



УДК: 611.018.6:637.54.037

DOI: 10.17238/issn2072-2419.2019.4.101

СРАВНЕНИЕ МИКРОКАРТИНЫ МЫШЕЧНЫХ ВОЛОКОН ОХЛАЖДЕННОГО И ЗАМОРОЖЕННОГО МЯСА ПТИЦЫ

Токарев А.Н. – д.в.н., доцент, заведующий кафедрой (orcid 0000-0002-7117-306X); Лашкова В.А. – ассистент (orcid 0000-0002-9819-4397); Орлова Д.А. – к.в.н., доцент (orcid 0000-0002-8163-8780); Калюжная Т.В. – ассистент (orcid 0000-0002-8682-1840) (ФГБОУ ВО СПбГАВМ, Санкт-Петербург, Россия)

Ключевые слова: мясо птицы, мышечная ткань, мышечные волокна, качество, охлажденное мясо. **Keywords:** poultry meat, muscle tissue, muscle fibres, quality, chilled meat.



РЕФЕРАТ

Цель настоящего исследования заключалась в изучении микроструктуры мышечных волокон охлажденного и дефростированного мяса птицы с помощью экспресс-метода. Принцип экспресс-метода заключается в подготовке мышечных срезов, раздавленных между стеклами компрессориума, последующей окраске тонких срезов смесью красителей в соответствии с методикой и просмотром полученных нативных препаратов под микроскопом для оценки структурных элементов мышечных волокон. Экспресс-метод позволяет в кратчайшие сроки и при минимальных затратах получить результаты [5,7,8].

Окрашенные нами срезы, подготовленные с помощью экспресс-методики, позволяют установить основные структурные элементы мышечной ткани. В препаратах четко просматривается поперечнополосатая мышечная ткань. Цитоплазма окрашивается в бледно-синий цвет, также просматриваются ядра мышечных волокон, окрашенные в темно-синий цвет.

При исследовании структуры охлажденного мяса птицы поперечно-продольная исчерченность четко выражена. Мышечные волокна прямые, расположены практически параллельно по отношению друг к другу, структура ткани сохранена. Ядра в волокнах располагаются преимущественно по центру, мелкие, овально-вытянутой формы просматриваются слабо и только при соответствующей фокусировке объектива микроскопа. Окончания мышечных волокон с четкими краями, призматической формы.

При исследовании структуры дефростированного мяса птицы поперечно-продольная исчерченность выражена слабо, что приводит к стертости границ между волокон. Некоторые участки мышечного волокна имеют вид разорванности. Ядра не визуализируются. Окончания мышечных волокон набухшие, размытые закругленные с обоих концов

Как видно из результатов исследований, с помощью ускоренного метода можно изучить основные структурные изменения мышечного волокна и достоверно определить было ли мясо подвергнуто заморозке.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время мясо птицы занимает одно из лидирующих мест по объемам реализации и потреблению в мясной промышленности. Спрос на продукцию обусловлен доступностью по сравнению с другими видами мяса, высокой пищевой ценностью. Мясо птицы содержит все необходимые питательные вещества: полноценные животные белки и жиры, минеральный и экстрактивные вещества, витамины, макро- и микроэлементы [2].

Выпуск качественной и безопасной мясной продукции является одной из приоритетных задач, как на продовольственных рынках, так и в торговой сети. Однако высокий спрос, увеличение объемов производства мяса птицы и повышенная конкуренция, приводят к появлению фальсифицированной продукции. Большинство фальсификаций связано с реализацией мяса пониженного качества по цене высококачественного, введением различных добавок, подменой мяса одного вида животного другим, подменной охлажденного мяса птицы на ранее замороженное (дефростированное), из-за чего возрастает необходимость в более строгом контроле и изыскании быстрых методов исследования [2,3,4,5].

Одним из методов оценки качества мяса птицы является метод гистологического исследования, регламентируемый ГОСТ 31931 – 2012 «Мясо птицы. Методы гистологического и микроскопического анализа». С помощью данной методики можно оценить изменение структуры мышечной ткани, степень порчи и свежести, локализацию и размножение микрофлоры, изменения, происходящие в отдельных участках исследуемого образца мяса. Несмотря на ряд преимуществ этого способа у него имеется ряд недостатков: длительность, наличие квалифицированного персонала, трудоемкость, дорогостоящее оборудование, не предусматривает определение термического состояния мяса. Возникает потребность в быстром получении результатов с помощью простых и точных методик [1,3].

Цель настоящего исследования заклю-

чалась в сравнении микрокартины мышечных волокон охлажденного и дефростированного мяса птицы с помощью экспресс-метода. Впервые данная методика была испытана Орловой Д.А. с соавторами на разных видах мяса (говядине, баранине, свинине, мясе нутрий, медведя). Принцип экспресс-метода заключается в подготовке мышечных срезов, раздавленных между стеклами компрессориума, последующей окраски тонких срезов смесью красителей в соответствии с методикой и просмотром, полученных нативных препаратов, под микроскопом для оценки структурных элементов мышечных волокон. Экспресс-метод позволяет в кратчайшие сроки и при минимальных затратах получить результаты [5,7,8].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Опыты проводили на базе ФГБОУ ВО СПбГАВМ. Перед началом испытаний готовили смесь для окрашивания мышечных срезов, состоящую из трёх растворов: раствора 1 – 1 % спиртового раствора метиленового синего; раствора 2 – 1 % спиртового раствора эозина; раствора 3 – водного раствора метиленового синего с тетраборатом натрия, выдержанного в течение 30 дней. Смешивали равные объемы растворов 1 и 2 (по 11 капель каждого) и 6 капель раствора 3 после чего добавляли 56 мл дистиллированной воды (в двукратном объеме по отношению к полученному объему 3-х растворов). Смесь готовили непосредственно перед окрашиванием срезов.

Для изготовления мышечного среза мы использовали образец, охлажденной курицы 15-20 грамм. Пробу фиксировали пинцетом и делали тонкие срезы толщиной 2-3 мм и длиной 8-10 мм изогнутыми глазными ножницами по ходу мышечных волокон.

Полученные срезы в количестве 5-7 штук раскладывают на нижнем стекле компрессориума так, чтобы расстояние между ними составляло не менее 1 см, раздавливали между стеклами и фиксировали винтами.

При помощи препаровальной иглы извлекали полученные срезы и помещали

Таблица 1
Сравнительная характеристика основных структурных элементов охлажденного и замороженного мяса птицы

Наименование показателя	Микроструктурная характеристика	
	Охлажденное мясо	Замороженное мясо
Поперечно-продольная исчерченность	Четко выражена	Слабо выражена
Состояние мышечных волокон	Прямые, расположены практически параллельно по отношению друг к другу, структура ткани сохранена.	Стертость границ между волокон. Некоторые участки мышечного волокна имеют вид разорванности.
Ядра мышечных волокон	Располагаются преимущественно по центру, мелкие, овально-вытянутой формы просматриваются слабо и только при соответствующей фокусировке объектива микроскопа	Ядра не визуализируются
Окончания мышечных волокон	С четкими краями, призматической формы	Набухшие, размытые закругленные с обоих концов

в фарфоровую чашку, где подвергали окрашиванию, подготовленной смесью растворов согласно ГОСТ 31931-2012. Оставляли на 20-30 минут после чего промывали водой.

После окраски срезы вновь размещали между стеклами компрессорiums, при необходимости наносили на них по 1-2 капли 50 % водного раствора глицерина и микроскопировали под увеличением окуляра – 10, объектива – 8, светового микроскопа, оценивая структуру мышечной ткани.

При этом обращали внимание на расположение и целостность мышечных волокон, состояние окончаний срезов, наличие ядер, которые имеют не только периферическое, но и центральное расположение [5].

На начальном этапе исследовали 10 образцов охлажденной курицы. Далее каждую пробу замораживали после чего через 48 часов дефростировали при комнатной температуре и исследовали вышеуказанным методом размороженное мясо [5,7,8].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Окрашенные нами срезы, подготовленные с помощью экспресс-методики, позволяют установить основные струк-

турные элементы мышечной ткани. В препаратах четко просматривается поперечнополосатая мышечная ткань. Цитоплазма окрашивается в бледно-синий цвет, также просматриваются ядра мышечных волокон, окрашенные в темно-синий цвет.

Основные структурные изменения позволяют нам дифференцировать охлажденное мясо птицы от размороженного. В ряде случаев в мясе, подвергнутому замораживанию и последующей разморозке сохраняются дефекты структуры мышечной ткани, что можно установить при микроструктурном исследовании. Это связано с образованием кристаллов льда в процессе замораживания, которые приводят к необратимым изменениям в мясе (разрушениям мышечных волокон, потери влаги и мясного сока) [6].

В таблице 1 и на рисунках 1,2 представлены результаты по изучению микрокартины охлажденного и замороженного мяса птицы.

Разница в структуре окончаний мышечных волокон охлажденного и дефростированного мяса птицы представлена на рисунках 1,2.

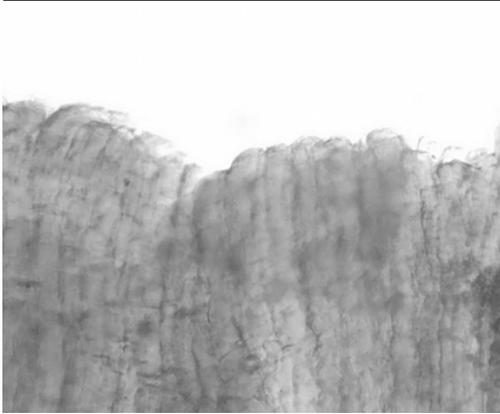


Рис. 1. Окончания мышечных волокон охлажденного мяса



Рис. 2. Окончания мышечных волокон дефростированного мяса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В последнее время участились случаи реализации размороженного мяса под видом охлажденного. Реализация, повторное замораживание и хранение такого мяса не допускается, вследствие развития необратимых процессов, влияющих как на органолептические, так и на микробиологические показатели. Размороженное мясо используют только для переработки в промышленных условиях. Однако, недобросовестные продавцы продолжают нарушать эти требования. Доказать фальсификацию можно гистологическим методом, но несмотря на ряд преимуществ этого способа у него имеется ряд недостатков: длительность, наличие квалифицированного персонала, трудоемкость, дорогостоящее оборудование.

Как видно из результатов исследований, с помощью ускоренного метода можно изучить основные структурные изменения мышечного волокна и достоверно определить было ли мясо подвергнуто заморозке.

Таким образом, микроструктурный анализ охлажденного и замороженного мяса птицы, проводимый с помощью экспресс-метода, является высокоточным методом по выявлению фальсификации термического состояния мяса.

COMPARISON OF MICROPICTURES OF MUSCLE FIBERS OF COOLED AND FROZEN BIRD MEAT. A.N. To-

karev, doctor of veterinary sciences, assistant professor; V.A. Lashkova, assistant; D.A. Orlova, docent, PhD of vet.sciences; T.V Kalyuzhnaya, assistant (St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine)

ABSTRACT

The purpose of this study was to study the microstructure of muscle fibers of chilled and defrosted poultry meat using the express method. The principle of expression is to prepare muscle fibers, compressors, compressors, thin shells, dye mixtures in accordance with the methodology and viewing obtained by native preparations under a microscope to assess the structural elements of muscle fibers. The express method allows you to get a short time and at minimal cost to get the results [5,7,8].

The sections we painted, prepared using the express technique, allow us to establish the basic structural elements of muscle tissue. In the preparations, the striated muscle tissue is clearly visible. The cytoplasm is stained in pale blue, and the nuclei of muscle fibers that are stained in dark blue are also visible.

When studying the structure of chilled poultry meat, the transverse-longitudinal striation is clearly expressed. The muscle fibers are straight, located almost parallel to each other, the structure of the tissue is preserved. The nuclei in the fibers are located mainly in the center, small, oval-elongated shapes are weakly visible and only with the appropriate

focusing of the microscope objective. The endings of muscle fibers with clear edges, prismatic in shape.

When studying the structure of defrosted poultry meat, transverse-longitudinal striation is weakly expressed, which leads to blurred boundaries between the fibers. Some sections of muscle fiber look like torn. Nuclei are not rendered. The ends of muscle fibers are swollen, blurry rounded at both ends.

As can be seen from the research results, using the accelerated method, it is possible to study the main structural changes in muscle fiber and reliably determine whether the meat was frozen.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 31931-2012 «Мясо птицы. Методы гистологического и микроскопического анализа» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200103771> (дата обращения: 21.10.2019).

2. Донкова Н. В. Оценка безопасности мяса цыплят-бройлеров на основе микроструктурного анализа / Н.В. Донкова // Вестник КрасГАУ. – 2018. - № 2. – С. 32-40.

3. Дилекова О. В. Гистологическое исследование мяса птицы, отобранного в торговой сети г. Ставрополя / О. В. Дилекова, Д. А. Дудко, Ю. В. Дьяченко, С.Н.

Луцук // Вестник АПК Ставрополя . – 2017. - № 4 (28). – С. 21-26.

4. Захаров А.Н. Оценка термического состояния мяса по электропроводности / А.Н. Захаров, Е. Б. Сусь // Журнал: «Все о мясе». – 2013. - № 4. – С. 26-27.

5. Орлова Д. А. Оценка микрокартины нативных препаратов мышечной ткани при ветеринарно-санитарной экспертизы мяса /Д. А. Орлова, Т.В. Калюжная, А. В. Дрозд// Международный вестник ветеринарии. – 2019. - №2. – С. 62-66.

6. Хвыля С. И. Применение гистологического анализа при исследовании мясного сырья и готовых продуктов / С. И. Хвыля, В.А. Пчелкина, С.С. Бурлакова // Техника и технология пищевых производств. – 2012. - № 3. – С. 1-6.

7. Orlova D.A. Morphological features of the meat of various species of animals in assessing the thermal state /D.A. Orlova, T.V. Kalyuzhnaya, A.N. Tokarev, A.V. Smirnov, A.S. Smolkina// Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. – 2019. - № 6. - С. 11756-11760.

8. Tokarev A. A new express method for determination of the thermal state of poultry meat / A. Tokarev, V. Lashkova, D. Orlova, T. Kalyuzhnaya, A. Drozd // International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies. – 2019. - № 14. - С. 1-5.

По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятий при заразных и незаразных болезнях животных и птиц.

Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.

**Тел/факс (812) 365-69-35,
Моб. тел.: 8(911) 176-81-53, 8(911) 913-85-49,
e-mail: 3656935@gmail.com**