

БИОТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 665.931.7:678.004.48

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЖЕЛАТИНА И КСАНТАНОВОЙ КАМЕДИ
КАК ГЕЛЕБРАЗОВАТЕЛЕЙ***А.А. Адодина, Н.С. Величкович**Кемеровский государственный университет, Кемерово, Россия*

В данной статье представлен сравнительный анализ желатина и ксантановой камеди на примере приготовления геля с использованием кофейного экстракта. В пищевой промышленности существует множество продуктов, которые имеют гелеобразную структуру, также существует и большое количество структурообразующих компонентов, которые могут придавать продукту тянущуюся, вязкую структуру. Работа представляет собой анализ наиболее известных желирующих агентов – желатина и ксантановой камеди. Приведены сравнения органолептических и физико-химических показателей данных продуктов.

Ключевые слова: желатин, ксантановая камедь, гелеобразователи, структурообразователи, желирующий агент, структура, консистенция.

Гелеобразователи – это различные вещества, которые могут образовывать гель. То есть структуру, которая имеет вязкий характер, способна сохранять форму, но при этом тягуча и пластична. Гели используются во многих отраслях промышленности благодаря своей структуре и химической природе – это линейные или разветвленные полимерные цепи с гидрофильными группами [1].

Они используются в косметической отрасли промышленности, для производства бытовой химии, лекарственных препаратов, нашли применение в отрасли нефте- и газодобывающей промышленности, и, конечно, в пищевой промышленности. Некоторые гели могут поглощать воду в количестве, превышающем их собственный вес в 400 раз [2].

Ксантановая камедь – это вещество, которое вырабатывается определенным видом микроорганизмов *Xanthomonascampestris* при ферментации кукурузного крахмала; в пищевой промышленности используется для стабилизации водных систем, придавая им вязкость. Она не прекращает свое действие при изменении рН, в присутствии электролитов или при повышении температуры.

Более известна как пищевая добавка E415, при этом абсолютно безопасно для человеческого организма, относится к группе стабилизаторов [3].

Гидрогели и модифицированные композиты на основе желатина, полученного в результате гидролиза коллагена, распространенного в природе белкового вещества, содержащего все незаменимые аминокислоты (кроме триптофана), широко используются в пищевой индустрии, биомедицине, фармацевтической промышленности и в изготовлении упаковочных материалов для пищевых продуктов благодаря его биосовместимости, биоразлагаемости, неиммуногенности и способности стимулировать клеточную адгезию и пролиферацию. Желатин является важным гидроколлоидом и используется в качестве стабилизатора, загустителя, эмульгатора, пенообразующего и смачивающего агента для пищевого, фармацевтического, медицинского и технического применения из-за его поверхностно-активных свойств, а также для инкапсулирования пищевых добавок и активных веществ [4].

В ходе экспериментов по получению гелеобразной структуры геля были выбраны два образца загустителей и структурообразователей – желатин и ксантановая камедь.

Целью работы является сравнительный анализ популярных структурообразователей – желатина и ксантановой камеди – для определения различий в их свойствах и выборе наиболее подходящего по свойствам для приготовления гелей.

Для приготовления геля были взяты 0,4 г желатина в первом случае и 0,4 г ксантановой камеди на 100 мл кофейного экстракта во втором. Желатин набухал в течение 30 минут, после чего смесь нагревалась до $t=70\text{ }^{\circ}\text{C}$ и охлаждалась до $t=4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ксантановая камедь после внесения в экстракт тщательно перемешивалась до полного растворения, после чего был произведен органолептический анализ двух смесей, результаты которого представлены в табл. 1.

Таблица 1

Сравнительный анализ желатина и ксантановой камеди

Показатель	Желатин	Ксантановая камедь
Внешний вид		
Вкус	Вкус кофе	Вкус кофе
Цвет	Светло-коричневый	Светло-коричневый
Запах	Кофейный	Кофейный
Консистенция	Гелеобразная, тянущаяся, вязкая	Гелеобразная, тянущаяся, пластичная, вязкая с вкраплениями пузырьков воздуха
Диапазон температур, при которых продукт может сохранять структуру	Стабилизируется при температуре ниже $15\text{ }^{\circ}\text{C}$, при повышении температуры теряет свойства геля	Сохраняет свои структурные свойства при температуре от $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+120\text{ }^{\circ}\text{C}$

Из таблицы видно, что оба желирующие агента справляются со своей задачей в образовании гелеобразных структур. И желатин и ксантановая камедь никак не влияют на вкус, запах и цвет продукта. Ксантановая камедь, имеет особенность, которая заключается в образовании мелких пузырьков воздуха в структуре геля, но это никак не сказывается на вкусе продукта. Через некоторое время данные пузырьки уменьшаются в количестве. Ксантановая камедь дает структуру более пластичную, чем желатин.

Главным отличием является диапазон температур, при котором гель может сохранять свои структурные свойства. В случае с желатином продукт стабилизируется при температуре ниже $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$ и со временем теряет свои свойства при повышении температуры. Таким образом, желатин не подходит для продуктов, условия хранения которых не подразумевают температуру ниже $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$. В свою очередь гель, полученный с использованием ксантановой камеди сохраняет свои структурные свойства при температуре от $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+120\text{ }^{\circ}\text{C}$ и может храниться как при комнатной температуре, так и в условиях, например, холодильной камеры.

Заключение: выполнен сравнительный анализ желатина и ксантановой камеди как гелеобразователей; приведены основные органолептические и физико-химические характеристики продукта с их использованием; наиболее подходящим продуктом для приготовления гелей определена ксантановая камедь, так как диапазон температур, при котором продукт с ее использованием может сохранять свойства геля, более обширен, чем у желатина,

что позволяет хранить такой продукт не только в холодильной камере, но и при комнатной температуре.

Благодарности. Работа была выполнена с использованием оборудования ЦКП «Инструментальные методы анализа в области прикладной биотехнологии» на базе КемГУ.

Статья подготовлена при поддержке Минобрнауки России в рамках соглашения

Библиографический список

1. Шевель, А. А. Экспериментальные исследования процесса микрокапсулирования пробиотического компонента в системе «гель в геле» / А. А. Шевель, Н. С. Величкович // Пищевые инновации и биотехнологии : Сборник тезисов XI Всероссийской (национальной) научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Кемерово, 18 мая 2023 года / Под общей редакцией А.Ю. Просекова. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2023. – С. 499-503.

2. Попова, П. Н. Натуральные гелеобразователи в косметических средствах / П. Н. Попова, Е. Б. Караваева // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности: Сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием, Москва, 17–20 апреля 2023 года. Том Часть 3. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)", 2023. – С. 63–67.

3. Мылов, Д. С. Различия применения ксантановой камеди и камеди рожкового дерева в пищевой промышленности / Д. С. Мылов, Д. И. Шишкина, А. И. Штовхун // Траектории технологического развития. – 2022. – Т. 1, № 2 (2). – С. 4–14.

4. Желатин: источники, получение и применение в пищевой промышленности и биомедицине / Э. О. Шатабаева, Г. А. Мун, Е. М. Шайхутдинов, В. В. Хуторянский // Вестник Казахского национального университета. Серия химическая. – 2020. – Т. 98, № 3. – С. 28–46.