

SECTION 11. Biology. Ecology. Veterinary.**Elena Sergeevna Malysheva**candidate of veterinary Sciences,
veterinary doctor KGBU veterinary Department, Barnaul, Russia
elenabar83@inbox.ru**Sergey Vitalyevich Mezentsev**doctor of veterinary Sciences,
head KGBU veterinary Department, Barnaul, Russia
msv.dok@rambler.ru**THE CHANGE OF THE MICROSTRUCTURE OF THE LAMB WHEN FREEZING**

Abstract: At present, both in Russia and worldwide, frozen foods are in great demand. As you know, the meat belongs to the category of perishable products. Provides scientific data on the effect of cooling processes, defrostation and freezing on the microstructure of the lamb. Muscle tissue obtained from chilled lamb consists of fibers, which are characterized by a triangular, square or pentagonal shape. A large part of the fibers is compact with respect to each other, their boundaries clearly visible. The change in the structural organization of the muscle tissue in the process of freezing, has its own characteristics. It should be noted the emergence of a new element in the form of aqueous micro-crystals. Between the muscle fibers detected microplate associated with moving water and tissue juice in the solid state, and the shape of ice crystals. Muscle tissue is frozen again after deportirovaniy its structure is significantly different from the meat subjected to a single freeze. This information should be considered when further technological processing of raw meat.

Key words: the microstructure of meat, lamb, cooling, freezing, democracia, the fibers of the muscle tissue, nuclei, micropunctate, ice crystals.

Citation: Malysheva ES, Mezentsev SV (2014) THE CHANGE OF THE MICROSTRUCTURE OF THE LAMB WHEN FREEZING. ISJ Theoretical & Applied Science 8 (16): 30-34.

ИЗМЕНЕНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ БАРАНИНЫ ПРИ ЗАМОРАЖИВАНИИ

Аннотация: В настоящее время, как в России, так и во всем мире, замороженные продукты питания пользуются большим спросом. Как известно, мясо относится к категории скоропортящихся продуктов. Приводятся научные данные о влиянии процессов охлаждения, дефростации и замораживания на микроструктуру баранины. Мышечная ткань полученная от охлажденной баранины состоит из волокон, для которых характерна треугольная, четырёхугольная и пятиугольная формы. Большая часть волокон расположена компактно по отношению друг к другу, границы их хорошо различимы. Изменение структурной организации мышечной ткани в процессе замораживания, имеет свои особенности. Необходимо отметить появление нового элемента в виде водных микрокристаллов. Между волокнами мышечной ткани обнаружены микропустоты, связанные с переходом воды и тканевого сока в твердое состояние, и повторяющие форму кристаллов льда. Мышечная ткань, замороженная повторно после дефростирования, по своей структуре в значительной степени отличается от мяса, подвергнутого однократному замораживанию. Данные сведения необходимо учитывать при дальнейшей технологической обработке мясного сырья.

Ключевые слова: микроструктура мяса, баранина, охлаждение, замораживание, дефростация, волокна мышечной ткани, ядра, микропустоты, кристаллы льда.

Введение

В настоящее время, как в России, так и во всем мире, замороженные продукты питания пользуются большим спросом.

На сегодняшний день, рынок замороженных продуктов насчитывает более 200 участников, которые стремятся постоянно разнообразить бренды и различными способами привлечь внимание клиентов [9, с. 48-49; 10, с.258].

Как известно, мясо относится к категории скоропортящихся продуктов. Поэтому вопрос о том, как доставить товар из мест производства к столу потребителя без изменения структуры продукта, на сегодняшний день актуален.

Охлаждение мяса и хранение его в таком состоянии, является наиболее совершенным методом консервирования, так как при этом значительно задерживаются процессы ферментации [5, с.30; 6, с.36; 7, с.51].

Поскольку срок хранения охлажденного мяса ограничен, его замораживают. Замороженное мясо по качеству и питательным свойствам, уступает охлажденному [2, с.30; 1, с.68-69; 4, с.74]. По мере хранения снижается его питательная ценность в связи с частичной потерей витаминов и изменением жира [8, с.28].

Однако, замораживание остается основным методом консервирования мяса с целью длительного хранения, так как позволяет затормозить автолитические, окислительные процессы и предотвратить микробиальную порчу [3, с.26].

Цель исследования – провести сравнительный микроструктурный анализ качественных показателей мясного сырья в процессе охлаждения, замораживания, дефростации, а так же повторного замораживания.

Материалы и методы исследований

Материал для гистологических исследований отобрали от баранчиков горноалтайской породы в СПК племзаводе «Тенгинское» Онгудайского района Республики Алтай, в возрасте 18 месяцев. Гистоструктуру мышечной ткани изучали, на примере латеральной головки четырехглавой мышцы бедра. Отобранные пробы баранины были разделены на: парную (сразу после убоя), охлажденную (при +4 +6°C в течении 2 суток), замороженную (при – 18°C в течении 10 суток), дефростированную (в течении 12 часов после заморозки, при температуре 22°C) и повторно замороженную (после дефростации, при - 18°C в течении 2 суток). Полученные гистологические срезы окрашивали гематоксилином и эозином по Бёмеру с последующим фотографированием.

Результаты и их обсуждение

На основании результатов микроструктурного исследования образцов мышечной ткани полученных в течение 30 минут после убоя баранчиков отмечено следующее. Пучки мышечной ткани состоят из волокон имеющих преимущественно треугольную, четырехугольную формы. На периферии мышечных волокон под сарколеммой располагаются ядра волокон округлой формы (рис.1а.). Типичная структура, характерная для парного мяса так же представлена на рисунке 1б. Отмечена гофрированность волокон мышечной ткани, с образованием узлов сокращения и чередующаяся с прямолинейно расположенными волокнами.

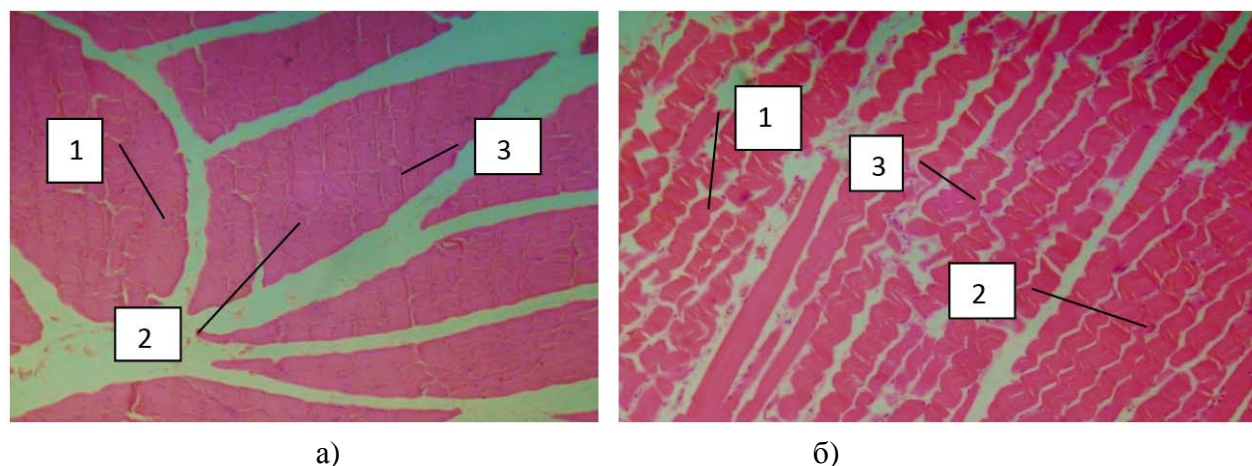


Рисунок 1 - Микроструктура парного мяса : а - поперечный срез, б - продольный срез (об. 40 × ок. 7). 1-мышечные волокна, 2- ядра мышечных волокон, 3-сарколемма

Микроструктуру, которую имел опытный образец, приготовленный из охлажденной баранины, можно описать следующим образом. На поперечном срезе (рис.2а.) видно, что мышечная ткань состоит из волокон, для которых характерна треугольная, четырёхугольная и пятиугольная формы. Большая часть волокон расположена компактно по отношению друг к другу, границы их хорошо различимы. Ядра круглой формы находятся под сарколеммой на периферии волокна. На продольном срезе мышечные волокна расположены плотно. Повсеместно отмечена расслабленность мышечных волокон (рис.2 б.)

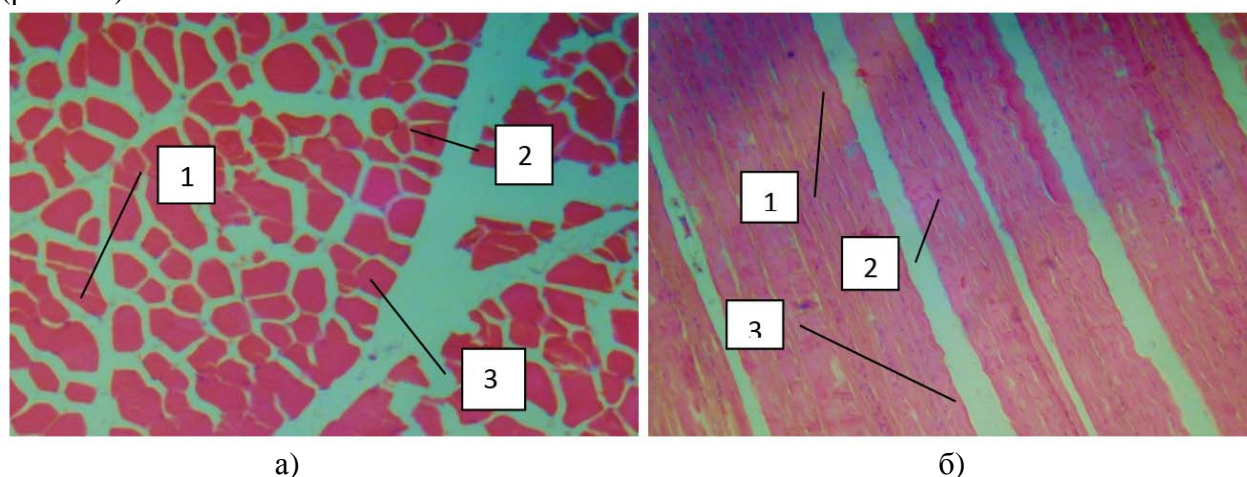
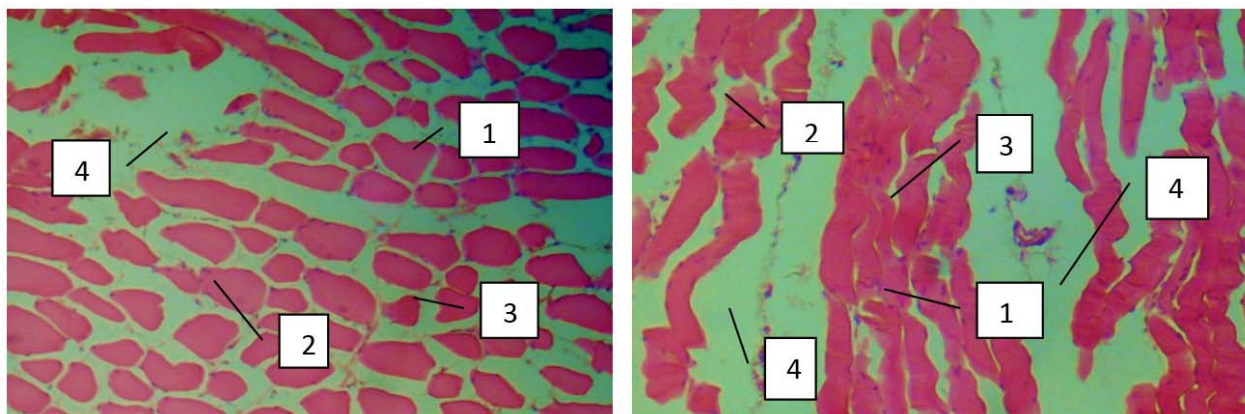


Рисунок 2 - Микроструктура охлажденного мяса : а - поперечный срез, б- продольный срез (об. 40 × ок. 7). 1-мышечные волокна, 2- ядра мышечных волокон, 3-сарколемма

Изменение структурной организации мышечной ткани в процессе замораживания, имеет свои особенности. При том, что основное гистологическое строение сохраняется (мышечные волокна полигональной формы, границы их хорошо различимы, округлые ядра расположены по периферии волокна), необходимо отметить появление нового элемента в виде водных микрокристаллов. Как на поперечном (рис.3 а), так и на продольном (рис.3 б.) срезах, между волокнами мышечной ткани обнаружены микропустоты, связанные с переходом воды и тканевого сока в твердое состояние, и повторяющие форму кристаллов льда.

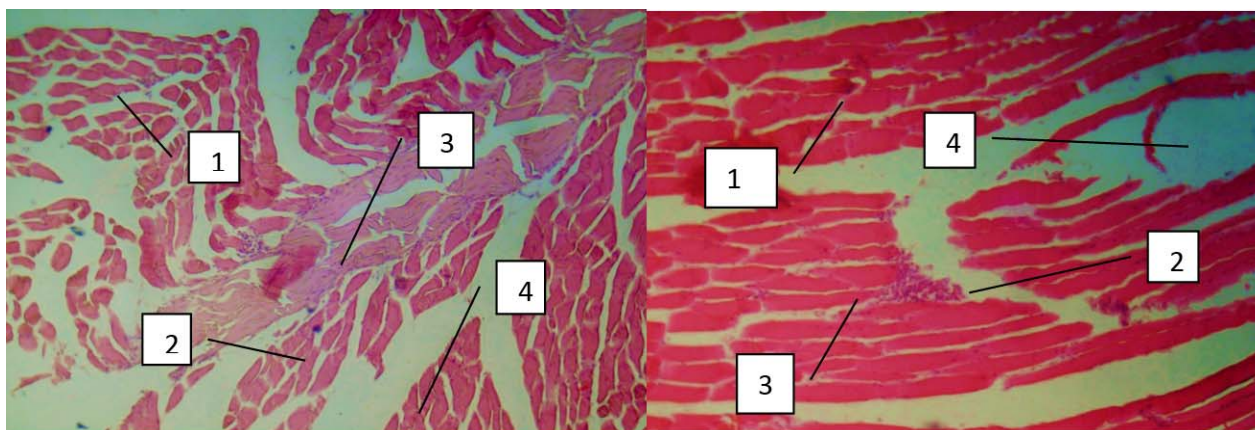


а)

б)

Рисунок 3 - Микроструктура замороженного мяса : а - поперечный срез, б- продольный срез (об. 40 × ок. 7). 1-мышечные волокна, 2- ядра мышечных волокон, 3- сарколемма, 4-микропустоты, образованные кристаллами льда.

Микроструктура мяса, подвергнутого дефростации в течение 12 часов, имеет следующие особенности. Отмечено появление продольных и поперечных микротрещин волокон. Фрагментации подвержены в значительной степени волокна, расположенные по краям гистосреза. Целостность структур волокон внутри мышечного пучка обеспечивается за счет образования небольших размеров кристаллов льда (рис 4 а). Так же, установлено нарушение целостности сарколеммы, вследствие чего ядра мышечных волокон смещаются в сторону межклеточного пространства в большом количестве. Выявленные изменения, протекающие в мышечной ткани, свидетельствуют о нарастании автолитических процессов (рис.4 б.).



а)

б)

Рисунок 4 - Микроструктура мяса после дефростации : а- поперечный срез, б- продольный срез (об. 40 × ок. 7). 1-мышечные волокна, 2- ядра мышечных волокон, 3- сарколемма, 4-микропустоты, образованные после оттаивания кристаллов льда.

Мышечная ткань, замороженная повторно после дефростирования, по своей структуре в значительной степени отличается от мяса, подвергнутого однократному замораживанию. Большая часть волокон деформирована и истончена, с рыхлым расположением и изрезанными краями. Отмечено образование больших полостей между мышечными волокнами, вследствие образования на местах кристаллов льда (рис.5 а). Сарколемма мышечных волокон истончена, ядра преимущественно находятся за ее пределами в межклеточном пространстве (рис.5 б).

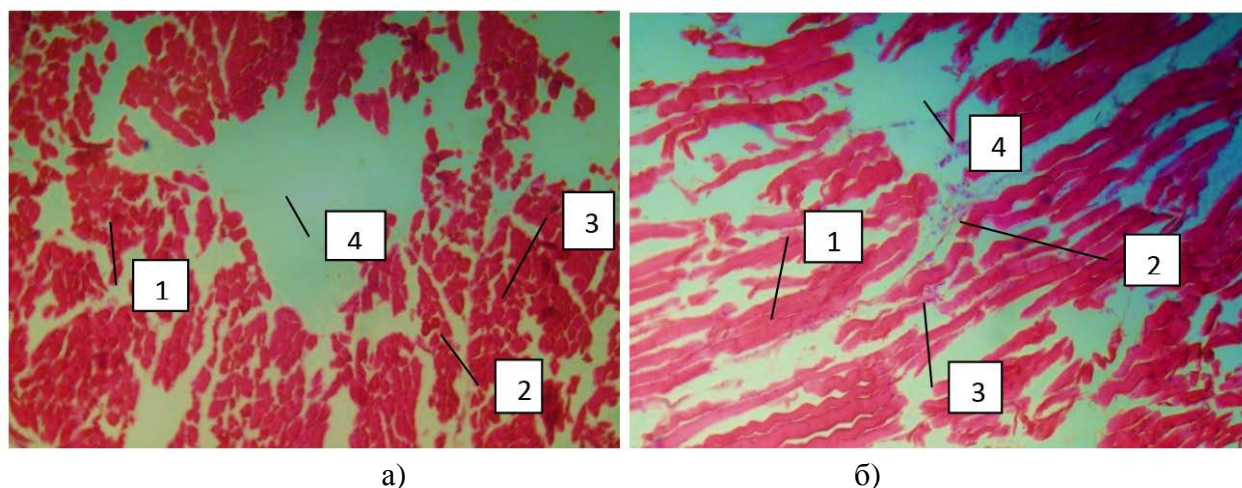


Рисунок 5 - Микроструктура повторно замороженного мяса: а- поперечный срез, б- продольный срез (об. 40 × ок. 7). 1-мышечные волокна, 2- ядра мышечных волокон, 3-сарколемма, 4-микропустоты, образованные кристаллами льда.

Выводы

Таким образом, на основании проведенных гистологических исследований можно сделать вывод о том, что процесс замораживания мясного сырья, являющийся одним из основных методов его консервирования, вызывает не значительные разрушения мышечных волокон, а так же позволяет сохранить структуру и свойства ткани, близкой к охлажденной, что необходимо учитывать при дальнейшей его технологической обработке.

Повторное замораживание мяса нарушает структуру мышечных волокон, что в последствие отразится на его технологических свойствах.

References:

1. Antipova LV, Glotova IA, Rogov IA (2001) Metody issledovaniya myasa i myasnyh produktov. Kolos, Moscow, pp. 68-69.
2. Antonov AA, Sivacheva AM, Doncova NT, Vegner KP (2004) Bystroe zamorazhivanie kriogennym sposobom – garantiya vysokogo kachestva produktov. Myasnaya industriya, No 5, pp.30.
3. Gonockiy VA, Fedina LP (2004) Dinamika kachestvennyh harakteristik myasa pticy pri hranenii. Myasnaya industriya, No6, pp. 26.
4. Kashirina NA, Ponomarjova IN (2011) Strukturnaya organizaciya ohlazhdenного i zamorozhennogo myasa perepelov. Vestnik Voronezhskogo GAU, No3, pp. 74.
5. Krishtafanovich VI, Kolobov SV, Yablokov DI (2005) Potrebitel'skie svoystva myasa s otkloneniyami v processe avtoliza. Myasnaya industriya, No1, pp.30.
6. Kuznecova TG, Gladilov MY (2006) Sovershenstvovanie metoda opredeleniya svezhesti subproduktov. Myasnaya industriya, No12, pp.36.
7. Luzan VN, Badmaeva II, Yablonenko LA (2006) Vliyanie usloviy zamorazhivaniya na kachestvo myasnyh polufabrikatov. Myasnaya industriya, No10, pp.51.
8. VN Pismenskaya, IM Tambovcev, TG Kuznecova, MB Zyankin (2006) Vliyanie izmel'cheniya myasa v blokah na mikrostrukturnye pokazateli syr'ya i gotovoy produkcii. Myasnaya industriya, No2, pp.28.
9. Segunova OA (2010) Rossiyskiy rynek zamorozhennyh produktov pitaniya ne sdaet pozitsiy. Prodvizhenie Prodovol'stviya, PROD&PROD, No1, pp.48-49.
10. Purslow PP, Ertbjerg P, et.al. (2001) Patterns of variation in enzyme activity and cytoskeletal proteolysis in muscle. 47th International Congress of Meat Science and Technology, Poland, pp.258.