

ТЕХНОЛОГИЯ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

УДК 637.524.4 (047.31)

Поступила в редакцию 29 января 2020 года

<https://doi.org/10.47612/2220-8755-2019-14-181-188>

*А.В. Мелещя, к.э.н., доцент, Т.В. Демчина, К.А. Марченко
Институт мясо-молочной промышленности, Минск, Республика Беларусь*

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВАРЕНО-КОПЧЕНЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

*A. Meliashchenia, T. Demchina, K. Marchenko
Institute for Meat and Dairy Industry, Minsk, Republic of Belarus*

TECHNOLOGICAL FEATURES OF PRODUCTION OF BOILED-SMOKED SAUSAGE PRODUCTS AT THE MODERN STAGE

e-mail: aleksmel@tut.by, stanmeat@mail.ru, kristinka250693@mail.ru

Изучены особенности современного технологического процесса изготовления варено-копченых колбасных изделий. В промышленных условиях проведена обработка установленных оптимальных режимов термической обработки по двум схемам в зависимости от наличия вторичного копчения. Проведены исследования показателей качества и безопасности изготовленных образцов. На основании проведенных исследований ведется разработка типовой технологической инструкции по изготовлению варено-копченых колбасных изделий по государственному стандарту.

The features of the modern technological process of manufacturing boiled-smoked sausages, including depending on the method of preparation of raw meat, on the type and diameter of the shell, the presence of secondary smoking, are studied. In industrial conditions, the established optimal heat treatment modes were tested according to two schemes, depending on the presence of secondary smoking. Investigations of quality and safety indicators of manufactured samples. Based on the studies, a standard technological instruction for the manufacture of cooked smoked sausages according to the state standard is being developed.

Ключевые слова: варено-копченые колбасные изделия; технологические режимы; современная технология изготовления; термическая обработка.

Key words: boiled-smoked sausage products; technological modes; modern manufacturing technology; heat treatment.

Введение. С повышением технического уровня производства, достижениями науки и социально-экономического прогресса изменяются и требования к качеству колбасных изделий. Отличительной особенностью современного колбасного производства является интенсификация технологических процессов с целью оптимизации затрат предприятия. При этом, важными остаются вопросы качества и безопасности колбасных изделий. Интенсификация технологического процесса изготовления варено-копченых колбасных изделий в настоящее время выражается, в основном, в сокращении цикла термической обработки.

В то же время на территории страны отсутствуют единые подходы к изготовлению варено-копченых колбасных изделий, которые учитывали бы применение современного оборудования, новых видов материалов, пищевых добавок, изменившиеся вкусовые предпочтения потребителей, а также обеспечивали стабильное качество готовых колбасных изделий за счет оптимальных параметров технологического процесса.

Традиционный технологический процесс изготовления по ГОСТ 16290-86 достаточно длительный (до 10–12 суток) и направлен на изготовление узкого

ассортимента (5 наименований) колбас с низкими показателями влажности и высокой себестоимостью.

В связи с этим, с учетом ведущейся разработки государственного стандарта Республики Беларусь вида общих технических условий, актуальным является изучение современного процесса изготовления варено-копченых колбасных и последующая разработка типовой технологической инструкции, регламентирующей унифицированную технологию изготовления варено-копченых колбасных изделий, в том числе на основе традиционного и современного процесса изготовления.

Материалы и методы исследований. В качестве *материалов* при выполнении работы были изучены и проанализированы сведения, полученные от шести крупных мясоперерабатывающих предприятий Республики Беларусь. Изучена и проанализирована информация ряда литературных источников [1–5], а также нормативно-законодательных документов, имеющих отношение к производству и организации технологического процесса изготовления колбасных изделий, действующих на территории Республики Беларусь и ЕАЭС.

Для определения показателей качества и безопасности опытных образцов варено-копченых колбасных изделий использовали следующие *методы исследований*:

- физико-химические показатели – массовая доля белка по ГОСТ 25011-81, массовая доля жира по ГОСТ 23042-2015, массовая доля влаги по ГОСТ 9793-2016, массовая доля хлористого натрия по ГОСТ 9957-2015, массовая доля общего фосфора в пересчете на P₂O₅ по СТБ ГОСТ Р 51482-2001, массовая доля нитрита натрия по ГОСТ 8558.1-2015;

- микробиологические показатели – *Salmonella* по ГОСТ 31659-2012, *Listeria monocytogenes* по ГОСТ 32031-2012, бактерии группы кишечных палочек по ГОСТ 31747-2012, *S.aureus* по ГОСТ 31746-2012, сульфредуцирующие клостридии по ГОСТ 29185-91.

Результаты и их обсуждение. Согласно проведенному анализу, современные технологии позволяют сократить продолжительность технологического процесса изготовления варено-копченых колбасных изделий до 1–6 суток (в зависимости от выбранного способа подготовки сырья, сорта, диаметра батона и т.д.). При этом основные отличия современного технологического процесса составляют режимы термической обработки, а также режим осадки и процесс подготовки мясного сырья и приготовления фарша.

Подготовка мясного сырья.

В современной технологии возможно использование следующих способов подготовки мясного сырья и приготовления фарша:

- 1) в фаршемешалке — из предварительно посоленного мясного сырья
- 2) в куттере —
 - из замороженного мясного сырья
 - из смеси мясного сырья различного термического состояния —
 - из замороженного и посоленного мясного сырья
 - из замороженного и охлажденного мясного сырья

При этом варианты приготовления фарша из посоленного и замороженного мясного сырья аналогичны технологии изготовления колбас традиционного ассортимента и используются реже остальных при изготовлении отдельных наименований колбас (в частности, с крупным характерным рисунком на разрезе типа «ветчинная» и мелким типа «сервелат» соответственно).

Наиболее часто применяемым способом приготовления фарша в настоящее время является использование смеси мясного сырья различного термического состояния с приготовлением в куттере, что существенно сокращает продолжительность процесса подготовки мясного сырья. Современные высокоскоростные куттеры позволяют перерабатывать сырье в охлажденном и замороженном виде без его предварительного измельчения, а также измельчать и смешивать все составные части фарша. Кроме того, они отличаются специальной заточкой и профилем ножей, снижающими термическую нагрузку на фарш, наличием вакуумирования, что способствует уменьшению пористости и улучшению окраски готовой продукции. Все эти факторы создали предпосылки для применения предприятиями этого варианта приготовления фарша, в связи с чем его следует учитывать в отраслевой документации и установить оптимальные значения ключевых технологических параметров.

Оптимальная продолжительность куттерования и рекомендуемая температура фарша в случае приготовления фарша на куттере с использованием смеси сырья различного термического состояния аналогичны изготовлению из подмороженного сырья. При этом, температура направляемого на приготовление фарша замороженного сырья должна быть не выше минус 8°C, охлажденного или посоленного – не выше 4°C. Важным дополнительным фактором при приготовлении фарша данным способом является количество вносимого замороженного мясного сырья. Для исключения вероятности перегрева фарша в процессе куттерования, рекомендуемое количество мясного сырья, вносимого в замороженном виде, составляет не менее 50% от общего количества мясного сырья. Возможно уменьшение доли вносимого в замороженном виде мясного сырья (например, при использовании сырья с более низкой температурой), при условии исключения перегрева фарша.

Данные параметры обоснованы в первую очередь тем, что интенсивное воздействие режущего механизма куттера на мясное сырье сопровождается выделением большого количества тепла. В случае использования мясного сырья только в охлажденном виде средняя температура фарша в процессе куттерования повышается до 17–20°C, а локальная температура в местах контакта ножей куттера с фаршем значительно выше. В связи с этим существует опасность местного перегрева фарша до температуры, близкой к температуре денатурации белков, что оказывает отрицательное воздействие на влагосвязывающую способность и структурно-механические свойства фарша и при дальнейшей термической обработке возрастает риск возникновения бульонных и жировых отеков готового продукта.

Осадка.

Согласно проведенному анализу осадку варено-копченых колбасных изделий проводят при температурах не выше 8°C, что не противоречит традиционной технологии. Продолжительность же осадки в современной технологии сокращена и зависит также от диаметра колбасной оболочки и сортности колбасных изделий. Последнее связано с тем, что в колбасных изделиях низших сортов используется мясное сырье с меньшим содержанием мышечной ткани, а также возможна замена части мясного сырья в соответствии с установленными требованиями. В таком случае уменьшается способность фарша к самопроизвольному восстановлению, при этом достижению плотности и монолитности фарша дополнительно способствует применение белковых препаратов, пищевых фосфатов, регуляторов кислотности. Кроме того, сокращается требуемая продолжительность реакций цветообразования, протекание которых основано на взаимодействии мышечного белка миоглобина с нитритами.

В результате работы установлена оптимальная продолжительность осадки по современной технологии: для колбас высшего сорта 12–24 ч; остальных сортов 8–18 ч; для колбасок высшего сорта 6–12 ч; остальных сортов 4–9 ч.

Термическая обработка.

Согласно проведенному анализу, используемые в настоящее время технологические режимы термической обработки варено-копченых колбасных изделий существенно отличаются от традиционных режимов изготовления колбас по ГОСТ 16290-86. При этом, величина параметров термической обработки варьируется в зависимости от:

- Типа используемой оболочки. Установлено, что процесс изготовления в полиамидных проницаемых оболочках обладает отличительной особенностью, выражающейся в увеличении температуры копчения до 65–75°C. Это обусловлено характерным для них свойством к увеличению паропроницаемости и газопроницаемости при температурах выше 60°C. При применении более низких температур копчения, существенно снижается проницаемость оболочки для копильных веществ. Кроме того, при изготовлении в полиамидных оболочках допускаются температуры варки до 80°C, что обусловлено повышенной термостойкостью оболочек.

- Диаметра используемой оболочки. В случае изготовления в виде колбасок (диаметром до 32 мм) продолжительность отдельных стадий термообработки сокращается в 1,5–2 раза по сравнению с изготовлением в виде колбас.

- Схемы термической обработки. Предприятиями отрасли в зависимости от наличия или отсутствия вторичного копчения используются две схемы – с однократным копчением и с вторичным копчением. На рисунке 1 изображен ориентировочный график изменения температуры в процессе термической обработки в зависимости от применяемой схемы.

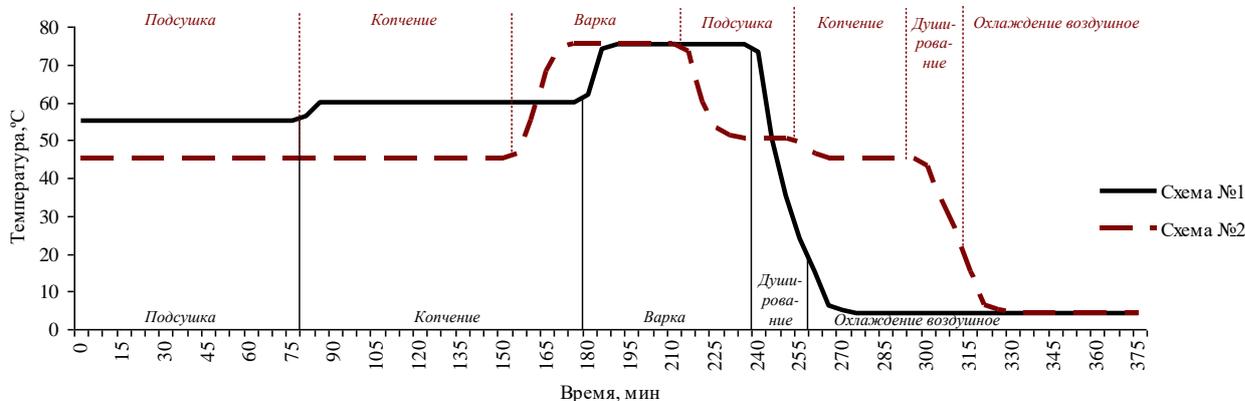


Рисунок 1 – Ориентировочные режимы термообработки варено-копченых колбас в зависимости применяемой схемы

Источник данных: собственная разработка.

При изготовлении колбасных изделий по схеме №1 продолжительность технологического процесса несколько меньше, так как после варки колбасные изделия сразу подвергаются охлаждению. Однако в таком случае для обеспечения протекания реакций цветообразования, а также требуемого уровня гидролиза коллагена соединительной ткани, как правило, применяются более высокие температуры подсушки и копчения. Применение схемы №2 с вторичным копчением позволяет достичь более интенсивного цвета и аромата копчения в случае необходимости.

Таким образом, в результате работы разработаны две схемы термической обработки по современной технологии.

Схема №1 включает следующие стадии: *подсушка* (при температуре 50–60°C в течение 40–120 мин для колбас, 20–40 мин для колбасок), *копчение* (при температуре 55–65°C в течение 80–120 мин для колбас, 20–60 мин для колбасок), *варка* (при температуре 73–76°C в течение 40–90 мин для колбас, 20–40 мин для колбасок), *охлаждение душированием* (холодной водопроводной водой с рекомендуемой температурой 10–15°C в течение 10–30 мин до достижения рекомендуемой температуры в центре колбасного батона 25–35°C), *охлаждение воздушное* (при температуре 0–6°C до достижения температуры в центре колбасного батона равной температуре хранения).

Схема №2 включает следующие стадии: *подсушка* (при температуре 40–50°C в течение 40–120 мин для колбас, 20–40 мин для колбасок), *первичное копчение* (при температуре 40–50°C в течение 60–90 мин для колбас, 20–60 мин для колбасок), *варка* (при температуре 73–76°C в течение 40–90 мин для колбас, 20–40 мин для колбасок), *охлаждение* (при температуре не выше 20°C в течение 2–4 ч) *или подсушка* (при температуре 45–60°C в течение 15–60 мин), *вторичное копчение* (при температуре 40–50°C в течение 20–60 мин), *охлаждение душированием* (холодной водопроводной водой с рекомендуемой температурой 10–15°C в течение 10–30 мин до достижения рекомендуемой температуры в центре колбасного батона 25–35°C), *охлаждение воздушное* (при температуре 0–6°C до достижения температуры в центре колбасного батона равной температуре хранения).

Для обеих схем термической обработки колбасные изделия, при необходимости, дополнительно подвергают сушке при температуре 10–12°C и относительной влажности воздуха 75–78% до достижения продуктом нормируемой массовой доли влаги. В таком случае после сушки колбасные изделия дополнительно подвергают воздушному охлаждению при температуре 0–6°C до достижения температуры в центре батона равной температуре хранения.

Отработка технологических режимов изготовления.

С целью оценки приемлемости установленных значений технологических параметров изготовления варено-копченых колбасных изделий на ОАО «Гродненский мясокомбинат» была проведена отработка технологических режимов термической обработки для обеих схем:

- схема №1 (с однократным копчением);
- схема №2 (с вторичным копчением).

При отработке обеих схем использовались аналогичные: рецептура (высшего сорта), оболочка (искусственная белковая типа «Ко-Ко Е» (Сербия) калибром 60 мм), способ подготовки мясного сырья и приготовления фарша.

Приготовление фарша осуществляли в вакуумном куттере А 170-03 (Россия) с использованием смеси замороженного (свинина полужирная, шпик, жир-сырец) и охлажденного (говядина колбасная, свинина нежирная) мясного сырья. Сырье в виде замороженных блоков предварительно измельчали на машине для нарезки мороженых продуктов Magurit Fromat 053 (Германия) на куски толщиной от 20 до 50 мм, чтобы ножи куттера могли захватить и измельчить куски сырья. В рецептуре использовались также смесь посолочно-нитритная, соль поваренная и комплексная пищевая добавка, включающая в себя пряности и их экстракты, регулятор кислотности, усилитель вкуса, антиокислитель, сахара и соль. Куттерование проводили в течение 5 мин. Температура фарша по окончании куттерования составила минус 3°C.

После приготовления фарш направили на формование, которое осуществляли на вакуумном шприце-наполнителе Handmann VF 628 (Германия) с последующим автоматическим наложением скрепок на концы батонов с помощью клипсатора POLI-KLIP FCA 3430-18 (Германия). Далее сформованные колбасные батоны навесили на рамы и направили на осадку.

Осадку колбас для обеих схем проводили в камере осадки с постоянным поддержанием температуры на уровне $4\pm 2^\circ\text{C}$ в течение 12 ч. По окончании осадки колбасные изделия направили на термическую обработку.

Термическую обработку для обеих схем проводили в универсальных коптильных варочных камерах VEMAG (Германия), за исключением воздушного охлаждения.

Термообработка проводилась в соответствии с описанными выше величинами технологических параметров и включала следующие стадии: схема №1 – подсушка, копчение, варка, охлаждение душированием, охлаждение воздушное; схема №2 – подсушка, первичное копчение, варка, охлаждение, вторичное копчение, охлаждение душированием, охлаждение воздушное.

Воздушное охлаждение проводили в камере охлаждения с постоянным поддержанием температуры на уровне $2\pm 2^\circ\text{C}$ до достижения продуктом температуры хранения (в течение 4 ч).

По окончании технологического процесса изготовленные образцы имели выраженный аромат и вкус копчения, характерный для данной группы продукции.

Были отобраны образцы колбас для определения физико-химических и микробиологических показателей. Результаты испытаний по определению физико-химических показателей качества приведены в таблице 1, микробиологических показателей безопасности – в таблице 2.

Таблица 1 – Физико-химические показатели качества готовых колбас

Наименование показателя	Нормируемое значение*	Результат испытаний (фактическое значение)	
		схема №1	схема №2
Массовая доля влаги, %	не более 55	48,15	47,20
Массовая доля белка, %	не менее 12	14,23	15,08
Массовая доля жира, %	не более 45	31,11	31,68
Массовая доля хлористого натрия, %	не более 4,0	2,80	2,86
Массовая доля нитрита натрия, %	не более 0,005	0,0020	0,0022
Массовая доля общего фосфора в пересчете на P_2O_5 , %	не более 0,8	0,50	0,51

* В качестве нормируемого значения приведены значения показателей для колбас высшего сорта, установленные в окончательной редакции проекта государственного стандарта СТБ «Изделия колбасные варено-копченые. Общие технические условия» после согласования с заинтересованными организациями.

Источник данных: собственная разработка.

Установлено, что по показателям качества колбасы, изготовленные как по схеме с однократным копчением, так и с вторичным, соответствовали установленным требованиям.

При этом, в случае изготовления с применением вторичного копчения массовая доля влаги в готовом продукте незначительно меньше и, следовательно, наблюдается незначительное увеличение массовой доли остальных показателей. Таким образом, применение вторичного копчения после процесса варки (проводимой при высокой относительной влажности воздуха до 100%) способствует несколько большему обезвоживанию колбасных изделий по сравнению с изготовлением без его применения.

С учетом того, что в процессе изготовления были достигнута нормируемая влажность колбас, проведение дополнительной сушки колбас не потребовалось.

Таблица 2 – Микробиологические показатели безопасности готовых колбас

Наименование показателя	Нормируемое значение [6,7,8]	Результат испытаний (фактическое значение)	
		схема №1	схема №2
<i>Salmonella</i>	не допускается в 25 г	в 25 г не обнаружено	в 25 г не обнаружено
<i>Listeria monocytogenes</i>	не допускается в 25 г	в 25 г не обнаружено	в 25 г не обнаружено
Бактерии группы кишечных палочек (колиформы)	не допускается в 1 г	в 1 г не обнаружено	в 1 г не обнаружено
<i>S.aureus</i>	не допускается в 1 г	в 1 г не обнаружено	в 1 г не обнаружено
Сульфредуцирующие клостридии	не допускается в 0,1 г*	в 0,1 г не обнаружено	в 0,1 г не обнаружено

* Для варено-копченых колбасных изделий, срок годности которых превышает 5 суток, в т.ч. нарезанных и упакованных под вакуумом и в условиях модифицированной атмосферы.

Источник данных: собственная разработка.

Установлено, что по микробиологическим показателям безопасности колбасы, изготовленные по обеим схемам соответствовали требованиям ТР ТС 021/2011, ТР ТС 034/2013, Гигиенического норматива «Показатели безопасности и безвредности для человека продовольственного сырья и пищевых продуктов», утвержденного Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 21.06.2013 №52.

Исследование других нормируемых показателей безопасности (токсичных элементов, антибиотиков, радионуклидов и т.д.) не проводилось, так как их величина определяется в первую очередь используемым при изготовлении сырьем, и не зависит от применяемых режимов термической обработки.

Заключение. Изученные и установленные в результате работы оптимальные параметры технологического процесса являются достаточными для формирования характерного для данной продукции вкусоароматического букета и для обеспечения качества и безопасности готовых варено-копченых колбасных изделий. С учетом полученных результатов в настоящее время ведется разработка типовой технологической инструкции по изготовлению варено-копченых колбасных изделий по государственному стандарту.

Список использованных источников

1. Зонин, В.Г. Современное производство колбасных и солено-копченых изделий. СПб.: Профессия, 2006. – 224 с.
2. Фейнер, Г. Мясные продукты. Научные основы, технологии, практические рекомендации / Г. Фейнер. – Пер. с англ. Н.В. Магды, научн. ред. проф., чл.-кор. Международной академии информатизации при ООН В.Г. Проселков, канд. техн. наук Т.И. Проселкова. – СПб.: Профессия, 2010. – 720 с.
3. Семенова, А.А., Лебедева Л.И., Волкова Е.В. Современные технологии производства варено-копченых колбас / А.А. Семенова, Л.И. Лебедева, Е.В. Волкова // Мясной ряд. – 2006. – №3. – С. 66–68.
4. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов Книга 2. Технология мясных продуктов / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – М.: КолосС. – 2009. – 712 с.
1. Zonin, V.G. Sovremennoe proizvodstvo kolbasnyh i soleno-kopchenyh izdelij [Modern production of sausages and salted-smoked products]. SPb.: Professija, 2006. – 224 s.
2. Fejner, G. Mjasnye produkty. Nauchnye osnovy, tehnologii, prakticheskie rekomendacii [Meat products. Scientific fundamentals, technologies, practical recommendations] / G. Fejner. – Per. s angl. N.V. Magdy, nauchn. red. prof., chl.-kor. Mezhdunarodnoj akademii informatizacii pri OON V.G. Proselkov, kand. tehn. nauk T.I. Proselkova. – SPb.: Professija, 2010. – 720 s.
3. Semenova, A.A., Lebedeva L.I., Volkova E.V. Sovremennye tehnologii proizvodstva vareno-kopchenyh kolbas [Modern production technologies boiled-smoked sausages] / A.A. Semenova, L.I. Lebedeva, E.V. Volkova // Mjasnoj rjad. – 2006. – №3. – S. 66–68.
4. Rogov, I.A. Tehnologija mjasa i mjasnyh produktov Kniga 2. Tehnologija mjasnyh produktov [Technology of meat and meat products Book 2. Technology of meat products] / I.A. Rogov, A.G. Zabashta, G.P. Kazjulin. – M.: KolosS. – 2009. – 712 s.

5. Кичко, Ю.С. Использование новых видов оболочек в производстве колбасных изделий / Ю.С. Кичко, М.Д. Романенко, З.Ж. Бешанова // Все о мясе. – 2017. – № 6. – С. 45–47.

6. О безопасности пищевой продукции : ТР ТС 021/2011 : принят 09.12.2011 : вступ. в силу 01.07.2013 (переиздание ноябрь 2015) / Евраз. экон. комис. – Минск, 2015. – 155 с.

7. О безопасности мяса и мясной продукции : ТР ТС 034/2013 : принят 09.10.2013 : вступ. в силу 01.05.2014 (переиздание январь 2019) / Евраз. экон. комис. – Минск, 2013. – 48 с.

8. Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности для человека продовольственного сырья и пищевых продуктов»: утв. Пост. М-ва здравоохранения Респ. Беларусь 21.06.2013 №52 : введ. 16.07.2013. – Минск, 2013. – 342 с.

5. Kichko, Yu.S. Ispol'zovaniye novykh vidov obolochek v proizvodstve kolbasnykh izdeliy [Use of new types of casings in the sausages production] / Yu.S. Kichko, M.D. Romanenko, Z.Zh. Beshchanova // Vsyo o myase. – 2017. – № 6. – P. 45–47.

6. O bezopasnosti pishhevoj produkcii [About food safety]: TR TS 021/2011 : prinjat 09.12.2011 : vstup. v silu 01.07.2013 (pereizdanie nojabr' 2015) / Evraz. jekon. komis. – Minsk, 2015. – 155 s.

7. O bezopasnosti mjasa i mjasnoj produkcii [About the safety of meat and meat products] : TR TS 034/2013 : prinjat 09.10.2013 : vstup. v silu 01.05.2014 (pereizdanie janvar' 2019) / Evraz. jekon. komis. – Minsk, 2013. – 48 s.

8. Gigienicheskij normativ «Pokazateli bezopasnosti i bezvrednosti dlja cheloveka prodovol'stvennogo syr'ja i pishhevyh produktov» [Hygienic Standard «Indicators of Safety and Safety for Humans of Food Raw Materials and Food Products»] : utv. Post. M-va zdravooxranenija Resp. Belarus' 21.06.2013 №52 : vved. 16.07.2013. – Minsk, 2013. – 342 s.