

ВЛИЯНИЕ ЗАМОРАЖИВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ В ЗАМОРОЖЕННОМ
СОСТОЯНИИ НА ГИДРОФИЛЬНЫЕ СВОЙСТВА МЯСА ЦЫПЛЯТ

МОХАМЕД А.М. СОЛЕМАН

МОНИ М. ЛАЛОВ

Высший институт пищевой и вкусовой промышленности - г. Пловдив
Н.Р. БОЛГАРИЯ

В предыдущей нашей работе (6) мы отметили, что независимо от того что замораживание является лучшим методом консервирования птицевых продуктов, все такие в них наступают известные изменения. Было указано, что физико-химические, химические и микробиологические изменения, определяющие в основном изменений пищевой ценность, сравнительно подробно изучены. Так же подробно изучены и изменения в растворимости некоторых свойств миофibrillярных белков. Однако изменения в технологических свойствах мяса цыплят при его холодильной обработке, в основе которых лежат изменения белков, которые как установили, все еще недостаточно проучены. Поэтому в предыдущем сообщении (6) мы рассмотрели вопрос об влиянии холодильной обработки и хранения на структурно-механические свойства, а в настоящей разработке и на гидрофильные свойства мяса цыплят.

В соответствии с теорией Ребандара (7) в структуре мяса вода имеет три основные формы связь-химическая, физико-химическая и физико-механическая. Намм R. (12) установил, что от общего количества воды 4,5 % химически связана с белками мышц и образует один мономолекулярный слой вокруг гидрофильных групп. Остальная вода физически связана посредством электростатических сил и образует так называемую несвязанной или свободной водой. Стаки зрения технологии очень существенно в какой степени имобилизуется "свободная" вода в микроструктуре ткани. Согласно Намм R. (10) уплотнение белковой сетки уменьшает имобилизованную и увеличивает "свободную" воду. Разрыхление структуры имеет обратное воздействие. Такие структурные изменения

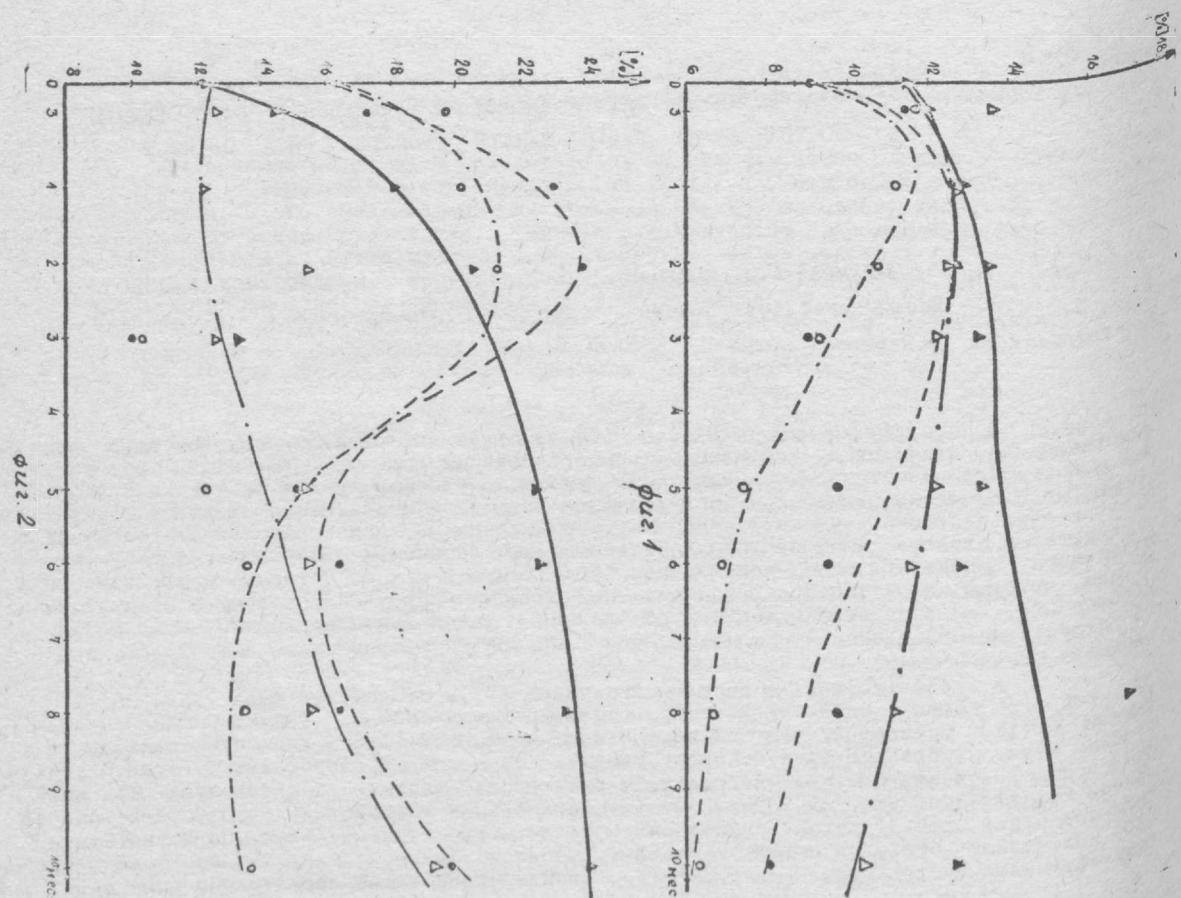
можно постичь электростатическим отталкиванием или притягиванием поперечных связей между протеиновыми филаментами (10).

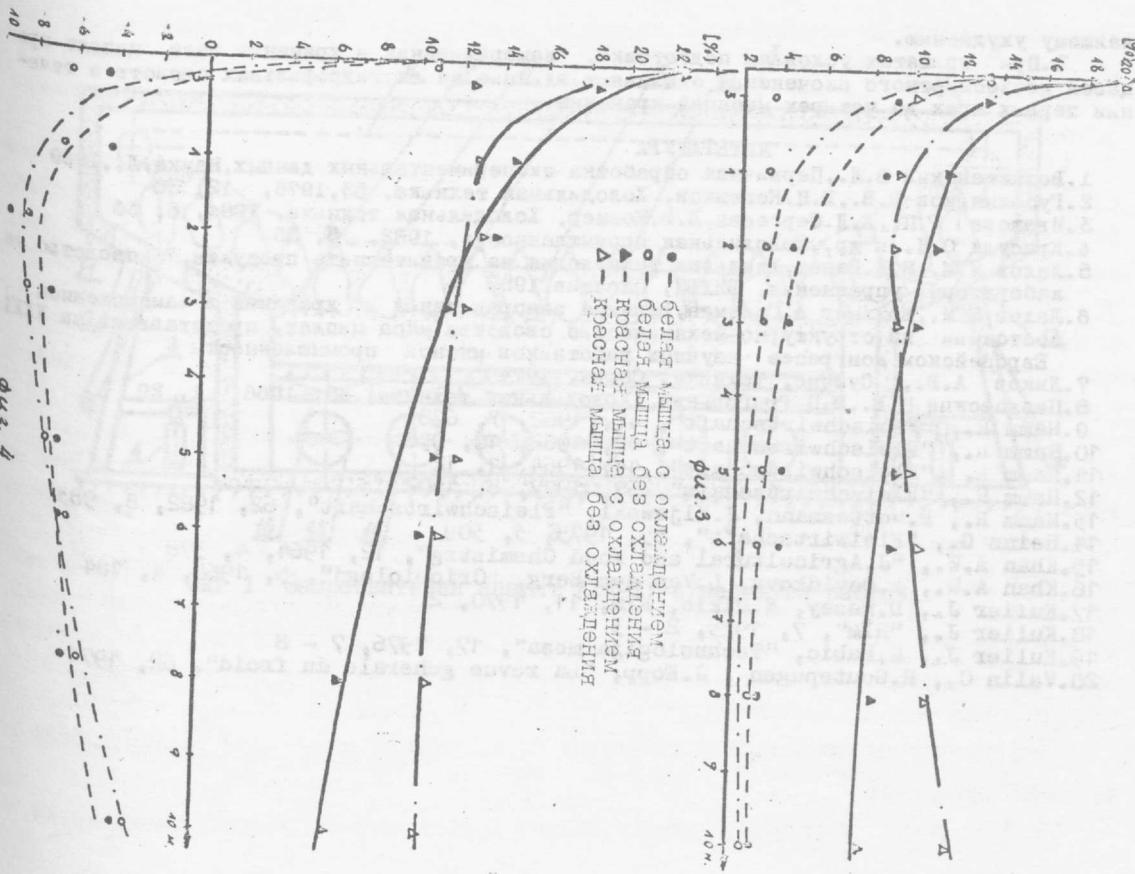
Носителями водосвязывающей способности являются главным образом миофибрillарные белки (9). На этом основе Намм Р. (11) считает, что водосвязывающая способность мяса обуславливается $1/3$ частью величины pH и $2/3$ состоянием миофибрillарных белков. Ряд авторов (3, 4, 8, 14, 15, 16, 20) считают что холодильное хранение связано с уменьшением водоудерживающей способности мяса. Ухудшение способности мышечных протеинов задерживать воду при холодильном хранении связано с наступлением "частичных" денатурационных изменений, которые связаны с ухудшением и растворимостью белка (17, 18, 19). С другой стороны установлено, что добавление соли к мясу увеличивает водоудерживающую способность его протеинов (12, 13). Характерная для мяса циппля разница между грудных (белых) и красных (ножных) мышц, проявляется и по отношению гидрофильных свойств - установлено, что красные /ножные/ мышцы имеют более высокую водоудерживающую способность, чем мясо белых (грудных) мышц (2).

В общем, можно сделать заключение, что гидрофильные свойства мяса более подробно изучены, чем структурно-механические свойства. Несмотря на это, все таки полную характеристику и в особенности изменения во время холодильной обработки и хранения в замороженном состоянии и особенно при таком обработке мяса циппля нам все еще недостаточно знакомы. Вот почему в настоящей разработке мы устремились наше внимание на характер и давамку изменения гидрофильных свойств мяса циппля во время замораживания и следующего холодильного хранения в замороженном виде.

Для проведения эксперимента использовали тот же материал и та же схему, как в предидущей нашей работе (6). Изменения гидрофильных свойств мяса циппля во время холодильной обработки и хранения характеризовали изменениями величин следующих показателей: водоудерживающая способность (методом центроцугирования); водопоглащающая способность в дестилированной воде; водопоглащающая способность в физиологическом растворе: количество свободной воды по Грау (5). Полученные первичные экспериментальные результаты обработали методом статистического анализа наименьших квадратов (1) и в дальнейшем они представлены в виде средне-арифметических величин на графиках. При их анализе имела в виду полученные доверительные интервалы и относительные ошибки.

На фиг. 1 представлены результаты о количестве свободной воды по Грау. От этих данных видно, что характер и динамика изменения этого показателя при замораживании и следующего хранения мяса циппля в общем весьма близки для обоих





фиг. 3

дис. 4

видов мыши. Сам процесс замораживания сопровождается известным нарастанием количества свободной воды. Это нарастание продолжает до 1-го месяца хранения, после чего у красных мышц отмечается задержка величин на одном уровне до 4-го, 5-го месяца, а у белых сразу же начинается постепенное уменьшение величин до конца хранения, причем до 5-го, 6-го месяца оно более ускорено, чем после этого периода. У красных мышц тоже отмечается постепенное уменьшение величин после 5-го месяца хранения.

Данные об водоподдерживающей способности (фиг. 2) снова указывают на сравнительное влияние на оболки мышц со стороны самого замораживания. В дальнейшем однаково белые мышцы показывают ясно выраженный максимум развития послесмертного окоченения на 2-ом месяце хранения, которое проходить постепенно и к 5-ому месяцу хранения величины показателя уже равностоин начального. После этого периода мышцы охлажденные во время технологического процесса показывают постепенное ухудшение гидрофильных свойств, а те которые не проходили охлаждения - задержку величин показателя на одном уровне. В данном случае поведение красных мышц определенной степени отличается от поведения белых мышц. Охлажденные мышцы после ускоренного начального (до 2-го, 3-го месяца хранения) нарастания величин показывают дальнее постепенное нарастание величин в начальном периоде хранения. В то же время охлажденные красные мышцы в начальном периоде показывают задержку величин до 2-го, 3-го месяца и лишь после этого - постепенное нарастание до конца хранения.

Данные о водоподливательной способности в дистиллированной воде (фиг. 4) и в физиологическом растворе (фиг. 3) дают подтверждение о существующей разнице в гидрофильных свойствах белых и красных мышц; о том что основные изменения гидрофильных свойств протекают сразу после замораживания в течение первых 2-х до 4-ех месяцев от начала сохранения; о том, что последующее хранение (после 3-го, 4-го месяца) характеризуется с незначительными дальнейшими изменениями с тенденцией к дальнейшему ухудшению гидрофильных свойств.

На основе полученных экспериментальных данных и их анализа можно сделать следующие выводы:

1. Характер и динамика изменения гидрофильных свойств при замораживании и хранении белых и красных мышц мяса циплят идентичны. Разница устанавливается лишь в интенсивности проявления изменений - в общем изменения более интенсивны и глубоки в белых мышцах.
2. Изменения гидрофильных свойств мяса циплят протекают в основном при замораживании и в течение первых двух до четырех месяцев от начала сохранения. При дальнейшем сохранении изменения незначительны сплошь уже постигнутых с тенденцией к дальнейшему ухудшению гидрофильных свойств.

нейшему ухудшению.

3. При принятых условиях подготовки, замораживания и хранения мяса циплит процессы послесмертного окоченения оказывают влияние на их гидрофильных свойств в течение первых трех до четырех месяцев хранения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вознесенский В.Л., Первичная обработка экспериментальных данных, Наука, Л., 1969
2. Гуслянников В.В., В.Н. Корешков, Холодильная техника, 53, 1976, 12, 30
3. Иванова Р.П., Е.Л. Сергеева, Е.В. Жовнер, Холодильная техника, 1984, 8, 36
4. Красуля О.Н. и др., Холодильная промышленность, 1982, 5, 35
5. Лалов М.М., Б.Д. Банев, Хладилна технология на хранителните продукти, Ръководство за лабораторни упражнения, ВИХН, Пловдив, 1980
6. Лалов М.М., Мохамед А. Солеман, Влияние замораживания и хранения в замороженном состоянии на структурно-механические свойства мяса циплит, представлена на XXXI Европейском конгрессе научных работников мясной промышленности
7. Ликов А.В., Сушение, Техника, София, 1974
8. Павловский П.Е., М.П. Григорьева, Холодильная техника, 43, 1966, 1, 29
9. Намм К., "Fleischwirtschaft", 42, 1962, 7, 678
10. Намм К., "Fleischwirtschaft", 42, 1962, 10, 958
11. Намм К., "Fleischwirtschaft", 44, 1964, 1, 12
12. Намм К., "Fleischwirtschaft", 57, 1977, 8, 1502
13. Намм К., P. Gottesmann, J. Kijowski, "Fleischwirtschaft", 62, 1982, 8, 983
14. Heinz G., "Fleiwirtschaft", 55, 1975, 3, 309
15. Khan A.W., "J. Agricultural and Food Chemistry", 12, 1964, 4, 378
16. Khan A.W., E. Dovidkova, L. Van den Berg, "Crieobiologj", 5, 1968, 4, 184
17. Kulier J., D. Kesey, N. Mikic, RIM, 11, 1970, 2
18. Kulier J., "RIM", 7, 1975, 2 - 3
19. Kulier J., L. Babic, "Technologija mesa", 17, 1976, 7 - 8
20. Valin C., R. Goutepugen, J. Kopp, "La revue generale du froid", 62, 1971