

3:12 Исследование микроструктуры комбинированных ветчинных изделий

А.Г.ЗАБАШТА, Н.Н.ЛИПАТОВ, Р.М.ИБРАГИМОВ, Т.П.БУСЛАЕВА,
А.В.БЕЛИКОВ, Е.И.ТИТОВ

Московский технологический институт мясной и молочной промышленности, Москва, СССР

Проведено изучение микроструктуры традиционных (контроль) и комбинированных (опыт) ветчинных изделий с помощью световой микроскопии, а также изучен микрорельеф поверхности мышечных волокон мясного сырья, являющегося структурой и белковой основой ветчинных изделий.

Образцы проб контрольного и опытного материала размером 10x10x5 мм фиксированы 20%-ным раствором нейтрального формалина. Срезы толщиной 10-15 мкм получали на замораживающей микротоме и окрашивали гематоксилин-эозином и суданом III. Фотографирование проводили при увеличении x90 на МБИ-15. Для сканирующей электронной микроскопии образцы, подготовленные по общепринятой методике, напыляли золотом, после чего просматривали и фотографировали на электронном микроскопе JEOU-15M -50A при инструментальном увеличении (x2500-x12500).

На фото 1 гистологического среза ветчины (контроль) видны зоны мышечных волокон разного сечения (а), поры (б), жировая ткань (в) и прослойки соединительной ткани (г). При просмотре образцов под микроскопом (x160, x480) отчетливо видна продольная и поперечная исчерченность, многие мышечные волокна набухшие, ядра палочковидные слабо контурированные, границы между волокнами сохранены, особенно в зоне с продольными мышечными волокнами. Имеются разрывы и трещины, заполненные белковым зернистым веществом. В некоторых местах за счет механического сжатия при формировании в оболочку куски сырья так плотно сожжены, что нет связующих прослоек между ними. Наблюдается нарушение сарколеммы мышечных волокон, сопровождающееся выходом белковых веществ, распределенных в продукте. Отмечено также наличие пор разного размера и формы. Мелкие и средние поры заполнены окисленным белковым веществом, крупные поры чаще открыты. Вокруг пор находятся капельки жира, обрывки мышечных волокон.

При окражке гистологических срезов суданом III под микроскопом (x160, x480) видны жировые клетки интенсивно желтого цвета; клетки крупные, округлые, расположены дискретно. В клетках на фоне желтого среза отчетливо заметны мелкие оранжево-красные структуры триглицеридов. В отдельных пространствах между мышечными волокнами жировые клетки расположены в виде цепочек. Более наглядно явление нарушения сарколеммы мышечных волокон, сопровождающееся выходом белковых веществ, прослеживается с помощью сканирующей электронной микроскопии.

На фото 2 показан увеличенный в 12500 раз фрагмент мышечного волокна с участком нарушения сарколеммы (а) и множество белковых глобул: дискретных (б) и собранных в агрегаты (в).

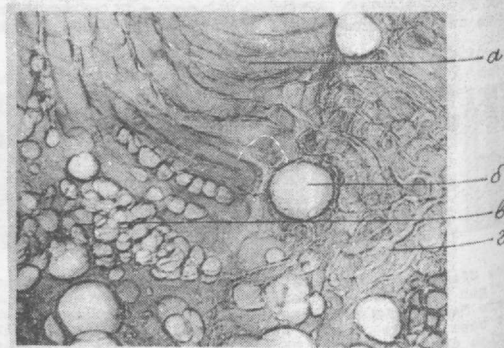


Фото 1. Гистоструктура ветчины (контроль)

Fig. 1. Ham hystostructure (control)

- а) мышечные волокна; muscle fibres
- б) поры pores
- в) жировая ткань adipose tissue
- г) прослойки соединительной ткани connective tissue layers

x 90

При просмотре и изучении гистологических срезов комбинированной ветчины (опыт) четко видна связующая субстанция между кусками сырья. Световая микроскопия дает возможность наблюдать гистологическую структуру макро-"гомогенной" субстанции, содержащей соевые белки и располагающейся между отдельными кусками сырья.

На фото 3 гистологического среза макро-"гомогенной" субстанции комбинированной ветчины видна плотно скомпонованная зернисто-волокнистая масса (а), она заполняет имеющиеся пространства, обволакивает поры (б), участки с мышечными волокнами (в). При просмотре образцов под микроскопом (x160, x480) обнаружено, что границы между мышечными волокнами сохранены, в зонах с продольными мышечными волокнами наблюдается сжатие волокон и участки с нарушениями сарколеммы. Между волокнами много палевидных пространств, заполненных белковым зернистым веществом. Пory разного размера и формы. Крупные поры чаще открыты. С помощью световой микроскопии соевые белки идентифицировать не удалось.

На фото 4 при увеличении в 2500 раз детально показана картина продольной поверхности мышечных волокон комбинированной ветчины, обнаруженных в макро-"гомогенной" прослойке: рельеф сарколеммы мышечных волокон пористый (а), одно из них имеет поврежденную сарколемму (б), под которой видна сеть тонких белковых волокон (в), между ними хорошо заметны палевидные пространства (г).

Густая сеть белковых волокон, находящихся под разрушенной сарколеммой более наглядно представлена на фото 5 при увеличении x12500 раз: сарколемма (а); белковые волокна (б).

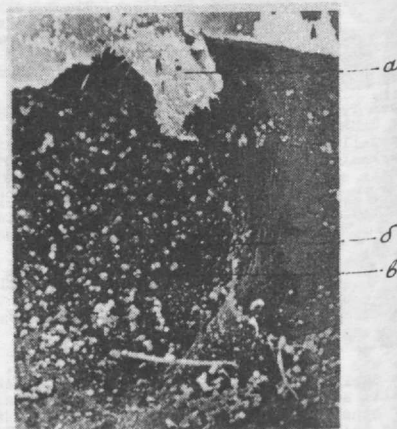


Фото 2. Нарушение сарколеммы мышечного волокна

Fig. 2. Destruction of muscle fiber sarcolemma

- а) - отдельный фрагмент сарколеммы sarcolemma fragment
- б) - дискретные белковые глобулы discreted protein globules
- в) - агрегированные белковые глобулы aggregated protein globules

x 12500

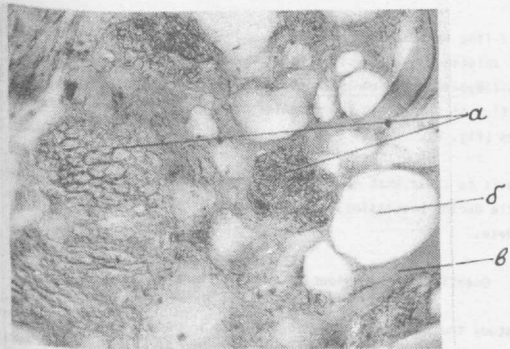


Фото 3. Гистоструктура комбинированной ветчины (опыт)
Fig. 3. Combined ham hystostructure (test)

- a) - зернисто-волоконистая масса связующей субстанции между кусками сырья
granular-fibrous binding substation between raw material pieces
- б) - поры
pores
- в) - мышечные волокна
muscle fibres

x 90

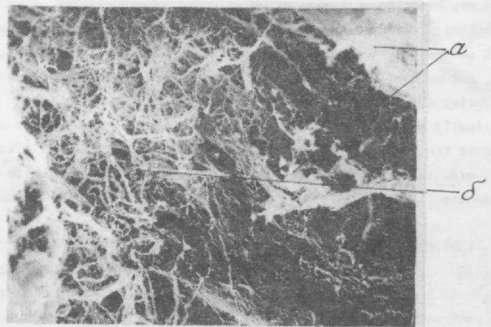


Фото 5. Нарушение сарколеммы мышечного волокна комбинированной ветчины (опыт)
Fig. 5. Destruction of combined ham muscle fiber sarcolemma(test)

- a) - фрагменты разрушенной сарколеммы
fragments of damaged sarcolemma
- б) - сеть белковых волокон
protein filaments network

x 12500

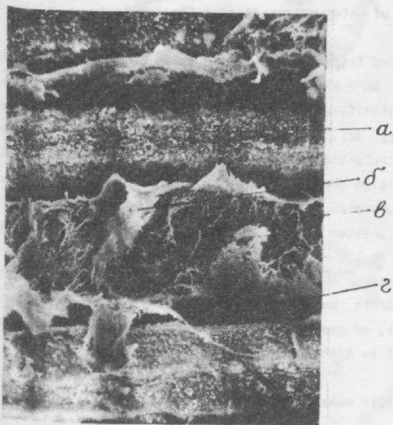


Фото 4. Микрорельеф продольной поверхности комбинированной ветчины (опыт)
Fig. 4. Microrelief of combined ham logitudinal surface(test)

- a) - возрзватый микрорельеф сарколеммы мышечного волокна
porous microrelief of muscle fiber sarcolemma
- б) - повреждение сарколеммы
sarcolemma damage
- в) - сеть белковых волокон
protein filaments network
- г) - щелевидные пространства между мышечными волокнами
slit type spaces between muscle fibers

x2500