

Профессор Н.В. Лабутина, профессор Ю.И. Сидоренко

(Московский гос. ун-т пищ. производств)

кафедра технологии переработки растительного сырья. тел.(499) 750-01-11

E-mail:labutinanv@mail.ru

Professor N.V. Labutina, professor Yu.I. Sidorenko

(Moscow, Russia. Moscow State University of Food Production)

Department of technology of processing of vegetable raw materials. phone .(499) 750-01-11

E-mail:labutinanv@mail.ru

Научно-практические основы разработки новых продуктов для школьного питания

Scientific and practical basis for the development of new products for school feeding

Реферат. Статья посвящена рассмотрению и анализу вопросов школьного питания с целью повышения его качества в образовательных организациях на основе современных технологий новых продуктов повышенной пищевой ценности. Рациональное питание - важный фактор в профилактике алиментарно-зависимых заболеваний школьников, способствующий сохранению здоровья и высокой работоспособности. Для питания школьников важно соблюдение рекомендуемых норм физиологических потребностей организма в пищевых веществах и энергии. Однако, сложившаяся система питания школьников должна базироваться на разработанных и признанных научных основах и требованиях науки о питании. Приводятся результаты исследований возможности использования сухих молочных продуктов в качестве ингредиентов белковых батончиков, предназначенных для питания школьников на основе определения термодинамических характеристик методом дифференциальной сканирующей микрокалориметрии. Научно обоснован и разработан термодинамический подход к технологическому процессу производства белковых батончиков позволяющий оценить степень изменения термодинамических характеристик рецептурных компонентов. Установлено, что, что структура белка, количество связанной влаги играют ключевую роль в формировании и изменении реологических характеристик белковых батончиков с использованием белка молочной сыворотки, обуславливающих качество готовых изделий.

Summary. The article discusses and analyzes the issues of school nutrition in order to improve its quality in educational institutions on the basis of modern technology of new products increased nutritional value. Balanced diet - an important factor in the prevention of nutrition-related diseases pupils, promote healthy and high efficiency. For school meals is important to respect the recommended norms physiological needs of the organism in nutrients and energy. However, the existing system of school meals should be based on developed and recognized scientific basis and the requirements of the science of nutrition. The results of research the possibility of using dry dairy products as ingredients of protein bars, for school meals based on the determination of the thermodynamic characteristics by differential scanning microcalorimetry. Scientifically based and developed a thermodynamic approach to the process of production of protein bars for assessing the degree of change in the thermodynamic characteristics of prescription components. Found that the structure of the protein, the amount of bound moisture play a key role in shaping and changing the rheological properties of protein bars using whey protein, causing the quality of finished products.

Ключевые слова: питание школьников, сбалансированное питание, белки молока и молочной сыворотки, изоляты растительного белка, гидролизаты растительного и животного белка, дифференциальная сканирующая микрокалориметрия.

Keywords: school meals, a balanced diet, milk proteins and whey, vegetable protein isolates, hydrolysates of vegetable and animal protein, differential scanning microcalorimetry.

В Федеральном законе №273-ФЗ "Об образовании в РФ" особое внимание уделено комплексу мер и поддерживающих их систем для организации и внедрения здоровьесберегающих технологий, а также организации на базе образовательных организаций "кабинетов здоровья" с соответствующим программно-аппаратным обеспечением и профессиональному психолого-педагогическому сопровождению образовательного процесса (ст. 41. "Охрана здоровья обучающихся", ст. 42. "Психолого-педагогическая, медицинская и социальная помощь обучающимся, испытывающим трудности в освоении ос-

новных общеобразовательных программ, развития и социальной адаптации"). При этом очень важна организация здорового питания воспитанников и учащихся на базе образовательной организации в соответствии с требованиями действующих СанПиН (ст. 37. "Организация питания обучающихся").

Одним из основных направлений является совершенствование организации, повышение качества, сбалансированности и безопасности питания, разработка новых продуктов для обучающихся в общеобразовательных учреждениях.

© Лабутина Н.В., Сидоренко Ю.И., 2014

Рациональное питание - важный фактор в профилактике алиментарно-зависимых заболеваний школьников, способствующий сохранению здоровья и высокой работоспособности. Для питания школьников важно соблюдение рекомендуемых норм физиологических потребностей организма в пищевых веществах и энергии [1, 4]. Однако сложившаяся система питания школьников должна базироваться на разработанных и признанных научных основах и требованиях науки о питании.

В Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Московский государственный университет пищевых производств" в течение нескольких лет проводятся исследования возможности использования сухих молочных продуктов в качестве ингредиентов белковых батончиков, предназначенных для питания школьников.

Известно, что белки являются одним из эссенциальных нутриентов рациона питания, синтез белков происходит в организме человека непрерывно. Поэтому аминокислотный профиль пищи необходимо строить в соответствии с потребностями организма [2].

Кроме того, есть несколько аминокислот, которые не входят в состав белка, но выполняют в организме важные функции. К ним относятся гамма-аминомасляная кислота и диоксифенилаланин – важнейшие компоненты нервной системы, участвующие в передаче нервных импульсов. Особенно важны для организма человека аминокислоты лейцин, изолейцин и валин.

Потребность в различных белках для рациона питания школьников питания может быть компенсирована специально разработанными продуктами питания. Молочный белок является наиболее распространенным источником белка при проектировании продуктов школьного питания.

В качестве белковой составляющей в технологии белковых батончиков используют белки молока, яйца, изоляты растительного белка, гидролизаты растительного и животного белка и индивидуальные аминокислоты.

Из всех перечисленных источников белка наиболее перспективным является белок молочной сыворотки (БМС), который обладает уникальными характеристиками: в отличие от растительного белка он является полноценным белком, обладающим высокой степенью гидратации, что позволяет использовать его для очень быстрого поступления в организм белков; БМС получают методом микро- и ультрафильтрации через полимерные мембраны, что

практически не оказывает влияния на его пространственную структуру; БМС обладает благоприятными сенсорными характеристиками, что позволяет использовать его в широких масштабах для производства продуктов персонализированного питания.

Важной характеристикой молочных продуктов является их гидратационная способность.

Для оценки гидратации исследуемые образцы сухого молока и БМС были изучены методом дифференциальной сканирующей калориметрии.

Знание термодинамических характеристик пищевого сырья, полуфабрикатов и готовых изделий в широком диапазоне температур необходимо для управления параметрами технологических процессов и контроля качества применяемого сырья и получаемых продуктов [3].

Дифференциальная сканирующая калориметрия является информативным методом при изучении фазового состояния влаги в продукте питания. Оценивая количество свободной, а значит замерзающей воды, можно надежно оценить степень гидратации сухих веществ раствора. Полученные термограммы позволяют оценить качественный и количественный состав исследуемых объектов.

Из термограммы (рисунок 1) следует, что происходит денатурация α -лактоглобулина при температуре 70 °С и β -лактоглобулина при температуре 80 °С. Плавление углеводов происходит при температуре 150 °С, термограмма этого пика отражает процессы термодеструкции в исследуемом образце.

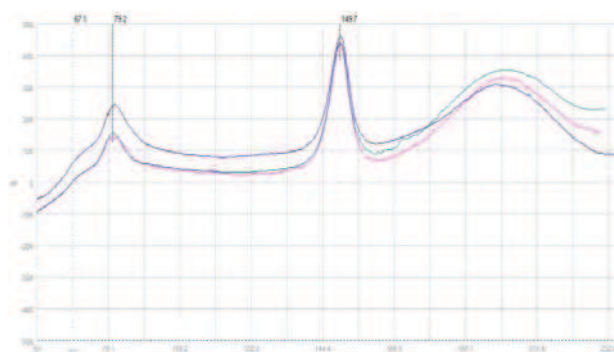


Рисунок 1. Термограмма сухого молока, полученная методом дифференциальной сканирующей калориметрии

По мере нагревания белок сухого молока теряет свою третичную структуру, превращаясь в энергетически выгодную форму клубка за счет потери гидратной воды, которая стабилизирована в спиралевидную форму. Вследствие изменения энтропии молекулы избыточ-

ное тепло выделяется и фиксируется на термограмме. По площади пика термограммы может быть оценена выделившаяся теплота, а, следовательно, и количество гидратной воды.

Термограмма белка молочной сыворотки приведена на рисунке 2.

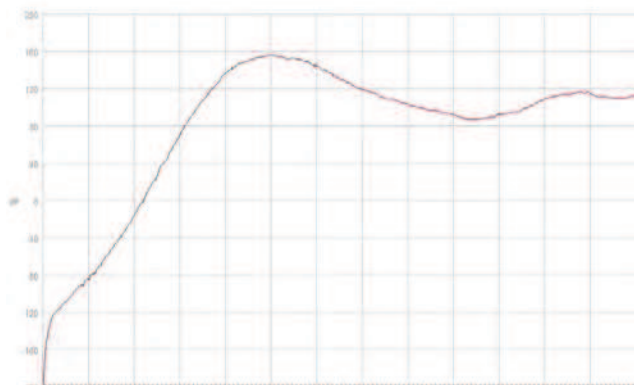


Рисунок 2. Термограмма белка молочной сыворотки, полученная методом дифференциальной сканирующей калориметрии

Первый пик термограммы БМС характерен для процесса испарения фракции связанной воды и разрушения структуры, связывающей эту воду. Характерным признаком является температура окончания этого процесса равная 140 °С. Можно предположить, что этой структурой является гель, представляющий собой сеть связанных между собой молекул, частично денатурированных лактоглобулинов, или гидрофильный порошок аморфной формы лактоглобулинов поглотивший влагу из окружения.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 МР 2.3.1.2432-08. Методические рекомендации «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации». М., 2008.
- 2 Тутельян В.А. Химический состав и калорийность российских продуктов питания М.: ДеЛи плюс, 2012. 284 с.
- 3 Бойко Б.Н. Прикладная микрокалориметрия: отечественные приборы и методы. М.: Наука, 2006. 119 с.
- 4 Еделев Д.А., Сидоренко М.Ю., Перминова М.А. Нутригеномика как важный фактор при проектировании рациона питания человека // Пищевая промышленность. 2011. № 4. С. 18-23.

Температура денатурации и дегидратации высокогидрофильных лактоглобулинов составляет около 100 °С, а для менее гидрофильного казеина – 79 °С. Смещение пика дегидратации указывает на различия в составе белков и, в частности, на различную их гидратацию.

Второй пик отражает процессы деструкции уже высушенных продуктов и углеводных примесей.

Термограмма БМС указывает на наличие значительного количества связанной воды. Вещества с подобным содержанием воды могут быть отнесены к условно гелевой структуре. Отличием такой структуры является высокая влагоудерживающая способность твердой фазы. Степень удерживания влаги пропорциональна температуре окончания процесса испарения связанной воды и равна 140 °С, что свидетельствует о высокой степени гидратации сывороточного белка и подтверждает его высокую физиологическую ценность.

Научно обоснован и разработан термодинамический подход к технологическому процессу производства белковых батончиков, позволяющий оценить степень изменения термодинамических характеристик рецептурных компонентов. Установлено, что, структура белка, количество связанной влаги играют ключевую роль в формировании и изменении реологических характеристик белковых батончиков с использованием белка молочной сыворотки, обуславливающих качество готовых изделий.

REFERENCES

- 1 MR 2.3.1.2432-08. Metodicheskie rekomandatsii "Normy fiziologicheskikh potrebnostei v energii i pishchevykh veshchestvakh dlia razlichnykh grupp naseleniia Rossiiskoi Federatsii ["Guidelines "Norms of physiological needs for energy and nutrients for different groups of the population of the Russian Federation"]. Moscow, 2008. (In Russ.).
- 2 Tutel'ian V.A. Khimicheskii sostav i kaloriinost' rossiiskikh produktov pitaniia [Chemical composition and caloric Russian food]. Moscow, DeLi plus, 2012. 284 p. (In Russ.).
- 3 Boiko B.N. Prikladnaia mikrokalorimetriia: otechestvennye pribory i metody [Applied microcalorimetry: domestic instruments and methods]. Moscow: Nauka, 2006. 119 p. (In Russ.).
- 4 Edelev D.A., Sidorenko M.Iu, Perminov M.A. Nutrigenomics as an important factor in the design of the human diet. *Pishchevaia promyshlennost'*. [Food Industry], 2011, no. 4, pp. 18-23. (In Russ.).