

УДК 664

Пектин и его влияние на потребительские свойства фруктово-ягодных кондитерских сахаристых изделий

Колдина Т.В., канд. техн. наук, проф. **Выговтов А.А**

tvkoldina@yandex.ru

ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный торгово-экономический университет»,
194021г. Санкт-Петербург, ул. Новороссийская, 50

Продукты кондитерские - продукты, большая часть которых состоит из сахара или других сладких веществ, патоки, различных фруктов и приносит ягоды другие компоненты, является довольно высокое требование среди населения. Потребительская стоимость и функциональные свойства продуктов кондитерской из-за их комплекса, необходимого для веществ человеческого тела (углеводы, белки, жиры, полезные ископаемые, витамины, и т.д.).

Фруктовые печенья - продукты обработки фруктов и ягод с добавлением большого количества сахара (60-75%) и другого сырья с высокой биологической стоимостью из-за содержания почти всех фруктов питательных веществ в сконцентрированной форме.

Потребительские свойства фруктов и ягоды сладкие продукты кондитерской в основном зависят от свойств, качества и количества пектина. Проявление потребителя и технологические свойства пектина во фруктах и ягоде сладкие продукты зависят от типа пектина, pH фактора, температуры и других факторов.

Ключевые слова: пектин, желеобразование, фруктово-ягодные кондитерские изделия, потребительские свойства кондитерских изделий.

Pectin and its impact on consumer properties of fruit sugar confectionery

Koldina T.V., Ph.D. Vitovtov A.A

tvkoldina@yandex.ru

Federal state educational institution of higher professional education
«Saint Petersburg state University of trade and Economics»
194021g. Saint-Petersburg, Novorossiyskaya str, 50

Confectionery products - the products, most of which consists of sugar or other sweet substances, treacle, various fruits and berries other components are rather high demand among the population. Consumer value and functional properties of confectionery products due to their complex necessary for the human body substances (carbohydrates, proteins, fats, minerals, vitamins, etc).

Fruit pastries are products of processing of fruits and berries with the addition of a large number of sugar (60-75 %) and other raw materials with high biological value due to the content of almost all nutrients fruits in a concentrated form.

The consumer properties of the fruit and berry sugary confectionery products largely depend on the properties, quality and quantity of pectin. Manifestation of consumer and technological properties of pectin in the fruit and berry sugary products depend on the type of pectin, pH, temperature and other factors.

Key words: pectin, geleobrazovaniju, fruit confectionery products, the consumer properties of confectionery products.

Кондитерские изделия – это изделия, большая часть которых состоит из сахара или другого сладкого вещества, патоки, различных фруктов ягод и других компонентов пользуются достаточно высоким спросом у населения. В группу сахаристых кондитерских изделий входят фруктово-ягодные изделия, шоколад и какао-порошок, карамель, конфеты, ирис, драже, халва, восточные сладости (типа карамели и конфет).

На потребительские свойства сахаристых кондитерских изделий и в частности фруктово-ягодных большое влияние оказывают структурообразователи, в качестве которых используют: агар, агароид, фуцеллан, модифицированный крахмал или пектин. Наиболее широкое распространение в кондитерской промышленности получил пектин.

Пектин (pectin) - кислый растительный полисахарид, построенный из мономеров галактуроновой кислоты, соединенных альфа-1,4-гликозидной связью. Значительная часть СООН-групп в пектине метилирована; из-за наличия большого числа гидрофильных групп пектины склонны к образованию гелей (имеют свойства коллоидов).

В техническом регламенте таможенного союза ТР ТС 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции специализированной пищевой продукции в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания» пектин применяют в пищевых продуктах рекомендуемым суточным потреблением в рационе взрослого человека 5–6 г.

В производстве сахаристых кондитерских изделий используются высокоэтерифицированные пектины, степень этерификации карбоксильных групп в молекуле полигалактуроновой кислоты более 50%, высокоэтерифицированные пектины проявляют технологические особенности при рН 3,5 и сухих веществ свыше 55%.

В данной работе исследовались свойства высокоэтерифицированных яблочного и цитрусового пектинов. Основным свойством, определяющим ценность пектинов являются их студнеобразующая способность.

Основное строение пектинов, степень этерификации, молекулярная масса определяют прочность пектиновых гелей. Большая степень этерификации и большая молекулярная масса цитрусового пектина по сравнению с яблочным пектином, определяет большую прочность образованного им геля (195,6 °ТБ против 190,5 °ТБ у яблочного пектина).

Функциональные группы в яблочном пектине располагаются по длине цепи молекул пектина равномерно, а в цитрусовом пектине распределение функциональных групп имеет неупорядоченный, хаотичный характер. Теряется подвижность и гибкость молекулы яблочного пектина по сравнению с молекулами цитрусового пектина, потому, что длина молекул яблочного пектина меньше, а концентрация гидроксил-ионов – выше. В результате не все диссоциированные группы яблочного пектина могут принять участие в реакции с ионами металла и доля связанных ионов металлов уменьшается.

На основании полученных результатов показано, что желирующая и сорбционные способности пектинов во многом определяются строением молекул полисахарида, наличием в ней свободных и метилированных (этерифицированных) карбоксильных групп, характером распределения этих групп в цепи полимера, а также длиной самого полимера. Высокая степень этерификации и полимеризации молекул пектина, создают прочный студень. Эффективная металлсорбционная способность пектинов зависит от степени этерификации его молекул и распределения карбоксильных групп.

Для исследования влияния процесса нагревания на желирующую способность пектина, растворы нагревали до температур 40, 60°C (что соответствует режиму сушки мармеладных изделий) и до 114°C (что соответствует температуре уваривания желейной массы). Результаты показали, что при повышении температуры максимальная прочность гелей опытных образцов снижалась на 10–15 %, что объясняется тем, что происходят изменения структуры молекулы под действием нагревания. При нагревании цитрусового и яблочного пектиновых гелей обнаружили сходные тенденции в их поведении.

При температуре 40 °C происходило уплотнение пектиновых зерен, частичная потеря связей между ними в связи с разрушением нитевидных структур, с одновременным равномерным распределением гранул.

При температуре воздействия 60°C гранулы пектина приобретали более аморфную структуру и плохо удерживали используемый краситель, что может свидетельствовать о частичном разрушении связей в структуре зерен пектина.

Нагревание до 114°C приводило к увеличению количества гранулярных структур, их размеров, уменьшению расстояния между ними и увеличилось количество нитевидных структур, связывающих гранулы пектина.

Таким образом, повышение температуры воздействия на пектины от 40 до 120°C приводило к сближению гранул, увеличивалось их взаимодействие за счет увеличения нитевидных структур, удерживающих зерна пектина в конгломератах.

Исследования показали, что при отрицательных температурах желирующая способность пектинов снижалась. По всей вероятности это происходило, из – за частичного разрыва молекулярных связей между молекулами пектина, вследствие изменения фазового состояния воды. Образовавшиеся кристаллы льда вызывали необратимые повреждения структуры пектина, что приводило к снижению прочности гелей.

Температура замораживания оказывала большое влияние на степень повреждения молекул полимера. До температуры минус 18°C снижение прочности студня составило для цитрусового пектина 10,1 %, для яблочного – 12,0 %. До температуры минус 32 °C снижение прочности студня составило 6,5 % и 6,6 % соответственно. При анализе гелей, подвергнутых действию отрицательных температур, выявлена схожая картина поведения яблочного и цитрусового пектинов

В обоих гелях при минус 18°C наблюдались слипания пектиновых зерен в конгломераты, при чем в яблочном пектине этот процесс выражен сильнее, что может объясняться результатом разрыхления самих гранул пектина и высвобождения свободных связей, и их взаимопротяжением. При температуре минус 32°C не произошло слипание гранулярных структур гелей обоих исследуемых пектинов. Образование конгломератов не обнаружено, зерна пектинов равномерно распределились с незначительным набуханием.

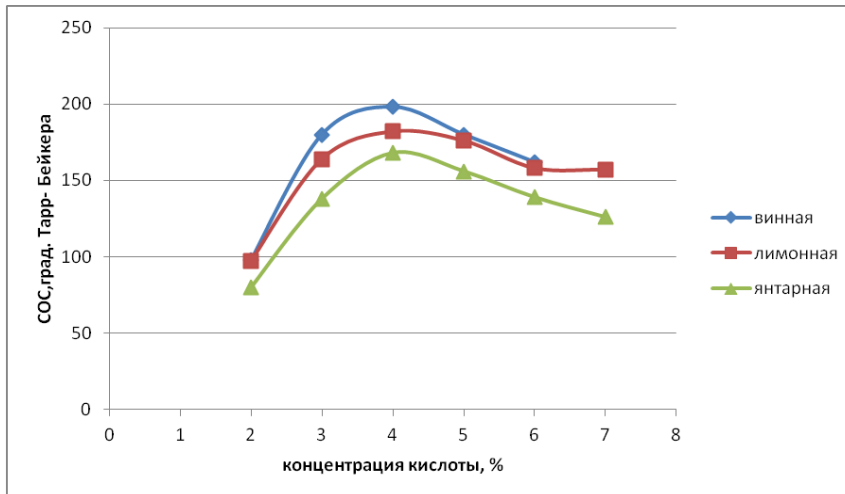
Для получения пластичного и стойкого желе необходимо поддерживать рН в рецептурной смеси в интервале рН 3.0 – 3.2.

В технологическом процессе производства желейных изделий используют пищевую кислоту, чаще всего лимонную или винную. Необходимо обратить внимание на то, что использование лимонной кислоты способствует «вымыванию» кальция из организма человека. Использование в производстве желейных конфет винной кислоты, приводит к образованию «винного камня» - трудно выводимого, устойчивого соединения. Заменить винную и лимонную кислоты может янтарная кислота, так как она является естественным метаболитом, распадающимся в организме до углекислого газа и воды, что подтверждено нормативными документами экспертов ФАО/ВОЗ.

Исследования влияния различных пищевых кислот (винной, лимонной и янтарной) на желеобразующую способность пектинов и прочность образованных ими гелей показали зависимость снижения прочности гелей от содержания кислоты в смеси (рисунок 3).

В результате исследований методами световой микроскопии было выявлено, что в присутствии трех различных органических кислот, размеры гранул цитрусового пектина больше яблочного. Необходимо отметить, что это наиболее заметно в присутствии винной кислоты. Отмечается большая рыхлость зерен цитрусового пектина, а также наличие большого количества линейных структур наряду с гранулярными.

а)



б)

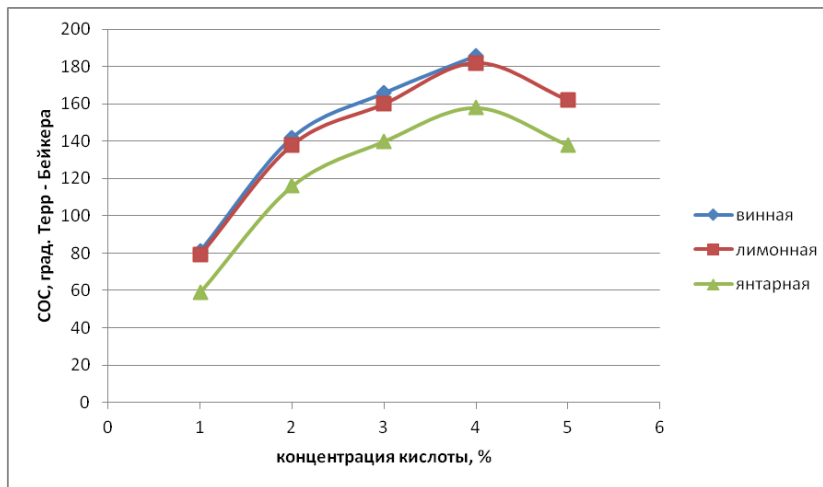


Рис. 3. Влияние пищевых карбоновых кислот на желеобразующую способность цитрусового (а) и яблочного (б) пектинов

При внесении лимонной кислоты и, особенно, янтарной, наблюдается редукция линейных аморфных структур. Гранулы уплотнились, в обоих тестируемых пектинах. При использовании кислот

лимонной, и, особенно, винной желе имеет более плотную структуру. Пластичный гель получили при применении янтарной кислоты (рис.4).

Полученные результаты показывают, что применение янтарной кислоты позволяет получать гели на основе пектинов и сохранять структурную организацию молекул в гелях в форме, приближенной к нативной, а, следовательно, лучше сохранять свойства пектинов.

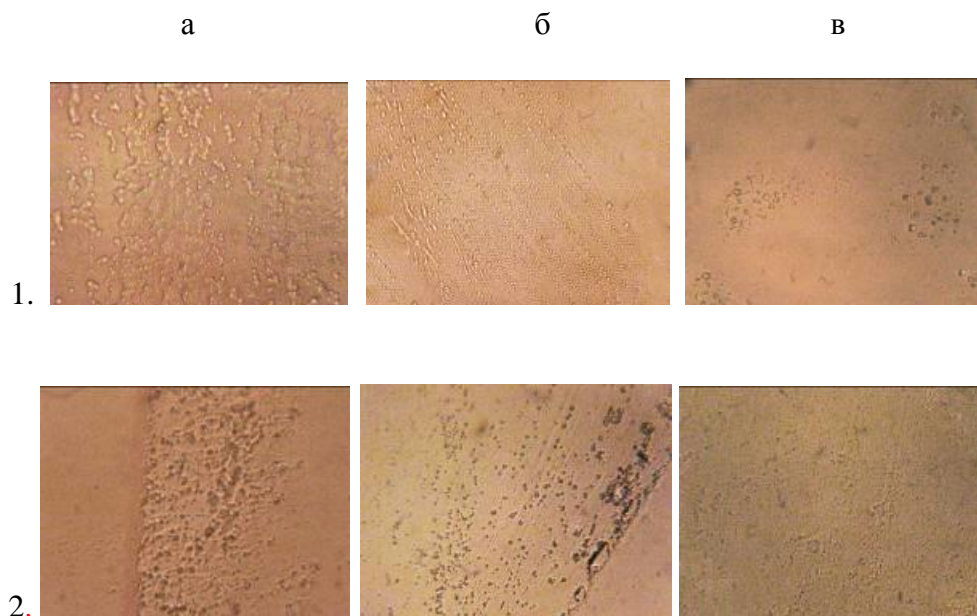


Рис. 4. Структура гелей пектинов (1-цитрусовый, 2-яблочный) с винной (а), лимонной (б), янтарной (в) кислотами ×400

Рецептуры желеобразных фруктово-ягодных кондитерских сахаристых изделий с пектином требуют адаптации к конкретным условиям производства. Факторы, описанные выше, и которые влияют на желеобразование, должны всегда учитываться. Во многих практических ситуациях, уровень растворимых частиц и содержание фруктов (если таковые есть) включены в описание продукта и не могут быть изменены (4).

Всегда существует оптимальный набор условий между отрицательными для желеобразования, с одной стороны, и условиями оптимальными для желеобразования, с другой стороны. Ошибка в определении условий оптимальных для желеобразования может привести к образованию мягкого сиропа, а не желеобразной структуры. Если желеобразная структура не образуется, и ни понижение рН, ни увеличение содержания пектина не вызывают желеобразование, это значит, что условия выбраны неправильно, особенно если содержание пектина очень высокое. (3) Если изменения количества содержания пектина или рН не приводят к улучшению качества желеобразной структуры, то должна быть рассмотрена замена на пектин другого типа.

Список литературы (References)

1. KERTESZ, Z. I. (2011) *The Pectic Substances*, New York, Interscience Publishers Inc.
2. SCHOLS, H. A., ROS, J. M., DASS, P. J. H., BAKX, E. J. and VORAGEN, A. G. J. (2010) 'Structural Features of Native and Commercially Extrcated Pectins', *Gums and Stabilisers for the Food Industry 9*, Wrexham, The Royal Society of Chemistry.
3. Rascón-Chu, A.; Martínez-López, A.L.; Carvajal-Millán, E.; Ponce de León-Renova, N.; Márquez-Escalante, J.; Romo-Chacón, A. Pectin from low quality 'Golden Delicious' apples: Composition and gelling capability. *Food Chem.* 2009, *116*, 101–103.
4. Mollea, C.; Chiampo, F.; Conti, R. Extraction and characterization of pectins from cocoa husks: Apreliminary study. *Food Chem.* 2010, *107*, 1353–1356.