

ей, способных работать при высоких нагрузках в области интенсивного износа, например резания.

Список литературы

- Рудской А. И. Нанотехнологии в металлургии. «Наука» Санкт – Петербург, 2007 – 186
- Рааб Г.И. Валиев Р.З. Лове Т.С. и др. Равноканальное угловое прессование алюминия в условиях «Конформ» // Материалс Сайенс энд Инжиниринг. 2004, А 382. С. 30-34. (пер. с англ.)
- В. А. Локтюшин контактное взаимодействие в композиционных материалах -РПК «Политехник», Волгоград. 2003,-74с.
- Бокштейн Б.С. Диффузия в металлах. М.: Металлургия, 1978. -248 с.
- Денисов, П. Ю. Особенности взаимодействия сплавов алюминия с поверхностью стальных образцов и с покрытиями / Технология металлов. — 2005. — № 2. — С. 14-16.
- Сумм Б. Б. Физика - химические основы смачивания и растекания. М.: «Химия», 1976,-302с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САХАРИНЫ ЯПОНСКОЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГЕЛЕВЫХ ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ

Ковалева Е.А., Родионов Д.А.

НОУ ВПО «Институт технологии и бизнеса»,
г. Находка, Россия

Сегодня трудно представить себе рынок продуктов питания без джемов и конфитюров, желе и мармелада, пудингов и муссов, зефира и пастилы, йогуртов и мороженого, многочисленных взбитых десертов, кремов, напитков, соусов, пирогов с фруктовыми начинками и других продуктов, ставших традиционными и излюбленными, которые могут быть еще и низкокалорийными, полезными для здоровья.

Издавна известно, что наш организм лучше всего усваивает пищу именно в форме желе (геля). В гелевых пищевых системах стадии набухания и распада отсутствуют, активные вещества уже находятся в растворенном виде, поэтому они легко всасываются и обнаруживаются в крови уже через 1-2 минуты после приема [5]. Это обеспечивает высокую начальную концентрацию действующих веществ и запуск защитных или восстановительных механизмов. Биодоступность гелевых продуктов примерно в 4 раза выше, чем твердых форм [5].

Сегодня в России одним из перспективных направлений является производство кондитерских изделий. Данную продукцию употребляют люди различных возрастов, особенно дети.

Исконно русским лакомством, известным с XIV века, являлась пастила. Она имеет желеобразную пористую структуру с ячейками микроскопических размеров. При производстве данного продукта в качестве студнеобразователя используется морской гиалуронат агар, который выполняет в данной пищевой системе роль загустителя, повышая ее вязкость и прочность. Фруктовое пюре в технологии пастилы оказывает положительное влияние на процессы образования и стойкость пенообразных кондитерских масс. Основное значение при этом имеет его желирующая способность. Пектиновые вещества адсорбируются на пленках воздушных пузырьков пенообразной массы и способствуют увеличению прочности пены [4].

Готовая пастила напоминает по своей структуре твердый крем за счет распределения мелких воздушных пузырьков в пастильном студне. В физико-химическом смысле она представляет собой двухфазную систему газ - жидкость. В процессе образования пены происходит сильное развитие поверхности раздела на границах газообразной и жидкой фаз. Чтобы пену стабилизировать в качестве пенообразующего средства при сбивании пастилы используют белок куриного яйца, который, располагаясь в поверхностном слое пленки пузырьков пены, увеличивает механическую прочность этого слоя и тем самым препятствует

прорыванию пленки пузырьков и агрегирования последних[4].

Механизм совмещения студневой и пенной структур при смешивании сбитой массы с агаровой можно представить так: при смешивании с холодной сбитой массой горячая масса агарового сиропа заполняет воздушные пространства между пузырьками сбитой массы, вытесняя от туда воздух. При этом прочность пленки структурных элементов массы значительно увеличивается.

Проанализировав, стандартную технологию производства пастилы нами было предложено, возможность замены части фруктового пюре, полностью белка куриного яйца и агара на биогель «Ламиналь» из морской капусты (далее по тексту «водорослевый гель»), полученный по технологии, разработанной учеными ТИНРО-Центра [3], в состав которого входят три типа полисахаридов: альгинаты, сульфатированные гетерогликаны (фукоиданы) и низкомолекулярные D-глюканы (ламинараны).

По своим технологическим функциям альгинаты являются загустителями, гелеобразователями и стабилизаторами, а альгинат кальция проявляет функцию пеногасителя. Молекулы альгината в воде подвергаются сольватации, в связи, с чем образуются вязкие растворы. Вязкость их зависит от многих факторов, в частности от величины молекулярной массы, степени этерификации, природы и температуры растворителя. Существует зависимость между значением средней молекулярной массы альгината и его желирующей способностью: чем выше молекулярная масса, тем большей способностью к образованию прочного студня обладает данный полисахарид [1].

За основу была взята технологическая схема производства стандартной пастилы [2], основными операциями которой являются: проваривание ягод при температуре 80-90 °С в течение 0,5 часа; протирание; упаривание при температуре 80-90 °С в течение 1,5-2 часов до остаточного содержания сухих веществ 15-17 %; уваривание ягоды с сахаром при температуре 80-90 °С в течение 3-6 часов до концентрации сухих веществ 75-80 %; взбивание в течение 15-20 минут; сушка при температуре 20-22 °С в течение 24-48 часов.

Для подбора рецептуры пастилы с водорослевым гелем нами было выбрано ягодное сырье, выращенное на Дальнем востоке (черная смородина, крыжовник, облепиха). Водорослевый гель вводили в пищевую систему от 10 до 30 % с шагом эксперимента равным 5, при этом, уменьшая соответственно содержание ягод на 5 %. При разработке рецептуры за стандарт было выбрано соотношение ягод и сахара 1:1.

Экспериментально была установлена очередность внесения ингредиентов. В начале измельчали ягоды, затем их проваривали при температуре 70-80 °С в течение 0,5 часа. Для определения времени упаривания ягод до содержания сухих веществ 15-17 %, процесс проводили при различных температурах. Результаты исследований представлены на рис. 1.

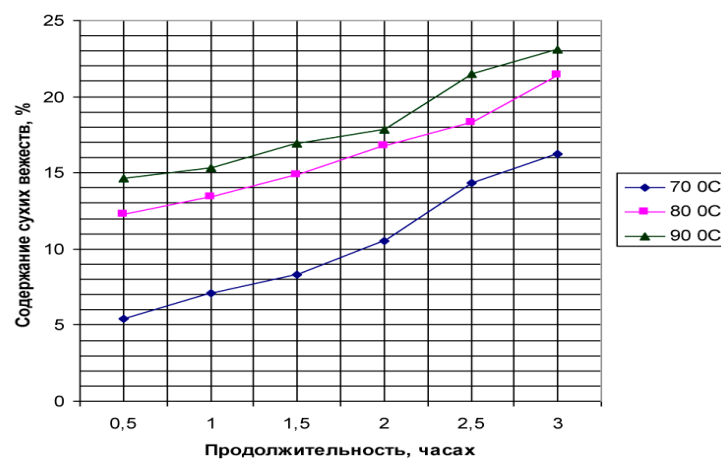


Рисунок 1 - Влияние продолжительности обработки на остаточное содержание сухих веществ в ягодах

Анализ кривых, представленных на рисунке 1, показал, что необходимый диапазон концентрации сухих веществ в пищевой системе достигается при температуре и времени обработки 80-90 °C в течение 1,5-2 часов.

Для лучшего растворения сахара, его измельчали. Затем в ягодную смесь добавляли водорослевый гель и сахарную пудру по разработанному рецептурам. Оценку качества проводили по пятибалльной шкале на рабочих дегустационных совещаниях. Упор делали на вкусовые свойства и консистенцию. На основании проведенных исследований было установлено, что оптимальное соотношение фруктового пюре, водорослевого геля и сахара 25 : 25 : 50 соответственно.

После выбора оптимального варианта рецептуры пастилы, были установлены режимы температурной обработки и продолжительность процесса уваривания пищевой системы «фруктовое пюре-водорослевый гель-сахар».

Из литературных данных известно, что альгинатные растворы подобно большинству растворов других полисахаридов уменьшают вязкость с увеличением температуры. Повышение температуры выше 95 °C приводит к уменьшению содержания альгината натрия в готовом продукте за счет деструкции альгиновой кислоты, что не желательно, так как уменьшается вязкость готового геля [1, 3].

На основании выше сказанного нами были выбраны температуры уваривания 70, 80, 90, 100 °C. Уваривание проводили до содержания сухих веществ 70-80 % в течение 3-8 часов. Завершение процесса контролировали по содержанию сухих веществ в пищевой системе. Результаты эксперимента, представлены на рисунке 2. Анализ кривых показал, что максимальное содержание сухих веществ в пищевой системе достигается при температуре обработки 70 °C более 7 часов, 80 °C – 5 часов, 90 °C – 4 часа, 100 °C – 3 часа.

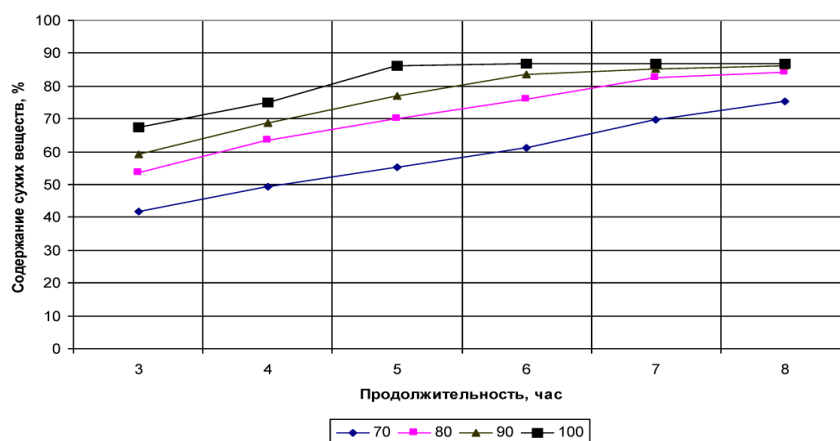


Рисунок 2 - Влияние продолжительности обработки на накопление сухих веществ в пищевой системе «фруктовое пюре-водорослевый гель-сахар»

Чтобы выбрать оптимальный режим обработки был проведен анализ химического состава пищевой системы «фруктовое пюре-водорослевый гель-сахар» который показал, что обработка при температуре 70 °C (7 часов), 80 °C (5 часов) и 90 °C (4 часа) приводит к образованию кондитерской массы. Температура 100 °C и выше приводит к уменьшению содержания альгиновой кислоты на 60 % и снижению вязкостных свойств готового продукта, а так же начинаются про-

цессы карамелизации сахаров. На основании проведенных исследований были выбраны оптимальные режимы уваривания пищевой системы «фруктовое пюре – водорослевый гель - сахар» - 80-90 °C в течение 4-5 часов.

Экспериментально были подобраны режимы сушки разработанной пастилы. Сушку проводили до содержания сухих веществ в готовом продукте 84-86 % двумя способами: в естественных условиях на

воздухе при температуре 20-25 °С и конвективным способом при температуре теплоносителя 50 °С и 75 °С. Было установлено, что наиболее оптимальные параметры - температура 50 °С и продолжительность 5-6 часов, так как полисахариды не подвергаются сильному воздействию температурной обработки и не происходит разрушение пористой структуры. При температуре 20-25 °С (21-24 часа), продукт не приобретает пористой структуры, кондитерская масса оседает. При температуре 75 °С (2-3 часа) происходит разрушение пектиновых веществ, продукт не имеет определенную структуру, происходит разжижение массы.

Разработанная пастила с водорослевым гелем имеет приятный вкус и запах, свойственный ягодам, плотную консистенцию.

Анализ химического состава показал, что разработанный желеобразный кондитерский продукт пастила по сравнению с аналоговым имеет высокую биологическую ценность. За счет внесения водорослевого геля содержание минеральных веществ в готовом продукте увеличивается на 1,6 % и в его состав входит 8-9 % альгиновой кислоты, 2-3 % маннита.

По результатам оценки независимой дегустационной комиссией, разработанный кондитерский продукт признан полностью удовлетворяющим требованиям потребителей. Расчет его себестоимости показал, что затраты на его выпуск снижаются по сравнению со стандартной пастилой на 12,5 рублей на 1 кг.

По литературным данным мы можем предположить, что разработанный продукт за счет введения в его структуру водорослевого геля, будет обладать высокими сорбционными свойствами, бактерицидной и противоопухолевой активностью, способствовать нормализации жирового и углеводного обмена. Связывать и выводить из организма ионы тяжелых металлов, радионуклиды, токсины, холестерин. В пищеварительном тракте, оказывать обволакивающее действие и способствовать значительному ослаблению патологических рефлексов, в том числе болевых. Нормализовать функционирование важнейших органов человека, восстанавливать иммунную систему [1, 3, 5].

Список литературы

1. Аминина, Н.М. Альгинаты: состав, свойства, применение / Н.М. Аминина, А.В. Подкорытова // Изв. ТИПРО. - 1995. - Т. 118. - С. 130-138.
2. Борновский, Е. Производство пастилы [Электронный ресурс]: [Информация по России] / Е. Борновский. - Электрон. дан. - М., 2005. - Режим доступа: URL: <http://www.vitkav.ru>
3. Ковалева, Е.А. Водорослевые биогели - основа для приготовления пищевых продуктов лечебно-профилактического назначения / Е.А. Ковалева, А.В. Подкорытова // Труды ВНИРО. - 2004. - Т. 143. - С. 156-165.
4. Технология пищевых производств / под ред. А.П. Нечаева. - М.: КолосС, 2007. - 768 с.
5. Тутельян, А.В. Гелевая форма - новое качество эффективности БАД [Электронный ресурс]: [Информация по России] / А.В. Тутельян. - 2011. - Режим доступа: URL: www.advc-community.com.

ОБРАБОТКА ПРОМЫВНЫХ ВОД СТАНЦИЙ ВОДОПОДГОТОВКИ ГОРОДА КУРГАН НА РЕКЕ ТОБОЛ

Коева А.Ю.

(Руководители: Максимова С.В., Качалова Г.С.)

Тюменский Государственный Архитектурно-Строительный Университет, Тюмень, Россия

Река Тобол является самым большим и многоводным притоком реки Иртыш, образуется при слиянии реки Бозбие с рекой Кокпектысай на границе восточных отрогов Южного Урала и Тургайской столовой страны. Хозяйственное значение реки велико. На Тоболе стоят промышленные города Рудный, Костанай,

Лисаковск (Казахстан), Курган, Ялуторовск, Тобольск (РФ). Для обеспечения горнорудных предприятий Казахстана водой, а также для регулирования уровня воды в верховьях Тобола были сооружены несколько ГЭС, результатом постройки которых стало появления водохранилищ, среди которых самыми крупными являются Верхнетобольское и Каратомарское, оказывающие влияние на режим годового стока.

Наибольшие значения мутности наблюдаются в весенний период с апреля по май. Колебания мутности в данный период составляют от 8 мг/л до 26 мг/л со скачками до 75-100 мг/л в течение нескольких часов в отдельные годы. В июне-июле происходит постепенное снижение мутности до 4-8 мг/л. В осенний период происходит более плавное снижение мутности. К моменту начала ледостава она становится равной 3-6 мг/л и остается с этими значениями до вскрытия реки. Таким образом, можно выделить 3 сезона с разным интервалом значений по мутности (весенний - 8-26 мг/л; летне-осенний - 5-10 мг/л; зимний - 3-6 мг/л) (рисунок 1).

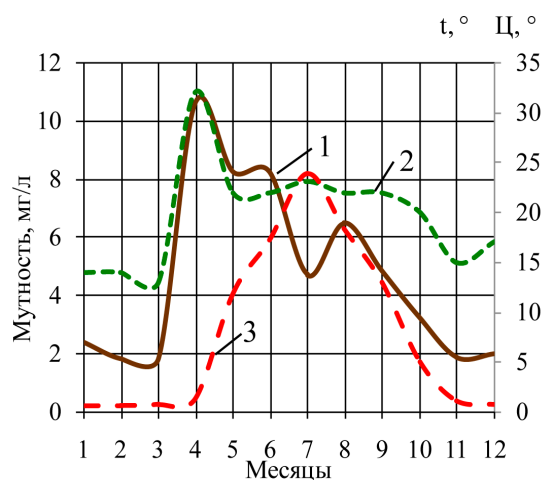


Рисунок 1 - Изменение качества воды в реке Тобол (в створе водозабора г. Курган) по периодам года
1 - мутность, мг/л; 2 - цветность, град; 3 - температура, град.

Водопроводная станция города Кургана построенная в семидесятых годах прошлого века по типовому