

ПРОИЗВОДСТВО МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ДЛЯ СИСТЕМЫ «ФАСТ ФУД»

**Карасева А.Ю., Матвеева В.И.,
научный руководитель - канд. техн. наук Ермош Л.Г.
Сибирский федеральный университет
Торгово-экономический институт**

Популяризация здорового питания все активнее затрагивает такую форму организации питания, как «фаст-фуд», которая стала неотъемлемой частью современного мира. Система «Фаст-фуд» представляет собой разветвленную сеть небольших предприятий питания с узким ассортиментом предлагаемой продукции, позволяющей максимально быстро обслужить потребителей. В настоящее время во всех странах широко развивается здоровый (полезный) фаст-фуд. Это выражается в широком использовании свежесжатых соков, овощей, фруктов; нежирной говядины, мяса курицы, индейки для изделий, типа гамбургеров, минимального количества масла при жарке картофеля фри, использовании натуральных продуктов, исключении подсластителей и консервантов. Для повышения пищевой ценности реализуемой продукции широко применяется высокотехнологичное оборудование, используется обогащенная продукция (хлеб, булочки для гамбургеров с различными наполнителями, чипсы из свеклы, рисовых лепешки с наполнителями и др.)

Функциональной особенностью организации данного сегмента является максимальное использование полуфабрикатов, изготовленных централизованным способом, что значительно упрощает производственно-технологический процесс обслуживания потребителей. Производство полуфабрикатов и готовых изделий централизованным способом предполагает увеличение продолжительности периода производственной цепочки: производство - транспортировка (доставка) – тепловая обработка – потребитель. Это, в свою очередь, определяет повышенные требования к безопасности продукции. Технология «Cook & Chill» позволяет быстро охлаждать или замораживать кулинарную продукцию, снижая отрицательное воздействие высокого температурного интервала, наиболее благоприятного для роста микроорганизмов, тем самым увеличивая безопасный период хранения и использования полуфабрикатов и готовых изделий.

Мясные рубленые изделия составляют основу ассортимента продукции предприятий общественного питания, что связано с их большой популярностью у потребителей и высокой технологичностью производства. Анализ структуры продукции, предлагаемой фаст-фудом, показывает стабильное потребление мясных и рыбных рубленых изделий в составе гамбургеров, фишбургеров и др. комбинациях.

Использование мясных кулинарных изделий повышенной пищевой ценности, несомненно, будет способствовать «оздоровлению» рациона питающихся. Наиболее эффективным способом обогащения изделий из мяса является разработка и производство новых видов рубленых изделий, в состав которых входят различные добавки. В рамках научной работы в статье представлены результаты применения технологии «Cook & Chill» для мясных рубленых полуфабрикатов с мукой топинамбура. Топинамбур (*Helianthus tuberosus L.*), благодаря исключительному биохимическому составу клубней, является ценным сырьем для пищевой промышленности. Наличие высокого содержания инулина, полноценного белка, пектиновых веществ, клетчатки, широкого спектра минеральных веществ позволяет широко использовать его в качестве обогащающей добавки различных видов продуктов

питания. Одним из видов переработки клубней топинамбура является порошок или мука. На основании ранее проведенных исследований в работе использовали модельные образцы биточков мясных рубленых с 15%-ным содержанием муки топинамбура от общей массы фарша.

Цель работы: обосновать возможность применения мясных рубленых полуфабрикатов в системе «фаст фуд». Задачи - исследовать возможность пролонгирования сроков хранения полуфабрикатов, определить показатели качества и безопасность на протяжении всего срока хранения.

Результаты исследования: срок хранения мясных рубленых полуфабрикатов составляет 24 часа [2]. С учетом коэффициента запаса были выбраны следующие точки хранения: 24, 48, 72 ч [1]. В данных точках определяли выход изделий, органолептические показатели, сохранность сухих веществ, влагосвязывающую способность.

Исследуя изменение показателей рубленых полуфабрикатов интенсивного охлаждения в процессе хранения, параллельно учитывали принцип аггравированных (повышенных) температур, который позволяет учесть возможные перерывы или нарушения в холодной цепи на пути доставки продукции к потребителю и связанную с ними возможную активизацию микроорганизмов. Кроме выявления микробиологической нестабильности скоропортящихся продуктов, данный принцип используется для регистрации начала окислительной порчи жирового компонента. Контрольные испытания проводили при аггравированной температуре $(9 \pm 1)^\circ\text{C}$, т.е. превышающей предусмотренную нормативной документацией на 50% [2].

На рисунках 1-4 представлены: изменение массы, рН, влагосвязывающей способности и сухих веществ мясных полуфабрикатов в процессе хранения.

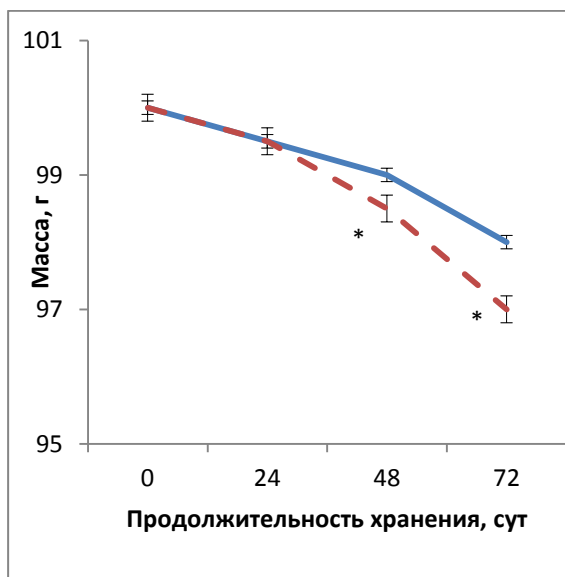


Рисунок 1 - Изменение массы мясных рубленых полуфабрикатов интенсивного охлаждения в процессе хранения ($M \pm m$, $n=6$)

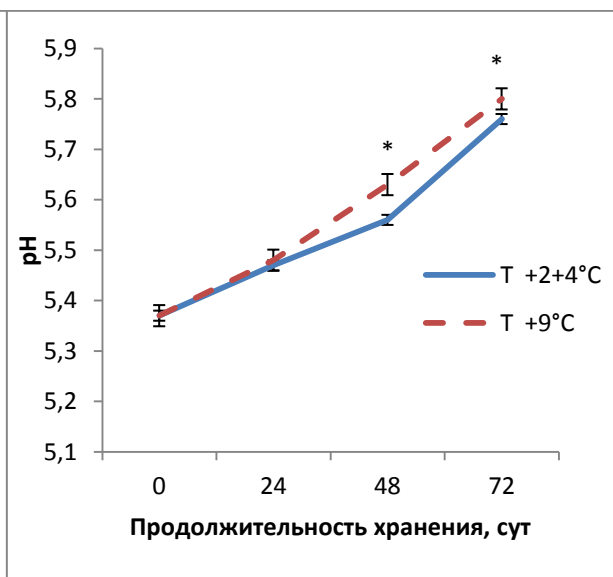


Рисунок 2 - Изменение рН мясных рубленых полуфабрикатов интенсивного охлаждения в процессе хранения ($M \pm m$, $n=6$)

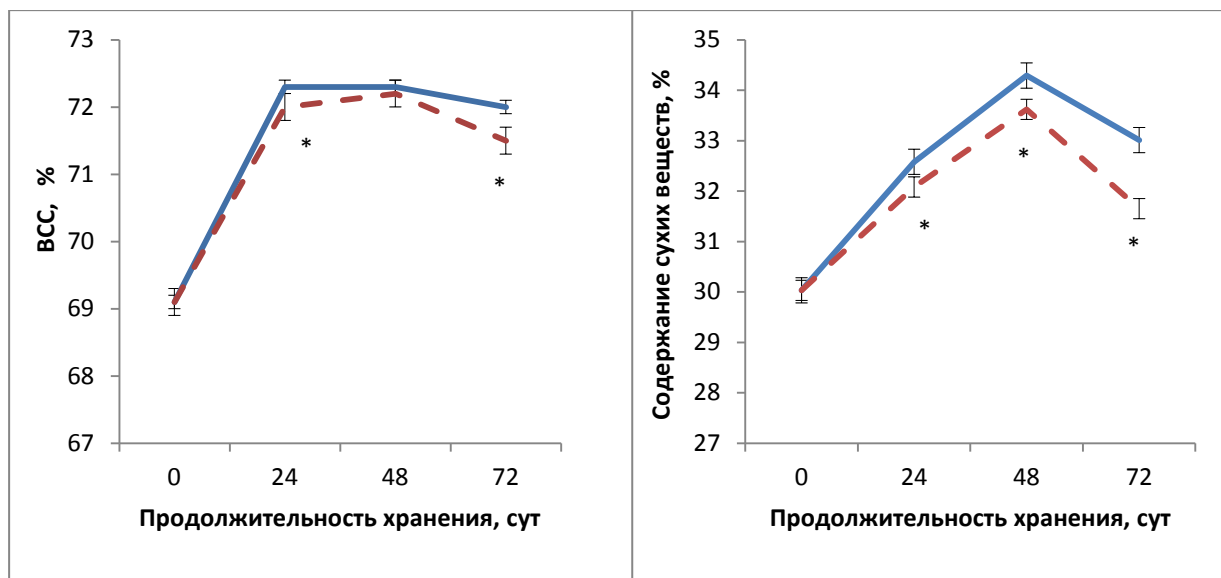


Рисунок 3 - Изменение влагосвязывающей способности мясных рубленых полуфабрикатов интенсивного охлаждения в процессе хранения ($M \pm m$, $n=6$)

Рисунок 4 - Изменение сухих веществ мясных рубленых полуфабрикатов интенсивного охлаждения в процессе хранения ($M \pm m$, $n=6$)

Примечание: ($M \pm m$, $n=6$) (различными буквами обозначены внутригрупповые различия, множественное сравнение средних, LSD-тест, $p < 0,05$; Манн-Уитни тест, $p < 0,05$)

В процессе хранения мясных полуфабрикатов интенсивного охлаждения наблюдались следующие изменения:

- масса полуфабрикатов в течение 48 час остается неизменной, после 72 час хранения наблюдается незначительное снижение массы – на 2% при температуре хранения $+2+4^{\circ}\text{C}$, на 3% - при аггравированной температуре;
- pH всех образцов в процессе хранения повышается, что приводит к повышению ВСС. Рост значения ВСС более активно продолжается в первые 24 часа, при этом наблюдается максимальное его значение - 72,3% ($+2+4^{\circ}\text{C}$) и 72% ($+9^{\circ}\text{C}$). В течение 72 часов хранения ВСС остается неизменной при $T = +2+4^{\circ}\text{C}$; и незначительно снижается при $T = +9^{\circ}\text{C}$ (на 3,5%);
- содержание сухих веществ в процессе 48 часов хранения повышается на 14,2 % ($+2+4^{\circ}\text{C}$) и на 13,3 % ($+9^{\circ}\text{C}$). После 72 часов наблюдается незначительное снижение содержания сухих веществ во всех образцах.

Таким образом, нарушение холодовой цепочки в течение 48 часов хранения не снижает такие показатели, как масса, ВСС и содержание сухих веществ полуфабрикатов, подвергнутых предварительному интенсивному охлаждению. По-видимому, под действием интенсивного охлаждения вода в полуфабрикатах прочно связывается и удерживается как белковыми веществами, так и сложными полисахаридами. Пониженная температура хранения способствует продолжительности данного процесса, в результате чего в течение 48 часов масса полуфабрикатов, ВСС и содержание СВ остаются неизменными. После 72 часов происходит незначительное снижение всех показателей.

Органолептический анализ качества мясных рубленых полуфабрикатов в контрольных точках показал: на протяжении 48 часов все органолептические показатели полуфабрикатов не изменялись как при $+2+4^{\circ}\text{C}$, так и аггравированной температуре. После 72 часов хранения у образцов, хранившихся при аггравированной

температуре, наблюдались незначительные изменения – потемнение цвета, невыраженный запах, слегка рыхловатая консистенция.

Несмотря на положительные результаты исследований, основным и наиболее объективным показателем качества мясных рубленых полуфабрикатов длительного хранения является их микробиологическая безопасность.

В качестве экспресс-метода микробиологической оценки полуфабрикатов использовали прибор определения активности воды. Данные активности воды (A_w) мясных полуфабрикатов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Изменение активности воды мясных рубленых полуфабрикатов в процессе хранения

Температура хранения, град	Значения активности воды			
	Свеже-приготовленные	24	48	72
+2+4	0,905±0,001	0,908±0,0007	0,921±0,0008	0,932±0,001
+9	0,905±0,001	0,912±0,0007	0,931±0,0006	0,944±0,001

Известно, что подавляющее большинство бактерий не развивается при активности воды ниже 0,95, исключение составляет *Staphylococcus aureus* и *Micrococcus*, имеющие минимальную $A_w=0,86$; плесеней и дрожжей – 0,88-0,6 [18].

При хранении полуфабрикатов при температуре +2+4°C наблюдалось повышение значений A_w , однако, они не превышали допустимый порог A_w (0,95): после 72 часов в модельных образцах максимальное значение A_w составило 0,932±0,001. При аггравированной температуре (+9°C) максимальное значение A_w составило 0,944±0,001.

Полученные результаты подтвердило определение содержания КМАФАиМ: после 72 часов его значение в образцах (+2+4 °C) было значительно ниже допустимого предела ($5 \cdot 10^6$ КОЕ /г) и составило $6,5 \cdot 10^3$ КОЕ/г. Содержание КМАФАиМ в образцах (+9 °C) составляет $12,3 \cdot 10^3$ КОЕ/г, что так же находится в пределах, допустимых СанПином.

Таким образом, проведенные исследования позволяют говорить о возможности продления сроков хранения охлажденных мясных рубленых полуфабрикатов с мукой топинамбура до 48 часов (с учетом коэффициента запаса 1,5) [156].

Литература

1. Методические указания МУК 4.2.1847-04 «Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов. – М.: Минздрав России – 2004. - 16с.
2. СанПиН 2.3.2. 1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности продуктов. Санитарные правила и нормы. [утв. постановлением гл. гос. сан. врача РФ от 14 ноября 2001 г. - №36.]. - М. : Минздрав России, 2001. – 28 с.