

ема сточных вод за счет однократной промывки ПСО после депротеинирования;

- увеличение степени деацетилирования за счет проведения реакции деацетилирования в гомогенных условиях при полностью разрушенной кристаллической структуре хитина.

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ФРУКТОВЫХ ЖЕЛЕЙНЫХ МАСС**

Веселева И.Д., Максимов И.В., Курчаева Е.Е.

*Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия, e-mail: glotova-irina65@mail.ru*

В зависимости от используемого сырья различают фруктовые массы, изготавливаемые из фруктово-ягодного пюре с добавлением агара или агароида и без добавления желирующих веществ.

Фруктово-желейные массы изготавливаются с использованием студнеобразующих веществ: пектина, агара, агароида и крахмала. В горячем состоянии эти массы находятся в виде вязкого раствора – золя, при охлаждении переходят в студень.

Прочность получаемого конфетного студня играет основную роль в качественной характеристике масс.

Приготовление фруктовых масс состоит из трех основных стадий: приготовления рецептурной смеси, уваривания фруктовой массы, приготовления конфетной массы. Приготовление рецептурной смеси зависит от вида пюре, предназначенного для производства массы, и унифицированной рецептуры на данный сорт конфет. Каждый вид пюре проверяется на желирующую способность, после заключения лаборатории составляется купажная смесь. Смешивать различные партии одного вида пюре необходимо в том случае, когда эти партии резко различаются желирующей способностью.

Соотношение сахара и пюре во фруктовых массах находится в пределах 1,25-1,4:1. Соотношения между отдельными видами пюре, входящими в рецептуру смеси, различны и зависят от желирующей способности пюре и желаемой прочности получаемых изделий.

При разработке технологии фруктовых желейных масс исследовали влияние сахара-песка, сухих веществ на органолептические показатели готового полуфабриката. За основу была взята рецептура № 61 [1]. Рецептуры и нормы расходов сырья приведены в табл. 1.

Перед варкой пюре полуфабрикаты протирают на протирочной машине с диаметром отверстий в ситах для фруктового пюре – не более 1,2 мм.

Клетчатку топинамбура просеивают в ситах с размером отверстий 0,15 - 0,20 мм. Сахар-песок пропускают через просеиватель с магнитным улавливателем, размер отверстий сит которого не более 3-5 мм.

Подготовленную клетчатку топинамбура загружают в пюре и оставляют для набухания на 30-40 мин. Затем вводят необходимое по рецептуре количество сахара.

Варку осуществляют в вакуум-аппаратах или открытых котлах при непрерывной работе мешалки путем одновременного уваривания смеси пюре и сахара до готовности [2].

При варке фруктовой желейной массы в вакуум-аппарате смесь пюре, клетчатки топинамбура и сахара предварительно подогревают до 93-97°С при атмосферном давлении, затем уваривают при остаточном давлении в рабочей камере 35-48 кПа (262-360 мм рт. ст.) и давлении пара в греющей камере 147-206 кПа (1,5-2,1 кгс/см<sup>2</sup>).

В случае использования открытых аппаратов, оснащенных механическими мешалками, уваривание смеси пюре, клетчатки и сахара проводят при давлении пара в паровой рубашке 147-294 кПа (1,5-3,0 кгс/см<sup>2</sup>).

**Таблица 1**  
Рецептура и нормы расхода сырья на производство фруктовой желейной массы

Наименование фруктовой массы	Компоненты	Массовая доля сухих веществ, %	Рецептура, кг/т	Норма расхода, кг/т	
Из корнеплодов топинамбура, обогащенная	Пюре топинамбура	13,00	933,6	921,4	
	Сахар-песок	99,85	369,9	366,2	
	Клетчатка топинамбура	90,00	30,3	30,0	
	Патока крахмальная	78,00	533,0	933,0	
	Эссенция	0,00	31,0	29,6	
	Кислота лимонная	98,00	20,6	19,8	
	Агар	85,00	103,0	98,5	
	Итого	-	2021,4	-	
	Вишневая с пищевыми волокнами топинамбура	Пюре вишневое	20	930,4	921,2
		Сахар-песок	99,85	355,8	352,3
Клетчатка топинамбура		90	50,5	50,0	
Патока крахмальная		78,00	533,0	933,0	
Эссенция		0,00	31,0	29,6	
Кислота лимонная		98,00	20,6	19,8	
Агар		85,00	103,0	98,5	
Итого		-	2024,3	-	

**Таблица 2**  
Химический состав желейных изделий

Наименование показателя	Желейное изделие	
	с пюре топинамбура	с пюре вишневым
Массовая доля, %:		
сухих веществ	45,0	45,0
белка	0,6	0,5
углеводов	80,8	71,6
клетчатки	1,64	1,90
золы	0,06	0,07
органических кислот в расчете на яблочную кислоту	0,7	0,8
Минеральные вещества, мг/100 г:		
натрий	3,6	1,7
калий	120	180
кальций	12	17
магний	6	8
фосфор	11	17
железо	1,5	0,5
Витамины, мг/100 г:		
β-каротин	следы	0,10
В1	0,01	0,01
В2	0,02	0,04
РР	0,38	0,05
С	1,4	0,7
Энергетическая ценность, ккал	220	253

Фруктовую желейную массу уваривают до достижения массовой доли сухих веществ 45%.

Фруктовую желейную массу фасуют при температуре 70-72°C на дозирочно-закаточных агрегатах в следующие виды тары:

- стеклянные банки по ГОСТ 5717-91 вместимостью до 3,0 дм<sup>3</sup>;

- металлические лакированные банки по ГОСТ 5991 вместимостью до 1 дм<sup>3</sup>,

Наполненные банки немедленно укупоривают металлическими лакированными крышками на укупорочных паровакуумных аппаратах или закаточных машинах и передают на стерилизацию.

Результаты изучения химического состава желейных кондитерских изделий на основе пюре и клетчатки топинамбура приведены в табл. 2. Анализ результатов позволяет сделать вывод, что содержание минеральных веществ в продуктах высокое, также достаточно высокое содержание витамина С, особенно в желейной массе на основе пюре топинамбура.

Таким образом, разработанные желейные массы могут быть рекомендованы для рационов лечебно-профилактического питания.

#### Список литературы

1. Зубченко А.В. Технология кондитерского производства / А.В. Зубченко; Воронеж, гос. технол. акад. - Воронеж, 2001. 430 с.
2. www.mppnik.ru

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОЛЛАГЕНА В КАЧЕСТВЕ БИОПОЛИМЕРНОЙ МАТРИЦЫ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЕЛКОВЫХ ДОБАВОК

Галочкина Н.А., Макаркина Е.Н., Булавский А.А., Барыкин Р.А., Шестакова Н.С.

*Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия, e-mail: glotova-irina65@mail.ru*

Технологии обогащения продуктов животного обогащения селеном нуждаются в совершенствовании [1]. При этом необходимо обоснование условий получения функциональных биомодифицированных коллагеновых субстанций [2], разработка современных подходов к проектированию белковых добавок с заданным составом и свойствами, включая молекулярное и компьютерное моделирование [3, 4], разработку подходов к формализованному описанию теплообменных процессов при выделении коллагенов из тканей [5].

Способ получения белковой добавки для обогащения селеном пищевых продуктов предусматривает выделение белка из соединительных тканей, получение гидролизата белка, модификацию его препаратом селена. В качестве соединительной ткани используют жилки, сухожилия, фасции, из которых в качестве белка выделяют коллаген путем перексидно-щелочного гидролиза соединительных тканей, гидролизат коллагена получают выдержкой в течение 2,5-3,0 ч при 36-38 оС с препаратом коллагеназа пищевая в количестве 0,02 % к массе коллагена, а модификацию коллагена селеном осуществляют путем выдержки с 4,4-ди[3(5-метилпиразолил)] (ДМДПС) из расчета 100 мкг селена на 1 г коллагена при рН 9 в течение 2-4 ч при 18-24 оС.

Использование жилок и сухожилий позволяет увеличить массовый выход источника белка (9,7-12,4 %) для получения добавки при жилровке говядины по сравнению с вейной связкой крупного рогатого скота (КРС) (0,8 %). Организация коллагеновых структур в составе сухожилий, связок, фасций характерна как параллельным расположением волокон и пучков, так и их переплетением под различным углом с развитым межклеточным матриксом [6, 7]. При этом массовая доля водо-, соле- и щелочерастворимой белковых

фракций в отходах жилровки говядины составляет соответственно 5,6; 7,4; 20% , в том числе 19,9 % коллагена. Специфическая пространственная организация молекул коллагена с образованием трехжильной левозакрученной альфа-спирали обусловлена специфическим аминокислотным составом этого белка с большим количеством реакционно способных групп. Однако наличие внутри- и межмолекулярных поперечных связей ограничивают сорбционную ёмкость коллагена в структуре соединительных тканей.

Для повышения сорбционной емкости коллагена его выделяют из соединительных тканей, для чего проводят их перексидно-щелочной гидролиз, а затем получают гидролизат коллагена выдержкой его с ферментным препаратом «коллагеназа пищевая» при условиях, оптимальных для действия этого препарата (температура 36-38 оС, естественный рН среды для соединительных тканей КРС. Для перексидно-щелочного гидролиза соединительных тканей применяют перексидно-щелочную композицию, состоящую из раствора гидроксида натрия с массовой долей 10 % и раствора пероксида водорода 3 % в соотношении 10:1. Механизм действия гидроксида натрия заключается в нарушении и ослаблении некоторых водородных мостиков, частичном разрыве белково-углеводных мембран, окружающих пучки коллагеновых фибрилл. При обработке соединительных тканей в растворе, содержащем гидроксид натрия и пероксид водорода, в результате взаимодействия этих двух компонентов происходит экзотермическая реакция, которая интенсифицирует процесс разрыва водородных связей, что приводит к разрыхлению структуры ткани и деструкции балластных веществ (водо- и солерастворимые белковые и липидные фракции).

#### Список литературы

1. Совершенствование технологий обогащения селеном продуктов животного происхождения/ П.А. Паршин, И.А. Глотова, В.В. Прянишников, Н.А. Галочкина// Мясная индустрия. 2012. № 10. С. 35-38.
2. Глотова И.А. Обоснование условий получения функциональных биомодифицированных коллагеновых субстанций/ И.А. Глотова, Н.А. Галочкина// Вестник биотехнологии и физико-химической биологии имени Ю.А. Овчинникова. 2014. Т.10. № 1. С. 12-19.
3. Галочкина Н.А. Молекулярное моделирование как инструмент в разработке селенсодержащих пищевых добавок на белковых носителях/ Н.А. Галочкина, И.А. глотова, Е.Н. Макаркина// Математическое и компьютерное моделирование в биологии и химии. Перспективы развития: Труды Международной научной конференции. Казань, 2012. с. 44-45.
4. Квантово-механическое моделирование в разработке новых пищевых добавок с биопротекторными свойствами/ Н.А. Галочкина, И.А. Глотова, Е.Н. Макаркина, И.А. глотова, И.В. Вторушина// Современные проблемы науки и образования. 2012. № 1.
5. Получение функциональных дисперсных систем на основе коллагеновых белков: формализованный подход к описанию теплообменных процессов/ И.А. Глотова, В.И. Рязских, Н.А. Галочкина, Е.Н. Макаркина, М.Н. Галочкин// Фундаментальные исследования. 2012. № 11-2. С. 383-388.
6. Антипова Л.В. Получение коллагеновых субстанций на основе ферментативной обработки вторичного сырья мясной промышленности/ Л.В. Антипова, И.А. Глотова// Известия вузов. Пищевая технология. 2000. Т 5-6. С. 17-21.
7. Антипова Л.В. Получение и свойства коллагеновых субстанций из животных тканей / Л.В. Антипова, И.А. Глотова// Биотехнология. 1999. № 5. С. 47..

### РАКОВИНА ВИНОГРАДНОЙ УЛИТКИ HELIX ROMATIA КАК ИСТОЧНИК БИОЛОГИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ФУНКЦИОНАЛЬНОМ ПИТАНИИ

Глотова И.А., Кусакина О.С., Шахов С.В., Куралесина В.Н.

*Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия, e-mail: glotova-irina65@mail.ru*

На сегодняшний день виноградная улитка известна как источник биологически активных и пищевых веществ в косметологии, медицине, кулинарии [1]. Ценность моллюска многогранна, а её исследование