

Литература

1. Исследование процесса тепловой обработки предварительно вакуумированных пищевых систем на основе растительного и животного сырья / Н.С. Родионова, Л.Гачеу, Е.С. Попов [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10. – С. 288–293.
2. Руцкий А.В. Влияние вакуумной упаковки в сочетании с некоторыми инертными газами на качество и сохраняемость мясных полуфабрикатов: автореф. дис. ... канд. техн. наук: (05.18.15) / Ленингр. ин-т сов. торговли им. Ф. Энгельса. – Л., 1973. – 20 с.
3. Химический состав российских пищевых продуктов: справ. / под ред. И.М. Скурихина и В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
4. Сьювид (Sous-vide) – советы по использованию технологии не только в ресторане. – URL: <http://foodrussia.net/restoran/innovatsii-v-horeca/syuvid-sous-vide-sovety-po-ispolzovaniyu-tekhologii-ne-tolko-v-restorane/>.
5. Приготовление в вакууме. – URL: <http://ekodomus-market.ru/info/article/o-vakuumirovanii/prigotovlenie-v-vakuume/>.
6. Технология увеличения срока хранения скоропортящихся продуктов питания в газомодифицированной среде (защитной атмосфере) для магазинов, супермаркетов, кафе, ресторанов, столовых, фабрик-кухонь, цехов по производству кулинарной продукции: пособие для управляющих производством. – URL: http://www.gastrotara.ru/files/13_1429188855.pdf.



УДК 641.12

О.Ю. Веретнова, Т.Н. Сафронова

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ МЯСНЫХ КОМБИНИРОВАННЫХ ФАРШЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

Разработана рецептура комбинированных мясных фаршей с добавлением пророщенного зерна пшеницы в количестве 10 %. Определена взаимосвязь между активной кислотностью (pH), влагоудерживающей (ВУС) и влагосвязывающей (ВСС) способностью мясных фаршей и количеством добавленного в него пророщенного зерна пшеницы.

Ключевые слова: мясные комбинированные фарши, пророщенное зерно пшеницы, рецептура, повышенная пищевая ценность.

О.Yu. Veretnova, T.N. Safronova

THE DEVELOPMENT OF THE COMBINED MINCED MEAT FORMULATION WITH THE USE OF THE SPROUTED WHEAT GRAIN

The formulation of the combined minced meat with the addition of the sprouted wheat grain in the amount of 10 % is developed. The interdependence between the active acidity (pH), moisture-retaining power (MRP) and water-binding capacity (WBC) of the minced meat with the quantity of the added to it sprouted wheat grain is established.

Key words: combined minced meat, sprouted wheat grain, formulation, increased nutritional value.

Введение. В процессе проращивания в зерне пшеницы активизируются особые ферменты – энзимы. С их помощью питательные вещества пшеничного зерна расщепляются, образуя в оптимальном соотношении новые, наиболее эффективно и легко усваиваемые человеческим организмом соединения (аминокислоты, простейшие сахара, жирные кислоты). Установлено, что проро-

щенное зерно пшеницы, имеющее проросток в 1–2 мм, наиболее ценно по своему аминокислотному, витаминному и минеральному составу по сравнению с обычным непророщенным пшеничным зерном [1, 2].

Цель работы. Разработка рецептуры комбинированных мясных фаршей повышенной пищевой ценности с использованием пророщенного зерна пшеницы.

Задачи исследования:

- определение условий проращивания зерна пшеницы с применением пароконвекционного аппарата SCC101E-RA-3NAC400/50;
- определение взаимосвязи между активной кислотностью (pH), влагоудерживающей (ВУС) и влагосвязывающей (ВСС) способностью мясных фаршей и количеством добавленного в него пророщенного зерна пшеницы;
- исследование содержания сухих веществ модельных фаршей;
- оценка пищевой ценности полученного комбинированного фарша.

Объекты и методы исследования. В качестве объектов исследования выбрано сухое зерно пшеницы для проращивания (ТУ 9700-005-50765127-06000 «СибТар», г. Новосибирск); пророщенное зерно пшеницы, полученное с использованием пароконвекционного аппарата SCC101E-RA-3NAC400/50. Для проращивания зерно помещали в перфорированную гастроемкость GN1/3 пароконвектомата при 100%-й влажности с изменением температурного режима $30\pm 1^\circ\text{C}$, $35\pm 1^\circ\text{C}$, $40\pm 1^\circ\text{C}$, $45\pm 1^\circ\text{C}$. Измеряли скорость проращивания зерна, за основной контролируемый показатель влажного пророщенного зерна принимали наличие зародышевого корешка длиной не более 2 мм у 90 % семян. Вторым объектом исследования был взят мясной фарш, выработанный по традиционной технологии (контрольный образец по рецептуре № 324 сборника рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания, 1996 г. [3]), комбинированный мясной фарш, выработанный по технологии, определенной в ходе эксперимента, с использованием протертого пророщенного зерна пшеницы. Для этого пророщенное зерно протирали при помощи кухонного измельчителя (бликсер Robot-Coupe R201 Ultra E), введение в мясной фарш массы из пророщенной пшеницы проводили в следующих пропорциях: 5; 10; 15; 20 % от массы полуфабриката взамен хлеба.

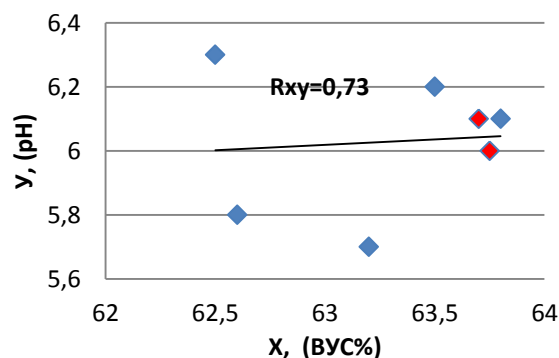
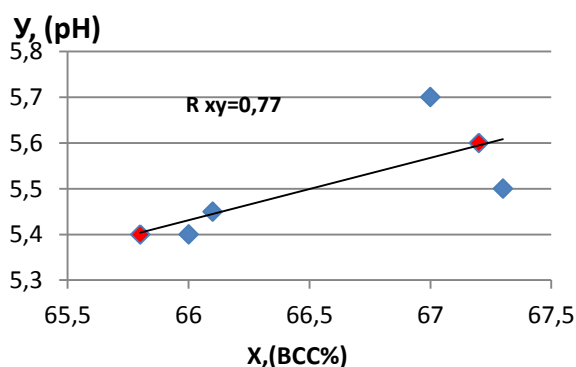
В работе использовали общепринятые методы исследования: сухие вещества по ГОСТ Р 50189-92 анализатором влажности ЭЛВИЗ -2С; активная кислотность иономером Эксперт-001(3.0.4) многоканальным; влагоудерживающая (ВУС) и влагосвязывающая (ВСС) способности фаршей по методу Г. Грау и Р. Хамма в модификации ВНИИ мясной промышленности (1961 г.); активность воды (A_w) гигрометром портативным Rotronic Hygro Palm-HP23-AW-Set); оценка пищевой ценности по МР 2.3.1.2432-08 [4]. Для изучения взаимосвязи pH и ВСС, pH и ВУС модельных фаршей с количеством пророщенного зерна пшеницы проводили корреляционный анализ. Статистическая обработка результатов проводилась 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 и их обсуждение. На первом этапе исследовали условия проращивания зерна пшеницы с применением пароконвекционного аппарата SCC101E-RA-3NAC400/50. Сухое зерно находится в состоянии покоя, но при повышении влагосодержания и температуры активность ферментов возрастает, в зерне начинаются процессы, ведущие к развитию зародыша в новое растение [5]. Наилучшей температурой проращивания, определенной в ходе эксперимента, является 30°C при 100%-й влажности, при этом существуют принципиальные отличия от разработанных ранее технологий: нет необходимости замачивания и обеззараживания зерна, так как процесс промывания зерна происходит постоянно, при этом продолжительность проращивания сокращается до 15 часов. Определяли параметры пророщенного зерна: состояние зерна – влажное, проростки длиной не более 2 мм, нормальный, свойственный здоровому зерну пшеницы запах, цвет зерна – нормальный, свойственный здоровому зерну данного типа, содержание сухих веществ – $40,5\pm 0,05$ %, активность воды $A_w = 0,75\pm 0,005$, что свидетельствует о микробиологической стабильности продукта во время хранения.

Для введения пророщенного зерна в мясной фарш зерно протирали и определяли органолептические и физико-химические показатели полученной пасты: однородная масса, с небольшими включениями; цвет – бежевый, с небольшими включениями коричневого цвета; запах, свойственный здоровому зерну; вкус – сладковатый, свойственный здоровому зерну; текстура – однородная мажущая масса, без грубых частиц; содержание сухих веществ в 100 г – $40,5 \pm 0,05$ %, pH – $5,3 \pm 0,05$, белка – $7,3 \pm 0,05$ %; жира – $2,0 \pm 0,02$ %; крахмала – $25,3 \pm 0,03$ %; клетчатки – $2,4 \pm 0,03$ %; сахаров – $1,3 \pm 0,02$ %; витаминов: B₁ – 0,4 мг; B₂ – 0,18 мг; A – 0,9 мг; минеральных элементов: Ca – 14 мг; Mg – 41 мг; Fe – 3,7 мг. Полученная паста из пророщенного зерна пшеницы имела содержание сухих веществ 40 %, что благоприятно для хранения, но для обеспечения наилучших органолептических показателей лучшим будет 30 %, поэтому пасту разводили кипяченой водой и перемешивали. Изучали влияние различных дозировок пасты на органолептические, физико-химические показатели комбинированного мясного фарша.

Определение активной кислотности показало, что значение pH модельных фаршей совпадает со значением pH контрольного образца при добавлении до 10 % пасты к массе фарша взамен хлеба. Изменение pH полуфабрикатов в более кислую сторону происходит при добавлении пасты до 20 %. Установление влагосвязывающей способности показало, что наибольшее значение ВСС наблюдается при введении 10 % пасты в мясной фарш. При введении большего количества пасты из пророщенного зерна пшеницы (20 %) значения ВСС снижаются на 1,5 %. Наибольшее значение ВУС наблюдается при тех же параметрах, введение большего количества пасты приводит к снижению ВУС на 2,7 %.

Для изучения взаимосвязи pH и ВСС, pH и ВУС фаршей из мяса с добавлением пасты из пророщенного зерна пшеницы был проведен корреляционный анализ. Результаты представлены на рисунке.



Зависимость ВСС, ВУС и pH мясного фарша с пастой

Изучение содержания сухих веществ в модельных фаршах показало, что массовая доля СВ в фарше с добавлением пасты уменьшается по сравнению с контролем. При добавлении пасты 5–20 % уменьшение массовой доли СВ находится в пределах погрешности.

Результаты органолептической оценки показали, что образцы с добавлением 5–10 % пасты из пророщенного зерна пшеницы в мясной фарш имеют приятный запах свежего мяса, однородную и нежную консистенцию, цвет, свойственный контрольному изделию, и правильную форму.

Таким образом, по результатам проведенных исследований было определено, что лучшее количество пасты из пророщенных зерен пшеницы для производства мясных рубленых полуфабрикатов составляет 10 % к массе фарша взамен хлеба.

Одним из основных показателей качества рубленых полуфабрикатов является их микробиологическая безопасность. В качестве индикатора микробиологической безопасности использовали показатель активности воды A_w . Измерение активности воды в экспериментальном и контрольном образцах показало, что A_w не отличается в течение 48 часов и не превышает допустимого порога в 0,95.

Оценка пищевой ценности разработанных мясных комбинированных фаршей показала, что использование пасты из пророщенного зерна пшеницы повышает количественное содержание витаминов группы В на 0,9–2,1 %, минеральных элементов: Са – на 0,9 %; Mg – на 4,8; Fe – на 3,9 % – по сравнению с традиционной рецептурой.

Выводы. В результате проведенного исследования определены условия проращивания зерна пшеницы с применением пароконвекционного аппарата SCC101E-RA-3NAC400/50: температура 30°C при 100%-й влажности и продолжительности проращивания 15 часов. Определена взаимосвязь между активной кислотностью (рН), влагоудерживающей (ВУС) и влагосвязывающей (ВСС) способностями мясных фаршей и количеством добавленного в него пророщенного зерна пшеницы; установлено количество пасты в размере 10 % к массе фарша взамен хлеба, обеспечивающее наилучшие органолептические и физико-химические показатели. Исследовано содержание сухих веществ в модельных фаршах: уменьшение массовой доли СВ находится в пределах погрешности.

Литература

1. *Зернов Н.М., Горбенко П.П.* Проростки – пища жизни XXI века. – СПб.: ИК Комплект, 1997.
2. *Нилова Л.П.* Товароведение и экспертиза зерномучных товаров – М.: Инфра-М, 2014. – 448 с.
3. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. Ч. I. – М.: Хлебпродинформ, 1996.
4. Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации». – М., 2008.
5. *Мачихина Л.И., Алексеева Л. В., Львова Л.С.* Научные основы продовольственной безопасности зерна (хранение и переработка). – М.: ДеЛипринт, 2007. – 382 с.



УДК 637.14:66.074.83

И.А. Короткий, Е.В. Короткая, О.М. Мальцева

РАЗДЕЛИТЕЛЬНОЕ ВЫМОРАЖИВАНИЕ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ОБЕЗЖИРЕННОГО МОЛОКА

Проведены исследования процесса вымораживания молока с массовой долей жира 1 % при различных температурных режимах. Установлены зависимости толщины слоя и массовой доли вымороженной фракции от времени. Определен оптимальный режим концентрирования.

Ключевые слова: обезжиренное молоко, разделительное вымораживание, концентрирование.

I.A. Korotkiy, E.V. Korotkaya, O.M. Maltseva

FRACTIONAL FREEZE SEPARATION IN THE SKIMMED MILK PROCESSING

The number of experiments on the freeze separation process of milk with the fat mass fraction of 1 % using different temperature modes is conducted. The dependences of the layer thickness and mass fraction of the frozen milk on the time are established. The optimum concentration mode is defined.

Key words: skimmed milk, fractional freeze separation, concentration.

Введение. Одной из первостепенных задач государственной политики в нашей стране является задача обеспечения населения полноценными в биологическом плане продуктами питания. Многие потребляемые пищевые продукты относятся к разряду скоропортящихся. В связи с этим