

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 пероксидно-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 пероксидно-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 пероксидно-щелочного гидролиза соединительных тканей применяют пероксидно-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. Рязжских, 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

требует комплексного подхода. На базе испытательного лабораторного центра АНО «НТЦ» Комбикорм» были проведены испытания раковины виноградной улитки на наличие биологически значимых элементов. Испытания проводились по следующим нормативным документам: массовая доля кальция (%) – по ГОСТ 26570; фосфора (%) – по ГОСТ 26657; натрия (%) – по ГОСТ 13496.1; магния (%) – по ПНД Ф 14.1:2:4.167-2000; содержание железа (мг/кг) – по ГОСТ 26928; меди (мг/кг) – по ГОСТ 26928; цинка (мг/кг) – по ГОСТ 30692; марганца (мг/кг) – по ГОСТ 30692; кобальта (мг/кг) – по ГОСТ 30692.

Установлено, что в макро- и элементном составе раковины виноградной улитки преобладают кальций (39,04%), железо (2,19 мг/кг), цинк (34,4 мг/кг) и марганец (24,50 мг/кг). Как известно, кальций, железо, цинк и марганец являются биологическими значимыми элементами в связи с рядом физиологически важных функций [2].

Роль кальция в организме состоит в координации проницаемости клеточных мембран, внутриклеточных процессов, нервной проводимости, сокращений мышц, поддержании работы сердечно-сосудистой системы, формировании костей и минерализации зубов, участие в важнейшем этапе работы системы гемостаза – свертывании крови.

Суточная норма потребления кальция составляет 800-1250 мг, максимально допустимое потребление – 2500 мг. Лучшими источниками кальция для усвоения считаются морепродукты, печень рыб, бобы, сырой яичный желток, сельдерей, капуста, петрушка, шпинат, абрикосы, виноград, смородина, ананасы, апельсины, творог.

Роль цинка в организме любого человека переоценить невозможно, достаточно для примера упомянуть, что этот микроэлемент принимает участие в таких жизненно важных процессах, как развитие костной ткани, стимуляция деления и дальнейшего роста клеток. Цинк участвует в регенерации тканей, в процессах развития клеток мозга, а также оказывает значительное влияние на репродуктивную функцию человека, значительная часть микроэлемента занимает состав генетического аппарата клетки. Работа иммунной системы во многом зависит от того, насколько полно присутствует цинк в организме, считается также, что большая роль отведена для цинка в организме человека, как для антиоксиданта.

Общая суточная норма потребления цинка составляет от 8 до 10 мг в сутки.

Лучшими источниками для усвоения являются тыквенные семечки, кунжутное семя, арахис, вареное куриное сердце, язык говяжий отварной, говядина отварная.

Марганец в организме человека выполняет следующие функции: принимает участие в продуцировании и обмене нейромедиаторов в ЦНС, способствует ее формированию. Усиливает действие инсулина. Борется со свободными радикалами, поддерживает устойчивость структуры клеточных мембран. Способствует нормальному функционированию мышечной ткани. Принимает участие в синтезе гормона щитовидной железы – тироксина. Особенно важен марганец во время роста организма, обеспечивая формирование нормальной структуры костей, развитие соединительной ткани, хрящей. Вовлечен в регуляцию уровня сахара в крови, повышая поглощение клеткой глюкозы. Принимает участие в синтезе жирных кислот, способствует снижению уровня липидов в организме, усиливает процесс утилизации жиров. При нормальном уровне марганца организм более полно использует жиры. Препятствует жировой дегенера-

ции печени, содействует отложению гликогена в печени, синтезу холестерина и поддержанию его определенного уровня в крови. Участвует в координации обмена витаминов группы В, Е, С, холина, меди. Способствует обеспечению полноценной репродуктивной функции, поддерживая работу женских половых гормонов. Принимает участие в ферментативной деятельности, содействуя нормализации энергетического баланса. Поддерживает факторы свертывания крови. Улучшает работу иммунной системы: требуется для синтеза интерферона.

Из продуктов питания марганец содержится в пшеничных и рисовых отрубях, ржаном хлебе, гречневой, рисовой, овсяной крупе, проростках зернобобовых культур, бобах сои, гороха, картофеля, свекле, помидорах, моркови, шпинате, петрушке, чернике, черной смородине, ананасах, сливах. Из лекарственных растений богаты марганцем лавчатка, эвкалипт, багульник, вахта трехлистная. Источниками марганца выступают также арахис, фундук, чай, кофе.

Суточная норма потребления марганца составляет 1-2 мг, максимально допустимое потребление – 11 мг. С продуктами питания с учетом усвояемости должно поступать 5-10 мг. Рекомендуется совместный прием с цинком.

Роль железа в организме человека состоит в аккумуляции и транспортировке кислорода; обмене веществ; процессах кроветворения; синтезе ДНК; формировании иммунной реакции на бактериальную или вирусную инфекцию; окислительно-восстановительных реакциях; энергетическом метаболизме. Из продуктов питания источниками железа служат говяжьи почки и печень, рыба, яйца. Среднесуточная норма потребления железа составляет 10 мг для мужчин, 15-20 мг для женщин, максимально допустимое потребление 45 мг.

Обобщая полученную информацию, можно сделать вывод, что раковина виноградной улитки может служить ценным сырьем в технологии получения препаратов для коррекции следующих функций организма человека: кроветворная; система органов дыхания; костно-мышечная система; центральная нервная система, репродуктивная система.

Интегрируя знания о количестве белка в мясе (до 72,2% в пересчете на абсолютно сухое вещество) [3], аминокислотном составе белка (белок имеет полный набор протеиногенных аминокислот, включая незаменимые в сумме и полузаменимые) [4], результате воздействия сублимационной сушки на улитку *Helix Pomatia* [4] и данных о микро- и макроэлементарном составе раковины, можно судить о высоком уровне перспективы разработки технологии комплексной переработки виноградной улитки.

#### Список литературы

1. Кусакина О.С. Объекты гелицекультуры как элемент системы рационального использования биоресурсов // Материалы международного научного форума «Биотехнология XXI века»: URL: <http://repository.enu.kz/handle/123456789/8696>.
2. Минеральные вещества (биоэлементы) в питании [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://properdiet.ru/mineralnye\\_veshhestva](http://properdiet.ru/mineralnye_veshhestva).
3. Кусакина О.С., Глотова И.А., Глущенко А.А. Перспективы разведения и промышленной переработки виноградных улиток // Современные наукоемкие технологии. 2014. № 5 (1) С. 188-189: URL: [http://www.rae.ru/snt/?section=content&op=show\\_article&article\\_id=10002438&lng=ru](http://www.rae.ru/snt/?section=content&op=show_article&article_id=10002438&lng=ru).
4. Кусакина О.С., Глотова И.А. Биоразнообразие нетрадиционных источников животного происхождения для воспроизводства пищевых белковых продуктов // Инновационные технологии и технические средства для АПК: Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов (Россия, Воронеж, 27-28 марта 2014г). Ч. III. Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. С.263-268.