

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ДИЕТИЧЕСКИХ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН ИЗ ОТХОДОВ КОНСЕРВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

В статье предложен способ получения продукта функционального назначения на основе яблочных выжимок, что позволит обогатить рацион питания жителей промышленных городов и работников производств с вредными условиями труда пищевыми волокнами.

Ключевые слова: функциональные продукты, пищевые волокна, пектин, сушка.

It is shown one of effective apples' wastes utilization manufactory technology of producing the functional product based on apple pomace. That will be riched the diet of inhabitants of industrial cities and production workers in dietary fiber.

Keywords: functional products, food fibres, pectin, drying.

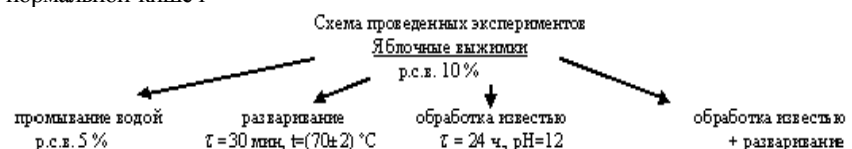
В настоящее время доказана взаимосвязь между характером питания и здоровьем. Вещества пищевых ингредиентов, поступая в организм человека с пищей, обеспечивают его пластическим материалом и энергией, создают необходимую физиологическую и умственную работоспособность, определяют здоровье, активность и продолжительность жизни человека, а также его способность к воспроизводству. Структура питания населения служит одним из главных показателей уровня развития и благополучия страны. Неправильное питание, ухудшение условий жизни и труда, вредные привычки, экология являются причиной роста числа различных заболеваний. Все это повлияло на развитие современных пищевых технологий и создание новой группы пищевых продуктов с функциональными свойствами. К группам функциональных продуктов относятся функциональные продукты на основе пищевых волокон [1].

Пищевые волокна – неотъемлемая, обязательная составляющая пищи. По данным Совета по Питанию и Нутрициологии Академии наук США (The Food Nutrition Board of national Academy – FNB) установлена физиологическая суточная потребность организма взрослого человека в пищевых волокнах, которая составляет от 25 до 38 г. К сожалению, городской житель в среднем получает в своем рационе около 10 г пищевых волокон в день. Растворимые и нерастворимые пищевые волокна способствуют снижению холестерина, глюкозы в сыворотке крови, предупреждают запоры, снижают риск возникновения рака толстой кишки, выполняют функции энтеросорбентов, связывают токсичные вещества и радионуклиды и выводят их из организма. Также растворимые пищевые волокна могут обладать пребиотическими свойствами, которые связаны с участием в формировании питательной среды для развития нормальной кишечной микрофлоры, прежде всего лакто- и бифидобактерий. Хотя пищевые волокна устойчивы к действию пищеварительных ферментов верхнего отдела кишечника человека, прохождение через илеоцекальный клапан подвергает волокна воздействию бактериальных ферментов, которые выборочно разрушают многие из этих компонентов. Степень деградации волокон в кишечнике зависит от природы кишечной микрофлоры, времени прохождения пищи через кишечник, физического и химического состава волокон. [2]. Важнейшим представителями пищевых волокон являются пектины, способные связывать тяжелые металлы, радионуклиды, избыточный холестерин. Являясь составной частью земных растений, пектин всегда был компонентом пищи со времени происхождения человека. Всемирной Организацией Здравоохранения пектин признан абсо-

лютно безопасным, с точки зрения токсикологии продуктом. Он не имеет ограничений по применению и признан в подавляющем большинстве стран как ценный пищевой ингредиент. Обогащение пектином, как источником пищевых волокон, диеты жителей промышленных городов и работников производств с вредными условиями труда – это одна из возможностей снизить неблагоприятное воздействие среды на организм человека [2]. На основе полученных сведений сформулирована основная цель работы – разработать способ получения диетических пищевых волокон из отходов консервного производства, с целью увеличения пектиновых веществ в готовом продукте.

Материалы и методы. Одним из важнейших направлений повышения эффективности современных пищевых производств является создание малоотходных технологий, вовлечение в производство вторичных ресурсов, содержащих большое количество пищевых волокон (ПВ), поэтому яблочные выжимки – это источник биологически активных соединений, имеющий широчайший спектр использования.

Тепловая сушка является одним из заключительных этапов получения ПВ. Яблочные выжимки, как объект сушки, характеризуются большим количеством воды и малым содержанием сухих веществ. Основная часть воды находится в свободном виде и только около 5 % связано с клеточными коллоидами и прочно удерживается. Этим объясняется легкость высушивания плодового сырья до влажности 12-14 % и затрудняет удаление остаточной влаги. Растительное сырье состоит из клеток. Гидрофильные вещества в клетке находятся в виде водных растворов, гидрофобные – в виде эмульсий и коллоидных растворов. Вода в клетке является средой, в которой протекают все реакции. Распределена она неравномерно. Наибольшее количество воды содержится в паренхимных тканях, меньше в покровных и совсем мало – в семенах. Поэтому очищенное, подготовленное к сушке сырье содержит больше воды, чем исходное [3]. Яблочные выжимки имеют капиллярно-пористую структуру. Большую часть сухих веществ растительного сырья составляют углеводы. Они обуславливают вкусовые качества, консистенцию. Исходя из этого, сушка растительного сырья имеет некоторые технологические особенности. Высокое содержа-



ние моносахаров приводит при сушке сырья к реакции меланоидинообразования и потемнению продукта. Кроме этого, высокое содержание сахаров в яблочных выжимках приводит к увеличению продолжительности процесса сушки растительного сырья: целлюлоза, гемицеллюлозы – основные компоненты, которые образуют каркас растительной клетки, в воде не растворяются и при сушке практически не изменяются; пектиновые вещества обладают способностью связывать влагу и увеличивают продолжительность сушки.

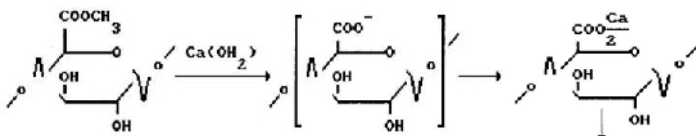


Рис. 1. Реакция действия извести на пектин яблочных выжимок

Таким образом, растительное сырье представляет собой сложный структурный объект сушки и обезвоживание его без потерь пищевых качеств является очень трудной задачей. На основании этих данных и сведений о внутренней поровой структуре ПВ в промышленном масштабе рекомендована распылительная сушильная установка фирмы Spreada для достижения требуемой конечной влажности готового продукта (3 %) и продолжительности процесса (1-1,5 мин) при низких температурах (55 - 60°C) [4].

В лабораторных условиях была проведена серия экс-

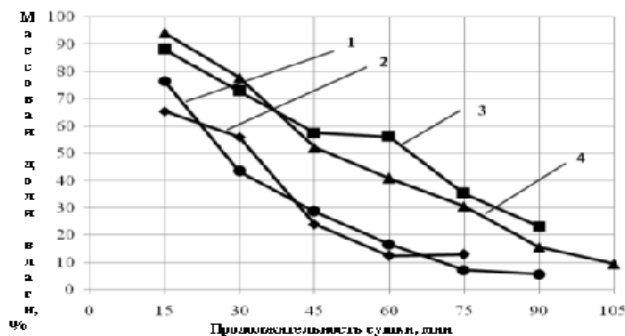


Рис. 2. Изменение массовой доли влаги в зависимости от продолжительности сушки при различных способах предварительной обработки яблочных выжимок: 1 – обработка известью + разваривание; 2 – без обработки (промывание водой); 3 – тепловая обработка (разваривание); 4 – обработка известью

периментов по подбору способа предварительной обработки яблочных выжимок для улучшения и ускорения процесса сушки растительного сырья. В качестве предварительной обработки было предложено проводить многократную промывку выжимок водой, тепловую обработку (разваривание), обработку известью, тепловую обработку (разваривание) с последующей обработкой известью. Проанализировано необходимое время сушки ПВ при различных способах предварительной обработки для достижения необходимой конечной влажности продукта.

Предлагаемое техническое решение достигается тем, что яблочные выжимки отмывают дистиллированной водой, затем заливают профильтрованным насыщенным раствором извести и выдерживают 24 ч. при комнатной температуре. Поскольку карбоксильные группы пектина в растительном сырье находятся в связанном состоянии (-COOCH₃), при обработке известью происходит их освобождение путем деэтерификации и образования групп (-COO⁻); одновременно осаждается нерастворимая соль пектат кальция. Таким образом, пектин, содержащийся в ПВ, совершает следующие превращения [5]. При этом для осуществления полной деэтерификации растительное сырье выдержали в насыщенном растворе извести в течение 24 ч. Далее провели промывку яблочных выжимок дистиллированной водой до достижения pH = 7,0-

6,5, с последующей нейтрализацией лимонной кислотой (0,3 %) до pH = 4,5-5,0.

Для предупреждения налипания яблочных выжимок в процессе сушки на стенки сушильной камеры предложено вносить вспомогательные материалы: кукурузный крахмал и кукурузную муку высшего сорта. Добавки вносили в количестве от 10 % до 40 % соответственно к подготовленной массе с последующей гомогенизацией [3]. Опыт показал, что при внесении кукурузной муки пищевые волокна имели определенный неприятный вкус. Добавление кукурузного крахмала дает увеличение выхода готового продукта примерно на 20 %, что не влияет на консистенцию гомогенной массы и не портит вкусовые показатели высушенного продукта. Кроме этого, крахмал обладает способностью захватывать и удерживать ароматические и вкусовые вещества свежих продуктов, что благоприятно влияет на органолептические показатели продукта. После обработки проводили сушку гомогенной массы при 55 – 60 °С. Высушенный продукт измельчили до порошкообразной консистенции.

Количественное определение пектиновых веществ в готовом продукте основано на появлении специфического фиолетово-розового окрашивания в результате взаимодействия урновых кислот с карбазолом в серно-кислой среде. При этом образуется 5-карбоксифурфурол, обладающий максимумом поглощения при 535 нм.

По результатам экспериментальных данных, представленных в таблице 1, а также изображенных на графике 1, можно сделать вывод, что предварительная обработка яблочных выжимок известью показывает наилучшие показатели при сушке продукта (конечная массовая доля влаги W= 9,5 %, продолжительность сушки τ = 105 мин), благоприятно влияет на содержание пектиновых веществ в готовом порошке – 7,6 %.

Вывод. В статье приведен один из способов эффективного использования отходов консервного производства, а

Таблица 1
Содержание пектиновых веществ в высушенном порошке при различных методах предварительной обработки

Метод обработки	Содержание пектиновых веществ, %
Многократное промывание водой	4,69
Разваривание	5,52
Обработка известью	7,60
Разваривание + обработка известью	4,58

именно предложен способ получения продукта функционального назначения на основе яблочных выжимок, что позволит обогатить рацион питания жителей промышленных городов и работников производств с вредными условиями труда пищевыми волокнами. В лабораторных условиях была проведена серия экспериментов по подбору способа предварительной обработки яблочных выжимок для улучшения и ускорения процесса сушки растительного сырья, а также установлена необходимая продолжительность сушки ПВ при различных способах предварительной обработки для достижения необходимой конечной влажности продукта.

Поступила 11.2010

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дудкин М.С., Щелкунов Л.Ф. Новые продукты питания – М.: МАИК "Наука", 1998. – 304 с.
2. Гигиенические аспекты использования пектина и пектиновых веществ в лечебно-профилактическом питании: пособие для врачей / Истомин А. В., Пилат Т. Л. —М. 2009. — 44 с.
3. Филоненко Г.К., Гришин М.А., Гольденберг Л.М. Сушка пищевых растительных материалов. – М.: Пищ. пром-сть, 1971. – 438с.
4. УДК 664.849, Новое в производстве порообразных овощных продуктов. Залецкий В.Н., Рагиня М.В., 1979, выпуск 16 – 32.
5. Пат. RU 2052953 A23L1/0524. Способ получения диетических пищевых волокон. / Н.П. Шелухина. Заявл. 28.09.1992; Опубл. 27.01.1996.