На практике часто путают два близких понятия - брэнд и торговую марку (товарный знак). Их отличие заключается в том, что смысловое значение брэнда значительно шире, поскольку брэнд – это совокупность названия, внешнего вида, репутации, а также ожиданий, ассоциаций и оценок, приписываемых товару самими потребителями (имидж товара или имидж брэнда), а торговая марка – только средство индивидуализации товара и услуг. Таким образом, очевидно, что брэнд как бы «произрастает» из торговой марки и не всякая торговая марка становится брэндом. Естественно и устойчивость брэнда по сравнению с торговой маркой значительно выше. Товарный знак, логотип, слоган, фирменный стиль и т.д. можно зарегистрировать, а брэнд, который не является юридическим понятием, нельзя.

При появлении нового товара на рынке у потребителя создается об этом товаре какое-то мнение. Если этот процесс пустить на самотек, то весьма вероятно, что оценка товара окажется негативной. Отчасти из-за недостатка информации, отчасти по чисто субъективным причинам: потребители могут не оценить товар должным образом, преувеличить имеющиеся недостатки или даже придумать новые. Управляемый брэнд позволяет «высветить» все достоинства товара и выделить его из массы аналогичных.

Процесс создания брэнда и управления им называется брэндингом (branding) и включает в себя не только создание нового брэнда, но его усиление, ре-позиционирование, обновление, расширение и углубление. В каждый конкретный момент времени любой брэнд обладает определенным имиджем, т.е. уникальным набором характеристик и свойств (возможно даже вымышленных или преувеличенных) в глазах потребителей. По существу, имидж брэнда представляет собой мнение потребителей о товаре по принципу

«здесь и сейчас» и его можно сформировать или даже изменить с помощью рекламной кампании. К сожалению, смысл, который вкладывают в брэнд создатели и восприятие брэнда потребителями не всегда совпадают. Тем не менее, брэнд, позволяет выделить наиболее существенные характеристики товара, облегчающие потребителю понимание функционального назначения и отличий данного товара от аналогов (т.е. обеспечить позиционирование товара). Строго говоря, под позиционированием понимается «привязка» конкретного товара к определенному сегменту рынка. В основе позиционирования лежит один из основных постулатов маркетинга, который гласит, что «все люди разные и абсолютно всем продукт понравиться не может». Исходя из этого постулата очевидно, что нельзя пытаться стать всем и для всех.

Позиционирование проводится по всей группе аналогичных товаров (и собственным, и товарам конкурентов) с учетом того, что процесс создания и поддержки долгосрочных конкурентных преимуществ брэнда гораздо важнее краткосрочных коммерческих результатов. Особенно важно удачно позиционировать товар в стадии зрелости, когда рынок насыщается, число новых покупателей невелико и объем продаж можно увеличить только «отвоевав» долю рынка у конкурентов. Удачное позиционирование не только позволяет определить место конкретного товара на рынке, но и предоставить ему дополнительное преимущество при выборе конкретной целевой аудитории потребителей. Так, например, косметические средства, предназначенные для определенных типов кожи, находятся в более выгодном положении, чем косметические средства для всех типов кожи. Однако, необходимо учитывать, что слишком узкое позиционирование приводит к дроблению рынка на очень мелкие сегменты аналогичных товаров, нивелируя тем самым значение брэнда. Оценить точность позиционирования можно судить по такому показателю, как отношение стоимости брэнда к объему продаж.

Брэндовый ореол товара ассоциируется с современными условиями производства, высоким качеством и престижностью. Более высокая цена не

отпугивает, а только подтверждает достоинства брендового товара. Переплачивая за бренд, потребитель платит за доверие к товару, за свою уверенность в нем. Кроме того, бренд всегда апеллирует и к социальным потребностям человека, в какой-то мере навязывая определенный стиль жизни. Таким образом, покупка брендового товара не только подтверждает причастность к этому стилю жизни, но и демонстрирует окружающим социальный статус.

Бренд-менеджеры считают, что основной целью современного потребителя является планируемое желание оказаться в окружении товаров, которые бы явно демонстрировали его благополучие, служили доказательством жизненного успеха и имели очевидную иерархию ценностей. К атрибутам жизненного успеха принято относить машину, компьютер, мобильный телефон т.п. Очевидно, что чем престижнее марка автомобиля (т.е. фактически бренд), тем более преуспевающим в глазах окружающих выглядит ее владелец.

Формирование сильного бренда и удачное его позиционирование на рынке в значительной степени требует иррационального подхода, т.к. логически убедить потребителя в необходимости покупки товара, о котором он только что узнал невозможно. Необходимо «вписать» в товар список планируемых желаний потребителя, а невозможно без непрерывной, системной и долговременной рекламной кампании, требующей весьма значительных финансовых затрат.

Терминология

Товарный знак – обозначение, предназначенное для индивидуализации товаров и позволяющее отличать товары одних производителей от других. Товарные знаки подлежат специальной регистрации.

Торговая марка (торговый знак, товарная марка) – обозначение, позволяющее отличать товары одних юридических или физических лиц от аналогичных товаров других юридических или физических лиц.

Логотип – специально разработанная, стилизованная сокращенная форма названия фирмы, часто в оригинальном начертании.

Фирменный знак – уникальный графический элемент, который обычно располагается рядом с названием компании, но может использоваться и отдельно.

Знак обслуживания – эквивалентен понятию товарный знак и используется по отношению к услугам, а не к товарам.

Слоган – рекламная формула в виде афористичной, легко запоминающейся короткой фразы.

Брэнд – слово, выражение, знак, символ или дизайнерское решение, или их комбинация в целях обозначения товаров и услуг конкретного продавца или группы продавцов для отличия их от конкурентов, позволяющее потребителю идентифицировать принадлежность данного продукта к данному названию (например, коричневая жидкость, налитая в фирменную бутылку Coca-Cola будет идентифицироваться потребителем как Coca-Cola даже при отсутствии этикетки). Брэндом обычно называют уже относительно хорошо известную потребителям и потому «раскрученную» торговую марку, завоевавшую определенную долю рынка. Когда говорят о разработке нового продукта или услуги, чаще используют определение торговая марка, а когда новый продукт получает признание потребителей и приобретает определенную известность, узнаваемость и долю рынка, тесня своих конкурентов, он становится брэндом.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Гусева О.В. «Брэнддинг» <http://www.marketing.spb.ru>

Д. Траут. «22 непреложных закона маркетинга»

http://www.bt-ural.ru/staty_kniga_test/knigi

В. Тамберг. « Брэнд- боевая машина бизнеса»

http://www.bt-ural.ru/staty_kniga_test/knigi

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОДБОРА КУЛЬТУР В СОСТАВ КОНСОРЦИУМОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ

*Малашевич В.В., Гусакова Л.А., Сотченко О.Г., Дудко Н.В.,
Кононович Е.М., Сафроненко Л.В.*

Важным условием обеспечения стабильности производства ферментированных молочных продуктов и уменьшение риска фаголизиса молочнокислых микроорганизмов, является соблюдение принципа ротации при использовании бактериальных заквасок и концентратов.

Для предотвращения фаголизиса молочнокислых бактерий в процессе ферментации на молокоперерабатывающих предприятиях Беларуси, при разработке бактериальных концентратов отдел микробиологии РУП «Институт мясо-молочной промышленности» использует следующие подходы:

- подбор консорциумов микроорганизмов для производства поливидовых и многоштабмовых концентратов
- использование при составлении комбинаций культур, устойчивых к бактериофагам, выделенным на предприятиях республики
- при разработке консорциумов исключение штаммов, использованных в предыдущих комбинациях
- производство большого числа партий концентратов, что необходимо для системной ротации

В настоящее время в молочной промышленности наиболее широко распространены многоштабмовые и поливидовые закваски. Преимуществами таких заквасок, является сочетание в консорциуме целого спектра свойств, входящих в него микроорганизмов, стабильность работы и формирование сгустка даже в случае поражения одного или нескольких штаммов бактериофагом, взаимная стимуляция микроорганизмов. Микробиологический состав бактериальных концентратов, вырабатываемых отделом микробиологии, представлен в таблице 1.

Таблица 1 Консорциумы штаммов микроорганизмов, ежеквартально разрабатываемые в отделе микробиологии для обеспечения производства бактериальных концентратов и заквасок.

Наименование комбинации	Микробиологический состав	Кол-во в комбинации	Роль в комбинации
Для творога (БКт)	Lactococcus lactis и/или L. cremoris	3	Кислотообразующий компонент, формирует ровный плотный колющийся сгусток, с отделением сыворотки
	L. diacetylactis (<i>сильный кислотообразователь</i>)	2	Кислото-, газо- и ароматообразующий компонент, формирует ровный плотный сгусток, продуцирует CO ₂ , диацетил и ацетоин
Для сыра (БКср)	L. lactis и/или L. cremoris	3	Кислотообразующий компонент, формирует ровный плотный сгусток, с отделением сыворотки
	L. diacetylactis (<i>сильный кислотообразователь</i>)	1	Кислото-, газо- и ароматообразующий компонент, формирует ровный плотный сгусток, продуцирует CO ₂ , диацетил и ацетоин
	L. diacetylactis (<i>слабый кислотообразователь</i>)	1	Газо-ароматообразующий компонент, формирует сгусток с пузырьками газа, характерным вкусом и запахом, продуцирует CO ₂ , диацетил и ацетоин
Для сметаны (БКс)	L. lactis и/или L. cremoris	3	Кислотообразующий компонент, формирует ровный плотный сгусток сметанной консистенции, без отделения сыворотки
	L. diacetylactis (<i>сильный кислотообразователь</i>)	2	Кислото- и ароматообразующий компонент, формирует ровный плотный сгусток, продуцирует диацетил и ацетоин
Для сметаны (БКс вязкий)	L. lactis и/или L. cremoris	3	Кислотообразующий компонент, формирует ровный плотный сгусток сметанной консистенции, без отделения сыворотки
	L. diacetylactis (<i>сильный кислотообразователь</i>)	1	Кислото-, газо- и ароматообразующий компонент, формирует ровный плотный сгусток, продуцирует CO ₂ , диацетил и ацетоин
	L. diacetylactis (<i>продуцирующий экзополисахариды</i>)	1	Формирует ровный плотный сгусток, вязкой консистенции, продуцирует экзополисахариды, диацетил и ацетоин
Для сметаны	L. lactis и/или L. cremoris	3	Кислотообразующий компонент, формирует ровный плотный сгусток

(КМТс вязкий)			сметанной консистенции, без отделения сыворотки
	<i>L. diacetylactis (сильный кислотообразователь)</i>	1	Кислото-, газо- и ароматообразующий компонент, формирует ровный плотный сгусток, продуцирует CO ₂ , диацетил и ацетоин
	<i>L. diacetylactis (продуцирующий экзополисахариды)</i>	1	Формирует ровный плотный сгусток, вязкой консистенции, продуцирует экзополисахариды, диацетил и ацетоин
	<i>Streptococcus thermophilus</i>	1	Формирует ровный плотный сгусток, вязкой консистенции за счет продукции экзополисахаридов

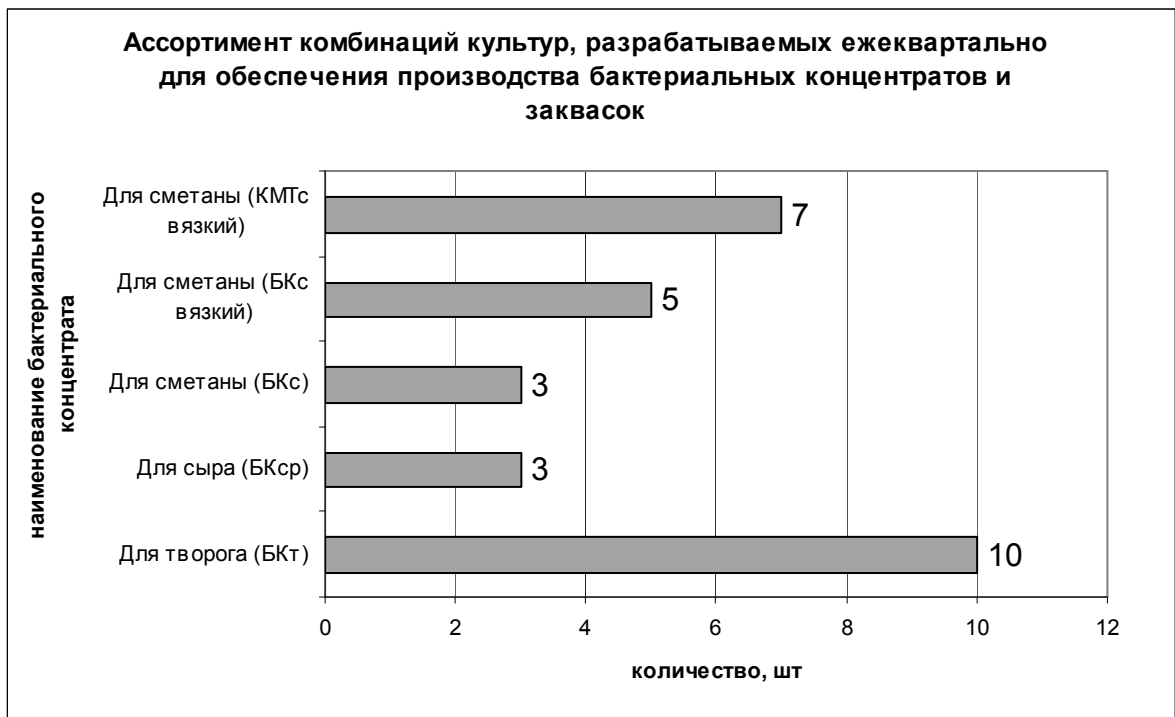
Важную роль при составлении комбинации играет сочетаемость штаммов, отсутствие взаимного антагонизма. Причинами возникновения антагонистических взаимоотношений между штаммами могут быть: образование антибиотиков, бактериоцинов, оказывающих ингибирующее действие на другие штаммы, различие в скорости роста, конкуренция за ресурсы питательной среды. Имеет значение и высокая активность штаммов, при сочетании которых отбирают комбинации, сквашивающие молоко на уровне самого активного штамма. При подборе микроорганизмов учитываются требования, предъявляемые к закваскам и концентратам, предназначенным для производства определенного вида продукции. Равновесие штаммов и воспроизводимость свойств консорциума микроорганизмов контролируется в течение большого числа пассажей.

Все штаммы при составлении комбинации проверяются на резистентность к бактериофагам, находящимся в коллекции РУП «Институт мясо-молочной промышленности». Данная коллекция систематически обновляется и включает в себя бактериофаги, выделенные на отечественных молокоперерабатывающих предприятиях.

Регулярное снабжение заводов новыми партиями концентратов, в состав микрофлоры которых не входят штаммы предыдущих партий дает возможность предприятиям осуществлять системную смену партий. На рис. 1 представлено

количество комбинаций, разрабатываемых лабораторией бактериальных препаратов и заквасок

Рис.1



Вышеизложенные подходы при разработке бактериальных концентратов позволяют добиться стабильной работы заквасочной микрофлоры в производственных условиях.

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ОПТИМИЗАЦИИ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД
ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ LACTOBACILLUS DELBRUECKII SUBSP.
BULGARICUS**

Жабанос Н.К., Борунова С.Б., Фурик Н.Н.,

Дудко Н.В., Сафроненко Л.В.

Фундаментальным этапом создания технологии бактериальных концентратов наряду с подбором микроорганизмов являются подбор и оптимизация питательных сред, технологических режимов культивирования, обеспечивающих успешный рост и развитие микроорганизмов.

Конечной целью работы является создание технологии бактериального концентрата прямого внесения на основе пробиотических штаммов лакто- и бифидобактерий.

Представленные исследования проводились по следующим направлениям:

- провести патентный поиск существующих технологий бактериальных концентратов и кисломолочных продуктов;
- разработать оптимизированные питательные среды для культивирования пробиотических микроорганизмов
- осуществить подбор штаммов для разработки комплексного бактериального концентрата и провести медико-биологическую оценку отобранных культур.

Традиционно молочнокислые микроорганизмы культивируются и поддерживаются в стерильном молоке, однако, при создании технологии сухого бактериального концентрата использование стерильного молока как среды культивирования неприемлемо с технологической точки зрения. В связи с этим рассматривались различные варианты состава питательных сред, обеспечивающие развитие культур.

При подборе компонентов питательных сред учитывалась потребность молочнокислых бактерий в источниках азотного питания, витаминах, углеводах, а также возможность применения дешевых и простых компонентов, позволяющих получить высокие показатели количества жизнеспособных клеток. Основой разрабатываемых питательных сред как наиболее доступного и дешевого молочного сырья использовалась осветленная творожная сыворотка.

Для культивирования *микроорганизмов рода Lactobacillus* использовали основу, состоящую из осветленной сыворотки и дистиллированной воды в различных соотношениях, гидролизованного молока или гидролизата казеина, дрожжевого автолизата или экстракта, буферных солей и витаминно-минерального комплекса.

При выборе оптимальной питательной среды для культивирования культур **Lb. delbrueckii subsp. bulgaricus** использовали пять рецептов, отличающихся по качественному и количественному составу ингредиентов. В исследованиях использовали 14 штаммов болгарской палочки из Централизованной отраслевой коллекции промышленно-ценных молочнокислых микроорганизмов.

Результаты, полученные при исследовании изменения значения активной кислотности в процессе ферментации сред, представлены в таблице 1.

Таблица 1. Изменение значения активной кислотности при развитии штаммов *Lb. delbrueckii subsp. bulgaricus* на средах №1 и №2

№ штамма	Предельное значение активной кислотности в молоке, ед. рН	Значение активной кислотности через X часов культивирования, ед. рН							
		Среда №1				Среда №2			
		X=4	X=5	X=6	X=24	X=4	X=5	X=6	X=24
b1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
b3	3,37	4,44	4,38	4,18	3,62	4,78	4,49	4,47	3,73
b4	3,40	4,62	4,56	4,45	3,70	4,93	4,88	4,72	3,89

№ штамма	Предельное значение активной кислотности в молоке, ед. рН	Значение активной кислотности через X часов культивирования, ед. рН							
		Среда №1				Среда №2			
		X=4	X=5	X=6	X=24	X=4	X=5	X=6	X=24
b6	3,39	4,74	4,52	4,29	3,73	4,96	4,67	4,56	3,92
b7	3,36	4,51	4,34	4,16	3,53	4,65	4,46	4,38	3,67
b9	3,38	4,55	4,42	4,28	3,74	4,94	4,75	4,64	3,88
b12/1	3,47	4,83	4,39	4,23	3,67	4,80	4,58	4,45	3,76
b12/2	3,43	4,51	4,39	4,24	3,66	4,74	4,66	4,45	3,74
b13/1	3,46	4,64	4,52	4,41	3,63	4,70	4,49	4,28	3,73
b13/2	3,45	4,45	4,29	4,15	3,63	4,64	4,52	4,33	3,80
b14/1	3,52	4,73	4,45	4,40	3,67	4,78	4,66	4,53	3,76
b14/2	3,56	4,55	4,42	4,29	3,73	4,70	4,61	4,48	3,78
b15/2	3,55	4,72	4,69	4,44	3,89	5,00	4,83	4,64	4,19
b17	3,51	4,48	4,40	4,29	3,81	4,78	4,67	4,49	3,98
b18/2	3,53	4,73	4,58	4,46	3,8	4,99	4,84	4,68	4,0

Анализируя изменение активной кислотности в процессе культивирования штаммами болгарской палочки можно сделать вывод, что подобранный состав питательных сред обеспечивает активное развитие данных культур. Однако при культивировании на среде №1 изменение активной кислотности идет быстрее, т.е. среда в большей мере обеспечивает развитие исследуемых культур. Следует также отметить, что при достижении значения рН до $(4,4 \pm 0,05)$ единиц для отдельных штаммов скорость снижения этого показателя значительно уменьшается, что свидетельствует о торможении развития культур, которое может быть вызвано как недостатком нутриентов в среде, так и ингибированием развития продуктами метаболизма, в частности избытком молочной кислоты. Через 24 часа культивирования показатели активной кислотности сопоставимы со значениями предельной кислотности, которые культуры достигают в стерильном молоке через 5 суток

культивирования. Это свидетельствует о том, что по компонентному и количественному составу исследуемые среды достаточно хорошо обеспечивают развитие культур.

Для определения пригодности исследуемых сред для накопления биомассы проводились исследования по учету количества (урожайности) культур через 5 часов культивирования. В таблице 2 представлены результаты исследования трех штаммов болгарской палочки с различной активностью развития.

Таблица 2. Урожайность штаммов *Lb. delbrueckii subsp. bulgaricus* на средах №1 и №2

№ штамма	Количество клеток через 5 часов культивирования, lg КОЕ/см ³		
	Стерильное молоко	Среда №1	Среда №2
3	7,70	7,48	7,17
б 12/1	7,48	7,00	6,70
б 14/1	7,90	8,17	8,30

Показатели развития культур в среде совершенно очевидно зависят от свойств конкретного штамма развиваться и накапливать биомассу, тем не менее, как на среде №1 так и на среде № 2 культуры имеют относительно высокие для данного вида урожайности. Можно сделать вывод, что исследуемые питательные среды могут использоваться для культивирования этих микроорганизмов и как основа питательных сред для накопления биомассы при производстве бактериального концентрата болгарской палочки.

Результаты, полученные при исследовании развития культур в процессе ферментации сред №3, №4, №5, представлены в таблице 3.

Таблица 3. Изменение значения активной кислотности при развитии штаммов *Lb. delbrueckii subsp. bulgaricus* на средах №3, №4 и №5

№ штам ма	Значение активной кислотности через X часов культивирования, ед. рН											
	Среда №3				Среда №4				Среда №5			
	X=4	X=5	X=6	X=24	X=4	X=5	X=6	X=24	X=4	X=5	X=6	X=24
b4	5,30	4,86	4,57	4,04	5,25	4,97	4,73	3,73	5,25	4,99	4,83	3,99
b6	5,21	4,68	4,44	3,91	5,14	4,73	4,53	3,69	5,45	5,09	4,85	3,91
b7	4,84	4,54	4,33	3,74	4,73	4,44	4,29	3,85	4,78	4,50	4,35	3,70
b14/1	4,84	4,55	4,36	3,80	4,81	4,56	4,41	3,99	4,87	4,65	4,49	3,83

Проанализировав представленные результаты можно сделать вывод о том, что подобранный состав питательных сред обеспечивает активное развитие данных культур. Но при культивировании на среде №4 у отдельных штаммов изменение активной кислотности идет быстрее, т.е. среда в большей мере обеспечивает развитие исследуемых культур. Следует также отметить, что при достижении значения рН до $(4,4 \pm 0,05)$ единиц для большинства штаммов скорость снижения этого показателя значительно увеличивается, что свидетельствует об ускорении развития культур, которое указывает на достаточное количество нутриентов в среде. Через 24 часа культивирования показатели активной кислотности сопоставимы со значениями предельной кислотности, которые культуры достигают в стерильном молоке через 5 суток культивирования. Это свидетельствует о том, что по компонентному и количественному составу исследуемые среды достаточно хорошо обеспечивают развитие культур.

Для определения пригодности исследуемых сред для накопления биомассы проводились исследования по урожайности культур через 5 часов культивирования. В таблице 4 представлены результаты исследования трех штаммов болгарской палочки с различной активностью развития.

Таблица 4. Урожайность штаммов *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* на средах №3, №4 и №5.

№ штамма	Количество клеток через 5 часов культивирования, lg КОЕ/см ³		
	Среда №3	Среда №4	Среда №5
b4	7,70	8	7,70
b6	8,40	8,40	7,00
b7	8,00	9,30	8,18
b14/1	7,70	9,00	7,70

Показатели развития культур в среде зависят от свойств конкретного штамма развиваться и накапливать биомассу, однако, из представленных данных видно, что на среде №4 культуры имеют более высокие значения урожайности по сравнению с таковыми, полученными при культивировании исследуемых штаммов на средах №3 и №5. Можно сделать вывод, что исследуемые питательные среды могут использоваться для культивирования этих микроорганизмов и как основа питательных сред для накопления биомассы при производстве бактериального концентрата болгарской палочки.

ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА СКОРОСТЬ РОСТА ЛАКТОКОККОВ

Сотченко О.Г., Дудко Н.В., Кравченко Н.С., Сафроненко Л.В.

Важным элементом при разработке технологии получения бактериальных концентратов является подбор питательной среды для культивирования молочнокислых микроорганизмов. Питательная среда должна удовлетворять потребности исследуемых культур в источниках энергии и веществах для конструктивного метаболизма, а также иметь невысокую стоимость исходных компонентов. Молочнокислые бактерии относятся к микроорганизмам, для роста которых необходимы азотистые вещества и витамины. При использовании обезжиренного молока в качестве среды для роста молочнокислых бактерий потребности их в азотистом питании и витаминах в значительной мере удовлетворяются. Однако молоко, как среду для накопления клеток молочнокислых бактерий в ферментере, без специальной предварительной обработки использовать невозможно из-за коагуляции белков, что очень затрудняет отделение клеток.

В настоящее время установлено, что некоторые пептиды и аминокислоты усиливают рост молочнокислых бактерий. В связи с этим были проведены исследования по возможности использования для гидролиза различных источников белка и перевода их в более доступные для роста молочнокислых бактерий формы (пептиды и аминокислоты) ферментного препарата протосубтилин ГЗх ГОСТ 23636-90 70 ед/г.

При отработке режимов гидролиза белкового сырья использовались различные соотношения белок – фермент протосубтилин. Гидролиз проводили в течение 2 часов при температуре 55°C. Основные характеристики гидролизатов представлены в табл. 1.

Таблица 1. Основные характеристики гидролизатов, полученных из различных источников белка

№ п/п	Источник белка	Доза фермента, %	pH среды до гидролиза	Аминный азот, мг%	pH среды до стерилизации	pH среды после стерилизации	Наличие осадка в среде после стерилизации
1	1,5 % казеин + сода	0,345	6,9	48	7,0	6,44	отсутствует
2	1,5% казеинат	0,345	6,96	42	6,84	6,24	отсутствует
3	4,5% СОМ	0,023	6,75	28	6,86	6,4	отсутствует
4	8% СОМ	0,615	6,76	103,6	6,86	6,0	большой осадок
5	15% СОМ	1,15	6,76	144,9	6,86	6,0	большой осадок

СОМ – сухое обезжиренное молоко

При гидролизе 8%-ого и 15%-ого сухого обезжиренного молока образовывался осадок после стерилизации, что, по-видимому, обусловлено диффузионным торможением доступа фермента к субстрату в связи, с чем и происходил не полный гидролиз белка. На полученных гидролизатах исследовали рост молочнокислых микроорганизмов, для чего 18-ти часовую исследуемую культуру в количестве 5% вносили в питательные среды следующего состава:

Гидролизат	X
Дрожжевой экстракт	0,2%
Натрий лимоннокислый	0,5%
Натрий уксуснокислый	0,2%
Марганец сернокислый	0,02%
Магний сернокислый	0,017%
Глюкоза	2%
pH	7,3

Культивирование проводили при 30 °С в течение 5 ч., после чего проводили измерение рН среды. Полученные данные представлены в таблице 2

Таблица 2. Активность роста молочнокислых микроорганизмов на полученных гидролизатах

№ п/п	Вид гидролизата	Доза гидролизата, %	Изменение рН при культивировании микроорганизмов									
			L2	L6 /1	d8/2	d6 8	dv57	dv60/2	St17	St64/3	Stv 25	Stv62
1	1,5 % казеин + сода	97,1	1,96	2,0	1,94	1,82	1,91	1,92	0,45	0,75	0,49	0,32
2	1,5% казеинат	50	1,85	1,88	1,82	1,72	1,82	1,83	0,5	0,96	0,29	0,15
3	4,5% СОМ	97,1	1,97	2,0	1,98	1,83	1,95	1,96	0,75	0,76	1,19	0,94
4	8% СОМ	97,1	1,16	1,24	1,12	1,0	1,08	1,01	0,02	0,15	0	0
5	15% СОМ	50	1,06	1,20	1,08	1,0	1,01	1,00	0,02	0,13	0	0

При использовании гидролизатов 4,5% СОМ, 1,5% казеин и 1,5 % казеинат не образовывался осадок после стерилизации и скорость роста всех исследуемых микроорганизмов была максимальной. Для дальнейших исследований выбран гидролизат 4,5% СОМ, так как он обеспечивает высокую скорость роста исследуемых культур, прост в приготовлении, технологичен, имеет более низкую стоимость.

Активность роста молочнокислых микроорганизмов на данном гидролизате сравнивали с активностью роста на ранее разработанном гидролизате СОМ с использованием поджелудочные железы крупного рогатого скота при продолжительности гидролиза 18 ч. при температуре 55 °С. Культивирование микроорганизмов проводили в течение 5 ч при температуре 30 °С. Полученные данные представлены в таблице 3.

Таблица 3. Активность роста молочнокислых микроорганизмов на гидролизатах с использованием фермента протосубтилин и поджелудочной железы крупного рогатого скота

№ п/п	Доза гидролизата в среде, %	Аминный азот, мг%	Изменение pH при культивировании микроорганизмов									
			L2	559/5	d6/4	21/11	dv57	dv180/3	St3	St17	Stv56/1	Stv62
Гидролизат, полученный при использовании поджелудочные железы крупного рогатого скота												
1	40	83	2,13	2,08	2,01	2,01	1,98	1,97	1,29	1,65	1,43	1,18
2	30	63	2,12	2,11	2,02	2,01	2,0	1,98	1,29	1,71	1,73	1,23
3	20	42	2,16	2,14	2,04	2,01	2,01	2,0	1,72	1,83	1,7	1,51
4	10	21	2,1	2,1	1,97	1,95	1,92	1,91	1,53	1,63	1,59	1,18
5	5	10	1,91	1,91	1,74	1,74	1,71	1,71	1,25	1,4	1,25	0,96
Гидролизат, полученный при использовании фермента протосубтилин												
6	97,1	48	2,46	2,52	2,36	2,38	2,35	2,33	2,05	1,94	1,88	1,85
7	50	24	2,22	2,43	2,26	2,25	2,26	2,27	1,9	1,86	1,87	1,84
8	25	12	2,12	2,16	1,96	1,97	1,86	1,93	1,66	1,67	1,59	1,51
9	15	7	1,95	2,02	1,8	1,76	1,76	1,7	1,4	1,46	1,4	1,1

Наибольшая скорость роста исследуемых культур наблюдалась на питательной среде содержащей 97,1% гидролизата, полученного при использовании фермента протосубтилин. Скорость роста культур на среде содержащей 20% гидролизата, полученного при использовании поджелудочные железы крупного рогатого скота была ниже, что подтверждается литературными данными о более сильном стимулирующем действии полипептидов на молочнокислые микроорганизмы, чем продуктов их дальнейшего гидролиза. Кроме того использование для гидролиза СОМ фермента протосубтилин имеет следующие преимущества по сравнению с использованием поджелудочные железы крупного рогатого скота:

- отсутствие предварительной стерилизации СОМ,
- сокращение времени гидролиза,
- исключение стадии фильтрации через ватно-марлевый фильтр полученного гидролизата, что позволяет проводить гидролиз в ферментере,
- стабилизация процесса гидролиза, так как качество поджелудочной железы зависит от многих факторов,

- снижение трудо- и энергозатрат.

В качестве источника витаминов группы В использовался дрожжевой экстракт или дрожжевой автолизат. Исследовали влияние жидкого дрожжевого автолизата и сухого дрожжевого экстракта на рост молочнокислых микроорганизмов, определяли его оптимальное содержание в составе питательной среды. Полученные данные представлены в таблице 4.

Таблица 4. Влияние количества жидкого дрожжевого автолизата и сухого дрожжевого экстракта на рост молочнокислых микроорганизмов

Доза в среде, %	Изменение рН при культивировании микроорганизмов				Изменение оптической плотности при культивировании микроорганизмов			
	L52	d8/2	dv114/2	Stv25	L52	d8/2	dv114/2	Stv25
Сухой дрожжевой экстракт								
Без	1,52	1,50	0,92	1,86	0,396	0,228	0,207	0,250
0,1	1,96	2,01	1,24	1,98	0,482	0,412	0,271	0,445
0,3	2,02	2,03	1,37	1,99	0,523	0,450	0,452	0,470
0,5	2,09	2,05	1,34	1,99	0,532	0,470	0,480	0,485
0,7	2,09	2,09	1,4	2,0	0,540	0,478	0,485	0,490
1	2,12	2,1	1,5	2,03	0,556	0,490	0,664	0,492
Жидкий дрожжевой автолизат								
2	2,24	2,12	1,48	1,97	0,504	0,489	0,530	0,496
5	2,21	2,1	1,47	1,95	0,502	0,475	0,509	0,495
10	2,09	1,85	1,37	1,80	0,417	0,379	0,486	0,411

Таким образом, для культивирования консорциумов, в состав которых входят вязкие расы *Lactococcus lactis* subsp. *diacetylactis*, необходимо использовать питательные среды, содержащие 0,3% сухого дрожжевого экстракта или 2% жидкого дрожжевого автолизата. Для культивирования консорциумов, в состав которых входят культуры *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, невязкие расы *Lactococcus lactis* subsp. *diacetylactis* или *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* можно использовать питательные среды, содержащие 0,1 % сухого дрожжевого экстракта или 2% жидкого дрожжевого автолизата. Данные питательные среды будут использованы для получения бактериальной массы лактококков при производстве бактериальных концентратов.

**ОЦЕНКА МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
МИКРООРГАНИЗМОВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА
ПРОДУКТОВ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ**

Жабанос Н.К., Дудко Н.В., Сафроненко Л.В., Фурик Н.Н., Тумилович Е.В.

Свойства кисломолочных продуктов и концентратов объясняются наличием в них не только достаточного количества активных клеток пробиотических бактерий, но и метаболитами, которые образуются в результате жизнедеятельности микроорганизмов. Вещества, синтезируемые микроорганизмами, выполняют разную роль: одни необходимы для развития самих клеток, другие выполняют функции в управлении биотехнологическим процессом, третьи важны для формирования органолептических показателей кисломолочных продуктов, четвертые обуславливают лечебные и профилактические свойства конечных продуктов, а некоторые выполняют одновременно несколько функций. [1]

Характеристика штаммов по отношению к веществам, содержащимся в желудочно-кишечном тракте человека, косвенно обуславливает их способность сохранять жизнеспособность в организме человека. Многочисленными исследованиями установлено, что толерантность к различным веществам, содержащимся в желудочно-кишечном тракте человека, а также продуцирование антибиотических веществ, может значительно варьировать даже у штаммов, относящихся к одному таксону.

Представленные исследования проводились с целью поиска производственно-ценных штаммов-пробиотиков для создания консорциумов микроорганизмов, которые можно применять при производстве лечебно-профилактических продуктов, препаратов, биологически активных добавок.

Результаты исследований по определению устойчивости отобранных ранее культур к химическим агентам – NaCl, фенолу, желчи – представлены в таблице 1.

Таблица 1. Способность исследуемых микроорганизмов развиваться в присутствии химических агентов в среде культивирования

№ штамма	Концентрация, название агента				
	2% NaCl	4% NaCl	6% NaCl	20% желчи	0,5% фенола
<i>Lactobacillus acidophilus</i> :					
A-23	+	+	-	-	+
A-27/2	+	+	-	-	+
A-38/4	+	+	-	-	+
A-30/4	+	+	-	-	+
<i>Lactobacillus delbruesky ssp. bulgaricum</i>					
b 4	+	+	-	-	+
b 6	+	+	-	-	+
b 7	+	+	-	-	+
b 14/1	+	+	-	-	+
<i>Lactobacillus plantarum</i> :					
Pl 23/5	+	+	+	+	+
Pl 30/1	+	+	+	+	+
<i>Lactobacillus casei</i>					
cas 2	+	+		+	+
cas 5/1	+	+		+	+
<i>Bifidobacterium ssp</i>					
Б 44	+	+	-	+	+
Бф 10	+	+	-	+	+
Бф 4	+	+	-	+	+
С 14	+	+	-	+	+
Б 37	+	+	-	+	+
Б 10	+	+	-	+	+
Б 39	+	+	-	+	+

№ штамма	Концентрация, название агента				
	2% NaCl	4% NaCl	6% NaCl	20% желчи	0,5% фенола
Streptococcus salivaris ssp. thermophilus					
St 36/1	+	+	-	-	-
St 44/2	+	+	-	-	-
St 55/1	+	+	-	-	-
St 72/2	+	+	-	-	-
St 78	+	+	-	-	-

Наличие антибиотикорезистентности у культур не является определяющим фактором при их отборе, однако некоторыми исследователями данный признак формулируется как косвенный показатель приживляемости штамма-пробиотика в макроорганизме. Наличие устойчивости к антибиотикам, например, у штамма бифидобактерий позволяет использовать его для коррекции дисбактериоза кишечника на фоне проводимой антибиотикотерапии. Однако, наличие или отсутствие этого показателя у культур, которые несут основную технологическую нагрузку в процессе получения продукта и не являются составляющими нормальной микрофлоры кишечника не может быть определяющим при подборе. Тем не менее, наличие профиля антибиотикорезистентности для каждой культуры является немаловажной идентификационной характеристикой и представляет научный интерес.

Результаты исследований по определению устойчивости отобранных штаммов к антибиотикам представлены в таблицах 2,3.

Таблица 2. Антибиотикорезистентность культур молочнокислых микроорганизмов, отобранных по производственно-ценным свойствам

Антибиотики (концентрация)	Зона задержки роста культур, мм																	
	Lactobacillus acidophilus				Lb. delbruesky ssp. bulgaricum				Streptococcus salivaris ssp. thermophilus				Lactobacillus casei		Lactobacillus plantarum:			
Рабочие номера штаммов	23	27/2	30/4	38/4	b4	b6	b7	b14/1	36/1	44/2	55/1	72/2	78	2	5/1	23/5	30/1	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Неомицин (30 мг)	1	1,8	2	1,8	2	2	2	1,5	2	1	2,5	2	2	1,5	1,7	2,5	2	
Ванкомицин (30 мг)	6	4	5	6	6	9	8	7	7	5	7	5	5	-	-	-	-	
Ципрофлоксацин (5 мг)	-	-	-	-	-	1,5	-	-	2,5	2	3	4	3	2	2,5	-	-	
Метронидазол (5 мг)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Рифампицин (5 мкг)	2,5	6	6	-	4	8	6	5	1	-	1	-	1	13	18	2	12	
Левомецитин (30 мкг)	11	10	9	10	10	11,5	11	10	1	-	2	-	-	16	15	6	12	
Линкомицин (15 мкг)	6	5	6	5	12	12	10	10	2	2	3	1	1	20	18	11	11,5	
Норфлоксацин (10 мкг)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	2	1	3	3	-	3	
Эритромицин (15 мкг)	7	10	8	8	10	11	12	11	1	-	-	-	1	18	19	5	13	
Цефалексин (30 мкг)	11	6,5	4	4	9	7	4	7	2	-	-	-	1	-	-	4	2	
Ампициллин (10 мкг)	6	6,5	7	9	12	8	11	11	1	-	-	-	2	9	7	7	11	
Бензилпенициллин (6 мкг)	10	2	9	-	12	12	11	13	1	-	-	-	1	16	14	4	15	
Стрептомицин (30 мкг)	6	8	4	6	4	5	5	4	2	2	2	3	2	3	4	4	3	
Оксацилин (10 мкг)	-	10	6	10	6	8	5	10	3	9	8	9	8	2	5	2	1	

Антибиотики (концентрация)	Зона задержки роста культур, мм																
	Lactobacillus acidophilus				Lb. delbruesky ssp. bulgaricum				Streptococcus salivaris ssp. thermophilus				Lactobacillus casei		Lactobacillus plantarum:		
Рабочие номера штаммов	23	27/2	30/4	38/4	b4	b6	b7	b14/1	36/1	44/2	55/1	72/2	78	2	5/1	23/5	30/1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Карбенициллин (25мкг)	14	20	8	12	8	11	7	14	3	11	11	13	9	6	9	10	9
Тетрациклин (30мкг)	7	14	6	9	7	9	7	8	3	9	8	9	9	12	13	7	10
Офлоксацин (5мкг)	-	-	-	-	-	2	-	-	-	6	5	6	4	6	6	3	4
Цефотаксид (30мкг)	-	-	7	7	3	6	10	12	2	11	10	11	10	3	4	-	5
Клиндамицин (2мкг)	-	-	6	4	7	9	5	8	-	8	6	9	8	11	14	11	8
Полимиксин (300ЕД)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	2	2	-	-	-	-
Амикацин (30мкг)	-	-	1	2	-	5	2	2	-	-	1	1	2	3	3	4	2

Таблица 3. Антибиотикорезистентность штаммов бифидобактерий, отобранных по производственно-ценным свойствам

Антибиотик	Штаммы бифидобактерий						
	Бф4	Бф10	Б10	С14	Б37	Б44	Б39
1	2	3	4	5	6	7	8
Гентамицин	++	+	++	++	+	+	++
Клиндамицин	+	+	++	++	+	+	++
Рифампицин	+	++	++	++	+	+	+
Амикацин	+	+	+	+	+	+	+
Хлорамфеникол	+	+	+	+	+	+	+
Колистин	+	++	+	+	+	+	+
Офлоксацин	++	+	++	++	+	+	+
Норфлоксацин	+	+	+	+	+	+	+
Ципрофлоксацин	+	+	+	++	+	+	+
Микомицин	+	+	+	++	+	+	+

Антибиотик	Штаммы бифидобактерий						
	Бф4	Бф10	Б10	С14	Б37	Б44	Б39
Полимиксин М	+	+	+	+	+	-	-
Цефотаксин	+	+	+	+	+	+	+
Цефотин	+	+	+	+	+	+	+
Цефалексин	+	+	++	++	++	++	+
Пенициллин	-	-	-	++	++	-	++
Ампициллин	-	-	++	+	++	-	+
Карбенциллин	++	-	+	+	+	-	-
Оксациллин	+	+	++	++	++	-	+

Примечание.

"++" – задержка роста 0 – 2 мм;

"+" задержка роста 2-5 мм;

" - " задержка роста свыше 5 мм (отсутствие резистентности);

Всего в процессе проведенной работы было отобрано 15 культур, удовлетворяющих требованиям, предъявляемым к промышленно-ценным штаммам и пробиотическим микроорганизмам.

Дальнейшие исследования будут направлены на разработку консорциума пробиотических микроорганизмов для создания бактериального концентрата прямого внесения для производства детского питания.

НОВЫЙ ВИД ПРОБИОТИЧЕСКИХ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Фурик Н.Н., Жабанос Н.К., Дудко Н.В., Сафроненко Л.В., Богданова Л.Л.

Эпидемиологические и статистические исследования, проведенные в Беларуси в течение последних лет, свидетельствуют о росте числа заболеваний, связанных непосредственно или косвенно с проблемами питания. Заболевания желудочно-кишечного тракта занимает одно из первых мест по распространенности. Кишечный дисбактериоз наблюдается практически у всех людей (80-90%), имеющих заболевания пищеварительного тракта.

Для коррекции дисбиозов широко используются бактериальные препараты, содержащие штаммы-пробиотики, т.е. микроорганизмы, способные стимулировать развитие полезной микрофлоры в кишечнике и подавлять рост патогенной микрофлоры, а также стимулировать иммунный ответ организма. Чаще в качестве пробиотических микроорганизмов, вводимых в состав препаратов и продуктов, используют специально подобранные штаммы молочнокислых микроорганизмов и бифидобактерий, реже – пропионовокислые бактерии, энтерококки, дрожжи, бациллы и др.

В последние десятилетия во всем мире динамично развивается рынок функциональных продуктов питания, в том числе и продуктов, содержащих живые микроорганизмы-пробиотики. Это свидетельствует об увеличении интереса и спроса населения разных стран к пробиотикам и их действию на организм человека. Наиболее доступным способом оздоровления широких слоев населения является создание кисломолочных продуктов, обладающих пробиотическим эффектом.

Особым научным направлением является создание технологий пробиотических кисломолочных продуктов на основе специальных бактериальных концентратов, предназначенных для питания населения различных возрастных групп, в том числе и для детей первых месяцев жизни.

В настоящее время кисломолочные продукты пробиотической направленности являются особенно необходимыми для жителей Республики Беларусь, где доля населения в возрасте свыше 50 лет составляет около 50%. Такие продукты способны внести существенный вклад в повышение эффективности терапии острых кишечных инфекций и ряда других заболеваний желудочно-кишечного тракта. Эти продукты являются наиболее физиологически обоснованными, лишены побочных и неблагоприятных эффектов, свойственных другим терапевтическим средствам. В отличие от бактериальных препаратов кисломолочные продукты, содержащие пробиотики, дают минимальную микробную нагрузку, создают микробиологическое равновесие, способствуют восстановлению функций желудочно-кишечного тракта. На основании системного анализа существующих технологий кисломолочных продуктов на основе пробиотических культур микроорганизмов сделан вывод, что создание серии кисломолочных продуктов пробиотической направленности носит актуальный для науки и перспективный для производства характер.

Целью представленной работы являлся подбор оптимальных технологических параметров обработки и разработка алгоритма внесения ингредиентов при получении серии кисломолочных продуктов пробиотической направленности с наполнителями, в частности сокосодержащих кисломолочных напитков, а также определение оптимального соотношения молочной основы и сока в продукте.

В основу создания технологии нового вида кисломолочных продуктов положен способ использования поливидовых бактериальных концентратов «Биолюкс», позволяющий целенаправленно вести процесс ферментации молочного сырья и получать продукцию гарантированного качества. Они предназначены для внесения в молоко, сливки или нормализованную смесь для создания широкого ассортимента молочных, кисломолочных и кислосливочных продуктов. Бактериальные сухие концентраты пробиотических микроорганизмов «Биолюкс» выпускаются 15 видов (из них

четыре вида содержат лактококки и пробиотические микроорганизмы рода *Lactobacillus plantarum* и(или) *Lactobacillus casei*, четыре вида содержат лактококки и пропионовокислые бактерии, четыре вида содержат лактококки и бифидобактерии, один вид содержит все перечисленные пробиотические микроорганизмы и один вид – бифидо- и пропионовокислые бактерии), включая в себя все возможные варианты использования комбинаций пробиотических микроорганизмов.

Определены основные направления разработки пробиотических кисломолочных продуктов.

На первом этапе решался вопрос о подборе молочной основы. Исследовано 5 различных композиций молочной основы: молоко разной жирности; молоко и сыворотка подсырная; молоко, пахта и сыворотка подсырная; сыворотка подсырная; пахта. Проведена разработка количественных соотношений ингредиентов молочной основы. В работе использовались 20 вариантов молочных основ. Подобраны режимы пастеризации для разных видов молочных основ.

Следующим этапом работы явилось проведение ферментации образцов молочных основ 14 видами бактериальных концентратов, включающих лактококки, термофильный стрептококк, бифидобактерии, пропионовокислые бактерии, *Lbm. plantarum* и *Lbm. casei* в различных комбинациях.

Так как бактериальные концентраты «Биолюкс» включают мезофильные и термофильные микроорганизмы, то важным показателем является температура культивирования поливидовой комбинации. Исследовалось развитие бактериальных концентратов Биолюкс-МТБПЛб (включает мезофильные и термофильные культуры) и Биолюкс-МБПЛб(при различных температурах (табл. 1)

Таблица 1. Изучение микробиологических показателей сквашивания молочной основы концентратами Биолюкс-МТБПЛб и Биолюкс-МБПЛб при различных температурах.

Вид микроорганизмов	Количество жизнеспособных клеток в 1см ³ , КОЕ/ см ³ в обезжиренном молоке, сквашенном при температуре			
	26 °С	28 °С	30 °С	32 °С
1	2	3	4	5
Биолюкс-МТБПЛБ				
Bifidobacterium	(8,5±1,04) 10 ⁶	(1,05±0,25) 10 ⁷	(9,68±0,68) 10 ⁶	(7,32±0,71) 10 ⁶
Lactobacillus plantarum/casei	(6,76±0,512) 10 ⁵	(1,11±0,14) 10 ⁶	(9,85±0,52) 10 ⁵	(1,02±0,28) 10 ⁶
Propionibacterium	(1,0±0,141) 10 ⁶	(6,075±0,96) 10 ⁶	(3,6±0,531) 10 ⁶	(3,5±0,54) 10 ⁶
Lactococcus lactis ssp. и Streptococcus salivarius subsp.thermophilus	(8,65±0,29) 10 ⁸	(9,85±0,27) 10 ⁸	(1,975±0,3) 10 ⁹	(1,68±0,27) 10 ⁹
Streptococcus salivarius subsp.thermophilus	(4,3±0,19) 10 ⁷	(1,18±0,3) 10 ⁹	(2,47±0,46) 10 ⁸	(2,5±0,14) 10 ⁸
Биолюкс-МБПЛБ				
Bifidobacterium	(9,86±1,04) 10 ⁶	(1,82±0,25) 10 ⁷	(8,72±0,68) 10 ⁶	(7,24±0,71) 10 ⁶
Lactobacillus plantarum/casei	(7,44±0,512) 10 ⁵	(1,32±0,14) 10 ⁶	(9,52±0,52) 10 ⁵	(8,92±0,28) 10 ⁵
Propionibacterium	(8,5±0,54) 10 ⁵	(2,11±0,96) 10 ⁶	(1,01±0,531) 10 ⁶	(1,22±0,141) 10 ⁶
Lactococcus lactis ssp.	(7,85±0,29) 10 ⁸	(2,65±0,27) 10 ⁹	(1,975±0,3) 10 ⁹	(1,68±0,27) 10 ⁹

Понижение температуры до 26°С ведет к замедлению развития *Streptococcus salivarius subsp.thermophilus*, поэтому нарушается состав поливидовой комбинации. На развитие пробиотических микроорганизмов изменение температуры значительного влияния не оказывает (из них термофильными являются только бифидобактерии, которые в молоке почти не развиваются). На основании результатов исследований проведена оптимизация температурных режимов ферментации сырья: ферментирование молочных основ бактериальными концентратами «Биолюкс», содержащими термофильный стрептококк, должно вестись при температуре (30±2) °С, а бактериальными концентратами «Биолюкс», содержащими мезофильные лактококки, при - (28±2) °С.

В ходе работы проведено изучение основных показателей, характеризующих развитие культур в различных вариантах молочной основы, при этом учитывались скорость ферментации, время образования сгустка, его структурные особенности и органолептические показатели, а также количественный и качественный состав микрофлоры образцов продуктов. В результате были отобраны для дальнейших исследований 14 возможных вариантов сквашенной молочной основы.

Для определения технологических параметров производства кисломолочных продуктов с широким спектром пробиотических микроорганизмов изучены два направления ведения технологического процесса предполагающие:

- внесение наполнителя (фруктового сока) и стабилизатора в молочную основу до проведения тепловой обработки с последующим определением режимов пастеризации;

- внесение наполнителя (фруктового сока) в сквашенную молочную основу с определением стадии технологического процесса и параметров.

На основании полученных результатов подобраны оптимальные соотношения молочных основ и сока (морковного, морковно-абрикосового). Проведена оптимизация режимов тепловой обработки, позволяющих проводить в ходе технологического процесса пастеризацию нормализованной сокодержательной смеси перед заквашиванием. В качестве молочных основ исследовались соотношения: цельного молока; цельного молока с 10% подсырной сыворотки; обезжиренного молока; обезжиренного молока с 10% подсырной сыворотки; пахты; пахты и подсырной сыворотки в равных соотношениях и др.

Установлено, что поскольку показатели активной кислотности фруктовых соков имеют достаточно низкие значения (3,5 – 5,5 ед. рН), то процент внесения сока в молочную основу и тепловая обработка смеси имеют узкий интервал вариаций из-за высокой вероятности термокислотной коагуляции белков молока. Кроме того, вносимые микроорганизмы оказывают

тоже влияние на конечную концентрацию сока в смеси после сквашивания. В частности, наблюдалось уменьшение количества сахаров в смеси. Поэтому возникла необходимость в проведении исследований по другому пути: введение соков уже непосредственно в сквашенную основу.

При исследованиях по отдельному внесению соков в сквашенную молочную основу установлено количественное соотношение сквашенной молочной основы и сока, а также параметры внесения (стадии технологического процесса, режимы дальнейшей обработки сгустка), позволяющие получить конечный продукт с заданными органолептическими показателями и показателями безопасности. Внесение 30-40 % сока является по органолептическим характеристикам оптимальным для данного продукта, повышение его количества до 50 % ухудшает консистенцию продукта во всех вариантах основ, кроме подсырной сыворотки, где наоборот, предпочтительнее вносить 40-50 % сока. При внесении сока в сквашенную смесь активная кислотность снижается, титруемая повышается в рамках, допустимых для кисломолочных продуктов. Повышение процентного содержания сока не оказывает значительного влияния на показатели кислотности.

Кроме того, в рамках исследований определена эффективность использования стабилизатора и определены технологические параметры и дозы его внесения. Установлено, что внесение стабилизатора немного затормаживает процесс сквашивания основ.

Результаты проведенных исследований положены в основу разработанного проекта ТНПА «Продукты кисломолочные «Биолюкс». В проекте технических условий и проекте технологической инструкции по производству продуктов кисломолочных «Биолюкс» определены виды изготавливаемого продукта и их качественные характеристики, состав и качественные показатели сырья и материалов, приведены необходимые методы анализа, определены требования гигиенической безопасности, фасовки, транспортировки.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНЦЕНТРАТОВ МОЛОЧНО-СЫВОРОТОЧНЫХ, СТАНДАРТИЗИРОВАННЫХ ПО БЕЛКУ И КАЛЬЦИЮ, ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СУХИХ НАПИТКОВ

Валялкина Е.М., Трофимова Т.В., Ефимова Е.В., Ключенко А.В.

Современные тенденции совершенствования структуры питания населения ориентированы на разработку продуктов сложного сырьевого состава, сбалансированных по пищевой и биологической ценности, в том числе содержащих вещества, обладающие защитными свойствами.

Одной из оптимальных форм пищевых продуктов, используемых для обеспечения такими ингредиентами широкого контингента потребителей, являются безалкогольные напитки. При решении рассматриваемой проблемы немаловажная роль отводится сухим порошкообразным напиткам. Сухие напитки представляют большой практический интерес, так как характеризуются возможностью целенаправленного регулирования состава и функциональных свойств, а также высокой хранимоспособностью, транспортабельностью.

Использование для изготовления сухих напитков продуктов переработки вторичного молочного сырья (сухое обезжиренное молоко и сухая молочная сыворотка) представляет определенный практический интерес. Это позволит: во-первых, повысить пищевую ценность сухих напитков за счет обогащения белками, лактозой, макро- и микроэлементами и другими нутриентами молочного сырья; во-вторых, решить проблему комплексной переработки молока, использования всех его ценных компонентов; в-третьих, расширить ассортимент и увеличить объемы выпуска напитков; в-четвертых, обеспечить экологическую и экономическую эффективность производства.

Введение биологически ценного натурального растительного сырья как дополнительного источника компонентов с защитными свойствами в состав

концентратов молочно-сывороточных напитков позволит рассматривать их как комбинированные молочно-растительные системы, восполняющие дефицит жизненно необходимых пищевых веществ и наиболее полно соответствующие формуле сбалансированного питания.

Кроме того, в настоящее время большое внимание уделяется обогащению пищевых продуктов кальцием, как одним из незаменимых пищевым макроэлементом, имеющим важное значение для обеспечения нормальной жизнедеятельности организма.

Кальций играет очень важную роль во многих внутри- и внеклеточных процессах, в том числе в процессах свертывания крови. Кальций незаменим в формировании костной ткани и зубов, он содержится в костях (99 %), а также клеточных мембранах, на проницаемость которых оказывает существенное влияние. Кальций также необходим для функционирования нервной и мышечной систем.

Предполагая использование при производстве концентратов напитков сухих продуктов вторичного молочного сырья, а также имея ввиду обогащение концентратов напитков кальцием, следует отметить некоторые обстоятельства.

1. В настоящее время в Республике Беларусь изготавливают сухое обезжиренное молоко (СОМ) по ГОСТ 10970-87 и сыворотку молочную сухую по ТУ РБ 100098867.131-2001. В соответствии с вышеуказанными ТНПА в готовых продуктах из физико-химических показателей, характеризующих состав, определяют только массовую долю сухих веществ. Кроме того, по содержанию белка, (а соответственно и лактозы) изготавливаемые в республике СОМ (и сухая сыворотка) отличаются в зависимости от региона получения сырья, сезонности, а также от параметров основных технологических операций, предшествующих получению данного продукта. Разница содержания белка в отдельных образцах сухого молока, к примеру, может составлять 4-8%. Поэтому использование СОМ и сыворотки нестандартизированных, в частности, по белку, особенно при изготовлении диетических и специализированных продуктов питания, кормовых продуктов, не может

позволить грамотно составить рецептуры, рассчитать пищевую и кормовую ценности. Следует также отметить, что при поставке молока сухого обезжиренного и сыворотки сухой молочной на экспорт также большое значение уделяется значениям массовой доли белка. Большую цену имеют те партии, к примеру, молока сухого, в котором массовая доля белка составляет не менее 40%. Большинство отечественных производителей изготавливают молоко сухое обезжиренное по массовой доле белка в пределах 32-36%. Кроме того, стандартизация по белку даст возможность определить фальсифицированное сухое обезжиренное молоко, получаемое нормализацией исходного сырья молочной сывороткой или смешиванием СМ и сухой сыворотки.

2. Вопрос содержания кальция в сухих продуктах вторичного молочного сырья мало изучен. Имеются данные о массовой доле кальция в сухом обезжиренном молоке и сыворотке сухой, которая составляет 1,0 и 1,1 мг% соответственно. Однако, эти цифры варьируются в зависимости от корма животных, породы коров, технологических процессов получения готового продукта.

В связи с вышесказанным, целесообразно разработать и освоить технологии изготовления молочных продуктов с использованием концентратов молочно-сывороточных, стандартизированных по белку и кальцию.

Изучение патентных и литературных данных, касающихся производства сухих концентрированных молочных продуктов на основе молока обезжиренного и сыворотки, а также концентратов напитков на их основе, показало следующее. Отмечены работы направленные на создание новых видов сухих молочных продуктов (которые могут использоваться как добавки или как отдельный продукт), а также на разработку способов производства и совершенствование технологий производства сухих молочных продуктов.

Так, например, есть сведения о разработке концентрата для получения витаминно-минерального напитка «Золотой шар», который содержит молоко сухое, фруктозу, крахмал желирующий, ванилин, поливитаминную смесь, соль

пищевую профилактическую. Данный состав позволяет улучшить пищевые, биологические и лечебно-профилактические свойства напитка.

Также разработана сухая молочно-белковая витаминно-минеральная добавка, которая может быть использована в молочной промышленности, в частности при обогащении пищевых продуктов для детского питания. Добавка включает концентрат молочных белков, полученный методом ультрафильтрации, витамины А, Е, В₁, В₂, С и глицерофосфат железа. Она позволяет повысить биологическую и пищевую ценность обогащаемого продукта.

Разработан пищевой продукт, содержащий изолят соевого белка, молочный белок, пищевые волокна, цикорий, витамины и минеральные добавки, отличающийся тем, что дополнительно содержит сухой экстракт *Galega officinalis* и таурин, растительный жир, подсластитель или сахарозу. В другом варианте этого продукта витамины представлены всей группой В, аскорбиновой кислотой, никотиновой кислотой, фолиевой кислотой, тиамин, бета-каротином, ретинолом, токоферолом и эргокальциферолом. Кроме того, в качестве пищевых волокон используются соевые пищевые волокна и/или микрокристаллическая целлюлоза. Также в одном из вариантов данного продукта минеральные вещества представлены калием, кальцием фосфорнокислым, кальция гидроокисью, натрием хлористым, магнием, глирофосфатом железа и цинком.

Есть сведения о разработке композиции для детского молочного продукта, который может использоваться в молочной промышленности при производстве детских продуктов. Композиция готовится смешиванием цельного коровьего молока, сливок 35%-ной жирности, кукурузного масла, концентрата сывороточных белков, солодового экстракта, лактозы, лимоннокислого натрия и калия, железо сернокислого, магния хлористого, цинка сернокислого, меди сернокислой, воды и жирорастворимых витаминов и крахмала кукурузного в гидролизованном или окисленном виде с массовой долей сухих веществ соответственно 94,5 и 90,0%, степенью перевариваемости

51-52%, набухаемостью соответственно 60 и 80 % и вязкостью 2%-ного клейстера по Гепперу при 70 °С 1,1 и 1,5 мПа.

Также разработана композиция для получения сухого молочного продукта «Фортоген», которая включает: концентрат молочных белков, полученных методом ультра и/или диафильтрации и/или гидролизат молочных белков 30,7-96,2%; углеводный компонент 0,96-65,9%; витамины 0,26-0,37%; вкусовые и ароматические вещества 0,001-5,0%; вода-остальное. Используется при производстве сухих специализированных молочных продуктов.

Сообщается, что разработан сухой молочно-растительный многофункциональный продукт, включающий белковый компонент, вкусоароматические добавки, витамины, отличающийся тем, что в качестве белкового компонента используют изолят соевого белка или смесь последнего и молочного белка при следующем соотношении компонентов, кг на 1 т продукта: 1. Изолят соевого белка или смесь изолята соевого белка и молочного белка 535,0-999,4; витамины – 0,0028-0,45; вкусоароматические добавки – 0,1-5,0. Может дополнительно содержать: 2. Метионин в количестве 8-20 мг на 1 т продукта; 3. Серноокислое железо в количестве 150г на 1 т продукта; 4. Подсластитель в количестве 3-10 кг на 1 т продукта; 5. Пищевые волокна в количестве 5-15 кг на 1 т продукта.

Есть сведения о разработке сухого молочно-растительного специализированного продукта, который содержит белковый и углеводный компоненты, вкусовые и ароматические вещества и воду, который с целью улучшения пищевой и биологической ценности дополнительно содержит железо серноокислое, а в качестве белкового компонента включает изолят соевого и молочного белков, взятых в соотношении 2,1 : 9,0. Есть витамины С, РР, группы В.

Разработана сухая молочно-белковая витаминно-минеральной добавка, которая включает концентрат молочных белков, полученный методом ультрафильтрации, витамины А, Е, В, С и глицерофосфат железа.

Для получения сухого молочного продукта для детского питания с антикариесной активностью разработана композиция, которая включает

нормализованное молоко, концентрат сывороточный белковый, фторид натрия, лимоннокислый натрий, фосфорнокислый калий, водорастворимые витамины, ксилит или сорбит и воду. Это позволяет повысить лечебно-профилактические свойства продукта и его пищевую и биологическую ценность.

Найдена информация о том, что проводятся исследования по использованию молочной сыворотки для производства концентратов. Так в результате теоретических и экспериментальных исследований сформулированы специальные требования к процессам и оборудованию для производства быстрорастворимых напитков из плодово-ягодного сырья на основе молочной сыворотки, учитывающие физико-химические и физико-механические свойства дисперсных систем на всех стадиях их структурообразования. На этой основе разработаны: технология производства сухой молочной гранулированной сыворотки; технология гранулирования и сушки многокомпонентных смесей быстрорастворимых структурированных концентратов напитков, являющихся базовыми для создания напитков функционального назначения – «Кисели плодово-ягодные, быстрорастворимые, гранулированные», технические условия, технологическая инструкция и получен гигиенический сертификат на новый продукт – «Сыворотка молочная с ягодным наполнителем, гранулированная»; модернизированный тарельчатый гранулятор, введением специального устройства-активатора, позволяющего управлять процессами коагуляционного структурообразования при гранулировании влажных дисперсных смесей.

Разработан способ производства сухой молочной сыворотки, обогащенной бифидогенным фактором, который предусматривает сбор и резервирование молочной сыворотки, ее нагревание, сепарирование, пастеризацию и охлаждение, изомеризацию, сгущение и сушку сгущенной молочной сыворотки. Изомеризацию проводят без внесения химических реагентов, методом электрохимической активации сыворотки до рН ($11 \pm 0,5$) ед. с последующим термостатированием при $(70 \pm 0,5)^{\circ}\text{C}$ в течение 15-25 мин. Далее проводят нейтрализацию кислой сывороткой до значения рН ($7 \pm 0,5$) ед. Способ обеспечивает обогащение молочной сыворотки бифидогенным

фактором - лактулозой и продуктами щелочного гидролиза сывороточных белков, также оказывающими дополнительное бифидогенное действие, и позволяет повысить пищевую ценность.

Есть сведения о разработке сухого шипучего напитка на основе творожной сыворотки «Свежесть». Концентрат содержит сахар, виннокаменную кислоту, двууглекислый натрий, отличающийся тем, что он дополнительно содержит концентрат сывороточный сухой «УМК-ООС», полученный мутодами ультрафильтрации и обратного осмоса и высушенный на распылительной сушилке, при следующем соотношении ингредиентов, кг на 1 т сухого порошка: сахар – 710-720; виннокаменная кислота- 98-100; двууглекислый натрий- 105-110; концентрат сывороточный сухой «УМК-ООС» - 115 -120.

Разработана композиционная основа получения новых полифункциональных натуральных лечебно-оздоровительных продуктов, содержащая сухую молочную порошкообразную сыворотку (в количестве 50-70%), а в качестве наполнителей (30-50%) используют сухие порошкообразные натуральные ягоды, соки, шроты, экстракты лекарственных трав, плодово-ягодных и овощных культур, которые перед стадией гранулирования смешивают между собой, увлажняют до создания гомогенной массы и гранулируют в гранулы размером не более 1,5-2 мм.

Проанализировав литературные данные, можно отметить, что в основном сухие концентрированные молочные продукты, а также концентраты на их основе производятся с использованием молочной сыворотки. Сухие концентрированные молочные продукты на основе молока обезжиренного практически не производятся. Кроме того, по имеющейся информации можно судить о том, что в разработанных концентратах стандартизация по кальцию не осуществляется. В связи с вышесказанным, целесообразно разработать и освоить технологии изготовления молочных продуктов с использованием концентратов молочно-сывороточных, стандартизированных по белку и кальцию.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА СУХИХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Дымар О.В., Кажуро А.Н

Технологический процесс производства сухих молочных продуктов, таких как сухое цельное и обезжиренное молоко, сухая сыворотка, на перерабатывающих предприятиях состоит из:

- приемки сырья;
- сепарирования и пастеризации сырья;
- сгущения сырья;
- сушки сгущенного полуфабриката.

При проведении процессов сгущения и сушки чаще всего используется вакуум-выпарные установки ("Виганд"), сушильное оборудование распылительного типа (сушилки А1-ОРЧ, РС-1000, VRA-4). Для получения готового продукта с качественными показателями, соответствующими нормативной документации, необходима санитарная обработка оборудования, которая включает в себя мойку дезинфекцию.

Санитарную обработку оборудования проводят в соответствии с "Инструкцией по санитарной обработке оборудования на предприятиях молочной промышленности".

Для строгого выполнения установленной периодичности санитарной обработки оборудования и аппаратуры в каждом цехе существует ежедневный график мойки и дезинфекции с учетом вырабатываемой цехом продукции (п. 11.2 Санитарных правил и норм 2.3.4.13-19-2002 "Производство молока и молочных продуктов", утвержденных Постановлением главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 31.12.2002 г. № 147 (СанПиН 2.3.4.13-19-2002)).

Мойка вакуум-выпарных установок проводится после окончания варки и выпуска продукции, но не реже чем через 10 – 12 варок (при условии немедленного заполнения после выпуска продукта). Мойка включает в себя:

- удаление остатков продукта;
- промывку щелочным раствором методом циркуляции с подогревом паром;
- слив моющего раствора;
- ополаскивание аппарата до удаления остатков моющего раствора;
- промывку кислотным раствором методом циркуляции с подогревом паром;
- слив моющего раствора;
- удаление остатков молочного пригара при помощи ершей и щеток;
- ополаскивание аппарата до удаления остатков моющего раствора;
- дезинфекцию аппарата горячей водой.
- мойку съемных деталей;

Для ручной мойки разборных деталей оборудования предусмотрены специальные трехсекционные передвижные ванны со штуцерами для слива растворов (п. 11.11 СанПиН 2.3.4.13-19-2002). Для приготовления моющих и дезинфицирующих растворов должно быть выделено отдельное помещение (п. 11.6 СанПиН 2.3.4.13-19-2002).

Весь цикл мойки вакуум-выпарных установок занимает около 3 часов при работе 2 человек.

Предлагается изменить схему мойки этих установок, для чего необходимо установить специальные моющие головки и приспособления. Это позволит в процессе мойки не открывать крышки калоризаторов и боковых люков пароотделителей, обеспечит высокое качество мойки, исключает наличие частиц белка на внутренних поверхностях кипятильных трубок. Кроме того, предлагается использовать в качестве горячей воды для мойки конденсат соковых паров аппарата.

Предлагаем расчет экономии энергоресурсов и моющих средств на примере реконструкции вакуум-выпарного аппарата "Виганд 4000".

Экономия пара 1750 кг/ч при 3 часах работы составит 5250 кг на одну мойку или 3,35 ГКал, что в денежном эквиваленте составляет 180,0 тыс. руб. За год 54,0 млн. руб.

Экономия моющих растворов:

а) сейчас 2% раствор каустической соды на 2800 л, что составляет 50 кг, после модернизации 2% раствор каустической соды на 500 л, что составляет 10 кг.

Экономия на одну мойку 40 кг, за год 12 тонна или около 12 млн. руб.

б) сейчас 2% раствор азотной кислоты на 2800 л, что составляет 50 кг, после модернизации 2% раствор азотной кислоты на 500 л, что составляет 10 кг.

Экономия на одну мойку 40 кг, за год 12 тонна или около 13 млн. руб

Экономия от замены горячей воды на конденсат 20 т. на одну мойку, что в денежном эквиваленте составляет за воду 30,0 тыс. руб. и тепло 0,7 ГКал или 37,6 тыс. руб. итого 67,6 тыс. руб. на одну мойку. За год 20,3 млн. руб.

Экономия электроэнергии будет достигаться отключением на время мойки вакуумного насоса и системы насосов оборотного водоснабжения градирни. От этой экономии необходимо вычесть стоимость энергии обеспечивающей работу циркуляционного насоса.

Экономия трудозатрат будет обеспечена существенным упрощением процесса мойки.

Аналогичная ситуация по санитарной обработке сушильного оборудования. Согласно "Инструкции по санитарной обработке оборудования на предприятиях молочной промышленности", она состоит из двух этапов: сухая очистка и влажная обработка (мойка).

Сухую очистку шлюзовых затворов, вихревой задвижки, подводящего канала и сита распылительных сушилок проводят по мере необходимости.

Очистку сушильной камеры и циклонов проводят ежедневно по окончании работы вручную в следующей последовательности:

- снять распылительный диск и специальными щетками удалить остатки порошка со стенок оборудования;

- освободить путем встряхивания фильтры от порошка;

- очистить щетками бункер, жалюзи, шнек.

Мойку сушилки следует проводить по мере загрязнения, но не реже 1 раза в 15 дней. Для мойки необходимо демонтировать скребковый механизм, распылитель, шлюзовые затворы, соединения воздухопроводов сушилки.

Существует два способа мойки сушилок – механический и ручной.

При механическом способе мойки процесс состоит в следующем:

- сушильная камера и циклоны отделяются от остального оборудования;

- проводится сухая очистка сушильной башни и циклонов;

- к линии подачи воды подсоединяется переносное моющее устройство;

- внутренняя поверхность оборудования ополаскивается теплой водой;

- отсоединяется моющее устройство;

- внутренняя поверхность сушильной камеры и циклонов просушивается горячим воздухом.

Ручной способ мойки сушильной камеры и циклонов проводится в следующей последовательности:

- внутренняя поверхность оборудования ополаскивается теплой водой и шланга с брансбойтом;

- промывается раствором моющего средства;

- ополаскивается теплой водой до полного удаления остатков моющего средства;

- дезинфицируется раствором дезинфектанта;

- ополаскивается водопроводной водой до полного удаления запаха дезинфектанта;

- съемные детали опускаются в щелочной моющий раствор, затем промываются теплой водой до удаления остатков щелочности,

дезинфицируются путем погружения их в раствор дезинфектанта, ополаскиваются до полного удаления запаха дезинфектанта водопроводной водой, устанавливаются на место;

- форсунки снаружи моются моющим раствором, затем ополаскиваются теплой водой от остатков моющего раствора;

- внутренняя поверхность оборудования просушивается горячим воздухом.

Тем не менее, качество мойки воздухопроводов, циклонов, пневмотранспорта, шлюзовых затворов при этом оставляет желать лучшего. Кроме того вытяжной воздухопровод вымыть практически невозможно из-за сложности его разборки.

На данный момент существует способ мойки сушилки при помощи моющих головок, которые устанавливаются в ключевых узлах установки. Этот вариант имеет массу преимуществ. Процесс демонтажа деталей, мойки, дезинфекции, высушивания сушилки занимает около 12 часов при работе 6 человек, что составляет 1800 человеко-часов в год. После модернизации трудозатраты на проведение мойки составят 2 человека 3 часа работы, что за год составит 144 человеко-часов.

Таким образом, одна мойка после модернизации будет обходиться в 6 человеко-часов, до модернизации трудозатраты составляют 48 человеко-часов. В денежном эквиваленте стоимость работ можно оценить как 26 тыс. руб. после модернизации и 206,0 тыс. руб. до модернизации. В годовом исчислении это составляет 624,0 и 1152,0 тыс. руб. соответственно.

Внедрение новой технологии мойки позволяет проводить мойку оборудования каждый день, что обойдется в 5200,0 тыс. руб., но позволит существенно улучшить микробиологические показатели производимого продукта.

Внедрение безразборной мойки позволит поднять качество продукции на новый уровень по бактериальной обсемененности, что даст возможность продавать ее существенно дороже, как правило, прибавка за качество

составляет от 5 до 10 %, однако, по отдельным группам продуктов она существенно выше.

При годовой программе выпуска 1500 тонн сухой сыворотки при ее продажной цене 2000 тыс. руб./т и прибавке за качество 5% прибыль увеличится на 150,0 млн. руб.

Кроме того, качество и регулярность очистки и мойки сушильного оборудования значительно влияет на количество пригорелых частиц в готовом продукте. Пригарки образуются в сушильной камере при длительном воздействии температуры на продукт, распыляемый при сушке. Методов устранения пригорелых частиц и готового продукта не существует, поэтому бороться с этой проблемой можно, только предупреждая ее. Основной метод борьбы – избегать накопления продукта на стенках сушильной камеры и быстро удалять готовую продукцию и распылительной башни.

Еще одним достоинством нового способа мойки сушилок является улучшение работы чистых циклонов, за счет чего значительно уменьшится пылеунос в атмосферу готовой продукции. Как свидетельствуют литературные источники, выброс сухих молочных продуктов при распылительной сушке может достигать 23 кг/ч, при этом 1 кг. отработанного воздуха содержит до 400 мг продукта, а для сухой сыворотки этот показатель может достигнуть 800 мг/м³. Хочется отметить, что внедрение безразборной мойки позволит качественно провести герметизацию неплотностей и подсосов, что, безусловно, положительно скажется на снижении пылеуноса, налипания, бактериальной обсемененности, нагрузки на нагнетательно-вытяжную систему.

Мойка оборудования по предлагаемому варианту предполагает использование вместо горячей и холодной воды конденсата соковых паров вакуум-выпарного аппарата. Экономию оценим следующим образом. Пусть на мойку используется 5 т горячей и 10 т холодной воды, тогда экономия на каждой мойке по воде составит 15 т воды или 22,2 тыс. руб. Экономия энергии при температуре горячей воды 50°C составит 0,2 ГКал или 10,8 тыс. руб. На

каждой мойке экономия составит 33,0 тыс. руб. или за год 790 тыс. руб. при мойке 1 раз в 15 дней и 1,2 млн. руб. при ежедневной мойке.

Таким образом, очевидна экономическая эффективность применения новых систем мойки вакуум-выпарных и сушильных установок, особенно при реализации готовых сухих молочных продуктов на экспорт в страны ближнего и дальнего зарубежья, что на данный момент достаточно актуально, применительно к значительному росту производства молока сельскохозяйственными предприятиями Республики Беларусь и необходимости поиска новых рынков сбыта молочной продукции.

При производстве сыров, творога казеина и молока неизбежно получается молочная сыворотка. В ней содержится около 50% сухих веществ молока, до 200 различных соединений. На данный момент в республике очень остро стоит вопрос комплексной переработки молочной сыворотки. В связи с наличием у большого количества предприятий республики линий по сушке молока, на данный момент наиболее распространено производство сыворотки молочной сухой, используемой в дальнейшем на пищевые и кормовые цели.

При переработке на сушильной линии сыворотки молочной, одним из способов значительного увеличения производительности оборудования и снижения себестоимости выпускаемой продукции является кристаллизация сгущенной сыворотки перед сушкой. Это обусловлено тем, что при сушке для удаления 1 кг. влаги расходуется примерно в 10 раз больше теплоты, чем при сгущении. В вакуум-выпарных аппаратах в зависимости от их конструктивного исполнения удельный расход теплоты колеблется от 240 до 800 кДж/кг, в распылительных сушилках – от 7000 до 40000 кДж/кг. Например, плотность сгущенной подсырной сыворотки в конце сгущения при распылительном способе сушки без кристаллизации составляет (1160 ± 5) кг/м³, что соответствует массовой доле сухих веществ – 37 – 40%, при сушке с кристаллизацией – (1241 ± 15) кг/м³, что соответствует массовой доле сухих веществ – 55 – 62% и до 72%.

Для кристаллизации сгущенная сыворотка подвергается первичному охлаждению в потоке и подается в кристаллизатор-охладитель, куда вносится затравка мелкокристаллического рафинированного молочного сахара. Можно производить кристаллизацию также в резервуарах для кисломолочных продуктов и в сливкосозревательных ваннах, а также маслообразователях, установив режимы для каждого конкретного случая.

Сгущение кристаллизованной сыворотки дает следующие преимущества:

- повышение общей производительности оборудования по конечному продукту. После внедрения предлагаемой технологии на существующем сушильном оборудовании производительность по готовому продукту должна подняться в 2 - 3 раза.

- значительное снижение себестоимости готовой продукции за счет снижения затрат тепла и электроэнергии;

- существенное снижение пылеуноса за счет увеличения насыпной плотности и снижения гигроскопичности;

- упрощение работы сушилки, ее обслуживания и мойки за счет снижения отложений.

Для оценки экономического эффекта от внедрения предлагаемой технологии проведем оценку энергетических затрат на сушку 100 тонн жидкой сыворотки с содержанием сухих веществ в ней 6 %.

Сушка аморфной сыворотки 100 т		Сушка кристаллизованной сыворотки 100 т	
Вакуум выпарной аппарат, 42% СВ, т	14,285	Вакуум выпарной аппарат, 58% СВ, т	10,344
количество испаренной влаги, кг	85,715	количество испаренной влаги, кг	89,656
время работы, ч	21,4	время работы, ч	22,4
электроэнергия, КВт×ч	322,5	электроэнергия, КВт×ч	336,0
тепло:		тепло:	
пар, кг	37450	пар, кг	39200
энергия, ГКал	24,0	энергия, ГКал	25,0

Сушилка		Сушилка	
Сухая сыворотка, 94% СВ, т	6,25	Сухая сыворотка, 94% СВ, т	6,25
количество испаренной влаги	8,035	количество испаренной влаги	4,094
время работы, ч	40	время работы, ч	10
электроэнергия, КВт×ч	4520	электроэнергия, КВт×ч	1130
тепло:		тепло:	
пар, кг	40000	пар, кг	20000
энергия, ГКал	25,6	энергия, ГКал	12,8
Итого			
электроэнергия, КВт×ч	4842	электроэнергия, КВт×ч	1466
пар, кг	77450	пар, кг	59200
энергия, ГКал	49,6	энергия, ГКал	37,8
Итого стоимость энергии, руб.	3811133	Итого стоимость энергии, руб.	2378459
			Экономия
			1432674

Таким образом, внедрение в технологический процесс производства сыворотки молочной сухой этапа кристаллизации дает экономию энергии на сумму около 1,5 млн. руб. на 100 тонн сырья, что при производстве 5 тонн готового продукта в сутки дает годовую экономию в размере более 500 млн. руб. Дополнительную прибыль предприятие получит и от 2-3 кратного увеличения количества производимого продукта.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАХТЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯГКИХ СЫРОВ

Валякина Е.М., Ефимова Е.В., Серебрянская М.Т.

Биологически ценные продукты питания, обеспечивающие полноценное и регулярное снабжение организма человека необходимыми пищевыми веществами (белками, жирами, углеводами, витаминами, минеральными веществами, пищевыми волокнами), имеют важное значение для укрепления здоровья и нормальной работы всех систем организма человека. Максимальное использование биологически ценных молочных белков на пищевые цели – это залог здорового и полноценного питания населения.

Согласно исследованиям, проводимым организациями системы здравоохранения Республики Беларусь, рационы питания населения республики характеризуются недостаточным содержанием животных легко усваиваемых белков. Их дефицит превышает 50 %.

Молочным продуктам, учитывая их биологическую полноценность, в организации правильного питания отводится первостепенная роль. Это в полной мере относится и к сыру, который обладает высокой калорийностью и биологически ценными свойствами. Сыр является важным источником белка, жира, усвояемого кальция, фосфора, витаминов.

Оценивая состояние дел в республике по производству сыра, следует отметить, что, несмотря на определенные успехи, наша сыродельная промышленность отстает от многих передовых стран по таким показателям, как качество и ассортимент, потребление сыра на душу населения, экспорт продукции и т.д. В таких странах, как Дания, Италия, Франция, Германия, США и многих других, на производство сыра расходуется от 20 до 40 % заготавливаемого молока, что значительно выше, чем в нашей республике. Мировой ассортимент сыров составляет около 500 наименований. В нашей республике производят не более 50 видов, в том числе мягких сыров – только

около 15. Потребление сыра на душу населения в развитых странах составляет от 10 до 20 кг в год, в нашей республике – около 3,5 кг (при рекомендуемой норме потребления на человека в год – 6,5 кг).

Следует отметить, что в странах с развитой сыродельной промышленностью мягкие сыры составляют 25-35% от общего объема вырабатываемых сыров. Ассортимент их насчитывает более 100 наименований. Производство мягких сыров имеет ряд преимуществ по сравнению с производством сыров твердых. В частности, оно позволяет в довольно короткие сроки значительно увеличить количество вырабатываемого сыра, кроме того сокращаются затраты труда при одновременном снижении всех производственных издержек. Так, например, расход сырья на 25-30 % меньше по сравнению с производством твердых сыров, не требуется больших по площади камер созревания (если сыр вырабатывается без созревания), продолжительность изготовления составляет от нескольких часов до нескольких суток. Кроме того, производство мягкого сыра без созревания или с небольшим сроком созревания требует меньше тепловых и энергетических затрат. Энергозатраты на тонну мягкого сыра ниже на 25-30 % по сравнению с выработкой твердых сыров, также имеют место более низкие затраты на амортизацию и текущий ремонт оборудования. Однако в настоящее время в нашей стране производство мягких сыров носит эпизодический характер. Очень мал объем их выработки, а ассортимент представлен весьма незначительным количеством.

В настоящее время перед наукой и производством в области сыроделия наряду с увеличением объема производства и расширением ассортимента сыров поставлены задачи в максимальном использовании в сыроделии биологически ценного вторичного молочного сырья. Довольно перспективным вторичным молочным сырьем для производства новых видов мягких сыров является пахта, полученная при производстве масла коровьего.

Это особенно актуально в связи с тем, что одной из самых важных задач, стоящих перед молочной промышленностью, является повышение пищевой и

биологической ценности, усвояемости молочных продуктов, а также экономической эффективности производства. В настоящее время в данных направлениях проводится целый ряд исследований.

Изучение состояния фактического питания различных групп детского и взрослого населения, проведенное Институтом питания РАМН, показало наличие серьезных нарушений в его структуре: избыточное потребление животных жиров, дефицит полиненасыщенных жирных кислот, а также отдельных популяций полноценных (животных) белков, большинства витаминов, минеральных веществ (кальция, железа), микроэлементов (йода, фтора, селена, цинка), выраженный дефицит пищевых волокон. Также исследования показали, что ухудшение экологической ситуации, повсеместные нарушения структуры питания делают важной и актуальной проблему изыскания природных веществ, повышающих неспецифическую резистентность организма к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды. Отмечено, что в целях корректировки аминокислотного, жирнокислотного, минерального и витаминного составов, а также придания продуктам лечебно-профилактических свойств за счет включения в их рецептуру биологически активных веществ создается целый ряд комбинированных молочных продуктов. Основу исследований составляет получение продукта высокой биологической ценности, обладающего радиопротекторными, антиоксидантными и антимуtagenными свойствами, с повышенным содержанием пищевых волокон, т.е. понижающего «экологический» риск.

Достаточно важным считается введение в рацион современного человека наряду с полноценным белком и других важных компонентов (растительных масел, витаминов, антиоксидантов и др.). Они вводятся в пищевые продукты с целью регулирования составных компонентов, максимально приближенных к физиологическим потребностям, повышения их пищевой и биологической ценности, изменения органолептических свойств, способности к хранению и переработке, усиления их лечебно-профилактического действия.

Следует отметить, что производство продуктов из пахты может дать возможность расширить потребительский ассортимент, рационально использовать на пищевые цели биологически ценные белки пахты, способствующие нормализации жирового и холестерина обмена. По содержанию белка, молочного сахара и минеральных веществ пахта не уступает цельному молоку. Кроме того, в пахте содержатся биологически активные вещества белковой природы. Среди биологически активных веществ пахты одно из первых мест отводится комплексу антиатеросклеротических веществ – фосфолипидов. В пахте компоненты оболочек жировых шариков - фосфолипиды находятся в наиболее активной форме, т.к. связаны с белком, образуя биологически активный комплекс. Фосфолипиды играют важную роль в регулировании и нормализации жирового и холестерина обмена и ряде других физиологических функций организма человека. В виде глицерофосфолипидов они входят в состав тканей крови, участвуя в образовании мембранных систем клетки, участвуют в окислительных процессах, являются передатчиками кислорода, способствуют окислению и всасыванию жирных кислот и усиливают каталитическую активность ферментов. Достаточно высокое их содержание в пище способствует накоплению в организме белка, тогда как их отсутствие или недостаток в пище способствует отложению жира. Потребность в фосфолипидах составляет около 5 г/сут.

Все это позволяет предположить, что пахта может служить дополнительным сырьем для получения продуктов, богатых биологически активными веществами.

В настоящее время отмечены следующие основные направления переработки пахты: производство напитков (в том числе – использование пахты для нормализации смеси по жиру) и производство белковых продуктов. Добавление в пахту различных наполнителей, в особенности плодово-ягодных соков, улучшает вкус, повышает питательную ценность и позволяет разнообразить ассортимент напитков. Пахта применяется для нормализации

цельного молока, которое при этом обогащается полноценным белком, что улучшает его биологические свойства.

Из пахты вырабатываются творог «Столовый», творог пресный, сырки творожные, пастообразные, полуфабрикат белковый из пахты. Есть сведения по созданию других белковых продуктов, полученные в результате литературного и патентного поиска.

Так предложен способ производства полуфабриката белкового из пахты. Для этого пахту подкисляют до pH 4,7-5,3 и нагревают до 30-70⁰С с выдержкой в течение 3-15 минут. Осажденный белковый сгусток отделяют, вводят бикарбонат натрия в количестве 0,05-0,2% от исходного объема пахты. Затем подвергают тепловой обработке и гомогенизируют. Это позволяет получить белковый концентрат гомогенной консистенции и расширить его применение.

Разработана композиция для получения молочно-белкового продукта, которая содержит полуфабрикат белковый из пахты и концентрат лактулозы. Может дополнительно содержать сахар-песок, а также сливки 15%-ной жирности. Использование композиции позволяет получить продукт с явно выраженными лечебно-профилактическими свойствами.

Есть сведения о разработке композиции для получения молочно-белкового продукта, которая включает следующие компоненты: творог и сыворотка молочная, или пахта, или обезжиренное молоко – 83-88%, вкусовые добавки -1,0-6,0% композиция лечебно-профилактических и ароматических фитодобавок -0,58-1,2%, или фитоэкстракт-0,3-0,52%, комплексный витаминно-минеральный обогатитель -0,6-2,0%, вода- остальное. Такой состав позволяет придать продукту направленные антианемические антигипокальциевые свойства за счет внесения в молочно-белковую основу специальных полезных свойств продукта.

Разработан способ получения взбивного десерта на основе пахты. Способ включает приготовление смеси для взбивания, охлаждение и ее взбивание, отличающийся тем, что в качестве пенообразователя используют пастеризованную пахту, охлажденную до температуры 2-4⁰С.

Также разработан способ производства молочно-белкового продукта, который предусматривает отдельную пастеризацию подсырной сыворотки, пахты и молока обезжиренного, их смешивание, термокоагуляцию с последующей выдержкой, отделением молочно-белковой массы, охлаждение и расфасовку. Отличается тем, что термокоагуляцию проводят при температуре 90-92⁰С в течение 16-20 мин, выдержку осуществляют в течение 1-1,3 часа, а после отделения белковой массы в нее вносят аминокислоту, глицин в количестве не менее 0,1%. При этом соотношение обезжиренного молока, пахты и сыворотки составляет 1:1:8 соответственно.

Есть сведения о разработке способа производства молочного лечебно-профилактического продукта. Для производства данного продукта белковую фракцию, полученную диафильтрацией, смешивают с сухим концентратом топинамбура или с измельченными клубнями топинамбура. Смесь пастеризуют при 78-92⁰С с выдержкой 18-22 мин, охлаждают и заквашивают закваской на ацидофильной палочке. Данный способ производства позволяет повысить биологическую и пищевую ценность продукта, а также расширить диапазон лечебно-профилактического действия.

Анализ патентной и технической информации показал, что использование пахты, в том числе для производства белковых продуктов, достаточно ограничено. Обзор проводится по тематике использования пахты в производстве мягких сыров и способам ресурсоэффективной переработки пахты в мягкие сыры. В связи с этим было принято решение разработать два вида сыра: мягкий сыр в заливке и мягкий сыр с пряноароматической зеленью. Данное решение обосновано тем, что производство сыров в заливке – это одно из популярных в западноевропейских странах направлений производства сыров мягких в удобном для потребителя виде. Это так называемые сырные полуфабрикаты, которые максимально подготовлены для непосредственного употребления или приготовления салатов, бутербродов, супов, начинок и иных блюд. В Республике Беларусь такие сыры представлены в недостаточном количестве и ассортименте. Их завозят в основном из-за рубежа. Страны

поставщики – Россия, Германия, Польша, Франция, Голландия и др. В этой связи цены на такой товар находятся на достаточно высоком уровне и не многие потребители могут себе позволить эти сыры для ежедневного употребления. Производство сыров мягких с пряноароматической зеленью – это популярное в мире направление производства мягких сыров, обогащенных растительными компонентами, улучшающими органолептические показатели сыра и повышающими его пищевую и биологическую ценность.

В связи с тем, что пахта является достаточно специфическим сырьем, первоначально был разработан способ подготовки пахты к коагуляции с применением кальциевых солей, восстанавливающих способность молочного казеина пахты к образованию сырного зерна, подобрано исходное молочное сырье и соли кальция. При разработке технологии сыров мягких термокислотных в ароматной заливке установлены технологические параметры и режимы получения сырного зерна из пахты, подобрано сырье для ароматных заливок, установлены технологические параметры изготовления заливок, а также технологические операции и режимы изготовления сыров. При разработке технологии мягких сыров с пряноароматической зеленью подобрано сырье и установлены технологические операции и режимы их изготовления, отработана технология обработки пряноароматической зелени, вводимой в сыр, которая позволяет сохранять ее естественный цвет.

В результате проведенной работы разработаны схемы технологического процесса изготовления сыров, подобрано технологическое оборудование, разработаны проекты ТНПА, технологических инструкций и рецептур на сыры мягкие из пахты.

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НОВОГО ВИДА СЫРА
С ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ ВТОРОГО НАГРЕВАНИЯ
(ТИПА «ЭММЕНТАЛЬСКОГО»)**

Объедков К. В., Фролов И. Б., Гакотина О. Э.

Одним из приоритетных направлений развития молокоперерабатывающей отрасли является увеличение производства сыров в Республике Беларусь. Сыр является важным источником белка, жира, минеральных веществ, витаминов, усвояемость его организмом человека достигает 97%. Особенно ценным является белок, содержание которого в сыре составляет 20-25%. Среди продуктов питания по содержанию белка сыр стоит на одном из первых мест. Поэтому не случайно потребление сыра с каждым годом возрастает как в странах с традиционным развитием сыроделия, так и в странах, где сыр ранее не входил в рацион питания. В нашей республике сыры пользуются неизменным спросом у населения, однако уровень потребления его достаточно низкий. Так, в странах Евросоюза, годовое потребление сыра на одного человека составляет в среднем 20 кг, а в нашей республике – около 2 кг. И хотя ассортимент выпускаемых сыров состоит из 60-70 наименований, наибольшим спросом среди населения пользуются твердые сычужные сыры с низкой температурой второго нагревания традиционных видов («Российский», «Голландский», «Пошехонский»).

В связи со значительным расширением торговых отношений Республики Беларусь с зарубежными странами на нашем рынке появилось много новых видов сыров, в том числе сыр «Эмментальский» (относящийся к группе швейцарских сыров), который не изготавливается в нашей республике. В этой связи является целесообразным освоение технологии производства подобного вида сыра с целью экономии валютных средств и расширения ассортимента изготавливаемой продукции.

Эмментальский сыр является традиционным швейцарским сыром, история производства которого исчисляется столетиями. Возникнув недалеко от города Берна в долине реки Эммы, этот сыр под названием «Эмментальский» получил широкую известность в Швейцарии и за ее пределами.

Отличительной особенностью эмментальского сыра является специфический сладковатый пряный вкус и запах, обусловленный глубоким распадом молочных белков в процессе созревания сыра и использованием специальных заквасок. В процессе изготовления сыра применяется высокая температура второго нагревания (48-56°C).

В настоящее время в России центром производства сыров с высокой температурой второго нагревания является Алтайский край. Наряду с традиционными видами (швейцарский, советский, алтайский), появляются новые виды (горный, бийский, славянский, альпийский, юбилейный, катунский). Объем производства сыров этой группы в 2004 г. составил около 4 тыс. т. Однако при общем объеме производства сыров в России 370 тыс. т (2005 г), это количество является незначительным.

Отличительными особенностями производства сыров с высокой температурой второго нагревания (швейцарской группы) являются :

- повышенные требования к составу и качеству молока;
- использование поливидовых заквасочных культур: мезофильных лактококков и молочнокислых палочек, термофильных молочнокислых палочек и стрептококков, пропионовокислых бактерий;
- два типа брожения – молочнокислое и пропионовокислое, которые осуществляются поэтапно. На первом этапе происходит развитие мезофильных, затем термофильных молочнокислых бактерий, а при созревании в бродильной камере развиваются пропионовокислые бактерии;
- повышенная температура второго нагревания (48-56°C) в зависимости от вида сыра и способности зерна к обезвоживанию;

- применение в процессе созревания нескольких температурных режимов (10-12 °С, 16-20 °С, 10-12 °С) ;

- определенная активная кислотность сыра после прессования (5,5-5,7рН);

- массовая доля влаги в сыре (38-40%).

В настоящее время исследования, направленные на изучение и совершенствование технологии твердых сычужных сыров с высокой температурой второго нагревания ведутся в Кемеровском технологическом институте пищевой промышленности, Сибирском НИИ сыроделия, ВНИИ маслоделия и сыроделия, Алтайском государственном техническом университете, ОАО «Алтаймолпром».

С 2006 года лаборатория технологий сыроделия и маслоделия в соответствии с заданием государственной программы импортозамещения занимается разработкой технологии нового вида сыра с высокой температурой второго нагревания. На основании анализа литературных данных и с учетом проведенных лабораторных исследований был разработан проект нормативно-технической документации на новый вид сыра с высокой температурой второго нагревания.

Освоение производства нового вида сыра планируется осуществить на ОАО «Поставский молочный завод». Осуществлен ряд подготовительных мероприятий к проведению опытных выработок сыра и освоению его производства:

- на заводе «Продмаш» были заказаны и изготовлены специальные формы для сыра из нержавеющей стали;

- были заказаны и получены бактериальные закваски для изготовления сыров с высокой температурой второго нагревания;

- На ОАО «Поставский молочный завод» была построена и оборудована бродильная камера для созревания сыра с установкой кондиционирования воздуха, приобретены специальные прессы для прессования и контейнеры для созревания сыров, приобретены расходные материалы для производства (полимерные составы для покрытия, реактивы, упаковочные материалы,

тканые материалы, применяемые при прессовании сыров и др.), подготовлено оборудование для формования и прессования сыра.

В сентябре-ноябре 2006 года на ОАО «Поставский молочный завод» были проведены 5 опытных выработок сыра с использованием различных видов бактериальных заквасок. Общее количество выработанного сыра составило около 3т.

В процессе проведения опытных выработок были отработаны оптимальные параметры ведения технологического процесса с учетом особенностей технологического оборудования предприятия. В процессе выработки были проведены исследования физико-химических показателей продукта на различных этапах технологического процесса: после прессования, во время посолки, на стадии созревания при различных температурных режимах.

В работе использовались бактериальные концентраты фирмы БелХансен, характеристика которых приведена в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Видовой состав	Способ использования	Доза внесения (на 5т сыря)
1	2	3	4
F DVS CH-N-19	Lactococcus lactis, cremoris, diacetylactis Leuconostoc mesenteroides	Непосредственное внесение	250-500г
F DVS RST-676	Streptococcus thermophilus	Непосредственное внесение	250г
LH-B002	Lactobacillus helveticus	Непосредственное внесение	250-500г
F DVS PS-4	Propionibacterium freudeureichii	Непосредственное внесение	250-500г
F DVS STB01	Streptococcus thermophilus	Непосредственное внесение	250г
F DVS R604	Lactococcus lactis, cremoris	Непосредственное внесение	250г

В результате опытных выработок установлено, что видовой состав и количество внесенных заквасочных культур существенно влияет на ход

технологического процесса (скорость нарастания кислотности сыворотки, время вымешивания и обсушки сырного зерна, кислотность сырной массы и др.). Так, использование закваски F DVS CH-N-19, обладающей низким кислотообразованием, приводило к умеренной продолжительности вымешивания и обсушки сырного зерна (105 мин) и умеренной кислотности сыворотки в конце обработки зерна (11°Т). Использование термофильной закваски F DVS RST-676 ускоряло нарастание кислотности сыворотки (13°Т), что приводило к сокращению времени вымешивания и обсушки сырного зерна (80мин). Использование термофильных заквасок F DVS RST-676 и LH-B002 при увеличении времени свертывания приводило к еще большему нарастанию кислотности сыворотки (15°Т) и сокращению времени вымешивания и обсушки сырного зерна (70 мин).

Органолептические и физико-химические показатели сыра после созревания сыра в течение 45 суток приведены в таблице 2.

Таблица 2

Дата Выработки	Физико-химические показатели	Органолептические показатели
20.09.2006	Массовая доля влаги – 41% Жир (в сухом веществе) – 47,2% Активная кислотность – 5,6	Поверхность головки сыра плоская. На разрезе сыр имеет равномерные глазки диаметром 5-8мм. Консистенция плотная, умеренно пластичная. Вкус сладковатый, пряный, умеренно соленый.
21.09.2006	Массовая доля влаги – 40,5% Жир (в сухом веществе) – 49,4% Активная кислотность – 5,5	Поверхность головки сыра выпуклая. На разрезе сыр имеет неравномерные круглые глазки диаметром 5-10мм. Тесто сыра пластичное, слегка плотное. Вкус сладкий, слегка пряный.
22.09.2006	Массовая доля влаги – 39% Жир (в сухом веществе) – 48,0% Активная кислотность – 5,4	Поверхность головки сыра плоская. На разрезе встречаются единичные глазки диаметром 1-2мм. Консистенция плотная, умеренно пластичная. Вкус слегка сладковатый, умеренно соленый.

Анализируя полученные данные, можно предположить, что на формирование рисунка в сыре оказывает влияние давление прессования и его продолжительность. Так, в третьем опытном варианте продолжительность прессования составила 80мин, в то время как в первом и во втором вариантах - около 120мин, что привело к отсутствию рисунка в третьем опытном варианте. Продолжительность посолки так же оказала существенное влияние на формирование вкуса сыра. Наилучшими органолептическими характеристиками обладал сыр, который находился в соляном бассейне в течение трех суток.

С учетом полученных результатов были проведены дополнительные опытные выработки сыра.

На основании уточненных параметров ведения технологического процесса в лаборатории разработана нормативно-техническая документация: ТУ ВУ 100377914.538-2007 «Сыр сычужный твердый “Тызенгауз”» и технологическая инструкция для его изготовления ТИ ВУ 100377914.537-2007.

РАЗВИТИЕ РЫНКА И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОСТАВОВ ЗАМЕНИТЕЛЕЙ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА

Чаевский С.И., Дымар О.В.

Заменители цельного молока (ЗЦМ) – кормовые смеси, имеющие сложный, сбалансированный по питательным элементам, состав, обеспечивающие нормальный рост и развитие молодняка сельскохозяйственных животных различных видов. Эти продукты максимально приближаются по составу и биологическим свойствам к материнскому молоку соответствующих видов животных.

Основным обстоятельством для разработки ЗЦМ стал тот факт, что в результате селекции молоко основных групп сельскохозяйственных животных (особенно это касается крупного рогатого скота (КРС)) за короткое время существенно изменило свой состав. При этом не произошло существенных изменений в пищеварении и физиологии молодняка. Таким образом, при составлении рецептур ЗЦМ необходимо ориентироваться на способность организма животного к перевариванию тех или иных групп питательных веществ.

Известно, что у новорожденных телят функционирует только один из отделов желудка – сычуг. Остальные три – рубец, сетка, книжка – формируются позже, более интенсивно после молочного периода. В течении первых нескольких дней пищеварительная система телёнка функционирует таким же образом, что и у животного с одним желудком. У новорожденного телёнка сычуг занимает почти 60 % общего объема желудка, в то время как у взрослого животного он редуцирован только до 8 %.

Преджелудки, особенно рубец, выполняют главную роль в переработке грубых, сочных объёмистых кормов. Насколько они будут развиты, насколько эффективным окажется процесс первоначального переваривания и усвоения

элементов питания из кормов. Именно поэтому в молочный период важно стимулировать развитие рубца и других преджелудков, готовить животных к трансформации объемистых кормов, клетчатки в продукцию животного происхождения [1, 2].

У молодых телят в дорубцовый период жизни основными ферментами в сычуге является амилаза и ренин. По мере роста теленка его преджелудки приобретают способность усваивать питательные вещества растительных кормов. В связи с этим телятам старше трех месяцев в заменители молока можно включать больше растительных кормов и меньше компонентов животного происхождения [2, 3].

Выпускаемые ныне ЗЦМ отличаются достаточно сложными технологиями производства, так как внесение и обработка различных добавок требуют обеспечения специальных режимов их внесения. Кроме того, они получаются недешевыми за счет дорогостоящих компонентов (отдельные аминокислоты, витаминно-минеральные смеси и т.п.) В связи с этим проводятся интенсивные исследования, направленные на получение недорогих, сбалансированных по составу основных питательных веществ, витаминов, микро- и макроэлементов ЗЦМ для вскармливания животных различных групп.

Основными классификационными признаками является деление ЗЦМ по консистенции (см рис 1). Жидкие и концентрированные ЗЦМ в настоящее время имеют ограниченное применение из-за нерешенных проблем, связанных с их транспортировкой и хранением. Эти сложности обусловлены расслоением продукта на фракции и быстрой микробиологической порчей.

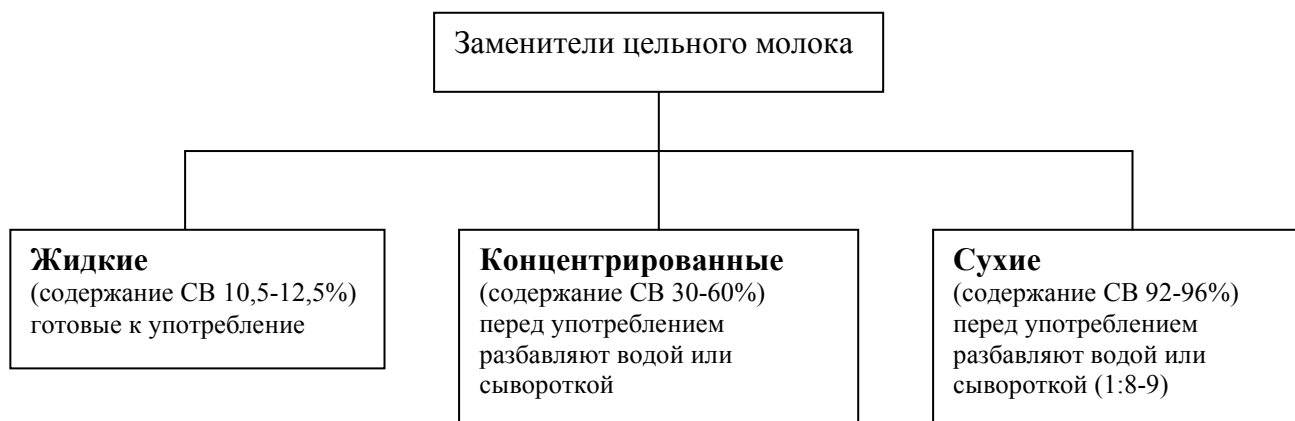


Рисунок 1. Классификация ЗЦМ по консистенции

Основными технологиями при производстве сухих ЗЦМ (см рис 2) являются: технология сухого смешивания (все необходимые компоненты применяются в сухом виде, продукт получается сухим смешиванием); комбинированная технология (отдельные компоненты, как правило молочно-жировые, производятся путем сушки на распылительных сушилках, а завершение процесса производится путем его сухого смешивания с растительными, минеральными и витаминными добавками, про- и пребиотическими компонентами); традиционная технология (приготовление смеси осуществляется в жидком виде, затем она направляется на распылительную сушилку).

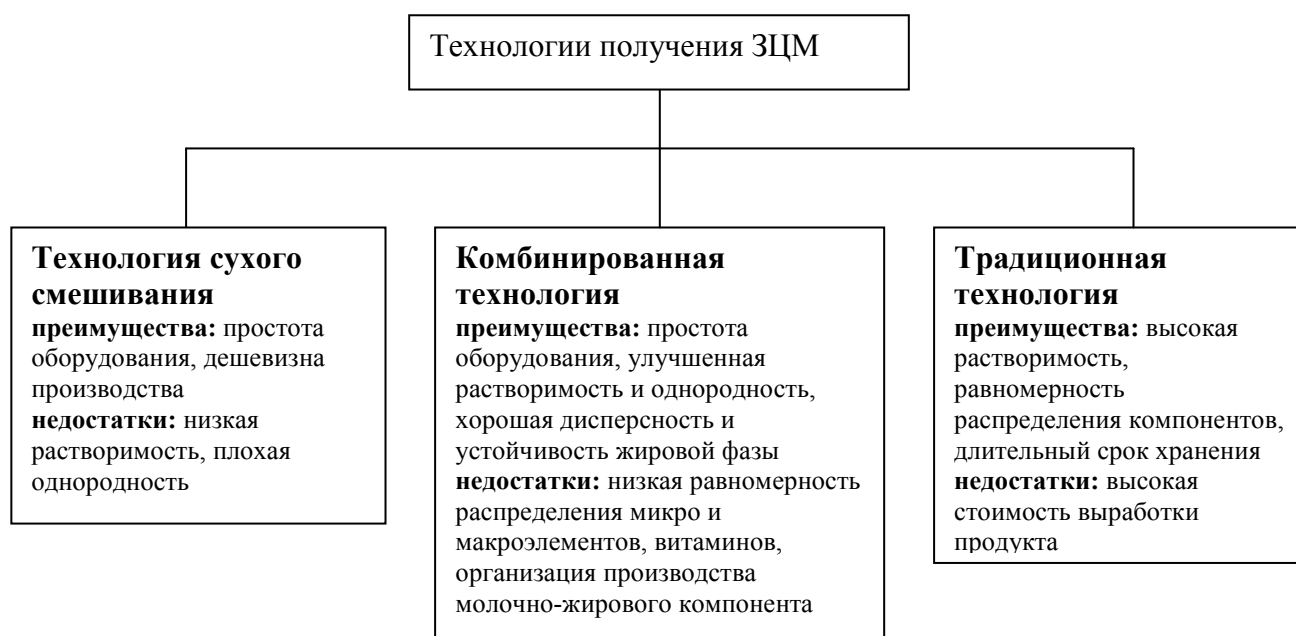


Рисунок 2. Способы получения сухих ЗЦМ

В зависимости от способа высушивания, различают заменители конвективной (распылительной) и кондуктивной (плёночной) сушки.

Кроме основного классификационного признака, заменители молока можно классифицировать по назначению в зависимости от вида сельскохозяйственных животных, для кормления которых они используются.

В зависимости от технологии производства различают 4 вида ЗЦМ:

- сухие заменители цельного и обезжиренного молока;
- регенерированное молоко;
- ферментированные заменители;
- жидкие сгущенные и пастообразные ЗЦМ

К сухим заменителям молока в соответствии с принятой классификацией относят заменители цельного и обезжиренного молока. Наибольшее распространение получил сухой ЗЦМ, белковой основой которого является обезжиренное молоко. В качестве компонентов ЗЦМ рекомендуются соевые продукты (пищевая соевая основа, соевые мука, масло, лецитин и др.). Смеси с их добавлением хорошо сбалансированы по аминокислотному составу, содержат легкоусвояемый протеин, скорректированы по потребностям молодняка в витаминно-минеральных веществах. К тому же, по технологии, они более простые и дешевые. Введение в ЗЦМ пальмового масла, говяжьего жира, олеина, стеарина позволяет получить смесь, обогащенную жирорастворимыми витаминами настолько, что дополнительного их введения не требуется.

Разработан сухой заменитель цельного молока с использованием молочной сыворотки, ферментированной ацидофильными и пропионовокислыми бактериями, обладающими лечебно-профилактическими свойствами. Важной особенностью заменителя является то, что он содержит живые клетки пробиотических культур, способных восстанавливать нормальную микрофлору кишечника молодняка животных.

Положительную оценку получил сухой заменитель молока, в котором белковая фракция представлена кормовыми дрожжами, пшеничной или соевой мукой. Заменитель обогащен аминокислотами – лизином и метионином.

Для выращивания молодняка, содержащегося в крупных промышленных комплексах, разработана технология регенерированного молока. Продукт обогащен комплексом витаминов, микро- и макроэлементов. Регенерированное молоко получают путём сухого смешивания (сухие смеси) или путём сгущения

белковых компонентов, сушки белково-жировой основы и дальнейшего смешивания с биологически активными добавками или другими компонентами.

Ферментированные заменители получают на основе дрожжевания молочной сыворотки (БИО-ЗЦМ) и на основе ферментации молочной сыворотки ацидофильными и пропионовокислыми культурами (лечебного и профилактического назначения).

К пастообразным заменителям можно отнести молочнорастительную смесь, пасту-концентрат, кисломолочные заменители (жидкий, эмульсия, сгущенный).

Рынок ЗЦМ в нашей стране развивается динамично, однако, оценить его реальное состояние сложно. Это связано с тем, что кроме производимой отечественными производителями продукции в республику массово завозятся корма из-за рубежа: России, Западной Европы. Вместе с тем, можно сделать оценку потенциала этого рынка – объемов ЗЦМ производимой отечественными производителями за последний год по регионам Беларуси.

Таблица 1. Объемы производства заменителей цельного молока за 2006 год

Область, регион	Объем производства ЗЦМ, т	Объем производства ЗЦМ, %
Минск	763	8,1
Минская обл.	978	10,4
Могилевская обл.	60	0,6
Гродненская обл.	1483	15,8
Гомельская обл.	1747	18,6
Витебская обл.	626	6,7
Брестская обл.	3755	39,8
Всего	9412	100,0

Применение заменителей цельного молока при выращивании молодняка сельскохозяйственных животных является одним из путей улучшения

использования сырьевых ресурсов и резервом увеличения производства товарного молока.

Проведена определенная работа в ходе, которой убедительно показано, что сделав упор на классическую или комбинированную технологию можно существенно повысить качество ЗЦМ при обеспечении весьма низкой цены.

Для удешевления ЗЦМ в последнее время во всём мире широко используют молочную сыворотку, промежуточные продукты переработки молочного сахара (альбуминное молоко, меласса), а также растительный (в основном соевый) белок. Ведется активный поиск по получению комбинированных ЗЦМ содержащих протеин соков зелёных трав.

Развитие разработок и производства ЗЦМ начиналось с замены молочного жира на жиры животного и растительного происхождения. Основа ЗЦМ этого поколения – обезжиренное молоко. Следующим этапом были попытки заменить белок молока (прежде всего казеин) на растительный, микробиологический или немолочный белок животного происхождения. Основа ЗЦМ этого поколения – сыворотка или ее фильтрат. Источником энергии в молочных продуктах являются лактоза и жир. переваримость жира зависит от возраста теленка и может улучшиться при уменьшении размеров частичек жира. Одной из причин хорошей переваримости жира, содержащегося в заменителях молока, является тот факт, что он высушен распылительным способом. Так как жир гомогенизируется и подвергается тонкому распылению в процессе сушки, то его частички приобретают такой же размер, как в натуральном молоке. Это способствует значительному улучшению его переваривания. Жир в заменители молока также можно добавлять механическим путем, как это делают многие другие производители. В этом случае размер его частичек гораздо больше, чем высушенных распылительным путем.

Еще одним преимуществом распылительной сушки является то, что частицы жира как бы «обернуты» протеином. Это способствует защите продукта от окисления и механических повреждений, а также улучшению

характеристики сыпучести, что позволяет увеличить срок хранения без потери качества.

В таблице 2 приведена сравнительная характеристика по физико-химическим свойствам различных видов заменителей молока.

Таблица 2 Сравнительная характеристика физико-химических составов ЗЦМ

Компоненты	ЗЦМ Агро- милк 2	ЗЦМ "Грант"-1	ЗЦМ "Звонь"	КСБК-1	ЗЦМ Агро- корм 3
Белок, %	30,0	23,0	38,0	14,0	23,5
Жир, %	14,0	16,0	-	5,0	14,0
Лактоза, %	6,1	28,0	20,0	36,0	30,0
Клетчатка, %	2,4	2,2	2,4	1,0	1,4
Зола, %	9,2	9,2	6,5	3,5	6,3
Влага, %	5,0	8,0	10	12,0	6,0
Сумма углеводов, %	41,0	43,0	48,0	46,1	47,0
Кормовые единицы	1,6	1,4	1,4	1,3	1,7
ОЭ для КРС, МДж	14,6	13,0	12,7	13,4	14,9
ОЭ для свиней, МДж	16,8	14,7	14,8	14,1	17,4
Цена, руб/кг	2200	2150	1980	2100	2570
Белок, %	20,0	20,0	21	21,0	21,0
Жир, %	18,0	14,0	12,5	14,0	16,0
Лактоза, %а	12,0	25,8	35	34,2	32,4
Клетчатка, %	2,2	1,4	1,1	1,1	1,1
Зола, %	5,3	4,9	9,7	9,6	9,5
Влага, %	6,0	6,0	4,1	4,1	4,1
Сумма углеводов, %	44,8	50,7	51,5	50,2	48,4
Кормовые единицы	1,8	1,7	1,3	1,3	1,4
ОЭ для КРС, МДж	15,5	14,9	11,8	12,1	12,5
ОЭ для свиней, МДж	18,0	17,3	13,7	14,0	14,5
Цена, руб/кг	2200	2100	3130	3160	3480

Лактоза хорошо переваривается молодняком, но ее содержание в заменителях молока должно поддерживаться на определенном уровне, так как фермент лактаза, которая вырабатывается в организме теленка в больших количествах и необходима для переваривания молочных продуктов. Однако при уровне лактозы более 42% лактаза трансформирует её в сахар. В этом случае могут возникнуть серьезные проблемы пищеварения у животного. К сожалению, для снижения стоимости заменителей молока некоторые

производители игнорируют этот факт, что негативно может сказаться на здоровье телят. Поэтому в любом виде ЗЦМ содержание лактозы должно находиться в пределах 30-40 %, как это показано в таблице 2 для ЗЦМ "Бетолак".

Для создания новейших видов ЗЦМ используется молочная основа (как правило, сыворотка) с скорректированным (в основном мембранными методами) соотношением основных компонентов, с добавлением изолированных белков растительного происхождения, комбинации растительных жиров, обогащенная витаминно-минеральным комплексом, про- и пребиотическими компонентами.

Основа большинства из выпускаемых в настоящее время в Республике Беларусь видов ЗЦМ – соевая экструзионная полножирная мука. Ее содержание в различных видах достигает 50-70 %. Это слишком много и у молодняка могут возникать сложности с перевариванием, происходят негативные физиологические изменения в желудочно-кишечном тракте.

Старые классические рецептуры ЗЦМ имеют неплохое качество, но их производство можно наладить далеко не на каждом предприятии и цена продукта получается существенно выше. При этом они уже не отвечают изменившимся производственным и экономическим условиям. Однако, при внесении незначительных изменений, эти продукты могут послужить основой для разработки целого класса кормов для различных групп животных, включая телят со второй недели жизни.

Недостаток витаминов может отрицательно повлиять на рост животных и вызвать авитаминоз. Низкое содержание в коровьем молоке витамина А и Д может привести к нарушению роста, появлению заболеваний кожи (Витамин А) и нарушению метаболизма кальция и/или фосфора (витамин Д). Добавленные в заменители молока витамины в необходимом количестве гарантируют их рост и здоровье молодняка.

В заключение можно добавить, что использование заменителей молока является нормальной практикой современных животноводческих хозяйств. А для молокоперерабатывающего предприятия это один из возможных способов

получения дополнительных объемов молока. Если учесть, что при выпойке теленка ЗЦМ, высвобождается как минимум 400 литров молока, то можно легко подсчитать потенциал отдельно взятого хозяйства по «дополнительному» молоку. В итоге, от внедрения и использования ЗЦМ реально выигрывают как производитель – животноводческое хозяйство, так и переработчик – молокозавод. Для обеих сторон это подъем еще на одну ступень прогрессивных технологий.

Литература:

1. Богатырёва Г.А., Пантюхина Т.С. Научно разработанная рецептура – залог успешного использования заменителей цельного молока, "Молочная промышленность" №2, 2005, 48-49 с;
2. Ли В. Использование ЗЦМ – залог успешного выращивания молодняка "Молочная промышленность" №4, 2003, 65-66 с;
3. Радчиков В.Ф., Кот А.Н. Использование заменителей цельного молока в кормлении телят (рекомендации), Жодино 2006, 11 с.
4. Радаева .А., Гордезиани В.С., Шулькина С.П. Технология молочных консервов и заменителей цельного молока, Москва "Агропромиздат" 1986, 350 с
5. Храмцов А.г., Нестеренко П.Г.Технология продуктов из молочной сыворотки, Москва ДеЛи принт, 2004, 590 с.
6. Крусь Г.Н., Храмцов А.Г., Волокитина З.В. технология молока и молочных продуктов. М, "КолосС" 2004.

ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛАГОСВЯЗЫВАЮЩИХ СВОЙСТВ РЯДА ГИДРОКОЛЛОИДОВ С ЦЕЛЬЮ ПОСЛЕДУЮЩЕГО СОЗДАНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СТАБИЛИЗАТОРОВ ДЛЯ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Варганов В.А., Пинчук Г.П., Бадлюк Д.Д.

В настоящее время в молочной промышленности Республики Беларусь наблюдается практическое отсутствие отечественных пищевых добавок, обладающих свойствами стабилизаторов, широко используемых при производстве молочных продуктов.

В то же время в отрасли при изготовлении мороженого, кисломолочной, творожно-десертной, комбинированной молочно-жировой продукции и ряда иных видов продовольствия, получаемых при переработке молока, повсеместно и, в подавляющем большинстве, используются пищевые технологические добавки импортного производства. Годовые объемы их импорта исчисляются десятками тонн, а объемы производимой с их применением молочной продукции - тысячами тонн.

В связи с этим назрела необходимость проведения исследований с целью создания отечественных стабилизаторов, эффективно решающих задачи импортозамещения и обеспечивающих повышение конкурентоспособности отечественных молочных продуктов, как на внутреннем, так и на внешнем рынках.

Как показывает международный опыт создания пищевых технологических добавок, их применение способствует, в первую очередь, расширению ассортимента выпускаемой молочной продукции. При этом прослеживается тенденция к увеличению как самих объемов реализации пищевых технологических добавок, так и к расширению видового состава, масштабов производства молочных продуктов с их использованием.

Применение стабилизаторов позволяет не только более рационально использовать молочное сырье, но и влияет на качественные показатели конечной продукции (консистенция, вкус, внешний вид и т.д.), а в некоторых случаях определяет саму технологическую возможность и себестоимость её производства.

Анализ присутствующих на рынке Республики Беларусь импортируемых стабилизаторов показывает, что вне зависимости от их назначения и страны происхождения (производства), они состоят из довольно ограниченного перечня составляющих, обладающих влагосвязывающими и частично эмульгирующими свойствами.

В связи с этим, квалифицированный подбор ингредиентов (гидроколлоидов, модифицированных крахмалов, эмульгирующих органических и неорганических агентов и т.д.) откроет обнадеживающие перспективы для создания отечественных стабилизаторов, способных хоть частично решить некоторые вопросы импортозамещения в молочной промышленности.

Наиболее известными и широко применяемыми в международной практике ингредиентами для создания стабилизаторов, и разрешенными Минздравом РБ для применения в пищевой промышленности являются гуаровая камедь (E 412), ксантановая камедь (E 415), каррагинан (E 407), карбоксиметилцеллюлоза (E 466), модифицированные крахмалы (E 1414-E1450).

Практически все эти ингредиенты обладают хорошей растворимостью, как в растительных, так и в молочных жирах. Растворимость гидроколлоидов в холодной или горячей воде и молоке достигается их механическим диспергированием, что с производственно-технологической точки зрения приемлемо для молокопереработки.

В результате ряда исследований по подбору ингредиентов для последующего создания стабилизаторов были выявлены следующие закономерности. Практически все гидроколлоиды, за исключением

каррагинана, при нагревании их растворов (0,1%) до температуры 80°C (режим пастеризации молочного сырья) снижают первоначальную вязкость. При этом, этот процесс происходит более интенсивно в ряду - гуаровая камедь, карбоксиметилцеллюлоза, ксантановая камедь.

Каррагинан наоборот, от практически невязкой микросуспензии переходит при нагревании вначале в золь, а потом, при охлаждении, в гель, вязкость которого в холодном виде при температуре 12-15°C может возрасти в 140-200 раз.

Модифицированные крахмалы, растворимые в холодной и горячей воде образуют вязкие растворы (золи). Так выбранный нами для исследований модифицированный крахмал марки «Колдвелл 5771» наиболее пригоден для изготовления пищевых, в том числе молочных продуктов «холодным» способом, а «Колдвелл 3689»- «горячим». Учитывая данную специфику, оба вида модифицированного крахмала могут быть успешно использованы в качестве ингредиентов при создании различных видов стабилизаторов, применяемых в молочной промышленности.

В процессе экспериментов была исследована характеристика гидроколлоидов и модифицированных крахмалов «относительная влагосвязывающая способность», отражающая возможность связывания единицей массы (г, кг) вышеперечисленных ингредиентов, единиц массы (г, кг) водного растворителя. Данный показатель напрямую связан с показателем вязкости растворов, а его критерием являлась стойкость водно-жировой эмульсии.

Метод, определяющий критерий, «относительная влагосвязывающая способность» заключается в том, что 20%-ая эмульсия молочного жира (сливочного масла) связывалась гидроколлоидами и модифицированными крахмалами в концентрации 0,1% к массе эмульсии, после чего определялась её стойкость по методике, описанной в ГОСТ 30004.2-93. Исследуемые параметры фиксировались при значениях стойкости эмульсии не менее 97%.

Результаты исследований «относительной влагосвязывающей способности» гидроколлоидов и модифицированных крахмалов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ингредиента	«Относительная влагосвязывающая способность» (отношение единицы массы ингредиента к массе связывающей воды), г/г	
	Стандартная	Предельная
1	2	3
Гуаровая камедь	1:30	1:45
Ксантановая камедь	1:50	1:70
Каррагинан	1:100	1:160
Карбоксиметилцеллюлоза	1:40	1:60
Модифицированный крахмал «Колдсвелл 3689»	1:12	1:16
Модифицированный крахмал «Колдсвелл 5771»	1:12	1:17

С достаточно большой уверенностью можно заключить, что единица массы гуаровой камеди может удерживать до 35-45 единиц массы растворителя-воды, ксантановой камеди соответственно до 70, модифицированных крахмалов - до 10-17. При этом образуются золи, устойчивые к механическим воздействиям.

Единицей массы каррагинана, образующего в конечном итоге гели, может удерживать до 160 масс растворителя, а карбоксиметилцеллюлоза в виде золя способна гарантировано удерживать до 60 масс растворителя.

Приведенные данные характеризуют влагосвязывающую способность золе-и гелеобразующих ингредиентов при рН растворов, близких к нейтральным (рН 6,5-7,2), что свойственно для цельномолочных продуктов. В то же время представляет интерес поведение гидроколлоидов и модифицированных крахмалов в кислой среде, характерной для кисломолочных продуктов.

Изменение «относительной влагосвязывающей способности» в зависимости от кислотности среды приведены в таблице.

Таблица 2

Наименование ингредиента	«Относительная влагосвязывающая способность», г/г	
	рН	
	3,5-4,5	5,0-7,0
1	2	3
Гуаровая камедь	1:60	1:55
Ксантановая камедь	1:70	1:70
Каррагинан	1:150	1:155
Карбоксиметилцеллюлоза	1:65	1:65
Модифицированный крахмал «Колдсвелл 3689»	1:18	1:17
Модифицированный крахмал «Колдсвелл 5771»	1:20	1:18

Анализируя данные приведенные в таблице 2 можно отметить, что гуаровая камедь в кислой среде более активна (образует золи большей вязкости), чем в нейтральной. При этом, снижение рН среды до значений 3,5-4,0 повышает влагосвязывающую способность данного ингредиента от предельных значений этого показателя в нейтральной среде на 30-35%.

Активность ксантановой камеди практически неизменна и практически не зависит от кислотности среды.

Каррагинан и карбоксиметилцеллюлоза также стабильны в широких пределах значений рН среды, что характеризует их и ксантановую камедь, одними из наиболее предпочтительных компонентов при создании пищевых технологических добавок для молочной промышленности.

Немаловажным фактором для создания стабилизаторов является взаимодействие отобранных ингредиентов при образовании зелей или гелей.

Эффективность взаимодействия гидроколлоидов, модифицированных крахмалов и молочных белков (в виде добавок к их раствору 0,8% сухого обезжиренного молока) при образовании зелей в нейтральной среде приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Композиции ингредиентов	«Относительная влагосвязывающая способность», г/г		
	Соотношение концентраций ингредиентов, %		
	50:50	20:80	80:20
1	2	3	4
Гуаровая+ксантановая камеди	1:60	1:85	1:95
Гуаровая камедь+ карбоксиметилцеллюлоза	1:70	1:75	1:55
Гуаровая камедь+ каррагинан	1:110	1:200	1:120
Каррагинан + модифицированный крахмал	1:250	1:160	180
Каррагинан+ молочные белки	1:90	1:40	1:200
карбоксиметилцеллюлоза+ молочный белок	1:40	1:15	1:70

Анализируя приведенные результаты можно отметить, что практически все исследованные комбинации ингредиентов имеют синергический характер взаимодействия, который во многом зависит и от концентраций каждого из компонентов смеси.

Сопоставляя индивидуальную (таблица 1) и композиционную (таблица 2) влагосвязывающую активность исследуемых компонентов можно отметить следующее:

- «относительная влагосвязывающая способность» смесей гуаровой и ксантановой камеди на 5-47% выше, чем данный показатель для каждого из этих ингредиентов в отдельности (с учетом индивидуальной концентрации в смеси исходя из данных, приведенных в таблице 1);

- смесей гуаровой камеди и карбоксиметилцеллюлозы соответственно на 13-25%;

- смесей каррагинана и модифицированного крахмала соответственно на 27-360%;

- смесей каррагинана и молочных белков соответственно на 13-56%;

- смесей карбоксиметилцеллюлозы и молочных белков соответственно на 30-45%.

Комбинирование ингредиентами положительно влияет как на образование гелей, так и зелей.

Установлено, что единственный из вышеперечисленных ингредиентов, способный самостоятельно образовывать гель - каррагинан, в смеси с модифицированным крахмалом и молочным белком, в равных соотношениях (по 33,3%), увеличивает свою влагосвязывающую способность в 5 раз, что подтверждает эффективность применения такого рода смесей в разработке стабилизаторов и загустителей для молочной промышленности.

Таким образом полученные в вышеописанных экспериментах результаты, а также проведение дальнейших исследований по изучению эффективности выбранных нами ингредиентов при производстве конкретных видов молочной продукции, открывают обнадеживающие перспективы для создания рецептур отечественных стабилизаторов, обладающих высокой степенью конкурентоспособности в отношении применяемых в настоящий момент в молочной промышленности импортных препаратов.

РАЦИОНАЛЬНЫЕ СХЕМЫ РАЗДЕЛКИ МЯСА ДЛЯ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ

Шалушкова Л.П., Гордынец С.А.

В условиях рыночных отношений стабильная производственно-экономическая деятельность рынков потребительской кооперации непосредственно связана с решением таких задач, как повышение качества выпускаемой продукции, выбор рациональных путей использования мясного сырья, снижение себестоимости, организации маркетинга и учет конъюнктуры потребительского рынка.

Сопоставимый анализ ассортимента мяса, реализуемого на рынках потребительской кооперации, показывает наличие гибкого конкурентоспособного, неоднородного по ценовому уровню ассортимента мяса с учетом спроса и платежеспособности населения.

Вместе с тем, ассортимент частей (отрубов) мяса, схемы разделки туш, полутуш не закреплены в ТНПА, что препятствует надлежащему контролю за качеством разделанного мяса.

При разработке схем разделки немаловажное значение имеет экономические соображения, обуславливающие потребительский спрос на отдельные виды мяса и части туши. Особенность отечественных схем разделки мясных туш заключается в их разграничении для торговли и промышленности, что связано с традиционной для нашей страны потушной реализацией мяса на кости.

Мясо относится к дорогостоящим продуктам питания, поэтому реализация его в розничной торговле должна осуществляться с учетом рациональных схем разделки, расфасовки и упаковки.

Существует несколько схем разделки и реализации мяса в торговле.

1. Разделка мяса на отруба

Разделка мяса на отруба регламентируют границы отделения и выход отделенных отрубов, но не частей мяса, с учетом анатомических особенностей мышц.

Торговый разруб предусматривает деление туши на отрубы в соответствии с анатомическими особенностями ее строения. Основными критериями для отнесения отруба к определенному сорту мяса является его морфологический состав, соотношение мышечной, костной, жировой и соединительной ткани в отрубе, полноценность белков мышечной ткани и направление кулинарного использования отруба в целом (схемы).

Схема 1

ГОВЯДИНА

В розничной торговле говядину реализуют по ГОСТ 779-55 «Мясо-говядина в полутушах и четвертинах I и II категории упитанности».

Полутуши и четвертины говядины разделяют на отрубы в соответствии с ГОСТ 7595-79 «Мясо. Разделка говядины для розничной торговли».

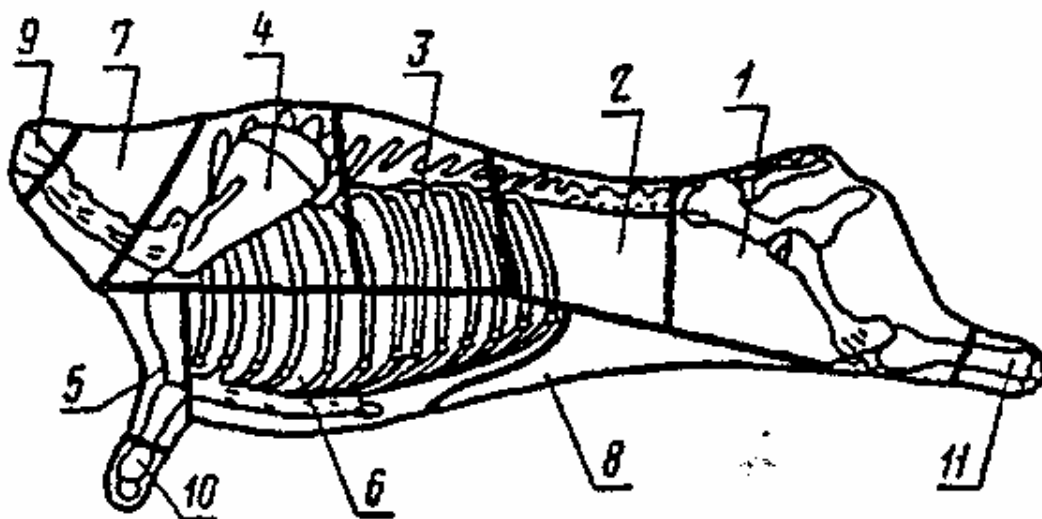


Схема разделки говядины для розничной торговли на сортовые отрубы:

1 - тазобедренный; 2 - поясничный; 3 - спинной; 4 – лопаточный (лопатка, предплечный край); 5 — плечевой (плечевая часть и часть предплечья); 6 -

грудной; 7—шейный; 8 - пашина; 9 - зарез; 10 - передняя голяшка; 11 - задняя голяшка.

Отрубы разделяют на три сорта: первый, второй, третий.

К первому сорту относятся: тазобедренный, поясничный, спинной, лопаточный, плечевой и грудной отрубы; ко второму сорту – шейный отруб и пашина; к третьему сорту – шейный зарез, передняя и задняя голяшки.

Схема 2

ТЕЛЯТИНА

Телятину, отвечающую требованиям ГОСТ 16867-71 «Мясо-телятина в тушах и полутушах» I (молочный) и II категорий упитанности в соответствии с ГОСТ 23219-78 разделяют на отдельные сортовые отрубы (схема)

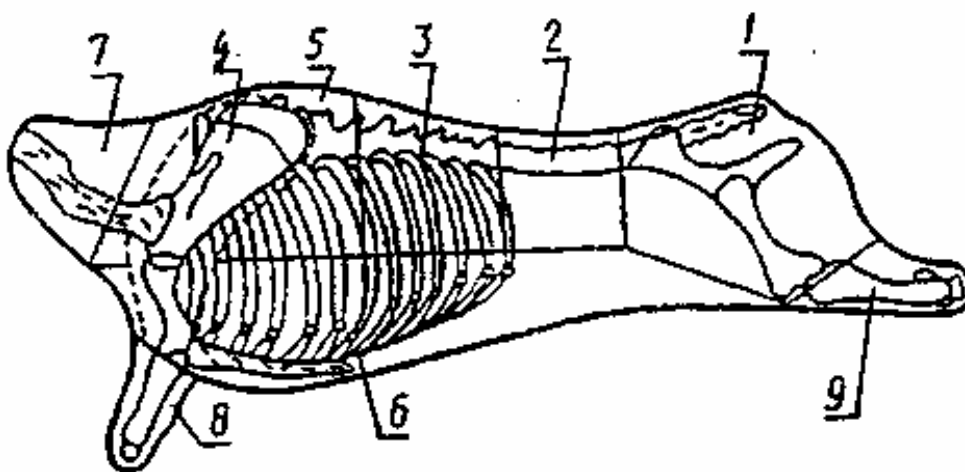


Схема разделки телятины для розничной торговли на сортовые отрубы:

1 - тазобедренный; 2 - поясничный; 3 - спинной; 4 - лопаточный; 5 - подплечный край; 6 - грудной с пашинной; 7 - шейный; 8 - предплечье; 9 - голень.

Отрубы разделяют на три сорта: первый, второй, третий.

К первому сорту относятся: тазобедренный, поясничный, спинной, лопаточный, подлопаточный край; ко второму сорту – грудной отруб с пашиной; к третьему сорту – предплечье, голень.

Схема 3

СВИНИНА

В розничной торговле реализуют свинину, соответствующую требованиям СТБ 988-95 и разделку для розничной торговли производят по ГОСТ 23219-78 «Мясо-свинина. Разделка для розничной торговли» туши разделяют на отдельные сортовые отрубы.

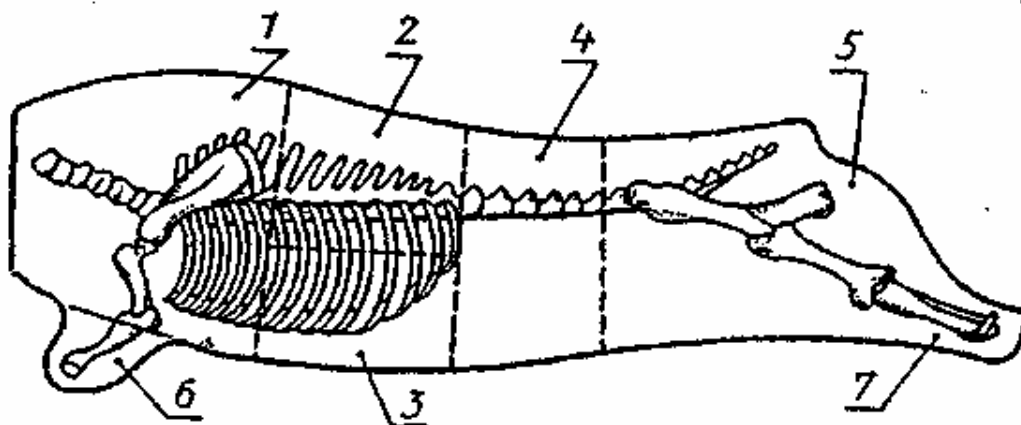


Схема разделки свинины для розничной торговли на сортовые отрубы:

1 - лопаточная часть; 2 - спинная часть (корейка); 3 - грудинка; 4 - поясничная часть с пашиной; 5 - окорок; 6 – предплечье (рулька); 7 - голяшка.

Мясо свинины делят на два сорта: первый и второй.

К I сорту относят следующие отрубы: лопаточную часть, спинную (корейку), грудинку, поясничную часть с пашиной.

Ко II сорту относят предплечье и голяшку. Свинину разделяют на отдельные отрубы по анатомическим границам.

Схема 4

БАРАНИНА И КОЗЛЯТИНА

В розничной торговле реализуют баранину и козлятину, отвечающую требованиям ГОСТ 1935-55 «Мясо-баранина и козлятина - в тушах». В соответствии с ГОСТ 7596-81 «Мясо. Разделка баранины и козлятины для розничной торговли» туши разделяют на отдельные сортовые отрубы.

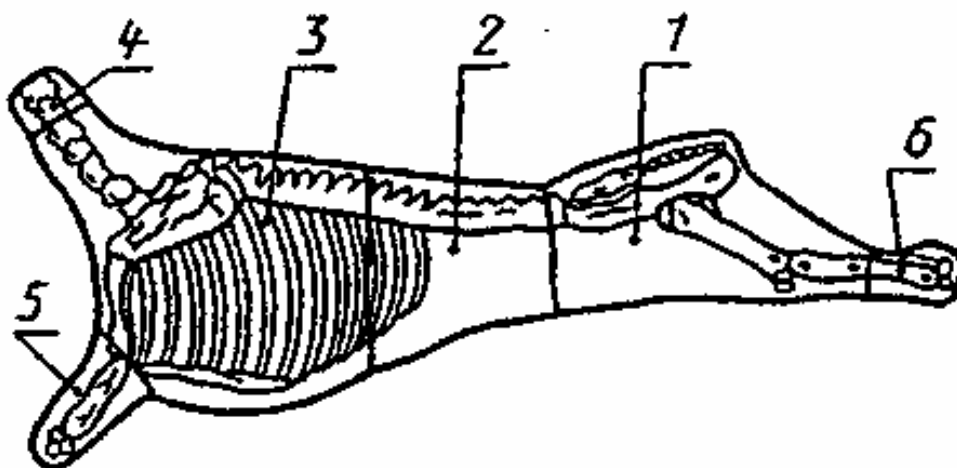


Схема разделки баранины и козлятины для розничной торговли на сортовые отрубы:

1 - тазобедренный; 2 - поясничный; 3 - лопаточно-спинной, включая грудинку и шею; 4 - зарез; 5 - предплечье; 6 - задняя голяшка.

Отрубы разделяют на два сорта: первый и второй.

К I сорту относят: тазобедренный, поясничный и лопаточно-спинной (включая грудинку и шею) отрубы. Ко II сорту относят: зарез, предплечье и заднюю голяшку.

Баранину и козлятину разделяют на отдельные отрубы по анатомическим границам.

2. Разделка мяса для производства фасованного мяса

Для производства фасованного мяса используют в охлажденном состоянии говядину, телятину, свинину, баранину и козлятину по действующим ТНПА.

Для фасования допускается использовать мясо, замороженное не более одного раза.

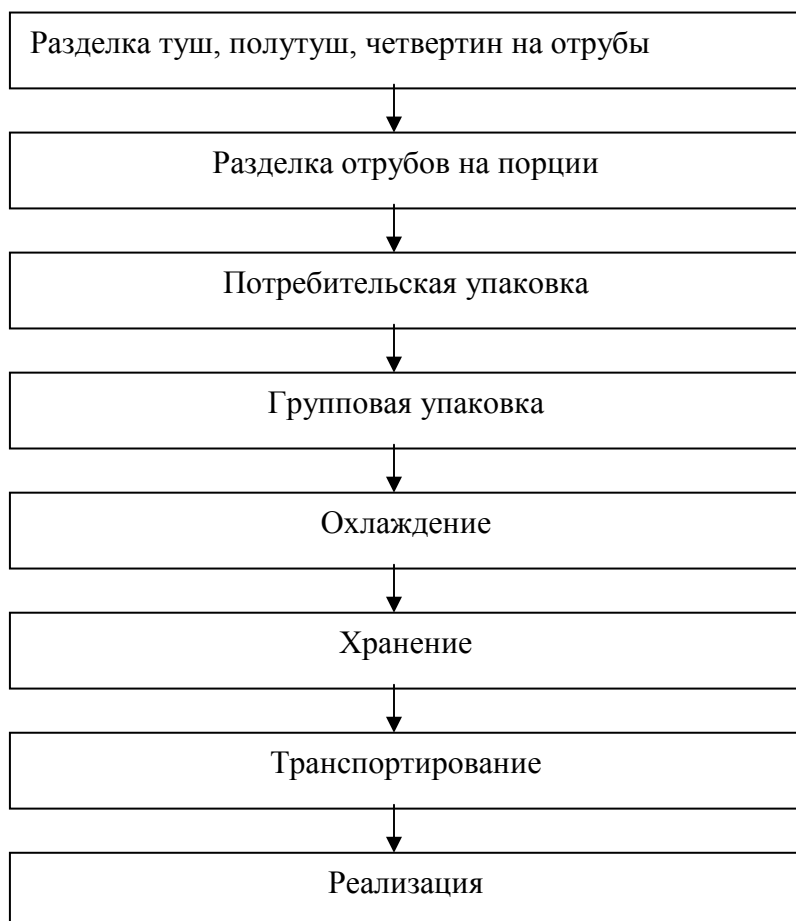
- разделку говяжьих полутуш и четвертин производят в соответствии с ГОСТ 7595-79 «Мясо. Разделка говядины для розничной торговли».

- разделку телятины производят в соответствии с ГОСТ 23219-78 «Мясо. Разделка телятины для розничной торговли».

- свиных туш (полутуш) – в соответствии с ГОСТ 7597-55 «Мясо свинина. Разделка для розничной торговли».

- туши баранины и козлятины разделяют в соответствии с ГОСТ 7596-81 «Мясо. Разделка баранины и козлятины для розничной торговли».

Технологический процесс изготовления фасованного мяса осуществляется в следующей последовательности.



Фасованное мясо изготавливают из определенных частей туш массой нетто 500, 1000 и 2000 г.

Выпуск фасованного мяса при фиксированной цене на мясо оказался не эффективным. Действующие оптовые цены не возмещали затрат на его производство.

3. Реализация мяса в полутушах.

В том виде, как она существовала лет 10 тому назад она уже не существует, хотя раньше она занимала около 30 % общего рыночного фонда реализации мяса на 1990 – 505 тыс. тонн.

Для сравнения следует отметить, что за рубежом выпуск мяса в полутушах и четвертинах составлял менее 8 % общего объема реализуемого мяса и ежегодно этот показатель снижается.

Реализация в торговле мяса в виде туш, полутуш и четвертин приводила к тому, что покупая его потребитель получал наряду с мышечной тканью до 15-20 % костей, причем доля его колебалась в зависимости от того, какую часть туши он купил.

По действующей схеме разделки, например, говядины в розничной торговле выход мяса по сортам составляет в % к массе туши I-88 %, II-7, III-5 %.

В торговле мясо разного качества и разных сортов из-за пересортицы в основном продавалась одним сортом и по одной цене, что приводило к злоупотреблению со стороны работников торговли и вызывало недовольство покупателей.

Анализ работы предприятий в том числе и рынков показал, что существовавшая ранее разделка сырья и действующая структура ассортимента частей мяса и отрубов влекла за собой выработку трудоемкой малорентабельной и в большинстве случаев убыточной продукции.

Поэтому, в свое время назрела необходимость пересмотреть в масштабах страны структуру ассортимента, действующие оптовые цены и существующие

направления использования отдельных отрубов мясных туш в этом производстве.

Наиболее эффективной является торговля мясом, предварительно разделанном по кулинарному назначению. Это подтверждается многолетней практикой у нас за рубежом.

Впервые система была разработана в США и Италии и известна под названием «Крайовак». Охлажденные полутуши разделяют на отрубы (как правило бескостные). Подготовленное мясо упаковывают под вакуумом в газонепроницаемые пленки с последующей упаковкой в ящики из гофрированного картона. Упакованное мясо хранят и транспортируют к месту торговли или промпереработки. На отруба различного кулинарного назначения устанавливают дифференцированные цены в зависимости от его пищевой и биологической ценности и затрат на производство. Это отвечает требованиям потребителя, повышает культуру торговли, а также позволяет рационально использовать на мясокомбинатах кость, жилки, хрящи для производства кормовых и технических продуктов.

Эта схема больше приемлема для мясокомбинатов и предприятий Белкоопсоюза, поставляющих мясо на рынок и наверное не приемлема для заготовительной системы.

Реализация мяса в разделанном виде потребует совершенствования материально-технической базы рынков, а именно оснащение их:

- пилами;
- мясорезательными машинами;
- вакуум-упаковочными машинами;
- этикетировочными с встроенными весами;
- оборудованием термической обработки;
- упаковочными метериалами.

4. Разделка мяса для производства крупнокусковых полуфабрикатов

Крупнокусковые мясные полуфабрикаты — это мясная мякоть, снятая с определенной части туши в виде крупных кусков, зачищенная от сухожилий и грубых поверхностных пленок, с наличием межмышечной соединительной и

жировой тканей. Они имеют ровную не заветренную поверхность, цвет и запах, характерные для доброкачественного мяса.

Крупнокусковые полуфабрикаты вырабатывают в охлажденном и замороженном виде.

Проведя анализ различных схем разделки мяса РУП «Институт мясо-молочной промышленности» разработан СТБ 1020-96 «Полуфабрикаты мясные натуральные».

Действующие в этом стандарте схемы разделки мясных туш предусматривают дифференциацию их частей по кулинарному назначению, подготовку для реализации и выпуск мяса в виде полуфабрикатов, предназначенных для кулинарной обработки в общественном питании или домашних условиях.

Рекомендуемая структура ассортимента включает выпуск: крупнокусковых бескостных и мясокостных полуфабрикатов, котлетного или фаршевого мяса, порционных непанированных и панированных полуфабрикатов и мелкокусковых бескостных и мясокостных полуфабрикатов.

Допускается изготавливать по согласованию с потребителем крупнокусковые бескостные полуфабрикаты и котлетное мясо замороженными в блоках.

Замороженные блоки из крупнокусковых бескостных полуфабрикатов или котлетного мяса должны соответствовать требованиям ТУ РБ 02906526.041-98 «Блоки из жилованного мяса и субпродуктов замороженные».

В зависимости от использования замороженные блоки направляют: в розничную торговлю и сеть общественного питания; на промышленную переработку; на производство консервов; на производство полуфабрикатов.

В принципе, существует около 30 схем разделки говяжьих и свиных туш.

Выбор схемы разделки зависит от:

- ассортимента выпускаемой продукции;
- удобства выделения отдельных частей;
- пищевой ценности и потребительских качеств каждой части;
- технологических свойств мясного сырья.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЯСА ТЕЛЯТИНЫ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Гордынец С.А., Петрушко С.А.,

Питание детей – определяющий фактор в сохранении генофонда нации, укреплении здоровья людей и профилактики целого ряда заболеваний, прежде всего алиментарнозависимых (1).

Для каждого возраста ребенка и состояния его здоровья характерна особая формула питания, обусловленная особенностями обменных, физиологических и биохимических процессов организма. Основным источником биологически полноценного белка и жира животного происхождения для детского организма являются мясные продукты. Белок необходим не только для возмещения энергетических затрат организма, возникающих в процессе жизнедеятельности, но и для роста и развития, а также для формирования как естественного, так и приобретенного иммунитета. С мясом ребенок получает, прежде всего, белок, который по своему аминокислотному составу идеально подходит белку растущего детского организма. Потребность в белке в перерасчете на единицу веса у детей выше, чем у взрослых, поэтому мясные, как и молочные продукты, в питании ребенка занимают особое место(2).

В настоящее время мясные продукты представлены в основном консервами для детей до одного года производства Оршанского мясоконсервного завода. Практически отсутствуют мясные продукты различного ассортимента (паштеты, колбасы вареные, полуфабрикаты и др.), предназначенные для детей разных возрастных групп, в том числе для дошкольников и школьников.

Во многом такая ситуация связана с существенным дефицитом удовлетворяющего санитарно-гигиеническим нормам отечественного сельскохозяйственного сырья (3).

Регламентация перечня компонентов, включаемых в состав продуктов детского питания, предусматривает в первую очередь требования к наиболее важному компоненту мясному сырью, основными видами которого являются нежирная говядина и свинина, полученные от молодых здоровых животных, и (или) мясо цыплят (4).

В этой связи большой интерес представляет мясо телят, полученных от скота мясных пород и их помесей, выращенных по специальной технологии «корова-теленки».

Выращивание телят под коровами – одно из преимуществ мясного скотоводства перед другими отраслями животноводства. Благодаря подсосному методу молоко попадает в пищеварительный тракт телят незагрязненным, небольшими порциями, подогретое до температуры тела животного (5). Все это способствует повышению производительности труда животноводов, сокращению материальных затрат и дает возможность получать экологически чистое и высококачественное мясное сырье для производства продуктов детского питания.

Целью наших исследований явилось изучение качества мяса телят-молочников лимузинской породы, выращенных на подсосе под коровами-матерями в хозяйстве РУСП «Приозерный» Барановичского района. В качестве контроля использовалось мясо молодняка черно-пестрой породы, выращенной по традиционной технологии молочного скотоводства в СПК «Батчи» Кобринского района, повсеместно разводимой и обеспечивающей население говядиной на 97-98%.

Исследования проводили в лабораториях УП «БЕЛНИКТИММП», РУП «Институт животноводства НАН Беларуси», ГУ «РНПЦ гигиены».

Для анализа качественных показателей использовали средние пробы мяса, полученные после обвалки и жиловки туш телят.

Основным признаком мяса является его пищевая ценность, которая характеризуется способностью мясopодуkтов удовлетворять потребности организма в белках, липидах, минеральных веществах и обусловливается их химическим составом (6).

В табл.1 приведена сравнительная характеристика химического состава мяса телят.

Таблица 1

Показатели	Черно-пестрые контроль	<i>Лимузины</i>
		<i>опыт</i>
Влага, %	76,71	76,45
Белок, %	19,72	21,30
Жир, %	2,78	1,80
Зола, %	0,781	0,450
Натрий, мг/100г	68,3	65,7
Калий, мг/100г	344,0	349,7
Кальций, мг/100г	11,0	14,9
Магний, мг/100г	16,0	21,33
Фосфор, мг/100г	161,2	173,3
Железо, мг/100г	1,8	1,75
Витамины, мг/100г		
А	следы	0,11
Е	0,16	0,42
С	следы	0,85
В ₁	0,14	0,44
В ₂	0,22	0,35
РР	5,60	6,27

Анализ таблицы 1 указывает на увеличение содержания белка и уменьшение содержания жира в образце по сравнению с контролем. Содержание количества влаги практически не изменяется.

Необходимые компоненты всех продуктов питания – минеральные вещества. Минеральные вещества выполняют разносторонние функции в организме человека, в том числе обеспечивают построение опорных тканей скелета (кальций, фосфор, магний), поддерживают необходимую осмотическую среду клеток в крови, в которых протекают все обменные процессы (натрий, калий) и т.д.

Данные исследования минерального состава указывают на некоторое уменьшение содержания натрия и фосфора в образце. Однако содержание

калия, кальция, магния в мясе телят от скота лимузинской породы выше, чем в мясе телят от скота черно-пестрой породы. Содержание железа практически не изменяется.

Нужно учитывать, что минеральные вещества полезны только в определенном соотношении. Сбалансированность минеральных веществ в наибольшей степени изучена в отношении кальция, фосфора и магния. Оптимальное соотношение Ca:P равно 1:1,5-2, Ca:Mg – 1:0,6 (6).

По сбалансированности соотношений Ca:P и Ca:Mg преимущество имеет опытный образец (лимузины- Ca:P=1:11,6 , Ca:Mg=1:1,4; черно-пестрые – Ca:P=1:14,6 , Ca:Mg=1:1,5).

Данные по содержанию витаминов свидетельствуют об увеличении содержания всех витаминов в образце по сравнению с контролем.

В мясе телят от скота лимузинской породы наблюдается снижение содержания холестерина в 1,6 раза по сравнению с контролем (опыт 0,07г/100г ; контроль-0,11г/100г), что свидетельствует о его диетических свойствах.

Сравнение аминокислотного состава мяса телят от скота черно-пестрой и лимузинской пород показало более высокое количество незаменимых аминокислот в образце по сравнению с контролем. Уменьшилось лишь содержание фенилаланина и лизина (табл.2). Из незаменимых кислот увеличилось содержание серина, пролина, гистидина.

Таблица 2

Аминокислоты, мг\100г	Черно-пестрые <i>контроль</i>	Лимузины <i>опыт</i>
Незаменимые:	7606	10746
треонин	848	980
валин	1149	1335
метионин	414	2014
лейцин	1483	1682
изолейцин	999	2054
фенилаланин	794	757
лизин	1679	1644
триптофан	240	280

Заменимые:	12014	9500
аспарагиновая кислота	1844	924
глутаминовая кислота	3325	1332
серин	810	831
глицин	948	927
аланин	1123	957
аргинин	1276	490
пролин	761	2324
гистидин	741	1122
тирозин	690	227
цестеин	231	96
оксипролин	265	270

Биологическую ценность мяса можно оценить по отношению содержания в нем двух аминокислот – триптофана и оксипролина. Триптофан содержится только в полноценных белках и не содержится в белках соединительной ткани, оксипролин встречается только в соединительнотканых белках мяса. Чем выше отношение триптофан , тем больше содержится полноценных белков и тем оксипролин выше биологическая ценность мяса (7).

Для мяса телят от скота лимузинской породы значение отношения триптофан составляет 1,04, что выше по сравнению с мясом телят от скота оксипролин черно-пестрой породы – 0,91.

Анализ жирнокислотного состава указывает на увеличение содержания всех жирных кислот в образце по сравнению с контролем. Основная потребность в ненасыщенных жирных кислотах удовлетворяется за счет линолевой кислоты. Содержание ее в мясе молодняка лимузинской породы значительно выше (12,1%), чем в мясе молодняка черно-пестрой породы (0,08%). Это необходимо учесть при разработке мясных продуктов для детского питания. Отсутствие или недостаток в пище ребенка линолевой кислоты вызывает задержку его физического развития. Установлено, что повышенной

содержание в диете полиненасыщенных жирных кислот способствует снижению уровня холестерина и триглицеридов в крови, а также повышению активности липопротеидной липазы. Отмечено нивелирование отрицательных эффектов стресса при увеличении в рационе доли ненасыщенных жирных кислот, что связано с их положительным действием на защитные силы организма (6).

Одним из важнейших критериев использования мясного сырья для детского питания является его экологическая безопасность (8).

Таблица 3

Показатели	Черно-пестрые контроль	Лимузины опыт	Требования СанПиН 11 - 63 РБ 98
Содержание пестицидов, мг\кг:			
ГХЦГ (сумма изомеров)	не обн.	не обн.	не более 0,01 (для детей до 3 лет) не более 0,015 (старше 3 лет)
ДДТ и его метаболиты	0,0001	0,0001	не более 0,01 (для детей до 3 лет) не более 0,015 (старше 3 лет)
Токсичные элементы мк\кг:			
свинец	не обн.	не обн.	не более 0,1 (для детей до 3 лет) не более 0,2 (старше 3 лет)
мышьяк	не обн.	не обн.	не более 0,1
кадмий	не обн.	не обн.	не более 0,03
ртуть	не обн.	не обн.	не более 0,01 (для детей до 3 лет) не более 0,02 (старше 3 лет)
медь	0,23	0,03	не более 5,0
цинк	23,46	1,82	не более 50,0 (для детей до 3 лет) не более 60,0 (старше 3 лет)

Исследования содержания контаминантов в мясе телят показало, что все образцы отвечают требованиям, предъявляемым к продуктам детского питания. Однако в мясе телят от скота лимузинской породы содержание меди и цинка значительно ниже по сравнению с контролем.

Таким образом, приведенные выше данные, свидетельствуют о высокой пищевой ценности мяса телят от скота лимузинской породы и соответствии его санитарно-гигиеническим требованиям, предъявляемым к продуктам детского питания, указывают на необходимость широкого использования его при производстве продуктов детского питания.

Литература

1. Терешкова Л.П. Гигиенические требования к продуктам детского питания // Пищевая промышленность. – 1996.-№9.- С.15
2. Устинова А.В. Мясо для детского питания // Кумпячок – 2006. - №1(5). – С.18
3. Липатов Н.Н., Сажин Г.Ю. Перспективы совершенствования качества продуктов питания для детей // Вестник РАСХН.- 2001. - №1. – С.25-27
4. Устинова А.В., Асланова М.А., Деревицкая О.К., Тимошенко Н.В.. Научное обоснование требований к мясным продуктам для здоровых и больных детей // Мясная индустрия. – 1999. - №7. – С.11-13.
5. Гордынец С.А., Шалушкова Л.П., Петрушко С.А.. Мясо телят – сырье для производства продуктов детского питания // Мясная индустрия – 2004. - №7. – С.23-25.
6. Тимошенко Н.В., Стефанова И.Л.. Детские мясные продукты из птицеводческого сырья с использованием нутриентов целенаправленного действия. – Москва 2001г. С.69.
7. Крылова Н.Н., Лясковская Ю.Н.. Биохимия мяса //Москва Издательство «Пищевая промышленность» 1968.
8. Тимошенко Н.В., Стефанова И.Л.. Критерии использования мяса птицы для продуктов детского питания // Мясная индустрия – 1998 №4 С.8-9

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗАМОРОЖЕННЫХ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Гордынец С.А., Шалушкова Л.П., Ветров В.С.

В последние годы наблюдается тенденция увеличения производства замороженных мясных полуфабрикатов.

Замороженные мясные полуфабрикаты можно подразделить на две группы. К первой группе относятся пельмени, равиоли, манты, хинкали, чебуреки и их разновидности. На их долю (в основном на пельмени) приходится более 80 % объема производства. В Республики Беларусь пельменей изготавливают до 14 тыс. тонн в год.

Ко второй группе относятся рубленые мясные и мясорастительные полуфабрикаты: котлеты, бифштексы, шницеля, биточки и т.д.

Удельный вес их в общем объеме производства полуфабрикатов составляет около 20 %.

Сотрудниками УП «БЕЛНИКТИММПа» разработаны ТНПА на большую группу замороженных мясных и мясорастительных полуфабрикатов:

- СТБ 974-2001 «Пельмени замороженные». Сборник рецептов включает 29 наименований;

- ТУ РБ 02906523.020-96 «Равиоли замороженные». Ассортимент включает 9 наименований;

- ТУ РБ 100098867.115-2001 «Полуфабрикаты замороженные из теста с начинкой». Данный ТНПА предусматривает изготовление вареников, мантов, хинкалей, чебуреков (всего 14 наименований);

- ТУ РБ 02906526.083-99 «Полуфабрикаты мясные и мясорастительные рубленые». В ассортименте присутствуют: котлеты, колбаски, бифштексы, шницеля, биточки, фрикадельки, голубцы.

Подготовлены для согласования ТНПА на блинчики замороженные.

Все указанные ТНПА могут быть использованы на предприятиях большой, средней и малой мощности, а также в сети общественного питания.

Наличие ассортимента предполагает и повышение качества выпускаемой продукции, снижение ее себестоимости и оптимизацию ассортимента.

При оптимизации ассортимента замороженных мясных полуфабрикатов предприятиям необходимо учитывать: доходы населения, сезонные изменения потребительского спроса на продукцию, имеющиеся резервы предприятия, национальные особенности потребителя и т.д. Необходимо также учитывать, что до 80 % себестоимости замороженных мясных полуфабрикатов составляют затраты на сырье.

В СТБ 974 «Пельмени замороженные» ужесточены требования к используемому мясному сырью. Даются ограничения по массовой доле фарша к массе пельменя, толщине тестовой оболочки, к массовой доле жира в фаршевой начинке пельменя.

Для изготовления пельменей не допускается применение: мяса и мясопродуктов замороженных более одного раза; мяса быков и хряков-молодняка, поросят; блоков из замороженного мясного сырья с просроченным сроком хранения; шпика и свинины с признаками осаливания и пожелтения; жира-сырца первой и второй группы, за исключением жира-сырца, полученного при разделке мяса. Особое внимание следует обратить на невозможность использования в мясной начинке круп и овощей, за исключением лука и чеснока, казеината натрия совместно с сывороткой крови взамен меланжа; соевых белков более 10 % в гидратированном виде к массе фарша.

Массовая доля фарша к массе пельменя, в процентах, при машинной формовке не может быть менее 49 ± 3 . При ручной формовке массовая доля фарша пельменя может достигать 47 % к массе пельменя, но не менее.

По требованию стандарта мяса одного пельменя составляет 12 ± 4 грамма. Однако допускается изготовление одного пельменя другой массы с указанием значения показателя и допускаемых отклонений в рецептурах, согласованных и утвержденных в установленном порядке.

Ограничение касается и содержания жира в фарше, его не должно быть более 28 %.

Вопросы безопасности (микробиологические, радиологические и токсикологические) регламентируются ТНПА.

Фасуются пельмени в картонные пачки или пакеты из полиэтиленовой пленки или других материалов, разрешенных к применению Министерством здравоохранения Республики Беларусь массой нетто 350, 500 и 1000 г. Для сети общественного питания пельмени упаковывают россыпью в ящики из картона гофрированного массой нетто не более 10 кг, в мешки бумажные массой нетто не более 15 кг.

Изготовление пельменей осуществляется в следующей последовательности: приготовление теста и фарша, формовка, замораживание, расфасовка, упаковывание и маркировка.

Каждая из перечисленных технологических операций оказывает влияние на качество выпускаемых пельменей.

Для получения качественной тестовой оболочки пельменей необходимо использовать муку пшеничную высшего и первого сортов с содержанием клейковины 25, 28 или 30 %. Клейковина в муке ниже этих пределов не может обеспечить качественное изготовления тестовой оболочки. При отсутствии муки с такими качественными показателями используют муку хлебопекарную и макаронную муку в соотношении 1:1.

Поступившая на предприятие мука выдерживается на складах не менее одной недели для созревания при температуре 20-25°C и влажности воздуха 75-85 % и затем подается в пельменный цех.

Если используется мука со слабой клейковиной и с низким ее содержанием рекомендуется использовать следующие технические приемы.

25-30 % пшеничной хлебопекарной муки от ее общего количества по рецептуре смешивают с равным количеством воды, предварительно нагретой до кипения, затем перемешивают в течение 40-90°C до получения однородной массы температурой 57-60°C. Не прекращая перемешивания, в полученную

массу вводят водно-солевой раствор температурой 13-18°C. После перемешивания температура смеси снижается до 32-34°C. В полученную смесь вводят меланж и оставшуюся часть муки и замачивают тесто. Полученное тесто температурой 30-35°C имеет однородную консистенцию, обладает необходимыми упруго-вязкими свойствами с высокими показателями релаксации напряжения. Это позволяет быстро восстанавливать структуру теста, которое в процессе изготовления из него изделий, несколько раз меняет свои реологические характеристики (при запрессовке и формовании тестовой трубки, штамповке изделий).

Для улучшения качества тестовой оболочки рекомендуется вводить в состав тестовой оболочки 5%-ный водный раствор казеината натрия в количестве половины используемых по рецептуре яиц или меланжа. При замешивании теста муку, воду, смесь раствора соли и меланжа вводят одновременно, смешивают, затем постепенно вносят раствор казеината натрия и перемешивают до получения равномерно перемешанного пластичного теста.

При изготовлении пельменей это позволяет предотвратить растрескивание тестовой оболочки при замораживании, сохранить ее целостность при тепловой обработке и снизить расход меланжа, а также использовать для приготовления теста пшеничную муку с любой клейковиной.

В процессе замеса теста вводят модифицирующую добавку – пищевой костный жир в количестве 3-15% от массы муки в зависимости от ее физико-химических свойств, растяжимости клейковины и ее содержания. Тесто замешивают в две стадии: на первой смешивают муку и воду температурой 60-70°C; костный жир вводится перед второй стадией. Введенный костный жир должен иметь температуру 60°C. Добавление пищевого костного жира на второй стадии приготовления теста, обеспечивает положительный эффект, а именно, повышается качество готовых изделий при использовании муки с пониженным содержанием клейковины и малой ее растяжимостью.

При введении в гидрофильную структуру теста гидрофобной структуры пищевого костного жира в нем образуются жировые прослойки, повышающие

лабильность слоев, что вызывает увеличение его пластичности. Пищевой костный жир рекомендуется использовать только высшего сорта сроком хранения, не превышающем 10 суток. Данную технологию приготовления теста рекомендуется осуществлять в вибросмесителях.

Качество готовых пельменей в одинаковой степени зависит как от условий процесса приготовления фарша и теста, так и последующих этапов формования и замораживания.

Один из вариантов устройства формовки пельменей включает в себя головку для образования трубки из теста с начинкой, оснащенную цилиндром для ее подачи в тестовую трубку, транспортером для трубки и установленным над ним штампующим барабаном с ячейками.

В последние годы произошла модернизация формующих автоматов в направлении: агрегатирования их со скороморозильными аппаратами; совершенствование формовки экструзией типа «труба в трубе». Разработаны технические решения объемно-массового дозирования фарша, что в значительной степени привело к повышению качества продукта и уменьшению потерь сырья на каждом технологическом этапе.

Форма пельменей зависит от оборудования, используемого для этих целей. «Стандартные» в форме полумесяца или «ручной» лепки штампуют на российских или китайских пельменных автоматах. Для «настоящих домашних» необходим итальянский агрегат.

Цены на азиатские и отечественные установки находятся в одной нише (2-15 тыс. евро), стоимость европейского цеха намного выше (от 50 тыс. евро).

Модель пельменного автомата определяет и выбор установки для шоковой заморозки пельменей.

При небольшом объеме производства рационально использовать скороморозильную камеру, готовый продукт в которую загружают на лотках или поддонах. Недостаток этой установки – периодичность действия: изделия закладывают на время, необходимое для достижения требуемой температуры, а затем извлекают и отправляют на фасовку. Прерывание процесса изготовления

снижает производительность и увеличивает накладные расходы.

Предпочтительнее использовать скороморозильный конвейерный аппарат. Главное достоинство этого устройства – автоматическая работа, не прерывающейся технологический процесс, что обуславливает высокую производительность и экономическую выгоду.

Традиционная технология замораживания, при которой используются так называемые низкотемпературные холодильные камеры, предполагает температуру в камере от минус 18°C до минус 24°C. Время заморозки колеблется в зависимости от температуры размеров продукта и его количества в камере.

В процессе замораживания можно выделить три диапазона температур в центре продукта (+20...0°C); (0...-5°C) и (-5...-18°C).

На первом этапе продукт охлаждается (за счет отбора тепла).

На втором этапе происходит подмораживание (0...-5°C) продукта за счет кристаллизации примерно 70 % жидкости.

На третьем этапе происходит домораживание.

Наиболее успешно удастся интенсифицировать процесс замораживания в скороморозильных аппаратах.

По сравнению с традиционным способом замораживания (в низкотемпературных холодильных камерах, на стеллажах) преимущества применения скороморозильных аппаратов таковы:

- уменьшаются потери продукта в 2-3 раза;
- сокращается время заморозки в 3-10 раз;

Если время замораживанияпельменей в низкотемпературных камерах составляет 2,5 ч, то при быстрой заморозке 20-35 минут.

- сокращаются производственные площади в 1,5-2 раза;
- сокращается численность производственного персонала на 25-30 %;
- обеспечивается лучше микробиологическое состояние продукта.

Интенсивное охлаждение, подмораживание и замораживанияпельменей в скороморозильных агрегатах позволяет сохранить структуру тканей тестовой оболочки и мясной начинки. При этом способе форсируется переход влаги из жидкой в твердую фазу. При этом кристаллы льда формируются значительно меньших размеров и одновременно в клетке и межклеточных перегородках, что обеспечивает сохранение структуры тканей.

При интенсивном способе замораживания обеспечивается:

- бактериологическая чистотапельменей. Бактерии разных типов имеют различные температурные диапазоны жизнедеятельности. При медленной заморозке в продукте появляются и остаются следы жизнедеятельности каждого типа бактерий. При интенсивной заморозке ряд типов бактерий не успевает развиваться.

- потери массыпельменя составляют 0,8 % при интенсивном способе замораживания; при обычном – 2 %, что обеспечивает экономию сырьевых ресурсов и тем самым экономический эффект;

- сохраняется пищевая ценность и вкусовые качествапельменя. Из-за предотвращения высыхания при быстрой заморозке ароматические и питательные вещества не успевают выйти из продукта, что сохраняет его качество.

Таким образом, легкость в приготовлении, большое разнообразие, высокие питательные свойства гарантируют динамичное повышение спроса на замороженные полуфабрикаты.

Быстрая окупаемостьпельменных линий будет стимулировать вложения в модернизацию и развитие парка оборудования.

Список используемой литературы

1. М.М. Корниенко, О.П. Боровикова, Г.Е. Лимонов Новое в технике и технологиипельменного производства в СССР, АгроНИИТЭИ Мясомолпром Москва, 1990.

2. Пельменные линии от «Континента» ж. Сфера № 21, 2005 с. 58-59.

3. Технология быстрой заморозки полуфабрикатов ж. Мясной ряд № 4 2004 с. 62-63.

4. СТБ 974-2001 «Пельмени замороженные».

5. Ю.Д. Кванин, О.И. Землянова, Н.Н. Квашина Совершенствование оборудования для замораживанияпельменей.

НОВЫЕ ВИДЫ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ПИТАНИЯ ДОШКОЛЬНИКОВ И ШКОЛЬНИКОВ

Гордынец С.А., Шалушкова Л.П., Кусонская Т.В.

Мадзиевская Т.А., Шункевич Т.М.,

Питание значительно влияет на рост, развитие и здоровье детей, поэтому правильная его организация с первых дней жизни относится к числу наиболее важных факторов в системе профилактических мероприятий, направленных на сохранение здоровья детского населения.

Изучение питания и физического развития детей, посещавших дошкольные и школьные учреждения, показало, что низкая энергетическая ценность рационов встречается редко, чаще нарушается их пищевая и биологическая ценность, в частности, имеется недостаток витаминов, минеральных веществ, избыток углеводов, жиров, соли.

Кроме того, по данным медико-экологического мониторинга детей и подростков, проведенного Минздравом РБ значительный процент детей, считаясь практически здоровыми, имеет повышенное содержание в организме свинца (32,2%), ртути (64,0%) и других токсических веществ.

В республике наблюдается тенденция к увеличению числа больных гипотиреозом, раком щитовидной железы, психоневрологическими заболеваниями, хроническим лейкозом. У детей участились случаи железодефицитной анемии, астеноневротических расстройств, хронического тонзиллита, появилась неспецифическая для их возраста патология: аутоиммунные тиреоидиты, связанные с воздействием радиации, рак щитовидной железы.

Выявленные нарушения эндоэкологического статуса требуют обязательной коррекции с использованием, в первую очередь, естественных биоактивных компонентов, входящих в рацион питания человека. Способность связывать и выводить из организма токсичные элементы обладают некоторые пищевые вещества. К ним относятся, в частности, пектины, которые вместе с целлюлозой образуют клеточный скелет фруктов и овощей.

Пектины и клетчатка сорбируют на своей поверхности соли тяжелых металлов и радионуклидов и выводят их из организма.

Пектин является бифидогенной добавкой.

Механизм его действия аналогичен действию олигосахаридов - не перевариваемых углеводов:

-они служат источником энергии для бифидобактерий;

-они сбрасываются бифидобактериями до уксусной, молочной и других кислот, что ведет к снижению рН в кишечнике и является неблагоприятным условием развития других видов бактерий.

Анализ тенденций развития производства функциональных продуктов питания в развитых странах свидетельствует о приоритетной роли использования фитотехнологий. В растительных продуктах нутрицевтики находятся, как правило, в формах, наиболее легко усвояемых организмом человека. Сложный комплекс веществ, дозированных в растениях самой природой, благотворно действует на организм в целом, повышая его сопротивляемость к неблагоприятным техногенным факторам, активизирует обмен веществ.

Анализ отечественных и зарубежных публикаций свидетельствует о приоритетной роли использования фитотехнологий при создании функциональных продуктов питания. В растительных продуктах микронутриенты находятся в форме, наиболее легко усвояемой организмом человека.

Совместно с УП «УНИТЕХПРОМ БГУ» разработаны ТУ ВУ 190007888.009-2005 «Смеси обогатительные пищевые».

Процесс изготовления смесей заключается в предварительной обработке и смешивании в определенных соотношениях фруктовых и овощных порошков, зерновых и морепродуктов, пряноароматических трав.

Смесь обогатительная пищевая	Компоненты смесей
«Радужная»	Яблочный порошок из выжимок или цельного яблока Солод ржаной сухой Свекла сушеная
«Морская»	Яблочный порошок из выжимок или цельного яблока Ламинария сушеная пищевая
«Лазурная»	Любисток корень Ламинария сушеная пищевая

	Кукурузная крупа Овсяная крупа
«Золотистая»	Морковь сушеная Яблочный порошок из выжимок или цельного яблока Кукурузная крупа

Таблица 1. Состав смесей обогатительных пищевых

Остановимся на некоторых свойствах компонентов, входящих в состав смесей обогатительных пищевых.

Свекла. Корнеплоды свеклы содержат белки (1,7%); жиры; сахара (8—12%); витамины С (10 мг%), В1, В2, Р, РР, В9 (фолиевая кислота), пантотеновую кислоту, каротин; органические кислоты (0,1%); азотистые вещества; липотропное вещество бетаин; минеральные соли йода, калия, железа, кальция; микроэлемент кобальт; клетчатку.

Яблоки содержат большое количество полезных для человека питательных веществ. В первую очередь это различные легкоусвояемые углеводы (до 23 %). среди них: фруктоза (2,6-8%), глюкоза (1,5-6,8%), сахароза (0,9-4,5%), ксилоза и арабиноза, пектиновые вещества (0,6-2%), клетчатка (0,6%), крахмал (0,8%). В яблоках широко представлены почти все витамины: С (от 8 до 40 мг%) и Р (в зависимости от сорта - от 100 до 500 мг%). В небольших количествах имеются витамины В1 (0,03 мг%), В2 (0,02 мг%), В6 (0,8 мг%), фолиевая кислота (2 мг%), РР (0,3 мг%), каротин (0,02). Из минеральных веществ яблоки богаты в основном калием (278 мг%).

В свекле и яблоках содержится большое количество пектинов (> 0,9 г на 100 г продукта).

Солод ржаной красный ферментированный содержит амилолитические ферменты, витамины группы В, РР, Е. Витамины группы В участвуют в синтезе нуклеиновых кислот, в обмене аминокислот, регулируют белковый и жировой обмены, способствуют укреплению иммунной системы.

Ламинария сахаристая (морская капуста) содержит йод (до 3%) в виде органических соединений; витамины А, В1, В2, В12, С, D, фолиевую кислоту, углеводы (полисахарид ламинарии, маннит, альгиновая кислота), бурый пигмент, соли брома, соли калия, натрий, кальций, магний, медь, кобальт.

Благодаря значительному содержанию йода и витаминов ламинария полезна для лечения и профилактики атеросклероза и зоба.

Кукуруза. Зерна кукурузы богаты крахмалом (63 - 72 %), белком (10 - 15 %). жиром (4-7 %), содержат витамины: С, D, E, PP, K3, B1, B2, B6, B12, пантотеновая кислота, биофлавоноиды, соли железа, меди, никеля, микродозы серебра и золота.

Овес. В зернах овса содержится до 18 % белка, 60 % углеводов и около 5 % жиров, а также медь, цинк, кобальт, железо, марганец, витамины B1, B2, B6, E и PP.

Любисток богат солями калия, витаминами, минеральными веществами, эфирным маслом. В корнях есть крахмал, сахар, дубильные вещества, кумарин, яблочная кислота, смолы, камедь.

Морковь - кладовая ценных компонентов. Корнеплоды моркови содержат витамины B1 (0,1 мг%), B2 (0,05мг%), никотиновую кислоту (0,4мг%), аскорбиновую кислоту (0,5мг%), фолиевую кислоту (0,1мг%), пантотеновую кислоту (0,15мг%), каротин (7.2мг%), сахара (до 15%). Минеральных веществ в корнеплодах моркови около 1%. Морковь богата калием - 240 мг/100 г, кальцием -51 мг/100, магнием - 38мг/100 г. В моркови обнаружены железо - 1,2 мг/100 г, натрий - 15 мг/100, йод - 3,8 мг/100г, флавоноиды, антоцианы, жирное масло (0,7%) и другие элементы.

Пищевая ценность 100 г смесей обогатительных пищевых представлена в таблице 2

Наименование смеси обогатительной пищевой	Белок, г	Жир, г	Углеводы, г	Содержание железа, мг	Содержание калия, мг	Содержание марганца, мг	Содержание йода, мг	Содержание магния, мг	Энергетическая ценность, ккал
«Радужная»	7,0	1,1	55,2	11,60	780,00	0,02	-	87,00	274
«Морская»	1,5	0,1	23,9	23,50	5835,00	0,34	0,63	630,00	99
«Лазурная»	6,2	3,4	27,1	14,40	3970,00	2,30	0,42	482,00	166
«Золотистая»	2,9	0,5	41,2	11,10	1240,00	0,66	-	157,00	175

Таблица 2. Пищевая ценность 100 г смесей обогатительных пищевых

Разработаны, согласованы и утверждены в установленном порядке рецептуры «Сосиски, сардельки с использованием смесей обогатительных пищевых для питания дошкольников и школьников» по СТБ 126-2004.

Наименование продукта	Состав
1	2
Сосиски (сардельки) «Радужные» первого сорта	Свинина жилованная полужирная Говядина жилованная первого сорта Яйца куриные или меланж Молоко коровье цельное сухое или обезжиренное Смесь обогатительная пищевая «Радужная» Вода на гидратацию смеси Соль Нитрит натрия
Сосиски (сардельки) «Лазурные» первого сорта	Свинина жилованная полужирная Яйца куриные или меланж Смесь обогатительная пищевая «Лазурная» Вода на гидратацию смеси Соль Нитрит натрия
Сосиски (сардельки) «Золотистые»	Свинина жилованная полужирная Говядина жилованная первого сорта Свинина жилованная жирная Молоко коровье Яйца куриные или меланж Смесь обогатительная пищевая «Золотистая» Вода на гидратацию смеси Соль Нитрит натрия
Сосиски (сардельки) «Морские»	Говядина жилованная первого сорта Свинина жилованная полужирная Свинина жилованная жирная Яйца куриные или меланж Смесь обогатительная пищевая «Морская» Вода на гидратацию смеси Соль Нитрит натрия

Таблица 3. Состав вареных колбасных изделий с использованием смесей обогатительных пищевых

На рис.1 представлена схема производства вареных колбасных изделий для питания дошкольников и школьников с использованием смесей обогатительных пищевых.

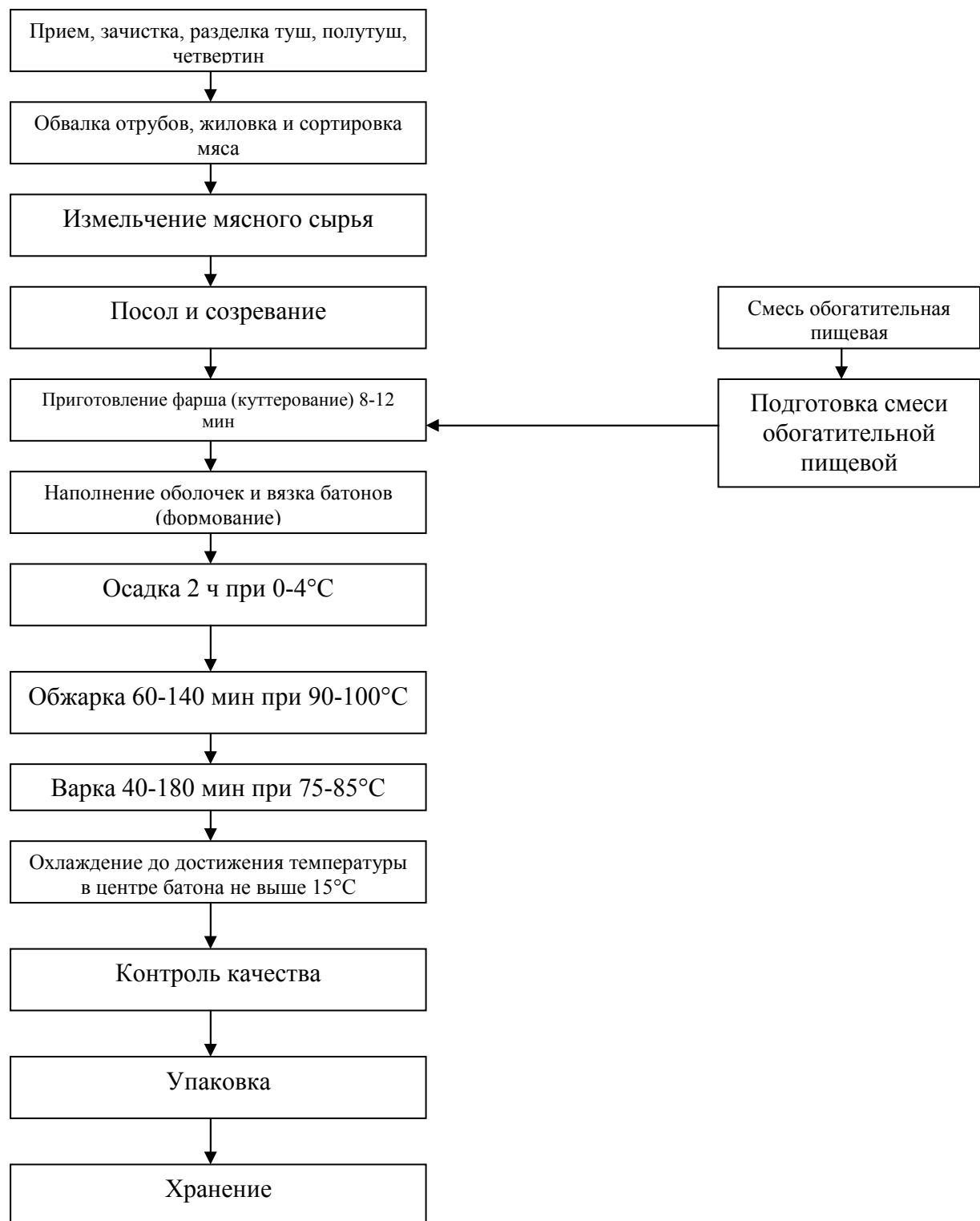


Рис.1 Технологическая схема производства вареных колбасных изделий для питания дошкольников и школьников с использованием смесей обогатительных пищевых

Проведенные исследования указывают на соответствие новых продуктов для питания дошкольников и школьников требованиям СанПиН 11-63 РБ п. 8.2.1.2 (табл.4).

Наименование Показателя	Результаты испытаний образцов			
	Сосиски «Золотистые»	Сосиски «Радужные»	Сосиски «Морские»	Сосиски «Лазурные»
1.Физико-химические показатели				
Массовая доля нитрита натрия,%	0,0008	0,0009	0,0008	0,0008
Нитрозамины, мг\кг	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
Массовая доля поваренной соли,%	1,76	1,70	1,58	1,64
Массовая доля белка,%	11,88	12,16	11,76	11,68
Массовая доля жира,%	20,5	18,6	20,4	19,7
2.Пестициды,мг\кг				
ГХЦГ (α,β,γ-изомеры)	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
ДДТ и его метаболиты	0,00008	0,00009	0,00007	0,00008
3.Токсичные элементы, мг\кг:				
Свинец	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
Ртуть	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
Мышьяк	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
Кадмий	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
5.Минеральные вещества, мг\кг				
Кальций	367,21	103,77	105,47	142,39
Магний	-	129,17	138,15	178,89
Фосфор	1848,2	1931,8	-	-
Калий	2363,28	2753,97	2735,89	2391,56
Селен, мкг\100г	-	-	14,0	14,1
Йод, мкг\100г			585,92	472,05
β-каротин	0,17	-	-	-
6.Микробиологические показатели				
КМАФАнМ, КОЕ\г	1,4x10 ²	9,0x10 ¹	1,6x10 ²	2,2x10 ²
БГКП (колиформы)	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
S.aureus	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
Сульфитредуцирующие клостридии	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.

Таблица 4. Качественные показатели сосисок с использованием смесей обогатительных пищевых

Результаты органолептической оценки показали хорошие вкусовые качества новых продуктов.

Установлены нормы внесения обогатительных добавок в вареные колбасные изделия:

«Радужная» – 2%;

«Лазурная» – 3%;

«Морская» – 2%;

«Золотистая» – 2%.

Использование смесей обогатительных пищевых при производстве мясных продуктов для детского питания позволит придать им функциональную направленность, так как продукты обогащаются йодом, селеном в органической форме (что исключает возможность передозировки), калием, кальцием, β-каротином, пищевыми волокнами.

Производство вареных колбасных изделий с использованием смесей обогатительных пищевых для питания дошкольников и школьников освоено на ОАО «Ошмянский мясокомбинат», ОАО «Витебский мясокомбинат», также начинается освоение на ОАО «Гомельский мясокомбинат».

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ КОРМОВ ДЛЯ КОШЕК И СОБАК

Гриб Е.Н., Яхновец Ж.А., Коваленко И.А.

В мире широко применяются сухие корма для домашних животных – кошек и собак. Ведущими производителями являются компании "Pedigree Pet Foods", "Royal Canin", "Mars", обеспечивающие потребности рынка более, чем на 50%. В Республике Беларусь численность только зарегистрированных домашних животных составляет более 60 тыс. собак и 7 тыс. кошек, однако выпуск специализированных отечественных кормов для данной группы животных отсутствует.

Одним из важнейших условий содержания животных в домашних условиях и, особенно, в специализированных питомниках является их правильное и полноценное питание. Пища для животных – источник жизни, физической энергии, обмена веществ в организме. Благодаря ей формируется скелет, поддерживается тонус мышц, происходит смена шерстного покрова. Для беременных животных пища - это основа питания плода, для кормящих – источник образования молока.

Потребность животных в питательных веществах определяется наследственными, половыми, возрастными и другими особенностями и зависит от живой массы (величины животного), мускульной деятельности, породы, физиологического состояния и др.

В современной ветеринарии питанию домашних животных уделяется значительное место. Физиологи едины в том, что для хорошего здоровья животным необходимы корма, сбалансированные по содержанию белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ.

Большое значение в питании, как собак, так и кошек имеют белки – незаменимые вещества корма. Белок состоит из аминокислот и участвует, прежде всего, в формировании мышц, крови, кожного покрова и шерсти, а также половых клеток. Для строения тела белки – самые важные из

питательных веществ. Источниками белка могут служить ветконфискаты, полученные в процессе убоя и переработки мяса, коллаген – основной элемент соединительной ткани, сухожилий, суставных капсул, хрящей, продукты переработки рыбы, а также некондиционные злаки, отруби, шроты, жмыхи и другие продукты переработки зерновых и зернобобовых. Особенно важно поступление белка при определенных биологических состояниях – в период роста, беременности, лактации, физических нагрузок.

Кошкам белок необходим даже больше, чем собакам. Суточная потребность в этом веществе у взрослых животных составляет 6,3 г/кг массы, у котят – 10 г/кг массы (это значит, что доля белка в общем объеме сухого корма должна составлять 21-32%).

У взрослых собак в суточный рацион должно входить не менее 3-4 г белка на килограмм живой массы. Щенкам, а также беременным и кормящим сукам белка требуется гораздо больше – 7-9 г/кг массы животного.

Жиры – один из важнейших компонентов рациона животного. Они содержат жизненно необходимые жирные кислоты, которые входят в состав клеток тела и являются противовоспалительными веществами, повышают выносливость животных и кислородонасыщение мозга (особенно у старых животных), способствуют хорошему поддержанию состояния кожи и репродуктивной функции, и являются одним из основных источников энергии в организме. Поставщиком жиров будет являться мясное сырье, предварительно обработанное жиросырье, направляемое на технические цели, возможно использование растительных масел – рапсового, соевого, льняного. При недостатке жира в рационе у животных наблюдается задержка роста, нарушение функций размножения, заболевания кожи, авитаминозы, отклонения в росте, развитии и состоянии шерстного покрова. Оптимальная потребность в жире у взрослых кошек и котят – 2,25 г на 1 кг массы тела.

У взрослых собак среднесуточная потребность в жирах составляет 1-2 г на кг массы тела собаки, у щенков – 2,5 г на кг массы.

Витамины участвуют в регуляции процессов в организме, они не могут образовываться в организме животных и поэтому должны поступать с кормом. Такие жирорастворимые витамины, как А, Д, Е отвечают за развитие мышечной массы, состояние зрения и шерсти, влияют на репродуктивные

функции. Витаминный состав будет регулироваться подбором основного сырья при возможном обогащении витаминами дополнительно вводимыми в процессе производства.

Углеводы являются источником двигательной энергии, обеспечивающей работу мышц. В организм животного они поступают с растительными продуктами. Оптимальная потребность взрослых кошек и котят в углеводах – 3 г, в том числе клетчатки 0,32 г на 1 кг массы тела.

Взрослая собака должна получать 6 -9 г углеводов и 0,8 г клетчатки на 1 кг живой массы, беременные и лактирующие суки – 11 г углеводов и 0,8 г клетчатки на 1 кг живой массы, щенки – 14 г углеводов и 1,5 г клетчатки на 1 кг живой массы.

Кроме белков, жиров, углеводов и витаминов животным для сохранения здоровья и нормальной жизнедеятельности необходимы минеральные вещества. Минеральные вещества необходимы организму для построения тканей и органов (скелета, зубов и т. д.). Они участвуют в окислительно-восстановительных процессах, поддерживают работу пищеварительной, сердечно-сосудистой, нервной системы. Источником всех минеральных веществ в организме являются корма. Особенно большое значение для организма имеют кальций и фосфор, и их соотношение. При недостатке этих веществ у животных возникает рахит, плохое формирование костяка, задерживается смена зубов. При избытке фосфора происходит вымывание кальция из костей. Важную роль в обмене веществ животных играет железо, необходимое для образования гемоглобина крови. Источником железа будут служить конфискаты печени.

Признаками обеспечения потребностей животных в питательных веществах являются нормальный рост и развитие молодых животных, постоянная живая масса взрослых, средняя упитанность, нормальное жизнеспособное потомство, хорошее здоровье.

При разработке сухих гранулированных кормов для кошек и собак кроме основного мясного сырья и субпродуктов животного происхождения планируется использовать витамины, злаки, в том числе хлопья зародышей пшеницы, как источник растительных волокон, т.к. они способствуют нормальному физиологическому пищеварению.

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЯНОСТЕЙ В СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ МЯСОПРОИЗВОДСТВА

Ветров В.С., Филиппович М.О.,

Пряности, наряду со специями, с древних времен и в настоящее время считаются непременным атрибутом всех видов мясной продукции. Они относятся к ингредиентам, во многом определяющим органолептику продукта, усиливающим или создающим свой неповторимый вкус различных видов мясной продукции, украшающим их внешний вид, оказывающим позитивное действие на организм человека. Известно их бактериостатическое действие на микрофлору мяса и продукцию из мяса.

К специям в настоящее время относят поваренную соль (хлорид натрия), нитрит натрия, сахар, муку, крахмал, фосфаты, глутамат натрия, аскорбиновую кислоту и ее соли, виноматериалы, желеобразователи (загустители) и др.. Их назначение - придавать продукции определенную консистенцию, вкус, цвет, замедлять процесс порчи. Как правило, это продукты определенного состава, являющиеся по своей сути простыми химическими соединениями.

Пряности – это свежие, сушеные или обработанные иными способами определенные части пряноароматических растений. По их частям пряности разделяют на цветы, почки цветов и плоды (гвоздика, различные перцы, мускатный орех, кориандр, кардамон, шафран, ваниль, горчица, анис, тмин и многое другое), листья (лавровые), корни и клубни (имбирь, маниок), кору растений (корица, кассея).

В производстве мясной продукции используются также пряные овощи, среди которых можно выделить произрастающие в Беларуси укроп, лук репчатый, чеснок, которые могут быть в свежем, сушеном или консервированном виде.

Пряностям свойственен особый, специфический вкус и аромат, который они передают продукции. Их важная особенность – бактерицидные свойства, что способствует сохранению качества готового продукта. По химическому составу они представляют собой многокомпонентные системы, содержащие в своей основе сложные органические молекулы (эфирные масла, гликозиды, алкалоиды), а также в небольших количествах минеральные вещества и витамины. Многим из них приписывают лечебные свойства.

Большинство пряностей и специй известно с давних времен и использовались в производстве пищи, некоторая их часть стала употребляться сравнительно недавно. История пряностей берет свое начало в тропических странах, где они произрастали в естественном виде и где они возделываются в основном в настоящее время. Накопленный опыт их использования довольно быстро привел к тому, что пряности стали смешивать, дополняя одни другими по отдельным показателям. Постепенно вкус к пряноароматическим пищевым добавкам получил распространение по всему миру, причем использование тех или иных смесей пряностей вошел в национальные, хорошо известные в настоящее время традиции различных стран. Возделывание и торговля пряностями всегда остается прибыльным делом, сферы влияния над регионами их возделывания и торговыми путями часто были причинами международных конфликтов.

В настоящее время в мире насчитывают более полторы тысячи пряностей. Каждая из них имеет свой, присущий только ей аромат и вкус, другие характеристики. Они могут отличаться географическим происхождением, профилем вкуса и аромата, методами предварительной обработки. Процесс их возделывания, сбора и первичной обработки невероятно труден, преобладает ручной труд. Местами их произрастания остаются тропические страны, теплый климат наиболее благоприятен для получения качественной продукции. С развитием знаний о пряностях появились отдельные композиции, созданные искусственно, которые по своим свойствам близки к натуральным, но более дешевые и удобные в использовании. Страны умеренного климата, стремясь иметь собственные, отвечающие национальным традициям, вкусовые

ингредиенты и снизить потребление импортируемых, широко используют местные или акклиматизированные пряноароматические растения.

Главными мировыми поставщиками пряностей считаются Индия, Вьетнам, Китай, Индонезия, Египет, Бразилия и другие страны южных широт. Как правило, пряности транспортируют в больших мешках, проверку их качества ведут специальные лаборатории по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям. Последние особенно важны, так как пряности в процессе их подготовки по месту произрастания в тропических странах подвергаются сушке, а затем их ожидает перевалка и длительная транспортировка. За это время в них могут развиваться различные микроорганизмы, насекомые, попасть механические загрязнения, пыль. Вообще говоря, они могут служить источником дополнительного обсеменения мясной продукции. Микробиологическое загрязнение, как и для многих продуктов, определяет сроки годности пряностей.

Технологические операции в производстве пряностей состоят в их сушке, очистке, обработке, размоле, развесе, упаковке. Для приготовления смесей пряностей точное количество отдельных компонентов смешивается и упаковывается. По органолептическим и физико-химическим показателям смеси пряностей должны удовлетворять следующим общим характеристикам: внешний вид – однородный мелкоразмолотый порошок, запах – свойственный данному виду смеси, вкус – свойственный составу компонентов, входящих в смесь. Масса упаковки для удобства использования в технологических процессах обычно берется равной одному килограмму, хотя может быть и другой по желанию потребителя.

Мясная промышленность отличается тем, что использует большое количество разнообразных пищевых добавок, вводимых с различными целями. Для удобства их применения в настоящее время пряности поставляют в виде моновкусовых, смесей пряностей, смесей пряностей и специй, комплексных multifunctional пищевых добавок. Они, как правило, предназначены для строго определенного вида мясных изделий: колбас, полуфабрикатов, консервов, ветчин, птицепродукции и т.д. Для использования пищевых добавок

существует определенная классификация: органолепτικο-корректирующие, функционально-технологические. Они также могут использоваться для приготовления маринадов, соусов, декоративной обсыпки, паст и др.

Большинство пряностей отличается невысокой влажностью (обычно 7-14 %), в связи с чем их можно хранить в течении определенного времени в сухих помещениях. Повышенная влажность вызывает их плесневение и порчу. Большинство из них при хранении теряют свой аромат, особенно если они находятся в измельченном виде и в негерметичной упаковке. Они чувствительны к посторонним запахам, легко воспринимают их. Пряности следует хранить при температуре не выше 15⁰С, относительной влажности воздуха 75% в сухих, вентилируемых помещениях, не зараженных вредителями.

Современное многотоннажное производство мясной продукции выявило недостатки использования традиционно приготовленных молотых пряностей. Длительное хранение, современные санитарно-гигиенические требования, необходимость точного определения количества вводимых добавок по конкретному действующему веществу для сохранения стабильности вкуса и аромата – все это делает использование молотых пряностей неэффективным. Они постепенно теряют свой аромат, так как эфирные масла и другие ценные органические соединения, определяющие свойства, испаряются, окисляются, претерпевают значительные изменения. Ароматические свойства ухудшаются при длительном и особенно при неправильном хранении. Измельчение до необходимых размеров сопровождается нагревом специй из-за трения частиц между собою, стенками оборудования и режущим инструментом. Следует учитывать и то, что из-за различия мест произрастания и климатических условий выращивания возможно неравномерное соотношение вкуса и аромата пряностей. Микробиологические показатели пряностей также оставляют желать лучшего.

С целью устранения отмеченных недостатков пряности в настоящее время перерабатывают по различным технологиям. В частности, получил широкое распространение метод экстракции вкусовых веществ пряностей. Это

предоставляет возможность предохранить их от микробиологических и механических загрязнений, сократить объемы производственных помещений для хранения, удлинить сроки годности. В качестве экстрагирующих веществ применяют этиловый спирт, растительное масло. Известен способ экстракции с использованием жидкого углекислого газа, который устраняет кислород, предотвращая окисление. Экстракты пряностей могут использоваться в виде порошков с каким-либо носителем (сахар, соль, мука и т.д.) или в жидком виде с носителем (растительное масло, уксусная кислота и т.д.). Существует мнение, что как экстракты, так и синтетические пряности не в полной мере воспроизводят аромат натуральных. Однако следует учитывать, что свойства пряностей в процессе хранения и особенно при производстве продукции должны изменяться из-за их химического взаимодействия с белками, жирами и углеводами исходного сырья. Скорости этих реакций (образования эфиров, конденсации, реакции Майяра и др.) зависят от температуры, концентрации реагентов, кислотности среды и других факторов. Возможны изменения органолептических характеристик пряностей и продукции под воздействием физических факторов технологических процессов (нагревание, охлаждение, сушка, упаковка под вакуум и др.).

Для снижения действия различных физико-химических факторов на натуральные или подвергшиеся той или иной обработке пряности современные технологии их производства предусматривают несколько вариантов. На современном рынке предлагаются экстракты специй в сухом виде: порошковые, комплексные, гранулированные, капсулированные, жидкие: прозрачные, эмульсионные, а также функциональные смеси. Особенно следует отметить технологию капсулирования, которая состоит в том, что пряности помещают в защитную оболочку из специально подобранного пищевого продукта, который разрушается в заранее заданных условиях - либо в процессе переработки мясного сырья или при конечной операции производства продукции. Положительное действие пряностей в этом случае используется в полной мере.

Относительно использования тех или иных пряностей в том или ином виде при производстве мясной продукции единого мнения нет. Определяющими факторами являются желание потребителей, фирменный имидж производства, цена (пряности – дорогостоящая продукция). Существует мнение, что в дешевую продукцию следует вводить пряности низкой стоимости, хотя некоторые считают, сильные ароматные добавки в этой продукции улучшают ее органолептику, позволяют скорректировать недостатки сырья и других ингредиентов продукции.

В настоящее время на рынке Беларуси работает ряд фирм, представляющих как продукцию известных производителей пряностей, так и собственные пищевые добавки. Количество используемых пряностей и специй, составляющих различные комбинации для разных видов мясной продукции, оценивается более чем шестидесятью наименованиями. Конкуренция между поставщиками достаточно высока, в связи с чем отечественный производитель имеет возможность выбора. В настоящее время в основном используются пряности импортного производства, которые имеют определенные недостатки: не всегда выдерживается их качество, они достаточно дороги, не всегда адаптированы под местное сырье и вкусы потребителей. В то же время ряд пряностей, пряных овощей и корнеплодов прекрасно произрастают в Беларуси: анис, базилик, душица, дягиль, иссоп, кориандр, любисток, мелисса, можжевельник, пастернак, петрушка, сельдерей, тмин, укроп, фенхель, черемша, эстрагон, хрен и др. К ним следует добавить лук, чеснок а также другие, менее известные пряно-ароматические растения, которые еще предстоит освоить в промышленном производстве. Таким образом, следует считать, что увеличение объема предложений отечественных пряно-ароматических растений в мясной отрасли позволит более эффективно использовать валютные средства, сократить импорт пряностей, сделать новые рабочие места, увеличить налоговые платежи и в целом производить отечественную конкурентоспособную качественную продукцию.

К ОБОСНОВАНИЮ ВЫБОРА РАБОЧИХ ОРГАНОВ МАШИН ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ МЯСНОГО СЫРЬЯ

В.Я. Груданов, УО БГАТУ

Ветров В.С. РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

Филиппович М.О. ЗАО «Ошмянский мясокомбинат»

В настоящее время на современном крупном мясоперерабатывающем предприятии используется более 400 единиц оборудования и комплексных агрегатов. Основная часть их предназначена для измельчения различного вида сырья: от туш животных до приготовления фаршей. Операции, связанные с измельчением в мясной промышленности, составляют более 70%. Они широко используются при производстве основных видов продукции: колбас, полуфабрикатов, консервов, пищевых животных жиров, а также технической продукции: кормов, клея, других технических продуктов. Измельчение различных материалов, как установлено в настоящее время, осуществляется различными способами: резанием, раздавливанием, распиливанием, разламыванием, истиранием, ударом (рис. 1). Все способы, а чаще всего их комбинации составляют основу процесса дробления.

При раздавливании (рис. 1, а) материал под действием нагрузки деформируется по всему объему и, когда внутренние напряжения в нем превышают предел прочности сжатию, разрушается.

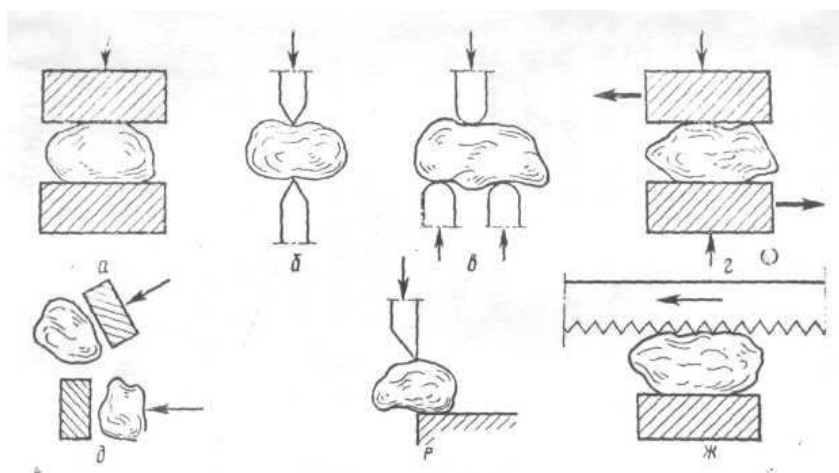


Рис. 1 Способы измельчения:

а – раздавливание; б – раскалывание; в – разламывание; г – истирание; д – удар; е – резание; ж – распиливание

При раскалывании (рис. 1, б) материал разрушается в местах наибольшей концентрации нагрузок под действием клиновидного режущего инструмента. Форма и размеры образующихся кусков материала, как и при раздавливании, непостоянны. Материал измельчается при меньших нагрузках, следовательно, и меньших затратах энергии, чем при раздавливании.

При разламывании (рис. 1, в) материал разрушается в результате действия на него изгибающих сил.

При истирании (рис. 1, г) материал измельчается под действием сжимающих, растягивающих и срезающих сил, превращаясь в диспергированное вещество.

При ударе (рис. 1, д) материал распадается на части в результате действия динамической нагрузки. В случае сосредоточенной получается эффект, подобный тому, что и при раскалывании, а при распределенной нагрузке по всему объему эффект разрушения аналогичен наблюдаемому при раздавливании.

При резании (рис. 1, е) материал разделяется на части заранее заданных размеров и формы.

Распиливание (рис. 1, ж) является разновидностью процесса резания. Оба эти процесса полностью управляемы.

В технологическом оборудовании мясокомбинатов измельчение достигается сочетанием нескольких видов механического воздействия. Его выбор определяется физико-механическими свойствами измельчаемого материала (прочность, упругость, пластичность, вязкость, мягкость и др.) и желательными характеристиками определенных процессов, особенно важен размер измельчаемого материала.

По назначению технологическое оборудование предприятий можно разделить на две основные группы:

- оборудование для измельчения твердого сырья (костного, мясокостного, блочного мороженого, специй и пряностей) – силовые измельчители, дробилки, волчки-дробилки, измельчители мороженых блоков, кости, специй и пряностей;

- оборудование для измельчения мясного сырья (мышечной, жировой и соединительной ткани в размороженном состоянии) – волчки, шпигорезки, куттера, коллоидные мельницы, эмульсаторы.

По степени измельчения действующее на мясоперерабатывающих предприятиях оборудование можно разделить на машины для крупного, среднего, мелкого, тонкого и сверхтонкого измельчения. Каждый вид измельчения характеризуется средним размером частиц (табл. 1).

Таблица 1 Вид измельчения и размер частиц мяса

Вид измельчения	Средний размер частиц, мм	
	до измельчения	после измельчения
Крупное	До 300	До 100
Среднее	До 200	60-10
Мелкое	200-100	10-2
Тонкое	10-2	2-0,4
Сверхтонкое (коллоидный размол)	10-0,4	$75 \cdot 10^{-3} \div 1 \cdot 10^{-3}$

Вид измельчения зависит от способов воздействия режущего механизма на исходный материал. В частности, известно, что наиболее пригодным для измельчения мяса оказались резание и распиливание, что реализовано в машинах для крупного измельчения, сочетания резания с раздавливанием, раскалыванием и ударом (машины для среднего и мелкого измельчения), для тонкого и сверхтонкого измельчения характерно воздействие резанием, раздавливанием и истиранием. Соответственно механизмам воздействия разрабатываются и изготавливаются режущие инструменты, которые в своей конструкции должны сочетать конкретные типы воздействий. При этом следует учитывать и то, что мягкое, тонкое и сверхтонкое измельчения характеризуются преимущественно дроблением и конечная цель операции – получение гомогенной массы, обладающей определенными структурно-механическими свойствами, отличающимися ее от исходного сырья. Чаще всего для этого используется многостадийное измельчение, первичным этапом которого является крупное или среднее измельчение. Рабочим органом для тонкого измельчения обычно служит комплект многозубых ножей с решетками,

ножей серповидной формы или набор комбинированных режущих деталей специальных форм. Следует отметить и то, что при переходе от среднего к сверхтонкому измельчению размер частиц (табл. 1) меняется в 104 раз. На процесс измельчения в этом случае существенно влияют структура и физико-механические свойства продукта, конструктивные и геометрические параметры режущего инструмента, режим измельчения, техническое исполнение, состояние машины –измельчителя и точность настройки и регулировки. Эти факторы должны обязательно учитываться при расчете и конструировании машин и их исполнительных органов.

Необходимо учитывать и структуру измельчаемого сырья. Ткани мяса относятся к структурированным дисперсным системам, для которых при их неразрушенном состоянии характерны вязкость и упругость. Мышечная ткань представляет собой совокупность мышечных волокон, объединенных в пучки, которые разделены соединительной тканью. При измельчении мышечные волокна разрушаются преимущественно поперек их. Часть мышечных волокон измельчается вдоль до отдельных волокон, которые впоследствии разрушаются поперек. Соединительная ткань, включающая коллагеновые волокна, разрушается труднее. При тонком и сверхтонком измельчении клеточная структура сырья разрушается и образуется вязко-пластичная структура (фарш), размеры частиц которого могут составлять несколько микрон. Жировая ткань является производной рыхлой соединительной ткани с размером клеток более 120 мкм. Кусочки жировой измельченной ткани представляют собой малоразрушенную микроскопическую структуру.

Режимы резания мяса в настоящее время хорошо изучены в трудах Пелеева А.И., Ивашова В.И., Чижиковой Т.В., Клименко М.Н., многих зарубежных исследователей. Установлено, что усилия резания уменьшаются с увеличением скорости резания. Считается, что при увеличении скорости резания возрастает качество среза, однако при этом отмечается повышение температуры в зоне резания, что может сопровождаться денатурацией белков и снижением биологической ценности продукции. Эффективность измельчения в

значительной степени зависит от конструктивных и геометрических параметров инструмента и режимов процесса. От динамических и кинематических характеристик системы: машина –режущий инструмент – сырье зависят качество и физико-механические свойства конечной продукции. Общая схема процесса измельчения мяса и мясных продуктов, учитывающая различные факторы, приведены в табл. 2.

Таблица 2. Структурная схема измельчения мяса и мясных продуктов



Данная структурная схема измельчения мяса и мясопродуктов раскрывает сущность происходящих процессов и служит основой для обоснования

совершенствования и создания новых рабочих органов машин для более эффективного измельчения мяса. В настоящее время в мясной отрасли сложилась система машин и технологий. Научно обоснованный подход в создании машины и оборудования в части механики – это выполнение следующих этапов: деталь – узел – сборочная единица – машина. Поэтому совершенствование машины в настоящее время идет на стадии разработки новых видов деталей, узлов, сборочных единиц. Машиностроение для переработки, в частности машины для резки, сложилось в течение длительного времени, серьезных, принципиально новых видов, прорывных изделий в этой области не предвидится, в связи с чем основное направление научно-исследовательских работ, как показывает мировой опыт, идет на уровне сборочных единиц и отдельных узлов. Работы в этом направлении остаются во главе многих исследовательских центров и до сих пор их актуальность не вызывает сомнений.

ОЦЕНКА КАТЕГОРИЙНОСТИ МЯСНЫХ ТУШ СВИНЕЙ ПО СОДЕРЖАНИЮ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ

В.Д. Кашиников, Минсельхозпрод Республики Беларусь

В.С.Ветров, Институт мясо-молочной промышленности НАН Беларуси

Р.И. Шейко, Институт животноводства НАН Беларуси

Современное производство мясной продукции в развитых странах характеризуется широким использованием средств контроля качества и безопасности продукции на всех стадиях технологического контроля: от селекции, выращивания свиней до конечного пищевого продукта. Согласно действующим тенденциям, интегральная система качества складывается из отдельных элементов различных стадий производства. Использование современных программных средств контроля многостадийных производственных процессов становится все более необходимым, в первую очередь для снижения воздействия человеческого фактора, повышения объективности контроля технологических процессов производства. Важная роль при этом отводится современным техническим средствам контроля.

Достигнутый в республике за последние годы уровень производства свинины более 100 тыс. тонн, поступающей на крупные мясокомбинаты, позволяет не только удовлетворить собственную потребность, но и реализовать ее на экспорт. Однако современная конъюнктура мирового рынка, в том числе и России, изменилась в сторону увеличения спроса на мясную свинину, повышенным спросом пользуются туши животных первой и второй категории качества по СТБ 987-95 «Свины для убоя». В таблице 1 приведены характеристики некоторых категорий свиней

Таблица 1. Категории свиней для убоя и их характеристика.

Категория	Характеристика категории	Живая масса свиней, кг	Толщина шпика над остистыми отростками между 6-7 грудными позвонками, не считая толщины шкуры, мм
Первая	Свиньи мясные, молодняк в возрасте до 8 месяцев. Туловище хорошо развитое с широкой грудью и поясницей без перехватов за лопатками, прямой или слегка аркообразной широкой спиной, глубокими длинными с крутыми ребрами боками. Шкура без опухолей, кровоподтеков и травматических повреждений, затрагивающих подкожную ткань	от 80 до 150	от 10 до 30
Вторая	Свиньи-молодняк Подсвинки	от 70 и более от 20 до 69	от 31 до 40 от 10 и более
Третья	Свиньи жирные, молодняк. К этой же категории относят свиноматок и боровов жирных	не ограничена	от 41 и более
Четвертая	Свиноматки и боровы	не ограничена	от 15 до 40
Пятая	Поросята-молочники. Кожа без опухолей, сыпи, кровоподтеков, ран, уколов. Остистые отростки спинных позвонков и ребра не выступают	от 4 до 8	
Шестая	Хряки некастрированные от племзаводов, селекционно-гибридных центров и других хозяйств, занимающихся выращиванием хряков на племенные цели, возраст не более 6 месяцев.	от 60 до 95	до 40

Существующее в настоящее время разделение туш животных по упитанности основано на оценке развития подкожного жира. Показатели оценки мясности туш по степени развитости мышечной ткани отсутствуют, они неконкретны, в целом мало объективны, требуют серьезных исследований.

В то же время в Беларуси, за исключением отдельных селекционно-гибридных центров, (РУСП СГЦ «Заднепровский», РУСП СГЦ «Западный») и промышленных комплексов (СПК «Агрокомбинат Снов», СПК «Октябрь»), где налажено производство высокоценной свинины и объем производства туш 1 и 2 категории составляет 85-87%, в ряде хозяйств республики производят свинину 1 и 2 категорий не более 40%. Производимая ими товарная свинина в основном оценивается второй, а чаще третьей категориями, т.е. с большим содержанием жира, что создает большие трудности в ее переработке, что отрицательно сказывается на конкурентоспособности по ценовому фактору, ведет к перерасходу кормов, энергетических и трудовых ресурсов, создает трудности мясоперерабатывающим предприятиям. Одной из причин этого является слабая заинтересованность сельхозпроизводителей в получении мясной свинины. Следует отметить, что выращивание свиней с высокими мясными качествами требует определенных усилий (корма с повышенным содержанием белка, использование мясных генотипов и т.д.) и высокого уровня селекционной работы. Существующая система оплаты за свинину 1 и 2 категорий незначительно стимулирует увеличение ее производства (закупочная цена свинины 2 категории составляет 97% от свинины 1 категории, 3 и 4 категорий – 85 % и 66%, соответственно).

В целом картина по категорийности свинины в Беларуси выглядит следующим образом (таблица 2).

Таблица 2. Категорийность свинины, поступающей мясоперерабатывающие предприятия.

Наименование	Ед.изм	Год		Темп роста, %	Уд.вес., %	
		2006	2005		2006	2005
Свинина (без учета давальч.)	тонн	101307	76077	133,2	100,0	100
Из нее:						
Свинина 1 кат.	тонн	11334	7776	145,8	11,2	10,2
Свинина 2 кат.	тонн	58703	45235	129,8	57,9	59,5
Свинина 3 кат.	тонн	27722	20157	137,5	27,4	26,5
Свинина 4 кат.	тонн	2204	1680	131,2	2,2	2,2
Свинина 5 и 6 кат.	тонн	4	6	66,7	0,00	0,01
Свинина из нест. сырья	тонн	1340	1223	109,6	1,3	1,6

Применяемая в Республике Беларусь послеубойная оценка качества туш по толщине хребтового шпика согласно СТБ 988-2002 «Мясо свинины в тушах и полутушах. Технические условия» для всех 6 категорий предусматривает контроль толщины шпика над остистыми отростками между 6 и 7 спинными позвонками. Метод контроля толщины шпика в тушах и полутушах – измерения металлической линейкой – не позволяет достоверно определить содержание мяса в тушах, что нередко приводит к возникновению разногласий между поставщиками и мясоперерабатывающими предприятиями. Отрицательным является тот факт, что оценка эффективности производства в товаропроизводящих хозяйствах по валовому производству свинины приводит к перекорму, к повышенной жирности туш, накоплению жирной свинины на мясокомбинатах

Для решения возникших в настоящее время вопросов, повышения конкурентоспособности белорусской свинины на внешних рынках необходимо унифицировать СТБ, системы оценки туш и живых свиней в соответствии с международными нормами.

Следует отметить, что большинство стран с развитым свиноводством перешли на оценку туш по количеству в них мышечной ткани (мясности) с помощью ультразвуковых и оптических приборов. В ЕС на данный момент свинина классифицируется по следующему стандарту (таблица 3).

Таблица 3. Сортная классификация туш свиней в ЕС.

Торговой сорт	Доля мяса в % (туши мяса от 50 кг до 120 кг)
Е	55 и более
U	От 50 до 55
R	От 45 до 50
О	От 45 до 45
Р	Менее 40
M1, M2	Туши мясистых (1) и других свиноматок (2)
V	Туши не кастрированных свиней

Согласно данным Всероссийского НИИ мясной промышленности имени В.М. Горбатова, в Дании выход мышечной ткани свиных туш составляет 62%, в России этот показатель равен 45%.

Изложенное позволяет сделать вывод, что назрела необходимость откармливать животных только до тех кондиций, которые сопровождаются наращиванием массы мяса при повышении его биологической ценности. Необходим пересмотр системы селекции свиней, их кормления, приборные методы контроля технологических процессов.

Для освоения и использования современной системы оценки качества свинины по ее мясности в Беларуси необходимо проведение ряда мероприятий. Следует:

- приобрести и освоить приборы оценки, принятые в ЕС, в первую очередь на мясокомбинатах, ориентированных на экспорт продукции;
- разработать и утвердить новые СТБ на свинину (СТБ 987 и 988);
- ввести в систему использование приборов прижизненной оценки содержания мышечной ткани в разводимых в республике пород свиней;
- предусмотреть меры экономического стимулирования выращивания свиней с повышенными показателями мясности.

Применение новых СТБ, переход на международную классификацию свиных туш позволит:

1. Объективно оценить качество туш, исключить влияние человеческого фактора.
2. Сделать достоверным и прозрачным расчет за продукцию между сельхозпроизводителями и мясоперерабатывающими предприятиями.
3. Повысить заинтересованность руководства свиноводческих хозяйств в производстве мясной свинины с использованием прогрессивных технологий кормления и селекции свиней, обеспечивающих снижение себестоимости сырья мясокомбинатов.
4. Увеличить конкурентоспособность продукции мясокомбинатов, повысить объем продаж белорусской свинины на внешних рынках.

Таким образом, в связи с растущими требованиями согласно директивам ЕС, предъявляемыми к качеству импортируемого сырья, возникла необходимость оценки прижизненной мясности свиней и качества поставляемой свинины на мясокомбинатах с разработкой соответствующей регламентирующей ТНПА для Республики Беларусь, основанной на использовании современной приборной базы.

О современных приборах, используемых в Европе для этой цели, известно следующее. Отметим лишь то, что необходимо два типа приборов. Один из них типа ПИГЛОГ 105 фирмы SFK (Дания) предназначен для оценки мясности (измерений толщины шпика и мышц) живых животных, селекционной работы. Прибор имеет ультразвуковой датчик, компьютер для статистического анализа, соответствующую программу. Прибор быстро представляет оператору информацию об изменении толщины шпика и мышц.

Для проведения объективной оценки туш свиней может использоваться прибор типа Ультрафом 300 фирмы SFK (Дания). Он имеет 64 ультразвуковых преобразователя, программное обеспечение, компьютер. Его производительность – более 1 000 определений в час. Место проведения классификации туш – между пунктом ветеринарной инспекции и весами. Данные измерений и результат классификации показываются на измерительном пистолете, их можно распечатать и внести в компьютер. Приборы такого типа производятся в Дании, Франции, США.

В Белоруссии в настоящее время имеются приборы ПИГЛОГ 105 для селекционной работы и один прибор типа Ультрафом 300, т.е. начало работ в этом направлении положено. Однако, как показали испытания метода приборной оценки мясности туш свиней, проведенные на ОАО «Гродненский мясокомбинат» предстоит большая работа по его освоению. Необходима единая система инструментальной оценки живых свиней и свиных туш для поставки на экспорт, следует определиться с типами используемых приборов, соответствующим их программным обеспечением. Для внедрения этой системы необходим пересмотр СТБ, используемые приборы должны быть внесены в Госреестр Беларуси. Необходима выработка статистических данных для создания программного обеспечения приборов, которые будут использованы в Беларуси. Новый подход ставит перед наукой и производством ряд проблем, решение которых позволит освоить передовые технологии, производить конкурентоспособную продукцию, отвечающую мировым требованиям.

**НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЕЗИНФЕКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МЯСО
И ПТИЦЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Ховзун Т.В., Лобанов Ю.В., Высоцкий А.Э.

Благополучное санитарное состояние оборудования и помещений мясоперерабатывающего предприятия является одним из важных составляющих хорошего бизнеса. Экономический аспект санитарии имеет двойственную природу и, в основном, выражается как коэффициент экономии средств. Конечно, осуществление программы по санитарии требует определенных капиталовложений в подготовку персонала, оборудование и в закупку моющих средств.

Эти расходы направляются на обеспечение доходной стороны коэффициента в виде постоянно действующего, надежного производства качественных продуктов с большим сроком хранения. Ведь то, с чем приходится бороться - это микроорганизмы, которые приводят к ухудшению качества продукта и, в конечном счете, к его порче. К тому же, они могут стать причиной пищевых отравлений.

Для улучшения качества и продления срока хранения продукции, необходимо не поскупиться, и приложить массу усилий на удержание микробного числа на минимальном уровне во время технологического процесса, хранения сырья и готовой продукции. Одним из методов удержания микробного обсеменения на низком уровне является регулярная чистка и санитарная обработка оборудования и, производственных помещений.

Санитарная обработка на мясоперерабатывающих предприятиях включает в себя мойку оборудования и дезинфекцию оборудования.

Наиболее приемлемым способом дезинфекции для предприятий мясо - и птицеперерабатывающей промышленности является ОПО (объемная

противомикробная обработка) с использованием экологически безопасных дезинфектантов и современного оборудования для создания аэрозольного «тумана».

Оценка эффективности ОПО проводится по принципу снижения контаминации после обработки с градацией по трем уровням: снижение до пороговых значений; снижение до предпороговых значений; снижение до уровня следов.

Основной задачей ОПО является дезинфекция и в меньшей степени стерилизация. В этой связи при оценке эффективности целесообразно ориентироваться на культивацию вегетативных форм микроорганизмов. Сроки восполнения популяции имеют прямую зависимость от качества и объема ОПО.

Существуют физические и химические средства дезинфекции, позволяющие весьма эффективно снижать обсемененность производственных помещений. Но большинство методов устарело и носит сугубо формальный характер. Расширение спектра противомикробных препаратов приводит к сильной экологической перегрузке окружающей среды, бессмысленной трате и без того дефицитных денежных средств, резистенции микроорганизмов через мутационные преобразования, как к новым, так и старым препаратам.

В случае аэрозольного способа дезинфекции значительно сокращается расход дезинфицирующих средств и повышается производительность труда. Кроме того, аэрозольный способ дезинфекции позволяет дезинфицировать поверхности и воздух закрытых помещений, и все предметы, находящиеся там, в том числе и при отсутствии оператора в зоне обработки.

Решение проблемы – использование аэрозольного способа дезинфекции, при котором дезинфектант переводится в мелкодисперсное состояние и периодически вводится в воздушную среду производственных помещений.

Аэрозоль заполняет весь объем и держится в воздухе 3-4 часа, что позволяет за счет адгезии и тепловой преципитации проникнуть во все мелкие дефекты поверхности и тем самым обеспечить равномерное и полное покрытие

ее, обработать воздух, в котором за счет конвекционных потоков осуществляется миграция микроорганизмов в пространстве.

Бактерицидные аэрозоли активно действуют в небольших количествах на взвешенные микроорганизмы в виде отдельных клеток или скопления из нескольких, находящихся в виде высохших частиц, защищенных тонкой коллоидной пленкой. Пары дезинфектанта конденсируются на бактериальной клетке, которая служит ядром конденсата и вступает с ней во взаимодействие. Именно поэтому эффективное действие аэрозоля применяется при минимальных концентрациях обеззараживающего средства.

При аэрозольной дезинфекции должны быть созданы такие условия, при которых поступившие в среду и транспортированные ею микроорганизмы подавляются настолько быстро, что эпидемиологическая цепь прерывается и предотвращается аэрогенное заражение.

Однако этой концентрации и количества аэрозоля недостаточно для эффективной обработки. На поверхностях микроорганизмы находятся в смеси с органическим субстратом, количество его в сравнении с массой микробной клетки значительно больше. Таким образом, они надежно защищены субстратом. Поскольку сопротивляемость микроорганизмов увеличивается в присутствии нагрузки, то совершенно оправданным является увеличение концентрации окислителей при обработке объектов с большим уровнем белковой нагрузки, чтобы пропитать все органические субстраты и в том числе находящиеся в них клетки микроорганизмов.

Дезинфекция помещений аэрозолями за счет осаждения частиц из объема делится на два периода. Первый — ввод аэрозоля в помещение, второй — оседание частиц на поверхностях, испарение и коагуляция.

Во время ввода аэрозоля давление внутри помещения повышается вплоть до достижения равновесия между притоком аэрозоля и выходом воздуха наружу через неплотности. После прекращения подачи аэрозоля давление постепенно падает до атмосферного. Возникающее в помещении движение воздуха обуславливается струей аэрозоля и конвекцией. В закрытых

помещениях, куда плохо проникает наружный воздух, часто бывает достаточно одних конвекционных токов, чтобы рассеять аэрозоль по всему объему. Установлено, что около теплых стен создается восходящий поток воздуха, а вблизи холодных — нисходящий.

Если для дезинфекции пользуются достаточно производительной аппаратурой, то обычно помещение быстро заполняется требуемым количеством аэрозоля, после чего подача его прекращается и происходит относительно медленное оседание частиц. Установлено, что в любом помещении воздух всегда находится в беспорядочном движении, вызванном конвекцией. Она в свою очередь происходит вследствие различия температур в отдельных местах среды и вызванного им различия плотностей. Средняя скорость конвекционных потоков в комнатах составляет несколько сантиметров в 1 с. Эти токи непрерывно перемешивают воздух в помещениях. В результате такого перемешивания аэрозоли с частицами размером менее 10 мкм, скорость осаждения которых под действием силы тяжести значительно меньше скорости конвекции, перемешиваются так же интенсивно, как и воздух, поэтому их концентрация практически одинакова во всем объеме помещения. Однако частицы осаждаются главным образом на горизонтальные поверхности и поверхности, проектирующиеся на горизонтальную плоскость. При этом наблюдается понижение равномерности обработки с увеличением количества вводимого аэрозоля, что, обуславливается увеличением скорости осаждения частиц на горизонтальные поверхности вследствие более интенсивной коагуляции.

Неравномерность отложений аэрозолей в помещениях предприятий мясо - и птицеперерабатывающей промышленности обусловлена тем, что практически факторами, вызывающими перемещение аэрозольных частиц в закрытых помещениях, являются конвекционные токи и сила тяжести. Под действием силы тяжести частица может двигаться только в вертикальном направлении, поэтому в процессе разрушения аэрозолей их частицы могут осаждаться под действием силы тяжести только на горизонтальные

поверхности и поверхности, проектирующиеся на горизонтальную плоскость. Что касается конвекции, то составляющая скорость конвекционных токов, направленная перпендикулярно по отношению к вертикальным поверхностям, непостоянна и убывает по мере приближения к ним, становясь равной нулю на самих поверхностях. Ввиду же того, что частицы, которые могут перемещаться с конвекционными токами, имеют малую массу, рассчитывать на их осаждение на вертикальных поверхностях за счет инерции не приходится. Следствием изложенного и является то, что на вертикальных поверхностях, в частности на стенах, а также на потолке помещения получаются редкие и поэтому малоэффективные или быстро теряющие свою активность осадки. Так, при обычных условиях на потолке оседает до 8%, на стенах — от 4 до 15% от общего количества осевшего пестицида. Поэтому для повышения равномерности обработки помещений в них нередко вводят аэрозоли из нескольких точек, расположенных в разных концах.

Перспективным путем, который может привести к использованию аэрозолей при обработке поверхностей помещений, когда происходит осаждение частиц на поверхностях из объема, является применение униполярно заряженных аэрозолей. При этом между частицами и обрабатываемыми поверхностями образуется электростатическое поле. Двигаясь по силовым линиям этого поля, частицы более равномерно осаждаются на поверхностях и лучше удерживаются на них.

Широкий диапазон различий в устойчивости микробов к дезинфектантам является основанием для дифференциации способов и средств обеззараживания при контаминации тех или иных объектов микробами различных рангов устойчивости.

Очевидно, что эти обстоятельства должны учитываться при организации и проведении дезинфекционных мероприятий.

В этих аспектах представляется актуальным в настоящее время и важным на перспективу внедрение дезинфектологических технологий, отвечающих следующим современным требованиям:

1. Использование дезинфекционных средств, характеризующихся широким спектром антимикробной активности.

2. Обеспечение адекватной конкретным требованиям эффективности (степени деконтаминации) - от дезинфекции низкого уровня до (при необходимости) стерилизации и даже "деприонизации".

3. Обеспечение безопасности проводимых дезинфицирующих мероприятий для персонала и окружающей среды.

4. Обеспечение совместимости с материалами приборов, инструментов и иных обрабатываемых объектов, как в настоящее время, так и с учетом дальнейшего развития технологий.

5. Пригодность для использования в различных цехах, помещениях и т.п.

6. Простота использования.

7. Экономическая приемлемость.

8. Экологичность.

Наиболее приемлемым способом дезинфекции для предприятий мясо - и птицеперерабатывающей промышленности является ОПО (объемная противомикробная обработка) с использованием экологически безопасных дезинфектантов и современного оборудования для создания аэрозольного «тумана».

Оценка эффективности ОПО проводится по принципу снижения контаминации после обработки с градацией по трем уровням:

1. снижение до пороговых значений;
2. снижение до предпороговых значений;
3. снижение до уровня следов.

Аэрозольный туман, производимый генераторами холодного тумана, гарантирует отличную эффективность обеззараживания. Минимальное распыляемое количество вещества позволяет достичь оптимального распределения по всему объему производственных помещений. Экономный расход химических препаратов служит, таким образом, экономическим и экологическим целям, а метод объемной дезинфекции является

высокоэффективным и экономичным методом, позволяющим качественно провести дезинфекцию рабочих поверхностей, инвентаря и воздуха производственных помещений птице и мясоперерабатывающих предприятий, обеспечить высокий уровень культуры производства в соответствии с требованиями международных стандартов.

В процессе работы необходимо было решить следующие задачи:

1. Подобрать дифференцированный режим объемной противомикробной обработки. Изучить эффективность отечественных дезинфицирующих средств при использовании технологии объемной дезинфекции.

2. Определить критические точки по ходу технологического процесса производства на предприятиях мясной и птицеперерабатывающей промышленности. Разработать показатели микробиологического мониторинга для оценки показаний к проведению объемной дезинфекции.

В процессе испытаний была изучена эффективность применения следующих групп дезинфектантов:

- альдегидсодержащие ("КДП", «Глютекс»);
- гуанидинсодержащие ("Триацид", «Белопаг»);
- окислители ("Сандим-Д", «Оксон», «Оксимакс» и «Нависан»);
- четвертичные аммониевые соединения («Дескоцид»);
- органические кислоты («Белстерил»).

Изучение эффективности использования дезинфектантов методом объемной дезинфекции, отработку дифференцированных режимов проводили в лабораторных боксах; определяли спектр антимикробного, вирулицидного воздействия на различные группы микроорганизмов, подбирая оптимальные соотношения: концентрация/расход рабочего раствора на м³/экспозиция. Изучали влияние антииспарителя на эффективность дезинфекции.

Кроме того, эффективность обеззараживания объектов внешней среды проводили с помощью тест-культур микроорганизмов (*Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *E coli*, *Proteus mirabilis*).

На основании проведенных исследований подтвердилось, что кислородсодержащие дезинфектанты имеют широкий спектр антимикробной активности (эффективны в отношении бактерий, грибов, вирусов) при низких концентрациях. Кроме того, препараты этой группы обладают следующими свойствами: быстрое саморазложение; отсутствие куммуляции в окружающей среде и организме; отсутствие канцерогенности, мутагенности, аллергенности; в рабочих концентрациях не оказывают кожно-раздражающего действия.

Все вышеперечисленные свойства говорят в пользу выбора кислородсодержащей группы дезинфектантов для их широкого применения, в частности, на предприятиях мясоперерабатывающей промышленности.

Кислородсодержащая группа дезинфектантов представлена препаратами "Сандим-Д", «Оксон», «Оксимакс».

В настоящее время повысились требования к дезинфицирующим веществам, особенно в плане экологической безопасности и безвредности для потребителей. С учетом этих требований, для применения в птицеперерабатывающей промышленности в качестве дезинфицирующего средства, был испытан препарат «Нависан».

Исследование дезинфицирующей активности средства, микробиологические, органолептические и физико-химические исследования проводили согласно действующим НТД. В качестве тест-культур использовали музейные культуры *Candida albicans* ATCC 1023, *St. aureus* ATCC 6538, *E. coli* ATCC 11229, *Proteus mirabilis* ATCC 14153.

Производственные испытания в цехах предприятия ОАО «Минская птицефабрика им. Крупской» показали, что применение 0,5 % рабочего раствора при расходе 30мл/м³ концентрации антииспарителя 1% и экспозиции 60 мин обеспечивает бактерицидное действие на вышеперечисленные тест-культуры и эффективно снижает обсемененность атмосферы и технологического окружения производственной среды, что говорит о перспективности применения кислородсодержащего препарата «Нависан» для санитарной обработки на мясо и птицеперерабатывающей промышленности.

Проведен микробиологический мониторинг со схемой критических точек на ОАО «Гродненский мясокомбинат», КУП «Минский мясокомбинат», ОУП «Лидский мясокомбинат», ОАО «Минская птицефабрика им. Крупской». Исследован внутрипроизводственный микробиологический фон.

Полученные результаты дают основания считать, что аэрозольный туман, производимый генераторами холодного тумана, гарантирует отличную эффективность обеззараживания. Минимальное распыляемое количество вещества позволяет достичь оптимального распределения по всему объему производственных помещений. Экономный расход химических препаратов служит, таким образом, экономическим и экологическим целям, а метод объемной дезинфекции является высокоэффективным и экономичным методом, позволяющим качественно провести дезинфекцию рабочих поверхностей, инвентаря и воздуха производственных помещений молокоперерабатывающих предприятий, обеспечить высокий уровень культуры производства в соответствии с требованиями международных стандартов.

МЕТОДИКА ТЕПЛОВОГО И ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА КОАКСИАЛЬНЫХ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ

Дымар О.В. Бабенко В.А.

Постановка задачи математического расчета теплообменника для охлаждения/нагрева молочных продуктов и продуктов переработки молока

Имеется N соосных цилиндрических каналов теплообменника (см. рис. 1, где $N=11$), по которым движутся в режимах тока или противотока тепловой агент и продукт.

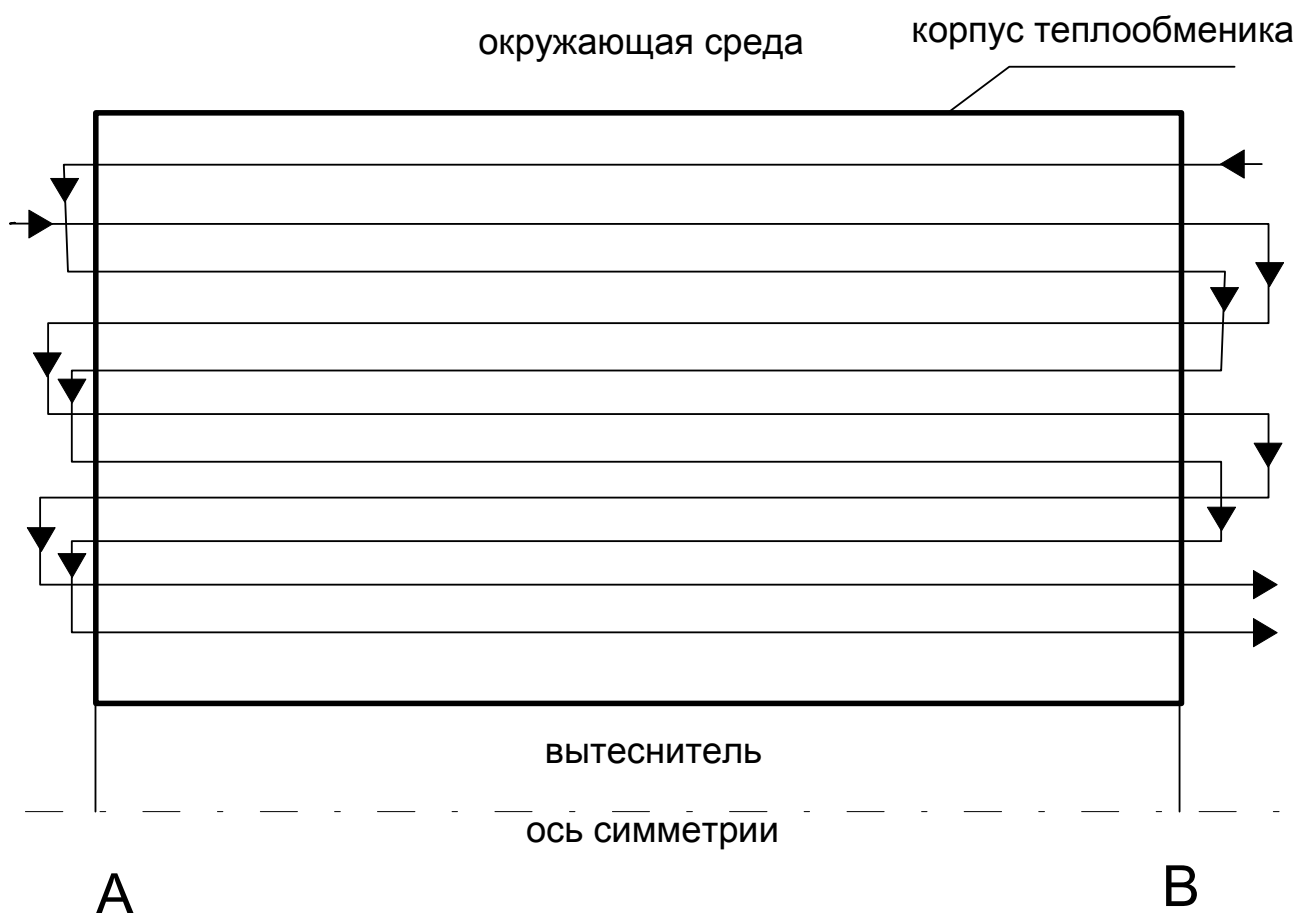


Рис. 1. Схема потоков в коаксиальном теплообменнике.

Потоки обмениваются теплом через разделяющие их металлические стенки, в результате чего на выходе из теплообменника температуры теплового агента и продукта изменяются. Через внешнюю поверхность корпуса

теплообменника происходит теплообмен с окружающей средой. При необходимости может быть задан теплообмен со средой, находящейся внутри вытеснителя.

Каналы теплообменника имеют небольшую толщину (2...5 мм) по сравнению с их длиной (1250...2000 мм). Поэтому поперечным изменением температуры по толщине пренебрегаем. В этих условиях температурное поле в теплообменнике можно описать на языке системы обыкновенных дифференциальных уравнений.

Для каждого из каналов запишем дифференциальное уравнение теплового баланса

$$(-1)^{n(i)} g_i C_i(t_i) \frac{dt_i}{dx} = F_{in_i} k_{in_i} (t_{i-1} - t_i) + F_{out_i} k_{out_i} (t_{i-1} - t_i), \quad i = 1 \dots N \quad (1)$$

где

$$n(i) = \begin{cases} 1 & \text{движение в } i - \text{с лева на право} \\ -1 & \text{движение в } i - \text{с права на лево} \end{cases} \quad (2)$$

$C_i(t_i)$ - зависящие от температуры теплоемкости продукта или охладителя, g_i - [кг/с] - массовый расход по i -ому каналу, t_i - средняя по сечению температура в i -ом канале, k_{in_i} - эффективный коэффициент теплопередачи от i -ого канала к $i-1$ каналу, k_{out_i} - эффективный коэффициент теплопередачи от i -ого канала к $i+1$ каналу.

Индекс i в (1) принимает значения от нуля до N , где N - число каналов теплообменника. При этом нулевому значению индекса ($i=0$) в правой части (1) соответствует температура вытеснителя, а значению $N+1$ - температура окружающей среды. При отсутствии вытеснителя или теплообмена по его стенке коэффициенту теплопередачи к вытеснителю присваивается нулевое значение.

К задаче (1) ставятся двухточечные граничные условия в точках А (левый конец канала) и В (правый конец). На входах в теплообменник охлаждаемого продукта и охладителя ставятся граничные условия заданных начальных температур продукта и, соответственно, охладителя. Таких каналов два. Для

остальных $N-2$ у каждого канала есть "предыдущий" канал-донор, из которого поступает среда, и на этой границе ставятся условие непрерывности температуры

$$t_m = t_n \quad (3)$$

где m и n - номера каналов. Таким образом, всего граничных условий - N т.е. число граничных условий равно числу решаемых уравнений. Какая либо регулярная структура взаимного расположения каналов с агентом и с продуктом в предлагаемой методике не предполагается; единственное требование, каналы должны иметь одну длину и были соосными.

Принимаем, что в местах реверсирования потоков теплообмен не происходит. Местные гидравлические сопротивления, связанные с разворотом потоков, принимаются в расчет при определении общих гидравлических потерь.

Выбор алгоритма численного решения двухточечной задачи расчета коаксиального теплообменника.

Численное решение системы обыкновенных уравнений сводится к стандартному виду набора уравнений первого порядка

$$\begin{aligned} y'_1 &= f_1(x, y_1, y_2, \dots, y_n), \\ y'_2 &= f_2(x, y_1, y_2, \dots, y_n), \\ &\dots \\ y'_n &= f_n(x, y_1, y_2, \dots, y_n), \end{aligned} \quad (4)$$

Уравнения более высокого порядка можно привести к системе уравнений первого порядка.

Система уравнений (4) с начальными условиями

$$y_1(x_0) = y_{1_0}, y_2(x_0) = y_{2_0}, \dots, y_n(x_0) = y_{n_0} \quad (5)$$

всегда имеет решение, чего нельзя сказать о более сложной системе с условиями, наложенными в двух точках (краевая задача).

Решение краевой задачи, если оно существует, может быть получено с помощью итерационного процесса. Основными методами решения краевой задачи для системы обыкновенных дифференциальных уравнений являются: метод коллокаций, метод стрельбы и конечно-разностный метод. Они имеют различные алгоритмы и условия применимости. В зависимости от того,

является ли задача линейной или нелинейной, имеются различные модификации указанных методов. Заметим, что в силу переменности физических свойств уравнения (2) нелинейные, однако степень их нелинейности довольно мала.

В *методе коллокаций* решение аппроксимируется кусочными полиномами на разностной сетке. Коэффициенты полиномов подлежат определению в ходе реализации данного метода. Полиномиальная аппроксимация должна удовлетворять граничным условиям и дифференциальным уравнениям в точках коллокаций. Для численного решения этих уравнений применяется метод Ньютона с итерациями. В методе коллокаций происходит уточнение начальной сетки с тем, чтобы равномерно распределить ошибку по рассчитываемому интервалу. Для применения метода необходимо иметь начальное приближение к решению. Вариантом метода коллокаций для линейных уравнений является метод Чебышева.

Алгоритм *метода стрельбы* основан на том, что краевая задача сводится к начальной с условиями типа (5). При этом недостающие начальные условия "угадываются", и затем улучшаются в ходе итерационного процесса. В конечной точке интервала такое решение с "угаданными" начальными условиями не удовлетворяет известным граничным условиям на дальнем конце, следовательно начальные условия модифицируются, чтобы уменьшить невязку. Для построения итераций минимизации невязки применяется один из вариантов метода Ньютона. Нет никакой уверенности в том, что итерации в конце концов сойдутся, но можно на это надеяться, если:

- 1) решение действительно имеется,
- 2) система не является численно неустойчивой либо жесткой,
- 3) применяется "хорошее", т.е. достаточно близкое к истинному решению начальное приближение для неизвестных граничных условий.

Конечно-разностный метод является более универсальным. Он часто применяется успешно даже в тех случаях, когда достичь решения при помощи двух описанных выше методов не удастся. В то же время, для применения этого

метода также необходимо иметь достаточно хорошее начальное приближение.

Записывается конечно-разностная аппроксимация уравнений с использованием известного начального приближения. Вследствие этого в точках разностной сетки образуются невязки, которые надо минимизировать в ходе итерационного процесса, построенного по методу Ньютона. Невязки уменьшаются как за счет изменения решения, так и за счет добавления (если это необходимо) новых узлов сетки.

Метод конечных разностей может расходиться, если начальное приближение недостаточно хорошо. Трудно также применить данный метод, если имеется быстрое изменение решения на коротком интервале изменения аргумента.

В производственных условиях резкие изменения температур теплового агента и продукта по длине не встречаются. Поэтому остановимся на конечно-разностном методе, как на наиболее универсальном для решения нелинейной двухточечной краевой задачи общего вида. Кроме того отметим, что в конечно-разностном методе могут применяться параметрические варианты достижения сходимости, что усиливает его возможности.

Для реализации конечно-разностного метода решения двухточечной краевой задачи (1), (3) была разработана программа (рис. 2). Численное моделирование процесса теплообмена между потоками хладагента и продукта осуществляется программой MILKD написанной на языке FORTRAN. Для решения используется конечно-разностный метод поправок с весами переменного порядка точности аппроксимации на сетке с переменным шагом, реализованный в пакете прикладных подпрограмм IMSL. Управляющая программа считывает ряд текстовых файлов и в результате работы выводит информацию на экран и в текстовые файлы.

Решение параметризованной системы обыкновенных дифференциальных уравнений с граничными условиями в двух точках программа ведет с двойной значностью:

$$y' = y'(x, y, p) \tag{6}$$

$$h(y_A, y_B, p) = 0 \tag{7}$$

где y' , y , y_A , y_B - вектора. Предполагается, что система (6) и граничные условия (7) могут содержать параметр p который может изменяться от нуля до единицы.

Этот параметр может содержаться в системе (6) - (7) естественным образом. Если же такого параметра в системе нет, то его часто полезно ввести искусственно для облегчения задачи получения сходящегося решения.

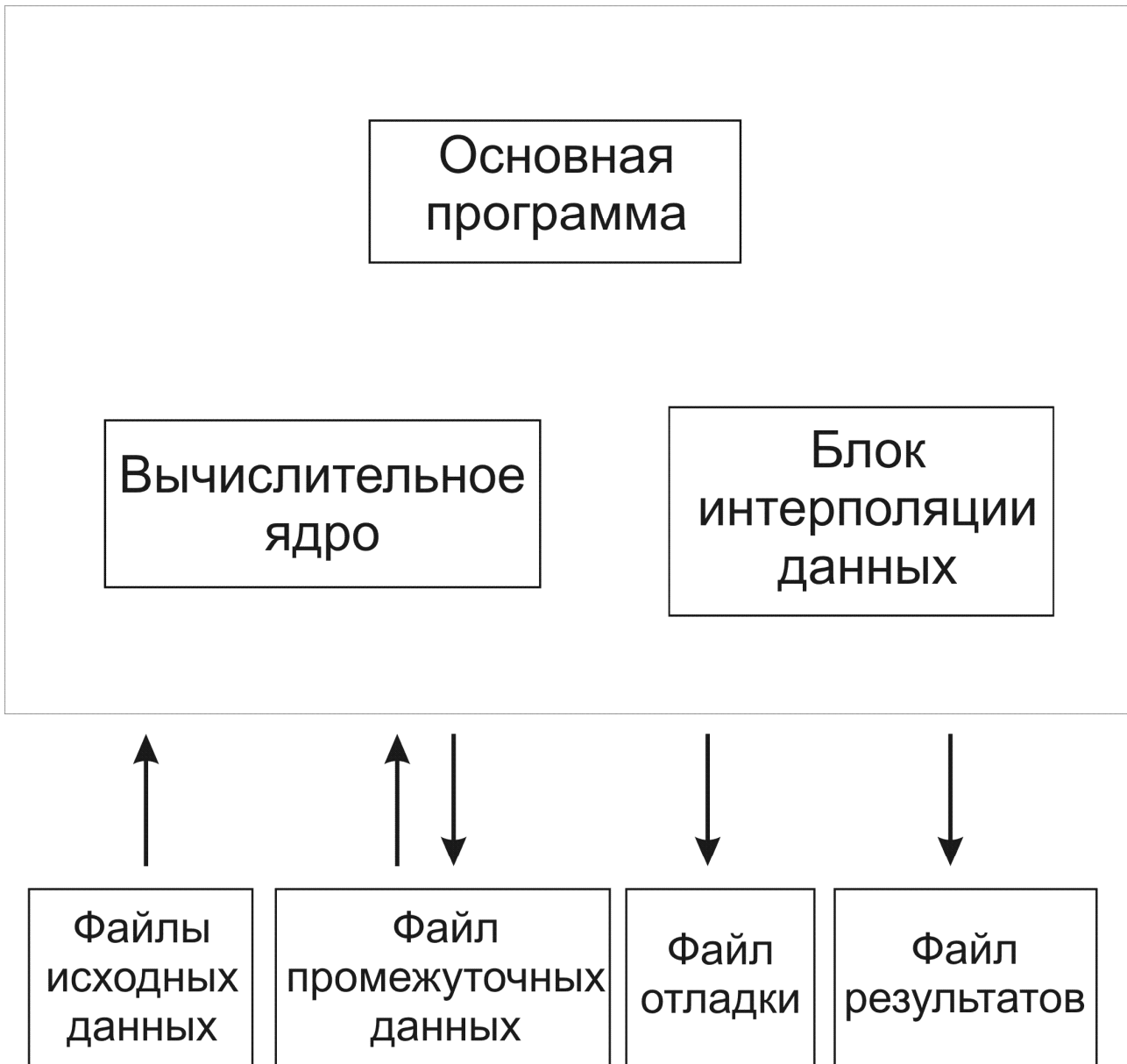


Рис. 2. Блок-схема программы MILKD.

Параметрический метод сходимости к решению является одним из наиболее мощных способов решения краевых задач для систем уравнений в обыкновенных или частных производных. Пусть при $p = 0$ решение системы (6)

- (7) получить легко. Тогда можно построить вычислительный метод "продвижения" по p начиная от $p = 0$ или от любого другого p при котором решение уже получено, до конечного значения $p=1$ которое и будет соответствовать искомому решению. Двигаясь малыми шагами по p и используя при этом "производную" систему, т.е. систему (6) - (7) продифференцированную по p доходим до $p=1$ и решение на этом заканчивается.

Запишем (1) в виде разрешенном относительно производных

$$\frac{dt_i}{dx} = p \frac{F_{in_i} k_{in_i} (t_{i-1} - t_i) + F_{out_i} k_{out_i} (t_{i-1} - t_i)}{(-1)^{n(i)} g_i C_i(t_i)}, \quad (8)$$

как это требует запись уравнения в (6). За параметр p в уравнении (8) удобно выбрать искусственно введенный в уравнение (8) множитель перед правой частью. При $p=1$ имеем требуемое решение. При $p=0$ температура по каналам не будет изменяться, что соответствует бесконечно большим расходам, как теплового агента, так и продукта.

Граничные условия постоянной температуры могут ставиться на левом или на правом конце теплообменника там, где входит поток

$$t_i = t_{in}, \quad (9)$$

где t_{in} - известная входная температура теплового агента или продукта.

На остальных границах имеют место условия связи (непрерывности) температур (3).

Гидравлическое сопротивление теплообменника

Сопротивление теплообменника определяется как сумма потерь по длине и местных сопротивлений для всей совокупности ходов (10):

$$\Delta h = \Delta h_{fr} + \Delta h_{loc} = \Sigma \{ [\lambda(l/D) + \Sigma \zeta_i] \times (u^2/2g) \} \quad (10)$$

где Δh_{fr} - потери напора по длине вследствие трения, Δh_{loc} - потери напора на местных сопротивлениях, ζ_i - местный коэффициент трения, l - длина прямолинейного участка, d - эквивалентный диаметр трубы, $\Sigma \zeta_i$ - сумма коэффициентов местных сопротивлений, u - скорость движения жидкости, g -

ускорение свободного падения.

Для ламинарного режима

$$\Delta h_{fr} = \Sigma \left\{ \frac{64}{Re} (l/D) \cdot (u^2 / 2g) \right\} \quad (11)$$

Для переходного режима ($4500 \leq Re \leq 40 D/\Delta$), где Δ - высота шероховатостей, определение сопротивлений прямых участков теплообменника (кольцевых зазоров) проводим, используя формулу Дарси-Вейсбаха для гладких труб, в которой коэффициент сопротивления по длине определяется по формуле Блазиуса (12)

$$\Delta h_{fr} = \Sigma \left\{ \frac{0,3164}{Re^{0,25}} (l/D) \cdot (u^2 / 2g) \right\} \quad (12)$$

Коэффициент местного сопротивления может быть определен по опытным данным согласно определения

$$\zeta = \frac{2\Delta P}{\rho u^2} \quad (13)$$

Для вычисления гидравлического сопротивления теплообменника программой используются зависимости (11) - (13). Коэффициенты местного сопротивления ζ связанные с переходом сред из одного канала в другой или входом/выходом из устройства, удобно разделить на две части и отнести их к началу или концу разных каналов. (В программе считается, что на входе и выходе из канала имеются местные гидравлические сопротивления, задаваемые массивами psi_in и psi_out). Задавая эти массивы нулевыми, отказываемся от учета местных гидравлических сопротивлений.

Коэффициенты теплопередачи

На каждой стенке происходит теплопередача в соседний канал либо окружающую среду с коэффициентом теплопередачи (14)

$$k_i = \frac{1}{\frac{1}{\lambda_{\alpha_1}} + \frac{h}{\lambda_w} + \frac{1}{\lambda_{\alpha_2}}} \quad (14)$$

где h - толщина стенки, λ_{α_1} - коэффициент теплопроводности стенки, а значение коэффициента теплообмена на поверхностях каналов

$$\alpha = \frac{Nu \lambda_f}{d_e} \quad (15)$$

определяется по эмпирическим формулам для числа Нуссельта, зависящего от чисел Рейнольдса и Прандтля.

Каналы коаксиального теплообменника для охлаждения/нагрева молочных продуктов имеют кольцевое сечение. В целях компактности и хорошего теплообмена каналы выбираются тонкими, поэтому типичным является отношение внешнего и внутреннего радиусов ограничивающих цилиндрических поверхностей, близкое к единице. В этих условиях можно пренебречь эффектами кривизны поверхностей и считать, что теплообмен происходит в эквивалентном плоском канале.

Рассмотрим в качестве продукта цельное молоко, а в качестве хладагента воду. Числа Рейнольдса, построенные по диаметру каналу D , имеют различный порядок для течения воды и для молока, поскольку вязкость молока примерно в четыре раза превосходит вязкость воды, а плотности близки. Оценка чисел Рейнольдса при течении воды по каналам теплообменника показывает, что они принадлежат интервалу переходных и неразвитых турбулентных режимов: $Re = 3000 - 15000$. Соответственно, числа Нуссельта для течения молока находятся в интервале ламинарных и переходных режимов.

Данная оценка позволяет поставить задачу выбора из литературы таких аппроксимаций чисел Нуссельта, которые позволяли бы рассчитывать теплообмен в ламинарном, переходном и турбулентном режимах.

Фактор цилиндрической геометрии является, как уже говорилось, малозначащим. Более существенным является фактор наличия входных участков гидравлического сопротивления и теплообмена. На входе в теплообменник либо после разворота потоки имеют профили скорости, близкие к стержневым, что задает локальное увеличение коэффициентов теплообмена. Длина теплового входного участка оценивается формулой (16).

$$\frac{L}{D} = 0.02 Re Pr \quad (16)$$

При переходном режиме течения существует значительное количество эмпирических формул для определения критерия Нуссельта. Поэтому в программе реализованы несколько формул для числа Нуссельта. Исходя из значения входного параметра программы nNu выбираются следующие функциональные зависимости

$$nNu = 1: \quad Nu = \max(0.001 Re^{1.18} Pr^{0.5}; 3.5) \quad (17)$$

$$nNu = 2: \quad Nu = \max(0.023 Re^{0.8} Pr^{0.4}; 3.5) \quad (18)$$

$$nNu = 3: \quad Nu = \max\left(\frac{0.023 Re^{0.8} Pr}{1 + 2.14 Re^{-0.1} (Pr^{2/3} - 1)}; 3.5\right) \quad (19)$$

$$nNu = 4: \quad Nu = \max(0.026 Re^{0.8} Pr^{1/3}; 3.5) \quad (20)$$

$$nNu = 5: \quad Nu = F_{x/d} 0.032 Re^{0.8} Pr^{0.33} \quad \text{где } F_{x/d} = \frac{4}{3} \max\left(\frac{x^{-0.064}}{D}, 1\right) \quad \text{если } 10000 < Re$$

$$Nu = F_{x/d} \frac{1}{300} Re Pr^{0.37} \quad \text{где } F_{x/d} = 1 \quad \text{если } 2300 \leq Re \leq 10000 \quad (21)$$

$$Nu = F_{x/d} 1.86 (Re Pr)^{0.33} \quad \text{где } F_{x/d} = \frac{x^{-0.33}}{D} \quad \text{если } 2300 < Re$$

Если параметр nNu выходит за пределы интервала (1,5) по умолчанию используется формула (17).

Рассмотрим структуру формул (17) - (21).

В формуле (17) зависимость для плоских каналов (22) в переходном режиме

$$Nu = 0.001 Re^{1.18} Pr^{0.5} \quad (22)$$

дополняется ограничителем для ламинарного режима

$$Nu = 3.5 \quad (23)$$

Формула (23) представляет собой классическое решение Нуссельта-Греца для ламинарного течения теплоносителя в бесконечно длинном плоском канале, на стенке которого задана постоянная температура. По данным для канала кольцевого сечения установившееся значение числа Нуссельта отличается от (21) не более, чем на 0.1.

Формула (17) не учитывает входного участка. Она также не пригодна для описания теплообмена в условиях больших чисел Нуссельта, поскольку показатель степени при числе Рейнольдса соответствует именно переходному режиму.

Следующая формула (18) построена как суперпозиция стандартной формулы для числа Нуссельта при полностью развитой турбулентности, т.е. при числах $Re > 10^5$, и стандартного значения (23). Программа выбирает максимальное из этих двух значений, переход от одной ветви к другой означает переход от турбулентного режима к ламинарному.

Формула (19) является вариантом формулы Рейхарта из. Данная формула имеет более широкий интервал применимости по числу Re. При низких числах Рейнольдса в ней также предусмотрено переключение на число Нуссельта из решения Греца (23). Данная формула имеет широкое экспериментальное подтверждение.

Формула (20) похожа на формулу (18) с тем отличием, что здесь содержится несколько иной показатель в зависимости от числа Прандтля.

Наконец, последняя из представленных формула (21) является трехстрочной. Для различных диапазонов числа Рейнольдса применяются разные формулы. Кроме того, в ней при помощи фактора $F_{x/d}$ учтено влияние входного температурного участка. В принципе, это наиболее сложная и точная формула. Однако, согласно ей число Нуссельта может меняться немонотонно. Скачки в области сшивания различных диапазонов могут вредить сходимости итераций.

В принципе, все представленные формулы дают при численном моделировании сходные результаты. Наиболее сильно данные формулы отличаются при больших числах Рейнольдса, а для результатов наибольшее значение имеют режимы с наименьшими числами Рейнольдса.

Литература

1. Кутателадзе С.С. Основы теории теплообмена. М.: Атомиздат, 1979
2. Шлихтинг Г. Теория пограничного слоя. М.: Наука. Гл. ред. физ-мат. литературы, 1979
3. Shah R. K. TN Report of Harrison Radiator Division, General Motors Co., 1976
4. Приближенное решение операторных уравнений / М.А. Красносельский, Г.М. Вайникко, П.П. Забрейко и др. - М.: Наука, 1969. - 455с.

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ КОАКСИАЛЬНОГО ТЕПЛООБМЕННОГО АППАРАТА

Дымар О.В.

Вопросы энергосбережения невозможно решить без помощи теплообменной техники. На настоящий момент, производство проточных теплообменников для пищевой промышленности в нашей стране практически отсутствует. Поэтому разработка отечественных аппаратов этого вида является актуальной задачей.

Анализ основных тенденций развития теплообменной техники показывает, что ее совершенствование, протекает в следующих направлениях:

- снижения толщины слоя обрабатываемого продукта (до определенного предела);
- повышение скорости изменения температуры (как за счет повышения коэффициента теплообмена, так и за счет снижения объема продукта одновременно находящегося в устройстве);
- повышения турбулентности в средах путем увеличения их скоростей и/или применение рельефных поверхностей;
- снижение толщины теплопередающих поверхностей;
- повышения плотности упаковки теплообменных поверхностей.

В основной массе, теплообменные процессы осуществляются на тонкослойных теплообменных аппаратах. Из используемых в настоящее время, можно выделить три основных типа устройств: пластинчатые, трубчатые с трубной решеткой и теплообменники типа труба в трубе с кольцевым зазором.

Рассмотрим особенности каждого типа.

Пластинчатые теплообменные аппараты к сегодняшнему дню прошли длительный путь развития от устройств с фрезерованными пластинами до высокопроизводительных установок со штампованными пластинами,

имеющими сложный рельеф, позволяющий четко распределять и турбулизировать потоки продукта и теплоносителя. Толщина пластин значительно снизилась, с более чем сантиметровой у первых фрезерованных пластин до 0,35...0,4 мм у современных молокоохладителей. Зазор между пластинами уже долгое время сохраняется на одном уровне 2,0...2,5 мм. Это связано с существенным возрастанием гидравлических сопротивлений и снижением турбулентности при их уменьшении.

Фрезерованные пластины обходятся дорого, велик расход металла в стружку, конечное изделие имеет существенный вес, толщина теплообменной поверхности высока, таким образом, дальнейшее развитие в данном направлении, вероятно, не целесообразно. Изготовление штампованных пластин требует оснащения производства сложным прессовым оборудованием, высокой технологической и производственной культуры обеспечивающей постоянство размеров выпускаемых пластин. При этом разработка новых видов рифления пластин требует существенных затрат и соответствующего экспериментального и теоретического задела, что позволяет сделать вывод о невозможности в короткие сроки наладить производство подобного вида оборудования на территории нашей страны.

Одним из основных недостатков пластинчатых теплообменных аппаратов является наличие сложных резиновых уплотнений. Попытки его ликвидировать привели к появлению неразборных паяных или сварных теплообменных аппаратов, которые применяются в основном в холодильной промышленности.

Основными направлениями использования аппаратов данного типа являются нагреватели, охладители, пастеризационно-охладительные установки, системы рекуперации тепла и иные направления там, где в качестве взаимодействующих сред выступают жидкости и рабочие давления не слишком высоки.

Трубчатый теплообменный аппарат с трубной решеткой достаточно прост в изготовлении и эксплуатации. Аппараты данного типа можно разделить на два основных вида:

аппараты, в которых продукт по трубкам движется последовательно так как его движение при достижении торцевой крышки реверсируется. Основными недостатками являются: большой диаметр трубок, что ухудшает теплообмен и длинный путь с множеством поворотов, что обуславливает высокое гидравлическое сопротивление;

аппараты другого типа предполагают параллельное движение продукта по трубкам, что приводит к снижению общего гидравлического сопротивлений, что требует уменьшить сечение трубок, так как возникают проблемы с общим коэффициентом теплопередачи из-за снижения скорости движения продукта по трубкам;

кроме того, встречаются аппараты, сочетающие в своей конструкции особенности обеих типов.

Конструкция данных аппаратов позволяет им хорошо работать в системах с высоким давлением, как нагревающей среды, так и обрабатываемого продукта (характерно для процессов стерилизации и термообработки высоковязких продуктов). Сложности с обеспечением высокой теплоотдачи от жидкой нагревающей среды к теплообменным поверхностям делает теплообменники данной конструкции практически неприменимыми в системах рекуперации. Практическая невозможность мойки внешней поверхности трубок делает невозможным использовать в качестве нагревающей (охлаждающей) среды жидкости оставляющие налет.

Но та же конструктивная особенность – большое живое сечение барабана делает эти устройства подходящими для процессов, в которых в качестве греющей среды используют пар (или необходимо пар сконденсировать как в конденсаторах холодильных систем).

В развитии конструкций этих теплообменных аппаратов за последние 30...40 лет нет существенных изменений, что говорит о достижении ими на сегодняшнем уровне развития техники предела своего развития.

Наиболее ранним типом проточных тонкослойных аппаратов является **трубчатый теплообменник с кольцевым зазором**. Его описание встречается

еще в работах Пастера. В последующем характеристики данного типа устройств были хорошо изучены и существенно улучшены. К преимуществам данных устройств относятся простота конструкции, при наличии центральной вставки – высокий коэффициент теплообмена. В случае подачи в центральную вставку тепло-(холодо) носителя, практически в два раза увеличивается эффективная площадь теплообмена. Основными недостатками этих устройств являются: большие линейные размеры, малая удельная теплообменная поверхность, высокая металлоемкость. В настоящее время теплообменники данного типа используются незначительно, в основном в процессах стерилизации, а так же при небольшой требуемой производительности.

Повышение площади теплопередающих площадей можно осуществлять двумя путями: увеличением длины и увеличением диаметров. Увеличение длины без существенного ухудшения компактности добиваются последовательным соединением нескольких аппаратов и расположением их один над одним вертикально. Увеличение диаметров имеет свои пределы, при их больших значениях скорость в зазоре падает, и, соответственно, ухудшаются условия теплообмена. Современные аппараты этого типа имеют рифленые поверхности для улучшения теплообмена.

Для повышения теплотехнических характеристик были сделаны попытки сочетания элементов конструкций теплообменников как трубчатых с кольцевым зазором, так и трубчатых с трубной решеткой, однако, существенных результатов не было достигнуто.

Вместе с тем известно, что в сушильном оборудовании в газовых нагревателях используются неразборные теплообменники с кольцевым зазором. Разумеется, теплообменные системы типа газ-газ имеют существенные конструктивные отличия, обусловленные низким коэффициентом теплопередачи, большими теплообменными поверхностями и проходными сечениями. Вместе с тем, основополагающий принцип: размещение нескольких труб (более 3) одна в одной коаксиально заслуживает самого пристального

внимания, как один из основных возможных путей развития теплообменных аппаратов типа труба в трубе.

Принципиальная схема коаксиального теплообменника

Введем следующие термины: под **трубчатым теплообменником** будем понимать собственно **трубчатый теплообменник** изготовленных на базе **трубных решеток**. Теплообменник, содержащий три и более соосно расположенных трубы, будем называть **коаксиальным теплообменником**.

Исходя из наших рассуждений, концептуально разрабатываемый теплообменник будет выполнен по коаксиальной схеме (рис.).

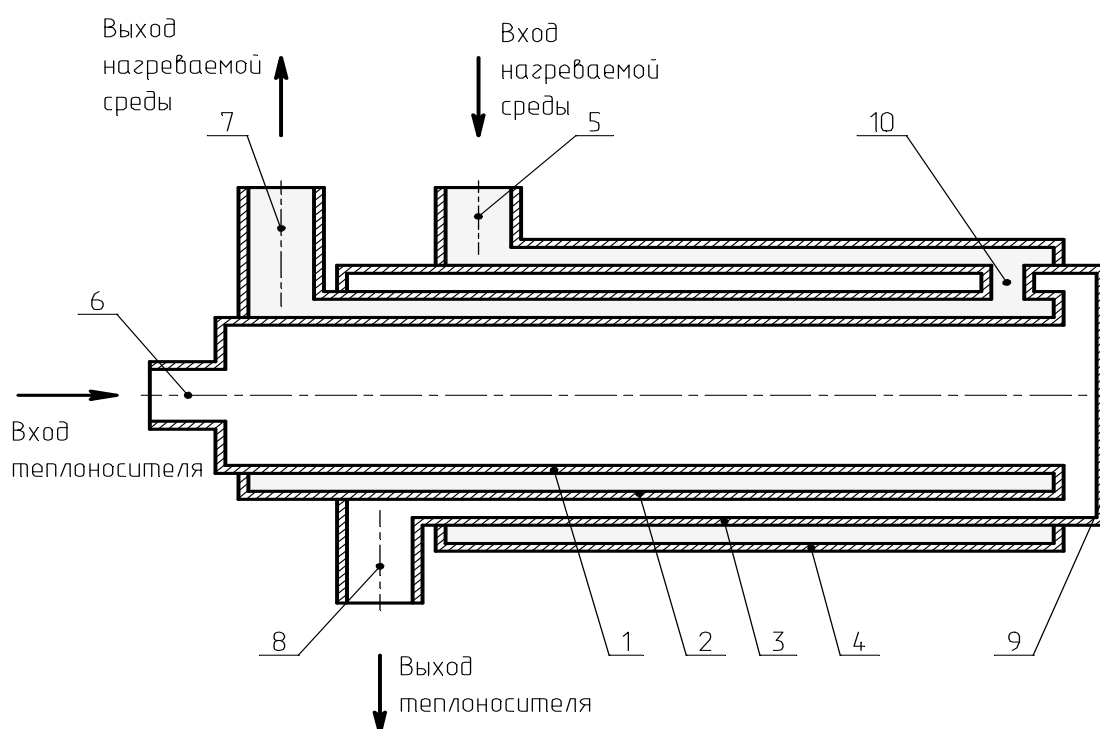


Рис. Принципиальная схема конструкции неразборного коаксиального теплообменного аппарата.

Теплообменник содержит полые коаксиально расположенные трубы 1, 2, 3, 4 с входными 5, 6 и выходными 7, 8 патрубками, торцы трубы 3 заглушен шайбой 9. Образованные трубами 1, 2 и трубами 3, 4 полости соединяются перепускным патрубком 10. Образованные трубой 1 шайбой 9 и трубами 2, 3 полости сообщаются через пространство между шайбой 9 и закрытый торец 1 и 2 труб.

Устройство работает следующим образом.

Нагреваемая среда через входной патрубок 5 подается в полость между трубами 3 и 4, где начинает нагреваться от стенки трубы 3. Далее среда через перепускной патрубок 10 поступает в полость между трубами 1 и 2, где происходит ее дальнейший нагрев уже от двух стенок труб 1 и 2. После этого среда выводится из устройства через выходной патрубок 7.

Теплоноситель в устройство подается через входной патрубок 6 и поступает во внутреннюю полость трубы 1, через стенку которой происходит теплообмен с нагреваемой средой находящейся в зазоре между трубами 1-2. Далее теплоноситель реверсируется о шайбу 9 и, огибая совмещенные торцы труб 1 и 2, попадает в полость между трубами 2 и 3, где отдает тепло уже через стенки обеих труб 2 и 3. Теплоноситель выводится из устройства через выходной патрубок 8.

Теплообменный аппарат, выполненный по коаксиальной схеме, обладает следующими достоинствами:

- простота конструкции, позволяющая использовать стандартные или изготовленные самостоятельно трубы, отсутствие необходимости в высокоточной штамповке делает возможным изготовление теплообменников этого вида на слабооснащенных машиностроительных предприятиях;

- эффективность теплообмена сравнима с таковой пластинчатых аппаратов;

- уменьшенный габарит по длине за счет выросшей компактности, по сравнению с обычными теплообменниками типа труба в трубе;

- снижение материалоемкости за счет более полного использования поверхности труб под теплообменные площади.

При проектировании устройств такого типа необходимо учитывать, что при одинаковой величине эквивалентного диаметра площадь проходных сечений существенно изменяется в радиальном направлении, что, однако, можно компенсировать за счет изменения зазора. Вместе с тем, гибкий подход к выбору проходного сечения позволяет легко снижать гидравлические

сопротивления в определенных сечениях, т.е. подстраиваться под продукт, чего практически нельзя достичь ни в одном другом теплообменном аппарате. Это дает возможность создания оптимизированной конструкции теплообменника в зависимости от изменения реологических свойств обрабатываемого продукта.

В отличие от пластинчатых, в конструкцию коаксиальных теплообменников можно закладывать существенно отличающиеся проходные сечения для каждой из взаимодействующих сред. Такой подход делает теплообменники данного типа подходящими для проведения теплообменных процессов между парообразной и жидкой средой.

1. Кук Г.А. Пастеризация молока. М., Пищепромиздат, 1951, 240 с.
2. Анрдеев В.А. Теплообменные аппараты для вязких жидкостей. Л., Энергия, 1971, 152 с.
3. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. М., "Химия", 1973, 470 с.
4. Тарасов Ф.М. Тонкослойные теплообменные аппараты. М.-Л., изд. Машиностроение, 1964, 364 с.
5. Kessler H.G. Lebensmittel-Verfahrenstechnik Schwerpunkt Molkereitechnologi. Munchen – Weihenstephan, 1976, 589 s.
6. Липатов Н.Н., Харитонов В.Д. Сухое молоко. М.: Легкая пищевая промышленность, 1981. -264 с.
7. Вагн Вестергаард. Технология производства сухого молока. Выпаривание и распылительная сушка. Копенгаген, Дания, 2003 – 336 с.

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Актуальные вопросы переработки мясного и молочного сырья

Компьютерный набор и верстка Н.В. Анцыпова
Ответственный за выпуск С.А. Суслов

Подписано в печать 30.05.07

Формат 60×84/16. Бумага офсетная 80 г/м². Гарнитура Times
Опечатано на ризографе. Усл. печ. л. 9,8 Уч.-издл. 10 Тираж 150 экз. Заказ № 63

Издатель и полиграфическое исполнение
РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

ЛИ-0233/0131888 от 28.09.06
Адрес: 220075, Партизанский пр., 172