

ТЕХНОЛОГИИ РЫБНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОРОШКА ИЗ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ ДЛЯ ПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

В статье рассматривается научно-практическое обоснование внедрения новых ресурсосберегающих технологий рыбных рубленых полуфабрикатов с использованием порошка из пророщенного зерна пшеницы для школьного питания в Красноярском крае.

Ключевые слова: ресурсосберегающая технология, рыбные рубленые полуфабрикаты, порошок из пророщенного зерна пшеницы.

T.N. Safronova, O.M. Evtukhova

TECHNOLOGY OF FISH CHOPPED SEMI-FINISHED PRODUCTS WITH THE WHEAT SPROUTED GRAIN POWDER USE FOR SCHOOL CHILDREN NUTRITION

The scientific and practical substantiation of the new resource-saving technology introduction of fish chopped semi-finished products with the wheat sprouted grain powder use for school nutrition in the Krasnoyarsk territory is considered in the article.

Key words: resource-saving technology, fish chopped semi-finished products, wheat sprouted grain powder.

Введение. В любом обществе независимо от экономических и политических условий здоровье детей и подростков является актуальной проблемой и задачей первоочередной важности, так как этот фактор в значительной степени определяет будущее страны и отражает уровень ее развития. Одним из ключевых факторов, определяющих качество жизни, а также условия роста и развития ребенка, служит питание. Питание детей должно быть сбалансировано по основным пищевым веществам. Рыба и рыбные блюда являются источником полноценных белков, жиров, витаминов, минеральных веществ, поэтому занимают важное место в питании человека. Для питания детей рекомендуется обогащать рубленые рыбные кулинарные изделия крупами или овощами. Такие полуфабрикаты отличаются более сбалансированной пищевой ценностью, лучшей усвояемостью и являются дополнительным источником пищевых волокон, минеральных веществ, витаминов. Одним из возможных источников обогащения рыбных кулинарных изделий может служить сухое пророщенное зерно пшеницы. Установлено, что введение проростков в рацион стимулирует обмен веществ и кроветворение, повышает иммунитет, компенсирует витаминную и минеральную недостаточность, нормализует кислотно-щелочной баланс, способствует очищению организма от шлаков и интенсивному пищеварению.

Таким образом, введение в рецептуры рыбных рубленых полуфабрикатов продуктов переработки пророщенного зерна пшеницы позволит значительно повысить пищевую ценность кулинарной продукции.

Цель исследований. Разработка технологий рыбных рубленых полуфабрикатов с использованием порошка из пророщенного зерна пшеницы для питания школьников в Красноярском крае.

Задачи исследований. Определение показателей качества рыбных рубленых полуфабрикатов с использованием порошка из пророщенного зерна пшеницы; разработка технической документации на новые виды рыбных рубленых полуфабрикатов с использованием порошка из пророщенного зерна пшеницы.

Объекты и методы исследований. Объектами исследований были рыбные рубленые полуфабрикаты (контрольный образец), приготовленные по традиционной технологии №392 из сборника рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания при общеобразовательных школах [1], и полуфабрикаты, выработанные по технологии, определенной в ходе эксперимента с использованием порошка из пророщенного зерна пшеницы, подвергнутого гидротермической обработке [2]. Порошок получен путем измельчения сухого пророщенного зерна пшеницы (ТУ 9290-002-50765127-03; ООО «СибТар», г. Новосибирск) на куттере Robot Coupe R 4 и имеет следующие показатели: бежевый цвет, запах, свойственный пшеничной муке, гранулометрический состав: 250–300 мкм – 80±0,05 %; 300–450 мкм – остальное; содержание сухих веществ – 96,5±0,05 %. Введение в рыбный фарш порошка из сухой пророщенной пшеницы, под-

вергнутого гидротермической обработке, было проведено в следующих пропорциях: 5, 10, 15, 20 % от массы полуфабриката взамен части хлеба.

В ходе исследований использовались общепринятые методы: сухие вещества по ГОСТ Р 50189-92 (анализатор влажности ЭЛВИЗ-2С), активная кислотность (иономер Эксперт-001 (3.0.4) многоканальный); влагоудерживающая и влагосвязывающая способность фаршей по методу Г. Грау и Р. Хамма в модификации ВНИИ мясной промышленности (1961); органолептическая оценка полуфабрикатов по методике Т.М. Сафроновой (1985) [3], количество экспертов 7 чел.; оценка пищевой ценности по МР 2.3.1.2432 -08 [4]. Для изучения взаимосвязи рН и ВСС, рН и ВУС модельных фаршей с количеством гидратированного порошка проводился корреляционный анализ. Статистическая обработка результатов осуществлялась с использованием пакета прикладных программ «Statistica 6.0», применялись непараметрические критерии. При сравнении средних значений для двух выборок и множественном сравнении средних разница считалась достоверной при 95 %-м уровне значимости ($p < 0,05$).

Результаты исследований и их обсуждение. Среди технологических характеристик рыбных рубленых полуфабрикатов важная роль отводится активной кислотности, которая связана с величиной влагосвязывающей и влагоудерживающей способности рыбных фаршей и готовых изделий из них. Результаты проведенных исследований представлены на рис. 1.

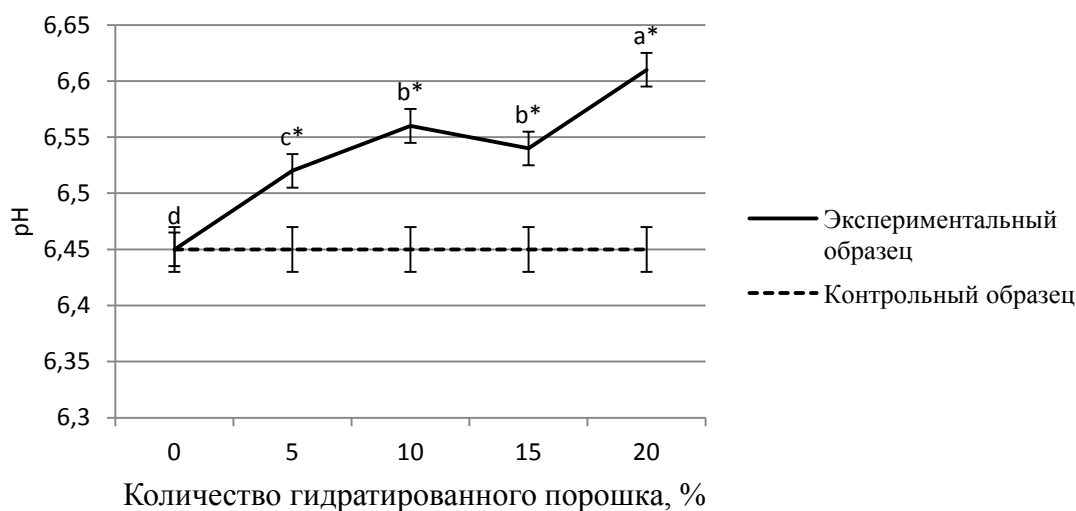


Рис. 1. Зависимость pH рыбного фарша от количества добавки ($M \pm m$, $n=6$) (различными буквами обозначены внутригрупповые различия, множественное сравнение средних, LSD-тест, $p < 0,05$; * Манн-Уитни тест, $p < 0,05$)

Анализ полученных результатов показал, что наибольшее значение pH зафиксировано в образцах №5 и №4. Увеличение pH в рыбных рубленых полуфабрикатах происходит в нейтральную сторону, таким образом, можно предположить, что влагосвязывающая и влагоудерживающая способность фаршей с добавлением гидратированного порошка из пророщенной пшеницы будет более высокой, тем самым увеличивая выход готовых изделий и максимально сохраняя питательные вещества.

Влагосвязывающая способность является одним из важнейших качественных показателей. Белки рыбы связывают влагу различными способами, так как на поверхности и внутри их молекул имеются участки, которые гидратируются благодаря своей ионной природе или благодаря способности образовывать водородные связи с молекулами воды. От способности связывать воду зависят такие свойства рыбных полуфабрикатов и готовых кулинарных изделий, как сочность, нежность, некрошливость, потери при тепловой обработке, товарный вид, технологические достоинства. Результаты исследований по определению влагосвязывающей способности (ВСС) представлены на рис. 2.

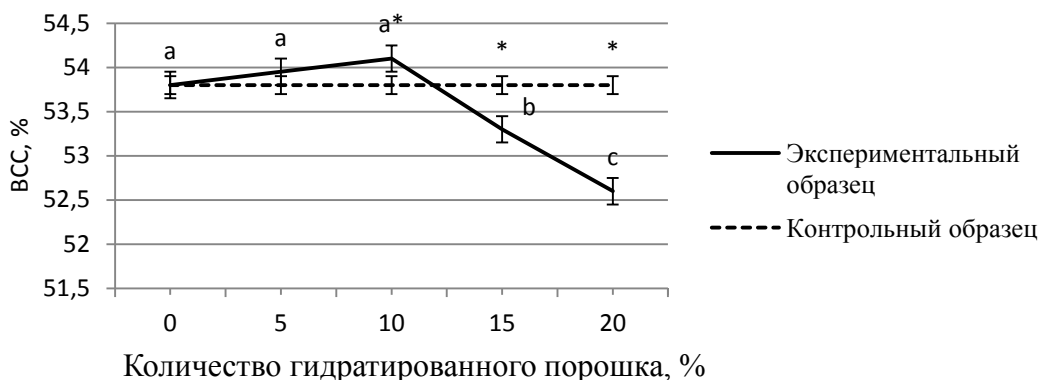


Рис. 2. Зависимость ВСС рыбного фарша от количества добавки ($M \pm t$, $n=6$) (различными буквами обозначены внутригрупповые различия, множественное сравнение средних, LSD-тест, $p < 0,05$; * Манн-Уитни тест, $p < 0,05$)

Анализ полученных результатов показал, что наибольшее значение ВСС наблюдается при введении 10 % добавки в рыбный фарш. При введении большего количества гидратированного порошка из пророщенного зерна пшеницы значения ВСС снижаются на 2,2 %.

Результаты исследований по определению влагоудерживающей способности (ВУС) исследуемых образцов представлены на рис. 3.

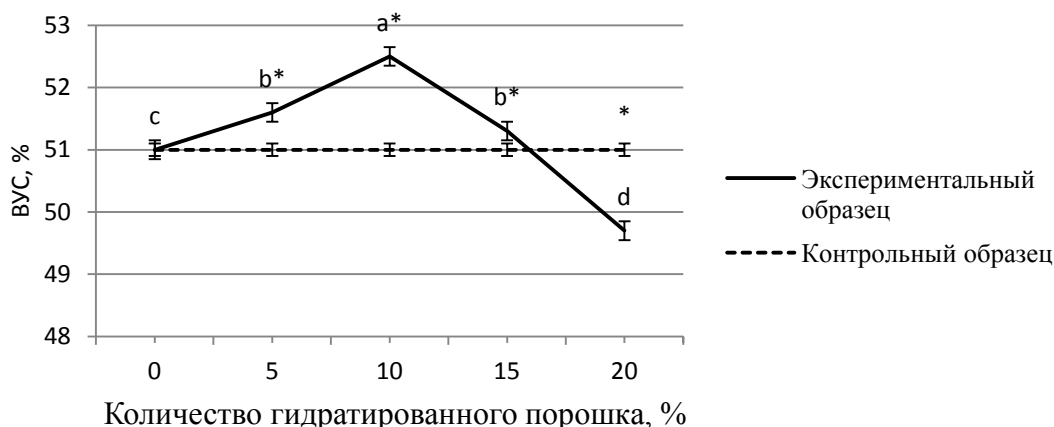


Рис. 3. Зависимость ВУС рыбного фарша от количества добавки ($M \pm t$, $n=6$) (различными буквами обозначены внутригрупповые различия, множественное сравнение средних, LSD-тест, $p < 0,05$; * Манн-Уитни тест, $p < 0,05$)

Анализ полученных результатов показал, что наибольшее значение ВУС наблюдается при введении 10 % добавки в рыбный фарш. При введении большего количества гидратированного порошка из пророщенного зерна пшеницы значения ВУС снижаются на 2,55 %. Увеличение ВУС изделий с гидратированным порошком по сравнению с контролем позволяет повысить сохранность массы и как следствие сохранность пищевых веществ.

Для изучения взаимосвязи рН и ВСС, рН и ВУС модельных фаршей с количеством гидратированного порошка проводили корреляционный анализ, который подтвердил, что между значениями ВСС (%) и активной кислотностью (рН) для полученных данных наблюдается положительная линейная корреляция. Теснота между признаками высокая – $r_{xy}=0,83$. Корреляционный анализ между значениями ВУС (%) и активной кислотностью (рН) подтвердил, что для полученных данных наблюдается положительная линейная корреляция. Теснота между признаками высокая – $r_{xy}=0,85$.

Было исследовано содержание сухих веществ (СВ) в модельных фаршах, так как от них зависит формуемость полуфабрикатов, что значительно облегчает некоторые технологические стадии производства (рис. 4).

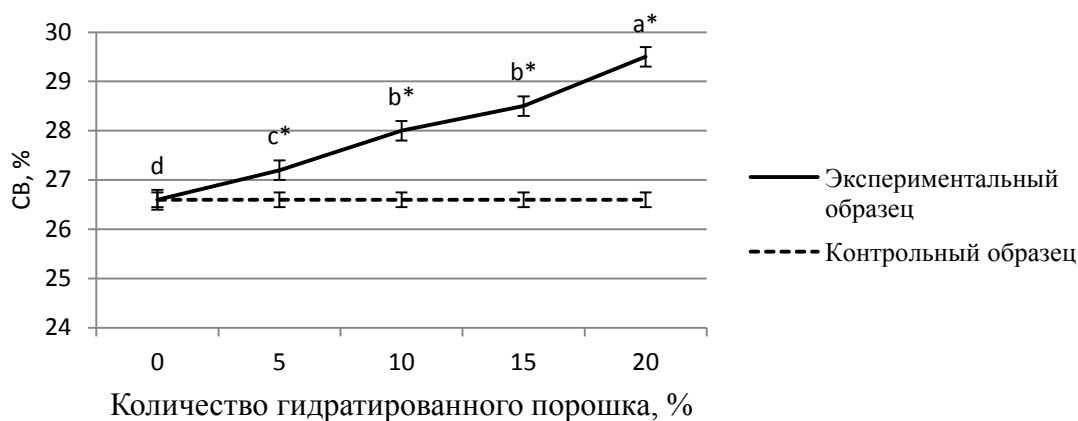


Рис. 4. Содержание СВ рыбного фарша от количества добавки ($M \pm t$, $n=6$) (различными буквами обозначены внутригрупповые различия, множественное сравнение средних, LSD-тест, $p < 0,05$; * Манн-Уитни тест, $p < 0,05$)

Из анализа данных, представленных на рис. 4, следует, что массовая доля СВ в фарше с добавлением гидратированного порошка увеличивается по сравнению с контролем. При добавлении порошка 5–10 % происходит увеличение массовой доли СВ незначительно. Дальнейшее увеличение содержания наполнителя приводит к более значительному повышению массовой доли сухих веществ в модельных фаршах, что связано с уменьшением массовой доли фарша из рыбы.

Результаты органолептической оценки показали, что образцы с добавлением 10 % гидратированного порошка из пророщенного зерна пшеницы в рыбную котлетную массу имеют приятный свежий запах рыбы, однородную и нежную консистенцию, приятный вкус, однородный цвет и правильную форму. Однако увеличение массовой доли порошка в пределах 15–20,0 % приводит к снижению сочности, нежности, однородности, яркости готового продукта, что отрицательно сказывается на качестве.

Заключение. Таким образом, по результатам проведенных исследований было определено, что оптимальное количество гидратированного порошка из пророщенных зерен пшеницы для производства рыбных рубленых полуфабрикатов составляет 10 % к массе полуфабриката взамен части хлеба.

Оценка пищевой ценности разработанных рыбных полуфабрикатов с добавлением порошка из пророщенного зерна пшеницы показала, что использование порошка из пророщенного зерна пшеницы повышает количественное содержание витаминов группы В на 0,95–1,33 %, витамина А – на 16, РР – на 10 %, микроэлементов К, Са – на 1 %, Mg – на 4,3, Р – на 1,6, Fe – на 2,7 % по сравнению с традиционной рецептурой.

По результатам исследований были разработаны и внедрены технико-технологические карты на новые виды рыбных рубленых полуфабрикатов с использованием порошка из пророщенного зерна пшеницы для питания школьников Красноярского края.

Литература

1. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания при общеобразовательных школах. – М.: Хлебпродинформ, 2004. – 640 с.
2. Евтухова О.М., Сафронова Т.Н. Технология гидротермической обработки порошка из пророщенного зерна пшеницы // Техника и технология пищевых производств. – 2013. – № 4.
3. Сафронова Т.М. Органолептическая оценка рыбной продукции. – М.: Агропромиздат, 1985. – 216 с.
4. МР 2.3.1.2432-08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: метод. рекомендации. – М., 2008.