МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 34989— 2023

МЯСО И МЯСНЫЕ ПРОДУКТЫ

Общие требования и порядок проведения идентификации состава гистологическим методом

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН (ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 31 августа 2023 г. № 164-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 октября 2023 г. № 1105-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 34989—2023 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2025 г. с правом досрочного применения

5 ВЗАМЕН ГОСТ 31479—2012, ГОСТ 31474—2012, ГОСТ 31500—2012

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 3
4 Требования к условиям проведения исследования 3
5 Требования безопасности 3
6 Отбор проб и подготовка образцов 3
6.1 Отбор проб 3
6.2 Отбор и подготовка образцов 4
7 Средства измерений, вспомогательное оборудование, материалы и реактивы 5
8 Подготовка к исследованию 6
8.1 Приготовление растворов 6
8.2 Подготовка образцов к исследованию 8
9 Проведение исследования и обработка результатов 10
10 Контроль качества испытаний (исследований) 13
Приложение А (справочное) Микроструктура мясной продукции, содержащей ингредиенты животного происхождения 14
Приложение Б (справочное) Микроструктура мясной продукции, содержащей растительные ингредиенты углеводной природы 27
Приложение В (справочное) Микроструктура мясной продукции, содержащей растительные ингредиенты белковой природы 47
Приложение Г (справочное) Приготовление гистологических препаратов идентифицируемых ингредиентов, отличающихся от приведенных в таблицах 2, 3 и 4 52
Приложение Д (справочное) Пример формы акта верификации 53
Библиография 55

Поправка к ГОСТ 34989—2023 Мясо и мясные продукты. Общие требования и порядок проведения идентификации состава гистологическим методом

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Таджикистан	TJ	Таджикстандарт

(ИУС № 4 2024 г.)

МКС 67.120.20

Поправка к ГОСТ 34989—2023 Мясо и мясные продукты. Общие требования и порядок проведения идентификации состава гистологическим методом

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Пункт 8.1.7, первый абзац	1 г водорастворимого эозина растворяют в 99 $см^3$ 70 %-ного этилового спирта.	1 г водорастворимого эозина растворяют в 99 $см^3$ дистиллированной воды.

(ИУС № 7 2025 г.)

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

МЯСО И МЯСНЫЕ ПРОДУКТЫ

Общие требования и порядок проведения идентификации состава гистологическим методом

Meat and meat products. General requirements and guidelines for identification of the composition by histological method

Дата введения — 2025—01—01
с правом досрочного применения

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на продукты убоя (мясо, субпродукты, мясо механической обвалки) всех видов убойных животных и сельскохозяйственной птицы, а также мясную продукцию и продукцию из мяса птицы (далее — продукция), и устанавливает общие требования и порядок проведения идентификации состава указанной продукции гистологическим методом.

Настоящий стандарт предназначен для идентификации ингредиентов животного и растительного происхождения, входящих в состав мясной продукции.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 8.423 Государственная система обеспечения единства измерений. Секундомеры механические. Методы и средства поверки

ГОСТ 9 Аммиак водный технический. Технические условия

ГОСТ 12.1.004 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.007 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.018 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования

ГОСТ 12.1.019 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ 12.4.009 Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание

ГОСТ 61 Реактивы. Кислота уксусная. Технические условия

ГОСТ 597 Бумага чертежная. Технические условия

ГОСТ 1625 Формалин технический. Технические условия

ГОСТ 1770 (ИСО 1042—83, ИСО 4788—80) Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 3118 Реактивы. Кислота соляная. Технические условия

ГОСТ 3760 Реактивы. Аммиак водный. Технические условия

ГОСТ 4159 Реактивы. Йод. Технические условия

ГОСТ 4232 Реактивы. Калий йодистый. Технические условия

ГОСТ 4329 Реактивы. Квасцы алюмокалиевые. Технические условия

ГОСТ 4530 Реактивы. Кальций углекислый. Технические условия

Издание официальное

ГОСТ 5962 Спирт этиловый ректификованный из пищевого сырья. Технические условия

ГОСТ 6259 Реактивы. Глицерин. Технические условия

ГОСТ 6309 Нитки швейные хлопчатобумажные и синтетические. Технические условия

ГОСТ 6672 Стекла покровные для микропрепаратов. Технические условия

ГОСТ 6709* Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 6824 Глицерин дистиллированный. Общие технические условия

ГОСТ 8030 Иглы для шитья вручную. Технические условия

ГОСТ 9284 Стекла предметные для микропрепаратов. Технические условия

ГОСТ 9412 Марля медицинская. Общие технические условия

ГОСТ 10752 Бумага фотографическая «Унибром». Технические условия

ГОСТ 11293 Желатин. Технические условия

ГОСТ 12026 Бумага фильтровальная лабораторная. Технические условия

ГОСТ 17435 Линейки чертежные. Технические условия

ГОСТ 19126 Инструменты медицинские металлические. Общие технические условия

ГОСТ 19445.1 Механические карандаши. Часть 2. Черные грифели. Классификация и размеры

ГОСТ 19496 Мясо и мясные продукты. Метод гистологического исследования

ГОСТ 21239 (ИСО 7741—86) Инструменты хирургические. Ножницы. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ 21240 Скальпели и ножи медицинские. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 21241 Пинцеты медицинские. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 23519 Фенол синтетический технический. Технические условия

ГОСТ 24147 Аммиак водный особой чистоты. Технические условия

ГОСТ 25336 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры

ГОСТ 26678 Холодильники и морозильники бытовые электрические компрессионные параметрического ряда. Общие технические условия

ГОСТ 28498 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний

ГОСТ 29227 (ИСО 835-1—81) Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 29228 (ИСО 835-2—81) Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 2. Пипетки градуированные без установленного времени ожидания

ГОСТ 31467 Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы отбора проб и подготовка их к испытаниям

ГОСТ 31654 Яйца куриные пищевые. Технические условия

ГОСТ 31796 Мясо и мясные продукты. Ускоренный гистологический метод определения структурных компонентов состава

ГОСТ ISO/IEC 17025 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru по указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

* На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 58144—2018.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по [1], [2], а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **проба:** Продукт или его часть, направляемые на исследование.

3.2 **образец:** Часть пробы размером не менее 15 × 15 × 10 мм, используемая для изготовления кусочка.

3.3 **кусочек:** Часть образца размером не менее 15 × 15 × 4 мм, используемая для изготовления гистологического препарата.

3.4 **гистологический препарат:** Тонкий срез кусочка, помещенный на предметное стекло (под покровное стекло), окрашенный дифференцирующими красителями для выявления особенностей его структуры, и доступный для исследования в проходящем свете микроскопа.

3.5 **растительный белковый ингредиент:** Продукт растительного происхождения белковой природы, добавляемый в продукцию в процессе изготовления.

3.6 **растительный углеводный ингредиент:** Продукт растительного происхождения углеводной природы, добавляемый в продукцию в процессе изготовления.

3.7 **животный (соединительнотканный) белок:** Сухой белоксодержащий продукт, состоящий из белковых веществ с молекулярной массой свыше 70 кДа, полученных в результате переработки коллагенсодержащего мясного сырья и обладающих способностью связывать воду и образовывать гели, и предназначенный для применения при производстве продуктов питания.

4 Требования к условиям проведения исследования

4.1 При подготовке и проведении исследований необходимо соблюдать условия, установленные в руководствах по эксплуатации или в паспортах средств измерений и вспомогательного оборудования.

4.2 При выполнении исследований температура окружающего воздуха в лаборатории должна быть от 18 °С до 25 °С.

4.3 К проведению гистологических исследований допускаются специалисты, имеющие высшее или среднее специальное медицинское, биологическое или ветеринарное образование, изучившие инструкции по эксплуатации используемого оборудования и владеющие техникой гистологического анализа.

5 Требования безопасности

5.1 Помещение, в котором проводят испытания, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией. Работу необходимо проводить, соблюдая правила пожарной безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.018, и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009.

5.2 При выполнении работ необходимо соблюдать требования техники безопасности при работе с химическими реактивами по ГОСТ 12.1.007.

5.3 При работе с электроприборами необходимо соблюдать требования безопасности по ГОСТ 12.1.019, а также требования, изложенные в технических документах на микротом и микроскоп и другое используемое оборудование.

6 Отбор проб и подготовка образцов

6.1 Отбор проб

6.1.1 Для гистологического исследования отбирают от партии не менее трех туш, полутуш, четвертин или отрубов. Из каждой туши, полутуши вырезают не менее двух проб бескостного мяса размером не менее 5 × 5 × 5 см, массой не менее 250 г каждый. Пробы отбирают из мышц в области лопатки и в области бедра из толстых частей мышц. В случае отбора проб от четвертины или отруба вырезают пробу бескостного мяса того же размера. При отборе проб для гистологического исследования от замороженных туш, полутуш, четвертин, отрубов без предварительного размораживания используют электрическую или ручную дрель с буром диаметром не менее 50 мм.

Пробы от туши, полутуши, четвертины, отруба вырезают в направлении, перпендикулярном к поверхности.

При исследовании замороженных блоков без предварительного размораживания от партии отбирают не менее трех блоков, используя электрическую или ручную дрель с буром диаметром не менее 50 мм. От каждого блока берут одну пробу мяса размером не менее 5 × 5 × 5 см, массой не менее 250 г каждая.

6.1.2 Для гистологического исследования мясной продукции, а также продуктов убоя (за исключением указанных в 6.1.1) отбирают для составления выборки количество единиц транспортной упаковки (ящиков и т. д.), указанное в таблице 1.

Таблица 1

Количество единиц транспортных упаковок в однородной партии, шт.	Количество отбираемых для составления выборки единиц транспортных упаковок
До 500	2 %, но не менее трех единиц
Св. 500	1 %

6.1.3 Отбор единиц упаковки производят из разных мест партии.

6.1.4 Из попавших в выборку транспортных упаковок отбирают случайным образом не менее трех упаковочных единиц. Общая масса пробы должна быть не менее 400 г и не превышать 5 кг.

6.1.5 Пробы, отобранные для проведения испытаний, сопровождают актом отбора образцов, с указанием следующей информации:

- наименование продукции;
- нормативная документация на продукцию;
- дата и время отбора пробы;
- цель проведения отбора проб;
- наименование организации, ФИО и должность лица, отбиравшего пробы.

6.1.6 Для оценки единичной пробы вне партии достаточно предоставить не менее одной потребительской упаковки (в случае, если масса упаковки не менее 300 г), не менее двух потребительских упаковок, если масса упаковки менее 300 г. Общая масса пробы должна быть не менее 300 г.

6.1.7 Отбор проб мяса птицы, субпродуктов птицы, полуфабрикатов из мяса (субпродуктов) птицы для гистологических исследований проводят в соответствии с ГОСТ 31467.

6.2 Отбор и подготовка образцов

От однородной (по цвету, структуре, консистенции) пробы отбирают не менее трех образцов как из глубоких слоев пробы, так и с захватом ее поверхности. При отборе проб неоднородной продукции (консервов, холодца, зельца и т. д.) для гистологических исследований учитывают неоднородность продукта. С учетом этого допускается увеличение количества отобранных образцов.

6.2.1 Образцы из проб мяса птицы, отобранных в соответствии с ГОСТ 31467, для гистологических исследований отбирают на всю глубину мышц из следующих мест:

- для тушки (полутушки) — из мышц грудки и мышц бедра;
- для частей тушек — из мышц данной части.

При исследовании замороженного мяса птицы, пробы предварительно размораживают при температуре окружающей среды от 18 °С до 27 °С до состояния, позволяющего вырезать образец для дальнейшего исследования.

6.2.2 Пробы от замороженного мяса, отобранные по 6.1.1, предварительно размораживают при температуре окружающей среды от 18 °С до 27 °С до состояния, позволяющего вырезать образец для дальнейшего исследования.

6.2.3 Из проб мяса всех видов убойных животных и сельскохозяйственной птицы для гистологического исследования вырезают образцы со строго поперечной или продольной ориентацией мышечных волокон.

6.2.4 От мяса механической обвалки (дообвалки), фарша, жира-сырца или другой продукции пастообразной консистенции, из разных мест пробы отбирают не менее 100 г, которые перемешивают. От перемешенной пробы отбирают три образца. Образцы, неустойчиво удерживающие форму, помещают

в марлевые мешочки, изготовленные из квадратных кусочков марли. Оставшиеся свободными участки марли завязывают ниткой для уплотнения образца.

6.2.5 Сервировочные нарезки мясной продукции и продукции из мяса птицы наслаивают друг на друга и смачивают водопроводной водой для формирования образца размером не менее 15 × 15 × × 10 мм.

6.2.6 К каждому образцу или марлевому мешочку прикрепляют этикетку из плотной бумаги (чертежной, фотобумаги и др.) с маркировкой для идентификации, на которой простым карандашом указывают дату взятия пробы и номер образца.

7 Средства измерений, вспомогательное оборудование, материалы и реактивы

Микротом замораживающий с набором микротомных ножей (одноразовых или многоразовых) и принадлежностями для затачивания ножей (два камня — арканзас и аспидный, ремень для правки бритв, шлифовальная паста) или станком для затачивания микротомных ножей.

Микроскоп биологический световой в комплекте с осветителем или отдельно.

Система компьютерного анализа изображения с программным обеспечением, адаптированным для проведения морфометрического анализа, или окуляр-микрометр, или специальные окулярные вставки с нанесенной на них решеткой 10 мм/100 делений.

Объект-микрометр с ценой деления 0,01 мм.

Шкаф вытяжной.

Весы лабораторные класса точности II по нормативным документам, действующим на территории государства, принявшего стандарт, с пределом допускаемой абсолютной погрешности однократного взвешивания не более ±0,01 г.

Холодильник по ГОСТ 26678.

Термостат, позволяющий поддерживать температуру (37 ± 1) °С.

Баня водяная лабораторная, позволяющая поддерживать температуру (100 ± 1) °С.

Ножницы медицинские по ГОСТ 21239.

Нож медицинский по ГОСТ 21240.

Дрель электрическая или ручная с буром диаметром не менее 50 мм.

Термометр жидкостный стеклянный по ГОСТ 28498.

Спиртовка по ГОСТ 25336.

Секундомер любого типа или механический по ГОСТ 8.423.

Линейки чертежные по ГОСТ 17435.

Пинцеты медицинские по ГОСТ 21241.

Пипетки стеклянные вместимостью 5 $см^3$, 10 $см^3$, 2-го класса точности по ГОСТ 29228.

Пипетки 1(2, 3)-1(2)-2-5, 1(2, 3)-1(2)-2-10 по ГОСТ 29227.

Иглы препаровальные или зубоврачебные по ГОСТ 19126.

Емкость из темного стекла с притертой или завинчивающейся крышкой.

Колбы конические Кн-2-100, Кн-2-250-29/32, Кн-2-1000, Кн-2-2000-50 ТХС по ГОСТ 25336.

Стекла предметные для микропрепаратов с адгезивным покрытием (или адгезивная жидкость).

Стекла предметные для микропрепаратов по ГОСТ 9284.

Стекла покровные для микропрепаратов по ГОСТ 6672.

Стаканы В-1-100 ТС, В-1-150 ТС, В-1-250 ТС, В-1-500 ТС по ГОСТ 25336.

Стаканчики для взвешивания (бюксы) типа СВ 34/12 по ГОСТ 25336.

Воронки В-1-56(75)-80 ТС, В-100-150 ТС, по ГОСТ 25336.

Чашки Петри по ГОСТ 25336.

Чашки кристаллизационные цилиндрические ЧКЦ-1(2)-100 по ГОСТ 25336.

Цилиндр 1-50-2, 1-100-2, 1-500-2, 1-1000-2 по ГОСТ 1770.

Бумага чертежная по ГОСТ 597.

Бумага фотографическая по ГОСТ 10752.

Марля медицинская по ГОСТ 9412.

Иглы швейные по ГОСТ 8030.

Нитки белые хлопчатобумажные швейные по ГОСТ 6309.

Карандаш простой графитный 2М-4М по ГОСТ 19445.1.

Бумага фильтровальная по ГОСТ 12026.

Яйца куриные по ГОСТ 31654 и нормативным документам, действующим на территории государства, принявшего стандарт.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

Желатин пищевой по ГОСТ 11293.

Гематоксилин (CAS № 517-28-2).

Глицерин дистиллированный по ГОСТ 6824 или глицерин по ГОСТ 6259, ч. д. а.

Фенол по ГОСТ 23519.

Кислота соляная по ГОСТ 3118, ч. д. а., плотностью 1,19 г/см^3, 1 %-ный раствор.

Аммиак водный по ГОСТ 3760, ГОСТ 24147, ГОСТ 9.

Кислота уксусная ледяная по ГОСТ 61, х. ч.

Квасцы алюмокалиевые по ГОСТ 4329.

Спирт этиловый ректификованный по ГОСТ 5962.

Камфора (CAS 76-22-3).

Формалин технический с массовой долей формальдегида не менее 36,5 % по ГОСТ 1625.

Эозин (CAS 17372-87-1).

Йод по ГОСТ 4159, ч.

Калий йодистый по ГОСТ 4232, ч. д. а.

Кальций углекислый (карбонат кальция) по ГОСТ 4530, ч. д. а.

Судан III (CAS 85-86-9), IV (CAS 85-83-6).

Допускается применение других средств измерений с метрологическими характеристиками, вспомогательного оборудования с техническими характеристиками, а также материалов, лабораторной посуды и реактивов по качеству не ниже указанных в настоящем стандарте.

8 Подготовка к исследованию

8.1 Приготовление растворов

8.1.1 Приготовление смеси яичного белка с глицерином и обработка предметных стекол

Свежий яичный белок (без примеси желтка) взбивают до состояния пены, выливают на большой бумажный фильтр, предварительно смоченный дистиллированной водой и вложенный в воронку диаметром 7,5 см, и фильтруют в стакан вместимостью 500 см^3 при температуре от 15 °С до 28 °С в течение суток. К профильтрованному белку прибавляют глицерин в соотношении 2:1 по объему, размешивают и добавляют 0,05 г камфоры или две-три капли раствора формалина, приготовленного по 8.1.1.1.

При недостаточной фиксации срезов на стекле полученную смесь наносят на обезжиренные предметные стекла. Белок с глицерином марлевым тампоном растирают по поверхности предметного стекла и высушивают над пламенем горелки. Стекла обрабатывают смесью перед использованием.

Срок хранения смеси в холодильнике при температуре от 0 °С до 5 °С — не более 21 сут.

8.1.1.1 Приготовление раствора формалина 1:7,5

Смешивают формалин по ГОСТ 1625, с дистиллированной водой в соотношении объема 1:7,5. Раствор готовят в конической колбе вместимостью 100 см^3.

Раствор хранят в сосуде с притертой пробкой при температуре от 15 °С до 28 °С — не более шести месяцев.

8.1.2 Приготовление 1 %-ного водного раствора фенола (карболовой воды)

В конической колбе вместимостью 250 см^3 1 г фенола растворяют в 99 см^3 дистиллированной воды. Раствор хранят не более одного месяца в сосуде с притертой пробкой при температуре от 15 °С до 28 °С.

8.1.3 Приготовление 25 %-ного раствора желатина

В стакане вместимостью 250 см^3 смешивают 25 г желатина и 75 см^3 1 %-ного водного раствора фенола, приготовленного по 8.1.2, затем полученную смесь переливают в коническую колбу с притертой пробкой вместимостью 100 см^3, помещают в термостат и выдерживают при температуре (37 ± 1) °С до полного растворения желатина.

Раствор хранят не более трех месяцев в холодильнике при температуре от 0 °С до 5 °С.

8.1.4 Приготовление 12,5 %-ного раствора желатина

12,5 %-ный раствор желатина получают, разбавляя в стакане вместимостью 250 $см^3$ одну часть 25 %-ного раствора желатина, приготовленного по 8.1.3, одной частью карболовой воды, приготовленной по 8.1.2.

Раствор хранят в сосуде с притертой пробкой в холодильнике при температуре от 0 °С до 5 °С не более трех месяцев.

Повторное использование 12,5 %-ного и 25 %-ного растворов желатина не допускается.

8.1.5 Приготовление раствора глицерин-желатина

В стакан вместимостью 250 $см^3$ помещают 7 г желатина и добавляют 42 $см^3$ дистиллированной воды. Затем выдерживают в термостате при температуре 37 °С до полного растворения. После растворения добавляют 50 $см^3$ глицерина и 0,05 г камфоры или 1 г фенола. Полученную смесь нагревают на водяной бане при постоянном помешивании до получения однородного раствора, который в горячем состоянии фильтруют через марлю.

Перед использованием глицерин-желатин разогревают на водяной бане до плавления.

Раствор хранят в холодильнике при температуре от 0 °С до 5 °С не более четырех месяцев. При температуре от 15 °С до 28 °С — не более одного месяца.

8.1.6 Приготовление гематоксилина Эрлиха

Для приготовления 10 %-ного спиртового раствора гематоксилина в стакане вместимостью 150 $см^3$ 10 г гематоксилина растворяют в 90 $см^3$ 96 %-ного спирта.

В стакане вместимостью 500 $см^3$ смешивают 20 $см^3$ 10 %-ного спиртового раствора гематоксилина, 80 $см^3$ 96 %-ного спирта, 100 $см^3$ глицерина, 100 $см^3$ дистиллированной воды, 10 $см^3$ ледяной уксусной кислоты и 3 г алюмокалиевых квасцов. Стакан завязывают марлей и оставляют стоять на свету для созревания в течение 1—3 мес. Созревший раствор (цвет раствора — темно-вишневый) выливают на большой бумажный фильтр, вложенный в воронку диаметром 7,5 см, и фильтруют в стакан вместимостью 500 $см^3$. Раствор хранят при температуре от 15 °С до 28 °С в плотно закрытом сосуде (без доступа кислорода) до трех лет.

Допускается применение готового раствора гематоксилина Эрлиха.

8.1.7 Приготовление 1 %-ного раствора эозина (водного и водно-спиртового)

Для приготовления 1 %-ного водного раствора эозина в стакане вместимостью 250 $см^3$ 1 г водорастворимого эозина растворяют в 99 $см^3$ 70 %-ного этилового спирта.

Для приготовления 1 %-ного спиртового раствора эозина в стакане вместимостью 250 $см^3$ 1 г спирторастворимого эозина растворяют в 99 $см^3$ 70 %-ного этилового спирта.

Растворы эозина розового цвета.

Растворы хранят в сосудах с притертыми пробками при температуре от 15 °С до 28 °С — не более шести месяцев.

Водно-спиртовой раствор эозина готовят перед использованием, смешивая раствор водорастворимого эозина и раствор спирторастворимого эозина в соотношении 1:1.

Допускается применение готовых растворов эозина (водного и водно-спиртового).

8.1.8 Приготовление нейтрального формалина с массовой долей формальдегида не менее 36,5 %

Для нейтрализации формалина с массовой долей формальдегида не менее 36,5 % в сосуд с притертой пробкой вместимостью 250 $см^3$ насыпают карбонат кальция (из расчета 10 г карбоната кальция на 100 $см^3$ раствора формалина) и оставляют на 24 ч.

8.1.9 Приготовление раствора нейтрального формалина 1:4

Смешивают нейтральный формалин, приготовленный по 8.1.8, с дистиллированной водой в соотношении объема 1:4. Раствор готовят в конической колбе вместимостью 250 $см^3$.

Раствор хранят в сосуде с притертой пробкой при температуре от 15 °С до 28 °С — не более шести месяцев.

8.1.10 Приготовление раствора нейтрального формалина 1:9

Смешивают нейтральный формалин, приготовленный по 8.1.8, с дистиллированной водой в соотношении объема 1:9. Раствор готовят в конической колбе вместимостью 250 $см^3$.

Раствор хранят в сосуде с притертой пробкой при температуре от 15 °С до 28 °С — не более шести месяцев.

Допускается применение готовых растворов формалина.

8.1.11 Приготовление водного раствора аммиака с массовой долей аммиака 1 %

Для приготовления 200 см^3 раствора с массовой долей аммиака 1 % требуется 8,8 см^3 раствора аммиака с массовой долей 25 % (при температуре 20 °С, плотностью 0,907 г/см3) и 191,2 см^3 дистиллированной воды. Раствор готовят в конической колбе вместимостью 250 см^3.

Раствор хранят в сосуде с притертой пробкой при температуре от 15 °С до 28 °С — не более шести месяцев.

8.1.12 Приготовление 70 %-ного этилового спирта

Для приготовления 1000 см^3 70 %-ного этилового спирта необходимо смешать в конической колбе вместимостью 2000 см^3 97,2 см^3 дистиллированной воды и 729,2 см^3 96 %-ного этилового спирта.

Допускается применение готового раствора.

Хранят в сосуде с притертой пробкой при температуре от 5 °С до 25 °С.

8.1.13 Приготовление раствора Судана

0,3 г сухого красителя Судан III или IV помещают в стакан вместимостью 150 см^3, растворяют в 100 см^3 70 %-ного этилового спирта, приготовленного по 8.1.12, и нагревают на водяной бане до закипания. Кипятят не более 5 мин, затем охлаждают и фильтруют через фильтровальную бумагу. Раствор выдерживают в течение нескольких дней при температуре (37 ± 1) °С не более трех суток.

Раствор хранят в емкости из темного стекла с притертой или завинчивающейся крышкой при температуре от 15 °С до 28 °С — не более шести месяцев.

8.1.14 Приготовление 1 %-ного раствора соляной кислоты

К 977,3 см^3 дистиллированной воды добавляют 22,7 см^3 концентрированной соляной кислоты плотностью 1,19 г/см^3 и перемешивают. При использовании кислоты с другой плотностью объемы следует пересчитывать по общепринятой методике. Раствор готовят в конической колбе вместимостью 2000 см^3.

Раствор хранят в сосуде с притертой пробкой при температуре от 15 °С до 28 °С — не более шести месяцев.

8.1.15 Приготовление раствора Люголя

В 100 см^3 дистиллированной воды сначала растворяют 2 г йодистого калия, а затем 1 г йода. Раствор готовят в конической колбе вместимостью 250 см^3.

Раствор хранят в емкости из темного стекла с притертой или завинчивающейся крышкой при температуре от 15 °С до 28 °С — не более трех лет.

Примечание — Приготовление реактивов и красителей, не приведенных в настоящем стандарте, проводят по общепринятым методикам.

8.2 Подготовка образцов к исследованию

Отобранные образцы (не менее трех) перед исследованием подготавливают в следующей последовательности: фиксация по 8.2.1 или 8.2.2, промывка проточной водой, уплотнение образцов, изготовление срезов, окраска срезов, заключение срезов под покровное стекло.

Допускается приготовление гистологических срезов без предварительной фиксации по ГОСТ 31796.

8.2.1 Фиксация образцов и кусочков

8.2.1.1 Обычной фиксации подвергают образцы, исследование которых проводят не ранее 12 ч после их отбора или которые требуют количественного (морфометрического) анализа.

Для этого отобранные образцы с этикетками помещают в стеклянную банку (колбу) с раствором формалина, приготовленным по 8.1.9, взятым в десятикратном объеме к объему фиксируемых образцов, или с раствором формалина, приготовленным по 8.1.10, взятым в двадцатикратном объеме к объему фиксируемых образцов, и плотно укупоривают. Время фиксации при температуре от 21 °С до 23 °С составляет не менее 24 ч.

8.2.1.2 При проведении ускоренной фиксации из образцов вырезают кусочки, которые помещают в небольшую колбу, заливают четырьмя-пятью объемами раствора формалина, приготовленного по 8.1.10, и подогревают на пламени горелки, не доводя до кипения. При появлении пузырьков газа подогрев прекращают, содержимое осторожно встряхивают и снова подогревают до появления пузырьков газа. Так повторяют три-четыре раза.

8.2.1.3 Фиксированный образец должен быть равномерно уплотненным и иметь одинаковый вид как на внешней поверхности, так и на свежем разрезе.

Допускается хранение образцов или кусочков в формалине.

8.2.2 Промывка образцов и кусочков

Зафиксированные образцы (или кусочки при ускоренной фиксации) помещают в колбу или стакан и через вставленную стеклянную воронку промывают холодной водой в течение не менее 15 мин. Если материал достаточно плотный, срезы изготавливают на замораживающем микротоме сразу же после промывки зафиксированного образца (или кусочка при ускоренной фиксации).

8.2.3 Уплотнение образцов и кусочков

Для получения срезов из образцов или кусочков, неустойчиво удерживающих форму, их предварительно пропитывают в желатине. Перед уплотнением из образцов, зафиксированных по 8.2.1.1, вырезают кусочки размером не менее 15 × 15 × 4 мм и промывают водой.

Промытые кусочки пропитывают 12,5 %-ным раствором желатина, взятом в пятикратном объеме, в течение 6 ч, потом 25 %-ным раствором желатина, взятом в пятикратном объеме, не менее 12 ч в термостате при температуре (37 ± 1) °С. Затем кусочки раскладывают в чашки Петри, заливают их свежим 25 %-ным раствором желатина и быстро охлаждают в холодильнике при температуре (5 ± 1) °С. После охлаждения кусочки уплотняют в растворе формалина, приготовленном по 8.1.9 или 8.1.10, взятом в восьмикратном объеме, в течение 12 ч. Фиксация проводится в стеклянной банке (колбе). Перед резкой на микротоме кусочки промывают в соответствии с 8.2.2.

Допускается в отдельных случаях хранение кусочков в формалине, приготовленном по 8.1.10.

8.2.4 Изготовление срезов

Из каждого фиксированного образца вырезают кусочек размером около 15 × 15 × 4 мм. На замораживающем микротоме из каждого кусочка изготавливают не менее двух срезов толщиной от 10 до 30 мкм. Общее количество срезов должно быть не менее шести.

Срез с ножа микротома накладывают сразу на предметное стекло и разглаживают мягкой кисточкой, или с помощью тонкой кисточки срезы переносят в кристаллизационную чашку или чашку Петри с водопроводной водой, под неповрежденный срез быстро подводят предметное стекло. Срез, удерживая препаровальной иглой, извлекают из воды на середину необработанного предметного стекла. При недостаточной фиксации срезов на стекле рекомендуется использовать стекло, обработанное яичным белком с глицерином по 8.1.1.

Допускается применение предметных стекол с адгезивным покрытием или обработка стекол готовой адгезивной жидкостью.

8.2.5 Окрашивание срезов

Общее количество окрашенных срезов должно быть не менее шести (не менее пяти срезов окрашивают общим методом окраски — гематоксилин-эозином и не менее одного среза раствором Люголя для выявления крахмала и муки). Окрашивание раствором Судана проводится в случаях затруднения в идентификации жира.

8.2.5.1 Окрашивание срезов гематоксилин-эозином (общая окраска)

Срезы окрашивают квасцовым гематоксилином Эрлиха в течение 3-4 мин и промывают 2 мин в воде. Для удаления избытка гематоксилина срезы опускают в 1 %-ный раствор соляной кислоты (солянокислая вода) до появления розовой окраски, затем в раствор аммиака, приготовленного по 8.1.11, до появления синего окрашивания и промывают водой в течение 2 мин. Докрашивают срезы 1 %-ным водно-спиртовым раствором эозина или 1 %-ным водным раствором эозина в течение 1 мин и ополаскивают водопроводной водой. После этого срезы заключают под покровное стекло.

Требования к результатам окраски: в животных тканях ядра клеток — темно-синие, цитоплазма красных тонов различной интенсивности и оттенков. В растительных тканях выделяются клеточные оболочки различных тонов, цитоплазма светлая.

8.2.5.2 Окрашивание срезов раствором Судана III, IV

Срезы выдерживают в 70 %-ном этиловом спирте в течение 0,5—1 мин. После этого помещают в раствор Судана на 25 мин. Затем ополаскивают в 70 %-ном этиловом спирте от 1 до 5 с. Окрашенные таким образом срезы докрашивают гематоксилин-эозином в соответствии с 8.2.5.1.

Требования к результатам окраски: жир — оранжево-красного цвета, ядра клеток — синие, цитоплазма — красных тонов различной интенсивности и оттенков.

8.2.5.3 Окрашивание раствором Люголя

На срезы, фиксированные на предметных стеклах, наносят на 1 мин несколько капель раствора Люголя, ополаскивают водой и сразу же исследуют под световым микроскопом. Препараты не заключают под покровное стекло. Хранят не более 10 дней.

Требования к результатам окраски: зерна крахмала и частицы муки сине-черного или буро-черного цвета.

8.2.6 Заключение срезов под покровное стекло

На окрашенный срез наносят глицерин-желатин, приготовленный по 8.1.5, и накрывают покровным стеклом.

9 Проведение исследования и обработка результатов

9.1 Приготовленные гистологические препараты рассматривают под любым световым микроскопом. Сначала используют обзорный план-объектив — 10-кратный или меньше, а затем объективы с большим увеличением — до 60-кратного. Окуляры применяют с 10- или 15-кратным увеличением.

9.2 Для получения достоверных результатов исследуют не менее чем по два среза из кусочков, отобранных от каждого образца.

9.3 Проведение качественной оценки анализируемой продукции проводят в следующей последовательности:

- оценивают наличие и состояние скелетной мускулатуры, жировой ткани и элементов соединительной ткани. При этом учитывают особенности микроструктуры тканевых элементов, а также степень их измельчения и равномерность распределения по всей массе образца;
- устанавливают наличие в анализируемой продукции других видов мышечной ткани — сердечной и гладкой. Скелетную мускулатуру млекопитающих и птицы дифференцируют на основании локализации клеточных ядер (в мышечных волокнах млекопитающих ядра имеют периферическое расположение, в мышечных волокнах птицы ядра имеют не только периферическое, но и центральное расположение);
- устанавливают присутствие покровных эпителиальных структур, плотной соединительной ткани, субпродуктов, мяса птицы механической обвалки (наличие костной, хрящевой ткани и кожи птиц);
- на срезах, окрашенных раствором Люголя, проводят обнаружение присутствия крахмала и муки.

Выявление и идентификацию растительных ингредиентов проводят на тех же срезах, что и для анализа животных ингредиентов. Среди растительных ингредиентов могут встречаться ингредиенты, не идентифицируемые гистологически.

9.4 Идентификацию мясных ингредиентов проводят на основании их микроструктурных особенностей с помощью рисунков А.1—А. 17 (приложение А).

Идентификацию животных соединительнотканных белков проводят на основании их микроструктурных особенностей с помощью рисунков А.18—А.20 (приложение А).

Идентификацию белков крови альбумина и гемоглобина проводят на основании их микроструктурных особенностей с помощью таблицы 2 и рисунков А.21—А.25 (приложение А).

Таблица 2 — Характеристики продуктов переработки крови

Наименование показателя	Характеристика показателя	
	Альбумин	Гемоглобин
Форма частиц	Частицы округлой формы, толстостенные частицы с множественными пустотами внутри и/или тонкостенные частицы с полостью внутри	Частицы округлой формы с гомогенной стенкой и крупной полостью в центре
Размер	Диаметр нативных частиц от 15 до 120 мкм	Диаметр нативных частиц от 10 до 80 мкм
Цвет частиц при окраске гематоксилин-эозином	Частицы светло-розового цвета	Частицы темно-красного цвета
Цвет частиц при окраске раствором Люголя	Отсутствует	Светло-коричневый цвет

9.5 Идентификацию растительных углеводных ингредиентов проводят на основании их морфологических особенностей с помощью таблицы 3 и рисунков Б.1—Б.38 (приложение Б).

Таблица 3 — Характеристики растительных ингредиентов углеводной природы

Наименование показателя	Характеристика показателя							
	Крахмалосодержащие ингридиенты		Красный рисовый	Нерастворимые пищевые волокна (целлюлоза, клетчатка)	Каррагинан		Камеди гуара и рожкового дерева	Приправы и пряности
	Крахмал	Мука			полуочищенный	очищенный		
Форма частиц	Частицы различной формы в зависимости от вида крахмала	Округлые частицы объединены в крупные агрегаты	Округлые и бесформенные частицы объединены в крупные агрегаты, встречаются отдельные мелкие зернистые частицы	Частицы различной формы (цилиндрической, округлой с мелкозернистой структурой, волокнистой), встречаются структуры неопределенной формы. Форма частиц зависит от вида клетчатки	Частицы имеют неправильную форму округлой «кляксы», неоднородны	Частицы неправильной формы, более однородны	Отдельно лежащие растительные клетки или группы клеток. Каждая клетка окружена четко видимым неокрашиваемым цитоплазматическим пространством	Частицы чаще неправильной формы, расположены единично. Форма клеток зависит от вида пряности
Размер частиц	Нативный — от 3 до 5 мкм; гидратированный — до 100 мкм	В соответствии с помолом	В соответствии с помолом	Длина от 5 до 350 мкм, ширина от 1 до 150 мкм	От 60 до 140 мкм		Размер одной клетки — от 5 до 15 мкм	От 5 до 200 мкм
Цвет частиц при окраске раствором Люголя	Черно-синие частицы		Черно-синие частицы	Нет окраски, кроме яблочной клетчатки и микрокристаллической целлюлозы (темно-синий цвет)	Возможна окраска в темно-коричневый цвет		Нет окраски	Возможна окраска в темно-коричневый цвет
Цвет частиц при окраске гематоксилин-эозином	Нет окраски		Частицы окрашиваются в красный цвет	Нет окраски, кроме клетчатки подорожника (сероватый цвет) и микрокристаллической целлюлозы (розоватый с фиолетовым оттенком)	Лилово-сиреневые стеклоподобные конгломераты, включающие в себя выраженную неоднородность, сотоподобную структуру	Лилово-сиреневые стеклоподобные структуры. Неоднородность выражается только в разной плотности окраски	Клетка с округлым компактным эозинофильным веществом в центре, окруженное широким неокрашиваемым светлым цитоплазматическим пространством	Соответствует структуре клеток листа, коры или плода использованного пряно-ароматического растения

9.6 Идентификацию растительных белковых ингредиентов проводят на основании их морфологических особенностей с помощью таблицы 4 и рисунков В.1—В.9 (приложение В).

Таблица 4 — Характеристики растительных ингредиентов белковой природы

Наименование показателя	Характеристика показателя				
	Соевые белковые продукты				Горох
	Соевый изолированный белок	Соевый концентрированный белок	Текстурированный соевый белковый продукт	Соевая мука	
Форма частиц	Округлые частицы с отверстиями внутри; форма бублика, гантели или цветка	Частицы состоят из клеток цилиндрических (продольный срез) или округлых (поперечный срез), окруженных целлюлозной оболочкой	Включает волокнистый компонент — тонкие рыхлые пучки волокон и узкие цилиндрические клетки, собранные в стопки	Частицы могут включать несколько овальных и/или овально-цилиндрических клеток или комплексы, включающие до нескольких десятков данных клеток	Округлые или овальные частицы гороха, внутри зерна крахмала
Размер частиц	5 — 120 мкм	15 — 105 мкм	50 мкм — 5 мм	Размер округлых клеток 17—20 мкм, овально-цилиндрических 17 × 66 мкм. Размеры клеточных комплексов 35—350 мкм	10 мкм — 3 мм
Фрагменты оболочки боба сои	Отсутствуют	Присутствуют	Присутствуют	Присутствуют	Отсутствуют
Цвет частиц при окраске гематоксилин-эозином	Частицы окрашиваются в темно-розовый цвет	Частицы окрашиваются в оттенки красного (от темно-розового до ярко-красного) цвета, окружены узким ровным неокрашиваемым просветом — целлюлозной оболочкой	Красные или сиреневые пучки волокон и неокрашиваемые клетки целлюлозной оболочки боба сои	Частицы окрашиваются неравномерно в различные оттенки фиолетового цвета	Белковый компонент окрашивается эозином в оранжевый цвет, между ним неокрашенные частицы крахмала

9.7 Одновременно с качественной оценкой состава образца может возникнуть необходимость провести полуколичественную оценку того или иного ингредиента. Для этого следует использовать либо окуляр-микрометр, либо прилагаемые к световым микроскопам специальные окулярные вставки с нанесенной на них решеткой, либо систему компьютерного анализа изображения с программным обеспечением, адаптированным для проведения морфометрического анализа.

В соответствии с принципами полуколичественной оценки по ГОСТ 19496 применяют следующие оценочные классы встречаемости:

- преимущественно — когда данный ингредиент является преобладающим во всем объеме исследуемой пробы;
- в достаточном количестве — когда данный ингредиент составляет в образце больше половины его объема;

- в среднем количестве — когда данный ингредиент занимает в анализируемом образце около половины объема;

- в умеренном количестве — когда данный ингредиент составляет в образце меньше половины его объема;

- в незначительном количестве — когда данный ингредиент равномерно распределен хотя бы в незначительном количестве в каждом срезе образца;

- в отдельных случаях — если данный ингредиент выявляется в единичных полях зрения или срезах образца.

9.8 На основании данных, полученных в результате гистологического исследования, выявляют входящие в состав продукции ингредиенты, проводят их качественную идентификацию и делают заключение о соответствии фактического состава исследуемой продукции указанному в действующей документации или маркировке.

9.9 После проведения исследования препараты с окраской срезов гематоксилином и эозином хранят при комнатной температуре в течение трех лет. Хранение препаратов с окраской срезов раствором Люголя осуществляют по 8.2.5.3. Хранение препаратов с окраской срезов раствором Судана не требуется.

10 Контроль качества испытаний (исследований)

В ходе контроля качества проводится оценка сопоставимости полученных результатов идентификации гистологическим методом.

10.1 Контроль сопоставимости результатов исследований выявленного ингредиента при сохранении факторов (время, оператор, условия исследований) проводится с использованием идентично подготовленных однородных проб. При этом методология исследований проводится по 8.2 и 9.1—9.9.

10.2 Контроль сопоставимости результатов исследований выявленного ингредиента при изменении одного из факторов (время, оператор, условия исследований) проводится с применением специально подготовленных образцов (процедура приведена в приложении Г), а также с использованием баз данных гистологии.

10.3 Контроль качества выполняемых исследований может быть проведен с использованием специально подготовленных проб.

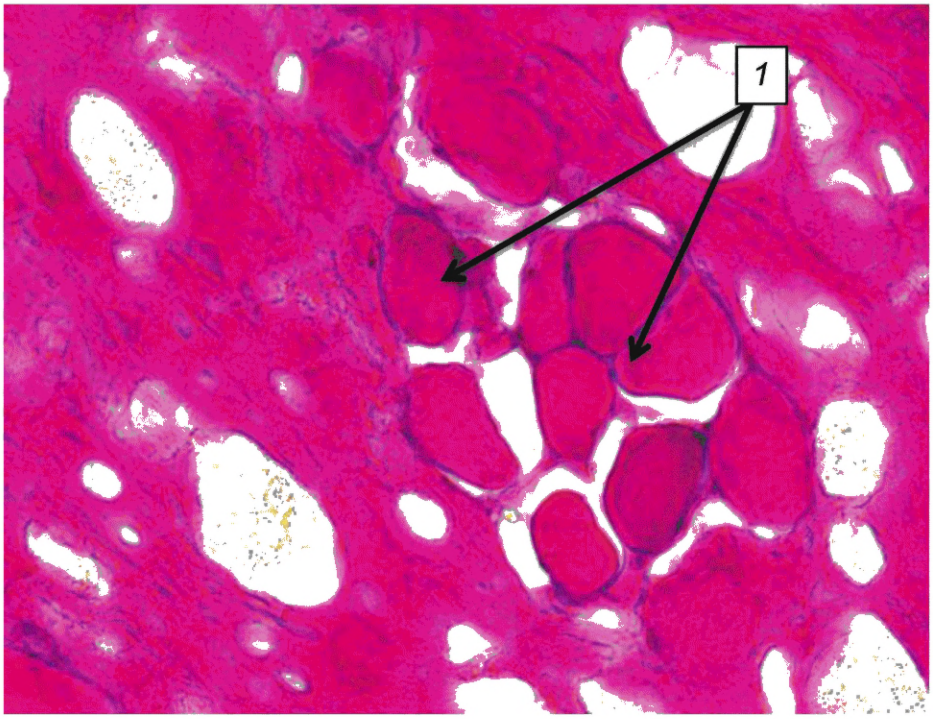
В качестве образцов для контроля могут быть использованы рабочие пробы продукции (например, мясной фарш), в которых не обнаружены посторонние включения. В качестве добавки используют препараты, применяемые в пищевой промышленности в качестве функционально-технологических ингредиентов.

Процедуру приготовления гистологических препаратов см. в приложении Г.

10.4 Периодичность проводимого контроля качества устанавливается лабораторией в соответствии с графиком, принятым системой менеджмента (с целью соответствия проводимых исследований ГОСТ ISO/IEC 17025).

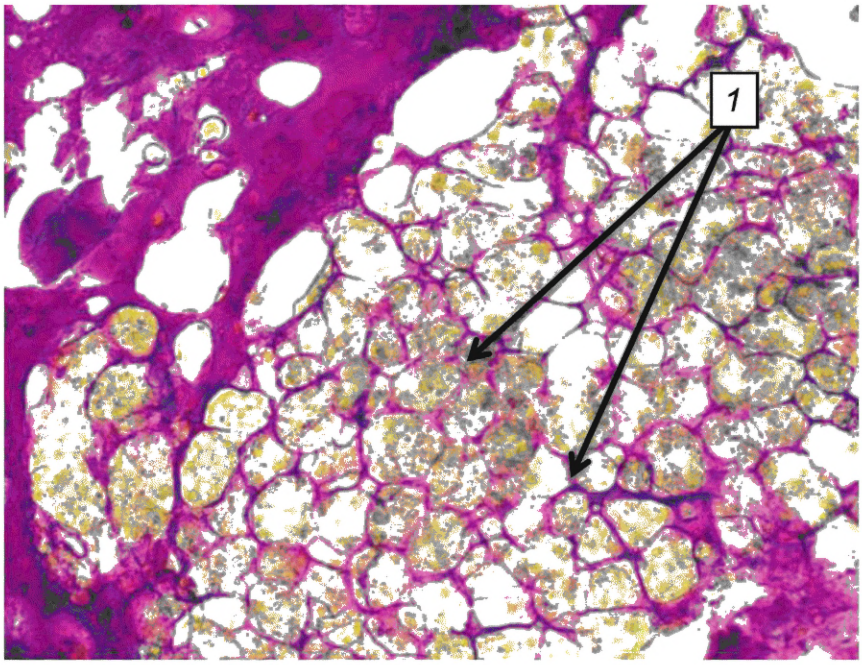
Приложение А
(справочное)

Микроструктура мясной продукции, содержащей ингредиенты животного происхождения



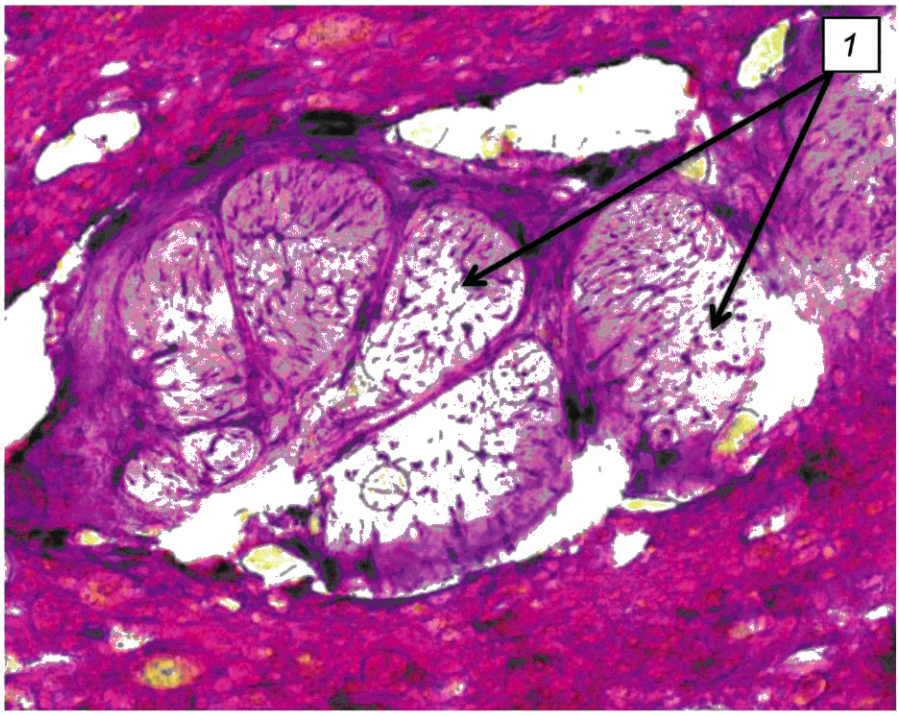
1 — поперечный разрез мышечных волокон

Рисунок А.1 — Микроструктура мясной продукции, содержащей скелетную мышечную ткань (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 10-кратным увеличением



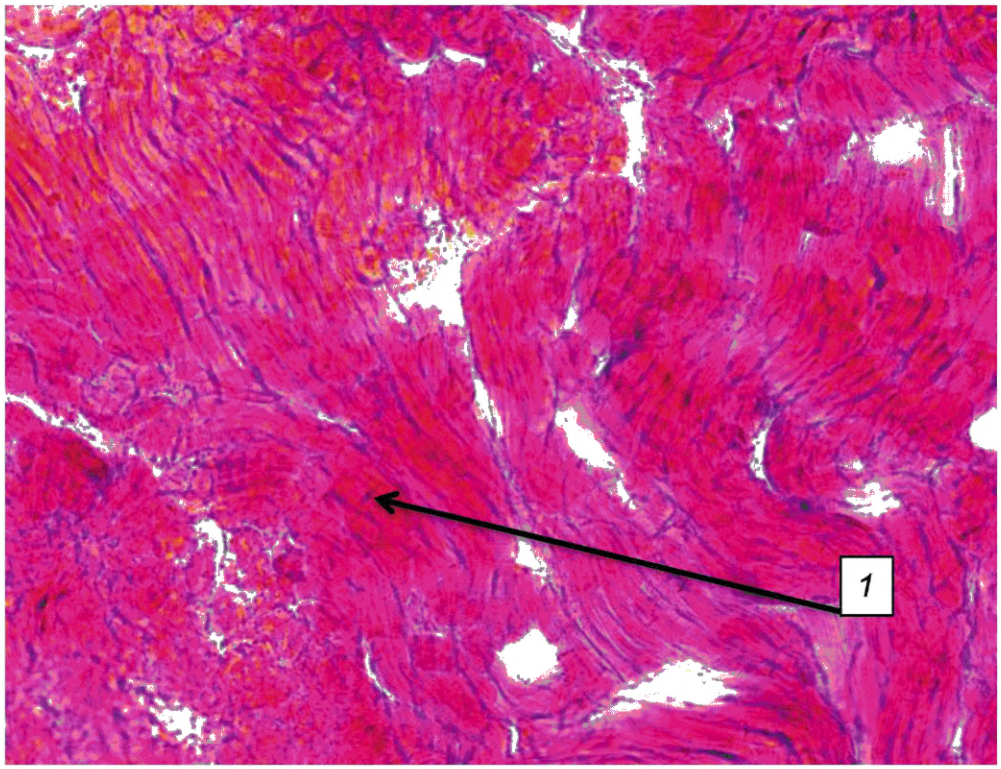
1 — частица жировой ткани

Рисунок А.2 — Микроструктура мясной продукции, содержащей жировую ткань (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 10-кратным увеличением



1 — частица соединительной ткани

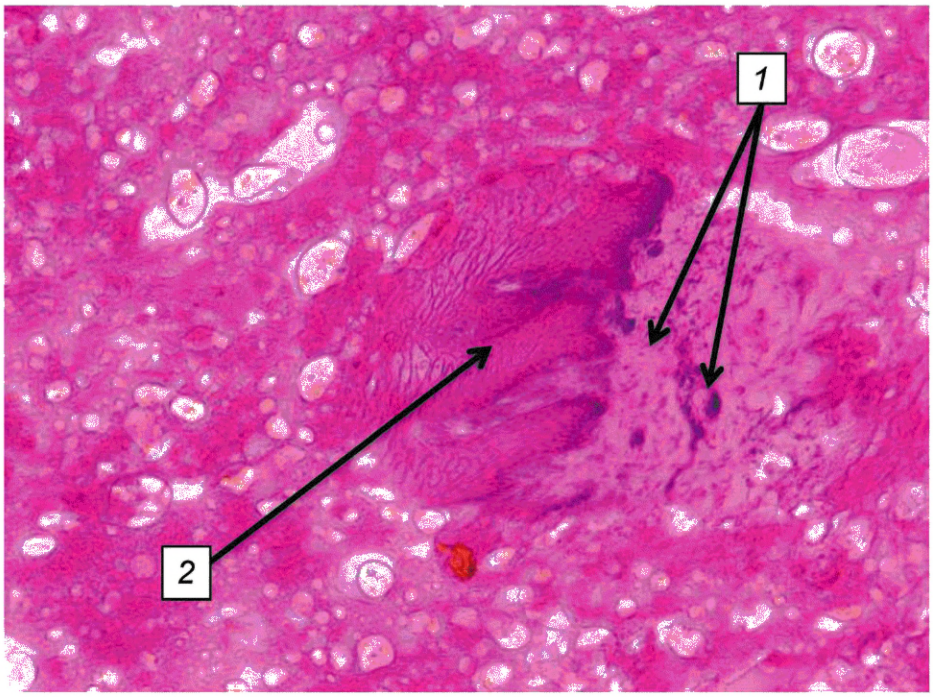
Рисунок А.3 — Микроструктура мясной продукции, содержащей соединительную ткань (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 10-кратным увеличением



Примечание — Сердечная поперечно-полосатая мышечная ткань сформирована клетками (кардиоцитами), ядра в центре клеток зачастую не сохранены. Характерно наличие вставочных дисков — граница между кардиоцитами.

1 — вставочный диск сердечной ткани

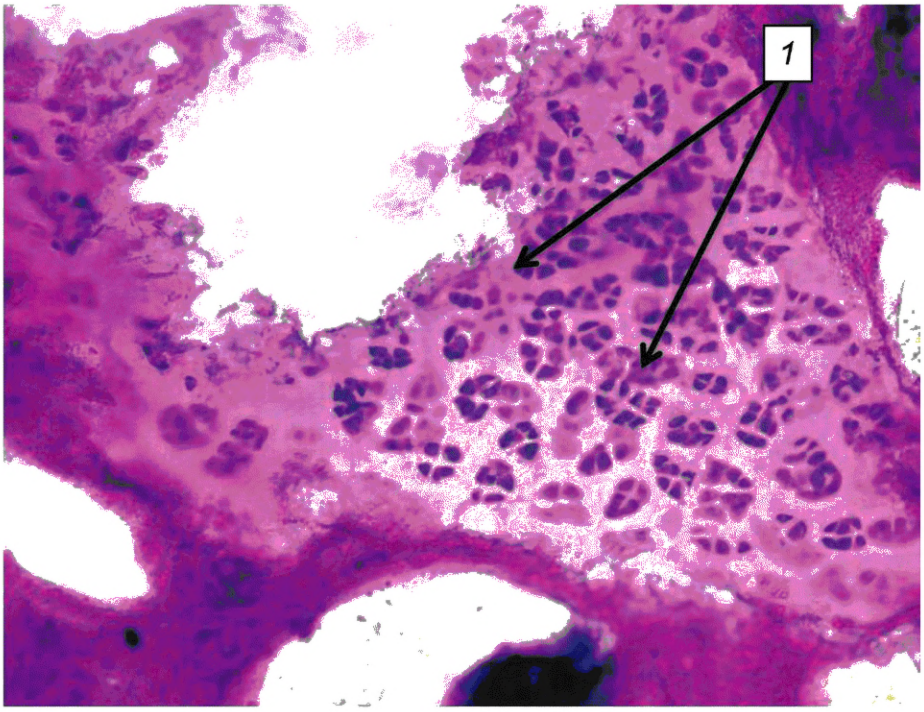
Рисунок А.4 — Микроструктура мясной продукции, содержащей сердечную ткань (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



Примечание — Соединительнотканный слой частиц — толстый. Наиболее часто в продукции встречаются частицы свиной шкурки неопределенной формы. Часто встречаются частицы с утраченным эпителиальным слоем.

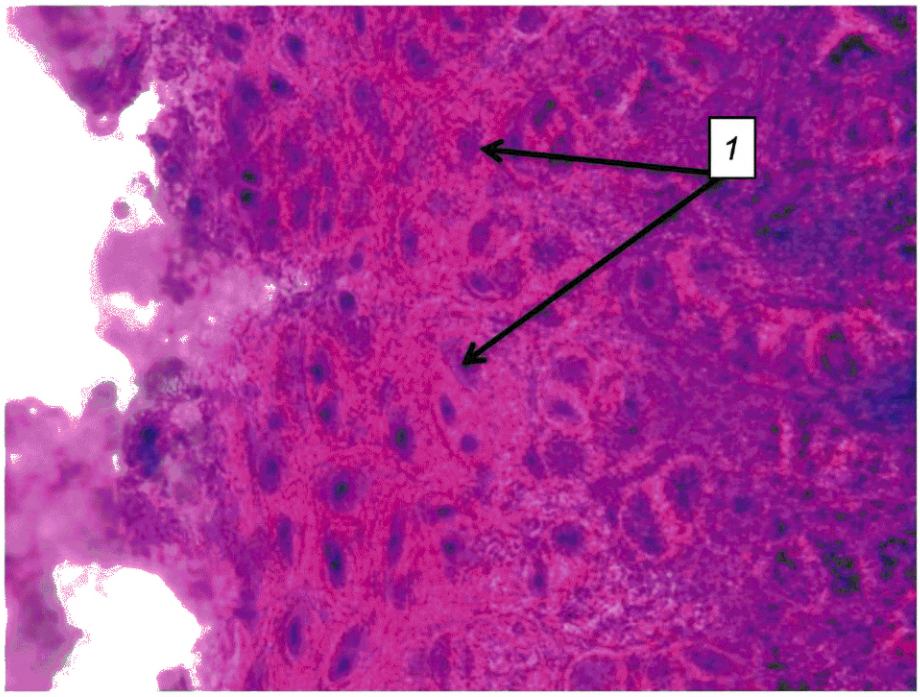
1 — частица свиной шкурки; *2* — многослойный ороговевающий эпителий

Рисунок А.5 — Микроструктура мясной продукции, содержащей свиную шкурку (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



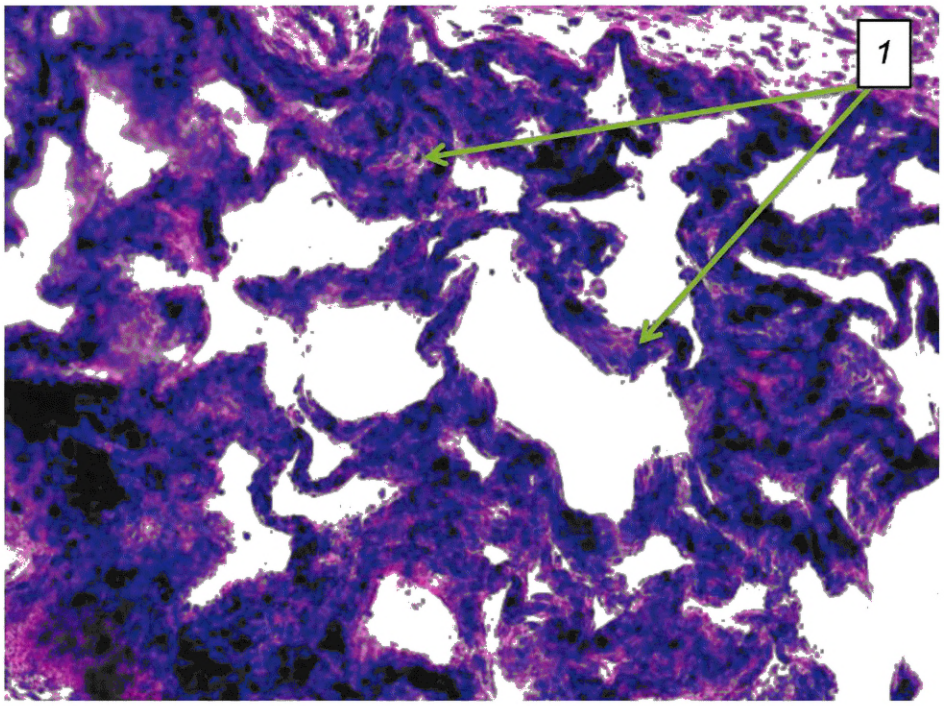
1 — частица гиалинового хряща

Рисунок А.6 — Микроструктура мясной продукции, содержащей гиалиновый хрящ (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



1 — частица эластического хряща

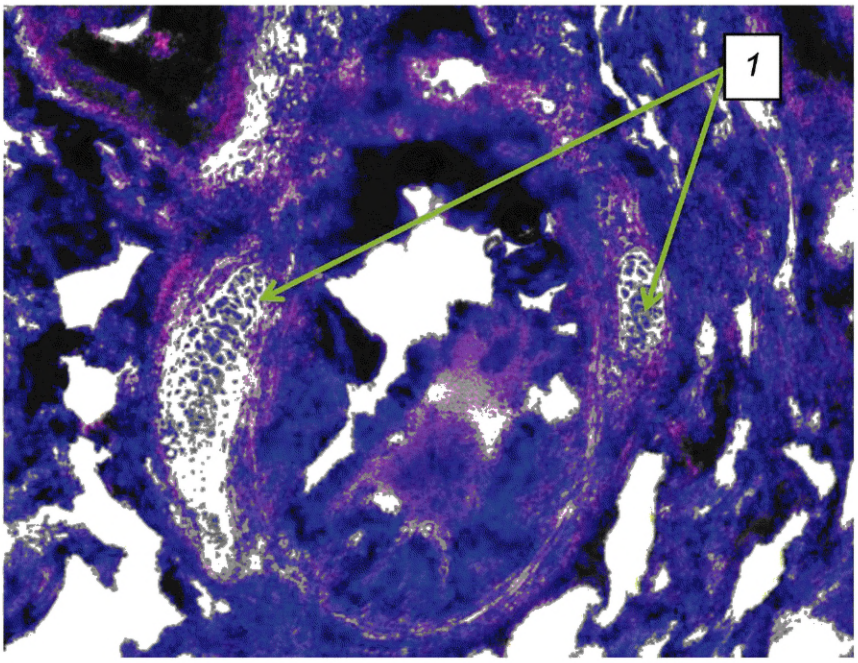
Рисунок А.7 — Микроструктура мясной продукции, содержащей эластический хрящ (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



Примечание — Паренхима легкого состоит из альвеол с признаками деструкции клеточных составляющих, характеризуется высокой степенью восприятия гистологических красителей.

1 — паренхима легкого

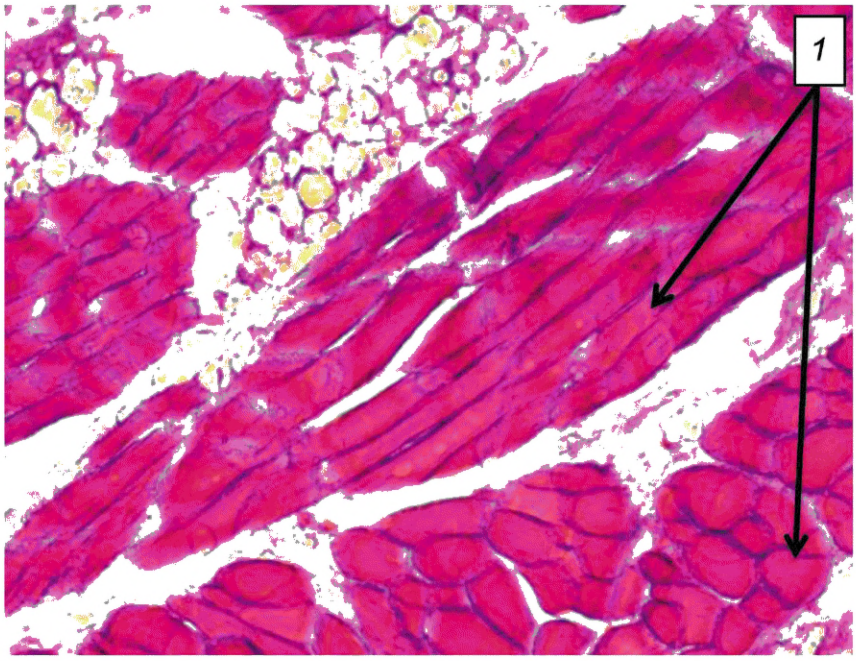
Рисунок А.8 — Микроструктура мясной продукции, содержащей паренхиму легкого (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



Примечание — Хрящевые кольца бронха почти полностью сохраняются после технологических воздействий.

1 — хрящевые кольца бронха

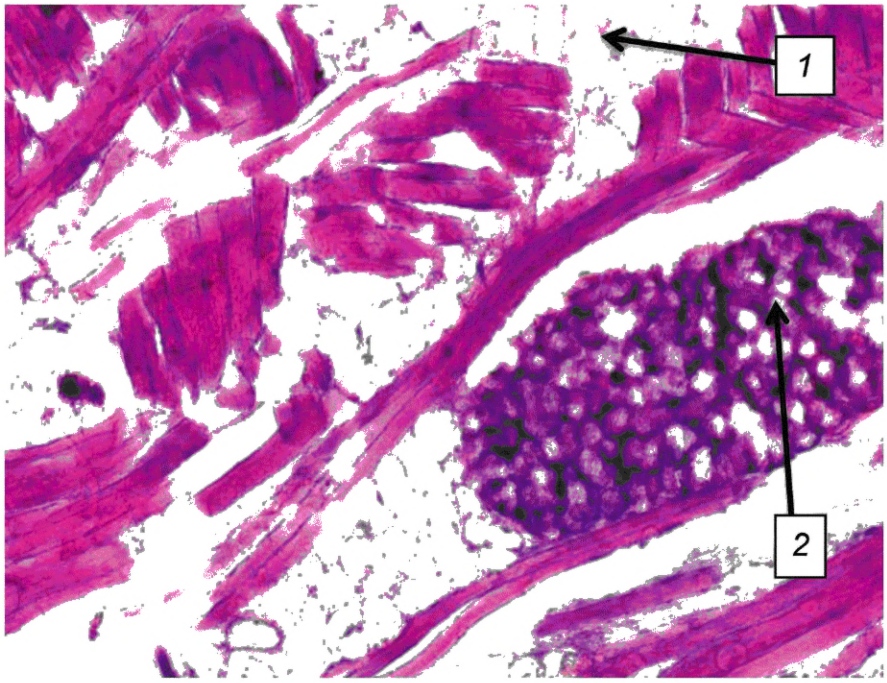
Рисунок А.9 — Микроструктура мясной продукции, содержащей ткань легкого (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



Примечание — Поперечно-полосатые скелетные мышечные волокна проходят в трех взаимно перпендикулярных направлениях: спереди назад, справа налево, сверху вниз. Во фрагментах языка встречаются слюнные железы, скопления жировых клеток, часто локализующиеся в соединительнотканных прослойках между поперечно-полосатыми мышечными волокнами.

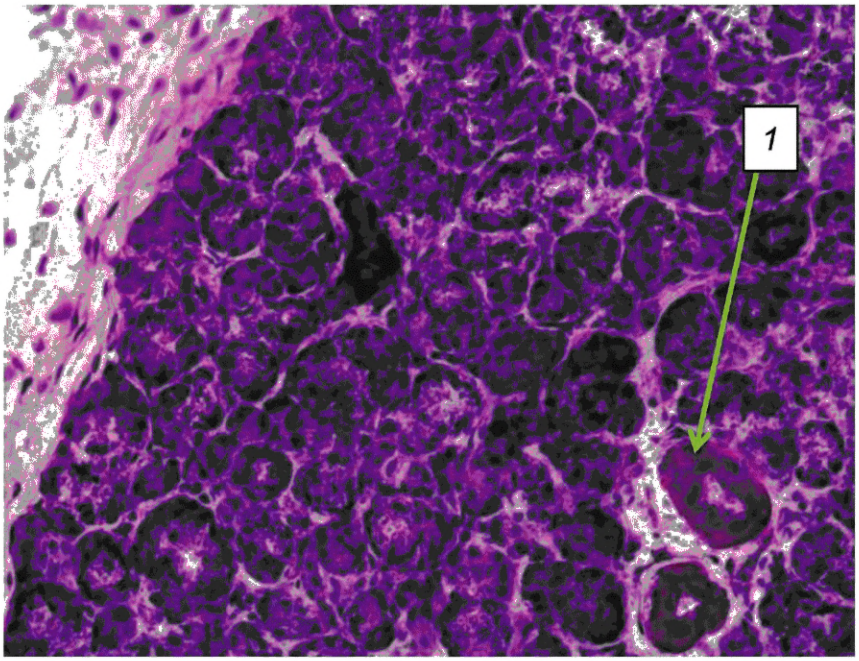
1 — разнонаправленные мышечные волокна языка

Рисунок А.10 — Микроструктура мясной продукции, содержащей язык (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



1 — скопления жировых клеток языка; *2* — слюнная железа

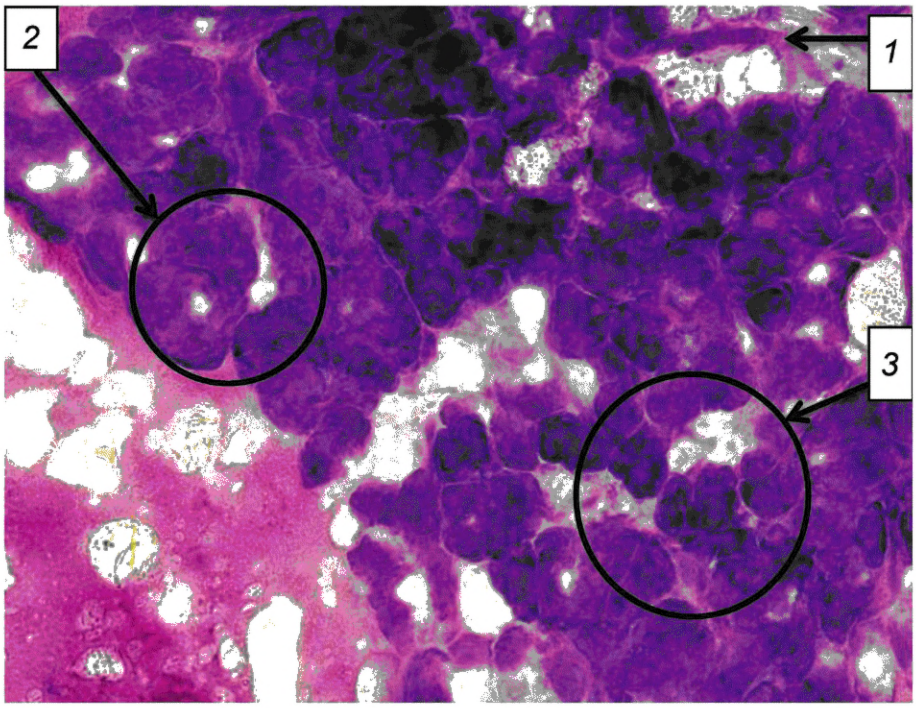
Рисунок А.11 — Микроструктура мясной продукции, содержащей язык (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



Примечание — Строма состоит из прослоек рыхлой соединительной ткани, которые делят железу на дольки. Паренхима слюнной железы состоит из секреторных отделов [представлены клетками (мукоциты, сероциты)], среди которых могут встречаться внутридольковые выводные протоки.

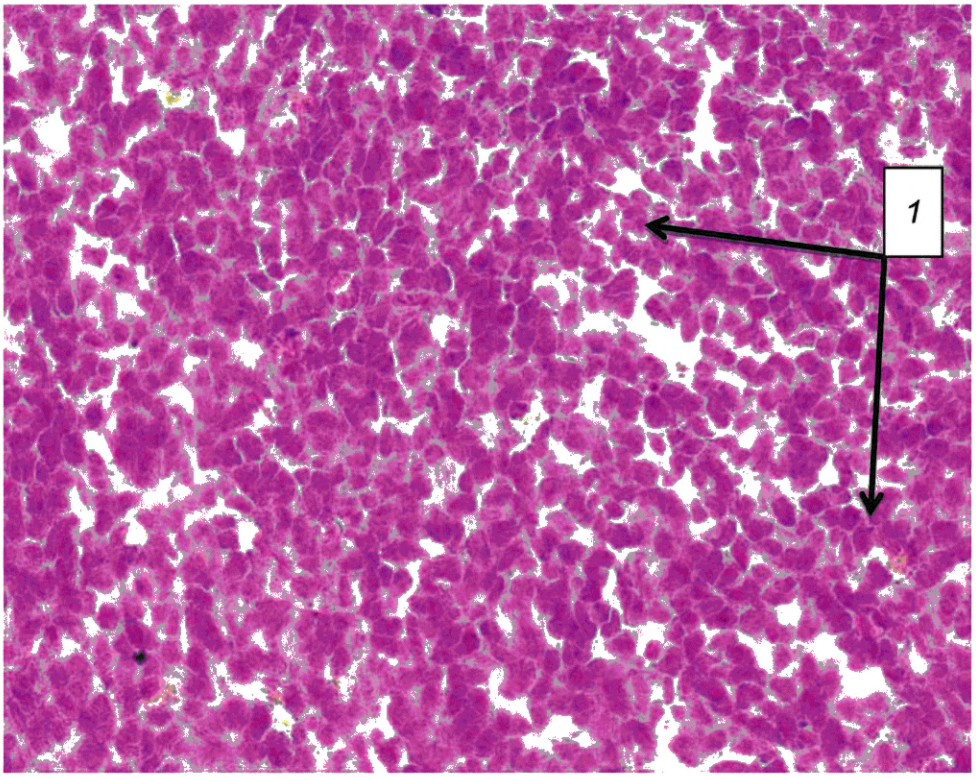
1 — междольковый выводной проток слюнной железы

Рисунок А.12 — Микроструктура мясной продукции, содержащей слюнные железы (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



1 — строма слюнной железы; *2* — секреторный отдел слюнной железы; *3* — долька слюнной железы

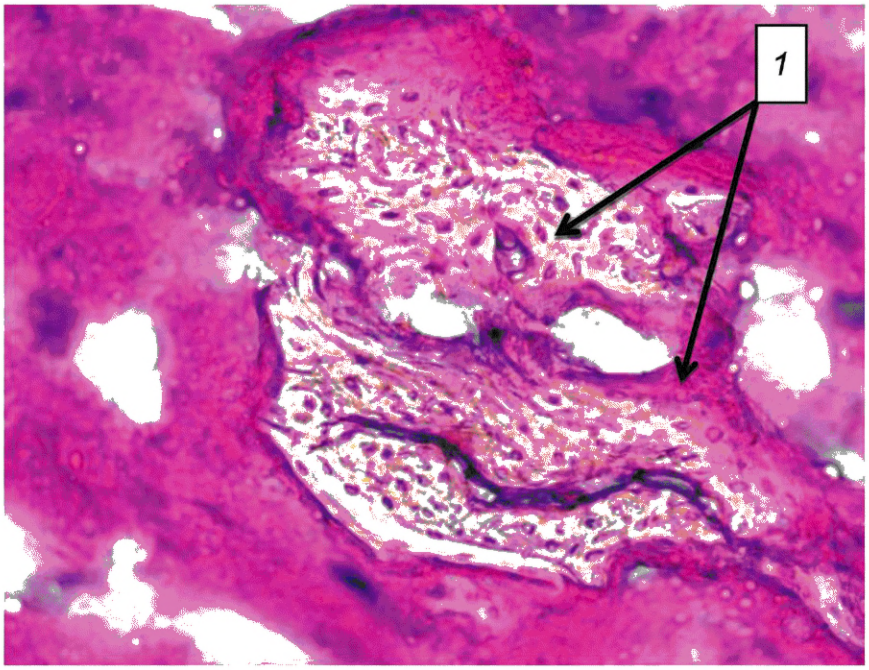
Рисунок А.13 — Микроструктура мясной продукции, содержащей слюнные железы (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



Примечание — Характерными являются клетки — гепатоциты, которые имеют многогранную, близкую к округлой форму, с центрально расположенным крупным круглым ядром.

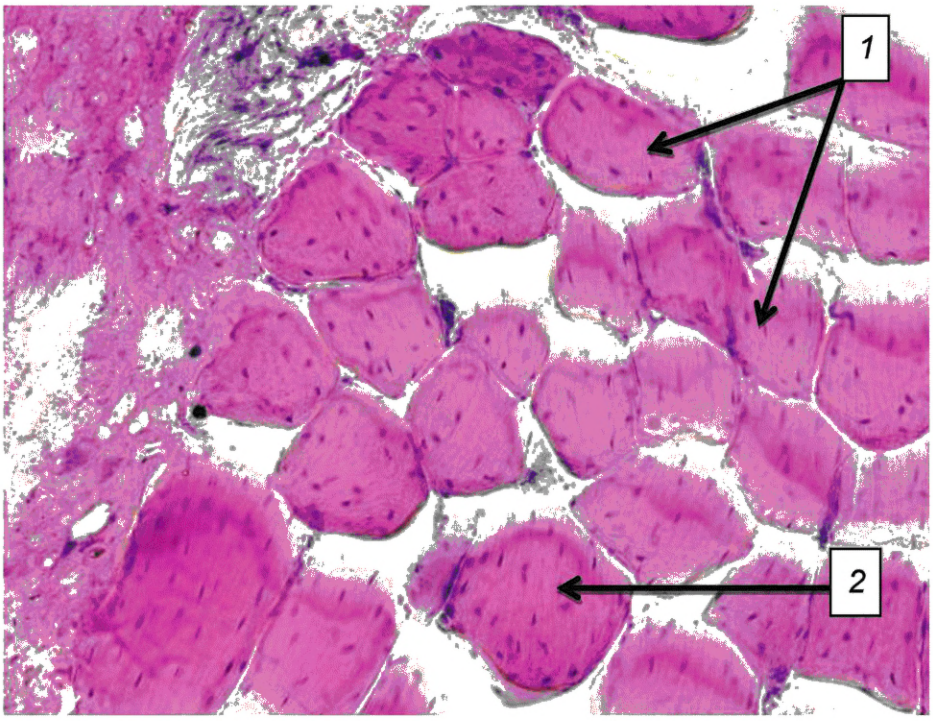
1 — частица печени

Рисунок А.14 — Микроструктура модельной фаршевой системы, содержащей частицы печени (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



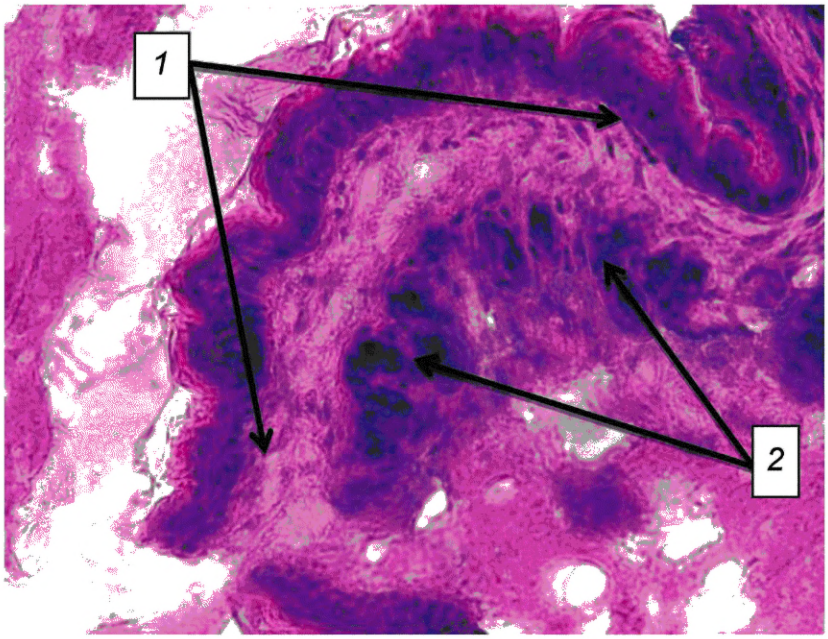
1 — частица костной ткани

Рисунок А.15— Микроструктура мясной продукции, содержащей костную ткань (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



1 — частица мышечной ткани птиц; *2* — ядра мышечных волокон

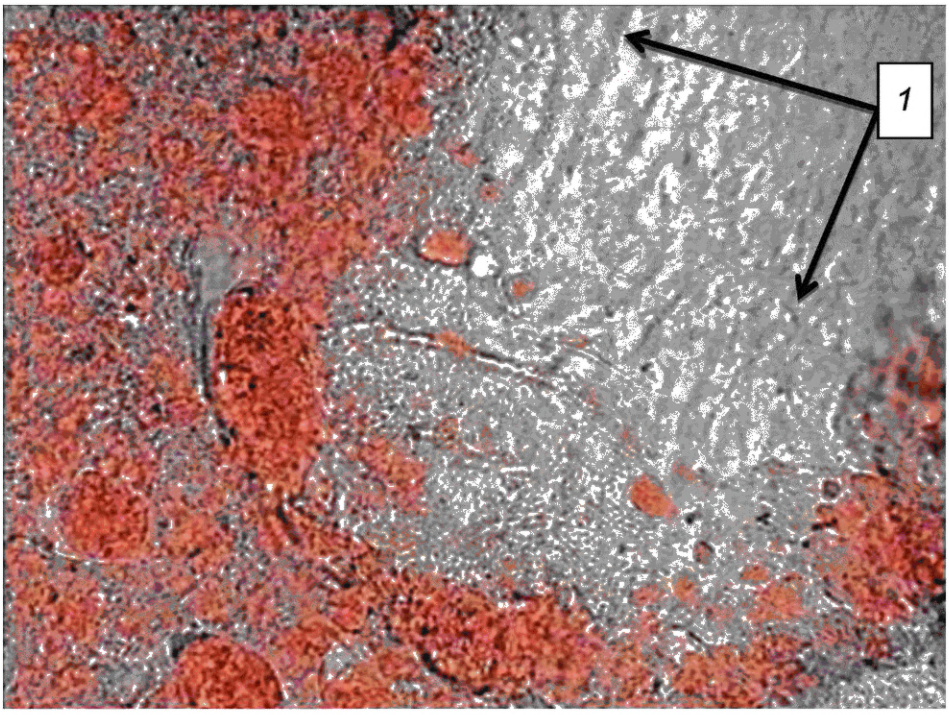
Рисунок А.16 — Микроструктура мясной продукции, содержащей мясо птицы (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



Примечание — Соединительнотканный слой тонкий с большим количеством кожных желез. Наиболее часто в продукции встречаются частицы кожи птиц длинные и узкие по форме.

1 — частица кожи птиц; *2* — кожные железы

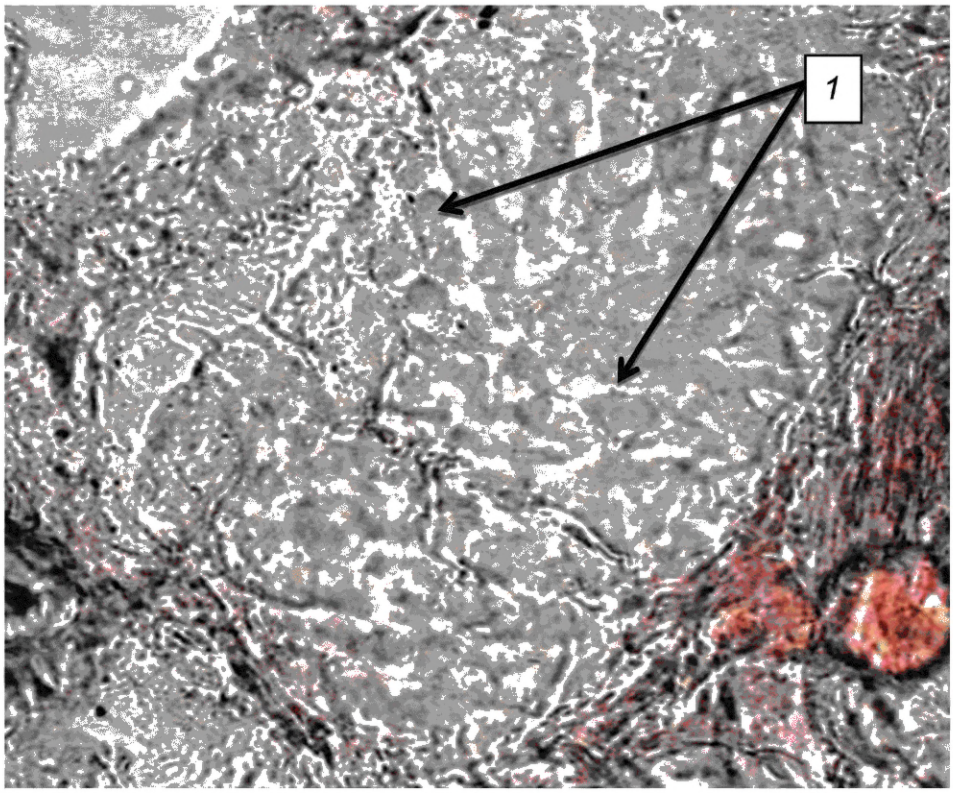
Рисунок А.17 — Микроструктура мясной продукции, содержащей кожу птиц (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 40-кратным увеличением



Примечание — Набухшие и слипшиеся пучки коллагеновых волокон серого цвета.

1 — пучки коллагеновых волокон

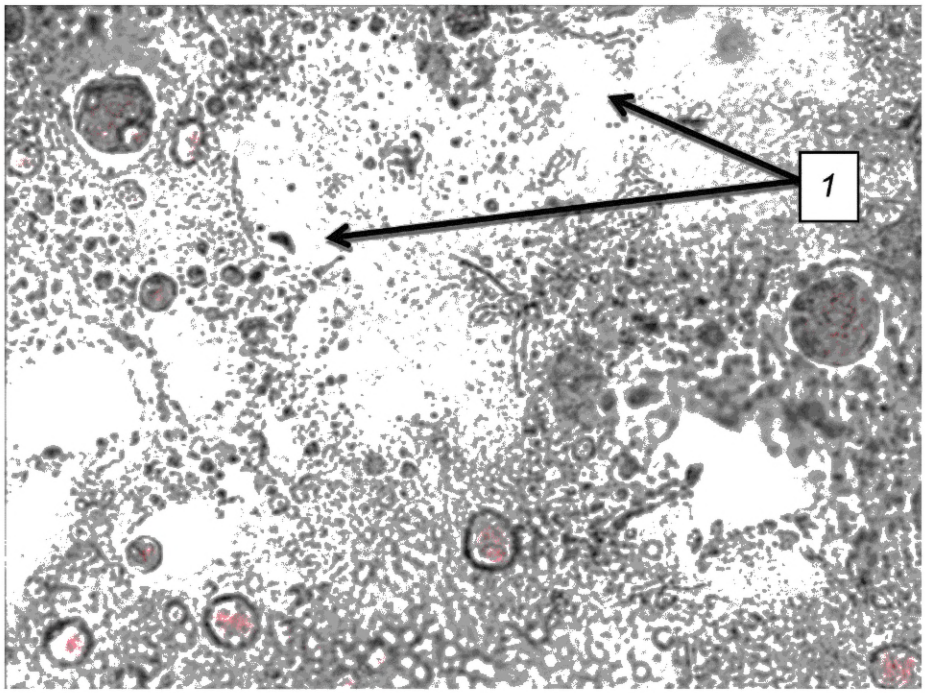
Рисунок А.18 — Микроструктура мясной продукции, содержащей животный соединительнотканный белок (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



Примечание — Набухшие и слипшиеся пучки коллагеновых волокон без упорядоченного расположения серого цвета.

1 — пучки коллагеновых волокон

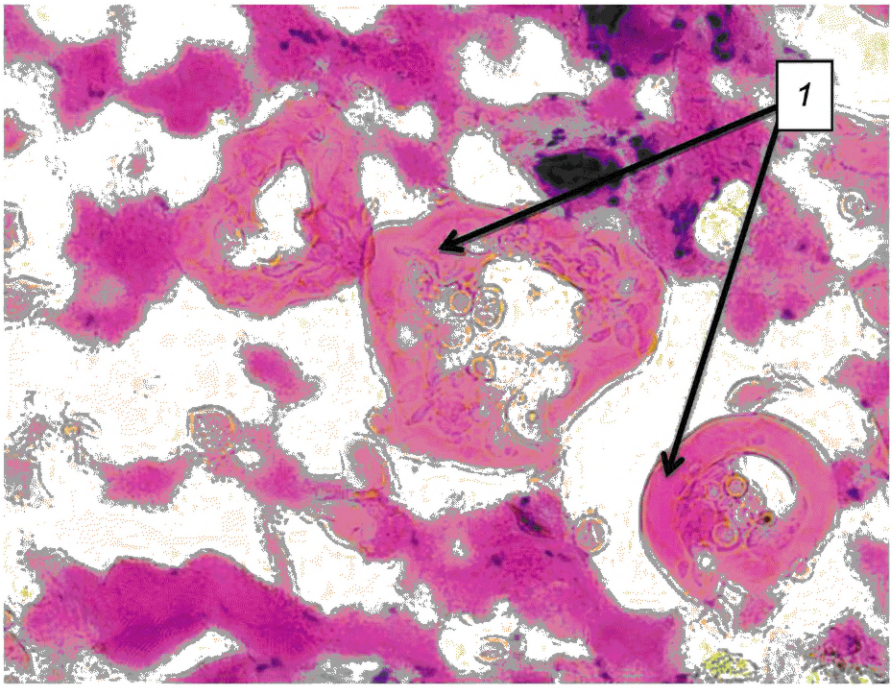
Рисунок А.19 — Микроструктура мясной продукции, содержащей животный соединительнотканный белок (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



Примечание — Гомогенная, однородная структура с наличием фрагментов эластических волокон. Окраска отсутствует.

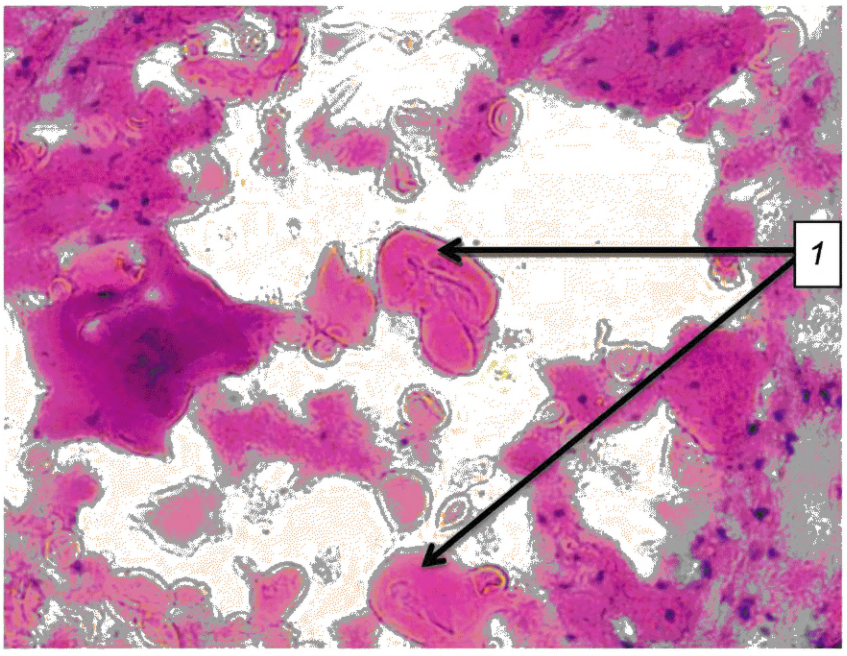
1 — фрагмент эластических волокон

Рисунок А.20 — Микроструктура мясной продукции, содержащей животный соединительнотканный белок (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



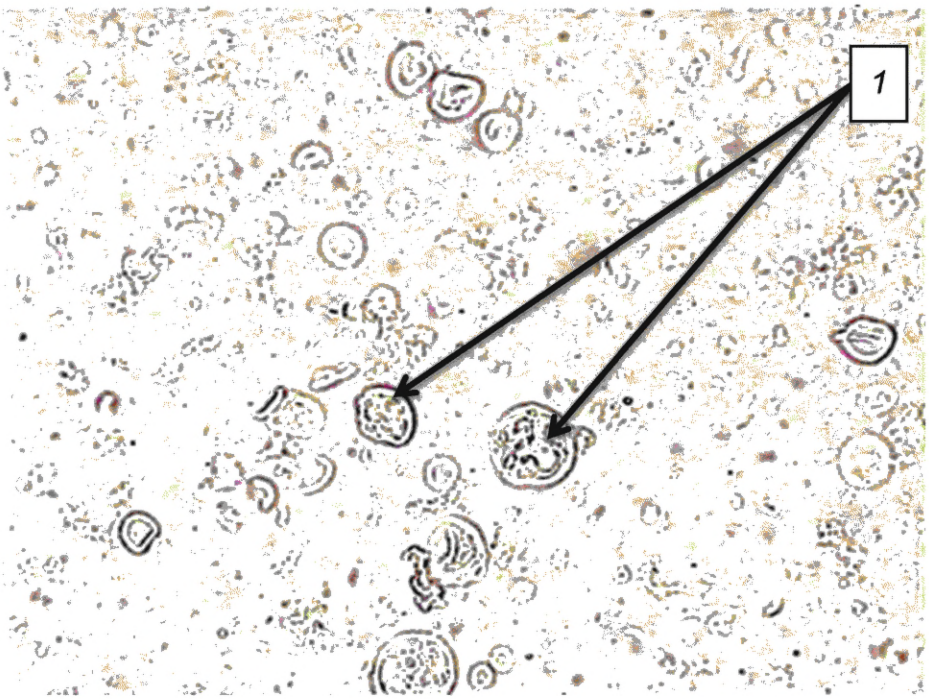
1 — частица белков крови (альбумин)

Рисунок А.21 — Микроструктура модельной фаршевой системы, содержащей белки крови (альбумин) (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



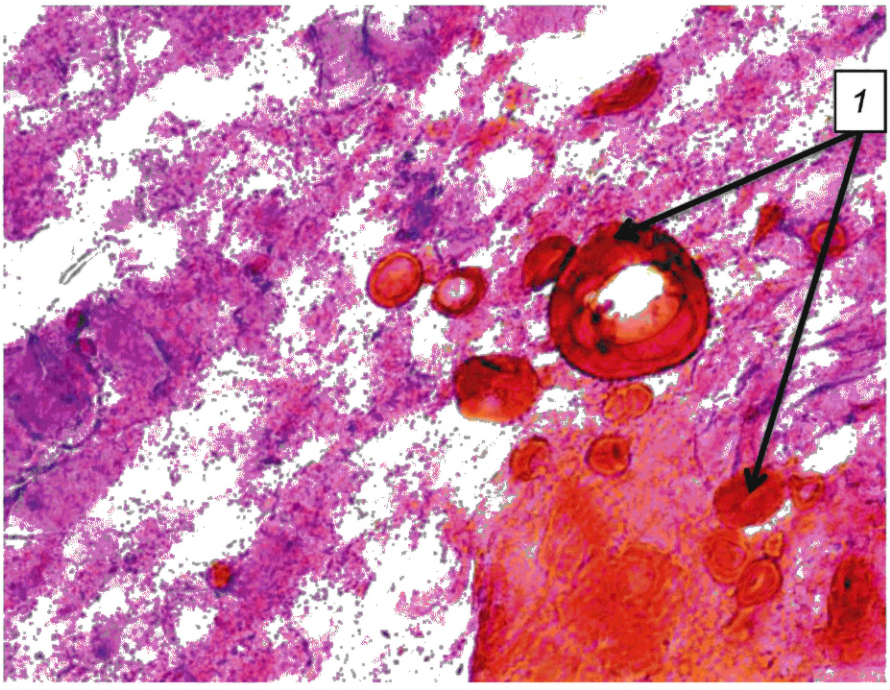
1 — частица белков крови (альбумин)

Рисунок А.22 — Микроструктура модельной фаршевой системы, содержащей белки крови (альбумин) (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



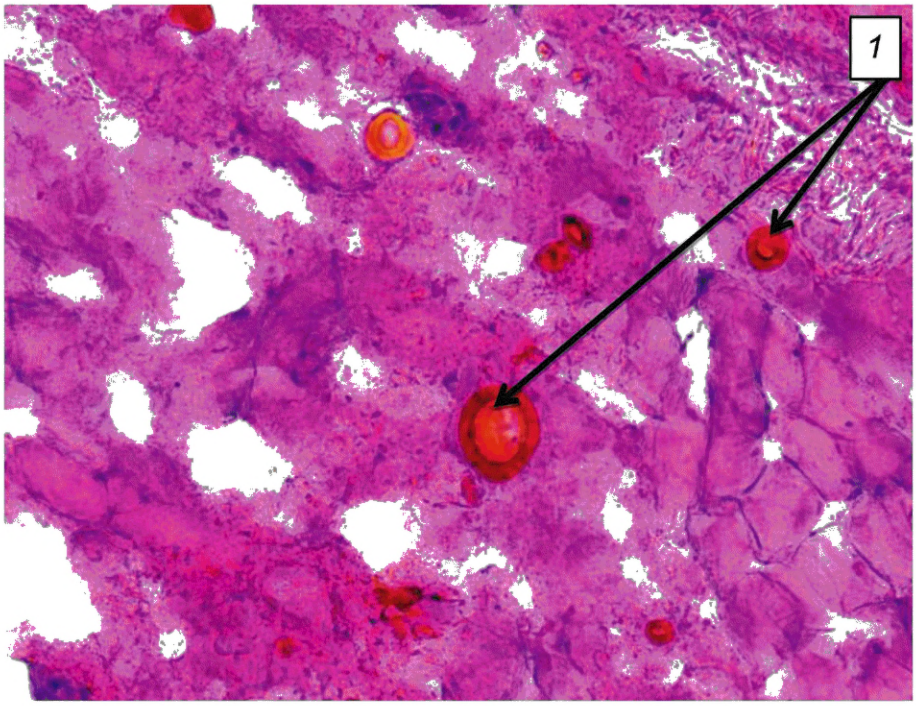
1 — частица белков крови (альбумин)

Рисунок А.23 — Микроструктура белков крови (альбумин) (окраска отсутствует), объектив с 40-кратным увеличением



1 — частица белков крови (гемоглобин)

Рисунок А.24 — Микроструктура модельной фаршевой системы, содержащей белки крови (гемоглобин) (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением

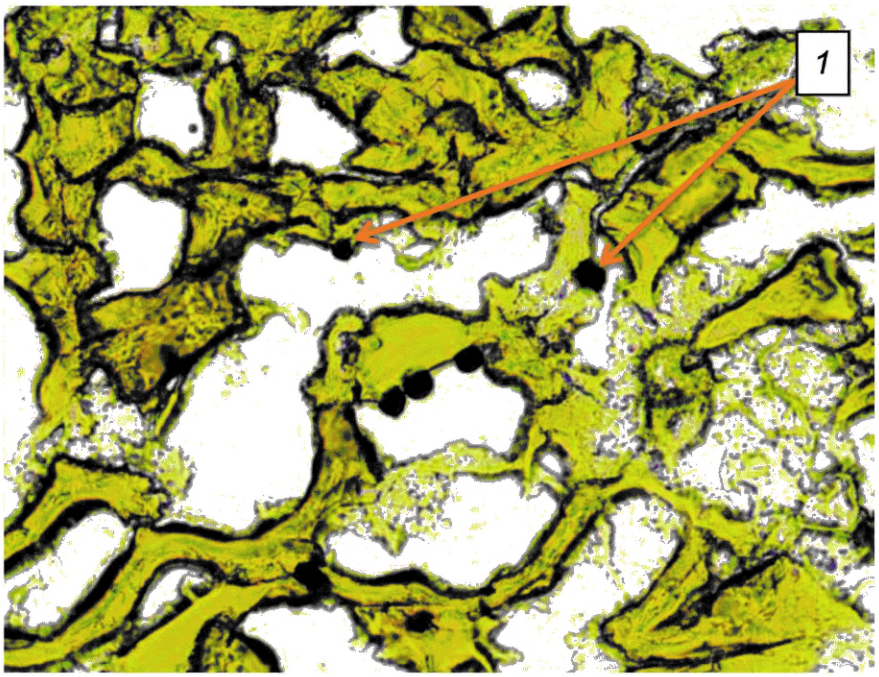


1 — частица белков крови (гемоглобин)

Рисунок А.25 — Микроструктура модельной фаршевой системы, содержащей белки крови (гемоглобин) (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением

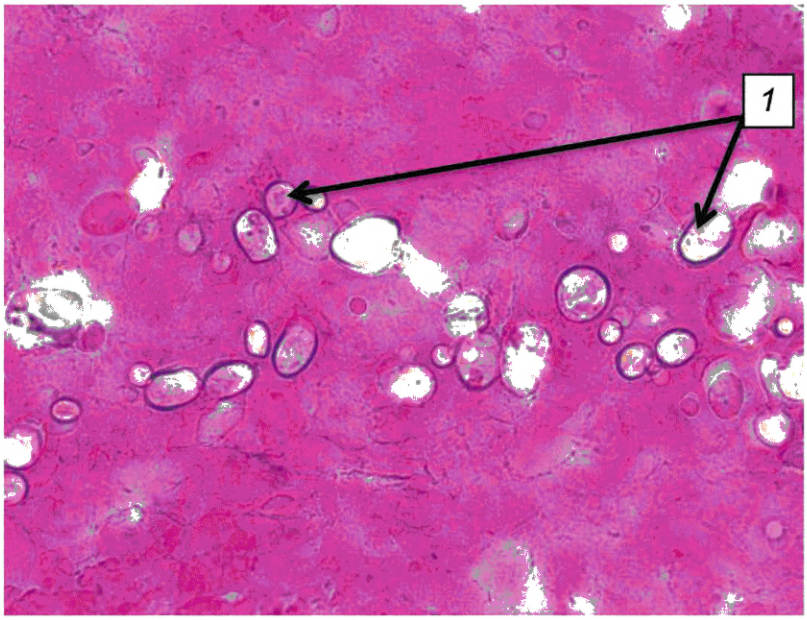
Приложение Б
(справочное)

Микроструктура мясной продукции, содержащей растительные ингредиенты углеводной природы



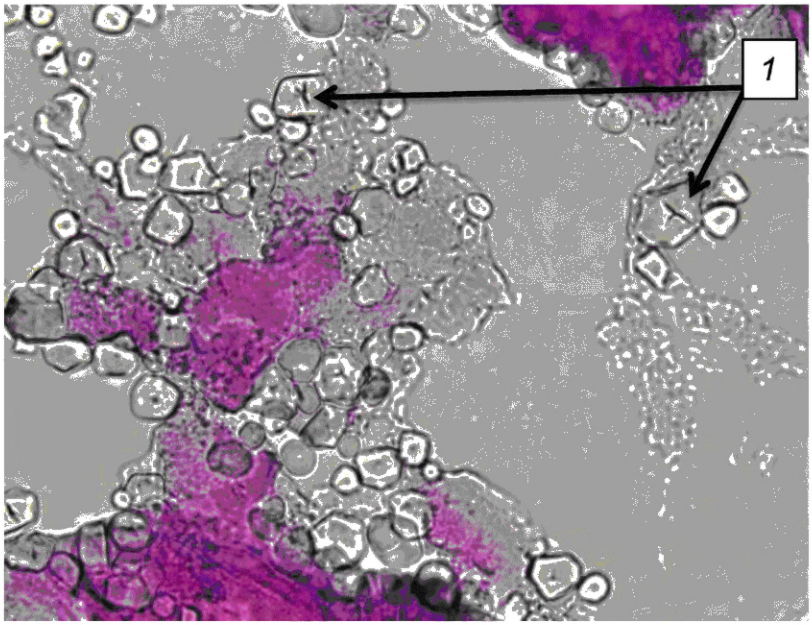
1 — частица крахмала

Рисунок Б.1 — Микроструктура мясной продукции, содержащей крахмал (окраска раствором Люголя), объектив с 20-кратным увеличением



1 — частица крахмала

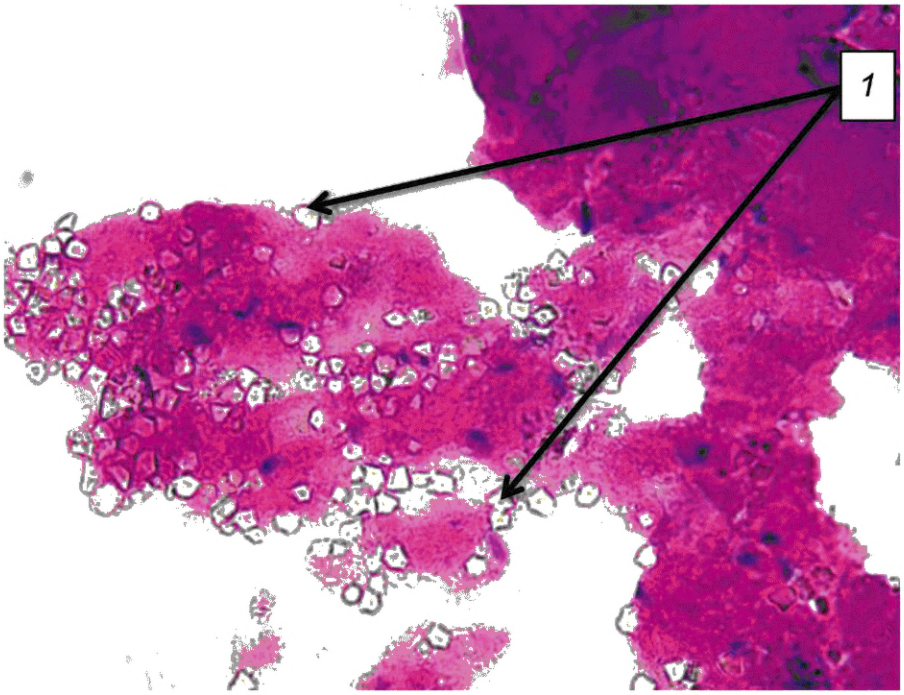
Рисунок Б.2 — Микроструктура модельной фаршевой системы, содержащей крахмал (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



Примечание — Круглые, многоугольные, неправильной формы зерна с «глазком» в центре. Размер зерен (нативный) 5—30 мкм.

1 — кукурузный крахмал

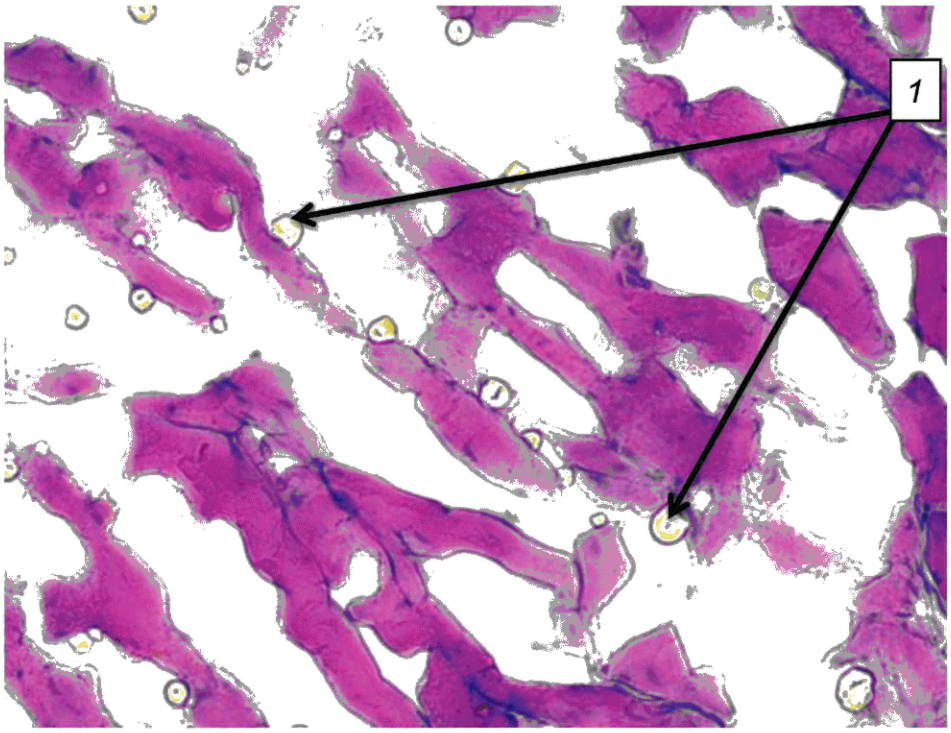
Рисунок Б.3 — Микроструктура модельной фаршевой системы, содержащей кукурузный крахмал (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 40-кратным увеличением



Примечание — Многоугольные сферические зерна. Размер зерен (нативный) 3—8 мкм.

1 — рисовый крахмал

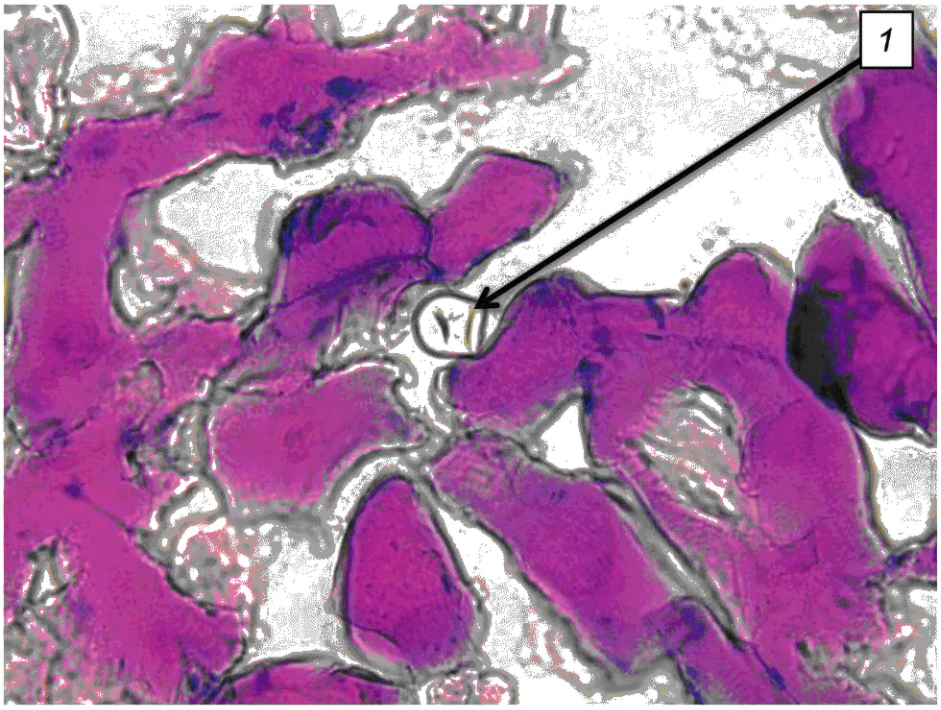
Рисунок Б.4 — Микроструктура модельной фаршевой системы, содержащей рисовый крахмал (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



Примечание — Овальная усеченная форма с характерной впадиной с одной стороны, в центре частицы «глазок», встречаются мелкие зерна неправильной многоугольной формы. Размер зерен (нативный) 3—35 мкм.

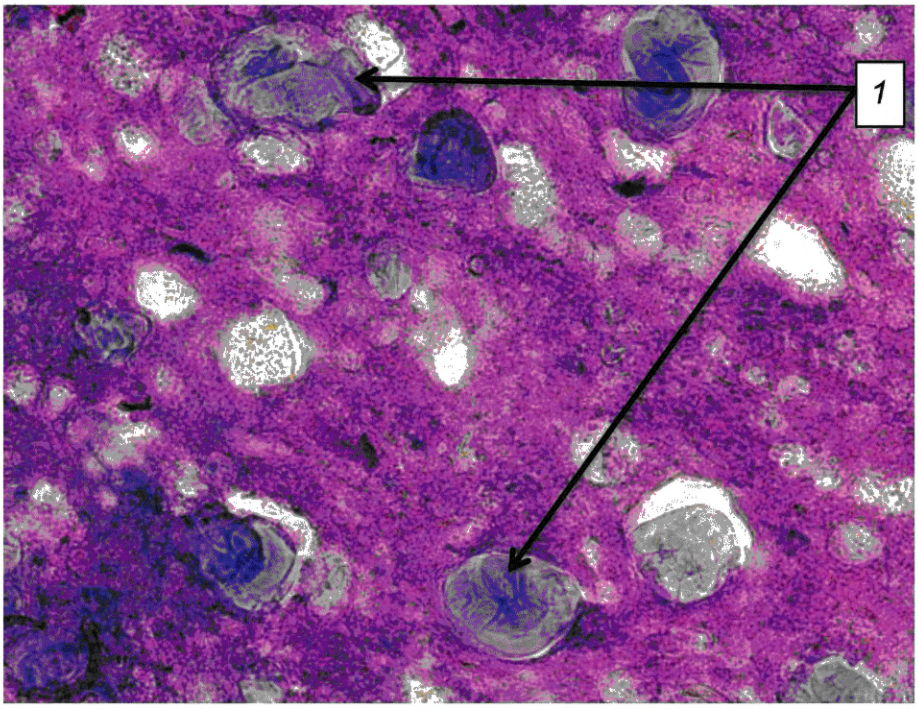
1 — топиоковый крахмал

Рисунок Б.5 — Микроструктура модельной фаршевой системы, содержащей топиоковый крахмал (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



1 — топиоковый крахмал

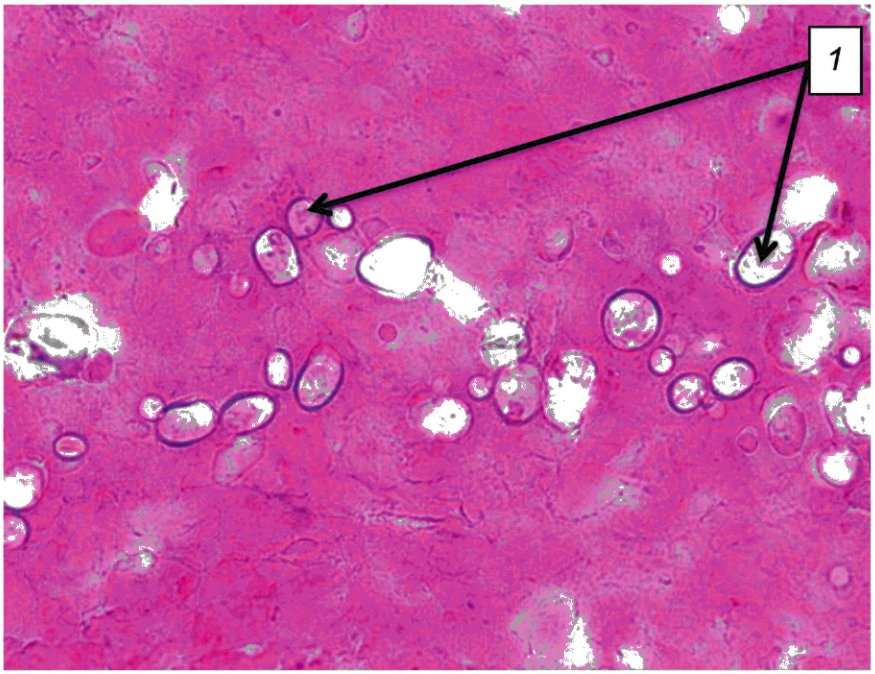
Рисунок Б.6 — Микроструктура модельной фаршевой системы, содержащей топиоковый крахмал (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 40-кратным увеличением



Примечание — Различают три фракции зерен крахмала (крупные, средние, мелкие). Крупные и средние зерна имеют овальную форму боба или овала с темной точкой внутри, мелкие — более округлую форму. При температуре 70 °С приобретают вид свернутого жгута. При окраске гематоксилин-эозином может окрашиваться в голубой цвет. Размер зерен (нативный) 5—100 мкм.

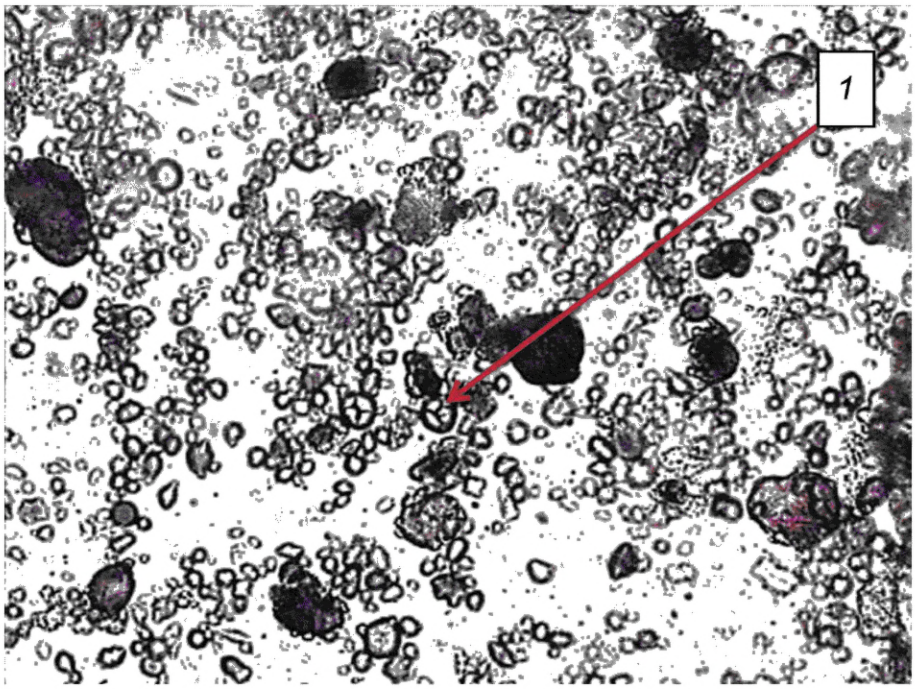
1 — картофельный крахмал

Рисунок Б.7 — Микроструктура мясной продукции, содержащей картофельный крахмал (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



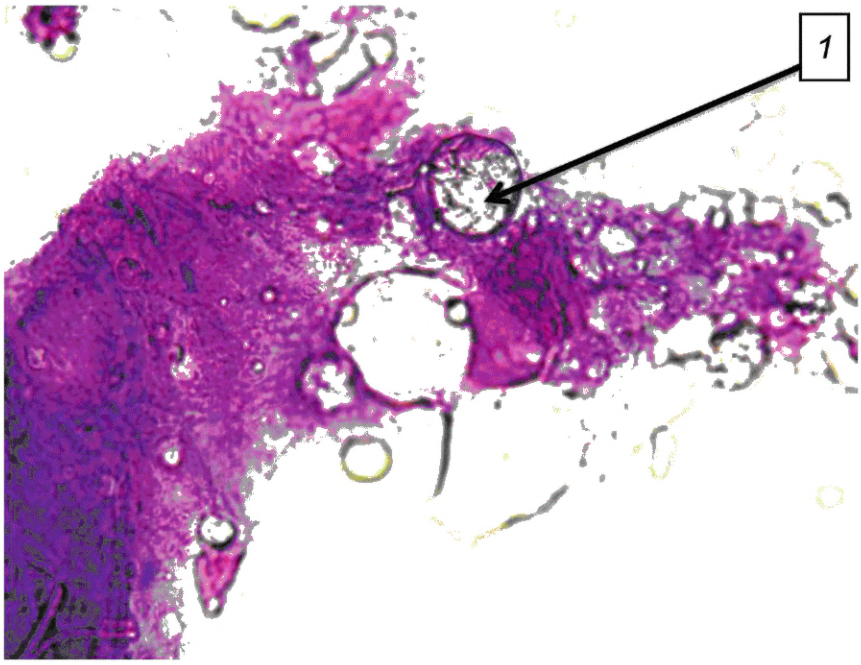
1 — частица нативного картофельного крахмала

Рисунок Б.8 — Микроструктура модельной фаршевой системы, содержащей нативный картофельный крахмал (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



1 — овсяной крахмал

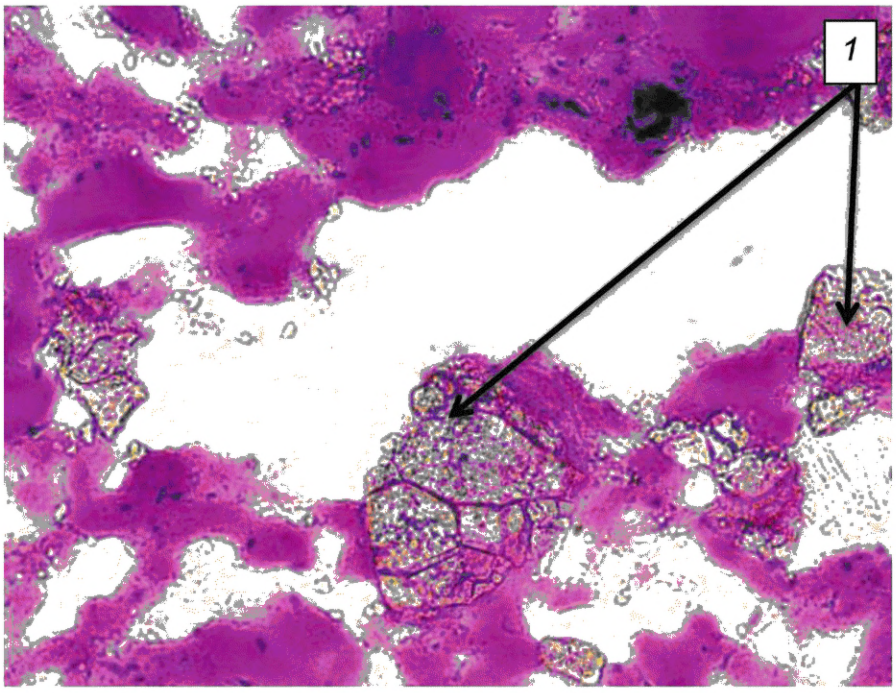
Рисунок Б.9 — Микроструктура модельной фаршевой системы, содержащей овсяной крахмал (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



Примечание — Форма многогранника, внутри которого множество отдельных мелких гранул. Размер гранул (нативный) 2—15 мкм.

1 — овсяной крахмал

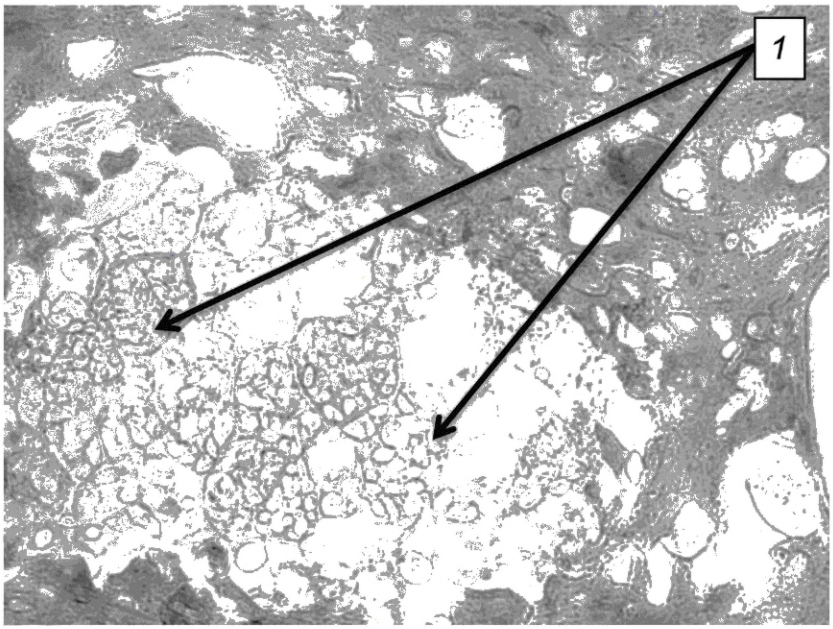
Рисунок Б.10 — Микроструктура мясной продукции, содержащей овсяной крахмал (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 40-кратным увеличением



Примечание — Состоят из множества мелких крахмальных зерен. Размер частиц (нативный) 15—65 мкм.

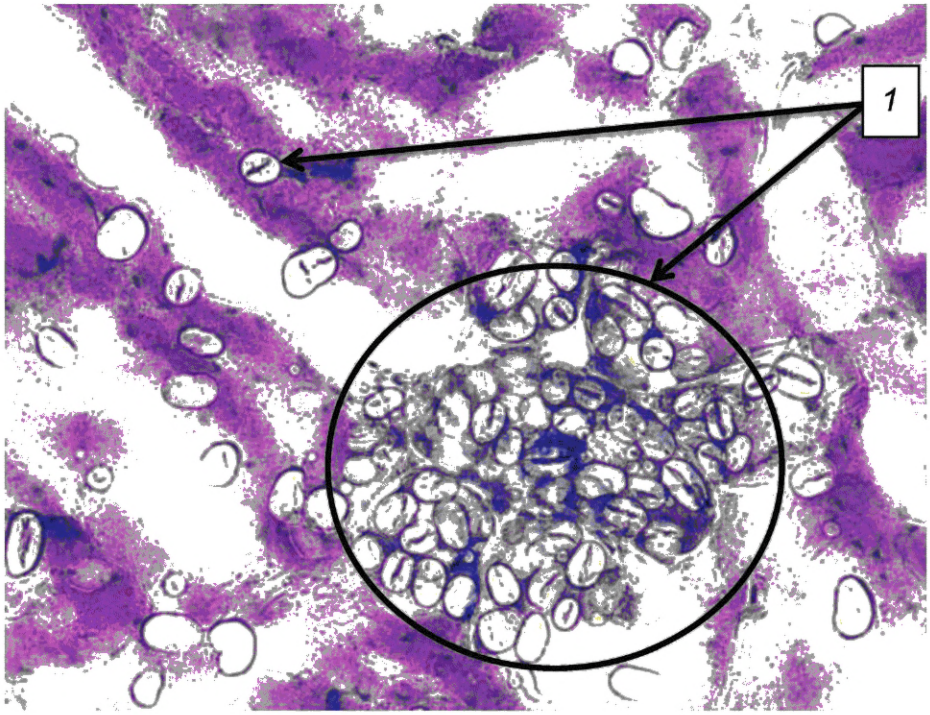
1 — частицы рисовой муки

Рисунок Б.11 — Микроструктура модельной фаршевой системы, содержащей рисовую муку (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



1 — частицы пшеничной муки

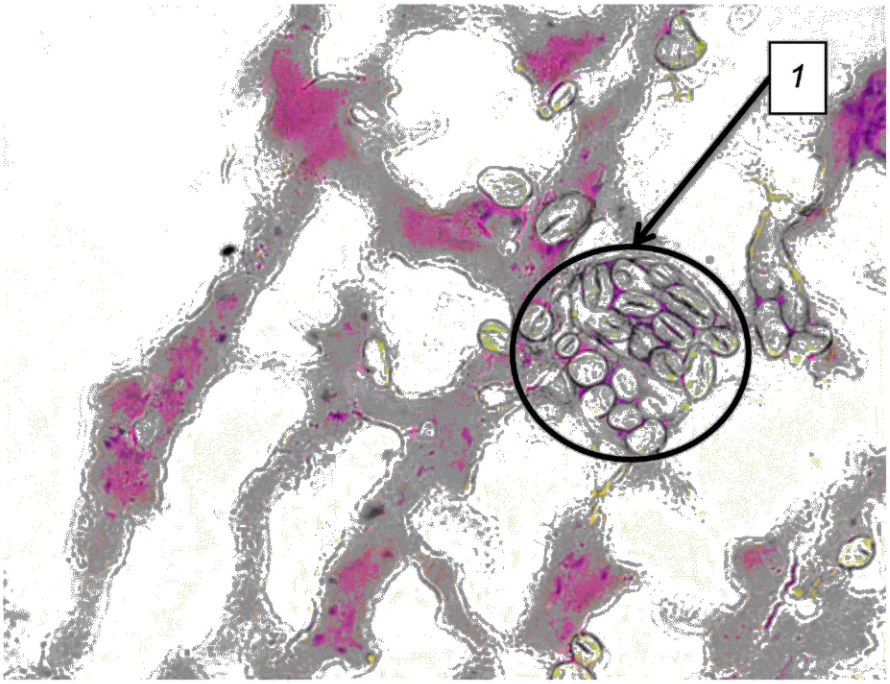
Рисунок Б.12 — Микроструктура мясной продукции, содержащей пшеничную муку (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



Примечание — Крахмальные зерна гороха овальные с продольной трещиной посередине (похожи на зерна кофе), в некоторых случаях от продольной трещины расходятся несколько поперечных. Размер крахмальных зерен (нативный) 6—45 мкм.

1 — крахмальные зерна гороха в гороховой муке

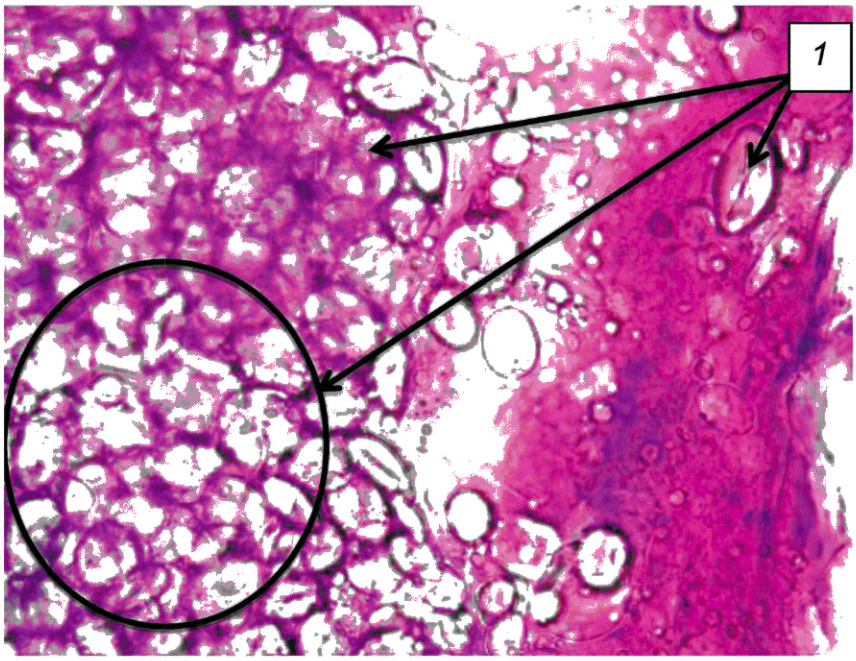
Рисунок Б.13 — Микроструктура модельной фаршевой системы, содержащей нативную гороховую муку (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



Примечание — Встречаются округлые скопления зерен крахмала гороха, окруженные целлюлозной оболочкой.

1 — частица нативной гороховой муки

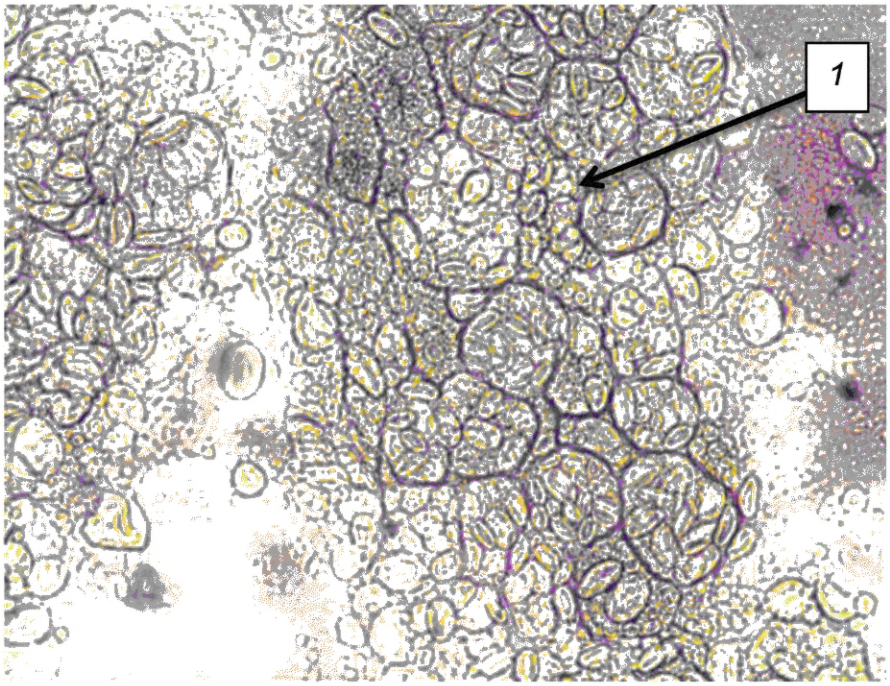
Рисунок Б.14 — Микроструктура модельной фаршевой системы, содержащей нативную гороховую муку (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



Примечание — Зерна имеют круглую линзообразную форму с бороздой посередине. Размер зерен (нативный) 1—45 мкм

1 — крахмальные зерна пшеницы в пшеничной муке

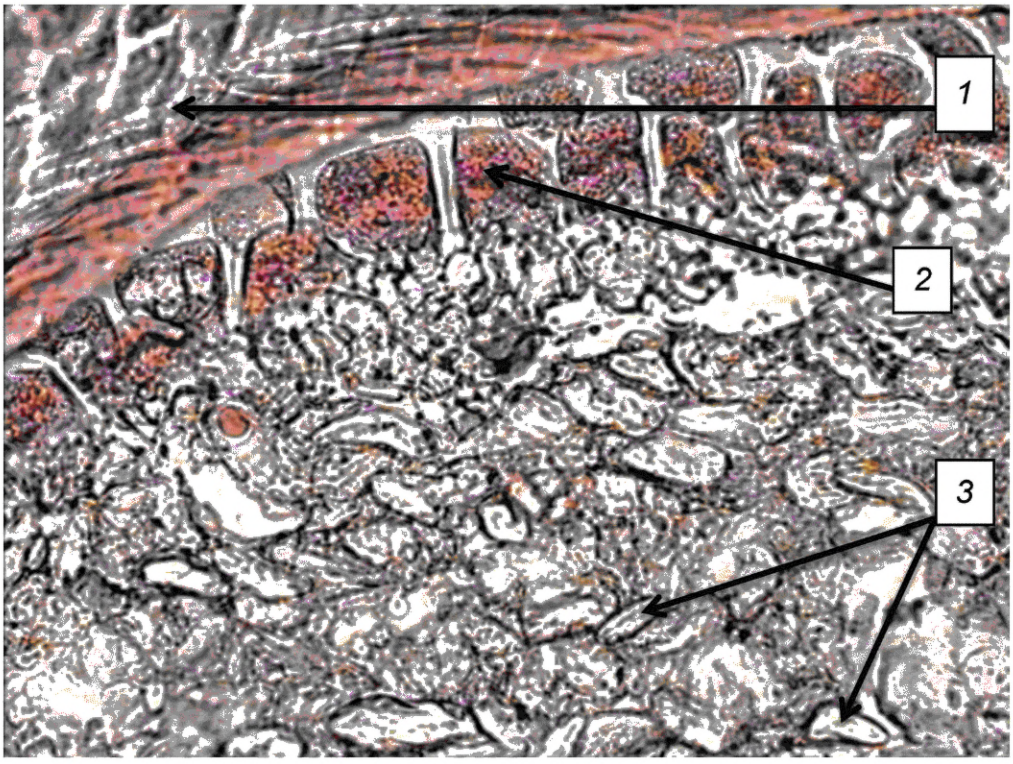
Рисунок Б.15 — Микроструктура мясной продукции, содержащей пшеничную муку (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 40-кратным увеличением



Примечание — Встречаются округлые скопления зерен крахмала, окруженные целлюлозной оболочкой.

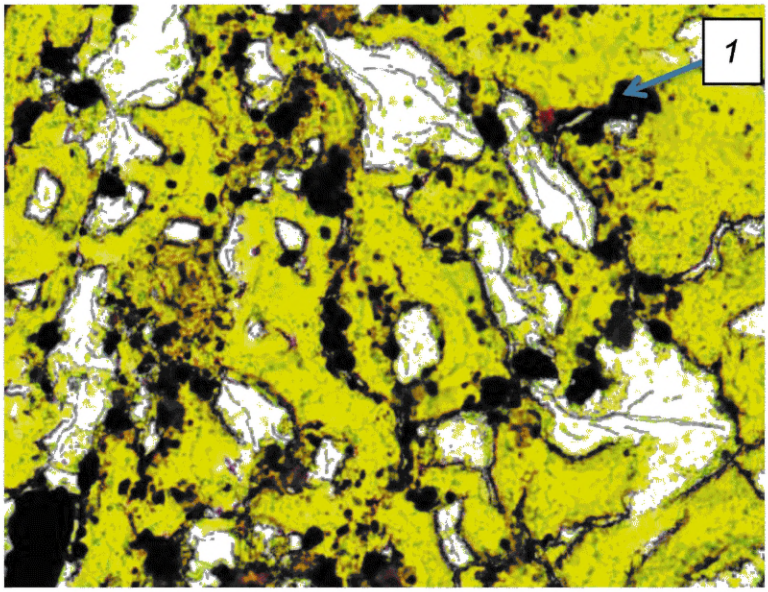
1 — частицы манной крупы

Рисунок Б.16 — Микроструктура мясной продукции, содержащей манную крупу (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



1 — плодовая оболочка; *2* — клетки алейронового слоя эндосперма; *3* — крахмальные зерна

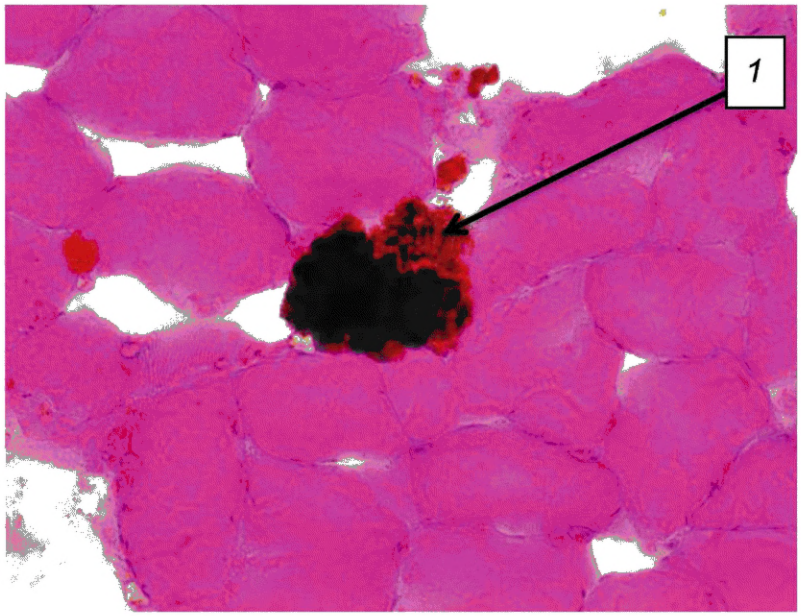
Рисунок Б.17 — Микроструктура мясной продукции, содержащей манную крупу (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 40-кратным увеличением



Примечание — Округлые и бесформенные частицы объединены в крупные агрегаты.

1 — частицы красного рисового

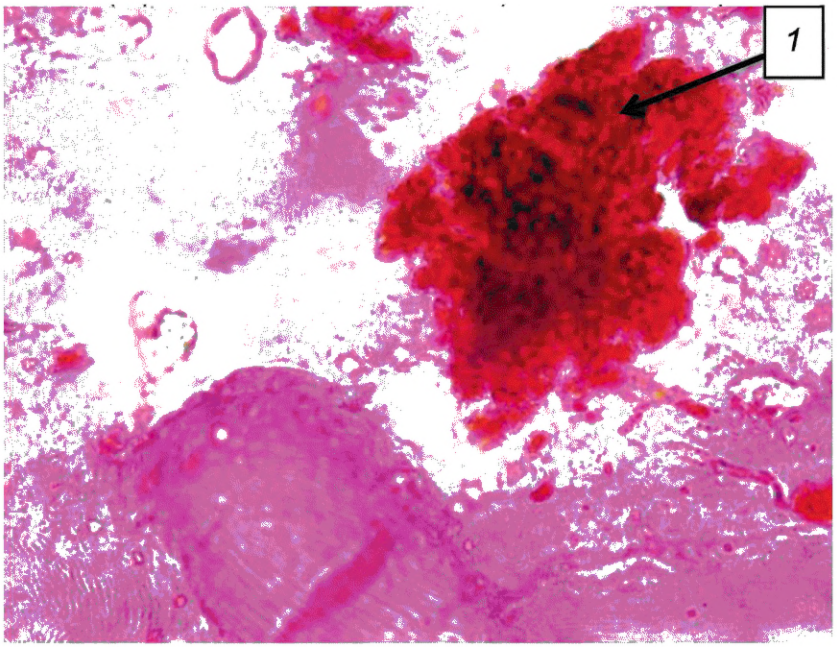
Рисунок Б.18 — Микроструктура модельной фаршевой системы, содержащей красный рисовый (окраска раствором Люголя), объектив с 20-кратным увеличением



Примечание — Округлые и бесформенные частицы объединены в крупные агрегаты.

1 — частицы красного рисового

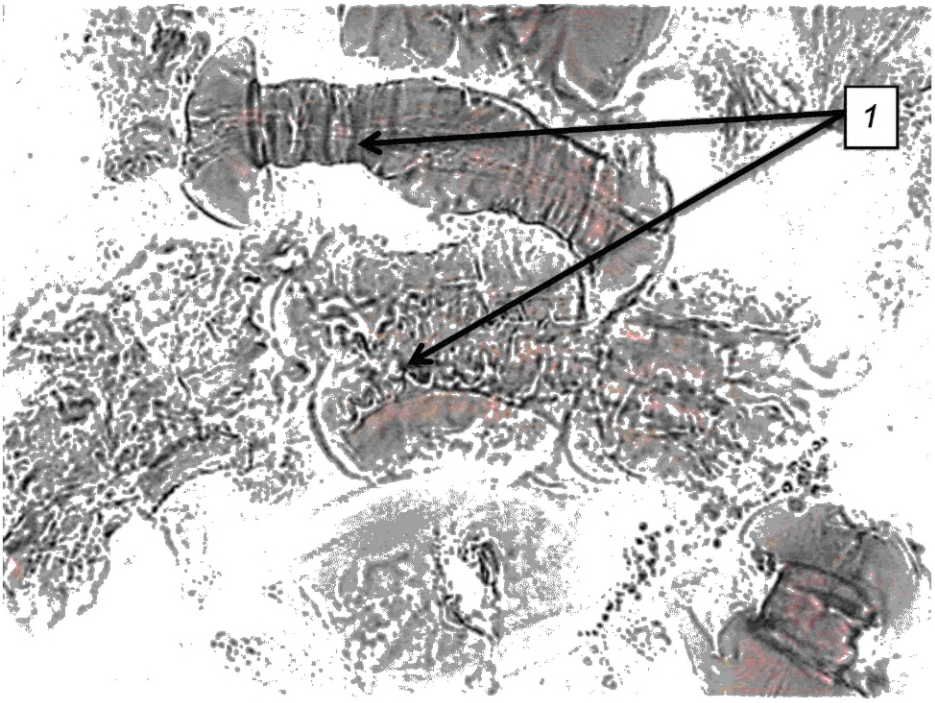
Рисунок Б.19 — Микроструктура модельной фаршевой системы, содержащей красный рисовый (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



Примечание — Округлые и бесформенные частицы объединены в крупные агрегаты.

1 — частицы красного рисового

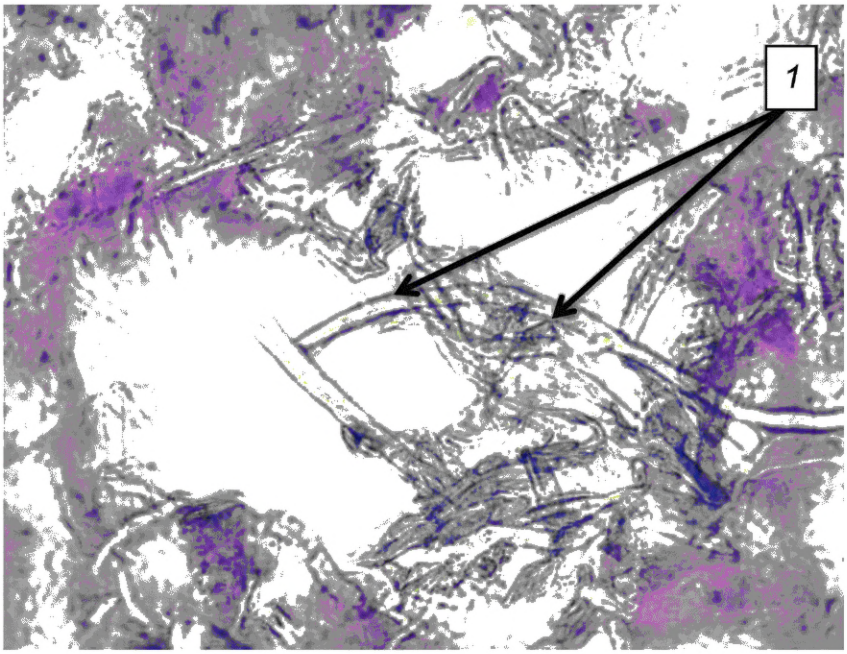
Рисунок Б.20 — Микроструктура модельной фаршевой системы, содержащей красный рисовый (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 40-кратным увеличением



Примечание — Частицы имеют цилиндрическую или неопределенную форму. Длина частиц 30—50 мкм.

1 — частицы микрокристаллической целлюлозы

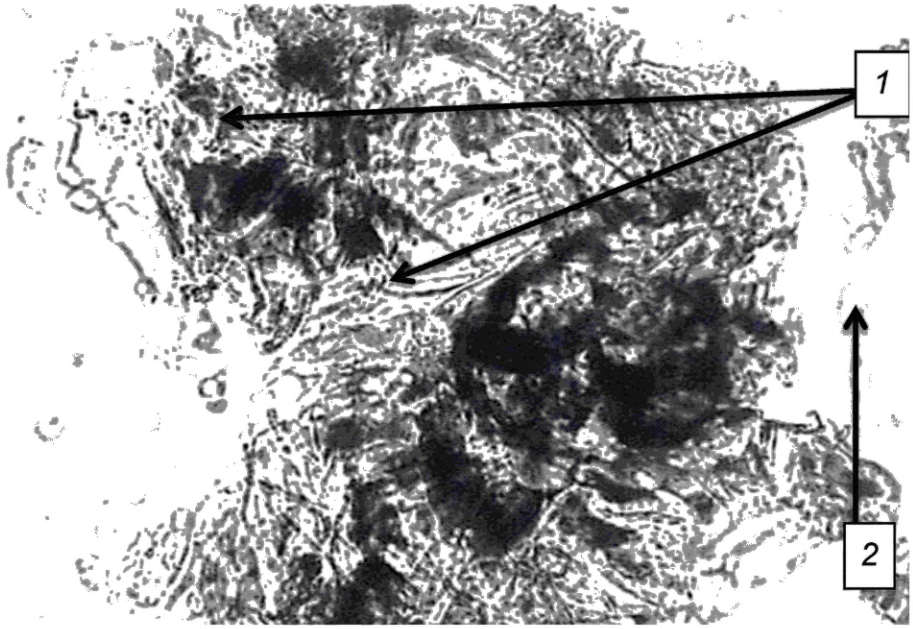
Рисунок Б.21 — Микроструктура мясной продукции, содержащей микрокристаллическую целлюлозу (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 40-кратным увеличением



Примечание — Частицы имеют цилиндрическую форму. Встречаются волокнистые структуры. Длина 5—70 мкм, ширина 1—20 мкм.

1 — частицы пшеничной клетчатки

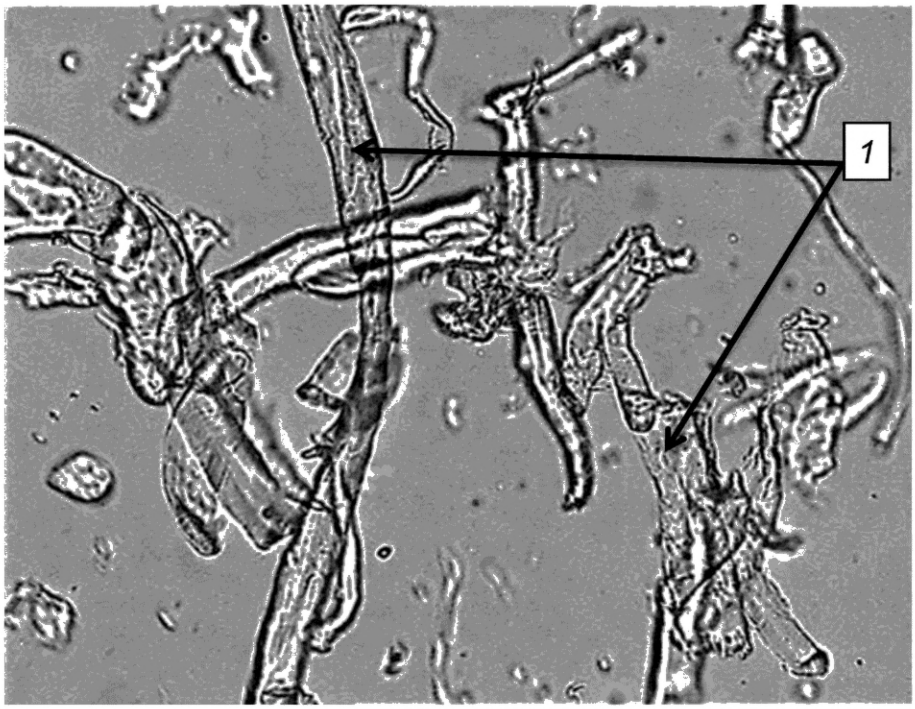
Рисунок Б.22 — Микроструктура модельной фаршевой системы, содержащей пшеничную клетчатку (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



Примечание — Частицы имеют неопределенную форму с волокнистой структурой, включающей зерна крахмала. Размер частиц 50—100 мкм.

1 — частицы яблочной клетчатки; *2* — зерна крахмала

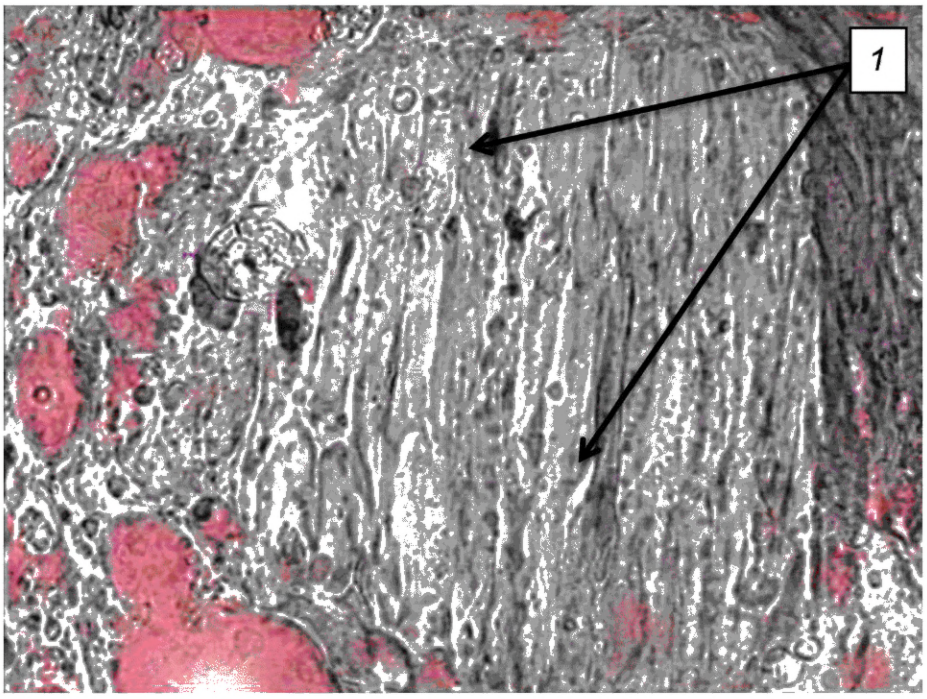
Рисунок Б.23 — Микроструктура яблочной клетчатки (окраска отсутствует), объектив с 40-кратным увеличением



Примечание — Частицы имеют волокнистую форму. Размер частиц 20—40 мкм.

1 — частицы бамбуковой клетчатки

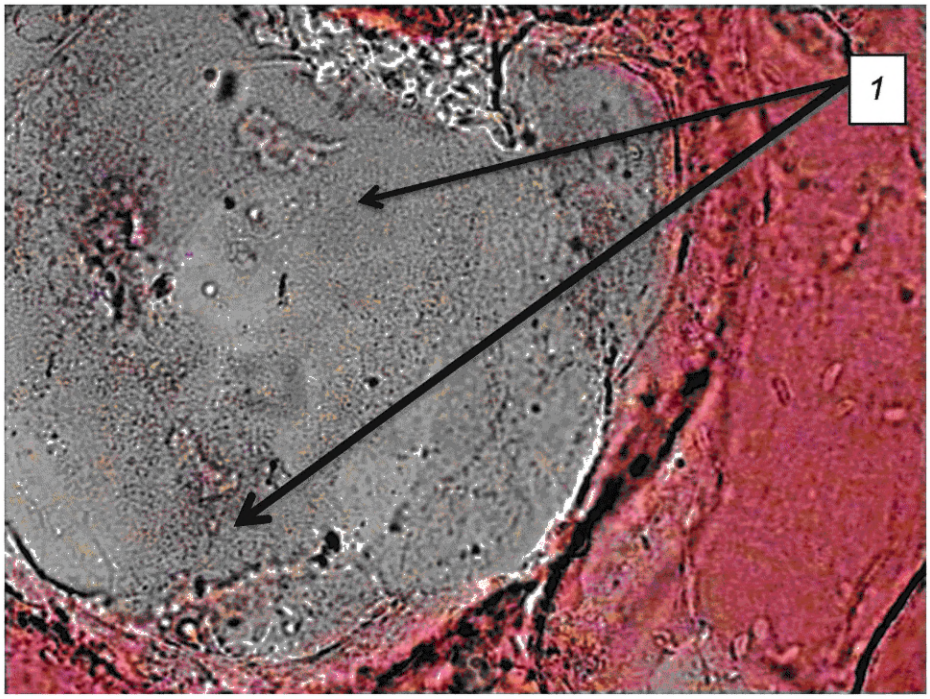
Рисунок Б.24 — Микроструктура бамбуковой клетчатки (окраска отсутствует), объектив с 40-кратным увеличением



Примечание — Частицы в виде группы клеток, цилиндрической формы. Размер частиц 150—350 мкм.

1 — частицы соевой клетчатки

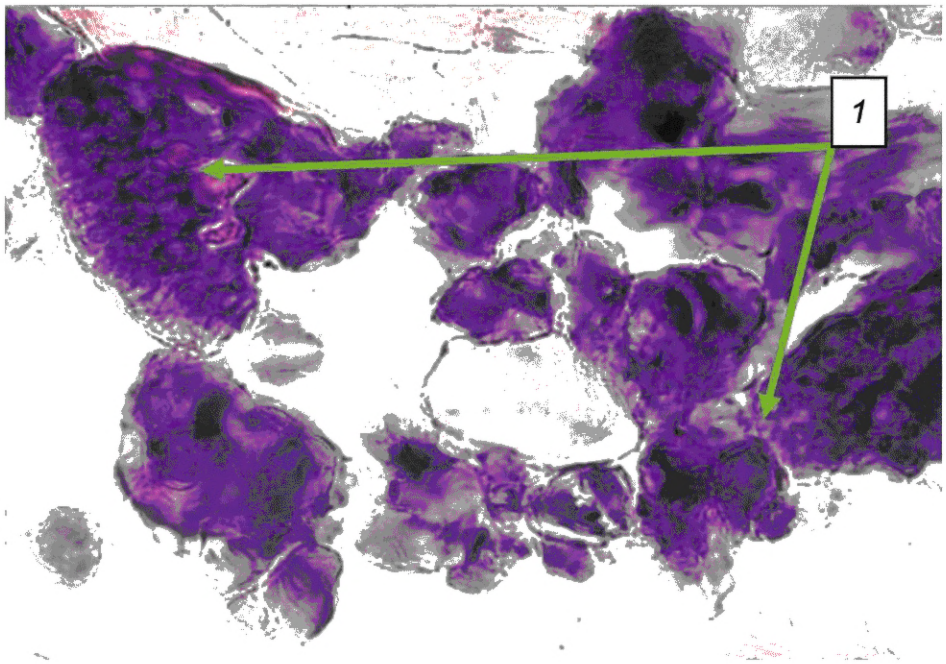
Рисунок Б.25 — Микроструктура мясной продукции, содержащей соевую клетчатку (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 40-кратным увеличением



Примечание — Частицы округлой формы с мелкозернистой структурой. Размер частиц 200—300 мкм.

1 — частицы клетчатки подорожника

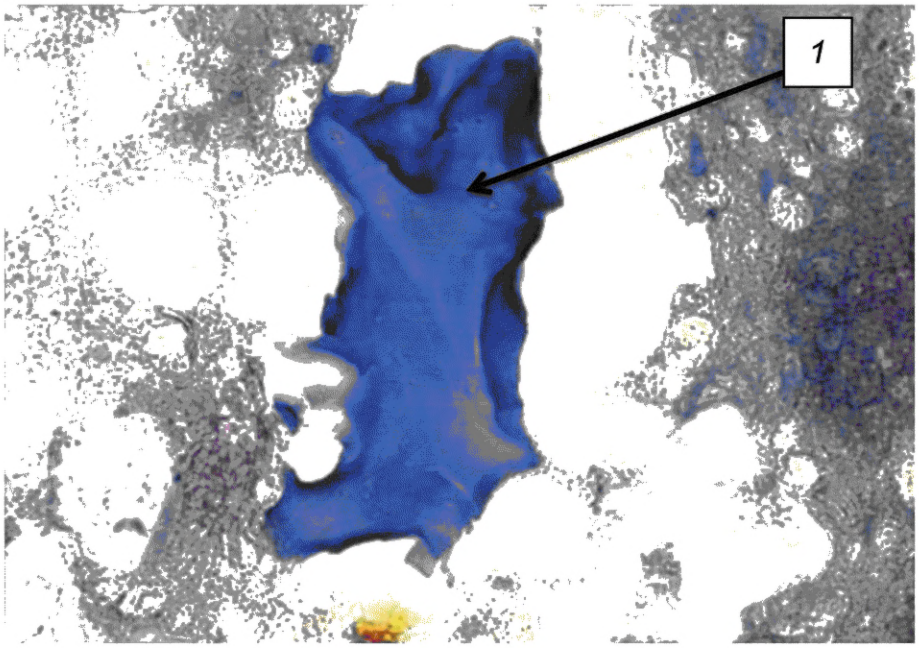
Рисунок Б.26 — Микроструктура мясной продукции, содержащей клетчатку подорожника (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 40-кратным увеличением



Примечание — Полуочищенный каррагинан имеет форму неправильной округлой «кляксы», характеризуется неоднородностью, лилово-сиреневые стеклоподобные конгломераты, включающие в себя выраженную неоднородность (сотоподобную структурированность).

1 — частицы полуочищенного каррагинана

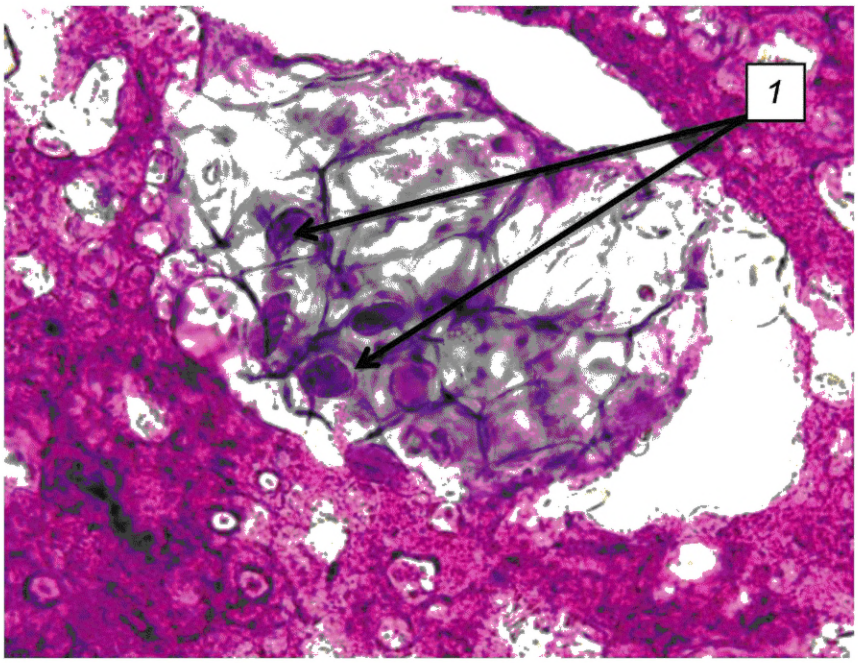
Рисунок Б.27 — Микроструктура мясной продукции, содержащей полуочищенный каррагинан (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



Примечание — Очищенный каррагинан — неправильной формы, более однородный, стеклоподобная структура. Неоднородность выражается только в разной плотности окраски.

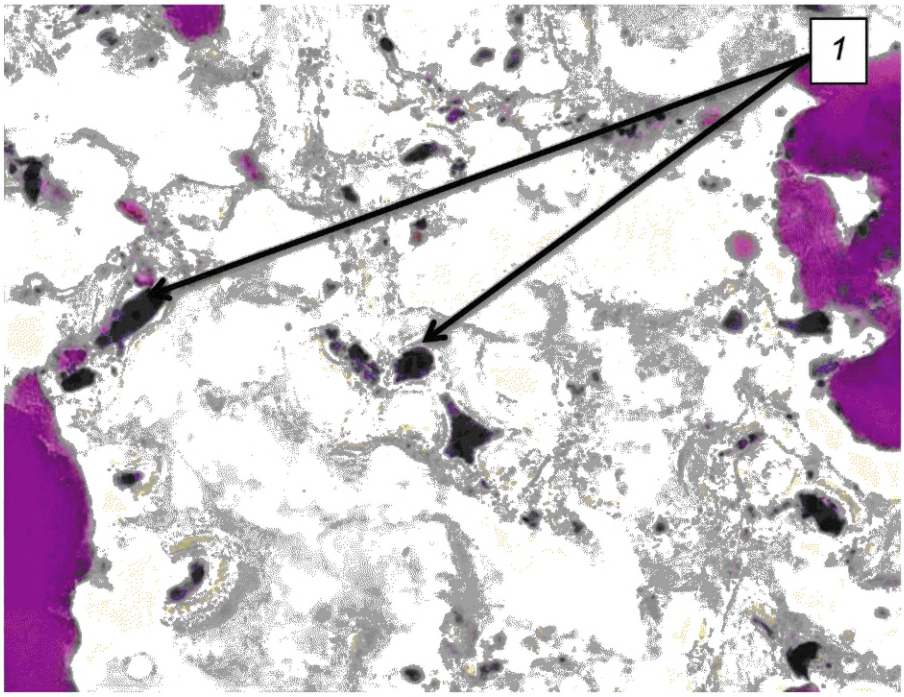
1 — частица очищенного каррагинана

Рисунок Б.28 — Микроструктура мясной продукции, содержащей очищенный каррагинан (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



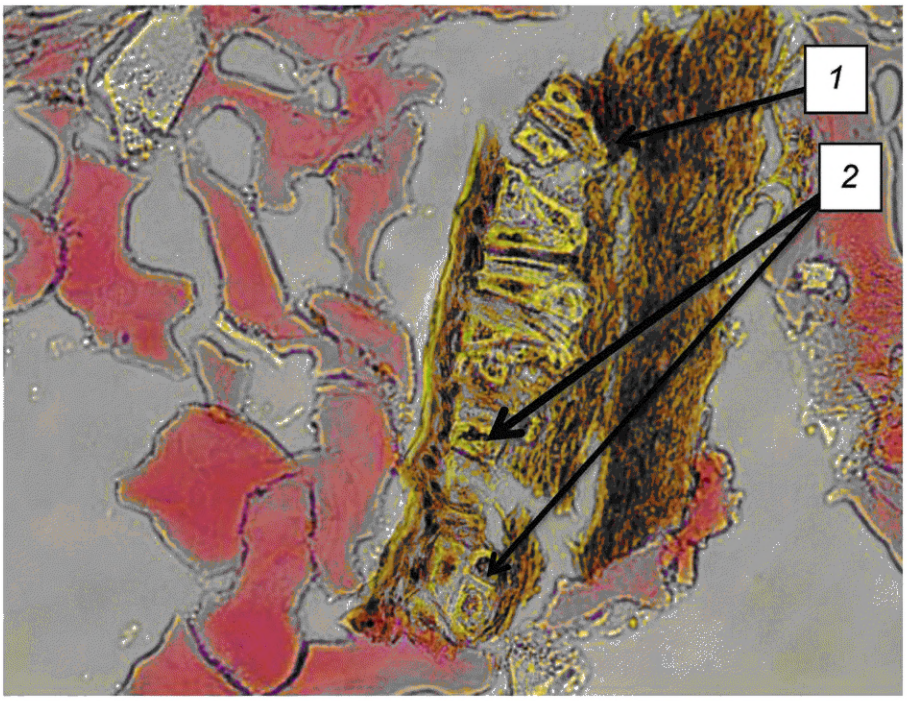
1 — частицы камеди

Рисунок Б.29 — Микроструктура мясной продукции, содержащей камедь (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 40-кратным увеличением



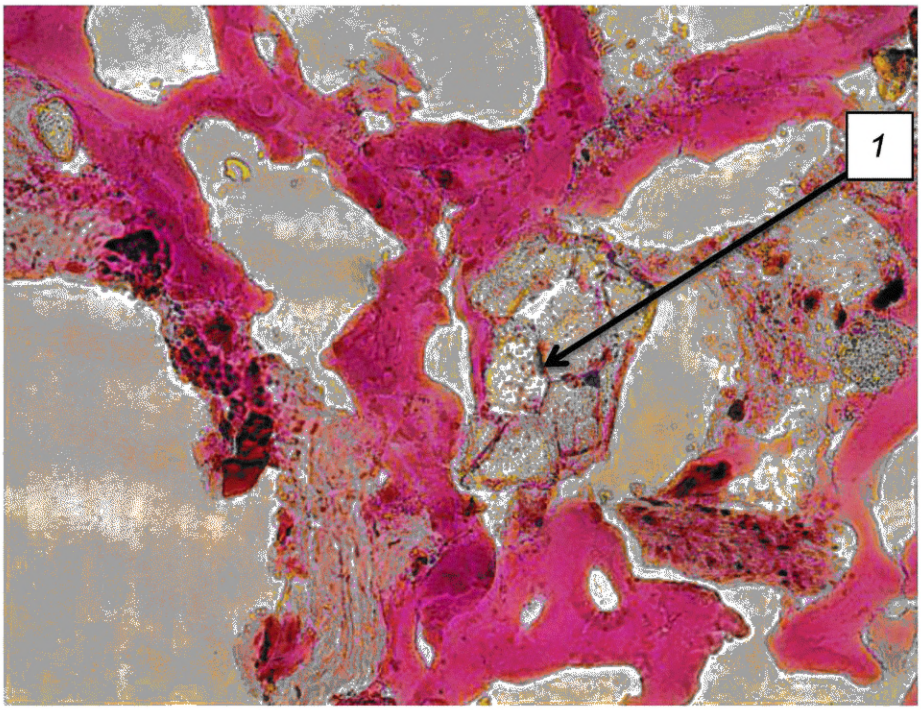
1 — частицы камеди

Рисунок Б.30 — Микроструктура модельной фаршевой системы, содержащей камедь (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



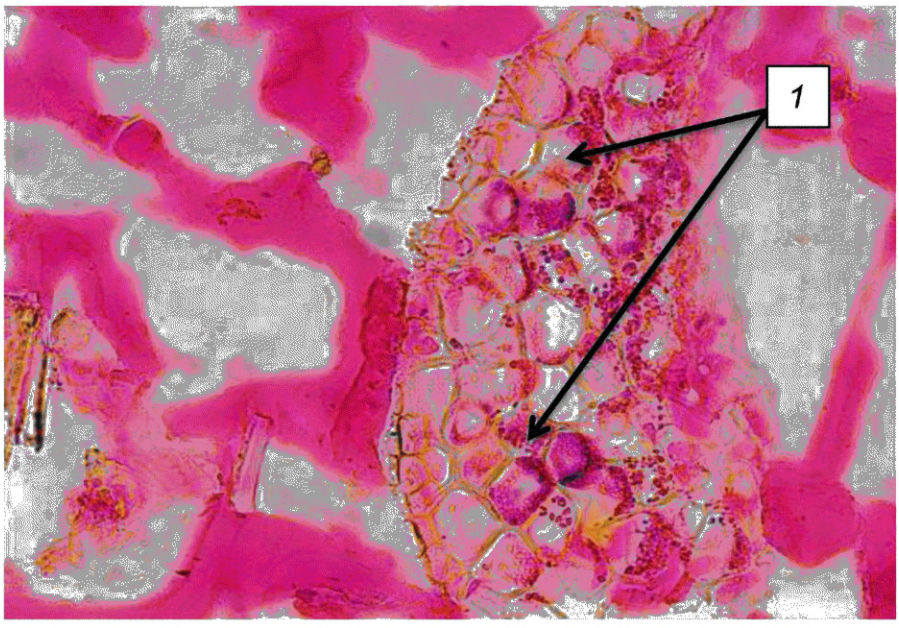
1 — частица черного перца; *2* — крупные клетки с эфирным маслом

Рисунок Б.31 — Микроструктура мясной продукции, содержащей черный перец (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



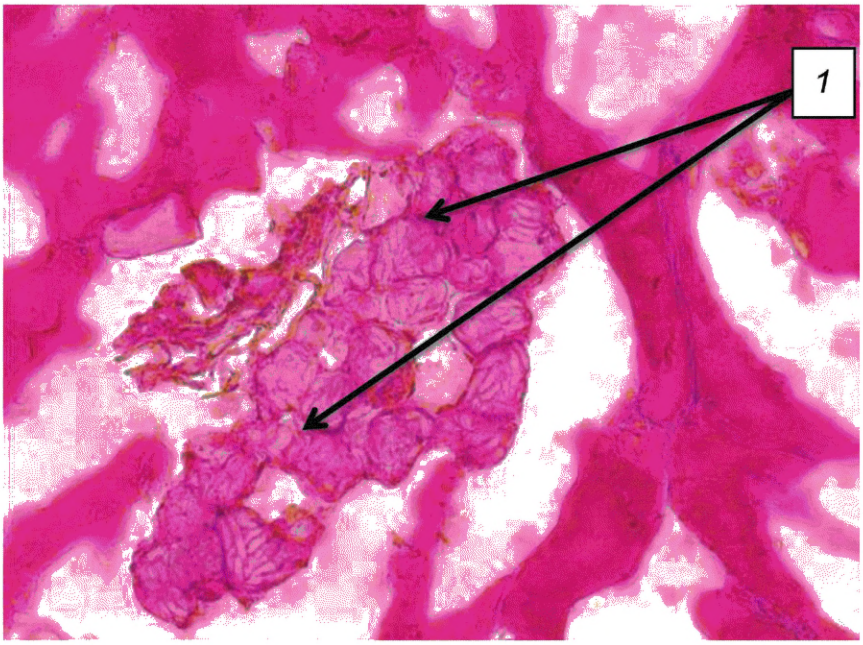
1 — клетки паренхимы черного перца

Рисунок Б.32 — Микроструктура модельной фаршевой системы, содержащей черный перец (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



1 — группы крупных клеток паренхимы красного перца с желтыми каплями масла

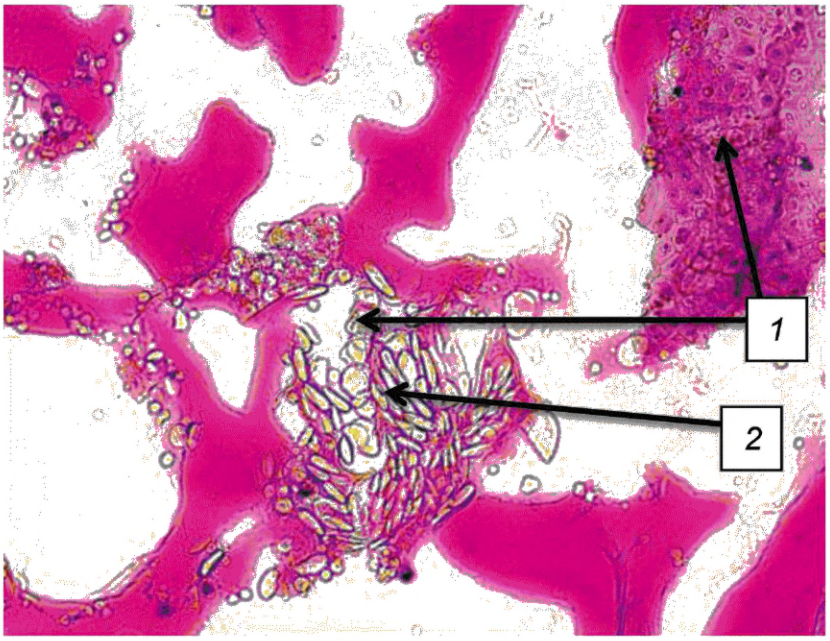
Рисунок Б.33 — Микроструктура мясной продукции, содержащей красный перец (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



Примечание — Представляет собой скопление округлых капсул, содержащих внутри удлиненные частицы бледно-сиреневого цвета.

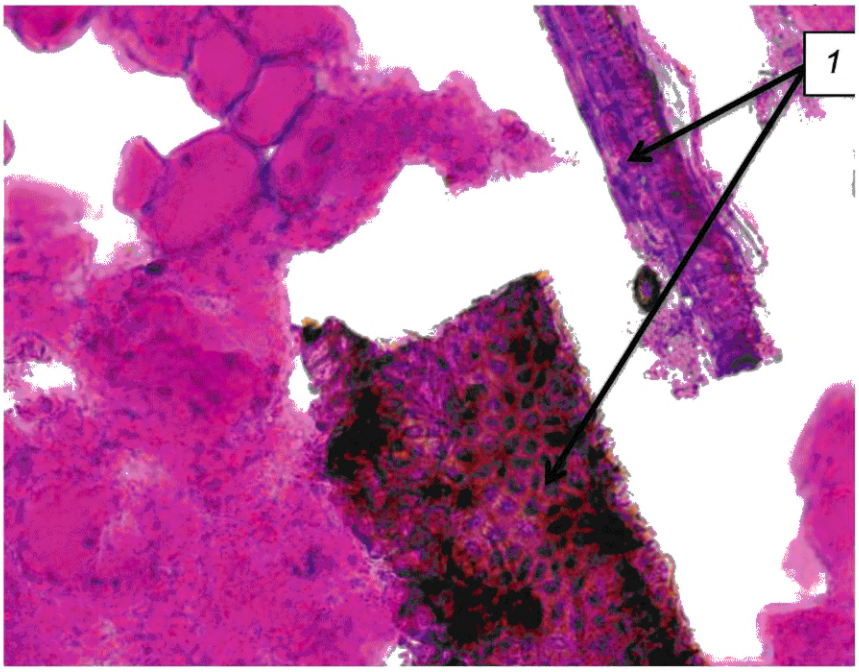
1 — частица куркумы

Рисунок Б.34 — Микроструктура мясной продукции, содержащей куркуму (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



1 — частица имбиря; *2* — клетки паренхимы с зернами крахмала

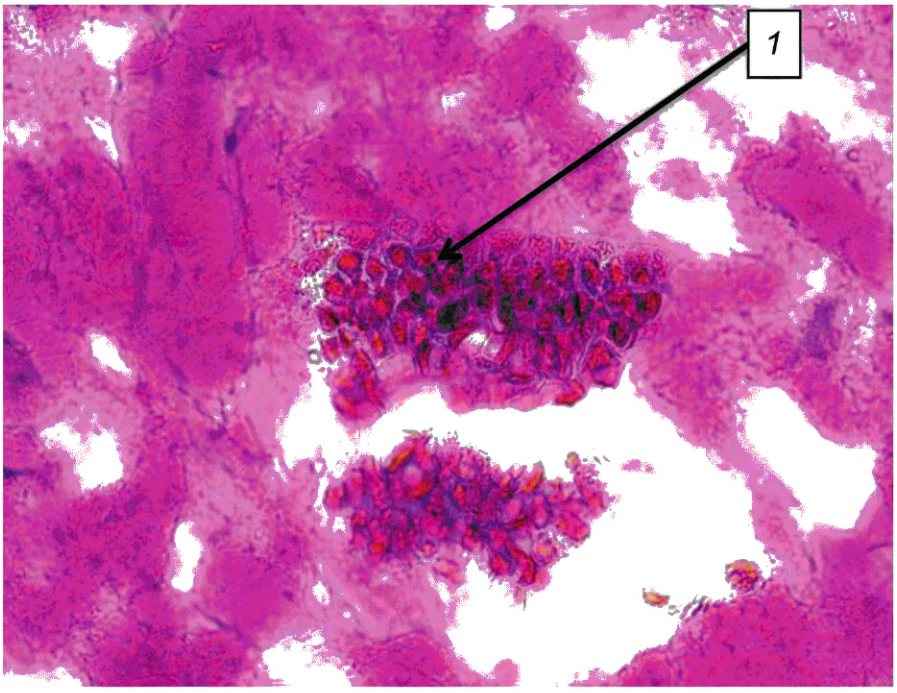
Рисунок Б.35 — Микроструктура модельной фаршевой системы, содержащей имбирь (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



Примечание — Встречаются многорядные паренхимные элементы ткани и фрагменты эпидермы.

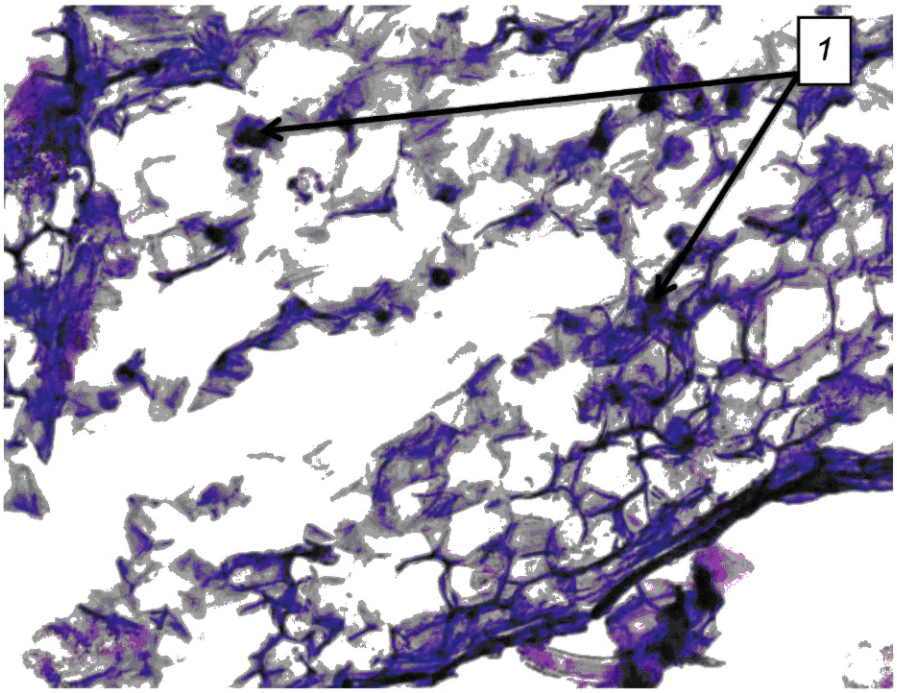
1 — частица горчицы (фрагменты эпидермы)

Рисунок Б.36 — Микроструктура модельной фаршевой системы, содержащей горчицу (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



1 — частица горчицы (паренхима)

Рисунок Б.37 — Микроструктура модельной фаршевой системы, содержащей горчицу (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



Примечание — Частицы представляют вытянутые, шестигранные клетки, образующие ряды, в большинстве клеток заметны крупные базофильные ядра. Основная часть цитоплазмы клеток лука светлая и плохо воспринимающая красители. Ткани лука базофильны, встречаются сосудистые пучки, окруженные клетками, содержащими масло.

1 — частицы лука

Рисунок Б.38 — Микроструктура мясной продукции, содержащей лук (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением

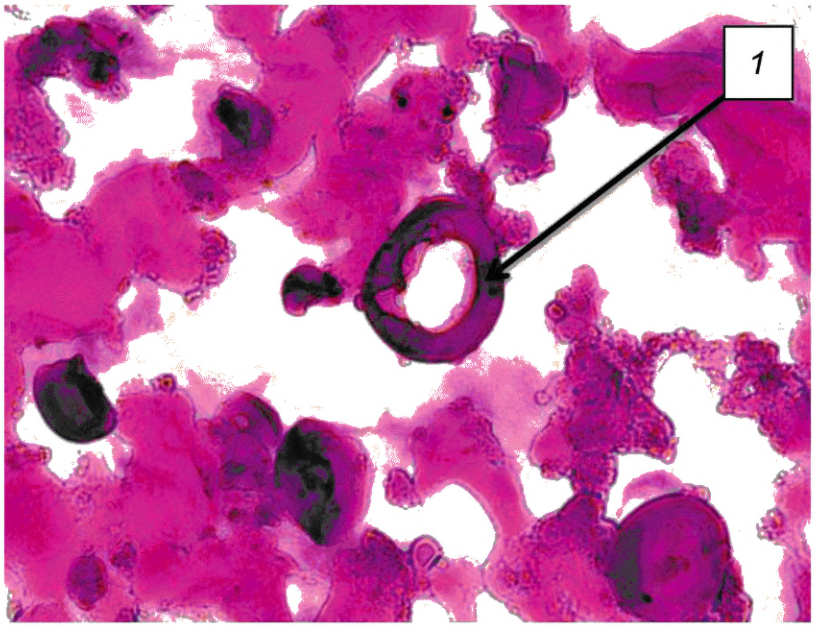
Приложение В
(справочное)

Микроструктура мясной продукции, содержащей растительные ингредиенты белковой природы



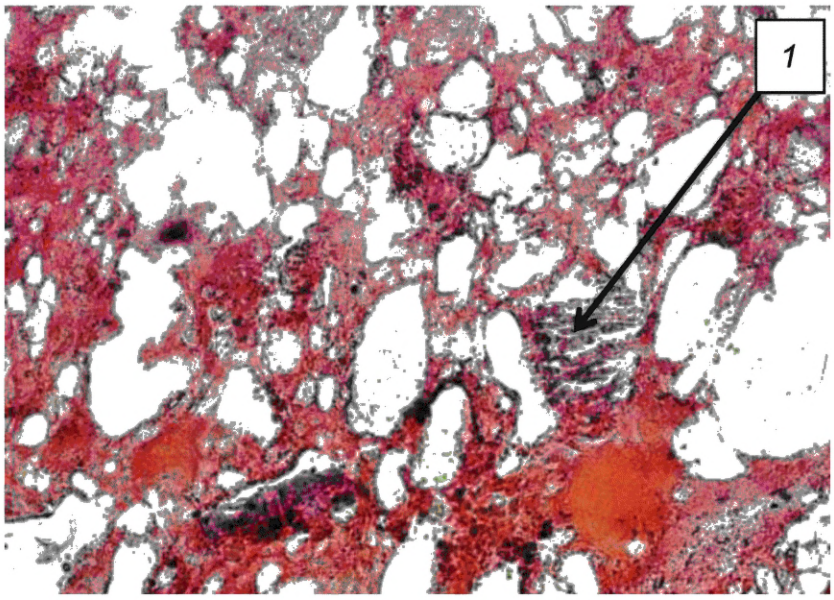
1 — частица соевого изолированного белка

Рисунок В.1 — Микроструктура мясной продукции, содержащей соевый изолированный белок (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 40-кратным увеличением



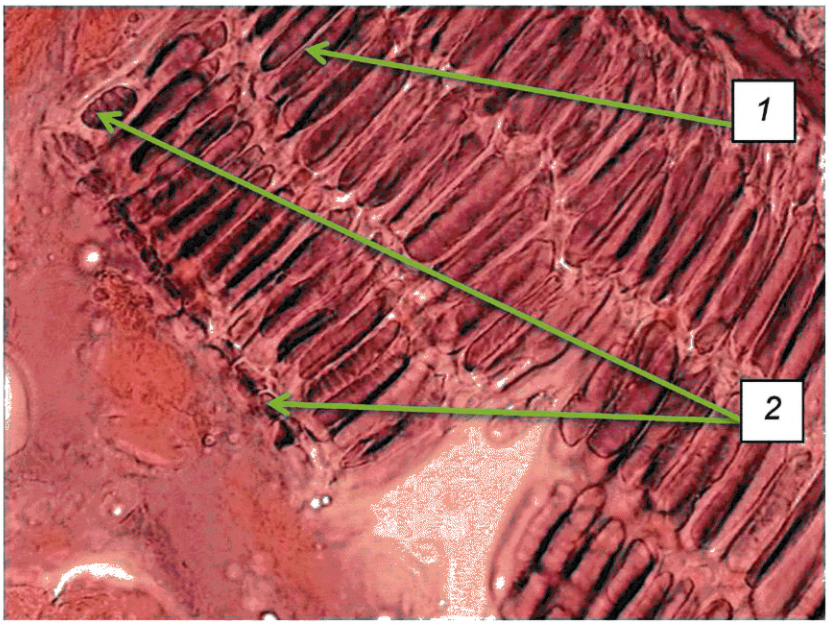
1 — частица соевого изолированного белка

Рисунок В.2 — Микроструктура модельной фаршевой системы, содержащей соевый изолированный белок (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



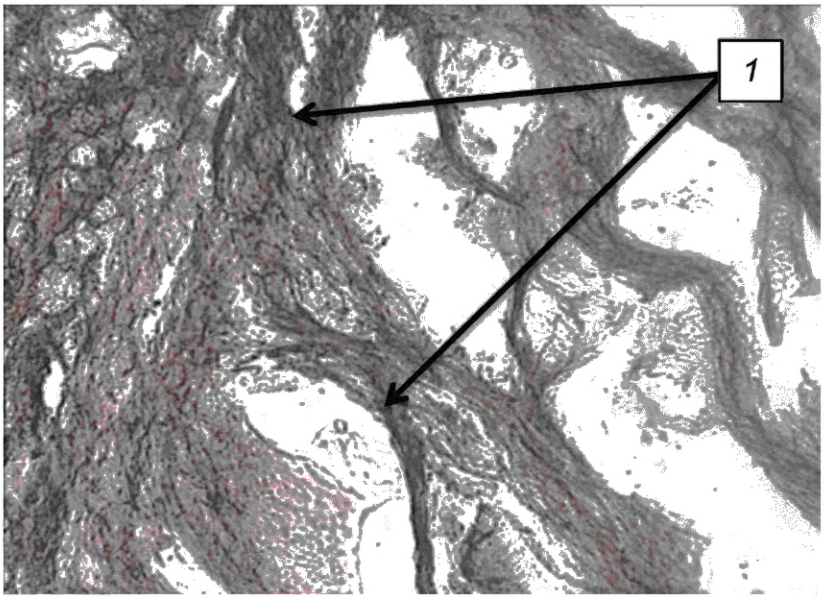
1 — частица соевого концентрированного белка

Рисунок В.3 — Микроструктура мясной продукции, содержащей соевый концентрированный белок (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



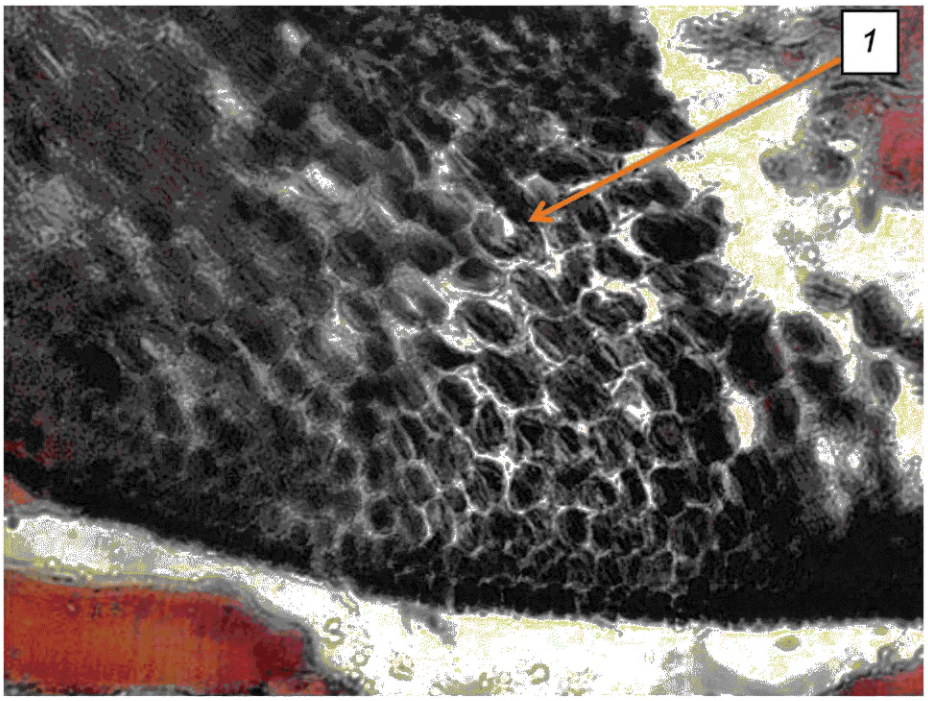
1 — частица соевого концентрированного белка (продольный срез); *2* — частица соевого концентрированного белка (поперечный срез)

Рисунок В.4 — Микроструктура мясной продукции, содержащей соевый концентрированный белок (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 40-кратным увеличением



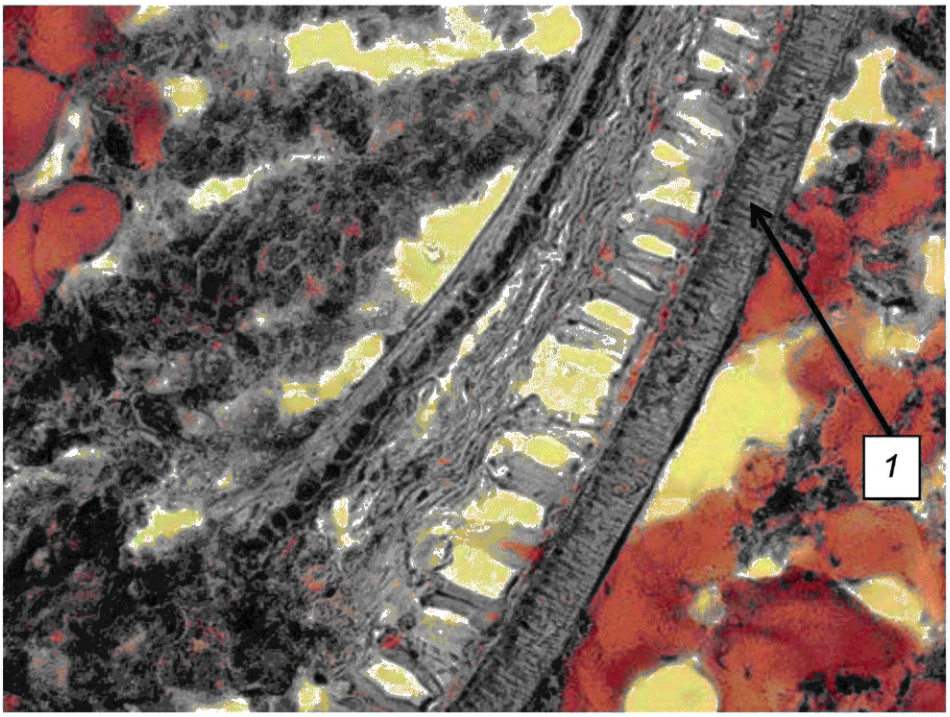
1 — частица соевого текстурированного белка

Рисунок В.5 — Микроструктура мясной продукции, содержащей соевый текстурированный белок (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



1 — частица соевой муки

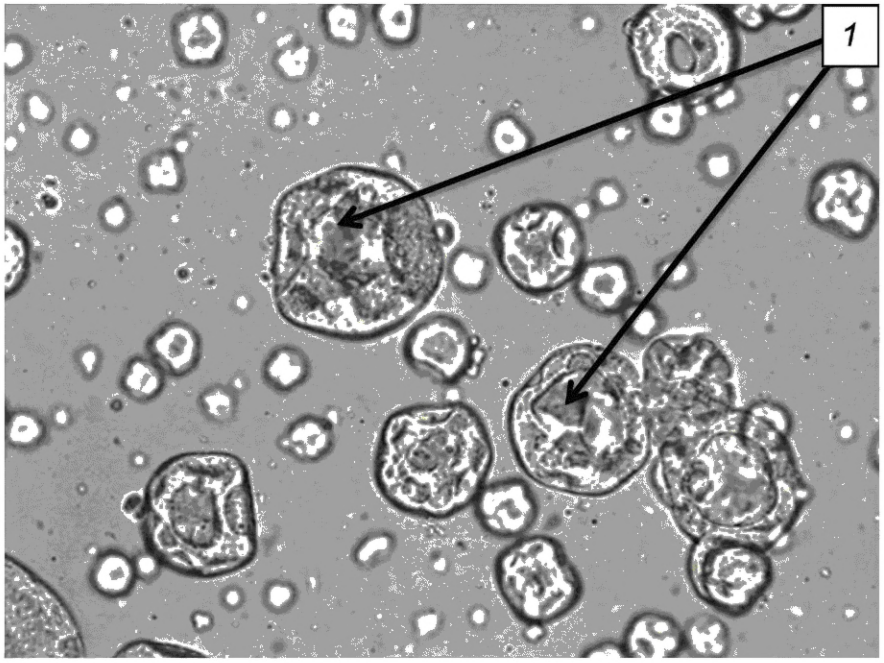
Рисунок В.6 — Микроструктура мясной продукции, содержащей соевую муку (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением



Примечание — Часто встречается вместе с растительными соевыми белковыми продуктами (за исключением соевого изолированного белкового продукта).

1 — частица оболочки боба

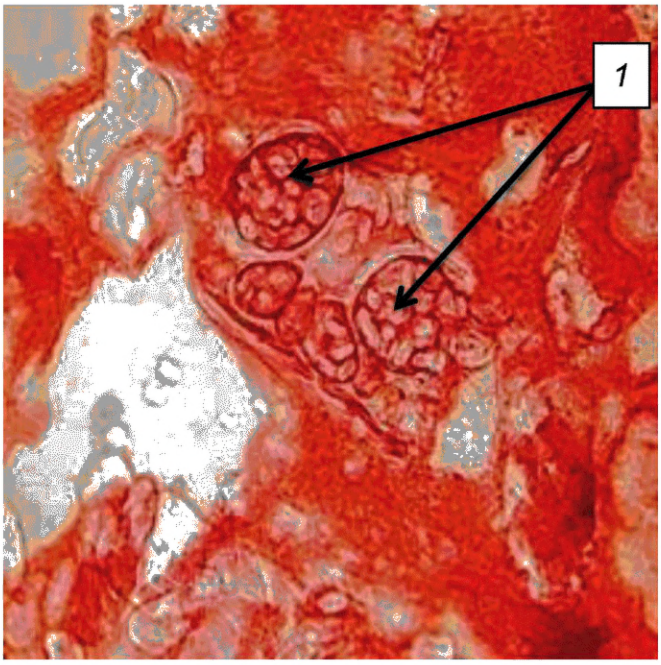
Рисунок В.7 — Микроструктура мясной продукции, содержащей оболочку соевого боба (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 40-кратным увеличением



Примечание — Частицы округлой формы со сложной внутренней или зернистой структурой. Размер частиц 10—50 мкм.

1 — частица горохового изолята

Рисунок В.8 — Микроструктура горохового изолята (окраска — отсутствует), объектив с 40-кратным увеличением



1 — частица гороха

Рисунок В.9 — Микроструктура мясной продукции, содержащей горох (окраска гематоксилин-эозином), объектив с 20-кратным увеличением

Приложение Г
(справочное)

Приготовление гистологических препаратов идентифицируемых ингредиентов, отличающихся от приведенных в таблицах 2, 3 и 4

Г.1 Подготовленную к исследованию пробу продукта делят на две равные части, первую часть анализируют в точном соответствии с настоящим стандартом в 3-кратной повторности (контрольные гистологические препараты).

Г.2 Из второй части пробы отбирают навеску не менее 50 г (для удобства формирования срезов) и добавляют ингредиенты, применяемые в пищевой промышленности в качестве ингредиентов (для приобретения наиболее чистых ингредиентов рекомендуется использовать уникальный численный идентификатор химических соединений — регистрационный номер CAS) в количестве 1 %, 5 % и 10 % от массы пробы (в качестве контрольного верифицируемого ингредиента выбирают концентрацию дающую наиболее четкие отличия). Далее проводят подготовку согласно 8.2, 9.1—9.9.

Г.3 Полученные гистологические препараты идентифицируют в сравнении с контрольными. Для этого не заявленный ингредиент детально описывают согласно примеру, представленному в таблицах 2, 3 и 4. Далее гистологические препараты с введенной добавкой анализируют в точном соответствии с настоящим стандартом, получая результат анализа пробы с добавкой и без добавки ингредиента в виде электронного изображения. Данные эксперимента с новым ингредиентом подшивают в журнал верификационных актов, гистологические препараты хранят в качестве контрольных во всем промежутке времени применения метода в лаборатории. При утрате и непригодности идентификации контрольных гистологических препаратов эксперимент повторяют.

Пример формы акта верификации приведен в приложении Д.

Приложение Д
(справочное)

Пример формы акта верификации

АКТ
верификации ингредиента (в том числе нового)

Комиссия в составе:
Иванов И.И.; Петров П.П.

Составила настоящий акт и подтверждает следующее:

В период с 01.01.2021 г. по 10.01.2021 в лаборатории проведены испытания по определению растительного ингредиента углеводной природы — картофельного крахмала
(наименование верифицируемого ингридиента)

методом гистологической идентификации

в соответствии с НД на методику настоящий стандарт

в соответствии с требованиями *рекомендации на оценку пригодности методике испытаний*

При проведении испытаний было использовано оборудование:

№ п/п	Наименование и номер оборудования	Номер свидетельства поверки (аттестата), дата выдачи и срок действия
1	Микротом-криостат № инвентарный	Не требуется
2	Микроскоп № инвентарный	Не требуется
3	Термометр	№ 1 от 25.12.2021
4	Гигрометр	№ 2 от 25.12.2021
5	и т. д.	…

Условия окружающей среды в рабочем помещении во время испытания:			
	Дата:	Дата:	Дата:
температура окружающего воздуха, °С			
давление, кПа			

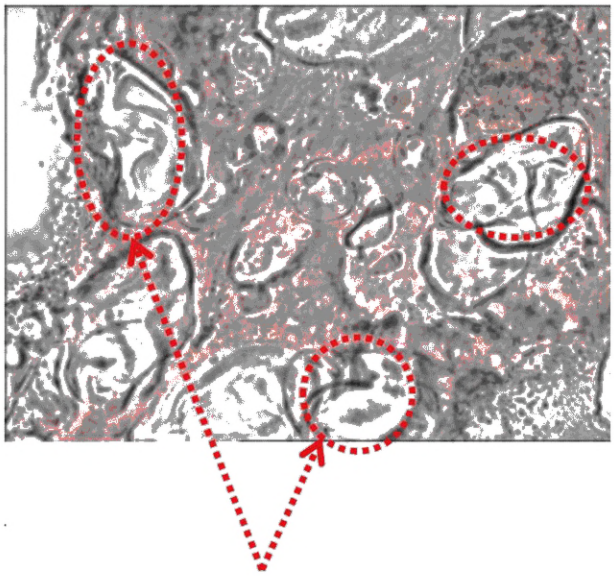
Соответствие материалов и вспомогательного оборудования методике:		
	Соотв./несоотв.	ФИО/Подпись
Материалы/реактивы	+	
Вспомогательное оборудование	+	

Измерения проведены: ***01.01.2021—10.01.2021***

Испытатель: ***Сидоров С. Е.***

Отступления от МИ (при наличии): **ДА/НЕТ (нужное подчеркнуть)**

Таблица Д.1 — Графическое представление гистологического препарата верифицируемого ингридиента

Результат качественной оценки гистологического препарата	Характеристики верифицируемого ингредиента	Электронное изображение гистологического препарата с верифицируемым ингредиентом
Образец включает в свой состав: Зерна картофельного крахмала мышечную ткань — в достаточном количестве; соединительную ткань — в незначительном количестве; жировую ткань — в незначительном количестве; крахмал картофельный — в умеренном количестве	**Крахмал картофельный** Фракции зерен крахмала: крупные, средние, мелкие зерна **Форма частиц:** овальная форма боба или овала с темной точкой внутри, мелкие частицы — более округлой формы. При температуре 70 °С приобретают вид свернутого жгута. **Размер частиц:** 5—100 мкм **Цвет частиц при окраске раствором Люголя:** черно-синий цвет. **Цвет частиц при окраске гематоксилин-эозином:** может окрашиваться в голубой цвет. Характеристики соответствуют таблице 3 и приложению Б	

Заключение: *Соответствует ГОСТ 34989—2023*

Зав. лаборатории _____ /*Фролов А.П.*
подпись ФИО

«10» января 2021 г.

Библиография

[1] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 034/2013 — О безопасности мяса и мясной продукции

[2] Технический регламент Евразийского экономического союза ТР ЕАЭС 051/2021 — О безопасности мяса птицы и продукции его переработки

УДК 637.5.04/.07:611.018:006.354 МКС 67.120.20

Ключевые слова: мясо, мясо птицы, мясные продукты, идентификация состава, гистологический метод, растительные белковые ингредиенты, растительные углеводные ингредиенты, полуколичественный анализ

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 12.10.2023. Подписано в печать 01.11.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 6,98. Уч.-изд. л. 5,58.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Поправка к ГОСТ 34989—2023 Мясо и мясные продукты. Общие требования и порядок проведения идентификации состава гистологическим методом

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Таджикистан	TJ	Таджикстандарт

(ИУС № 4 2024 г.)

МКС 67.120.20

Поправка к ГОСТ 34989—2023 Мясо и мясные продукты. Общие требования и порядок проведения идентификации состава гистологическим методом

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Пункт 8.1.7, первый абзац	1 г водорастворимого эозина растворяют в 99 $см^3$ 70 %-ного этилового спирта.	1 г водорастворимого эозина растворяют в 99 $см^3$ дистиллированной воды.

(ИУС № 7 2025 г.)

gost.e-ecolog.ru