

УДК 637

ГЛАВА 9. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ РЕЦЕПТУР И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ С УЧЕТОМ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ

Пономарев Всеволод Ярославович,

к.т.н, доцент

Юнусов Эдуард Шамилевич,

к.б.н, доцент

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Аннотация: Мясо и мясные продукты являются основным источником животного белка в структуре питания населения и к их потребительским свойствам предъявляются высокие требования. Перед технологами мясоперерабатывающей отрасли стоит важнейшая задача поиска баланса между необходимостью снижения себестоимости мясных продуктов и сохранением приемлемых показателей качества. Рассмотрены основные тенденции совершенствования технологии производства мясной продукции, с технико-экономической, технологической и научной точек зрения обоснована модификация рецептур мясных изделий с учетом рационального использования сырья животного происхождения.

Ключевые слова: мясное сырье, рациональное использование сырья, мясо механической обвалки, жилованное мясо, мясные блоки, сортовая жиловка

METHODOLOGICAL ASPECTS OF RECIPE DEVELOPMENT AND IMPROVEMENT OF MEAT PRODUCTS TECHNOLOGY, TAKING INTO ACCOUNT RATIONAL USE OF RAW MATERIAL RESOURCES

**Ponomarev Vsevolod Yaroslavovich,
Yunusov Eduard Shamilevich**

Abstract: Meat and meat products are the main source of animal protein in the dietary structure of the population and high requirements are imposed on their consumer properties. The technologists of meat processing industry face the major task of searching for a balance between the need to reduce the cost of meat products and preservation of acceptable quality indicators. The basic tendencies of perfection of technology of manufacture of meat production are considered, from technical, economic, technological and scientific points of view modification of recipes of meat products taking into account rational use of raw materials of an animal origin is proved.

Key words: meat raw materials, rational use of raw materials, mechanically deboned meat, ground meat, meat blocks, grade deboning

Структура мирового рынка мясного сырья представлена на 40 % свининой, 30 % - птицей и на 25 % - говядиной. Остальное количество поделено между прочими видами мяса, такими как баранина, конина, оленина. Лидирующие позиции в производстве мяса занимают такие страны как США, Китай, Бразилия и Аргентина.

Если рассматривать российский рынок, то в настоящее время формируется тенденция на увеличение внутреннего производства мяса. Тем не менее, примерно 70 % российского рынка состоит из импортного мяса. В структуре импорта 30 % принадлежит птице, 40 % - свинине и около 30 % - говядине. Анализируя статистические данные, можно отметить, что в стране уменьшается доля производства и потребления говядины и увеличивается доля производства мяса птицы и свинины, что связано с изменением потребительских предпочтений, а также с относительной простотой и экономической целесообразностью производства [1].

Объем импорта регулируется квотами, устанавливаемыми правительством РФ, но для отечественных производителей создаются благоприятные условия для импортозамещения в виде разнообразных мер поддержки, в частности, субсидирования процентов по кредитам. Данные меры стимулируют интерес инвесторов к таким отраслям мясоперерабатывающей промышленности как птицеводство и свиноводство. В 2020 году общий объем инвестиций в мясоперерабатывающую отрасль составил около 20 млрд рублей и было организовано более 20 новых предприятий агропромышленного комплекса, связанных с производством и переработкой скота.

Развитие торговых сетей, совершенствование логистических операций позволило увеличить потребление натурального мяса и мясных полуфабрикатов, а также изменило культуру потребления мяса: покупатель все больше отдает предпочтение качественному охлажденному мясу, которое можно получить только при условии нахождения убойных предприятий вблизи крупных мегаполисов, которые и являются основными потребителями такой продукции.

Таким образом, наиболее перспективной представляется тенденция роста небольших мясообрабатывающих производств регионального значения, которые удовлетворяют спрос на данную продукцию и имеют возможность быстро реагировать на изменяющиеся условия рынка [2].

Традиционно в нашей стране колбасные изделия занимали значительную долю в структуре питания населения. В современных условиях производители сталкиваются с изменением видовой структуры потребления колбасных изделий. Отмечается снижение спроса на продукцию премиального сегмента, в то время как спрос на более дешевые мясopодукты неуклонно растет. При этом в структуре потребления наибольшую долю занимают вареные колбасы, сардель-

ки и сосиски. Все это предопределяет необходимость поиска путей удешевления производства колбасных изделий с сохранением приемлемых качественных характеристик.

Традиционные рецептуры и технологии производства колбасных изделий подразумевают использование охлажденного или дефростированного мяса, подвергнутого сортовой жиловке. Так, в классической рецептуре колбасы «Докторской» основное сырье представлено жилованной говядиной высшего сорта и полужирной жилованной свининой. Производство мясных изделий по данным технологиям является экономически нецелесообразным, так как потребитель предпочтет приобрести подобное сырье в виде охлажденных кусковых или рубленых полуфабрикатов, что приводит к дефициту и удорожанию охлажденного мясного сырья. Ввиду того, что по мнению экспертов в ближайшие годы рынок мяса останется дефицитным с тенденцией на увеличение его себестоимости, внутреннего производства будет не хватать и колбасные изделия будут изготавливаться в основном либо из импортного замороженного мяса, либо из альтернативных источников животного белка, в основном из мяса птицы [3].

В связи с тем, что большая часть импортируемого мяса поставляется в виде замороженных блоков, необходимо адаптировать существующие технологии к данному сырью посредством изменения рецептур и модернизации технологических схем за счет использования оборудования, способного работать с замороженным мясом.

Мясо птицы, как наиболее доступное сырье животного происхождения, все более востребовано при производстве мясопродуктов. В процессе производства охлажденного мяса, получаемого при комплексной разделке, образуются малоценные части – каркасы, которые не реализуются в виде полуфабрикатов и требуют переработки. Такое сырье целесообразно подвергать механической сепарации с образованием мяса механической обвалки. Применение такого мяса в колбасном производстве является предпочтительным в силу его тонкого измельчения и высокой влагосвязывающей способности. Данное сырье может быть использовано взамен мяса ручной обвалки, а также говядины и свинины.

Одним из способов решения задачи рационального использования мясного сырья является оптимизация режима транспортировки и хранения мяса. Повышение эффективности производства в значительной степени зависит от жиловки и схемы сортировки мяса. Использование в рецептурах мясопродуктов мяса, полученного в результате сортовой жиловки, требует соответствующей квалификации персонала, наличия достаточных площадей для промежуточного хранения сырья, увеличивает нагрузку на оборудование.

Использование односортной жиловки при производстве мясопродуктов позволит сократить длительность ручных операций, оптимизировать количество персонала, повысить эффективность использования производственных площадей и в итоге снизить себестоимость продукции.

Традиционно у потребителей наибольшим способом пользуются вареные

колбасы и сосиски, которые занимают в структуре потребления мясных продуктов долю более 50%. Именно это предопределило направленность предлагаемых технологических решений на выпуск данного вида продукции. Были предложены следующие технологические приемы:

- замена мяса птицы ручной обвалки на мясо механической обвалки;
- использование замороженных мясных блоков в качестве основы рецептур мясопродуктов;
- разработка рецептур мясных продуктов с заменой сортового мясного сырья на мясо, полученное при односортной жиловке.

Обоснование и модернизацию новых рецептур вели с помощью программного продукта МУЛЬТИМИТ (ООО «ФудСофт», г. Воронеж) [4, 5]

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЯСА В БЛОКАХ ПРИ ВЫРАБОТКЕ ЭМУЛЬГИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ

Традиционно в качестве основного сырья при производстве мясопродуктов предусматривается использование охлажденного или дефростированного мяса. Однако, все большее количество мясоперерабатывающих предприятий вынуждено использовать замороженное мясо в блоках, что связано с его большей доступностью и удобством в хранении и транспортировке. Использование такого сырья сопряжено с необходимостью изменения технологической схемы производства мясных продуктов, в частности, использования измельчающего оборудования нового поколения, позволяющего работать с замороженным мясом.

Анализ литературных данных посвященных вопросу использования замороженного мясного сырья в качестве основы рецептуры мясопродуктов показал следующие основные тенденции [6,7].

В охлажденном мясе продолжают происходить автолитические превращения, обусловленные ферментативными процессами, в результате которых ослабляется структура соединительнотканых прослоек, что приводит к разрушению тканей и нарушению клеточной структуры. Более того, при замораживании охлажденного сырья ухудшаются его качественные показатели за счет разнонаправленной миграции воды и растворимых веществ, вследствие чего кристаллы распределяются неравномерно, имеют более крупные размеры и нарушают структуру волокон.

Получение мяса в блоках происходит после обвалки туши и осуществляется при низких температурах (-25÷-32 °С). При таком режиме холодильной обработки не нарушается первоначальная структура мышечных волокон, образуются кристаллы льда, которые имеют небольшой размер и равномерно распределяются в клетках. Такая обработка позволяет сохранить нативное состояние белков и уменьшить процесс перехода белковых молекул в фибриллярное состояние. При этом в охлажденном мясе эти процессы протекают интенсивно вследствие его обезвоживания.

В блоках замороженного мясного сырья белки сохраняют конформацион-

ную стабильность, что позволяет получить из такого сырья фарши с высокими уровнями влагосвязывающей и влагоудерживающей способности [8].

Таким образом, можно сделать заключение, что при использовании замороженного блочного мяса создаются лучшие условия для сохранения качества мяса при замораживании в сравнении с охлажденным сырьем.

Все вышперечисленное позволяет сделать вывод о целесообразности перевода технологических режимов переработки мясного сырья в условиях действующих производств на работу с замороженным блочным сырьем.

Использование замороженного мясного сырья повлечет за собой изменение основного технологического процесса, заключающееся в следующих этапах:

- Введение дополнительной операции отепления мясного сырья до температуры +2 °С;
- Сокращение ручных операций разделки, обвалки и жиловки за счет использования блочного односортного мяса;
- Замена операции измельчения мясного сырья на волчке на операцию обработки блочного мяса на блокорезке;
- Исключение операций посола мясного сырья в фаршемешалке и выдержки посоленного мясного сырья на стадии созревания;
- Использование для приготовления фарша как вареных, так и полукопченых колбас оборудования, предназначенного для работы с замороженным мясным сырьем (либо модификация старых моделей, путем увеличения расстояния между ножами и чашей куттера).

В качестве основы для реализации выбранных проектных решений было выбрано производство по выпуску вареных и полукопченых колбасных изделий.

Согласно измененной схеме из технологического процесса исключаются стадии разделки мяса, измельчение на волчке и посол в фаршемешалке, а также выдержка в посоле. Блоки измельчаются на блокорезке, фарш вареных и полукопченых колбас готовится на куттере, дальнейшая обработка ведется как по базовому варианту.

Ожидаемый экономический эффект от внедрения данной технологии будет связан с сокращением персонала и, как следствие, с ростом производительности труда, оптимизацией логистических процессов, снижением издержек на технологическое оборудование, уменьшением затрат на электроэнергию в связи с исключением ряда технологических операций.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЯСА ПТИЦЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБВАЛКИ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА МЯСОПРОДУКТОВ

Рассматривая технологический потенциал мяса птицы, следует отметить, что основная мышечная ткань сосредоточена в грудной части и в окорочках,

тогда как в спинно-лопаточной и крестцовой частях тушки ее существенно меньше и отделить волокна от каркаса затруднительно, требует значительных затрат ручного труда и является экономически нецелесообразным.

Использование механических средств, позволяющих отделить бескостный остаток при разделке тушек птицы, значительно сокращает процесс обвалки и позволяет повысить экономическую эффективность производства. В настоящее время механическим способом отделяется порядка 45-47 % кускового мяса.

Традиционно процесс механической сепарации мяса птицы происходит в два этапа. Исходное сырье первоначально измельчается, а затем происходит отделение мяса. Схематично процесс механической обвалки представлен на рисунке 2. [9]

В процессе механической обвалки получаемый продукт обладает рядом специфических функционально-технологических свойств, которые выгодно отличают его от мяса ручной обвалки. В частности, механическая сепарация оказывает влияние на влагосвязывающую способность, а также реологические свойства и консистенцию.

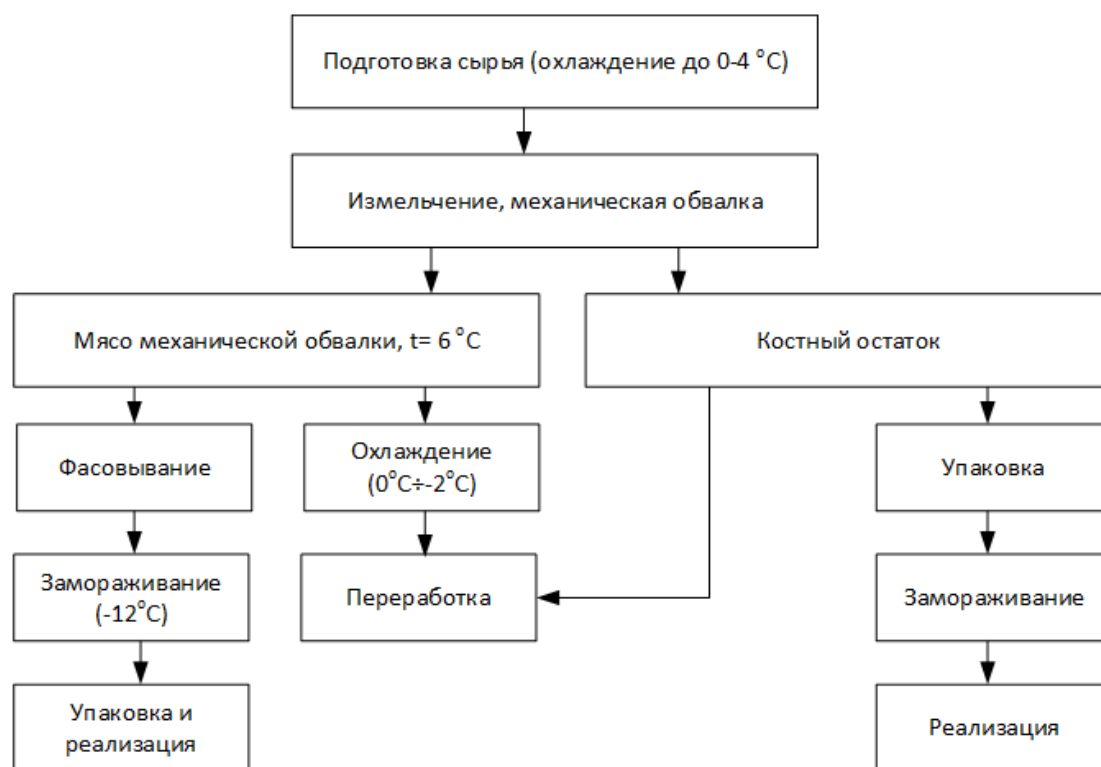


Рис. 2. Технологическая схема получения мяса птицы механической обвалки

Мясо птицы, полученное в результате механической сепарации, отличается большими уровнями влагосвязывающей способности, что в первую очередь объясняется высокой степенью измельчения, а также высокими уровнями рН такого сырья. Также способ получения мяса механической обвалки обуславли-

вает повышенное содержание липидов в сырье и влияет на реологические характеристики за счет снижения предельного напряжения сдвига. С биологической точки зрения мясо ручной и механической обвалки сравнимы и не отличаются по аминокислотному составу. В мясе механической обвалки отсутствует дефицит по незаменимым аминокислотам, при этом часть соединительной ткани отделяется от мышечной и переходит в костный остаток [10].

Рассматривая мясо механической обвалки с технологической точки зрения, следует отметить ряд его преимуществ по сравнению с мясом ручной обвалки применительно к колбасному производству и выработке рубленых полуфабрикатов.

В качестве основы для реализации выбранных проектных решений было выбрано производство по выпуску вареных и полукопченых колбасных изделий. Основным цехом проектируемого предприятия является колбасный цех.

В качестве основного сырья для производства мясopодуkтов, нами было выбрано мясо птицы, которое отличается высокими потребительскими свойствами и в тоже время позволяет создавать относительно бюджетные варианты рецептур.

Сравнение базового и проектного варианта рецептуры на примере сосисок куриных представлено в таблице 1.

Таблица 1

Рецептуры мясopодуkтов из мяса птицы

Наименование сырья и материалов, кг на 100 кг сырья	Сосиски куриные городские	
	Базовый вариант	Проектный вариант
Мясо кусковое окорочков	90	-
Мясо птицы механической обвалки	-	70
Свинина жилованная жирная	-	25
Молоко коровье цельное или обезжиренное сухое	2	3
Меланж яичный или яйца	5	2
Крахмал или мука пшеничная	3	-
Соль поваренная пищевая	2,2	-
Нитрит натрия	0,0075	-
Нитритная посолочная смесь	-	1,8
Премикс	1,5	1,5

Для более рационального использования мясного сырья, облегчения транспортировки и последующего хранения и использования, а также для улучшения качественных характеристик готовой продукции было предложено

произвести в рецептурах мясопродуктов следующие изменения:

- заменить использование раствора чистого нитрита натрия на посолочную нитритную смесь;
- произвести замену в рецептуре мяса птицы ручной обвалки на мясо механической обвалки.

Следует отметить, что изменение рецептов не потребует изменения технологического процесса и введения дополнительных стадий, что является положительным моментом.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЖИЛОВАННОГО МЯСНОГО СЫРЬЯ

Решение задачи увеличения производства мяса и мясопродуктов требует комплексного рационального использования сырья, получаемого при убойе скота и переработке мяса. Большой удельный вес стоимости сырья в затратах обусловливает решающее влияние его рационального использования на эффективность колбасного производства [11].

Повышение эффективности производства в значительной степени зависит от жиловки и схемы сортировки мяса. Многосортная жиловка не обеспечивает рационального использования сырья, требует значительных затрат ручного труда, усложняет производственный процесс, затрудняет его механизацию и автоматизацию [12].

В рамках проведенного исследования было предложено совершенствование технологии производства вареных колбас на основе рационального и полного использования мясного сырья.

В качестве основы для разработки проектных решений было выбрано производство по выпуску колбасных изделий общей производительностью 10 т в смену.

С целью наиболее полного и рационального использования мясного сырья предложено заменить сортовую жиловку говядины и свинины на односортную жиловку.

В настоящее время классификация колбасных изделий производится по категориям и группам, в основе которых лежит наличие и количество основного компонента мяса, представленного мышечной тканью. Разработанные рецептуры были проанализированы с целью определения группы и категории мясных изделий, к которым их можно отнести [13,14].

В таблице 2 представлена рецептура мясного продукта в базовом и проектных вариантах, в которой была произведена замена мяса, полученного при сортовой жиловке, на односортное мясное сырье.

Таблица 2

Рецептура мясного продукта

Наименование сырья и материалов, кг	Базовый вариант, кг	Проектный вариант, кг
Говядина жилованная жирная	27	-
Свинина жилованная полужирная	20	-
Говядина жилованная односортная	-	27
Свинина жилованная односортная	-	20
Мясо птицы механической обвалки	45	45
Молоко коровье цельное или обезжиренное сухое	3	3
Меланж яичный	2	2
Крахмал или мука пшеничная	3	3
Посолочная смесь	1,8	1,8
Премикс 17	1	1

Как следует из полученных данных (табл. 3), замена рецептурных компонентов позволяет в отдельных случаях улучшить категорию изделия.

В ходе проведения сырьевых расчетов была произведена сравнительная оценка степени использования говядины и свинины для базового и проектного вариантов.

Таблица 3

Сравнительная оценка группы и категории мясного продукта

Наименование показателя	Базовый вариант	Проектный вариант
Массовая доля мясных ингредиентов в готовом продукте, %	69,4	69,4
Массовая доля мышечной ткани в готовом продукте, %	59,7	61,2
Буквенное обозначение категории	Б	А

Результаты оценки показали, что в базовом варианте остается незадействованным в производстве более 49 % жилованной говядины и более 45 % жилованной свинины. При этом следует отметить, что наиболее ценные сорта мяса, такие как говядина высшего сорта и свинина нежирная, не используются в производстве.

Модификация рецептов при производстве данного ассортимента продукции позволит сократить количество требуемого мяса на костях как для говядины, так и для свинины, что позволит увеличить производительность труда рабочих, занятых на операциях по разделке, обвалке и жиловке мясного сырья.

Следует отметить, что предложенные решения не потребуют изменения технологической схемы и могут быть реализованы на любом оборудовании.

Для подтверждения целесообразности замены сортового сырья на односортовое были проведены экономические расчеты, которые показали увеличение экономического эффекта за счет снижения стоимости сырья, сокращения ручных операций, оптимизации количества персонала и экономии производственных площадей.

Таким образом, предложенная модификация рецептур колбасных изделий позволит наиболее рационально использовать мясное сырье с полной переработкой его на колбасные изделия без потери качества и пищевой ценности. Предложенные решения позволят увеличить прибыль, повысить рентабельность производства, а также снизить срок окупаемости капитальных затрат.

Список литературы

1. Левкин Е.А., Базылев М.В. Эффективность использования мясного сырья разного качества при производстве колбасных изделий. Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак почета" государственная академия ветеринарной медицины". 2010. Т. 46. № 1-2. С. 37-41
2. Козликин А.В., Лодянов В.В., Леонидов И.Н. Качество и безопасность мясного сырья, реализуемого на рынке ростовской области. В сборнике: Инновационные технологии пищевых производств. 2015. С. 117-120
3. Файвишевский М.Л. О рациональном использовании ресурсов вторичного мясного сырья. Мясные технологии. 2016. № 6 (162). С. 42-45
4. Интеллектуальные экспертные системы в практике решения прикладных задач пищевого производства: О.Н. Красуля, А.В. Токарев, С.А. Грикшас, А.С. Шувариков, О.Н. Пастух// Монография.- Иркутск: ООО «Мегапринт», 2017.- 152 с.
5. Карпов, В., Красуля, О., Токарев, А. Искусственный интеллект в технологической системе производства колбас заданного качества. Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий, [S.l.], v. 79, n. 1, p. 106-113, мая. 2017. ISSN 2310-1202.
6. Винникова Л. Г. Использование замороженного мяса при производстве быстрозамороженных полуфабрикатов / Все о мясе 2011. №6 с. 14-15
7. Зянкин М.Б. Совершенствование процесса измельчения мяса / Все о мясе 2014. №5 с. 22-24
8. Meiboom S. Bound and free water determination by pulsed NMR – a method for data – analysis in presence of exchange / S. Meiboom, D. Gill// rew. Ici. Instr. – 1988. – v. 29. – p. 688 – 698
9. Гоноцкий В.А. Пути повышения эффективности глубокой переработки мяса птицы /В.А. Гоноцкий, Т.Ф. Трухина // Птица и птицепродукты - 2008. - №3. - С.64-67

10. Гоноцкий В.А. Экономическая эффективность глубокой переработки мяса птицы / В.А. Гоноцкий, Т.Ф. Трухина, Л.П. Федина // Птица и птицепродукты - 2007. - №1.- С.23-26.

11. Юрчак З. Новые стандарты в мясной отрасли / Юрчак З., Лисина Т., Белоусова Е.В., Смагина Е.М. // Мясная индустрия. 2018. № 10. С. 20-23.

12. Орлова О.Н. Совершенствование нормативной базы - актуальная задача мясной промышленности / Орлова О.Н., Палеева М.Х., Дмитриева Л.С., Ерошенко В.И., Кокина Т.Ю., Кобыляцкий П.С., Алексеев А.Л. В сборнике: Инновационные пути импортозамещения продукции АПК. материалы международной научно-практической конференции. 2015. С. 186-189.

13. ГОСТ 32921-2014. Продукция мясной промышленности. Порядок присвоения групп. – Введ. 2016-01-01. – М.: Стандартиформ, 2015. – 5 с.

14. ГОСТ 33673-2015. Изделия колбасные вареные. Общие технические условия. – Введ. 2017-07-01. – М.: Стандартиформ, 2016. – 12 с.