

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГОРОХОВОЙ МУКИ МАРКИ «РЕАТЕХ» И МУКИ ИЗ ЗЕРЕН ГОРОХА СОРТА «ФАРАОН»

З.В. Василенко, П.А. Ромашихин, О.А. Ветошкина

Исследованы основные функционально-технологические свойства муки из гороха сорта «Фараон» и гороховой муки марки «РЕАТЕХ», полученной методом экструзии. Установлено, что по органолептическим показателям качества исследуемые образцы практически не отличаются друг от друга. Показано, что водосвязывающая способность гороховой муки марки «РЕАТЕХ» гораздо выше, чем у муки из зерен гороха сорта «Фараон». Установлено влияние солевых растворов, продолжительности и температуры гидратации на водоудерживающую способность гороховой муки.

Введение

Для выработки комбинированных мясных продуктов широко применяют бобовые культуры как в нашей стране, так и за рубежом. Это обусловлено тем, что белки бобовых культур характеризуются высокой биологической ценностью, не уступающей белкам животного происхождения. Кроме того, использование в фаршевых изделиях белкового растительного сырья в значительной степени повышает экономическую эффективность производства и существенно снижает себестоимость готовой продукции [1]. Среди известных бобовых культур большой интерес представляет горох.

Зерна гороха (в дальнейшем – горох) – это хорошо усваиваемый растительный продукт, который является одним из ценных источников белка среди овощных культур. Зерна различных сортов гороха содержат до 30 % белка, углеводы представлены в основном крахмалом (до 40 % – 50 %), сахарами (4 % – 10 %) и клетчаткой (до 10 %). Белки гороха обладают высоким содержанием триптофана, лизина, фенилаланина, тирозина и лимитированы лишь по метионину и цистину [2]. Горох не является генетически модифицированным продуктом, а также не является аллергеном.

Для производства гороха на территории Беларуси имеется неограниченная сырьевая база и в последние годы наблюдается тенденция увеличения посевных площадей данной культуры [3]. Однако в нашей стране горох, который является высокобелковым продуктом, используют исключительно в натуральном виде, в то время как в зарубежной практике горох широко используют для производства различных высокофункциональных пищевых добавок. Спектр данных пищевых добавок очень широк и включает в себя гороховый белок NUTRALYS® (Франция), Pisane® (Бельгия), гороховый крахмал Nastar® (Бельгия), гороховые волокна Exafine® (Бельгия), гороховую муку «РЕАТЕХ G 100» и гороховые хлопья «РЕАТЕХ Flakes S» (Дания) и другие. Поэтому разработка технологии производства пищевой добавки из отечественных сортов гороха с высокими функциональными свойствами является актуальной. Это позволит снизить затраты на закупку импортных добавок для производства колбасных изделий.

Научные исследования, связанные с изучением функциональных свойств растительных белоксодержащих добавок, имеют решающее значение при разработке рецептур пищевых продуктов, выборе технологических параметров переработки и производства.

Наличие количественных данных о функциональных свойствах пищевых белоксодержащих добавок растительного происхождения существенно повышает объективность оценки взаимосвязи состава, структуры и свойств готовых продуктов, обеспечивает возможность регулирования свойств пищевой системы [4].

В связи с этим, исследования функционально-технологических свойств различных бело-

ксодержащих добавок растительного происхождения приобретают большую актуальность.

Цель исследований – сравнительная характеристика органолептических показателей качества и функционально-технологических свойств муки из отечественного гороха сорта «Фараон» и гороховой муки марки «РЕАТЕХ».

Результаты исследований и их обсуждение

В работе были исследованы органолептические и функционально-технологические свойства муки из гороха сорта «Фараон», полученной измельчением и просеянной через сито с диаметром отверстий 0,4 мм, и гороховой муки марки «РЕАТЕХ». Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические и функционально-технологические показатели качества гороховой муки

Наименование показателя (характеристика)	Органолептические и функционально-технологические показатели качества гороховой муки	
	из зерен сорта «Фараон»	марки «РЕАТЕХ»
Внешний вид	Мелкий, сыпучий порошок	
Цвет	Светло-желтый	Кремовый с желтым оттенком
Запах и вкус	Свойственный гороховым продуктам, без постороннего запаха и привкуса	
Жироэмульгирующая способность, %	58,4	55
Стабильность эмульсии, %	64	62
Кинетическая стабильность, %	0,3	0,4
Агрегативная устойчивость, %	35,7	37,6
Влагосвязывающая способность (ВСС), г/1 г	1,62	4,30

Из данных, представленных в таблице 1, видно, что оба вида муки характеризуются высокими органолептическими показателями качества. Функционально-технологические свойства гороховой муки марки «РЕАТЕХ» и муки из гороха сорта «Фараон» различаются между собой незначительно. Жироэмульгирующая способность и стабильность эмульсии муки из гороха сорта «Фараон» выше на 3,4 и 2 % соответственно по сравнению с гороховой мукой марки «РЕАТЕХ». Полученные данные свидетельствуют о возможности их использования при создании высокостабильных водно-жировых эмульсий. Водосвязывающая способность (далее ВСС) гороховой муки марки «РЕАТЕХ» приблизительно в 2,7 раза выше, чем у муки из гороха сорта «Фараон», что связано с тем, что перед получением муки горох подвергается экструзии, в результате которой происходит модификация веществ, входящих в его состав.

Одной из важнейших характеристик гороховой муки, используемой в производстве в качестве пищевой добавки, является водоудерживающая способность (далее ВУС). Известно, что при производстве большинства колбасных изделий вносимые в рецептуру добавки предварительно подвергают гидратации. Поэтому учитывая требования технологического процесса, считали целесообразным исследовать влияние продолжительности и температуры гидратации на ВУС гороховой муки, а также влияние солевых растворов на данный показатель.

Образцы гороховой муки гидратировали при $t=20\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $t=70\text{ }^{\circ}\text{C}$ и выдерживали от 0 до 60 минут, а затем термостатировали при $t=70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 15 минут. После термостатирования определяли количество надосадочной жидкости. Гидратацию проводили в дистиллированной воде, в 2,5 %-ном растворе хлорида натрия и в 5 %-ном растворе хлорида натрия, которые используются на производстве.

Динамика изменения водоудерживающей способности исследуемых образцов гороховой муки в дистиллированной воде и в растворах хлорида натрия в зависимости от продолжи-

тельности гидратации и температуры приведены на рисунках 1–4.

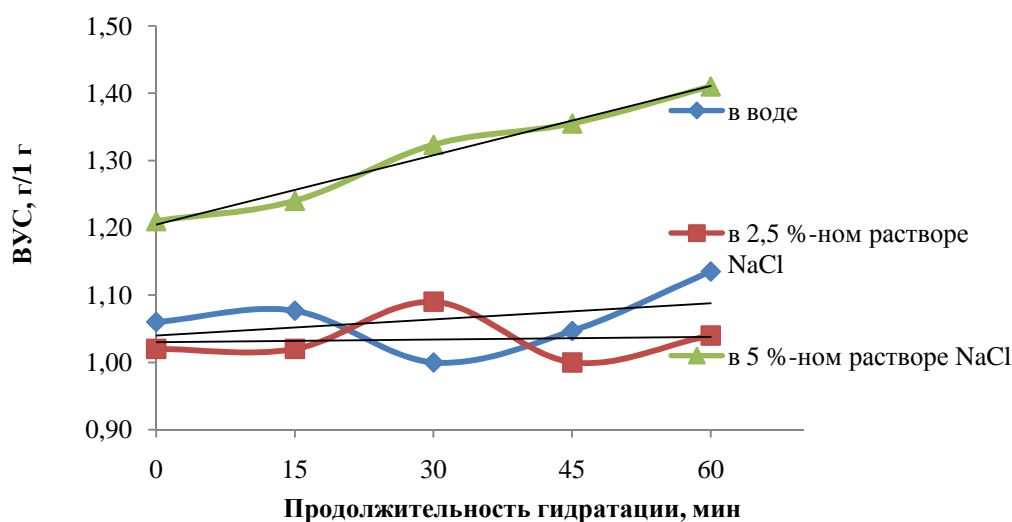


Рисунок 1 – Зависимость водоудерживающей способности муки из гороха сорта «Фараон» от продолжительности гидратации при $t=20\text{ }^{\circ}\text{C}$

Из данных, представленных на рисунке 1, видно, что при $t=20\text{ }^{\circ}\text{C}$ наибольшей ВУС обладает мука, полученная из гороха сорта «Фараон», прогидратированная в 5 %-ном растворе хлорида натрия. Причем максимального своего значения она достигает после 60 минут предварительной гидратации. Вероятно, это можно объяснить тем, что из-за действия солевого раствора на солерастворимые белки и увеличения времени гидратации повышается количество активных центров, которые способны удерживать воду. В течение часа показатель ВУС увеличился с 1,21 г/г до 1,41 г/г. ВУС в воде и 2,5 %-ном растворе хлорида натрия изменяется со временем скачкообразно. Максимальное свое значение 1,14 г/г в дистиллированной воде она также достигает при предварительной гидратации в течение 60 минут. Причем разница между показателями ВУС в дистиллированной воде и 2,5 %-ном растворе хлорида натрия незначительна.

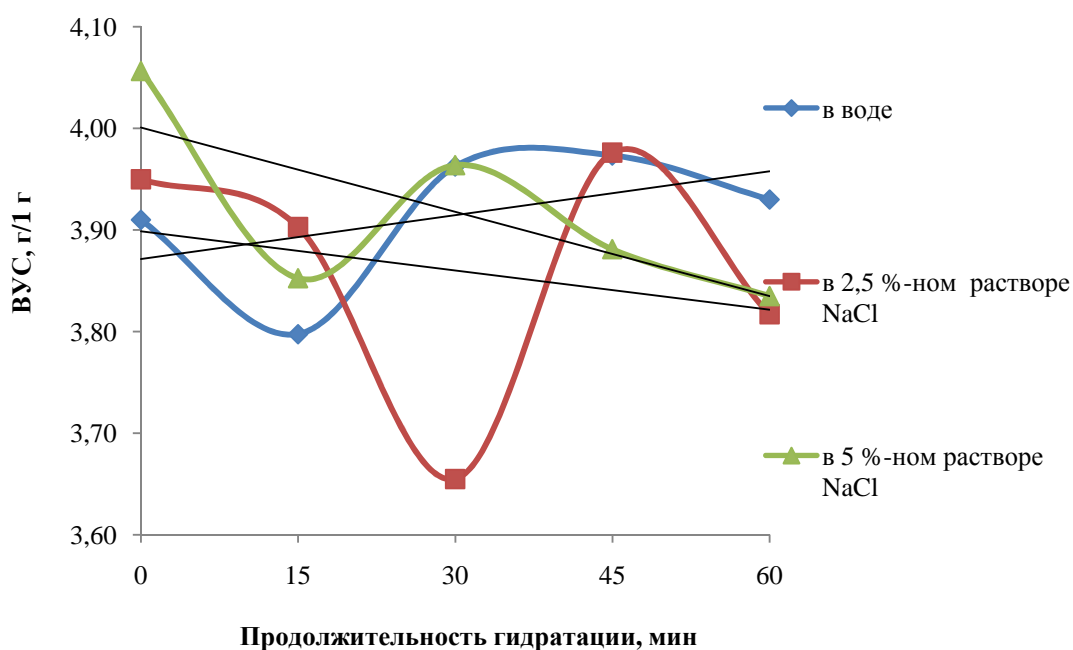


Рисунок 2 – Зависимость водоудерживающей способности гороховой муки марки «PEATEX» от продолжительности гидратации при $t=20\text{ }^{\circ}\text{C}$

Данные, представленные на рисунке 2, показывают, что максимальное значение ВУС 4,06 г/1 г достигается при гидратации в 5 %-ном растворе хлорида натрия без предварительной выдержки. С увеличением продолжительности выдержки (от 0 до 60 мин) ВУС гороховой муки марки «РЕАТЕХ», гидратированной в солевых растворах, постепенно снижается. ВУС образца, гидратированного в дистиллированной воде, незначительно возрастает при предварительной выдержке в течение 30–45 минут.

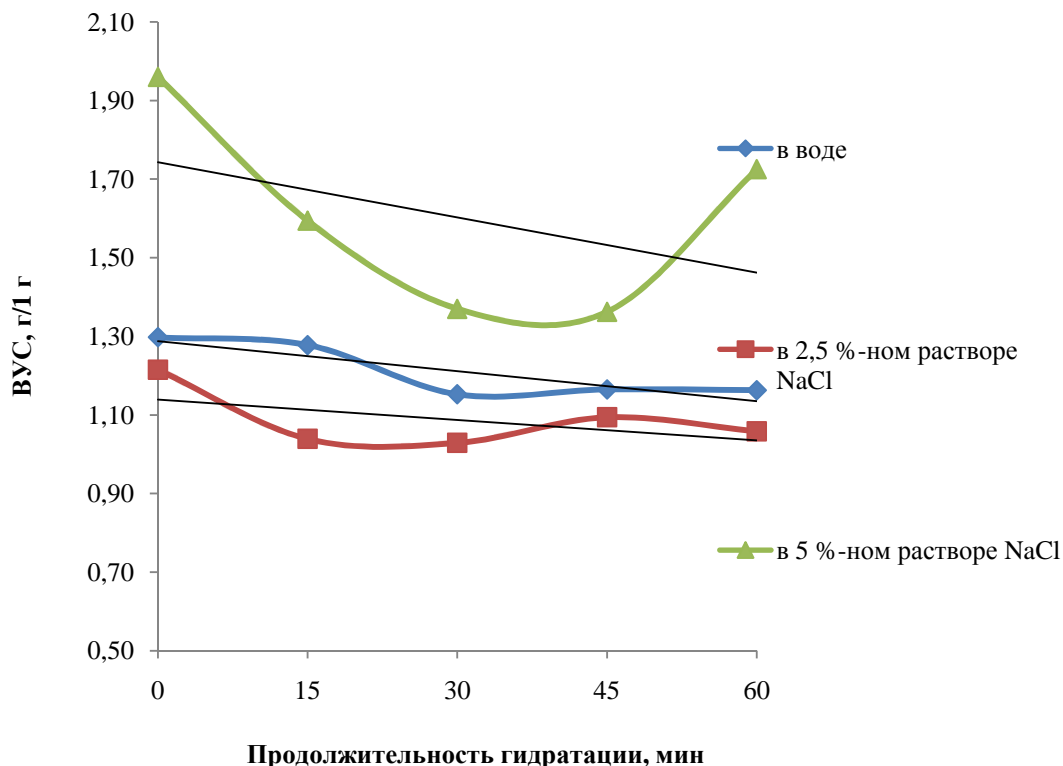


Рисунок 3 – Зависимость водоудерживающей способности муки из гороха сорта «Фараон» от продолжительности гидратации при $t=70\text{ }^{\circ}\text{C}$

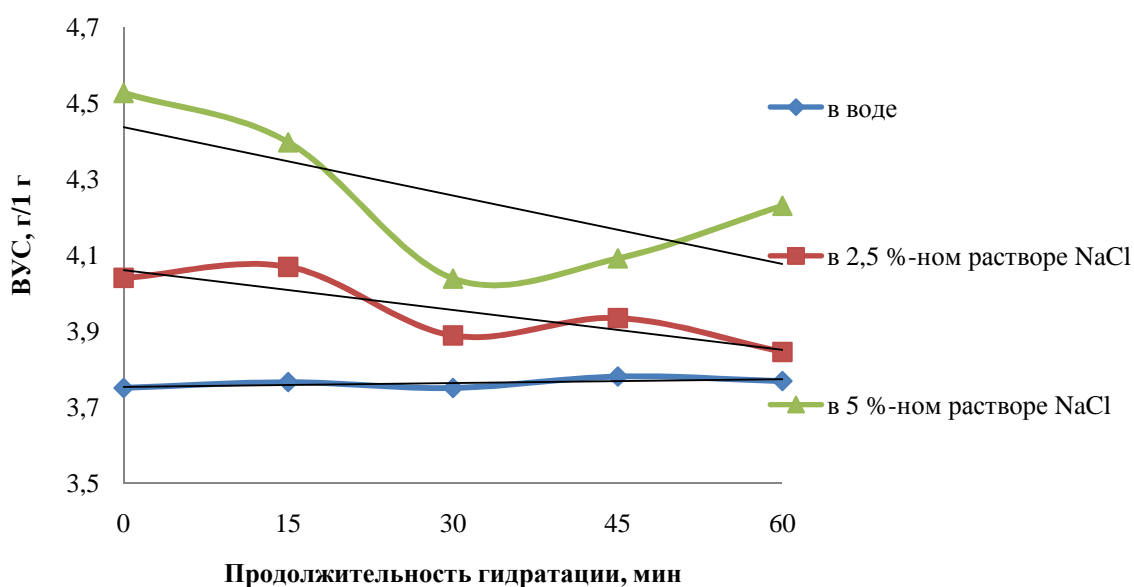


Рисунок 4 – Зависимость водоудерживающей способности гороховой муки марки «РЕАТЕХ» от продолжительности гидратации при $t=70\text{ }^{\circ}\text{C}$

Из данных, представленных на рисунке 3, видно, что ВУС муки из гороха сорта «Фараон», гидратированной как в солевых растворах, так и в дистиллированной воде, при $t=70\text{ }^{\circ}\text{C}$ показывает свой максимум без предварительной выдержки для гидратации. А далее по мере увеличения продолжительности гидратации от 0 до 60 минут она снижается.

Данные, представленные на рисунке 4, показывают, что ВУС гороховой муки марки «РЕАТЕХ», гидратированной при $t=70\text{ }^{\circ}\text{C}$ в солевых растворах достигает максимума без предварительной выдержки. Однако при гидратации в 5 %-ном растворе хлорида натрия ВУС практически на 50 % выше, чем у образца, гидратированного в 2,5 %-ном растворе хлорида натрия. Далее по мере увеличения продолжительности гидратации от 0 до 60 минут ВУС снижается. При гидратации гороховой муки марки «РЕАТЕХ» в дистиллированной воде ВУС с течением времени практически не изменяется.

Снижение ВУС с увеличением продолжительности гидратации при $t=70\text{ }^{\circ}\text{C}$ для обоих видов гороховой муки может быть объяснено тем, что из-за действия высоких температур происходит частичная денатурация белков. Она приводит к снижению количества активных центров, что снижает водоудерживающую способность.

Высокая водоудерживающая способность гороховой муки марки «РЕАТЕХ» по сравнению с мукой из гороха сорта «Фараон» связана с дополнительной термической обработкой, в результате которой происходит модификация, изменяющая свойства веществ, входящих в состав добавки.

Заключение

Исследованы органолептические показатели качества и функционально-технологические свойства муки из гороха сорта «Фараон» и гороховой муки «РЕАТЕХ», полученной методом экструзии. Показано, что по органолептическим показателям образцы практически мало чем отличаются между собой. Установлено, что жирозэмульгирующая способность, стабильность эмульсии, кинетическая стабильность и агрегативная устойчивость также имеют незначительные отличия. Водосвязывающая и водоудерживающая способности у гороховой муки марки «РЕАТЕХ» в 2,5–3,0 раза выше, чем у муки из гороха сорта «Фараон» за счет модификации, происходящей в процессе экструзии. На основании сравнительной характеристики показателей качества можно сделать вывод, что оба вида муки могут быть рекомендованы в качестве пищевой добавки при производстве мясных и мясо-растительных продуктов функционального назначения.

Литература

- 1 Файвишевский, М.Л. Функционально-технологические свойства экструдата из чечевицы / М.Л. Файвишевский [и др.] // Мясная индустрия. – 2001. – № 1. – С. 20–21.
- 2 Насонова, В.В. Продукты переработки гороха – альтернатива соевым белкам / В.В. Насонова, Е.К. Туниева // Мясная индустрия. – 2015. – № 5. – С. 22–23.
- 3 Статистика агропромышленного комплекса. Статистика растениеводства: методические указания для лабораторно-практических занятий и самостоятельной работы / Б. М. Шундалов. – Горки : БГСХА, 2016. – 24 с.
- 4 Токаев, Э.С. Функциональные свойства соевых белковых концентратов / Э.С. Токаев [и др.] // Мясная индустрия. – 2001. – № 8. – С. 29–30.

Поступила в редакцию 05.07.2016