УДК 664.68

Т.В. Рензяева, А.С. Тубольцева, Е.К. Понкратова, А.В. Луговая, А.В. Казанцева

ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОРОШКООБРАЗНОГО СЫРЬЯ И ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК В ПРОИЗВОДСТВЕ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

В кондитерском производстве все чаще применяется замена традиционного сырья на более дешевое технологичное порошкообразное сырье и пищевые добавки, которые могут повышать пищевую ценность, обогащать пищевой продукт функциональными ингредиентами и снижать калорийность. С целью рационального использования новых видов сырья и пищевых добавок необходимо знание их функционально-технологических свойств (ФТС), что позволяет прогнозировать поведение порошкообразного сырья и пищевых добавок в кондитерских массах в процессе технологической обработки и хранения готовых изделий. В работе дана сравнительная характеристика ФТС традиционных и новых видов порошкообразного сырья и пищевых добавок, используемых в производстве кондитерских изделий. Представлены результаты исследований водоудерживающей, жироудерживающей, жироэмульгирующей способностей, набухаемости, стабильности эмульсий и вязкости суспензий сырья и пищевых добавок, которые необходимо учитывать при разработке новых рецептур и технологий с их использованием. Установлено, что введение цитрусовых волокон «Herbacel AQ Plus, тип N» в рецептуры кондитерских изделий позволит повысить водоудерживающие свойства полуфабрикатов и их вязкость, увеличить влажность, выход готовых изделий и снизить их калорийность. Полученные результаты позволяют рекомендовать цитрусовые волокна «Herbacel AQ Plus, тип N», цитрусовые волокна «Citri-fi», гуаровую и ксантановую камеди, каррагинан, молоко сухое обезжиренное, творог сухой обезжиренный, яичный желток сухой в качестве компонентов, обладающих способностью эмульгировать жиры и повышать устойчивость пищевых систем, содержащих водную и жировую фазы. Данные виды сырья и пищевых добавок предлагается использовать при разработке рецептур и технологий кондитерских изделий с целью повышения их вязкости, водоудерживающей, жироудерживающей, жироэмульгирующей и стабилизирующей способностей.

Кондитерские изделия, сырьё, пищевые добавки, функционально-технологические свойства.

Введение

В настоящее время одной из основных тенденций развития отрасли является увеличение производства функциональных кондитерских изделий. Это связано, прежде всего, с популяризацией здорового образа жизни, в том числе и здорового питания. Развитие сегмента функциональных продуктов требует поиска новых ингредиентов для их производства [1]. Учитывая желание производителя иметь высокую прибыль при снижении затрат на производство, актуальным является использование технологичного порошкообразного сырья и пищевых добавок, имеющих длительные сроки хранения.

Современный сырьевой рынок предлагает для выработки кондитерских изделий разнообразные пищевые добавки, полученные из натуральных ингредиентов. Большой интерес вызывают появившиеся на российском рынке цитрусовые волокна – источник полезной для здоровья клетчатки. Содержание пищевых волокон в них составляет от 88 до 93 %, в том числе растворимых – около 20 %. Широкое распространение получили гидроколлоиды – соединения, добавляемые в жидкие или твердые продукты питания с целью придания желаемой вязкости или консистенции, а также для стабилизации пищевых дисперсных систем (эмульсий, суспензий). Многие гидроколлоиды, например, гуаровая и ксантановая камеди, относятся к растворимым пищевым волокнам и являются физиологически функциональными ингредиентами, которые могут снижать уровень холестерина в крови, способствовать нормальному функционированию кишечника, проявлять пребиотический эффект [2].

При создании продуктов с пониженным содержанием сахара предлагается использовать полидекстрозу – полисахарид, состоящий из полимеров глюкозы с низким молекулярным весом. По технологическим характеристикам она похожа на сахарозу, является водорастворимым пищевым волокном и успешно заменяет сахарозу во многих рецептурах. Благодаря таким добавкам стало возможным создание низкокалорийных продуктов, сохраняющих структурно-механические и органолептические характеристики традиционных аналогов [2, 3].

В целях обогащения кондитерских изделий полноценным белком предлагается использовать натуральные порошкообразные препараты, полученные сушкой молочных и яичных продуктов, таких как йогурт натуральный обезжиренный, творог натуральный обезжиренный, молоко цельное и обезжиренное, яичный желток и др.

Необходимо учитывать, что ход технологических процессов во многом определяется функционально-технологическими свойствами (ФТС) сырьевых компонентов. С целью рационального использования новых видов сырья и пищевых добавок необходимо знание их ФТС, что позволяет прогнозировать поведение порошкообразного сырья и пищевых добавок в кондитерских массах в процессе технологической обработки и хранения готовых изделий.

В работе исследовались такие ФТС, как водоудерживающая способность (ВУС), набухаемость, вязкость суспензий с водой, жироудерживающая способность (ЖУС), жироэмульгирующая способность (ЖЭС), стабильность эмульсии (СЭ).

ВУС, набухаемость и вязкость характеризуют способность сырьевого компонента связывать и удерживать воду, загущать системы в процессе технологической обработки, ЖУС – связывать и удерживать жир, ЖЭС характеризует способность стабилизировать эмульсию типа «масло–вода». СЭ характеризует способность сырьевого компонента стабилизировать эмульсию типа «масло–вода» при термообработке.

Объект и методы исследования

Экспериментальные исследования выполнены на кафедре технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности».

Для исследования использовались пищевые добавки, которые, согласно ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств», включены в перечень пищевых добавок, разрешенных для применения при производстве пищевой продукции.

Исследованиям подвергались следующие группы порошкообразного сырья:

– углеводсодержащее сырье: камедь гуаровая, камедь ксантановая, каррагинан, полидекстроза «Litesse»; цитрусовые волокна «Herbacel AQ Plus, тип N», цитрусовые волокна «Citri-fi», мальтодекстрин ДЭ 15-20; крахмал модифицированный «Геламил 120»;

– белоксодержащее сырье: творог сухой обезжиренный, творог сухой «Арабелла», йогурт сухой «Арабелла», молоко сухое цельное, молоко сухое обезжиренное, яичный желток сухой.

В качестве объекта сравнения с порошкообразным сырьем и пищевыми добавками использовалась мука хлебопекарная пшеничная высшего и первого сортов.

ВУС определялась как количество воды, адсорбированное и удержанное сырьевым компонентом в процессе настаивания и центрифугирования водной суспензии. ЖУС определялась по количеству растительного масла, удерживаемого сырьевым компонентом после настаивания и центрифугирования [4].

ЖЭС определялась по отношению заэмульгированного объема к общему объему системы после центрифугирования в течение 5 мин при скорости 2000 об/мин. Стабильность образовавшейся эмульсии (СЭ) определялась после нагревания эмульсии в течение 30 мин при температуре 80 °С с последующим ее охлаждением водопроводной водой [4].

Набухаемость определялась настаиванием 1 %-ной водной суспензии в мерном цилиндре в течение суток. Набухаемость оценивалась как максимальное количество воды, которое объект может поглотить и удержать до наступления динамического равновесия, отнесенное к массе навески.

Вязкость определялась на ротационном вискозиметре «Реотест-2» (рабочее тело – система цилиндров S-S1). Для определения вязкости готовили 1 %-ные коллоидные растворы гуаровой и ксантановой камедей, 5 %-ные суспензии цитрусовых волокон «Herbacel AQ Plus, тип N», 13 %-ные водные суспензии творога сухого обезжиренного, яичного желтка сухого, молока сухого обезжиренного и муки пшеничной в/с. Выбор концентрации обусловлен получением растворов с вязкостью, оптимальной для исследования на данном приборе. Вязкость образцов измерялась в течение 30 мин через каждые 10 мин при температурах (23±2) ºС и (40±2) ºС. Выдерживание образцов коллоидных растворов и водных суспензий с течением времени до момента измерения вязкости далее по тексту обозначается как выстойка. Результаты экспериментов представлены в виде графиков зависимости эффективной вязкости от скорости сдвига.

Результаты и их обсуждение

Результаты определения ВУС и набухаемости сырья и пищевых добавок представлены на рис. 1, 2.

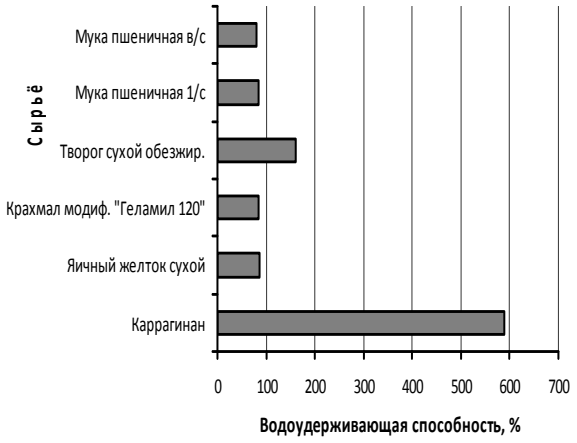

Рис. 1. Водоудерживающая способность сырья и пищевых добавок

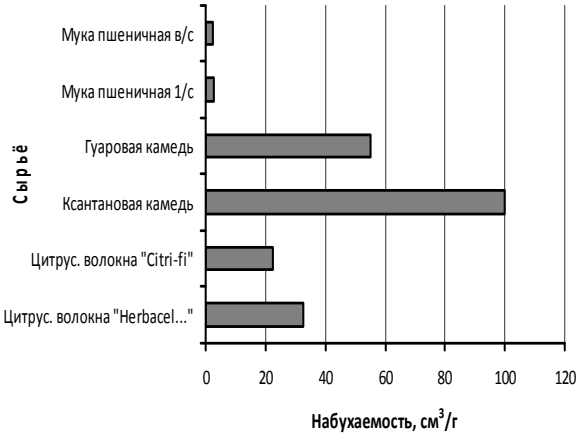

Рис. 2. Набухаемость сырья и пищевых добавок

Традиционный порошкообразный сырьевой компонент мучных кондитерских изделий – мука пшеничная, имеет невысокую ВУС и набухаемость. Пшеничная мука первого сорта имеет несколько большую ВУС по сравнению с мукой высшего сорта, что обусловлено повышением содержания пищевых волокон в муке при увеличении ее выхода [6]. Камеди и цитрусовые волокна связывают значительное количество воды, поэтому для них определялась набухаемость. Исследования ВУС и набухаемости препаратов растворимых и нерастворимых пищевых волокон (гуаровой и ксантановой камедей, каррагинана, цитрусовых волокон «Herbacel AQ Plus, тип N» и цитрусовых волокон «Citri-fi») показали, что они значительно лучше связывают и удерживают воду в сравнении с традиционными рецептурными компонентами.

Высокая набухаемость камедей объясняется особенностями химического состава этих веществ. По химической природе они представляют собой гидроколлоидные полисахариды, обладающие высокой гидрофильностью за счет наличия большого количества гидроксильных групп, связывающих воду. В водном растворе ксантановые молекулы образуют агрегаты за счет возникновения водородных связей и переплетения полимерных молекул. Молекулы ксантана адсорбируют воду с образованием трехмерной сетки из двойных спиралей. Гуаровая камедь также в водном растворе формирует межмолекулярные ассоциации, результатом которых является образование сложной сети слабо связанных между собой молекул [3].

Высокоупорядоченная сеть жестких молекул ксантана имеет высокую вязкость при низких скоростях сдвига (рис. 3). Более высокая вязкость коллоидного раствора ксантановой камеди по сравнению с гуаровой камедью обусловлена более разветвленным строением молекул, а именно наличием боковых цепей, раздвигающих главные цепи, что улучшает гидратацию и набухание (рис. 3). Под воздействием приложенного сдвигового напряжения эти агрегаты постепенно разрушаются, что объясняет высокую псевдопластичность растворов камедей, в результате чего их вязкость резко падает [3].

Динамика изменения вязкости коллоидных растворов гуаровой и ксантановой камедей в процессе выстойки при различных температурах и скорости сдвига 9 с-1 представлена на рис. 4. Повышение вязкости растворов гуаровой и ксантановой камеди в процессе выстойки связано с продолжающимися процессами гидратации и набухания. Увеличение температуры системы от (23±20 ºС до (40±2) °С способствует повышению вязкости данных растворов как в начальный момент времени, так и в процессе выстойки в течение 30 мин за счет ускорения указанных выше процессов.

Каррагинан также обладает высокой ВУС (рис. 1). Он хорошо связывает и удерживает воду, так как по химическому составу является гидрофильным полисахаридом, состоящим главным образом из сложных калиевых, натриевых, магниевых и кальциевых сульфатных эфиров галактозы, а также из сополимеров 3,6-ангидро-галактозы. Эти соединения содержат большое количество групп, связывающих воду [3].

Высокая набухаемость цитрусовых волокон «Herbacel AQ Plus, тип N» (рис. 2) объясняется их мелкоизмельченной текстурой, высокой доступностью гидрофильных составляющих для взаимодействия с водой [5]. Они содержат от 68 до 73 % нерастворимых пищевых волокон, которые гидрофобны, но содержат большое количество гидроксильных и карбоксильных групп, что способствует связыванию воды за счет водородных связей. Цитрусовые волокна «Citri-fi» благодаря открытой и расширенной структуре ячейки также хорошо связывают и удерживают значительное количество воды, однако их набухаемость несколько меньше, чем у «Herbacel AQ Plus, тип N».

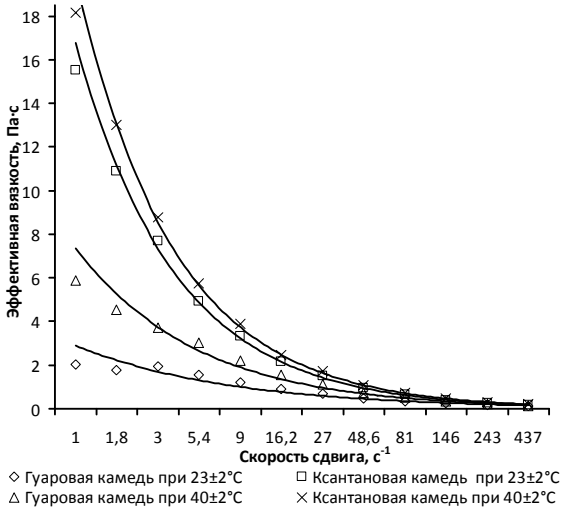

Рис. 3. График зависимости эффективной вязкости 1 %-ных коллоидных растворов камедей от скорости сдвига при температурах (23±2) ºС и (40±2) ºС

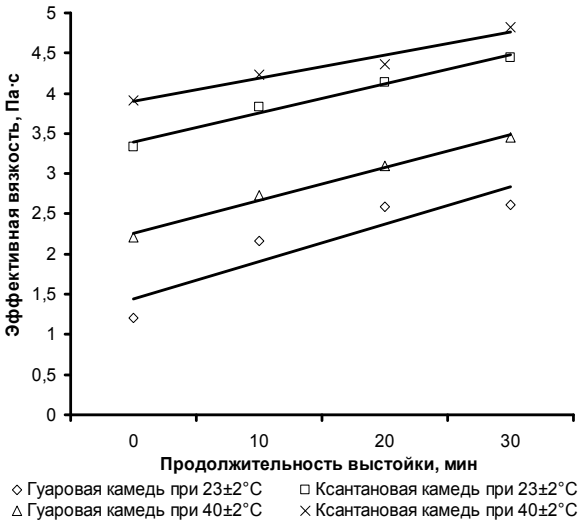

Рис. 4. График зависимости эффективной вязкости от продолжительности выстойки 1 %-ных коллоидных растворов камедей при температурах (23±2) ºС и (40±2) ºС и скорости сдвига 9 $с^{-1}$

Высокая набухаемость цитрусовых волокон «Herbacel AQ Plus, тип N» обусловливает повышенную вязкость их водных суспензий. Результаты определения вязкости 5 %-ных суспензий цитрусовых волокон приведены на рис. 5, 6.

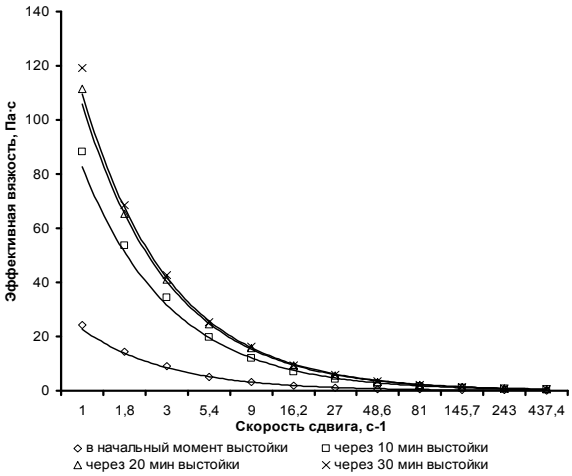

Рис. 5. График зависимости эффективной вязкости 5 %-ной суспензии цитрусовых волокон «Herbacel AQ Plus, тип N» от скорости сдвига в процессе выстойки при температуре (23±2) ºС

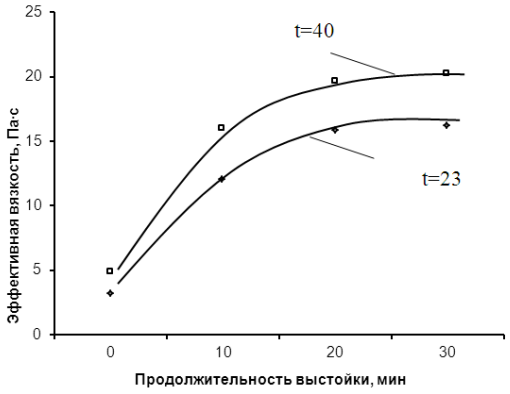

Рис. 6. График зависимости эффективной вязкости 5 %-ных суспензий суспензии цитрусовых волокон «Herbacel AQ Plus, тип N» от продолжительности выстойки при температуре (23±2) и (40±2) ºС при скорости сдвига 9 $с^{-1}$

С увеличением скорости сдвига вязкость суспензий резко снижается, что говорит о вязкопластичной системе. В результате механического воздействия происходит разрушение структуры суспензии цитрусовых волокон. Следует отметить, что интенсивное связывание воды и увеличение вязкости происходит в течение первых 10–12 мин выстойки суспензий. После 20 мин выстойки их вязкость практически не изменяется, что говорит о стабилизации структуры. Повышение температуры суспензий цитрусовых волокон от (23±2) до (40±2) °С приводит к увеличению их вязкости, причем цитрусовые волокна в первые 10–12 мин выстойки связывают воду и загущают систему наиболее интенсивно, а через 20 мин вязкость суспензии практически не меняется.

Таким образом, цитрусовые волокна «Herbacel AQ Plus, тип N» способны наиболее интенсивно загущать пищевые системы в течение 10–12 мин выстойки, причем эта способность усиливается с повышением температуры от (23±2) до (40±2) °С. После 20 мин выстойки вязкость суспензии стабилизируется. Введение цитрусовых волокон в рецептуры кондитерских изделий позволит повысить водоудерживающие свойства полуфабрикатов и их вязкость, увеличить влажность, выход готовых изделий и снизить их калорийность.

В группе исследованного белоксодержащего сырья наибольшей ВУС (рис. 1) обладал творог сухой обезжиренный. Он имел почти в два раза большую ВУС, чем пшеничная мука. Высокая ВУС этого продукта обусловлена значительным содержанием молочного белка – казеина, способного к гидратации и набуханию. Известно, что казеин полярными группами и пептидными группировками связывает значительное количество воды – около 3,7 г на 1 г белка [3].

ВУС яичного желтка сухого имеет значения на уровне муки пшеничной 1/с и обеспечивается белковыми веществами в его составе. Творог сухой «Арабелла», йогурт сухой «Арабелла», мальтодекстрин ДЭ 15-20, полидекстроза «Litesse» растворяются в воде.

Исследования вязкости суспензий белоксодержащего сырья при температурах (23±2) и (40±2) ºС (рис. 7 и 8) показали, что она превышает вязкость суспензий пшеничной муки. Повышение температуры до (40±2) ºС значительно повышает вязкость суспензии яичного желтка сухого, что может быть связано с более полным восстановлением сухого продукта. Отмечалось также незначительное увеличение вязкости молока сухого обезжиренного и снижение вязкости творога сухого обезжиренного с повышением температуры до (40±2) ºС.

Знание ВУС, набухаемости и вязкости коллоидных растворов и суспензий сырья и пищевых добавок позволяет прогнозировать изменение водоудерживающих и реологических свойств полуфабрикатов и готовых изделий при их использовании.

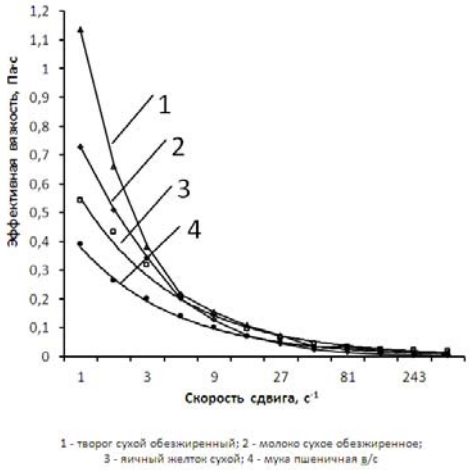

Рис. 7. Зависимость эффективной вязкости 13 %-ных водных суспензий сырья от скорости сдвига при температуре (23±2) ºС

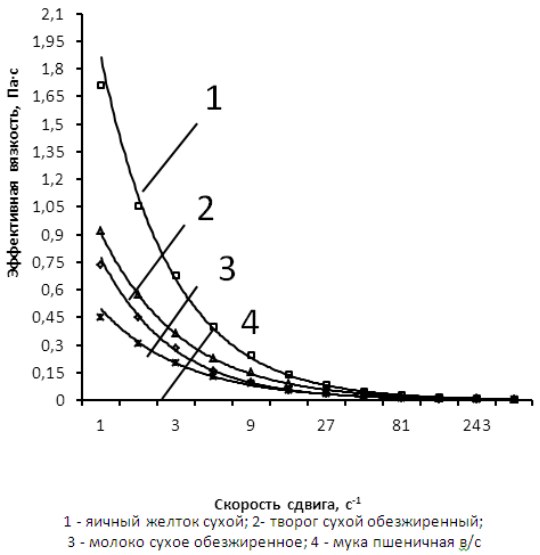

Рис. 8. Зависимость эффективной вязкости 13 %-ных водных суспензий сырья от скорости сдвига при температуре (40±2) ºС

Особенности структуры и наличие гидрофобных групп способствует связыванию жира сырьевыми компонентами. Результаты исследований ЖУС (рис. 9) показали, что наибольшую ЖУС имеют цитрусовые волокна «Herbacel AQ Plus, тип N», цитрусовые волокна «Citri-fi», каррагинан, молоко сухое обезжиренное. Мука пшеничная первого сорта связывает и удерживает масло лучше, чем мука высшего сорта, что может быть обусловлено большим содержанием белков и пищевых волокон в муке первого сорта [7].

Высокая ЖУС цитрусовых волокон связана с их тонкоизмельченной и ячеистой структурой, которая позволяет не только связывать свободный жир, но и удерживать его на поверхности ячейки, а также хорошей доступностью гидрофобных частей. В составе каррагинана кроме гидрофильных, имеются и гидрофобные группы, которые обеспечивают его способность удерживать жир. ЖУС молока сухого обезжиренного связана с присутствием основного белка казеина, имеющего как гидрофобные, так и гидрофильные участки. В то же время творог сухой обезжиренный, главным компонентом которого является белок казеин, имел ЖУС, сопоставимую с мукой пшеничной, что, возможно, обусловлено структурой казеина, подвергшегося коагуляции в процессе заквашивания молока и денатурации в процессе сушки обезжиренного творога. Творог сухой «Арабелла», йогурт сухой «Арабелла» также имели ЖУС, сопоставимую с мукой пшеничной.

Таким образом, цитрусовые волокна «Herbacel AQ Plus, тип N», цитрусовые волокна «Citri-fi», каррагинан, молоко сухое обезжиренное, яичный желток сухой могут использоваться в рецептурах кондитерских изделий в качестве жироудерживающих компонентов.

Анализ результатов, полученных при исследовании жироэмульгирующей способности (рис. 10), показал, что значительная часть исследованных сырьевых компонентов имеет большую ЖЭС в сравнении с пшеничной мукой. Препараты цитрусовых волокон «Herbacel AQ Plus, тип N», цитрусовых волокон «Citri-fi», каррагинан, гуаровая и ксантановая камеди имеют наиболее высокие значения ЖЭС, что обусловлено их загущающим и стабилизирующим эффектом, который обусловлен высокими ВУС и ЖУС.

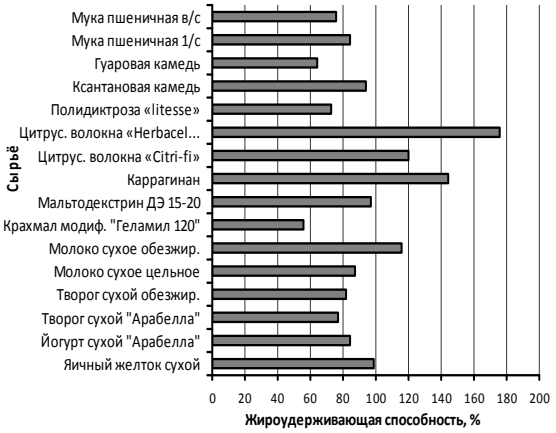

Рис. 9. Жироудерживающая способность сырья и пищевых добавок

Рис. 10. Жироэмульгирующая способность сырья и пищевых добавок

Продукты переработки молока – молоко сухое обезжиренное, творог сухой обезжиренный, молоко сухое цельное имеют высокую ЖЭС. Наибольшая ЖЭС отмечалась у молока сухого обезжиренного, которое обладает высокой ЖУС. Известно, что молочные продукты являются хорошими эмульгаторами жиров, поскольку их белковые молекулы способны концентрироваться на границе раздела фаз (масло–вода) в силу своего гидрофобно-гидрофильного строения и снижать поверхностное натяжение [7]. Наличие в составе яичного желтка сухого значительного количества природного эмульгатора лецитина обусловливает его повышенную ЖЭС. Творог сухой «Арабелла», йогурт сухой «Арабелла» и полидекстроза «litesse» эмульсию не образовывали.

Полученные результаты позволяют рекомендовать цитрусовые волокна «Herbacel AQ Plus, тип N», цитрусовые волокна «Citri-fi», каррагинан, молоко сухое обезжиренное, творог сухой обезжиренный, яичный желток сухой в качестве компонентов, обладающих способностью эмульгировать жиры и повышать устойчивость пищевых систем, содержащих водную и жировую фазы.

Помимо способности сырьевых компонентов стабилизировать эмульсию типа «масло–вода» при комнатных температурах, при разработке рецептур и технологий кондитерских изделий важна их способность стабилизировать эмульсию при термообработке.

Анализ результатов определения стабильности эмульсии (СЭ) показал, что те сырьевые компоненты, которые имели высокие значения ЖЭС, обладают также высокой способностью стабилизировать эмульсию при термообработке (рис. 11). Гелеподобная, вязкая структура камедей не разрушается при температуре 80 °С, что обеспечивает стабильность их эмульсий. Более низкая стабильность эмульсии яичного желтка сухого в сравнении с другими сырьевыми компонентами может быть связана с разрушением лецитина в процессе температурной обработки, тем не менее, она остается значительно большей, чем СЭ муки. Это позволяет предположить, что внесение в разрабатываемые рецептуры такого сырья, как гуаровая и ксантановая камеди, каррагинан, цитрусовые волокна «Herbacel AQ Plus, тип N», цитрусовые волокна «Citri-fi», молоко сухое обезжиренное, творог сухой обезжиренный, яичный желток сухой, позволит стабилизировать свойства полуфабрикатов и изделий как при комнатных температурах, так и при термообработке.

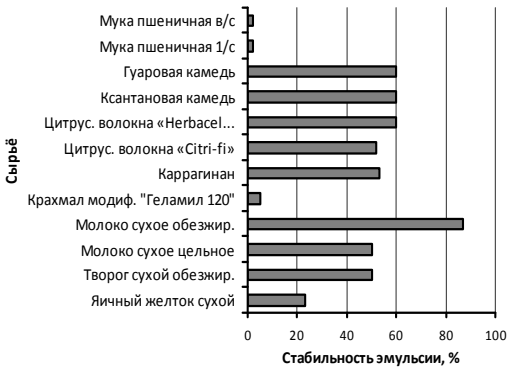

Рис. 11. Стабильность эмульсии сырья и пищевых добавок

В результате проведенных исследований установлено, что такие виды сырья, как цитрусовые волокна «Herbacel AQ Plus, тип N», цитрусовые волокна «Citri-fi», каррагинан, яичный желток сухой, молоко сухое обезжиренное, творог сухой обезжиренный, можно рекомендовать для использования при разработке рецептур и технологий кондитерских изделий с целью повышения их вязкости, водоудерживающей, жироудерживающей, жироэмульгирующей и стабилизирующей способностей.

Таким образом, информация о ФТС сырья и пищевых добавок позволяет обосновать возможности их использования в рецептурах вновь разрабатываемых кондитерских изделий с целью стабилизации свойств полуфабрикатов и готовых изделий в процессе производства и хранения, получения продуктов с высокими потребительскими характеристиками, повышения пищевой ценности и снижения калорийности.

Список литературы

1. Пилат, Т.Л. Функциональные продукты питания: своевременная необходимость или общее заблуждение / Т.Л. Пилат, О. Л. Белых, Л.Ю. Волкова // Пищевая промышленность. – 2013. – № 2. – С. 71–73.

2. Горшунова, К.Д. Взаимодействие гидроколлоидов и водорастворимых витаминов при конструировании обогащенных пищевых продуктов / К.Д. Горшунова, П.А. Семенова, В.В. Бессонов // Пищевая промышленность. – 2012. – № 11. – С. 46–49.

3. Справочник по гидроколлоидам / Г.О. Филипс, П.А. Вильямс (ред.); пер. с англ., под ред. А.А. Кочетковой и Л.А. Сарафановой. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 536 с.

4. Исследование функционально-технологических свойств изолятов соевых белков / М.Л. Доморощенкова, Т.Ф. Демьяненко, И.М. Камышева и др. // Масложировая промышленность. – 2007. – № 4. – С. 24–28.

5. Цитрусовые волокна Herbacel AQ Plus – тип N: спецификации для пищевых добавок и рецептуры, 2013. – Режим доступа: http://specin.ru.

6. Рензяева, Т.В. Водоудерживающая способность сырья и пищевых добавок в производстве мучных кондитерских изделий / Т.В. Рензяева, В.М. Позняковский // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. – № 8. – С. 35–38.

7. Рензяева, Т.В. Взаимодействие сыпучего сырья и пищевых добавок с растительным маслом / Т.В. Рензяева, В.М. Позняковский // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. – № 7. – С. 14–17.

ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности»,
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47.
Тел/факс: (3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

SUMMARY

T.V. Renzyaeva, A.S. Tuboltseva, E.K. Ponkratova, A.V. Lugovaya, A.V. Kazantseva

FUNCTIONAL AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF POWDERED RAW MATERIALS AND FOOD ADDITIVES FOR CONFECTIONARY

In the confectionery industry is increasingly used to replacing traditional raw materials for cheaper technological powdered raw materials and food additives that may increase the nutritional value and enrich the food functional ingredients and reduce caloricity. To make optimal use of new raw materials and food additives one should have knowledge of their functional and technological properties (FTP), which allow to predict the behavior of the powdered raw materials and food additives in confectionery masses during processing and storage of finished products. Comparative characteristics of the FTP of traditional and new types of powdered raw materials and food additives used in the confectionery manufacture are reported. The investigation results have been presented for water-holding, fat-holding, fat-emulsifying abilities, swelling, emulsion stability and viscosity of suspensions of raw materials and food additives that should be considered when developing new formulations and technologies with their use. It has been found that the addition of citrus fibers «Herbacel AQ Plus, type N» in confectionery formulations will improve water retention properties of semi-finished products and their viscosity, increase moisture and output of finished products and reduce their caloricity. The results obtained allow to recommend the citrus fiber «Herbacel AQ Plus, type N», citrus fiber «Citri-fi», guar and xanthan gum, carrageenan, fat-free dry milk, fat-free dry curd, dried yolk as the components with the ability to emulsify fats and improve the stability of food systems containing water and fat phases. These types of raw materials and food additives are proposed to use when developing formulations and confectionery technologies to increase their viscosity, water-holding, fat-holding, fat-emulsifying, stabilizing abilities.

Confectionery products, raw materials, food additives, functional and technological properties.

References

1.Pilat T.L., Belyh O.L., Volkova L.Ju. Functional foods: the urgent necessity or misunderstanding. *Food Industry*, 2013, no. 2, pp. 71-73 (In Russian).

2.Gorshunova K.D., Semenova P.A., Bessonov V.V. Interaction of hydrocolloids and water-soluble vitamins in the construction of enriched foods. *Food Industry,* 2012, no. 11, pp. 46-49 (In Russian).

3.Phillips G.O., Williams P.A. *Handbook of hydrocolloids*. CRC Press Boca Raton Boston New York Washington, DC, Woodhead Publishing Limited, 1997. (Russ. ed.: Fillips G.O., Vil'jams P.A. *Spravochnik po gidrokolloidam*, St. Petersburg, GIORD, 2006, 536 p.)

4.Domoroshhenkova M.L., Dem'janenko T.F., Kamysheva I.M., Specakova I.D., Stojkova V.Ja., Kuznecova O.I. Investigation of functional and technological properties of soy protein isolates. *Oil and fat Industry,* 2007, no. 4, pp. 24-28 (In Russian).

5.*Citrusovye volokna Herbacel AQ Plus – tip N* (Citrus fiber Herbacel AQ Plus – type N) Available at: http://specin.ru (accessed 15 October 2013).

6.Renzjaeva T.V., Poznjakovskij V.M. Water-holding capacity of raw materials and food additives in the manufacture of pastry products. *Storage and processing of farm products*. 2009, no. 8, pp. 35-38 (In Russian).

7.Renzjaeva T.V., Poznjakovskij V.M. Interaction of bulk raw materials and food additives from vegetable oil. *Storage and processing of farm products*, 2009, no. 7, pp. 14-17 (In Russian).

Kemerovo Institute of Food Science and Technology
47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia.
Phone/fax: +7(3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

Дата поступления: 03.10.2014