

УДК 613.3:633.6

DOI: 10.15587/2313-8416.2015.43432

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НАПИТКОВ ДЛЯ СПА-ПИТАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТАПИОКИ

© И. А. Магалецкая, В. Ю. Мельник

Оздоровительное направление питания в СПА-отелях является неотъемлемой частью общей концепции. Использование природных ингредиентов с прогнозируемыми реологическими свойствами дает возможность создать технологию продуктов с повышенной биологической ценностью. Шарики тапиоки благодаря органолептическим свойствам, желирующей способности и безглютеновому составу активно используются для изготовления напитков в СПА-питании

Ключевые слова: тапиока, маниока, СПА-питание, bubble-tea, нутриенты, модифицированный крахмал, влагоудерживающая способность, гидромодуль, желирующая способность, рационы питания

Healthy food orientation in the SPA-hotel is an integral part of the overall concept. Using natural ingredients with predicted rheological properties allows creating technology of products with higher biological value. Organoleptic properties, gelling capacity and gluten-free of tapioca pearls allow using of them for drinks in the SPA-diet

Keywords: tapioca, manioc, SPA-nutrition, bubble-tea, nutrients, modified starch, water-holding capacity, duty of water, gelling ability, diets

1. Введение

Современные тенденции в отельном бизнесе показывают, что для современного человека, уровень сервиса в отеле определяется, не только качеством и количеством стандартных услуг, но также вниманием к качеству жизни и питания. Создание концепции СПА-отеля предусматривает оздоровление организма современного человека с использованием водных технологий. Обязательным элементом при этом является разработка технологий напитков и включением их в меню заведения ресторанного хозяйства при отеле. Одной из актуальных проблем является необходимость снижения общей энергетической ценности пищевого рациона и повышения содержания в нем эссенциальных нутриентов. Одним из перспективных компонентов для разработки напитков этого направления определена тапиока.

2. Постановка проблемы

Использование тапиоки для приготовления напитков оздоровительного назначения обусловлено ее желирующими способностями, биологической ценностью и трендовым направлением употребления напитков по типу «bubble-tea».

В современном производстве пищевых продуктов широкого потребления получили различные пищевые добавки, среди которых особое место занимают регуляторы консистенции, стабилизаторы, применяемые для целенаправленного изменения свойств полуфабрикатов и формирования необходимых реологических свойств готовых продуктов.

Было также признано, что единственным эффективным методом лечения целиакии является стойким на протяжении всей жизни избегать пищевых продуктов, содержащих пшеницу и аналогичные зерна злаков. В настоящее время, по-прежнему значительный спрос на безглютеновой продукции, которые отвечают потребностям потребителей с точки

зрения чувственного качества, удобства и ценовых значений.

Тапиока имеет низкую калорийность, низкий гликемический индекс, выполняет роль физиологически функционального ингредиента, так как обладает пребиотической эффективностью.

3. Литературный обзор

Изучением особенностей использования тапиоки в технологии приготовления блюд оздоровительного назначения активно занимаются ученые по всему миру. Е. В. Запотоцкая утверждает, что в результате сравнительных исследований различных видов связующих компонентов, в т. ч. тапиоки, получены системы, которые структурированы и проявляют псевдопластические свойства. Но эти системы больше проявляют пластические свойства и постепенно разрушаются при увеличении нагрузки. Полученные данные реологических свойств стабилизационных систем на основе тапиоки дают возможность спрогнозировать структурно-механические свойства термостабильных фруктовых начинок для коэкструзионных изделий [1].

А. М. Дорохович исследовала целесообразность и возможность использования смеси изомальта, фруктозы, тапиоки при производстве пенообразного кондитерского изделия маршмеллоу функционального и диетического назначения. Исследованы основные структурно механические свойства изделия маршмеллоу на смеси изомальта, фруктозы и тапиоки. Установлено их оптимальное соотношение [2].

С. Р. Chen провел исследования реологических свойств растворов крахмала тапиоки. Они были оценены с компьютерным управлением ротационного вискозиметра в отношении четырех факторов: температуры, 20–80 °С; концентрация, 2–6 %; рН 4–8 и время приготовления, 5–35 мин. В результате испытываемые растворы показали степенное поведение потока. Второго порядка композитный дизайн был

использован для изучения влияния концентрации, температуры, pH и времени приготовления на параметры реологические свойства (коэффициент консистенции, потоковый индекс), а также разработать второго порядка нескольких моделей реагирования параметров, связанных с концентрация, температура, pH и времени приготовления [3].

W. Pongjaturvat использовал крахмал тапиоки и трансглутаминазу для замены клейковины хлеба из рисовой муки. В результате усиливается вязкость и упругость теста у улучшается качество хлеба. Кроме того, увеличение концентрации трансглутаминазы показал тенденцию к снижению объема хлеба и повышению твердости мякиша и затруднении жевания. Когезионная и упругость всех хлебов, однако, не меняется [4].

N. Cunningham провел несколько реологических сравнений по целому ряду железирующих крахмалов и получил некоторые интересные контрастные результаты. В итоге представил основные возможности использования тапиоки в пищевых технологиях [5].

Кроме того предложено использование тапиоки в медицинских целях. Стенты из специального сплава, традиционно используются в современной хирургии, не дают возможности сосудам вернуться к прежней форме. Сосуды становятся менее гибкими, существуют и другие негативные побочные эффекты, вплоть до сердечного приступа. Издание The Daily Mail утверждает, что в будущем найдут применение стенты с тапиоки. Ученые из Великобритании объясняют, что тонкие трубки с тапиоки вставляются в заблокированную артерию и расширяют ее. Затем, через несколько месяцев, они растворяются. Исследователи считают, что использование альтернативного материала для изготовления стентов избавит больных от негативных побочных эффектов [6].

4. Оптимизация технологических параметров использования тапиоки в напитках

Проведен мониторинг современных тенденций по использованию инновационных технологий в разработке продуктов оздоровительного назначения. Используются методы аналитического теоретического анализа, индукции и дедукции. Способность к гидратации определено взвешиванием после термической обработки в водной среде. Степень прозрачности определялся органолептически с привлечением экспертной дегустационной комиссии.

Тапиока представляет собой крахмал, вырабатываемый из корня маниоки (*Manihot esculenta*). Это растение родом из Бразилии. Впоследствии выращивания маниоки распространилось по всей Южной Америке и Африке, странам, расположенным на Антилских островах и Кубе [8].

Тапиока – это сухой продукт, срок хранения которого практически не ограничивается при хранении в плотно закрытых емкостях при температуре 16–20 °С. Тапиока имеет нейтральный вкус и сильную железирующую способность, что делает ее перспективным загустителем при приготовлении холодных закусок и десертов. Со времен промышленной революции пи-

щевых продуктов, тапиока приобрела новых приложений. Тапиоку часто добавляют в супы, соусы, подливки для образования и стабилизации консистенции.

Тапиока содержит 10–14 % воды, около 3 % – белка, 2,5 % – жира, 3,5–4,0 % – клетчатки, 3,5–4,5 % – золы, 80–83 % органических веществ, которые в основном представлены крахмалом. Однако крахмал тапиоки не содержит глютен (клейковину), что делает ее перспективным ингредиентом безглютеновых диет [9].

Крахмал тапиоки по своим свойствам близок к картофельного крахмала, поэтому в пищевой промышленности он может быть использован при производстве аналогичных продуктов. Однако в отличие от кукурузного крахмала, тапиока является термоустойчивой, поэтому может выдержать цикл замораживания-размораживания без потери структуры геля или синерезиса. К тепловой обработки тапиока имеет однотонное окрашивание (беловато-молочное), но приобретает прозрачности после тепловой гидратации. Шарики тапиоки похожи на жемчуг и могут быть окрашенными в различные цвета. Цветные шарики тапиоки часто используется в десертах, и в популярном азиатском напитки и основе чая «бабл те» (Bubble tea).

Напиток на основе шариков тапиоки является трендовым элементом меню заведений ресторанного хозяйства оздоровительного назначения. Необычная консистенция, яркая цветовая гамма, легкий способ регулирования структурно-механических свойств, высокая биологическая ценность делают его перспективной составляющей ежедневного рациона.

Тапиока очень питательный, легко усваиваемый и гипоаллергенный продукт. В ее состав входят макроэлементы:

- кальций (регулирует внутриклеточные процессы);
- натрий (поддерживает кислотно-щелочной баланс);
- магний (предотвращает бессонницу, хроническую усталость, головную боль);
- калий (нормализует водный баланс);
- фосфор (укрепляет костные ткани);
- микроэлементы: железо (катализирует процессы обмена кислородом);
- цинк (расщепляет алкоголь в организме);
- медь (улучшает белковый обмен);
- марганец (укрепляет нервную систему);
- селен (входит в состав спортивного питания);
- витамины: тиамин В₁ (участвует в белковом, жировом, углеводном обмене), В₅ (участвует в обмене веществ), пиридоксин В₆ (необходим для нормальной работы печени) фолиевая кислота В₉ (важный для развития кровеносной системы), холин (улучшает память) (табл. 1) [8].

Известно, что крахмал разного происхождения имеет различное строение и соответственно по-разному ведет себя в процессах нагревания и охлаждения. Поэтому, при одинаковых условиях модификации крахмала различного происхождения, получают продукты с различными структурно-механическими свойствами.

Таблица 1
Химический состав тапиоки

Нутриенты	Количество на 100 г
Белки, г	0,19
Жиры, г	0,02
в т.ч. насыщенные жирные кислоты	0,005
Углеводы, г	87,9
в т.ч. моно- и дисахариды	3,35
пищевые волокна	0,9г
Витамины, мг:	
Витамин В1 (тиамин)	0,004
Витамин В5 (пантотеновая кислота)	0,135
Витамин В6 (пиридоксин)	0,008
Витамин В9 (фолиевая кислота)	4
Холин	1,2
Макроэлементы:	
Кальций (Ca)	20
Магний (Mg)	1
Натрий (Na)	1
Калий (K)	11
Фосфор (P)	7
Микроэлементы, мг:	
Железо (Fe)	1,58
Цинк (Zn)	0,12
Медь (Cu)	20
Марганец (Mn)	0,11
Селен (Se)	0,8

Для определения оптимальных технологических параметров изготовления напитка проведен ряд исследований.

Проведен замер массы шариков тапиоки после тепловой обработки для определения опти-

мальной массы нетто продукта. Для этого было навес шариков тапиоки массой 20 г, 25 г, 30 г кипятили на протяжении 65 мин до полного изменения цвета при постоянном добавлении воды. После очередного полного впитывания влаги добавляли 50 г воды (табл. 2).

В результате установлено, что существует корреляция между массой тапиоки и количеством поглощаемой влаги. Исследование считалось законченным при приобретении шариками полной прозрачности. Установлены закономерности изменения температур и массы шариков тапиоки (рис. 1).

Определено оптимальное время тепловой обработки шариков тапиоки для приготовления напитка для СПА-питания (табл. 3).

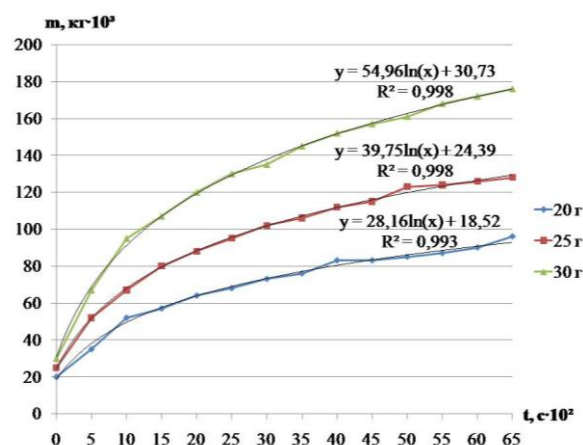


Рис. 1. Масса шариков тапиоки от длительности кипячения

Таблица 2
Масса шариков тапиоки при кипячении, г

Навеска тапиоки, г	Время															
	мин	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	
20	сек · 10 ²	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	
20		20	35	52	57	64	68	73	76	83	83	85	87	90	96	
25		25	52	67	80	88	95	102	106	112	115	123	124	126	128	
30		30	67	95	107	120	130	135	145	152	157	161	168	172	176	

Таблица 3

Влага, поглощаемая шариками тапиоки, г

Навеска тапиоки, г	Масса впитываемой влаги, г		
	200	250	300
20	40	50	65
25	35	45	60
30	27	37	40

В результате определено, что минимальное время для гидратации необходимо при навесе 30 г и количестве поглощенной влаги 300 г, и составляет 40 мин (рис. 2).

Методом центрифугирования проведен эксперимент для определения влагоудерживающей способности шариков тапиоки. В результате определено, что после 15 мин работы центрифуги, отделения влаги не произошло. То есть тапиока проявляет очень сильные желеобразующие способности и является прекрасным структурообразователем.

С помощью лакмусовых индикаторов определена щелочная среда приготовленного напитка с использованием шариков тапиоки.

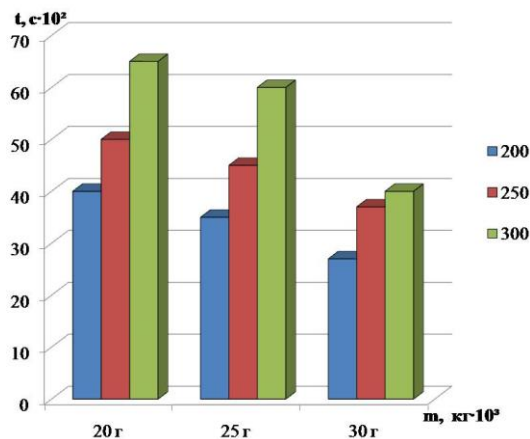


Рис. 2. Влагоудерживающая способность шариков тапиоки

5. Апробация результатов исследований

После определения основных параметров технологического процесса разработана технология приготовления напитка для СПА-питания. Для дополнительного обогащения и повышения биологической ценности напитка в его состав включено природные концентраты биологически активных веществ. В качестве подсластителя использован мед, который богат на фруктозу, ряд аминокислот, витаминов и минералов. Имбирь, корица, цедра лимона, в частности, имеют высокий процент минорных экстрактивных веществ. Также для повышения содержания витамина С использован лимон. В состав одной порции напитка вошло 50 г шариков тапиоки после тепловой обработки, 20 г меда, 50 г имбирного концентрата, 0,01 г корицы, 0,1 г лимонной цедры.

Напиток прошел дегустацию среди экспертов и получил отличные оценки.

6. Выводы

Создание продуктов, которые обеспечивают потребность современного населения в эссенциальных нутриентах, учитывая пониженную потребность в легкоусвояемых углеводах, вызывает необходимость в использовании крахмала тапиоки. Шарик тапиоки является незаменимым компонентом десертных блюд, студенистой консистенции и напитков с необычной неоднородной структурой по типу bubble-tea. Использование в технологии природных концентратов биологически активных веществ, таких как мед, имбирь, лимон, дают возможность разработать напитки для СПА-питания с прогнозировано высокой биологической ценностью и оздоровительным эффектом. Включение таких напитков в меню фито-бара при СПА-отеле является серьезным конкурентным превосходством.

Литература

1. Запотоцкая, Е. В. Исследование реологических свойств гидроколлоидов [Текст] / Е. В. Запотоцкая, В. Я. Пичкур, А. В. Лысый и др. // Science and education a new dimension. – 2013. – Vol. 2. – P. 207–210.
2. Дорохович, А. М. Вплив суміші ізомальту та фруктози на технологічні властивості маси для кондитерського виробу маршмелу [Текст] / А. М. Дорохович, В. В. Бадрук // Ukrainian food journal. – 2012. – № 3. – С. 7–11. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/UFJ_2012_3_3.pdf
3. Chen, C. R. Rheology of tapioca starch [Text] / C. R. Chen, H. S. Ramaswamy. – Elsevier Ltd., 1999. – Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963996999000903>

4. Pongjaruvat, W. Influence of pregelatinised tapioca starch and transglutaminase on dough rheology and quality of gluten-free jasmine rice breads [Text] / W. Pongjaruvat, P. Methacanon, N. Seetapan et. al. – Elsevier Ltd., 2014. – Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268005X13002920>

5. Cunningham, N. Variations in starch gel rheology: Potato, dent and waxy maize and tapioca [Text] / N. Cunningham. – Springer Science & Business Media, 2010. – Available at: https://books.google.com.ua/books?id=BLImimePW18C&dq=tapioca+rheology&hl=uk&source=gbs_navlinks_s

6. Судини відновить тапиока [Електронний ресурс] / 2015. – Режим доступу до ресурсу: <https://euromd.com.ua/1-novyny/43-novini-zdorovya/post-4297-sudini-vidnovit-tapioka/>

7. Tapioca [Electronic resource] / 2014. – Available at: <http://en.wikipedia.org/wiki/Tapioca>

8. What is Tapioca? – Food Reference [Electronic resource] / 2010. – Available at: <http://foodreference.about.com/od/Food-Additives/a/What-Is-Tapioca.htm>

9. Tapioca – BIG ONE Bubble Tea [Electronic resource] / 2013. – Available at: <http://big-one.ru/index.php/menu/tapioka>

References

1. Zapotocky, E. V., Pichkur, V. Y., Lisii, A. V. (2013). I Issledovanie reologicheskikh svoystv gidrokolloidov. Science and education a new dimension, 2, 207–210.
2. Dorohovych, A., Badruk, V. (2012). Vplyv sumishi izomal'tu ta fruktozy na tehnologichni vlastyosti masy dlja kondyters'kogo vyrobu marshmelou. Ukrainian food journal, 3, 7–11. Available at: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/UFJ_2012_3_3.pdf
3. Chen, C. R. Ramaswamy, H. S. (1999). Rheology of tapioca starch. Elsevier Ltd. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963996999000903>
4. Pongjaruvat, W. Methacanon, P. Seetapan, N. et al (2014). Influence of pregelatinised tapioca starch and transglutaminase on dough rheology and quality of gluten-free jasmine rice breads. Elsevier Ltd. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268005X13002920>
5. Cunningham, N. (2010). Variations in starch gel rheology: Potato, dent and waxy maize and tapioca. Springer Science & Business Media. Available at: https://books.google.com.ua/books?id=BLImimePW18C&dq=tapioca+rheology&hl=uk&source=gbs_navlinks_s
6. Sudyny vidnovyt' tapioka (2015). Available at: <https://euromd.com.ua/1-novyny/43-novini-zdorovya/post-4297-sudini-vidnovit-tapioka/>
7. Tapioca (2014). Available at: <http://en.wikipedia.org/wiki/Tapioca>
8. WhatisTapioca? Food Reference (2010). Available at: <http://foodreference.about.com/od/Food-Additives/a/What-Is-Tapioca.htm>
9. Tapioca. BIG ONE Bubble Tea (2013). Available at: <http://big-one.ru/index.php/menu/tapioka>

*Рекомендовано до публікації д-р техн. наук Пересічний М. І.
Дата надходження рукопису 15.05.2015*

Магалецкая Ирина Анатольевна, кандидат технических наук, старший преподаватель, кафедра молекулярной и авангардной гастрономии, Национальный университет пищевых технологий, ул. Владимирская, 68, г. Киев, Украина, 01601

E-mail: iryanka_muliar@yahoo.com

Мельник Виктория Юрьевна, кафедра молекулярной и авангардной гастрономии, Национальный университет пищевых технологий, ул. Владимирская, 68, г. Киев, Украина, 01601

E-mail: melnychka1993@ukr.net