

4. Ильина О.А. Торты в традиции питания, или как вернуть вкус современным тортам // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2011. – № 12. – С. 6-11.
5. Пресс-служба редакции. В любой стране мира основной десерт к столу – это торт // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. 2011. – № 3. – С. 52.
6. Дорохович В.В. Розробка раціональних технологій діабетичних борошняних кондитерських виробів на основі фруктози: Дис.канд.техн.наук: 05.18.16. – К., 2000. – 215 с.
7. Дорохович В.В. Фруктоза имеет наибольшую сладость среди заменителей сахара // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. 2011. – № 1. – С. 38-39.
8. Бодров В.С., Зав'ялов В.Л., Мисюра Т.Г. математико-статистичні методи досліджень: Курс лекцій для магістрантів. – К.: НУХТ, 2008. – 106 с.

УДК 663.916.1:664.145:532.135

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНО-РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАСС ДЛЯ НУГИ

**Иоргачева Е.Г., д-р техн. наук, профессор, Гордиенко Л.В., канд. техн. наук, доцент,
Толстых В.Ю., канд. техн. наук, доцент
Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса**

В статье приведена характеристика восточных сладостей типа нуги, особенности их изготовления. Изучено влияние различных технологических параметров на структурно-реологические свойства масс для нуги, исследовано влияние различной массовой доли ореховой крошки на кинетику кристаллизации нуги. Проведена оценка органолептических показателей исследуемых изделий с применением бальной шкалы.

Ключевые слова: восточные сладости, массы для нуги, структурно-реологические характеристики, вязкость, органолептические свойства, пищевая ценность.

The article describes the characteristics of oriental sweets such as nougat, especially their manufacture leniya. The effect of various process parameters on the structural and rheological properties of the masses for the nougat, the effect of crushed roasted peanut kernels on the kinetics of nougat crystallization. The evaluation of organoleptic characteristics of investigated products using the point scale.

Keywords: oriental sweets, mass for nougat, structural-rheological characteristics, viscosity, organoleptic properties, nutritional value.

Группа восточных сладостей пользуется постоянно растущим спросом у потребителей и включает большое количество разнообразных кондитерских изделий турецкой, закавказской и среднеазиатской кухонь – всевозможные виды печенья, халвы, изделия типа мягких конфет, нуга, рахат-лукум, лукум, карамель из сахарной патоки, орехов и изюма. Анализ рецептур восточных сладостей показал, что обязательной составной частью ингредиентов является специфическое натуральное сырье, произрастающее в странах Востока, отсюда, вероятно, и историческое название этой группы.

Нуга относится к наиболее экзотическим восточным сладостям, издавна славившимся привлекательным внешним видом и оригинальным вкусом. Сырьем для производства традиционной нуги служат сахар или мед, яичные белки, орехи. Консистенция нуги может значительно варьироваться – от легкой до твердой, в зависимости от состава. Для придания нуге различных вкусовых оттенков в изделие добавляют лимонную цедру, корицу, ваниль, сухофрукты, цукаты, шоколад.

Основа нуги – тягучая масса, приготовленная путем сбивания сахаро-паточного сиропа с пенообразователем или добавлением камедей – клеяще-тянущих компонентов. Выделяют два основных вида нуги – белую и коричневую. Белая нуга изготавливается из яичных белков и является мягкой, в то время как коричневую нугу делают на основе карамелизованного сахара и она более твердая, иногда хрустящая [1].

Кондитерскими предприятиями Украины среди новинок, пользующихся большим спросом у потребителей, предлагаются конфеты на основе нуги, покрытые шоколадной глазурью. Ассортимент этих изделий довольно большой: это и однослойные конфеты с различными добавками – нуга ванильная, шоколадная, с изюмом, целыми лесными орехами, клюквой, цукатами, нуга с добавлением шоколадной глазури с эффектом «мраморной поверхности», а также изделия, состоящие из нескольких слоев конфетной массы – нуга-карамель, нуга-желе, нуга-ореховая масса и т.д. [2]. Однако дальнейший рост объемов про-

изводства восточных сладостей сдерживается отсутствием хорошо изученных свойств сырья и технологии приготовления, а также трудоемкостью процесса.

Для усовершенствования технологии нуги в основу исследований было положено изучение влияния различных технологических параметров на структурно-механические свойства массы нуги. В качестве контрольного образца была выбрана рецептура восточных сладостей типа мягких конфет «Нуга ореховая» [3, 4].

К наиболее значимым свойствам во время проведения технологического процесса и выбора способа формования относится, прежде всего, вязкость кондитерских масс. Она представляет собой функцию градиента скорости течения или напряжения сдвига и определяет оптимальное ведение отдельных стадий технологического процесса.

Экспериментальное определение эффективной вязкости массы нуги проводилось на ротационном вискозиметре «Реотест-2» с использованием измерительной системы цилиндров Н/Н. Скорость сдвига составляла $0,1 \text{ с}^{-1}$, температура образцов повышалась от 60 до 110 °С.

В результате исследований установлено, что масса нуги представляет собой вязкую жидкость с присутствием ей свойствами аномалии вязкости. При незначительных скоростях сдвига (до $0,2 \text{ с}^{-1}$) и довольно высоких температурах (порядка $100\text{-}110$ °С) масса нуги является высокоструктурированной системой (рис. 1). Однако при небольших механических воздействиях — изменении скорости сдвига от $0,2\text{-}0,6 \text{ с}^{-1}$, вязкость при прочих равных условиях снижается в $3\text{...}10$ раз и структура разрушается. А при скоростях сдвига $1,0 \text{ с}^{-1}$ и более степень разрушения структуры возрастает, при этом ее связи не успевают восстанавливаться из-за скорости процесса, и эффективная вязкость уменьшается до предельного значения вязкости, отвечающей полному разрушению структуры, уже не зависящей от напряжения сдвига и градиента скоростей в условиях стационарного потока.

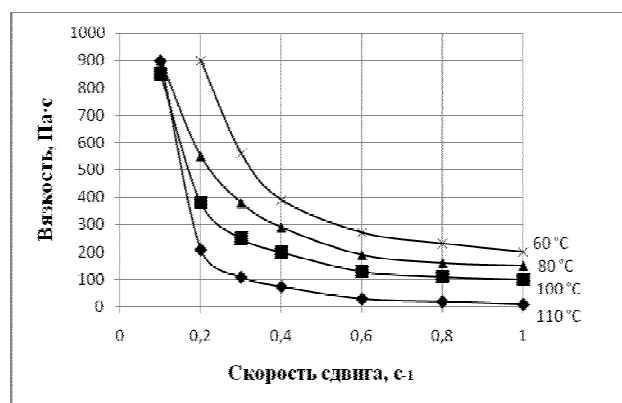


Рис. 1 – Зависимость вязкости массы нуги от скорости сдвига при изменении температуры от 60 до 110 °С

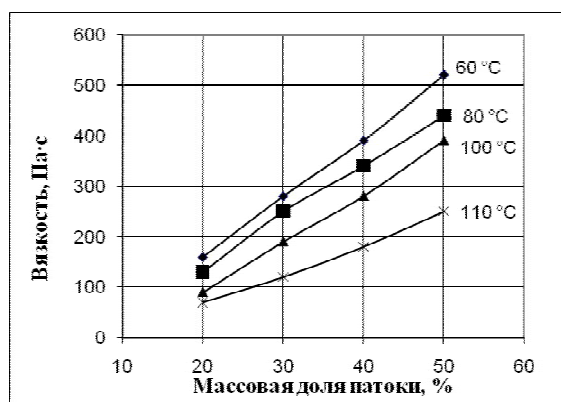


Рис. 2 – Зависимость вязкости массы нуги от массовой доли патоки в образцах при изменении температуры от 60 до 110 °С

Массу нуги можно назвать сплавом веществ, в котором разрозненно распределены молекулы воды, молекулы сахарозы, глюкозы, мальтозы, белков и других веществ, входящих в состав нуги, которые имеют компактную упаковку частиц, связанных силами молекулярного взаимодействия. Эти силы достаточно велики, о чем свидетельствует высокая вязкость массы нуги. Однако такая компактная упаковка разнородных частиц не имеет ничего общего с кристаллической упаковкой, так как жидкости не обладают кристаллической решеткой ни при каких условиях своего состояния [5].

Это подтверждается результатами исследований (рис. 2) изменения вязкости массы нуги при внесении различных массовых долей патоки и изменении температуры от 60 до 110 °С. С увеличением массовой доли патоки в $2,5$ раза (от 20 до 50 % к общей массе нуги) вязкость увеличивается в 4 раза при скорости сдвига $0,4 \text{ с}^{-1}$ и температуре 100 °С, при этом повышается пластичность массы, что способствует получению необходимой структуры изделий. Подобный характер поведения масс объясняется повышением содержания в исследуемых образцах высокомолекулярных углеводов (декстринов), вносимых с патокой, что приводит к увеличению вязкости массы нуги при прочих равных условиях.

Температура также оказывает существенное влияние на реологические свойства кондитерских масс нуги. С повышением температуры исследуемых образцов силы взаимодействия между их составными частями ослабевают и эффективная вязкость заметно уменьшается, так для образца с массовой долей патоки 50 % при повышении температуры массы от 60 до 110 °С эффективная вязкость снижается в $2,1$ раза.

Анализ результатов исследований подтверждает, что изменение реологических свойств массы нуги связано с изменениями агрегатного состояния уваренного сахаро-паточного сиропа, сбитого с яичным

белком, его переходом из жидкого в пластичное и из пластичного в твердое состояние. При сбивании уваренного до массовой доли сухих веществ не более 94 % сахаро-паточного сиропа с пенообразователем при высоких температурах 100-110 °С происходит фиксирование пенной массы путем равномерного заполнения воздушных пространств между пузырьками сбитой массы уваренным сахаро-паточным сиропом. При установленных высоких температурах адсорбированный в пленках яичный белок коагулирует, образуя прочные пленки, что способствует образованию пышной сбитой массы нуги.

Исследовано влияние дробленых жареных ядер арахиса на кинетику кристаллизации нуги, которую определяли величиной предельного напряжения сдвига при различной массовой доле добавки (рис. 3).

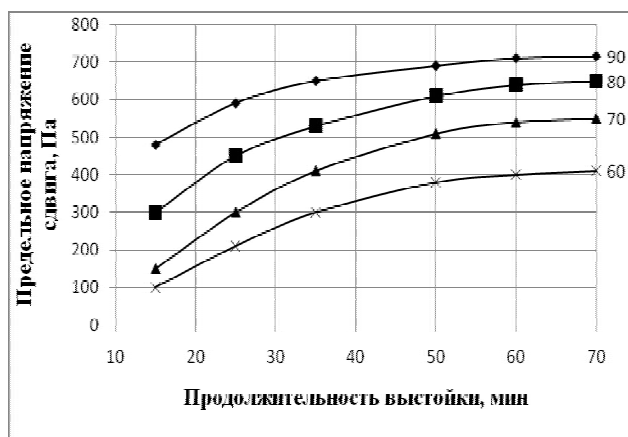


Рис. 3 – Зависимость предельного напряжения сдвига от продолжительности выстойки нуги при различном содержании дробленых жареных ядер арахиса

Измельченные жареные ядра арахиса способны удерживать влагу, увеличивают вязкость, пластичность массы, снижают поверхностное натяжение между твердой и жидкой фазами, снижают величину поверхностной энергии на границе кристалл-масса нуги, и, концентрируясь на поверхности зародышей, ускоряют процесс кристаллизации.

Внесение добавок на тонкий слой охлажденной сахаро-паточно-белковой массы позволяет исключить необходимость перемешивания массы, тем самым избежать разрушения воздушных пузырьков, образовавшихся во время сбивания массы, и обеспечить равномерное распределение внесенной добавки. Рекомендуемая массовая доля дробленых жареных ядер арахиса составляет 80 % к общей массе нуги при темпера-

туре формования 60 °С. При данной температуре структура нуги остается в аморфном, пластическом состоянии, позволяющем производить формование массы на ирисоформирующих агрегатах.

Для органолептической оценки полученных изделий была применена балльная шкала. Качество нуги оценивали по следующим показателям: внешний вид, форма, вкус, цвет, вид в изломе. Степени качества разделяли на: удовлетворительно (от 1,0 до 2,0), хорошо (от 2 до 2,5) и отлично (от 2,5 до 3,0). Качество изделий определяли в соответствии с суммой накопленных баллов: удовлетворительно (10...19), хорошо (20...24) и отлично (25...30). Если хотя бы один из показателей не оценивался даже на единицу (удовлетворительно), то изделие признавалось некачественным.

В результате проведенной экспертной оценки (рис. 4) было подтверждено, что образец с внесением 80 % дробленых жареных ядер арахиса имел наилучшие показатели – хороший внешний вид, правильную форму, приятный ореховый вкус и аромат, мелкокристаллическую консистенцию с вкраплениями частиц дробленого ореха, свойственные данному виду изделий.

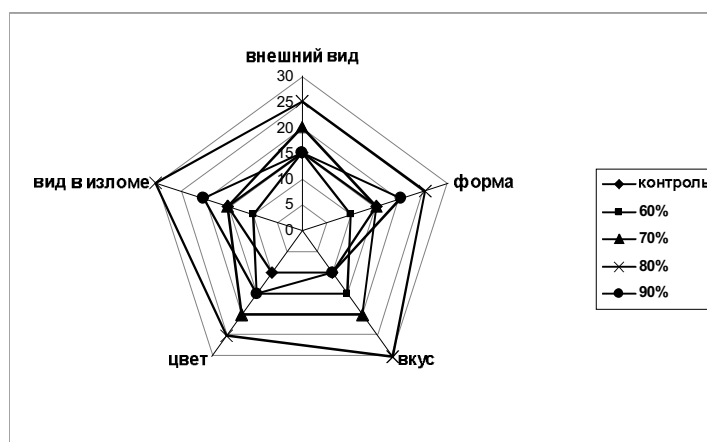


Рис. 4 – Влияние содержания дробленых жареных ядер арахиса на органолептические показатели нуги

В результате комплекса проведенных исследований была усовершенствована технология и разработана рецептура нуги «Солнечная», что позволило расширить ассортимент восточных сладостей типа мягких конфет, а использование орехового сырья дало возможность повысить пищевую и биологическую ценность, улучшить органолептические свойства нуги.

Литература

1. Рынок восточных сладостей в Москве // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2009. – № 12. – С. 32-33.
2. Иоргачева Е.Г. Перспективы производства низкосахаристых восточных сладостей на рынке Украины / Иоргачева Е.Г., Гордиенко Л.В., Толстых В.Ю., Аветисян К.В. // Пищевая наука и технология. – 2012. – № 1. – С. 3-5.
3. Могильный М.П. Восточные сладости (технология, рецептуры, рекомендации). – М.: ДеЛи принт, 2002. – 148 с.
4. Технологічні інструкції по виробництву східних солодоців. – Київ, 1996.
5. Мачихин Ю.А., Мачихин С.А. Инженерная реология пищевых материалов. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1981. – 216 с.

УДК [664.144:664.858]:664.162.8-96

ВЛИЯНИЕ УГЛЕВОДНОГО СОСТАВА НА ГЛИКЕМИЧЕСКИЙ ИНДЕКС ПАСТИЛО-МАРМЕЛАДНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Иоргачева Е.Г., д-р техн. наук, профессор, Данилова Е.И., канд. хим. наук, ст. науч. сотр.,
Аветисян К.В., ассистент

Одесская национальная академия пищевых технологий

В работе представлены результаты исследования изменения скорости накопления глюкозы при расщеплении диетического желеинового мармелада под действием пищеварительных ферментов. Показана возможность снижения гликемического индекса готовых изделий при использовании полидекстрозы в технологии диетического мармелада.

The results of research changing speed of accumulation glucose are in-process presented at breaking up of dietary jelly fruit under the action of digestive enzymes. Possibility of decline of glikemicheskiy index of prepare wares is shown at the using of polidekstroz in the technology of dietary fruit jellies.

Ключевые слова: гликемический индекс, фруктоза, полидекстроза, двухслойный мармелад.

Кондитерские изделия (КИ) являются неотъемлемым и излюбленным компонентом пищевого рациона всех категорий населения благодаря приятному сладкому вкусу и привлекательному аромату. При этом они относятся к высококалорийным и легкоусвояемым пищевым продуктам. Уровень потребления КИ в развитых странах достигает 18 – 20 кг на человека в год [1]. Эти изделия характеризуются высокой энергетической ценностью (260 – 550 ккал на 100 г продукта), которая обусловлена главным образом содержанием легкоусвояемых углеводов (18 – 98) % в таких изделиях как карамель, ирис, помадные конфеты, мучные КИ. Энергетическую ценность шоколада, халвы, некоторых видов конфет и мучных КИ повышает жир (до 38) %. Некоторое количество белка (от 5 до 13) % содержится преимущественно в халве, мучных КИ, а также в изделиях с включением орехов и какаопродуктов, которые, тем не менее, не достаточно сбалансированы по аминокислотному составу. При этом содержание влаги в КИ находится в пределах от 1 до 20 % [2]. Поэтому чрезмерное потребление КИ может приводить к избыточной массе тела и ожирению – ведущим факторам риска таких заболеваний как атеросклероз, ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь, сахарный диабет.

Другим существенным недостатком КИ является то, что они не содержат или содержат в незначительных количествах такие важные компоненты пищевого рациона как витамины, минеральные вещества, а также пищевые волокна.

Однако, предпочтение сладкого генетически детерминированная особенность человека, которая иногда сильнее аргументов против него. При этом потребитель сегодня стал намного требовательнее и стремится получать удовольствие без вреда для здоровья. Совершая покупку, он взвешивает ее целесообразность, менее подвержен эмоциям, ориентируется не только на цену, но и тщательно анализирует инфор-