**План**

Введение

1. Синергизм

1.1 Понятие о синергизме

1.2 Синергизм в системах пищевых гидроколлоидов

1.3 Факторы, влияющие на проявление синергизма

2. Гидроколлоиды. Общие сведения

3. Пектины

3.1 Общие сведения о пектинах

3.2 Применение пектинов

3.3 Растворимость пектинов

3.4 Желирование пектинов

3.5 Комплексообразование пектинов

3.6 Производство пектинов

3.7 Пектин как антитоксикант и радиопротектор

3.8 Особенности использования пектинов

4. Альгинат

4.1Общие сведения об альгинатах

4.2 Общие сведения об альгинате натрия

Заключение

Список литературы

**Введение**

В современной пищевой отрасли наблюдается интенсивный рост требований к потребительским свойствам продукции. Стремление добиться оптимального соотношения цена/качество вынуждает производителей использовать нетрадиционные подходы к решению производственных проблем с целью удовлетворения потребностей всего спектра потребительского рынка, учтивая запросы и покупательную способность различных групп населения.

Следует учитывать, что специалистам в этой области зачастую приходится работать в весьма непростых условиях, когда производственные мощности изношены, качество исходного сырья нестабильно, а жесткие условия рынка ни на минуту не позволяют прервать производственный процесс.

В таких условиях огромная роль отводится использованию пищевых добавок, каждая группа которых несет свои потребительские или технологические функции. При этом необходимо помнить, что рынок функциональных добавок огромен, а успешное применение того или иного ингредиента требует хорошего знания его свойств. В данной работе рассматривается такой класс пищевых добавок, как гидроколлоиды, а именно представители группы полисахаридов: пектин и альгинат натрия.

Нельзя забывать, что, говоря о какой-то конкретной добавке, мы подразумеваем целую группу веществ с широким диапазоном свойств. Поэтому понятие «постоянства уровня качества» всегда подразумевает довольно узкий, но все же диапазон физико-химических свойств, определяемых нормативной документацией. Однако последняя в основном содержит требования к системам на одном конкретном полимере, но не к системам, включающим совокупность нескольких гидроколлоидов.

При использовании сложных, несколько компонентных смесей гидроколлоидов (как в исследуемом случае: систем пектин + альгинат) необходимо точно знать и понимать, каким образом эти компоненты влияют друг на друга. Явление синергизма, при его наличии, должно быть учтено и изучено. Но нельзя не учитывать и индивидуальные характеристики каждого компонента в отдельности.

Дифференциированные характеристики: синергизма, как явления; пектина, как плодового пищевого полисахарида; альгината, как водорослевого пищевого полисахарида - представлены ниже, в основной части реферативного исследования (литературного обзора).

**1. Синергизм**

**1.1 Понятие о синергизме**

*Синергизм* (от греч. *synergos*: [*syn*] - вместе; [*ergos*] - действующий, действие) - это взаимодействие двух или более факторов, характеризующееся тем, что их совместное действие существенно превосходит эффект каждого компонента по отдельности (*преумножающий эффект*).

Для более наглядного пояснения данного явления, на мой взгляд, имеет смысл привести примеры из повседневной жизни и истории:

1) Знания и усилия нескольких человек могут организовываться таким образом, что они взаимно дополняют и усиливают друг друга (*«Если у Вас есть яблоко и у меня есть яблоко, и мы обменяемся ими, то у каждого так и останется по яблоку. Но, если у Вас есть интересная мысль и у меня - не менее интересная, то, поделившись ими друг с другом, у каждого будет по две замечательных мысли, которые могут дать новую идею, возможно даже не одну»* - писáл Марк Твен);

2) Прибыль после слияния нескольких компаний может превосходить сумму прибылей этих компаний до объединения (После приобретения брендов *«Сникерс»* и *«Твикс»* капиталооборот компании *«Марс Лтд.»* увеличился более чем в 3,6 раза);

3) В православии под *синергией* понимается усилие сил человека и Бога в деле подвига и спасения (принесение Христом себя в жертву ради искупления грехов человечества).

Использование эффекта синергизма - один из наиболее эффективных подходов к созданию высокоактивных, селективных, функциональных систем в технологии пищевых продуктов.

Синергизм компонентов пищевых систем может проявляться простым *суммированием* или *потенцированием* эффектов. Эффект суммирования (*аддитивный*) наблюдается при простом сложении отдельных эффектов каждого из компонентов. Если при введении нескольких веществ их общий эффект превышает (иногда существенно) сумму эффектов отдельных веществ, это свидетельствует о потенцировании (*истинный синергизм*).

Синергизм может быть *прямой* (если оба соединения действуют на один субстрат) или *косвенный* (при разной локализации их действия).

Способность одного вещества в той или иной степени уменьшать эффект другого называют *антагонизмом*. Данное явление, как следует из определения, противоположно синергизму. Кроме того, выделяют так называемый *синергоантагонизм*, при котором одни эффекты комбинируемых веществ усиливаются, а другие ослабляются.

**1.2 Синергизм в системах пищевых гидроколлоидов**

С точки зрения физической химии, заливные, желированные, вязко-жидкие продукты представляют собой гелеобразные системы, роль гелеобразователя (студнеобразователя) в которых зачастую выполняют полисахариды (в ряде случаев - белки). Использование в таких системах смесей пищевых добавок, обладающих гелеобразующими свойствами и синергетическим эффектом, позволяет корректировать нестабильные функционально-технологические свойства сырья и продукта, а также снизить экономические затраты на достижение требуемого эффекта [4].

Основными требованиями, предъявляемыми к функциональным свойствам гелеобразователей, являются низкая критическая концентрация гелеобразования, высокая прочность, отсутствие синерезиса. Кроме того, учитываются санитарно-гигиенические показатели, органолептические свойства добавки, удобство применения и цена. Все вышеназванные параметры могут быть достигнуты с меньшими затратами и лучшим результатом при использовании несколько компонентной системы синергетиков.

Одним из наиболее эффективных гелеобразователей является альгинат, основные недостатки которого (относительная «хрупкость» гелей и наличие частичного синерезиса), можно устранить при его совместном использовании с другими полисахаридами, например с пектином, который лишен данных недостатков. Применение таких композиций позволяет целенаправленно регулировать структурно-механические свойства гелей (студней), а также снижать затраты на производство продукции [6]. Многие исследователи отмечают синергизм между каррагинаном и галактоманнанами (камедь рожкового дерева, гуаровая камедь, камедь тары и т.д.).

Тем не менее, четкое однозначное объяснение механизма этого явления отсутствует. Это не позволяет на качественном уровне предсказывать структуру сложных систем и химическое взаимодействие их компонентов.

Последние три года в лаборатории ЗАО «Компания Милорд» было предпринято систематическое изучение явление синергизма пищевых полисахаридов. Результаты исследований легли в основу создания рецептур и технологий пищевых добавок - стабилизирующих комплексов на основе альгинатов, каррагинанов, пектинов, разлтчных камедей [5].

Из выше сказанного следует, что комплексы пищевых стабилизаторов/загустителей представляют собой сложные смеси полисахаридов, каждый из которых оказывает влияние на свойства итогового продукта. Очевидно, что при варьировании соотношения полисахаридов в смеси можно регулировать свойства композиции в целом. Именно этот факт позволил создать различные комплексы для различных нужд (соусов, заливных мясных и рыбных, желе и др.).

**1.3 Факторы, влияющие на проявление синергизма**

Показатели смесей гелеобразователей-полисахаридов, определяющие степень и природу синергизма, следующие:

1. Диспергируемость сухих порошков в воде и растворах;

2. *рН* систем;

3. Вязкость систем;

4. Вязкость систем после термообработки;

5. Органолептические показатели систем (косвенно);

6. Наличие синерезиса в системах;

7. Структурно-механические показатели систем;

8. Концентрации гелеобразователей и добавок (при их наличии).

В апреле 2010 года в Санкт-Петербурге прошла очередная, 7-ая по счету конференция, посвященная пищевым добавкам. Тематика данной конференции - *"Синергизм пищевых добавок"* - вызвала огромный интерес у участников. На данной конференции был в значительной степени обобщен и структурирован материал по синергизму пищевых систем, используемых в России; названы основные параметры, связанные с синергетическим взаимовлиянием пищевых добавок (8 ключевых названы выше) [4].

Исследования в области регулирования ряда параметров и анализ полученных экспериментальных данных в настоящее время активно ведутся как в нашей стране, так и за рубежом. К примеру, темой моей курсовой работы и частью диплома стало исследование синергизма на примере системы альгинат + пектин. В ходе изучения данной проблемы, неизбежно приходиться регулировать такие показатели, как концентрация полимера, наличие и концентрация добавок, температурный режим гелеобразования и др. Эти и другие факторы как раз и обуславливают явление синергизма.

**2. Гидроколлоиды. Общие сведения**

Гидроколлоиды представляют собой высокомолекулярные растворимые (или частично растворимые, набухающие) в воде органические вещества, широко распространенные в природе (а также искусственно синтезируемые) и различающиеся по происхождению, химическому составу, свойствам, области применения.

По происхождению гидроколлоиды можно разделить на 3 основные группы:

- гидроколлоиды, продуцируемые микроорганизмами;

- гидроколлоиды животного происхождения;

- гидроколлоиды растительного происхождения.

Представителями первой группы являются ксантановая (*Е 415*) и геллановая (*Е 418*) камеди, а также камеди веллана и рамзана.

Гидроколлоидом животного происхождения является желатин, получаемый путем термического гидролиза белка соединительной ткани коллагена.

К гидроколлоидам растительного происхождения относятся разнообразные продукты переработки растений и морских водорослей. Иногда водорослевые полисахариды выделяют в отдельную самостоятельную группу на основе специфики свойств и широкого разнообразия их источников - водорослей.

Гидроколлоиды, получаемые из наземного растительного сырья, можно, в свою очередь, разделить на 3 основные подгруппы:

- экстракты семян растений (галактоманнаны): камедь рожкового дерева / *LBG* (*Е 410*), гуаровая камедь (*Е 412*);

- экстракты собственно растений: гуммиарабик (*Е 414*), камедь трагаканта (*Е 413*), камедь карайи (*Е 416*);

- экстракты плодов растений: различные пектины и крахмалы.

К гидроколлоидам, получаемым в результате переработки морских водорослей, относятся альгинаты (*Е 401, Е 402, Е 404*), агар и агароид (*Е 406*), каррагенаны (*Е 407*) и другие. [7]

Представители различных групп гидроколлоидов нашли то или иное применение при производстве многих видов пищевых продуктов - кондитерских и хлебобулочных изделий, соков и напитков, молочных и мясных продуктов, кулинарных изделий и готовых блюд, продуктов специального, лечебного, профилактического и диетического питания.

К примеру, при производстве мясных продуктов наиболее широко используются крахмалы, желатин, каррагенан, а также некоторые виды камедей.

Согласно данным [1], камедями считают *«продукты,* *выделяющиеся из надрезов и трещин растений или получаемые в результате их промышленной переработки; к камедям также относятся коммерческие препараты на основе полисахаридов, продуцируемых некоторыми видами микроорганизмов»*.

В химическом отношении камеди не однородны и относятся к *гетерополисахаридам - гексозаны, пентазаны, полиурониды*.

Камедь рожкового дерева, известная еще в Древнем Египте, получается при переработке семян растения *Ceratonia siligua*. Препарат гуаровой камеди извлекается из молотого эндосперма семян гуарового растения *Cyamopsis tetragonolobus*, культивируемого в Индии и Пакистане. Ксантановая камедь остается единственным полисахаридом, получаемым промышленным способом в широком масштабе путем микробного биосинтеза в аэробных условиях, ферментацией углеводов микроорганизмами *Xanthomonas campetris*. Ксантан широко применяется при производстве хлебобулочных и кондитерских изделий, мармеладов, джемов, желе, соусов, соков и напитков.

По способности растворяться в воде гидроколлоиды делятся на полностью растворимые, сильно набухающие и мало растворимые. Для многих гидроколлоидов растворение должно сопровождаться термостатированием или даже интенсивным нагреванием. В холодной воде набухание полисахаридов зачастую сопровождается образованием вязких коллоидных растворов. Высокая гидрофильность гидроколлоидов обусловлена их химическим строением - наличием боковых цепей и большого числа заряженных карбоксильных групп [3].

В пищевой промышленности полисахариды гидроколлоидов часто используются в качестве загустителей и стабилизаторов консистенции, для формирования вязкости и пластичности структуры готового продукта. Вязкость, термообратимость, структура, стойкость дисперсных растворов гидроколлоидов зависит от вида и концентрации полисахарида, температуры и времени застудневания, уровня *рН* среды, наличия и концентрации добавок. Для достижения необходимого уровня вязкости, концентрация большинства полисахаридов колеблется в пределах от 0,1 до 3 %. При использовании тонкодисперсных порошков (размер частиц около 100 мкм) геле- и студнеобразование протекает за 20-40 минут (для большинства ПС). Для гидратации и набухания более крупных частиц ряда полисахаридов (200-300 мкм) необходима выдержка порядка 1 часа. Следует иметь в виду, что скорость набухания частиц существенным образом зависит от интенсивности перемешивания и температуры, в которой находится при этом система [3,6].

При повторном нагреве-охлаждении системы гигроскопировавшего полисахарида может наблюдаться синерезис, что отрицательно сказывается на свойствах и качестве продукции. Тем не менее, для некоторых гидроколлоидов характерна термообратимость их студней (например, студни альгината натрия) [7].

Соотношение гидроколлоидов при совместном использовании варьируется в зависимости от множества факторов - вида продукта, рецептуры, исходного состояния основного сырья и др. Рекомендуемое соотношение для камедей и каррагенана, к примеру, составляет от 1:1 до 1:3. А для систем типа пектин + альгинат оптимальное соотношение концентрации - 1:1 (определено эмпирически) [6].

Для исключения или снижения эффекта пленкообразования и комкования гидроколлойдов при растворении необходимо применять высокоскоростное перемешивающее оборудование и предварительно смешивать образцы с другими сыпучими рецептурными компонентами (сахар, лимонная кислота и др.), что позволяет увеличить расстояние между частицами и предотвратить их агломерацию [4].

**3. Пектин**

**3.1 Общие сведения о пектинах**

Пектиновые вещества или пектины (от греч. pectos - свернувшийся, замёрзший) - полисахариды, образованные остатками галактуроновой и галуроновой кислот. Присутствуют во всех высших растениях, особенно много их во фруктах. Пектины, являясь структурным элементом растительных тканей, способствуют поддержанию в них тургора, повышают засухоустойчивость растений, сохраняемость.

Используются в пищевой промышленности в качестве структурообразователей (гелеобразователей), загустителей, а также в медицинской и фармацевтической промышленности - в качестве физиологически активных веществ с полезными для организма человека свойствами. В промышленных масштабах получают пектиновые вещества в основном из яблочных и/или цитрусовых выжимок, жома сахарной свёклы, корзинок подсолнечника [2].

**3.2 Применение пектинов**

Пектин для применения в пищевой и фармацевтической промышленности получают кислотной экстракцией из цитрусовых (лайм, лимон, апельсин, грейпфрут), яблочных выжимок, жома сахарной свеклы или из корзинок подсолнечника. Технологическая схема получения пектина предусматривает его очистку после экстракции, осаждение органическими растворителями, сушку, измельчение и стандартизацию. Стандартизация представляет собой процесс модификации свойств пектина, достигаемой физическими и/или химическими способами, с целью приведения их в соответствие с технологическими и рецептурными требованиями производства различных групп пищевых и непищевых продуктов. Пектин является гелеобразователем, стабилизатором, загустителем, влаго-удерживающим агентом, осветлителем, веществом, облегчающим фильтрование и средством для капсулирования, зарегистрирован в качестве пищевой добавки E440. В пищевой промышленности пектин используют в производстве начинок для конфет, фруктовых начинок, кондитерских желейных и пастильных изделий (зефир, пастила, мармелад), молочных продуктов, десертов, мороженого, спредов, майонеза, кетчупа, сокосодержащих напитков и т.д. В фармацевтической и медицинской промышленности пектин используют для капсулирования лекарств, а также для изготовления специальных лечебно-профилактических средств [5].

**3.3 Растворимость пектинов**

Пектины для промышленного применения, полученные из различных растительных источников, представляют собою порошки без запаха и слизистые на вкус от светло-кремового до коричневого цвета. Цитрусовые пектины обычно светлее яблочных. Во влажной атмосфере пектины могут сорбировать до 20 % воды. В избытке воды они хорошо набухают. Пектины не растворяются в растворах с содержанием сухих веществ более 30 %.

В отличие от сахарного песка, который сразу же после попадания в воду начинает растворяться, частица пектинового порошка, попав в воду, всасывает ее, словно губка, увеличиваясь в размерах в несколько раз, и только после достижения определенного размера начинает растворяться.

Если частицы пектинового порошка при соприкосновении с водой находятся близко друг к другу, то, всасывая воду и разбухая, они слипаются, образуя липкий ком, медленно растворяющийся в воде [7].

**3.4 Желирование пектинов**

По особенностям химического строения и структурообразующим характеристикам пектины принято делить на *высокоэтерифицированные* и *низкоэтерифицированные*. Первая группа предоставляет более широкие возможности регулирования желеобразования, зато пектины второй группы способны желировать без применения добавок, в частности кислоты. Исходя из этих качеств, и принимается решения об использовании пектинов той или иной группы для конкретных целей и задач. Низкоэтерифицированные пектины зачастую применяют при производстве продуктов с нейтральным, терпким или сладким вкусом (например, со вкусом мяты, корицы, рома и т.д.).

Механизмы желирования у названных групп пектинов отличаются. Высокоэтерифицированные пектины желируют при высоком содержании сухих веществ в среде (например, при высоком содержании сахара) и высокой кислотности; низкоэтерифицированные пектины способны образовывать гели при низких содержаниях сухих веществ и невысокой кислотности. Желирование высокоэтерифицированных пектинов - это процесс, при котором полимерные молекулы в условиях высокой кислотности и высокого содержания сухих веществ, взаимодействуют друг с другом через образование химических связей - водородных мостиков, образуют плотную пространственную структуру, называемую гелем или желе. Молекулы пектина образуют равномерно распределенную трехмерную сеть, связывая при этом большое количество воды. Желирование низкоэтерифицированных пектинов происходит как по механизму желирования высокоэтерифицированных пектинов, так и в результате взаимодействия с ионами поливалентных металлов, например, с ионами кальция *Са2+*. При этом ионы кальция являются связующими звеньями между полимерными молекулами пектина, образующими пространственную структуру геля. Именно гелеобразующая способность пектина является определяющим фактором его широкого применения в пищевой промышленности [6,7].

**3.5 Комплексообразование пектинов**

Комплексообразующая способность основана на взаимодействии молекулы пектина с ионами тяжелых металлов и радиоактивных веществ. Благодаря наличию в молекулах большого количества свободных карбоксильных групп именно низкоэтерифицированные пектины проявляют наибольшую эффективность в отношении связывания вредных веществ. Специальные препараты, содержащие комплексы высоко- и никзоэтерифицированных пектинов, включают в рацион питания лиц, находящихся в среде, загрязненной радионуклидами, и имеющих контакт с тяжелыми металлами. Специальные высокоочищенные пектины могут быть отнесены к незаменимому веществу для использования в производстве функциональных пищевых продуктов, а также продуктов здорового и специального (профилактического и лечебного) питания. Оптимальная профилактическая доза пектина составляет 3-5 г в сутки, а в условиях радиоактивного загрязнения - 15-18 г [7].

**3.6 Производство пектинов**

Производство пектина - динамически развивающийся бизнес с ежегодным увеличением производства на 3-4 %. Мировое производство и рынок пектина в основном сосредоточены в Европе (Германия, Швейцария, Дания, Прибалтика и др.), а также в Аргентине, Бразилии, Южной Африке, Китае. Объем производства составляет приблизительно 28-30 тыс. тон в год. На долю пектина из цитрусовых культур приходится 70 % производимого пектина, на долю яблочных пектинов - 30 %. Ведущими мировыми производителями этого продукта являются компании *Herbstreith & Fox, Cargill, Danisco, Unipectin*.

В Российской Федерации пектин в основном применяют для производства кондитерских желейных изделий (мармелад, зефир), фруктовых желейных консервов (конфитюр, джем, повидло), кисломолочных продуктов (йогурты). Крупнейший поставщик пектина в Россию - *ЗАО "Балтийская группа"*. Для широкого потребителя в промышленных условиях производят пектин 2 форм - жидкий и порошкообразный. От формы используемого пектина зависят правила смешивания продуктов [7].

**3.7 Пектин как антитоксикант и радиопротектор**

Исследования, проведенные под руководством ВОЗ и ФАО, позволили раскрыть многоплановость воздействия пектина на организм человека и установить следующее:

- попадая в желудочно-кишечный тракт, пектин образует гели, которые, продвигаясь по кишечнику, захватывают токсичные вещества и защищают слизистые от раздражения;

- в процессе усвоения пищи пектин соединяется с токсинами, солями тяжелых металлов и радионуклидами, в результате образуются нерастворимые комплексы, которые, не всасываясь в слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта, выводятся из организма;

- защитное действие пектинов объясняется также их способностью вместе с другими пищевыми волокнами улучшать работу (перистальтику) кишечника, способствуя, тем самым, более быстрому выведению токсинов и недоокисленных веществ из организма человека;

- попадая в кишечник, пектиновые вещества, сдвигают рН его среды в кислую сторону, оказывая, тем самым, бактерицидное действие на болезнетворные бактерии (за исключением ацидофильных). Пектин, проходя через кишечник, не подвергается химической деградации. Создаются островки для размножения просветной микрофлоры, что способствует нормальной колонизации тонкого и толстого кишечника естественной микрофлорой. Применение пектиновых препаратов одобрено главными инфекционистом и педиатром Министерства Здравоохранения РФ, как альтернатива антибиотикам и химическим препаратам антибактериального и антидиарейного действия.

**3.8 Особенности использования пектинов**

Наибольшее количество пектина сконцентрировано в кожуре и сердцевине фруктов, именно поэтому в некоторых рецептах без пектина рекомендовано их не удалять, а в желе и джемах с пектином вам никогда не попадутся косточки.

Поскольку продукты с пектином не долго подвергаются тепловой обработке, в них сохраняется максимальное количество витаминов и полезных веществ.

Как правило, при варке джемов с пектином берется меньше сахара, поэтому они получаются менее калорийными, в ряде случаев - диетическими.

**4. Альгинат**

**4.1 Общие сведения об альгинатах**

*Альгиновая кислота / альгинат (E400)* - полисахарид, извлекаемый из бурых водорослей (лат. *Phaeophyceae*), ламинарии японской (лат. *Laminaria* *japonica Aresch*) и других водорослей. Содержание альгиновой кислоты в растении колеблется от 15 до 36 %. Альгиновая кислота представляет собой полимерную цепь, состоящую из двух мономеров - остатков полиуроновых кислот (*D-маннуроновой* и *L-гулуроновой*) в разных пропорциях, варьирующихся в зависимости от конкретного вида водорослей (многие целебные свойства морской капусты объясняются наличием в ней именно альгиновой кислоты). Альгиновая кислота нерастворима в воде и в большинстве органических растворителей. 1 часть альгиновой кислоты адсорбирует 300 массовых частей воды, что обуславливает её применение как загустителя [2,7].

*Альгинаты* - соли альгиновой кислоты, в частности: альгинат натрия (*E 401*), альгинат калия (*Е 402*), альгинат кальция (*Е 404*). Альгинаты калия и натрия в воде образуют коллоидные растворы, в отличие от нерастворимой альгиновой кислоты. Альгинаты в организме человека не перевариваются и выводятся, проходя транзитом через желудочно-кишечный тракт [2,7].

Альгиновая кислота и альгинаты широко применяются в медицине (в качестве антацида) и пищевой промышленности (как пищевые добавки - загустители). Альгиновая кислота выводит из организма тяжёлые металлы (свинец, ртуть и др.) и радионуклиды, действуя аналогично пектинам.

**4.2 Общие сведения об альгинате натрия**

*Альгинат натрия* (*Е401*) - загуститель, гелеобразователь, покрытие, средство для капсулирования, влагоудерживающий агент, стабилизатор. Применяется в качестве загустителя и/или гелеобразователя в десертах, плавленых сырах, домашнем сыре, творожных изделиях, соусах, консервированных овощах и грибах, в мясных консервах, мороженом.

*Внешний вид* - желтовато-белый, иногда с сероватым оттенком, волокнистый порошок, гранулы или пластинки.

*Химическая структура* - звенья гулуроновой и маннуроновой кислот, связанные в основном *1,4*-*р*-гликозидными связями, с небольшими разветвлениями. В карбоксильных группах водород замещён на натрий. Соотношение маннуроновая : гулуроновая кислота меняется в зависимости от вида водорослей от 1; 1,04 до 1:1,9.

*Физико-химические свойства* - медленно образует вязкий коллоидный раствор в воде; нерастворим в спирте и водно-спиртовых растворах с содержанием спирта более 30%, органических растворителях, кислых средах с *рН < 3*. [2]

Альгинат натрия внесён в *ГОСТ 30004.1-93 «Майонезы. Общие ТУ»*. Стандартные нормы концентрации альгината натрия, г/кг:

Десерты, кремы, наполнители - 5…10;

Соусы, майонезы, мороженое - 2…7;

Консервированные овощи и грибы - 5…10;

Плавленые сыры - 4…8;

Домашний сыр - 5;

Творожные изделия - 5…7;

Кондитерские изделия - 5-30.

Иногда альгинат натрия используется для оклейки вина вместо желатина, а также для очистки соков при производстве первичного сахара (сахара-сырца).

**Заключение**

Что же дает применение гидроколлоидов, в частности загустителей группы полисахаридов на примере систем «пектин + альгинат», в контексте их совместного синергетического действия?

Во-первых, функциональная активность смеси превышает сумму активностей отдельных компонентов.

Во-вторых, готовая продукция на порядок меньше подвержена процессу синерезиса.

В-третьих, в готовом продукте зачастую улучшаются органолептические показатели.

Данные результаты ожидаемы в связи с предыдущими исследованиями, проводимыми в данной области. Однако полное изучение данной проблемы (синергизма пищевых гидроколлоидов) и конструктивный анализ экспериментальных данных могут быть отражены лишь после серии опытов и осмысления их результатов. Ряд опытов будет поставлен на кафедре Технологии и организации общественного питания Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова в рамках исследований научной школы доктора химических наук, академика РАЕН профессора Птичкиной Наталии Михайловны.

**Список литературы**

1. Ботанико-фармакологический словарь. - М.: «Высшая школа», 1990. - 314с.

2. Булдаков А.В. Пищевые добавки. Справочник. - С-Пб.: Фолио, 2002. - 293с.

3. Гурова Н.В. и др. Функциональные свойства гидроколлоидов // Учебно-методическое пособие «Химия пищевых гидроколлоидов». - 2001. - С. 12-34

4. Кулев Д.Х. Синергизм пищевых добавок // Молочная промышленность. - 2006. - №8. - С. 79-80

5. Нечаев А.П., Кочеткова А.А., Зайцев А.Н. Пищевые добавки. - М.: Колос, 2001. - 355 с.

6. Птичкин И.И., Птичкина Н.М. Пищевые полисахариды. Структурные уровни и функциональность. - Саратов, 2009. - 152 с.

7. Филлипс С.О., Вильямс П.А. и др. Справочник по гидроколлоидам. - СПб.: ГИОРД , 2006. - 536 с.