

УДК 664.143

*А.А. Павлова**

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАРРАГИНАНА В ПРОИЗВОДСТВЕ ЖЕЛЕЙНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Студнеобразная консистенция кондитерских изделий на желейной основе обусловлена использованием в рецептурных композициях различных видов структурообразователей, формирующих реологические свойства продукта. Основными коммерчески важными студнеобразователями, используемыми в производстве желейных изделий, являются агар, модифицированный крахмал, желатин, каррагинан, пектин и их смеси, относящиеся к группе гидроколлоидов – полимерных соединений, в макромолекулах которых равномерно распределены гидрофильные группы, взаимодействующие с водой.

Выбор подходящего студнеобразователя является сложной технологической задачей и должен опираться на глубокое знание технологии производства желейных изделий; требования, предъявляемые к полуфабрикатам в ходе технологического цикла и готовому продукту, функциональным свойствам, стоимости и доступности гидроколлоида [1].

При создании желейных полуфабрикатов с заданными технологическими свойствами перспективным является использование каррагинанов.

Каррагинаны – желтовато-белые мелкие порошки без запаха, вырбатываемые из красных морских водорослей (Rhodophyceae): Furcellariaceae, например *Furcellaria fastigata*; Gigartinaceae, например *Chondrus crispus*, *Gigartina*, *Iridia*; Hурnaceae, например *Hурnеа*; Phyllophoraceae, например *Ahmfeltia*, *Gymnogongrus*, *Phyllophora*; Solieraceae, например *Anatheka*, *Eucheuma*, *Meristotheca*. Представляют собой комплексную смесь нескольких сильно кислых полисахаридов, линейные молекулы которых состоят из мономеров D-галактозы и 3,6 ангидро-D-галактозы с этерифицированными сульфатными остатками, которые в свою очередь связаны с натрием, калием, кальцием и т.д. В зависимости от количества и положения сульфатных эфиров различают: κ , λ , ι , ν , μ и θ -каррагинаны.

Получищенный каррагинан получают путем вымывания 10%-ным раствором K_2CO_3 при 70 – 80 °С из свежих водорослей красителей, белков и низкомолекулярных соединений. Остаток отфильтровывают, промывают, высушивают и размалывают в порошок, который имеет

* Работа выполнена под руководством канд. пед. наук, доцента ФГБОУ ВПО «ТГТУ» Е.И. Муратовой и аспиранта Д.В. Леонова.

цвет от белого до желтоватого. Этот способ переработки используется преимущественно филиппинскими фирмами, а продукт называется «PNG»-каррагинан.

Очищенный каррагинан получают кипячением свежих водорослей с разбавленной щелочью, фильтрованием, осветлением и осаждением каррагинана солями кальция или спиртом, либо концентрированием до «очищенного» каррагинана вымораживанием, осмосом или ультрафильтрацией.

Являясь растворимыми балластными веществами, каррагинаны не всасываются, но могут уменьшать степень и скорость всасывания других компонентов пищевых продуктов.

Физико-химические свойства каррагинанов меняются в зависимости от вида водорослей, способа переработки и содержания отдельных фракций. Качество оценивают по показателям прочности и прозрачности стандартного геля. Каррагинаны хорошо растворимы в горячей воде и практически не растворимы в органических растворителях.

В зависимости от типа конформация молекул каррагинана в растворе может быть различной. Так, λ -каррагинаны, характеризующиеся высоким содержанием сульфатных групп, имеют в водных растворах палочкообразную конформацию. В тех же условиях κ - и ι -каррагинаны представлены в двух конформациях – спираль и гель.

Причиной широкого применения каррагинана является его способность загущать практически любые пищевые продукты, образуя прозрачный плавящийся гель. Качество этого геля можно существенно менять с помощью других полисахаридов, в особенности камеди рожкового дерева. κ -каррагинан желеует только в присутствии ионов K^+ . λ -каррагинан самостоятельно не желеует. ι -каррагинан в присутствии ионов Ca^{2+} образует прочные эластичные гели, не склонные к синергизму и устойчивые к циклам замораживания – оттаивания. Каррагинаны проявляют эффект синергического усиления казеинового геля: одна и та же прочность геля достигается в молочной среде при концентрации каррагинана в 10 раз меньшей, чем в водной.

Полученный, содержащий целлюлозу каррагинан образует не совсем прозрачный раствор и гель, поэтому меньше пригоден для желе и заливок, но в молочных, жирных или крахмалсодержащих пищевых продуктах это несущественно.

Установлено, что каррагинаны проявляют антикоагулянтную активность, обладают гипополидемическими, противоопухолевыми и иммуностимулирующими свойствами. Предполагается, что большинство их фармакологических эффектов обусловлено способностью связываться с различными биологическими соединениями, изменяя тем самым течение биохимических реакций.

Ассортимент представленных на сырьевом рынке каррагинанов постоянно расширяется. Для обоснования выбора марки каррагинана и его дозировки в производстве конкретных видов кондитерских изделий (мармелад, жевательный мармелад, желейные конфеты, желейная начинка) были проведены исследования влияния концентрации студнеобразователей и вида патоки на физико-химические и структурно-механические свойства студней на их основе.

Опытные образцы готовили по рецептуре, включающей сахар, патоку, лимонную кислоту, цитрат натрия и каррагинаны различных производителей марок Bengel (Филиппины) и Geleon 202M (Франция). Отбор проб проводили после стадии выстойки в течение 60 минут.

Массовая доля сухих веществ в исследуемых образцах составляла 75 %; pH 5,5...6,0; массовая доля редуцирующих веществ в образцах на высокосахаренной патоке 26,0 – 29,0 %, на крахмальной патоке 17,0 – 19,0 %.

Результаты анализа структурно-механических характеристик желейных полуфабрикатов представлены на рис. 1.

Повышение концентрации каррагинана от 0,15 до 1,8 % сопровождается увеличением пластической прочности студней в 28...110 раз. Наибольшей прочностью обладают студни на основе каррагинана марки Bengel, прочность 1%-ного студня данного студнеобразователя превышает прочность аналогичных студней на основе Geleon 202M в 4,75 раза. При этом отмечено, что высокосахаренная патока способствует повышению прочности студней с увеличением концентрации студнеобразователя.

Таким образом, установлено, что применение каррагинана позволяет получать желейные полуфабрикаты с резко отличающимися реологическими характеристиками, текстура термообратимых гелей которых варьируется от мягкой и эластичной до жесткой и хрупкой, что может быть использовано в промышленных условиях для производства широкого ассортимента желейных кондитерских изделий на основе одного студнеобразователя.

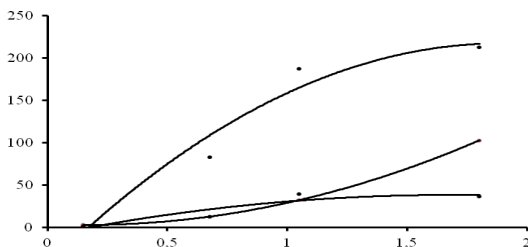


Рис. 1. Зависимость пластической прочности студней от концентрации каррагинана:

1 – Bengel; 2 – Geleon 202M (высокосахаренная патока);
3 – Geleon 202M (крахмальная патока)

Для разработки рецептур желейных изделий на основе каррагинана и технологии их производства необходимо провести дополнительные исследования для выявления оптимальных для каждого вида желейных полуфабрикатов концентраций студнеобразователя, обоснования режимных параметров производства и установления характера влияния каррагинана на качественные характеристики готовых изделий в процессе хранения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Леонов, Д.В. Разработка технологии желейных конфет функционального назначения / Д.В. Леонов, Е.И. Муратова // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2010. – № 4 – 6. – С. 328 – 335.
2. Филлипс, Г.О. Справочник по гидроколлоидам / Г.О. Филлипс, П.А. Вильямс. – СПб. : ГИОРД, 2006. – 536 с.

*Кафедра «Технологии продовольственных продуктов»
ФГБОУ ВПО «ТГТУ»*