УДК 637.131.8 : 664

Е.И. Решетник, В.А. Максимюк, Е.А. Уточкина

ВЛИЯНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЗЕРНОВОГО КОМПОНЕНТА НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА

Представлены результаты исследования функционально-технологических свойств пшеничных отрубей, выработанных из пшеницы, произрастающей на территории Амурской области, с целью использования их в качестве функционального компонента при разработке новой технологии творожного продукта. Процесс набухания пшеничных отрубей исследовали на способность связывать влагу при набухании, скорость поглощения влаги, увеличение объёма измельченных отрубей в нативном и обжаренном виде. Установлено, что с уменьшением размера частиц отрубей, температуры дисперсионной среды, предварительной термической обработки влагопоглощение возрастает, улучшаются органолептические показатели и структурно-механические свойства, что позволяет прогнозировать получение качественного творожного продукта.

Зерновой компонент, пшеничные отруби, творожный продукт, функционально-технологические свойства.

Введение

Разработка биологически полноценных продуктов питания, имеющих сбалансированный состав за счет комбинирования сырья животного и растительного происхождения – это новый шаг в развитии пищевой промышленности [1, 2]. Молоко и молочные продукты являются одними из востребованных продуктов питания населения нашей страны. Именно поэтому их обогащение можно рассматривать как наиболее надежный способ ликвидации дефицита микронутриентов в питании населения. В последние годы пищевая промышленность внедряет технологии, позволяющие создавать новые поколения функциональных продуктов питания. Учитывая необходимость функциональных продуктов в рационе питания человека, учеными ведется работа по расширению их ассортимента [3, 4].

Зерновые продукты являются основой питания населения всех стран мира благодаря значительному содержанию в них полноценного белка, богатого минерального и витаминного составов, пищевых волокон. Одной из распространённых и ценных зерновых культур является пшеница и продукты её переработки, которые хорошо сочетаются с молочным сырьём. Амурская область является одной из зон, где около 20 % площадей засеивается пшеницей различных сортов, поэтому продукты переработки широко распространены, востребованы и пользуются заслуженным спросом населения. Особо следует отметить, что пшеница в Амурской области произрастает в естественных условиях и не является генномодифицированной.

Одним из основных центров, расположенных на территории Амурской области, занимающимся селекцией, оценкой биохимических и технологических свойств пшеницы, является ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный аграрный университет». За последние годы выведены новые сорта мягкой яровой пшеницы: Амурская 1495, ДальГАУ 1, ДальГАУ 2. С этой точки зрения использование продуктов переработки зерновых культур в сочетании с кисломолочными белковыми продуктами представляет определённый интерес.

На основании вышесказанного изучены функционально-технологические свойства пшеничных отрубей, выработанных из пшеницы, произрастающей на территории Амурской области, с целью использования их в качестве функционального компонента при разработке новой технологии творожного продукта.

Материалы и методы

Для проведения эксперимента использовали воду, обезжиренное молоко и творожную сыворотку, полученную при производстве нежирного творога кислотно-сычужным способом, отруби пшеничные гранулированные, выработанные по ГОСТ 7169 из пшеницы, произрастающей на территории Амурской области.

В ходе эксперимента изучен химический состав и органолептические показатели пшеничных отрубей. Исследовали процесс набухания, растворимости и совместимости пшеничных отрубей с молочной основой. Изучали способность пшеничных отрубей при набухании связывать влагу, скорость её поглощения.

При выполнении экспериментальной части работы применялся комплекс общепринятых и стандартных методов исследования.

Результаты и их обсуждение

Основные направления переработки пшеницы, выращенной на территории Амурской области, представлены выработкой хлебопекарной муки и производства кормов для сельскохозяйственных животных. Одним из побочных продуктов при производстве пшеничной муки являются пшеничные отруби. Характеристика пшеничных отрубей, выработанных из пшеницы, произрастающей на территории Амурской области, представлена в табл. 1.

Анализ данных, представленных в табл. 1, свидетельствует, что основными компонентами пшеничных отрубей являются белки, углеводы, зола и клетчатка. Таким образом, пшеничные отруби представляют собой источник аминокислот, минеральных веществ и пищевых волокон, способствующих сбалансированной работе желудочно-кишечного тракта.

Таблица 1

Характеристика пшеничных отрубей

Показатель	Массовая доля, %
Влага	14,00±0,05
Жир	3,6±0,2
Белок	15,60±0,05
Углеводы	16,1±0,3
Зола	5,30±0,20
Клетчатка	9,20±0,15

Для молочных продуктов с зерновыми компонентами большое значение имеют органолептические показатели пшеничных отрубей, которые представлены в табл. 2.

Таблица 2

Органолептические показатели пшеничных отрубей

Показатель	Характеристика	
	Пшеничные отруби нативные	Пшеничные отруби обжаренные
Вкус и запах	Свойственный отрубям, без посторонних вкусов и запахов	Чистый, свойственный отрубям, с оттенком жареного ореха, без посторонних привкусов и запахов
Внешний вид и консистенция	Сухие плотные гранулы, с мелкими частицами	Сухие плотные гранулы, с мелкими частицами
Цвет	Красно-желтый с сероватым оттенком	Золотисто-коричневый

Определено, что предварительная термическая обработка пшеничных отрубей способствует улучшению их органолептической характеристики.

При проектировании творожных продуктов с зерновыми компонентами необходимо учитывать их функционально-технологические свойства. Пшеничные отруби обладают достаточно высокой влагопоглотительной способностью. В связи с этим данные наполнители целесообразно вносить в обезжиренный творожный продукт с повышенным содержанием влаги. Таким образом, часть ценного компонента – сыворотки, не удаленной при прессовании, поглощается злаковыми наполнителями, обогащая продукт сывороточными белками, минеральными веществами и лактозой.

Процесс набухания пшеничных отрубей исследовали на способность связывать влагу при набухании, скорость поглощения влаги, увеличение объёма как измельченных отрубей в нативном, так и обжаренном виде. Процесс набухания пшеничных отрубей в различных дисперсионных средах (вода, обезжиренное молоко, творожная сыворотка) и температурных параметрах контролировали в течение 1 часа. Результаты опыта представлены на рис. 1 и 2.

Данные проведенного эксперимента показывают, что процесс набухания измельченных пшеничных отрубей зависит от температуры среды, а не от ее вида и способа предварительной термической обработки зернового компонента, так как с увеличением температуры возрастала степень набухания образцов.

Максимальная степень набухания отрубей зафиксирована в воде при температуре 85 ºС и составила 236 % – для нативных, 284 % – для обжаренных отрубей.

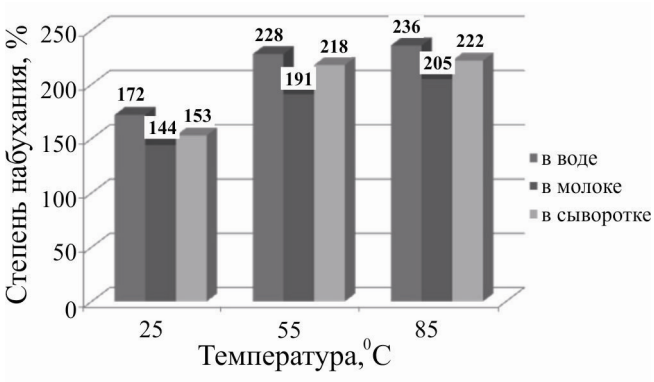

Рис. 1. Степень набухания измельченных пшеничных отрубей

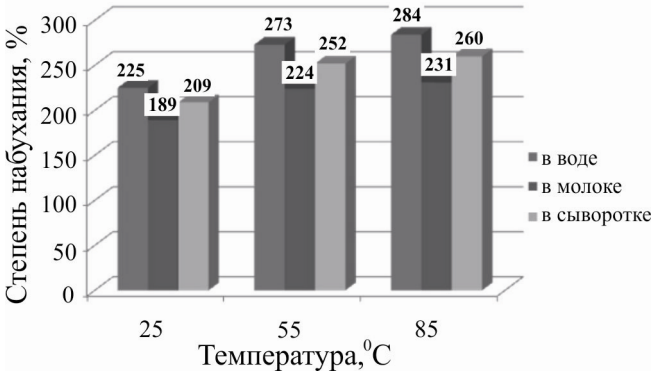

Рис. 2. Степень набухания измельченных обжаренных пшеничных отрубей

В обезжиренном молоке процесс набухания протекал менее интенсивно, чем в воде. Однако максимальное значение степени набухания отрубей в обезжиренном молоке находилось также при температуре 85 ºС и составило 205 % – для нативных и 231 % – для обжаренных. Среднее значение степени набухания наблюдалось в сыворотке при той же температуре (85 ºС) и, соответственно, составило 222 % – для нативных, 260 % – для обжаренных. Анализируя полученные данные, следует, что пшеничные отруби, подвергшиеся предварительной обжарке, независимо от вида дисперсионной среды, обладают более высокой влагопоглотительной способностью, которая в сравнении с нативными, была выше в воде 20,3 %, в обезжиренном молоке – 12,7 %, в сыворотке – 17,1 %.

Результаты эксперимента по связыванию пшеничными отрубями влаги при набухании в зависимости от вида дисперсионной среды и температуры представлены на рис. 3 и 4.

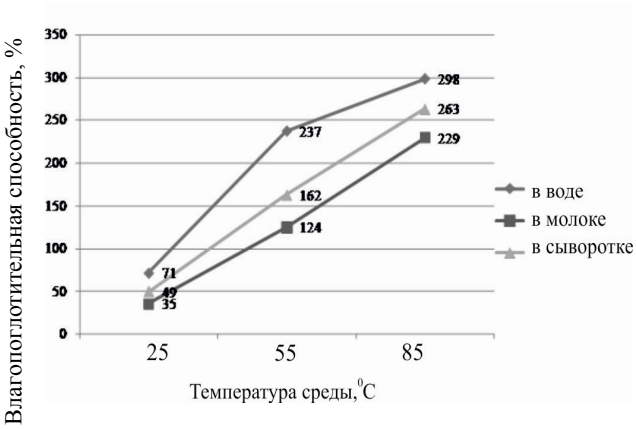

Рис. 3. Влагопоглотительная способность пшеничных отрубей в зависимости от вида и температуры дисперсионной среды

Высокий процент влагопоглощения отрубей связан с высоким содержанием белка, который обладает гидрофильными свойствами. Пористая структура пшеничных отрубей также благоприятствует проникновению влаги в межклеточное пространство. Результаты изучения влагопоглотительной способности пшеничных отрубей в зависимости от температуры и дисперсионной среды свидетельствуют о том, что способность пшеничных отрубей поглощать влагу напрямую зависит от роста температуры. В то же время обжаренные пшеничные отруби связывают большее количество влаги в сравнении с необжаренными. Возможно, это связано с потерей растворимости белков после термической обработки и связыванием ими свободной влаги.

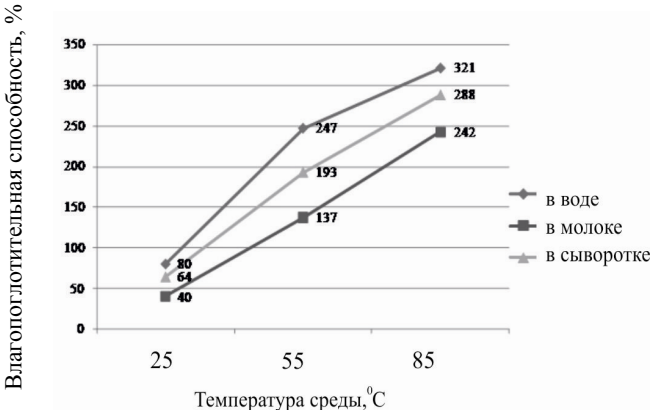

Рис. 4. Влагопоглотительная способность обжаренных пшеничных отрубей в зависимости от вида и температуры дисперсионной среды

В результате исследования наибольший интерес представляют обжаренные пшеничные отруби и температура 55 и 85 °С, так как при этой температуре наблюдалось максимальное влагопоглощение.

Процесс смешивания пшеничных отрубей с различными средами сопровождался значительным увеличением их в объеме, свидетельствующим об интенсивном влагопоглощении. Время набухания всех опытных образцов в среднем составляет от 5 до 7 минут при температурах 55 и 85 °С как наиболее оптимальных. Скорость поглощения влаги обжаренными отрубями представлена на рис. 5 и 6.

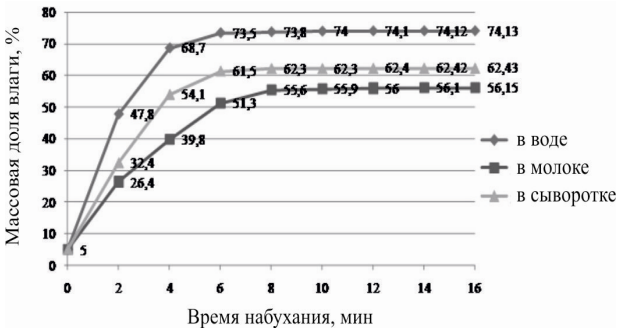

Рис. 5. Скорость поглощения влаги обжаренными пшеничными отрубями при температуре 55 °С

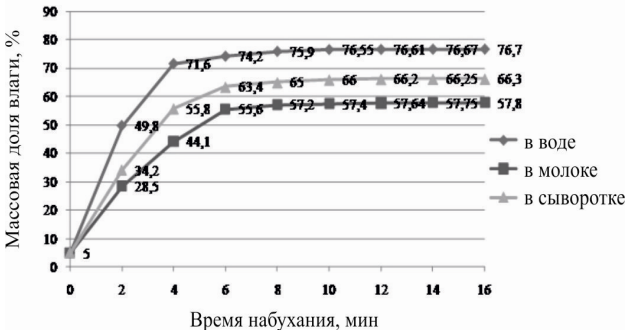

Рис. 6. Скорость поглощения влаги обжаренными пшеничными отрубями при температуре 85 °С

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что после внесения отрубей в воду и перемешивания происходит активное поглощение влаги. При температуре 55 °С после 5 минут контакта отрубей с водой массовая доля связанной влаги составила (70,2±0,1) % (93,6 % от всей связанной влаги), через 10 минут – (74,0±0,1) %. При последующей выдержке отрубей набухание увеличилось незначительно и по истечении 60 минут составило (75,0±0,1) %. В течение второго часа с начала проведения опыта поглощение влаги не происходило. Скорость поглощения влаги в обезжиренном молоке при температуре 55 °С была несколько ниже, чем в воде, а в сыворотке она имела среднее значение. При температуре 85 °С процесс влагопоглощения отрубей в воде протекает аналогично вышеописанному, однако через 5 минут содержание влаги составило (72,4 0±0,1) %, что составило 93,3 % от всей поглощенной влаги, через 60 минут – (77,6±0,1) %.

Таким образом, влагопоглощение обжаренных пшеничных отрубей при температуре 55 °С ниже, чем при 85 °С, однако скорость поглощения немного выше.

Выводы

По результатам исследования установлено, что в процессе влагопоглощения обжаренные и необжаренные пшеничные отруби приобретали пастообразную консистенцию. Вкус пшеничных отрубей, приобретенный после обжарки, не изменялся, одна-

ко после повышения температуры более 85 °С становился менее выраженным.

Анализ данных, полученных при изучении функционально-технологических свойств пшеничных отрубей, позволил установить, что они обладают высоким влагопоглощением. Установлено, что с уменьшением размера частиц отрубей, температуры дисперсионной среды (85 °С), предварительной термической обработки, влагопоглощение возрастает, улучшаются органолептические показатели и структурно-механические свойства, что позволяет прогнозировать получение качественного творожного продукта.

Список литературы

1. Остроумов, Л.А. Новые подходы к проектированию комбинированных молочных продуктов / Л.А. Остроумов, С.Г. Козлов // Продукты питания и рациональное использование сырьевых ресурсов: сборник научных работ. – Кемерово. – 2007. – С. 24–25.

2. Решетник, Е.И. Кисломолочный продукт с арабиногалактаном / Е.И. Решетник, Е.А. Уточкина, В.А. Максимюк // Молочная промышленность. – 2011. – № 11. – С. 56 – 57.

3. Присяжная, С.П. Разработка технологии функциональных продуктов на основе сырья животного и растительного происхождения, обогащенных цветочной пыльцой (обножкой и пергой): монография / С.П. Присяжная, Е.А. Гартованная, Л.М. Уварова. – Благовещенск: Издательство ДальГАУ, 2012. – 110 с.

4. Влияние нитрита натрия на устойчивость и антимутагенную активность пробиотических микроорганизмов / И.В. Хамаганова, И.С. Хамагаева, И.А. Ханхалаева, О.А. Унагаева // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2011. – № 5. – С. 36–37.

ФГБОУ ВПО «Дальневосточный
государственный аграрный университет»,
675005, Россия,
Амурская область, г. Благовещенск,
ул. Политехническая, 86.
Тел/факс (8-4162) 44-65-44,
e-mail: dalgau@tsl.ru

ФГБОУ ВПО «Амурская
государственная медицинская академия»,
675000, Россия,
Амурская область, г. Благовещенск,
ул. Горького, 95.
Тел/факс (8-4162) 31-90-20,
e-mail: Agma1@mail.ru

SUMMARY

E.I. Reshetnic, V.A. Maksimyuk, E.A. Utochkina

EFFECT OF FUNCTIONAL AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF THE GRAIN COMPONENT ON THE QUALITY INDICES OF CURD PRODUCT

Presents the results of the study on functional and technological properties of wheat bran produced from wheat grown in the Amur Region in order to use them as a functional component in the development of new technology of a curd product. Wheat bran swelling has been examined to determine the ability of moisture binding during swelling, the rate of moisture absorption, the increase of shredded bran volume in roasted and native forms. It has been found that the decrease of bran particle size, the temperature of the dispersion medium, and thermal pre-treatment caused the increase of water absorption and improved organoleptic, structural and mechanical properties. This fact allows predicting high quality curd product production.

Component, wheat bran, curd product, functional and technological properties.

Far East State Agrarian University
86, Polytehnicheskaya str., Blagoveshchensk,
Amur region, 675000 Russia.
Phone/fax: (8-4162) 44-65-44,
e-mail: dalgau@tsl.ru

Amur State Medical Academy, 95, Gorky str,
Blagoveshchensk, Amur region, 675000 Russia.
Phone/fax: (8-4162) 31-90-20,
e-mail: Agma1@mail.ru

Дата поступления: 15.07.2013