

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ

УДК 641.12

Т.Н. Сафронова, Л.Г. Ермош, О.М. Евтухова

РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ДЛЯ ПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

В статье дано научно-практическое обоснование внедрения новых ресурсосберегающих технологий мясных рубленых полуфабрикатов для школьного питания с пролонгированными сроками хранения.

Ключевые слова: ресурсосберегающая технология, мясные полуфабрикаты, пролонгированные сроки хранения.

T.N. Safronova, L.G. Ermosh, O.M. Evtukhova

RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES OF MEAT CHOPPED SEMI-FINISHED PRODUCTS FOR SCHOOLCHILDREN NUTRITION

The scientific and practical substantiation of the new resource-saving technologies introduction of meat chopped semi-finished products with prolonged storage periods for schoolchildren nutrition is given in the article.

Key words: resource-saving technology, meat semi-finished products, prolonged storage periods.

Здоровье детей и подростков в значительной степени зависит от питания. Для обеспечения роста организма, физического и умственного развития, профилактики заболеваний, успешной учебной деятельности подрастающему поколению необходимо получать качественное и сбалансированное питание.

Важным фактором развития системы школьного питания является материально-техническое оснащение столовых и комбинатов питания высокотехнологичным оборудованием. Внедрение современных инновационных технологий является одним из основных принципов реорганизации школьного питания. Использование аппаратов интенсивного охлаждения позволяет не только повысить качественные характеристики охлажденных полуфабрикатов, но и продлить сроки их хранения [1].

Возникает необходимость разработки новых технологий полуфабрикатов, а также технической документации для них. Поэтому разработка и научное обоснование технологий мясных рубленых полуфабрикатов для школьного питания с использованием технологии *blast-chiller* является актуальной задачей.

Цель исследования. Обеспечение научно-практического обоснования внедрения новых ресурсосберегающих технологий мясных рубленых полуфабрикатов для школьного питания Красноярского края.

Задачи исследования:

- определение условий и сроков хранения мясных рубленых полуфабрикатов, изготовленных с использованием технологии интенсивного охлаждения;
- определение показателей качества полуфабрикатов, выработанных по новой технологии;
- разработка технической документации на новые виды изделий с пролонгированными сроками хранения.

В качестве объектов исследования были использованы полуфабрикаты мясных изделий и готовая кулинарная продукция. Контрольные образцы изделий готовили по рецептурам «Сборника рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания при общеобразовательных школах» [2].

В работе использовали следующие методы: определение сроков хранения полуфабрикатов проводилось в соответствии с МУК 4.2.1847-04; органолептические показатели – по ГОСТ 9959-91; физико-химические показатели – по ГОСТ Р 51187-98; ВУС, ВСС – по Г. Грау и Р. Хамму в модификации ВНИИ мясной промышленности (1961); показатели безопасности – по СанПиН 2.3.2.1078-01; оценка пищевой ценности по СанПиН 2.4.5. 2409-08 [3, 4].

Схема проведения исследования представлена на рисунке 1.

В ходе эксперимента установлено, что при использовании технологии *blast-chiller* время охлаждения мясных рубленых полуфабрикатов до температуры 6°C в центре продукта сокращается в 3,5±0,4 раза по сравнению с традиционным охлаждением в холодильной камере при температуре 4 ±2°C.

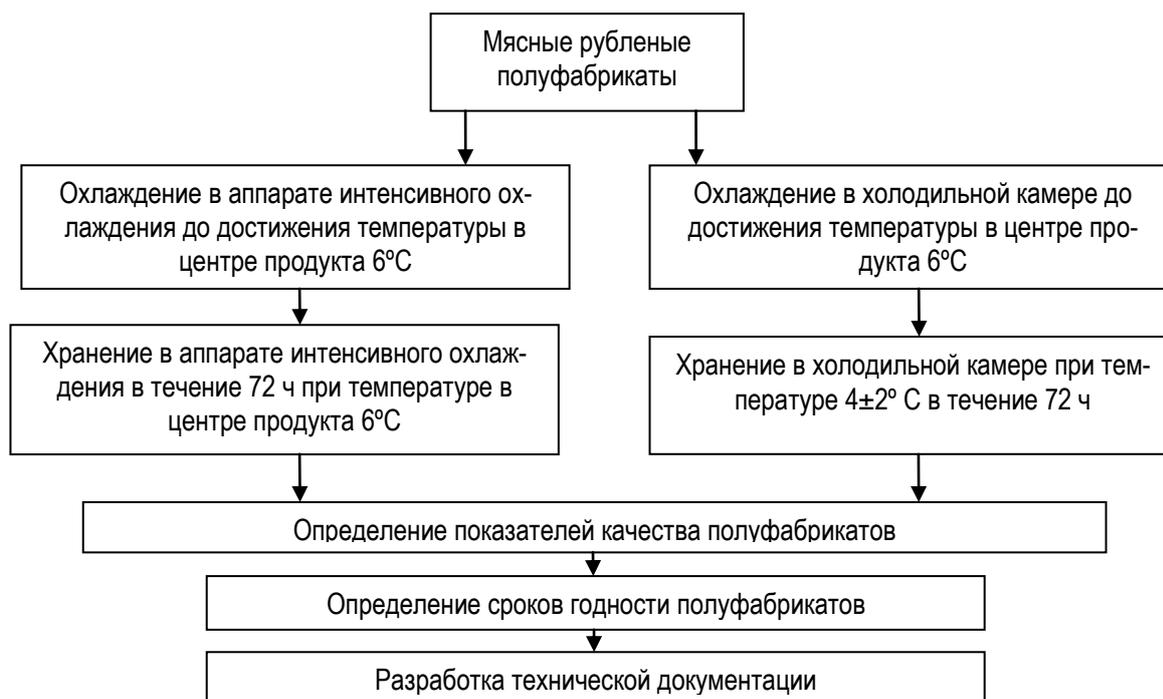


Рис. 1. Схема проведения эксперимента

Для полуфабрикатов были определены органолептические показатели по 9-балльной шкале. Анализ результатов статистических данных органолептической оценки показал, что у полуфабрикатов, подвергнутых интенсивному охлаждению, средняя оценка после 72 ч хранения составляет 8,2–9,0 баллов, что соответствует оценкам «отлично» и «очень хорошо». Полуфабрикаты, хранившиеся традиционно, имели средний балл 7,0–7,9, соответствующий оценкам «хорошо» и «недостаточно хорошо». Снижение органолептической оценки полуфабрикатов, хранившихся традиционно, связано с появлением заветренной корочки и деформацией формы.

При сокращении срока охлаждения значительная часть влаги остается внутри продукта, тем самым повышается сохранность массы полуфабриката и сохранность растворимых сухих веществ за счет уменьшения потерь с мясным соком. Данные по сохранности массы после 72 часов хранения представлены на рисунке 2 (на примере рецептуры №449).

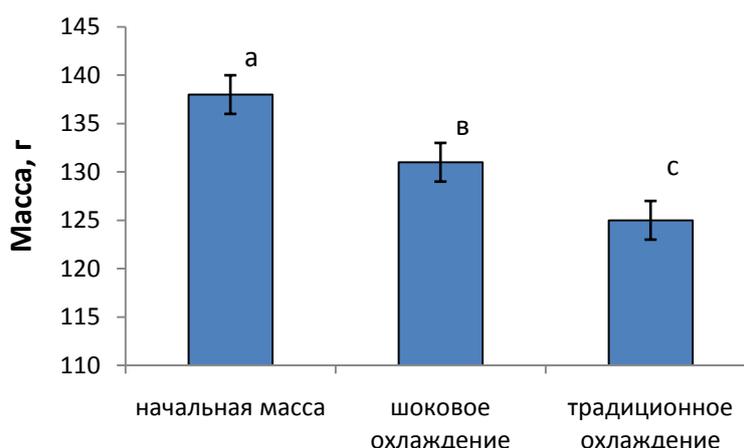


Рис. 2. Сохранность массы мясных рубленых полуфабрикатов (различными буквами обозначены внутригрупповые различия, множественное сравнение средних, LSD-тест, $p < 0,05$; * Манн-Уитни тест, $p < 0,05$)

Влагосвязывающая и влагоудерживающая способности являются важнейшими функционально-технологическими свойствами мясных фаршей. От способности связывать воду зависят сочность, нежность готовых изделий, потери при тепловой обработке, товарный вид, технологические свойства. По результатам исследования, в полуфабрикатах, охлажденных традиционным способом, после хранения в течение 72 ч ВСС сокращается на 2,3–4,0 %; в полуфабрикатах, охлажденных в шкафу интенсивного охлаждения, – на 0,9–2,1 %; ВУС – на 2,0–6,4 % и 0,7–2,7 % соответственно (рис. 3, рецептура №449).

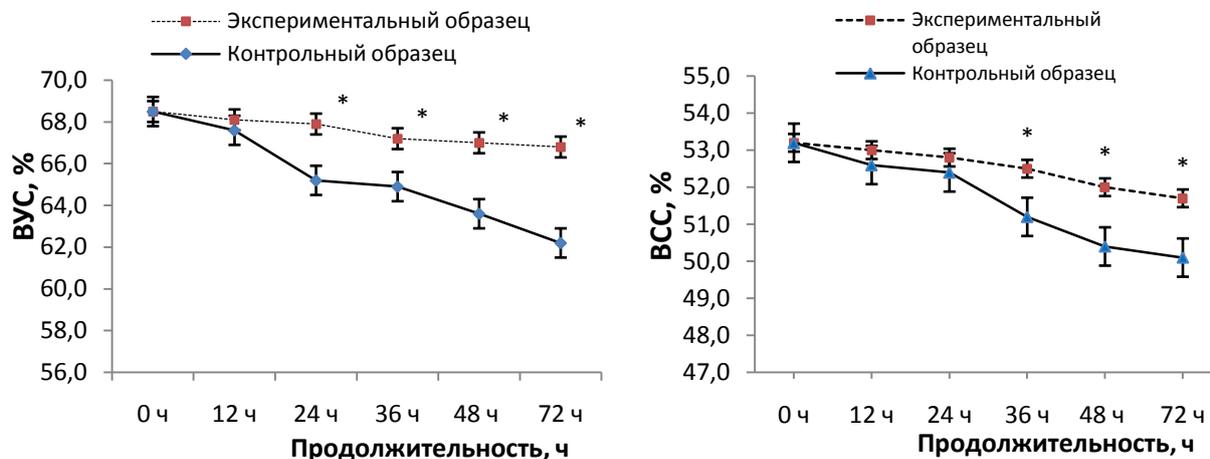


Рис. 3. Зависимость величины ВУС и ВСС от длительности хранения полуфабрикатов (* различия статистически достоверны, Манн-Уитни тест, $p < 0,05$)

Среди технологических характеристик рубленых изделий из мяса важная роль отводится активной кислотности, которая связана с величиной ВСС и ВУС мясных фаршей. Анализ полученных результатов показал, что величина pH в полуфабрикатах в процессе хранения незначительно смещалась в нейтральную сторону, при этом у полуфабрикатов, охлажденных с применением системы интенсивного охлаждения, pH незначительно ниже, чем в полуфабрикатах, охлажденных традиционно (рис. 4).

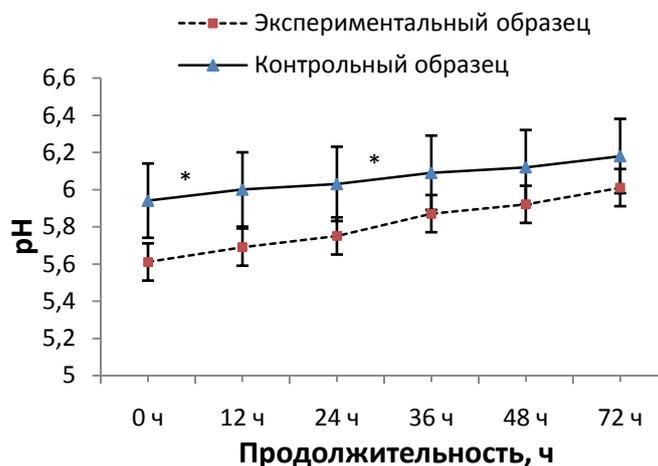


Рис. 4. Изменение pH-кислотности котлетной массы с добавлением хлеба в процессе хранения (* различия статистически достоверны, Манн-Уитни тест, $p < 0,05$)

Для изучения взаимосвязи pH и ВСС, pH и ВУС полуфабрикатов из мяса с использованием технологии интенсивного охлаждения был проведен корреляционный анализ на примере рецептуры №449. Корреляционный анализ зависимости ВСС и pH мясных полуфабрикатов подтвердил, что между значениями X (ВСС, %) и активной кислотности Y (pH), а также значениями ВУС X (%) для полученных данных наблюдается

положительная линейная корреляция. Теснота между признаками высокая ($r_{xy}=0,83$ для pH и ВСС; $r_{xy}=0,85$ для pH и ВУС). Данные представлены на рисунке 5.

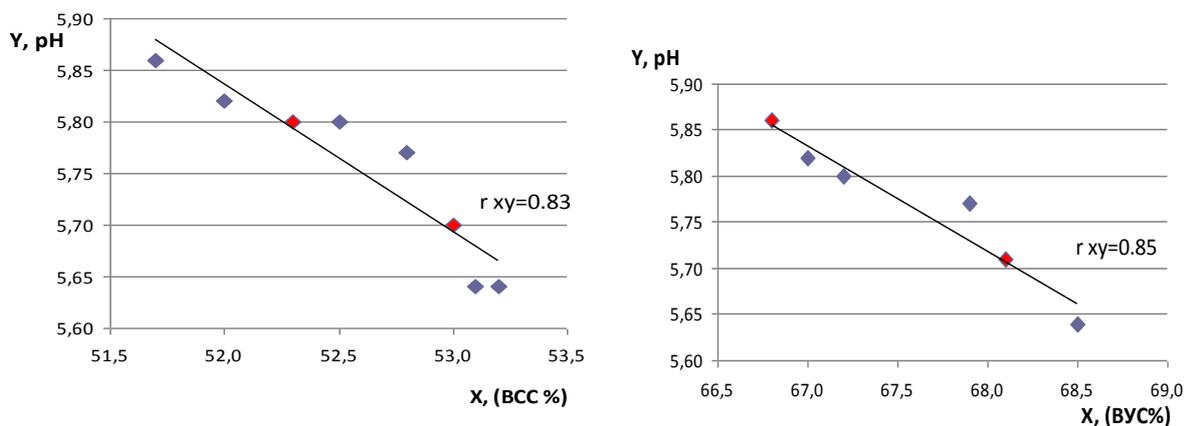


Рис. 5. Зависимость ВСС (ВУС) и pH-кислотности мясных полуфабрикатов

Одним из важнейших показателей, характеризующих качество и пищевую ценность мясных рубленых полуфабрикатов, является сохранность сухих веществ. В процессе хранения полуфабрикатов выделяется мясной сок. Потери сухих веществ вместе с мясным соком нежелательны. Для сравнения величины потерь сухих веществ вместе с мясным соком проводилось определение сухих веществ. Результаты исследования (на примере рецептуры №449) представлены на рисунке 6.

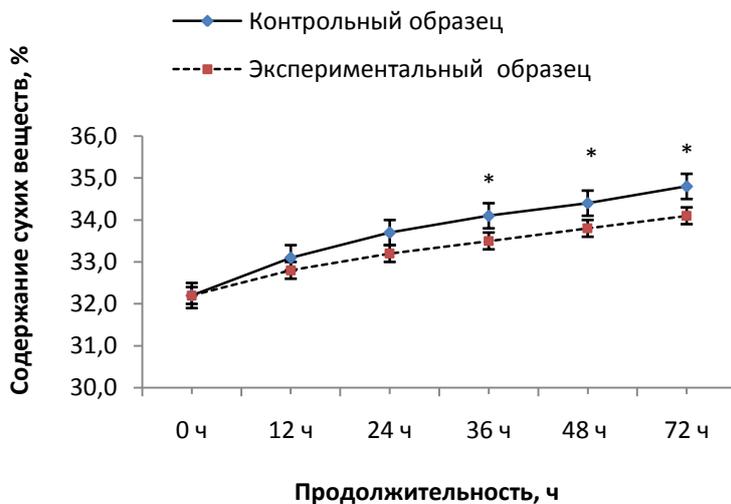


Рис. 6. Изменение содержания сухих веществ в мясных рубленых полуфабрикатах ($M \pm m$, $n=6$) (* различия статистически достоверны, Манн-Уитни тест, $p < 0,05$)

Полученные результаты послужили основанием для проведения регрессивного анализа и нахождения зависимости между сроком хранения (SX) и следующими показателями: влагоудерживающей способностью (WUS), влагосвязывающей способностью (WSS), сохранностью сухих веществ (SDW), сохранностью массы (SM), активной кислотностью (A), средней органолептической оценкой (SO).

SX мясных полуфабрикатов $= 8,023 - 0,342 \times WSS - 0,551 \times WUS + 0,872 \times SDW + 0,874 \times SM - 24,421 \times A - 2,118 \times SO$ ($R=0,931$; $F=102,52$; $p < 0,05$).

Использование анализа зависимости между сроками хранения и вышеперечисленными независимыми переменными для оптимизации пролонгирования сроков хранения рубленых полуфабрикатов дало основание для вывода о том, что наилучшие результаты достигаются при хранении полуфабрикатов 48 ч (рис. 7).

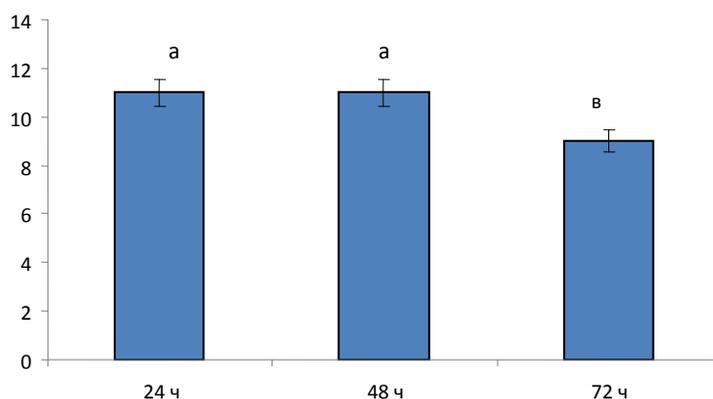


Рис. 7. Комплексный показатель качества мясных полуфабрикатов (различными буквами обозначены внутригрупповые различия, множественное сравнение средних, LSD-тест, $p < 0,05$; * Манн-Уитни тест, $p < 0,05$)

Для определения сроков годности полуфабрикатов, охлажденных с использованием технологии *blast-chiller*, в соответствии с МУК 4.2.1847-04 проводились микробиологические испытания на соответствие нормам СанПиН 2.3.2.1078-01 (рис. 8). С учетом коэффициента запаса ($K=1,5$) установили срок хранения мясных рубленых полуфабрикатов – 48 ч, что превышает срок традиционного хранения на 24 ч.

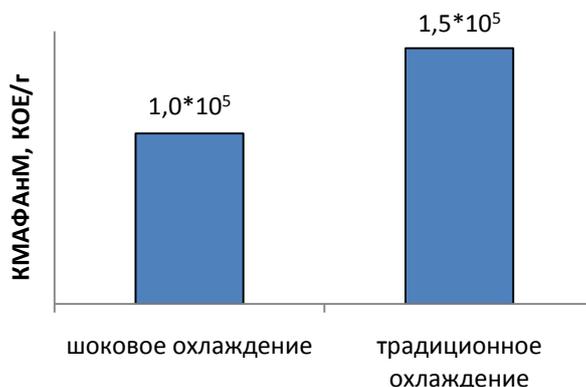


Рис. 8. Общее микробное число в мясном фарше после 72 ч хранения

Расчет экономической эффективности внедрения инновационной технологии интенсивного охлаждения мясных полуфабрикатов показал, что абсолютный экономический эффект на 1 полуфабрикат составит 1,38 рублей.

Результаты исследования послужили основанием для разработки Технических условий на мясные рубленые полуфабрикаты с пролонгированными сроками хранения ТУ 9214-010-15152660-12.

Литература

1. Фоменко Е.В., Беспалова О.Н., Нугманов А.Х.-Х. Перспективы использования инновационного оборудования для повышения экономической эффективности предприятий пищевых производств // Известия вузов. Пищевая технология. – 2010. – №2–3. – С. 114–115.
2. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания при общеобразовательных школах. – М.: Хлебпродинформ, 2004. – 640 с.
3. СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарные правила и нормы // Постановление гл. гос. сан. врача РФ от 14 ноября 2001 г. №36.
4. СанПиН 2.3.2.1324-03. Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов. Санитарные правила и нормы / Утв. гл. гос. сан. врачом РФ от 6 июня 2003 г. № 4654.