

9. Сарафанова, Л. А. Применение пищевых добавок в молочной промышленности [Текст] / Л. А. Сарафанова.– СПб. : Профессия, 2010. – 224 с.

10. Фосфаты – фосфатные смеси: Статья [Электронный ресурс]. – Режим доступа : < <http://www.nordspb.ru/fosfats>>.

11. Чернов, М. Е. Производство макаронных изделий быстрого приготовления [Текст] : / М. Е. Чернов, Е. М. Гнатув. – М. : ДеЛи принт, 2008. – С. 17.

12. Шнейдер, Т. И. Корректирующая добавка для макаронного теста и способ производства макаронных изделий: патент Российской Федерации [Электронный ресурс] / Т. И. Шнейдер, М. А. Калинина, Н. К. Иванова. – Режим доступа : <<http://ru-patent.info/21/50-54/2151525.html>>.

Отримано 30.03.2011. ХДУХТ, Харків.

© О.О. Гринченко, І.М. Гурікова, Г.В. Запаренко, 2011.

УДК 637.521.4.037

Л.Г. Віннікова, д-р техн. наук (ОНАХТ, Одеса)

А.О. Шарпе, асп. (ОНАХТ, Одеса)

М.О. Янчева, канд. техн. наук (ХДУХТ, Харків)

ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ВОДИ ПІД ЧАС ВИКОРИСТАННЯ ЗАМОРОЖЕНОГО М'ЯСА В ТЕХНОЛОГІЇ ШВИДКОЗАМОРОЖЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Проведено дослідження стану води в м'ясних системах за різних видів холодильної обробки з метою встановлення можливості використання замороженого м'яса під час виробництва посічених напівфабрикатів тривалого зберігання.

Проведены исследования состояния воды в мясных системах при различных видах холодильной обработки с целью установления возможности использования замороженного блочного мяса при производстве рубленых полуфабрикатов длительного хранения.

Researches of a condition of water are conducted in meat systems at various kinds of refrigerating processing for the purpose of an establishment of possibility of use of the frozen block meat for manufacturing of semi finished products of long storage.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Традиційно у технологіях виробництва напівфабрикатів не дозволяється використовувати м'ясо, заморожене більш одного разу, а заморожені

напівфабрикати виробляють лише з охолодженої м'ясної сировини. Проте, ситуація, яка склалася в Україні на сировинному ринку м'яса така, що основна частина м'ясопереробних підприємств змушена працювати на обваленому м'ясі у вигляді заморожених блоків. При цьому збереження основних показників якості під час заморожування і холодильного зберігання є основним завданням під час виробництва м'ясних заморожених напівфабрикатів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У науковій літературі, присвяченій дослідженню впливу заморожування на якість м'яса, частіше вказується на негативний ефект заморожування. Основна маса пошкоджень клітинних структур в період заморожування прямо чи побічно зв'язана з утворенням кристалів льоду, розмір та форма яких, надзвичайно різноманітні та залежать як від умов охолодження, так від властивостей сировини. У результаті виморожування води підвищується концентрація солей і білків у м'ясному соку, рН знижується, клітинні органи руйнуються. Проте існує думка, що розпад білків під час заморожування, підвищує засвоюваність м'яса [1].

Що стосується продуктів, які для тривалого зберігання повинні бути піддані заморожуванню, відсутні які-небудь науково обґрунтовані рекомендації щодо можливості використання замороженої сировини. Тому дослідження стану та розподілу води в м'ясних системах за різного виду холодильної обробки є актуальним.

Мета та завдання статті. У статті представлені результати роботи з вивчення процесу виморожування та стану води в м'ясних системах за різних видів холодильної обробки.

Виклад основного матеріалу дослідження. Досліджували наступні зразки м'яса, піддані холодильній обробці:

- 1 – охолоджені до $t = + 2^{\circ} \text{C}$ і заморожені до $t = - 18^{\circ} \text{C}$ (контроль);
- 2 – заморожені до $t = - 18^{\circ} \text{C}$, теплені до $t = - 5^{\circ} \text{C}$ та доморожені до $t = - 18^{\circ} \text{C}$;
- 3 – заморожені до $t = - 18^{\circ} \text{C}$ та розморожені до $t = + 2^{\circ} \text{C}$, повторно заморожені до $t = - 18^{\circ} \text{C}$;
- 4 – не заморожене охолоджене до $t = + 2^{\circ} \text{C}$.

Вибір зазначених зразків обумовлений наступним. За існуючою технологією для виробництва напівфабрикатів використовують охолоджене м'ясо, яке на кінцевому етапі заморожують. Такій термічній обробці відповідає зразок №1, що є контрольним зразком. Під час використання замороженого блочного м'яса можливі два варіанти: з розморожуванням перед технологічними

операціями і наступним заморожуванням (зразок №3) і без розморожування, але із частковим отепленням, яке неминує під час механічних впливів (зразок №2).

Стан води в заморожених м'ясних системах досліджували методом ЯМР-спектроскопії на імпульсному ЯМР релаксаторі Мініспек РС-20 за методикою Кара і Мейбаума [2].

Відносну кількість вимороженої вологи визначали низькотемпературним калориметричним методом за методикою проф. д-ра техн. наук М.І. Погожих [3].

Результати дослідження відносної кількості вимороженої вологи представлені в таблиці 1. Відносною кількістю вимороженої вологи ω називають відношення маси льоду, що утворився за даної температури, до загальної маси води, що втримується в продукті, включаючи тверду і рідку фази.

Таблиця 1 – Відносна кількість вимороженої вологи в заморожених модельних зразках (n = 3, P ≥ 95)

Зразок	Відносна кількість вимороженої за температури – 12 °С вологи, ω, відн. од.
1	0,869
2	0,817
3	0,891

Як видно з отриманих даних, найменшу кількість вимороженої вологи встановлено у зразка № 2, а найбільшу – у двічі замороженого м'яса (зразок № 3). Зміна частки незамерзаючої вологи під час заморожування ідентичних за складом зразків, але підданих різним термічним впливам може бути пов'язана, як зі станом білкових систем, так і її розподілом у тканинах м'яса при замерзанні.

Стан води в заморожених м'ясних системах визначали шляхом виміру часу спин-спінової релаксації T_2 . Результати наведені в табл. 2.

Під час дослідження зразка фаршу охолодженого м'яса виявлено одну компоненту із $T_2 = 59$ мс, що однозначно відносять до внутрішньоклітинної іммобілізованої води.

Заморожування охолодженого м'яса (зразок № 1), як свідчать отримані дані, призводить до появи складної релаксації, у якій переважає процес із часом релаксації $T_2 = 77,57$ мс. Середній час релаксації при цьому знижується на 27%. Усі розглянуті системи мають значну гетерогенність розподілу води. Поява другої компоненти при заморожуванні може бути наслідком неоднорідності центрів зв'язування води в результаті перерозподілу вологи під час

заморожування. Доморожування м'яса (зразок №2) характеризується ще більшим зниженням середнього часу релаксації. Найбільш високе значення цього показника відзначено у двічі замороженого м'яса, у якому компонента із часом релаксації T_2 має значення – 122,04 мс, що істотно відрізняється від інших зразків. Звертає на себе увагу той факт, що найменший час релаксації як компоненти T_2 (64,61 мс), так і T_2'' (20,08 мс), встановлено для домороженого м'яса. Це свідчить про більш сильне обмеження рухливості води, що мабуть, відповідає меншому ступеню ушкодження білкової фракції м'яса, а також найбільшій кількості незамерзаючої води, як відзначалося вище. Більше міцне втримання вологи сприяє утворенню дрібних кристалів.

Таблиця 2 – Вплив заморожування на ЯМР релаксацію модельних зразків

Зразок	Час релаксації, T_2 , мс	Відносна вага, P, %	Середній час релаксації, T_2 , мс
4 (без заморожування)	T_2 59,02	100	59,02
1	T_2 77,57	62,13	43,0
	T_2'' 24,75	37,86	
2	T_2 64,61	75,49	42,0
	T_2'' 20,08	24,50	
3	T_2 122,04	38,52	47,6
	T_2'' 33,77	61,47	

Аналізуючи характер розподілу води, можна відзначити загальну тенденцію зниження частки внутрішньоклітинної води у всіх зразках, проте найбільше внутрішньоклітинної води залишається в зразку №2, що свідчить про рівномірність розподілу вологи.

Висновки. Таким чином, встановлено, що в домороженому блочному м'ясі відносна кількість вимороженої вологи на 6% менше в порівнянні з охолодженим-замороженим і на 8,5% – з розмороженим м'ясом. Цей же зразок відрізняється найбільшим обмеженням рухливості води, підвищенням частки внутрішньоклітинної води. Зазначені факти дозволяють зробити висновок про те, що доморожене блочне м'ясо піддається менш істотним ушкоджуючим впливам, під час заморожування, ніж охолоджене й розморожене м'ясо.

Робота продовжена в напрямку гістологічних досліджень м'ясних системах за різних видів холодильної обробки.

Список літератури

1. Кайм, Г. Технология переработки мяса. Немецкая практика [Текст] / Г. Кайм; пер. с нем. Г. В. Соловьевой, А. А. Куреленкова. – СПб : Профессия, 2006. – 488 с., ил.
2. Meiboom, S. Bound and free water determination by pulsed NMR – a method for data – analysis in presence of exchange [Text] / S. Meiboom, D. Gill // Rew. Sci. Instr. – 1988. – V. 29. – P. 688–693.
3. Погожих, Н. И. Научные основы теории и техники пищевого сырья в массообменных модулях [Текст] : дис. ... д-ра техн. наук : 02.00.10 / Погожих Николай Иванович. – Х., 2002. – 355 с.

Отримано 30.03.2011. ХДУХТ, Харків.

© Л.Г. Віннікова, А.О. Шарпе, М.О. Янчева, 2011.

УДК 65.012.14:637.523.2.004.12

К.Б. Нечепуренко, асп.

Є.П. Пивоваров, канд. техн. наук, доц.

А.Б. Горальчук, канд. техн. наук, доц.

Т.В. Трошій, канд. техн. наук, доц.

СТРУКТУРОВАНІ ТЕРМОСТАБІЛЬНІ ТВЕРДІ ЕМУЛЬСІЇ НА ОСНОВІ ІОНОТРОПНИХ ПОЛІСАХАРИДІВ

Перспективною сировиною для виробництва структурованих продуктів є використання емульсій альгінатів із залишками кальцію. Харчові продукти з емульсійною структурою мають великий потенціал для подальшого дослідження. Одним із найважливіших завдань сучасної науки є одержання матеріалів із заданими механічними властивостями та структурою. Структура харчування, що склалася у цей час в Україні диктує необхідність розширення асортименту кулінарної продукції за рахунок більш ефективного використання продуктів рослинного походження.

Перспективным сырьем для производства структурированных продуктов является использование эмульсий альгинатов с остатками кальция. Продукты с эмульсионной структурой имеют большой потенциал для дальнейшего исследования. Одной из важнейших задач современной науки является получение материалов с заданными механическими свойствами и структурой. Структура питания, которая сложилась в настоящее время в Украине диктует необходимость расширения ассортимента кулинарной продукции за счет более эффективного использования продуктов растительного происхождения.

Speaking about the industrial food production it is worth saying that improvement of the population alimentation structure due to the raise of foodstuff