

УДК 637.5.075.051

[https://doi.org/10.47612/2073-4794-2020-13-4\(50\)-95-102](https://doi.org/10.47612/2073-4794-2020-13-4(50)-95-102)

Поступила в редакцию 01.09.2020

Received 01.09.2020

**И. Е. Лобазова, Е. И. Козельцева, Э. А. Петрова**

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию»,  
г. Минск, Республика Беларусь*

## **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ ПО МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ**

**Аннотация.** Мясная промышленность занимает ведущее место среди всех отраслей пищевой промышленности. В то же время мясо и продукты его переработки являются серьезным фактором распространения и увеличения риска заболевания листериозом, сальмонеллезом, кампилобактериозом, ботулизмом, отравления стафилококковым энтеротоксином, эшерихиозом, протозоозами.

Одним из обязательных требований к качеству продуктов питания является их безопасность для здоровья человека и стабильность в процессе хранения и реализации. Особое значение для потребителя имеет микробиологическая безопасность пищевых продуктов, обеспечение которой является основной задачей бактериологического контроля на предприятиях, выпускающих мясо и мясопродукты

**Ключевые слова:** микробиологические показатели, мясо и мясная продукция, виды порчи, стадии обсеменения

**I. E. Labazava, E. I. Kozeltsava, E. A. Piotrova**

*RUE “Scientific and Practical Centre for Foodstuffs of the National Academy of Sciences of Belarus”,  
Minsk, Republic of Belarus*

## **QUALITY ASSESMENT OF MEAT PRODUCT BY MICROBIOLOGICAL INDICATORS**

**Abstract.** The meat industry takes a leading place among all branches of the food industry. At the same time, meat and its processed products are a serious factor in the spread and increased risk of listeriosis, salmonellosis, campylobacteriosis, botulism, poisoning with staphylococcal enterotoxin, escherichiosis, protozoa.

One of the mandatory requirements for the quality of food products is their safety for human health and stability during storage and sale. Of particular importance to the consumer is the microbiological safety of food products, the provision of which is the main task of bacteriological control at enterprises producing meat and meat products

**Keywords:** microbiological indicators, meat and meat products, types of spoilage, seeding stages

Развитие пищевой промышленности Республики Беларусь характеризуется наращиванием объемов производства выпускаемой продукции на экспорт. Важным является поиск новых рынков сбыта, расширение ассортимента выпускаемой продукции, а также совершенствование качества товара. Мясная промышленность занимает ведущее место среди всех отраслей пищевой промышленности [27].

Мясо содержит большое количество белков и жиров, минеральных солей, витаминов, экстрактивных веществ, потребление которых необходимо для нормального функционирования организма. С другой стороны, мясо и продукты его переработки являются серьезным фактором распространения и увеличения риска заболевания листериозом, сальмонеллезом, кампилобактериозом, ботулизмом, отравления стафилококковым энтеротоксином, эшерихиозом, протозоозами (паразитарные инвазии) [20].

Одним из обязательных требований к качеству продуктов питания является их безопасность для здоровья человека и стабильность в процессе хранения и реализации. Особое значение для потребителя имеет микробиологическая безопасность пищевых продуктов, обеспечение которой является основной задачей бактериологического контроля на предприятиях, выпускающих мясо и мясопродукты [21].

На территории стран ЕАЭС, куда входит и Республика Беларусь с момента образования Таможенного союза, основными ТНПА, в которых регламентировано качество мяса и мясной продукции

являются ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и ТР ТС 034/2011 «О безопасности мяса и мясной продукции». Кроме того, действующим документом на территории Республики Беларусь также является СанПиН № 52, утвержденный Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 21 июня 2013.

Показатели качества мяса зависят от состава и свойств исходного сырья, используемых рецептур, условий и режимов технологической обработки и хранения [6, 19].

Микробиологический контроль осуществляется как за процессом производства, так и за качеством готовой продукции, а также за санитарным состоянием производственных помещений, оборудования, мелкого инвентаря и личной гигиены работников [18].

Микроорганизмы могут контаминировать колбасные и мясные изделия, попадая из различных источников на всех основных этапах технологического процесса их приготовления: из сырья, при подготовке мяса (разрубке туш, обвалке, жиловке), посоле, составлении колбасной начинки и последующем наполнении колбасной оболочки [24, с 12].

*Эндогенная контаминация* микроорганизмами может происходить как после убоя, так и при жизни животного.

Прижизненное обсеменение мяса происходит у животных, больных инфекционными заболеваниями, органы и ткани которых содержат возбудитель болезни. Распространение возбудителя по органам и тканям животного во многом зависит как от вида инфекции, ее течения, так и состояния организма самого больного животного.

Наиболее часто эндогенная контаминация тканей животных происходит при их утомлении, возникающем в процессе перегона и транспортирования животных на мясокомбинаты, в том числе и при испытывании ими стресса.

Эндогенный путь контаминации начинается сразу же после убоя и обескровливания, т. е. после смерти животного. При этом стенка кишечника становится легкопроницаемой для микроорганизмов желудочно-кишечного тракта, которые, в свою очередь, проникают в окружающие ткани, где их численность резко увеличивается в несколько раз. Если проводят убой животного, находящегося в уставшем состоянии, то часть микроорганизмов, сохраняющаяся в мясе, в дальнейшем вызывает порчу продукта. Поэтому, как правило, животным дают отдохнуть не менее 3 суток перед убоем. За это время ткани животного освобождаются от микробов, в мышцах увеличивается содержание гликогена, что после убоя повышает количество молочной кислоты и устойчивость мяса к гнилостным микробам. Количество гликогена является одним из факторов, способствующих сохранению мяса. Упитанные животные и молодняк, в своих тканях содержат больше гликогена, и соответственно, их мясо меньше подвергается порче.

*Экзогенная контаминация* происходит как во время убоя животных, так и при последующих операциях разделки туши. Источниками экзогенной контаминации служат содержимое желудочно-кишечного тракта и кожный покров животных, а также оборудование, транспортные средства, инструменты, воздух, руки, одежда и обувь работников, имеющих контакт с мясом, технологическая вода, используемая для зачистки туш [12].

Так, например, при соблюдении санитарно-гигиенических правил производства мяса на 1 см<sup>2</sup> площади поверхности туши свежего мяса насчитывается не более нескольких тысяч или десятков тысяч бактериальных клеток, а при низком уровне санитарного состояния в цехах убоя и разделки туш на 1 см<sup>2</sup> площади поверхности туши приходится сотни тысяч или даже миллионов бактериальных клеток [4, 9].

Качественный состав микрофлоры свежего мяса также разнообразен. Основную массу этой микрофлоры составляют микроорганизмы, являющиеся постоянными обитателями желудочно-кишечного тракта [5, 8].

Наиболее часто обнаруживают различные виды гнилостных аэробных бацилл, анаэробные клостридии, молочнокислые палочки и неспоровые бактерии, аэробные стафилококки и микрококки, бактерии группы кишечных палочек, дрожжи, споры стрептомицетов и плесневых грибов. Среди патогенных микроорганизмов часто обнаруживают сальмонеллы, реже — другие патогенные микроорганизмы, такие как шигеллы [1, 2].

Обсемененность микроорганизмами сырья, благополучного в санитарном отношении (т.е. полученного от здоровых животных), также может быть различной в зависимости от санитарно-гигиенических условий его получения, хранения, транспортирования и предварительной обработки, также влияние оказывают температурные режимы. Известно, что размороженное мясо содержит больше микрофлоры, чем охлажденное, так как в процессе оттаивания мороженых продуктов создаются благоприятные условия для размножения микроорганизмов. Контаминация микроорганизмами поверхности размороженного мяса зависит как от санитарно-гигиенических условий, так и соблюдения технологических режимов оттаивания [3, 7].

На загрязненной поверхности несвежего и ослизшего мяса, а также желудочно-кишечном тракте микроорганизмы содержатся в большом количестве. В производство такое сырье допускают исключительно после тщательной предварительной санитарной обработки (зачистки, промывания и т.д.) [8, 10].

*Подготовка мяса.* Количество микроорганизмов в мясе резко увеличивается при разрубке туш, обвалке, жиловке, так как эти операции выполняют вручную. Например, только после разрубки и обвалки мяса количество микрофлоры может возрастать в 100 и более раз.

Обычно мышечная ткань при ненарушенной целостности представляет собой препятствие для внедрения микробов с поверхности мясной туши в толщу мышечной ткани. Несмотря на то, что на поверхности туши иногда находится много микроорганизмов, они довольно медленно проникают в глубь тканей [13, 14].

В процессе разрубки, обвалки и жиловки мышечная ткань обнажается и измельчается, вследствие чего увеличивается площадь ее соприкосновения с внешней средой и становится неизбежным попадание в мясо различных гнилостных неспорообразующих и спорных бактерий, энтерококков, актиномицетов, плесневых грибов, дрожжей, кишечной палочки, бактерий рода протеус, стафилококков и других сапрофитных и условно-патогенных микроорганизмов, а иногда и патогенных бактерий (сальмонелл и др.) [15].

Микроорганизмы могут попадать на мясо с рук рабочих, со спецодежды, инструментов, инвентаря, тары, а также обвалочных столов и воздуха производственных помещений и прочего. Происходит также миграция микроорганизмов, имеющих на поверхности туши, на обнажаемые при разрезе новые открытые участки мышечной ткани. Степень обсеменения мяса зависит от размеров кусков, на которые разделяются туши, и соответственно, чем больше поверхность к объему куска, тем будет выше степень обсеменения микроорганизмами [16].

Для максимального уменьшения степени микробного заражения сырья необходимо, чтобы процесс подготовки был краткосрочным (не более нескольких часов) и проводился при пониженных температурах в производственных помещениях. Кроме того, следует строго соблюдать санитарно-гигиенический режим производства (тщательную санитарную обработку помещений, дезинфекцию обвалочных столов, инструментов, тары, спецодежды, соблюдение персоналом правил личной гигиены и т.д.) [17].

Рассмотрим пути обсеменения колбасных изделий при их изготовлении.

*Посол.* Последующее увеличение количества микроорганизмов в мясе происходит главным образом за счет попадания вместе с посолочной смесью (или рассолом) различных галотолерантных и галофильных гнилостных бацилл, пигментных кокков, дрожжей, спор плесневых грибов, актиномицетов и др. Для исключения этого дополнительного источника обсеменения мяса микроорганизмами рекомендуется для посола применять стерильную посолочную смесь [19].

Микроорганизмы попадают в мясо также с оборудования и инвентаря, используемого при посоле [6].

При соблюдении температурного режима (температура не выше 2–4°С) и сроков посола (не более 1–3 суток для вареных колбас) значительного увеличения содержания микроорганизмов не происходит.

*Составление колбасной начинки.* Обсеменение начинки может происходить во время выполнения механических операций (измельчение мяса на волчке и куттере, при обработке начинки в смесительной машине), с оборудования, рук рабочих, тары, инвентаря, из воздуха помещений. Соблюдение установленного санитарного режима при выполнении вышеназванных операций будет способствовать уменьшению микробного контаминирования продукции [11].

Микроорганизмы могут попадать в изделие при добавлении таких ингредиентов как шпик, крахмал, мука и специи. С такими специями, как перец, в начинку попадают спорообразующие бактерии. Подавляющей массой микробов, находящихся в перце, являются аэробные бациллы. Использование простерилизованных специй позволяет устранить этот источник микробного загрязнения колбас.

*Наполнение колбасной оболочки.* При набивке колбасных батонов из шприца также могут попадать микроорганизмы, поэтому необходимо тщательно промывать и дезинфицировать инвентарь перед использованием [20].

Другим источником микробного обсеменения колбас при набивке может служить сама колбасная оболочка. Для этих целей применяют как естественные (моксололенные, пресно-сухие), так и искусственные оболочки. Естественные кишечные оболочки загрязнены различными солеустойчивыми микроорганизмами. Санитарная обработка (очистка, дезинфекция) кишок перед использованием резко снижает микробное загрязнение. Искусственные оболочки более гигиеничны. При соблюдении санитарных условий хранения и транспортирования в них обычно содержится небольшое количество микроорганизмов [21].

После набивки колбас в оболочку дополнительное микробное обсеменение извне исключается.

Однако отметим, что при последующем технологическом процессе в зависимости от технологии изготовления колбас происходят определенные изменения микрофлоры начинки [23].

После набивки оболочек начинкой при изготовлении вареных и полукопченых колбас батоны подвергают осадке, обжарке, варке и охлаждению. Полукопченые колбасы дополнительно коптят и сушат.

Осадку осуществляется при относительной влажности воздуха 85–95% и температуре 2°C и в течение 2–4 часов. На этой стадии качественный и количественный состав микрофлоры почти не изменяется [25].

Обжарку производят горячим дымом температурой 80–110 °C в течение 30–120 минут. Оболочка и частично сам фарш пропитывается составными частями дыма, подсушивается, что создает неблагоприятные условия для развития микроорганизмов на поверхности колбасных батонов. Однако в глубине батонов температура поднимается только до 30–50 °C, и поэтому число микроорганизмов несколько увеличивается. Кроме того, необходимо соблюдать сроки обжарки [25, 24].

Варка приводит к подъему температуры внутри батона до температуры 68–75 °C, при этом погибает до 90 % всех вегетативных форм клеток микроорганизмов, которые находятся в сырых колбасных изделиях. Отмирают все вегетативные клетки: *E. coli*, *Pr. vulgaris*, кокки, молочнокислые, дрожжи и др.

Если до варки 1 кг фарша содержит десятки тысяч клеток и более, то после варки в 1 г фарша остаются только сотни или несколько тысяч клеток. Остаточную микрофлору колбасных изделий после варки составляют в основном спорообразующие сапрофитные бактерии: *Bac. subtilis*, *Bac. mesentericus*, *Cl. sporogenes*, кокки.

Копчение и сушка — это процессы, которые применяют при изготовлении полукопченых колбас. Групповой состав микрофлоры после копчения и сушки практически не изменяется. Общее число микроорганизмов немного снижается.

При соблюдении всех технологических режимов и санитарных норм производства общая обсемененность микроорганизмами вареных и полукопченых колбас первого и второго сортов должна не превышать 1000, а колбас третьего сорта — не выше 2000 КОЕ/г. В колбасах не должны содержаться патогенные и условно-патогенные микроорганизмы (*Salmonella*, *E. coli*, *Proteus*) [26].

Безоболочные виды колбасных изделий (мясной хлеб, карбонат и др.) после надлежащей термической обработки имеют незначительную общую обсемененность и не должны содержать патогенные и условно-патогенные микроорганизмы. Однако поскольку эти изделия не имеют защитной оболочки, то при нарушении санитарных норм они могут обсеменяться микроорганизмами. Наиболее часто на этих продуктах встречаются *Salmonella*, *E. coli*, *Proteus*, споровые гнилостные бактерии, кокки, число которых на 1 см<sup>2</sup> достигает сотен тысяч; во всех пробах обнаруживается *E. coli* [28].

Копченые колбасы подразделяют на сырокопченые и варено-копченые. Сырокопченые колбасы подвергают длительной осадке (в течение 5–7 сут), холодному копчению при температуре 18–25 °C и сушке до 1,5 мес. Групповой состав микрофлоры этих колбас очень разнообразен: грамотрицательные бактерии, *E. coli*, *Proteus*, гнилостные споровые аэробные бациллы (*Bac. subtilis* и *Bac. mesentericus* и др.), анаэробные клостридии, стафилококки, энтерококки, микрококки, дрожжи и молочнокислые палочки. В процессе созревания колбас групповой состав их микрофлоры изменяется и становится более однородным: к концу созревания основу микрофлоры сырокопченых и вяленых колбас составляют молочнокислые бактерии и микрококки [50].

Копчено-вареные колбасные изделия подвергают менее длительной осадке (1–2 сут), горячему копчению при температуре 50–60 °C, затем варке, вторичному копчению при температуре 32–45 °C и менее продолжительной сушке (7–15 сут).

В конце сушки (созревания) групповой состав микрофлоры варено-копченых колбас почти не отличается от группового состава микрофлоры сырокопченых колбас. В составе преобладают те же группы микроорганизмов (микрококки и молочнокислые бактерии), жизнедеятельность которых играет определенную роль в процессе формирования цвета, специфического аромата и вкуса колбасы.

Для улучшения качества сыровяленых и сырокопченых колбас и интенсификации технологического процесса в России, Германии, Болгарии, Финляндии, Франции и в других странах в настоящее время применяют специально подобранные штаммы молочнокислых бактерий (*Lactobacterium plantarum*, *Lactobacterium acidophilum*, *Pediococcus cerevisiae*) и микрококков (*Micr. casceolyticus*).

В процессе хранения могут проявляться следующие виды порчи колбас. При неправильном хранении остаточная микрофлора колбас начинает размножаться и вызывать разные виды порчи [26].

Гниение колбас обусловлено жизнедеятельностью гнилостных бактерий: *Ps. pyocyanea*, *Pr. vulgaris*, *Bac. subtilis*, *Bac. mesentericus*, *Cl. sporogenes* и др. Гнилостное разложение колбас наступает одновременно по всей толще батона. Гниение сопровождается выделением резкопахнущих продуктов разложения: белков, жиров и углеводов; изделие приобретает рыхлую консистенцию.

Прогорклость возникает при длительном хранении копченых колбас. Прогорклость чаще всего является результатом размножения в колбасе следующих микроорганизмов: *Ps. fluorescens*, *Bact. prodigiosum*, *Endomyces lactis*, *Cladosporium herbarum* и других, которые обладают липолитическими ферментами. Липолитические ферменты в свою очередь расщепляют жир на глицерин и жирные кислоты, которые окисляются. Образующиеся при этом альдегиды и кетоны придают продукту прогорклый вкус и едкий запах [25].

Кислотное брожение вызывают *Cl. perfringens*, *E. coli*, молочнокислые бактерии, дрожжи и др. Как правило, этот вид порчи встречается в ливерных и вареных колбасах, которые содержат много таких углеводов как мука, растительные примеси и имеют высокую влажность. При разложении углеводов накапливаются органические кислоты, которые и придают колбасам кислый запах и вкус. При этом консистенция и цвет фарша могут не изменяться. В дальнейшем при широком доступе кислорода может появиться серовато-зеленая окраска фарша.

Плесневение — наиболее распространенный вид порчи сырокопченых и сыровяленых колбас при неправильном хранении этих продуктов в условиях повышенной влажности. Вследствие того, что грибы устойчивы к копильным веществам и способны размножаться при повышенном осмотическом давлении, то они особо быстро развиваются на увлажненных оболочках колбасных батонов, образуя сухие или влажные налеты. При неплотной набивке плесневые грибы могут прорасти внутрь батонов [22].

На рис. 1 показан рост плесневых грибов, вырастающих на питательной среде.

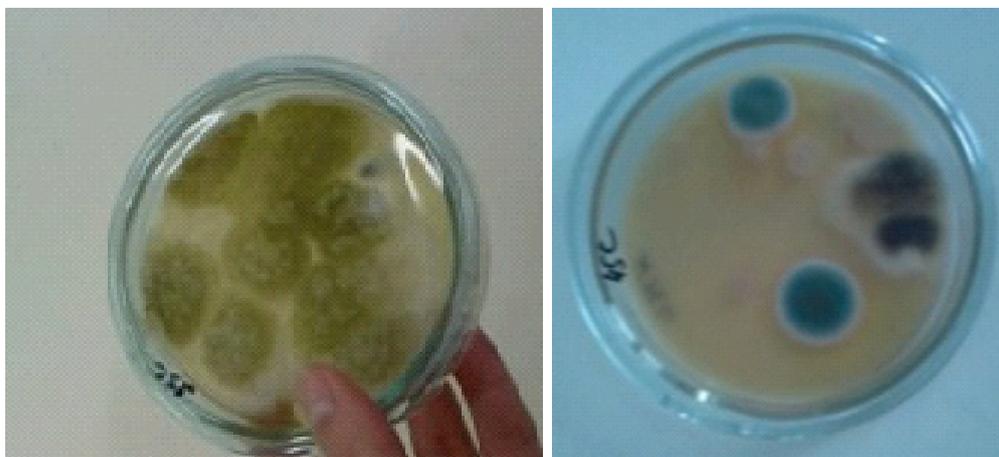


Рис. 1. Рост плесневых грибов на среде Сабуро  
Fig. 1. Growth of molds on Saburo's medium

В табл. 1 представлены результаты испытаний мяса и продуктов его переработки, проводимые в Республиканском контрольно-испытательном комплексе по качеству и безопасности продуктов питания в 2018–2019 гг.

Таблица 1. Образцы забракованной мясной продукции  
Table 1. Samples of rejected meat products

Вид продукции	Количество образцов	Количество забраковок	Показатели
Колбасные изделия ( в т.ч. из мяса птицы)	1486	2	Бактерии группы кишечных палочек
Консервы мясные	104	0	-
Мясо птицы и п/ф из него, (спинки ц/б) в т.ч. мясо мехобвалки	978	2	<i>Salmonella</i>
		1	<i>L.monocytogenes</i> + <i>Salmonella</i>
		22	<i>L.monocytogenes</i>
		6	<i>L.monocytogenes</i>
Мясо и п/ф из него	753	3	<i>L.monocytogenes</i>
Субпродукты	761	3	<i>L.monocytogenes</i>
Шпик и продукты из него	121	1	КМАФАнМ и БГКП
		2	Бактерии группы кишечных палочек

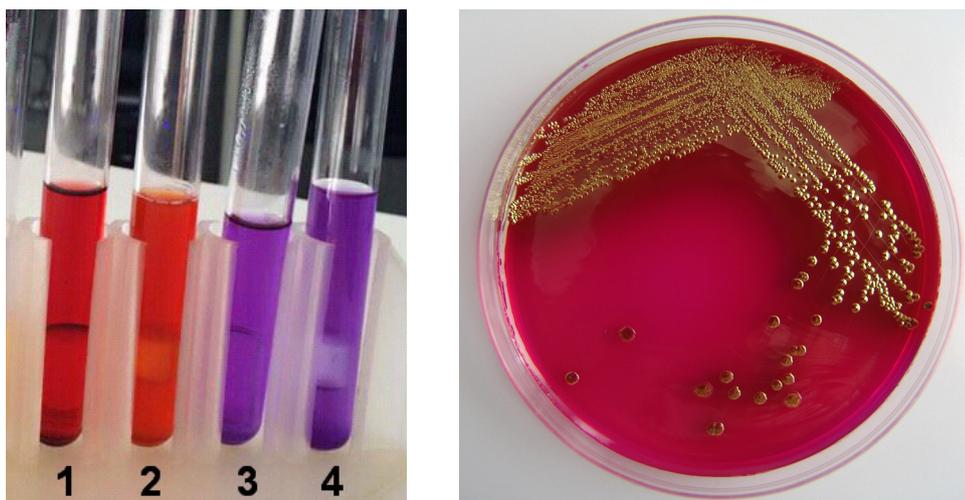


Рис. 2. Рост БГКП в среде Кесслер и МакКонки и агаре Эндо  
 Fig. 2. Coliform growth in Kessler and McConkey environment and Endo agar

По данным табл. 2 видно, что наиболее часто патогенная микрофлора (листерии и сальмонеллы) обнаруживаются в сыром мясе (в т.ч. и птицы), полуфабрикатах и субпродуктах, и не обнаруживаются в готовых изделиях, что указывает на соблюдение производителями технологических процессов.

Как видно из результатов исследований, количество образцов колбасных изделий, забракованных по показателю «наличие бактерий группы кишечных палочек», указывающее на ненадлежащее санитарное состояние в изделиях, составляет 0,26%. В то же время, БГКП, обнаруживаемые в 1,0 г готовой шпика мясного скорее являются завышенным нормативом для данного продукта, изготавливаемого измельчением сырого мяса и сала.

#### Список использованных источников

1. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л.В. Антипова, И.А. Плотова, И.А. Рогов. — М.: Колос, 2001. — 376 с.
2. Балясова, Н.А. Микробиология: учебное пособие для студентов специальностей «Биотехнология» и «Биоэкология» / Н.А. Балясова. — Минск: БГТУ, 2005. — 39 с.
3. Билетова, Н.В. Санитарная микробиология / Н.В. Билетова, Р.П. Корнелаева, Л.Г. Кострикина. — М.: Пищевая промышленность, 1980. — 352 с. С. 280–290.
4. Бирюкова, М.В. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов / М.В. Бирюкова, М.В. Гернет, Д.А. Еделев. — Москва: МГУ, 2010. — 27 с.
5. Болотский М.Н. Индикация *Listeria monocytogenes* в продовольственном сырье и продуктах животного происхождения методом ИФА // Ветеринарная патология. — 2007.- №2. - С.46–49.
6. Бутко, М.П. Руководство по ветеринарно-санитарной экспертизе и гигиене производства мяса и мясопродуктов / М.П. Бутко, Ю.Г Костенко. — М.: РИФ Антикава, 1994. — С. 540 — 542.
7. Васильев Д. А. Листерииоз как новая пищевая инфекция / Д. А. Васильев, Н. И. Микишина // Вопросы ветеринарной микробиологии и эпизоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы. Сб. научных трудов. — Ульяновск, 1990. — С. 52–59.
8. Донченко, Л.В. Безопасность пищевого сырья и продуктов питания / Л.В. Донченко, В.Д. Надикта. — М.: Пищевая промышленность, 2001. — С. 70 — 76.
9. Джеймс, М. Джей. Современная пищевая микробиология / Джеймс М. Джей, Мартин Дж. Леснер, Дэвид А. Гольден. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. - 886 с.
10. Евграфов, О.В. Основы экологии и охрана окружающей среды / О.В. Евграфов, А.А. Вакулин, А.К. Рустамов. — М.: Колос, 1996. — С. 39–45.
11. Ефимочкина Н.Р. Микробиология пищевых продуктов и современные методы детекции патогенов / Н.Р.Ефимочкина. — М.:РАМН, Москва, 2013. — 518 с.
12. Жарикова, Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена / Г.Г. Жарикова. — М.: АСАДЕМА, 2005. — С. 170 — 176.
13. Залашко, М.В. Микроорганизмы — источники жиров и витаминов / М.В. Залашко, И.Ф. Королева, Л.Д. Михеева. — Минск: Наука и техника, 1984. — С. 30 — 32.

14. Казаков, А.М. Микробиология мяса / А.М. Казаков. — М.: Пищепромиздат, 1972. — С. 204.
15. Кармас Э. Технология колбасных изделий / Э. Кармас. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1989. — С. 46 — 53.
16. Корнелаева, Р.П. Санитарная микробиология сырья и продуктов животного происхождения / Р.П. Корнелаева, П.П. Степаненко, Е.В. Павлова. — М.: Полиграфсервис, 2006. — С. 15 — 18.
17. Костенко, Ю.Г. Руководство по ВСЭ и гигиене производства мяса и мясных продуктов / Ю.Г. Костенко, М.П. Бутко, В.М. Ковбасенко. — Москва: РИФ «Антиква», 1994. — С. 153 — 155.
18. Лаврова, Л. П. Технология колбасных изделий / Л.П. Лаврова, В.В. Крылова. — М.: Пищевая промышленность, 1975. — С. 7 — 9.
19. Макаров, В.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства / В.А. Макаров, В.П. Фролов, Н.Ф. Шуклин. — Москва: Агропромиздат, 1991. — С. 35 — 37.
20. Макаров, В.В. Эмерджентность, чрезвычайные ситуации и зоонозы. / В.В. Макаров // Ветеринарная патология. — 2004. - № 3 (10). - С.36–45.
21. Позняковский, В.М. Безопасность продовольственных товаров: учебное пособие / В.М. Позняковский. — М.: ИНФРА-М, 2012. — С. 180 — 184.
22. Рогов, И.А. Общая технология получения и переработки мяса / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. — Москва: Колос, 1994. — С. 450 — 456.
23. Салаватулина, Р.М. Рациональное использование сырья в колбасном производстве / Р.М. Салаватулина. — Москва: Агропромиздат, 1985. — С. 230 — 239.
24. Сидоров, М.А. Микробиология мяса, мясопродуктов и птицепродуктов / М.А. Сидоров, Н.В. Билетова, Р.П. Корнелаева. — М.: Агропромиздат, 1986. — С. 150 — 165.
25. Сидоров, М.С. Микробиология мяса и мясопродуктов / М.С. Сидоров, Р.П. Корнелаева. — М.: Колос, 1996. — С. 229 — 232.
26. Стацько, В.П. Колбасы. Колбасные изделия. Продукты из мяса / В.П. Стацько. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2000. — С. 10 — 82.
27. Татарникова, Н.А. Патогенная микрофлора мяса и мясных продуктов / Н.А. Татарникова, О.Г. Маусь // Ветеринария. — 2015 - №1(51) — С.87–89.
28. Хамнаева, Н.И. Особенности санитарно-микробиологического контроля сырья и продуктов питания животного происхождения: учебное пособие / Н.И. Хамнаева. — Улан-Удэ: ВСГТУ, 2006. — С. 67 — 75.

### References

1. Antipova, L.V. Methods of research of meat and meat products / L.V. Antipova, I.A. Glotova, I.A. Rogov. — М.: Kolos, 2001. — 376p.
2. Balyasova, N.A. Microbiology: a textbook for students of specialties “Biotechnology” and “Bioecology” / N.A. Balyasov. — Minsk: BSTU, 2005. — 39 p.
3. Biletova, N.V. Sanitary microbiology / N.V. Biletova, R.P. Kornelaeva, L.G. Kostrikin. — М.: Food industry, 1980. — S. 280–290.
4. Biryukova, M.V. Safety of food raw materials and food products / M.V. Biryukova, M.V. Gernet, D.A. Edelev. - Moscow: Moscow State University, 2010. — 27 p.
5. Bolotsky M.N. Indication of *Listeria monocytogenes* in food raw materials and products of animal origin by ELISA method // Veterinary pathology. — 2007. — No. 2. — S.46-49.
6. Butko, M.P. Guidelines for veterinary and sanitary examination and hygiene of meat and meat products production / M.P. Butko, Yu.G. Kostenko. - М.: RIF Antikva, 1994. — S. 540 — 542.
7. Vasiliev DA Listeriosis as a new foodborne infection / D. A Vasiliev, NI Mikishina // Questions of veterinary microbiology and epizootology and veterinary-sanitary examination. Collection of scientific works. — Ulyanovsk, 1990. — S. 52–59.
8. Donchenko, L.V. Safety of food raw materials and food products / L.V. Donchenko, V.D. Nadykta. — М.: Food industry, 2001. — S. 70–76.
9. James, M. Jay. Modern food microbiology / James M. Jay, Martin J. Lessner, David A. Golden // М.: BINOM. Knowledge Laboratory, 2017. — 886 p.
10. Evgrafov, O. V. Fundamentals of ecology and environmental protection / O.V. Evgrafov, A.A. Vakulin, A.K. Rustamov. — М.: Kolos, 1996. — S. 39–45.
11. Efimochkina N.R. Microbiology of food products and modern methods of detection of pathogens / N.R. Efimochkina. — М.: RAMN, Moscow, 2013. — 518 p.
12. Zharikova, G.G. Microbiology of food products. Sanitation and hygiene / G.G. Zharikov. — М.: ACADEMA, 2005. — S. 170–176.
13. Zalashko, M.V. Microorganisms - sources of fats and vitamins / M.V. Zalashko, I.F. Koroleva, L.D. Mikheeva. — Minsk: Science and Technology, 1984. — S. 30–32.

14. Kazakov, A.M. Microbiology of meat / A.M. Kazakov. — М.: Pishchepromizdat, 1972. — P. 204.
15. Karmas E. Technology of sausages / E. Karmas. - М.: Light and food industry, 1989. - P. 46 - 53.
16. Kornelaeva, R.P. Sanitary microbiology of raw materials and products of animal origin / R.P. Kornelaeva, P.P. Stepanenko, E.V. Pavlova. — М.: Poligrafservis, 2006. — S. 15–18.
17. Kostenko, Yu.G. Guidelines for VSE and hygiene of meat and meat products production / Yu.G. Kostenko, M.P. Butko, V.M. Kovbasenko. — Moscow: RIF “Antiqua”, 1994. - P. 153–155.
18. Lavrova, LP Technology of sausages / LP. Lavrov, V.V. Krylov. - М.: Food industry, 1975. — S. 7–9.
19. Makarov, V.A. Veterinary and sanitary examination of animal products / V.A. Makarov, V.P. Frolov, N.F. Shuklin. — Moscow: Agropromizdat, 1991. -- S. 35 - 37.
20. Makarov V.V. Emergence, emergencies and zoonoses. / V.V. Makarov // Veterinary pathology. — 2004. — No. 3 (10). — S.36-45.
21. Poznyakovsky, V.M. Safety of food products: textbook / V.M. Poznyakovsky. - М.: INFRA-M, 2012. — S. 180–184.
22. Rogov, I.A. General technology of meat production and processing / I.A. Rogov, A.G. Zabashta, G.P. Kazulin. - Moscow: Kolos, 1994. —S. 450–456.
23. Salavatulina, R.M. Rational use of raw materials in sausage production / R.M. Salavatulin. — Moscow: Agropromizdat, 1985. — S. 230–239.
24. Sidorov, M.A. Microbiology of meat, meat products and poultry products / M.A. Sidorov, N.V. Biletova, R.P. Kornelayev. — М.: Agropromizdat, 1986. — 208 p. S. 150–165.
25. Sidorov, M. S. Microbiology of meat and meat products / M.S. Sidorov, R.P. Kornelayev. — М.: Kolos, 1996. — S. 229–232.
26. Statsko, V.P. Sausages. Sausages. Meat products / V.P. Statsko. — Rostov-on-Don: Phoenix, 2000. — P. 10–82.
27. Tatarnikova, N.A. Pathogenic microflora of meat and meat products / N.A. Tatarnikova, O.G. Maus // Veterinary medicine. — 2015. — №1 (51). — P.87–89.
28. Khamnaeva, N.I. Features of sanitary and microbiological control of raw materials and food products of animal origin: textbook / N.I. Khamnaev. — Ulan-Ude: VSGTU, 2006. — P. 67–75.

#### Информация об авторах

*Лобазова Ирина Евгеньевна* — кандидат химических наук, заведующая лабораторией микробиологических исследований Республиканского контрольно-испытательного комплекса по качеству и безопасности продуктов питания РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» (220037, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Козлова, 29). E-mail: lobazova@mail.ru.

*Козельцева Елена Игоревна* — научный сотрудник лаборатории микробиологических исследований Республиканского контрольно-испытательного комплекса по качеству и безопасности продуктов питания РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» (220037, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Козлова, 29). E-mail: info@belproduct.com.

*Петрова Элеонора Абрамовна* — научный сотрудник лаборатории микробиологических исследований Республиканского контрольно-испытательного комплекса по качеству и безопасности продуктов питания РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» (220037, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Козлова, 29). E-mail: info@belproduct.com.

#### Информация об авторах

*Labazava Iryna .E* — PhD (Chemist) the head of the Microbiological laboratory of the Republican control and testing complex for foodstuffs quality and safety of RUE “Scientific-Practical Centre for Foodstuffs of the National Academy of Sciences of Belarus” (29, Kozlova str., 220037, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: lobazova@mail.ru.

*Kozeltseva Elena I.* — researcher at the of the Microbiological laboratory of the Republican control and testing complex for foodstuffs quality and safety of RUE “Scientific-Practical Centre for Foodstuffs of the National Academy of Sciences of Belarus” (29, Kozlova str., 220037, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: info@belproduct.com.

*Petrova Eleonora A.* — researcher at the of the Microbiological laboratory of the Republican control and testing complex for foodstuffs quality and safety of RUE “Scientific-Practical Centre for Foodstuffs of the National Academy of Sciences of Belarus” (29, Kozlova str., 220037, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: info@belproduct.com.