

УДК 664.292

ББК 36.84

И-66

Тамова Майя Юрьевна, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой общественного питания и сервиса института пищевой и перерабатывающей промышленности ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»; Россия, 350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2; e-mail: tamova_maya@mail.ru;

Барашикина Елена Владимировна, кандидат технических наук, доцент кафедры общественного питания и сервиса института пищевой и перерабатывающей промышленности ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»; Россия, 350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2; e-mail: evb11@yandex.ru;

Журавлев Ростислав Андреевич, старший преподаватель кафедры общественного питания и сервиса института пищевой и перерабатывающей промышленности ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»; Россия, 350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2; e-mail: irostx@gmail.com;

Третьякова Наталья Романовна, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры общественного питания и сервиса института пищевой и перерабатывающей промышленности ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»; Россия, 350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2; e-mail: evb11@yandex.ru;

Цыганкова Светлана Сергеевна, студент кафедры общественного питания и сервиса института пищевой и перерабатывающей промышленности ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»; Россия, 350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2

ИННОВАЦИОННЫЕ СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕКТИНА ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ*

(рецензирована)

В статье рассмотрены передовые способы получения пектина – структурообразователя, обладающего высокой физиологической ценностью и широким спектром технологического применения при производстве пищевой продукции функционального назначения. Обоснована актуальность разработки и усовершенствования существующих методов получения пектина из продуктов вторичной переработки различных видов растительного сырья: яблочных выжимок, свекловичного жома и др.

***Ключевые слова:** пектин, пищевые волокна, свекловичный жом, обогащение продуктов питания, природные детоксиканты.*

* Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект №18-016-00173.

Tamova Maya Yuryevna, Doctor of Technical Sciences, professor, head of the Department of Catering and Service of the Institute of Food and Processing Industry of FSBI of HE "Kuban State Technological University"; Russia, 350072, Krasnodar, 2 Moscovskaya str.; e-mail: tamova_maya@mail.ru;

Barashkina Elena Vladimirovna, Candidate of Technical Sciences, an associate professor of the Department of Catering and Service of the Institute of Food and Processing Industry of FSBEI HE "Kuban State Technological University; Russia, 350072, Krasnodar, 2 Moscovskaya str., e-mail: evb11@yandex.ru;

Zhuravlev Rostislav Andreevich, a senior lecturer of the Department of Catering and Service of the Institute of Food and Processing Industry of FSBEI HE "Kuban State Technological University"; Russia, 350072, Krasnodar, 2 Moscovskaya str.; e-mail: irostx@gmail.com;

Tretyakova Natalia Romanovna, Candidate of Technical Sciences, a senior lecturer of the Department of Catering and Service of the Institute of Food and Processing Industry of FSBEI HE "Kuban State Technological University"; Russia, 350072, Krasnodar, 2 Moscovskaya str.; e-mail: evb11@yandex.ru;

Tsygankova Svetlana Sergeevna, a student of the Department of Catering and Service of the Institute of Food and Processing Industry of FSBEI HE "Kuban State Technological University"; Russia, 350072, Krasnodar, 2 Moscovskaya str

INNOVATIVE METHODS FOR PRODUCING PECTIN FROM DIFFERENT TYPES OF PLANT RAW MATERIALS

(reviewed)

The article considers advanced methods of producing pectin - an amendment agent, which has a high physiological value and a wide range of technological applications in the production of food products for functional purposes. The relevance of the development and improvement of existing methods for obtaining pectin from the products of secondary processing of various types of plant materials: apple pomace, beet pulp, etc. has been substantiated.

Keywords: *pectin, dietary fiber, beet pulp, food enrichment, natural detoxicants.*

В условиях становления и развития инновационной деятельности в соответствии с планами правительства РФ в области социально-экономической политики большое внимание уделяется поддержке наукоемких и ресурсосберегающих технологий, в том числе и при производстве продуктов питания. В соответствии с государственной политикой в области импортозамещения перед предприятиями пищевой промышленности и общественного питания стоит задача преимущественного использования в производстве отечественного сырья, в том числе продуктов вторичной переработки пищевых производств (сахарной, плодоовощной промышленности и др.). В этой связи, в настоящее время в России, отмечена тенденция роста в различных областях пищевой промышленности, включая использование структурообразователей и загустителей растительного происхождения, использование которых в продуктах питания способно улучшить их потребительские качества, а также оказать благоприятный эффект на физиологические функции организма человека.

В связи с этим представляется актуальной разработка инновационных технологий производства пищевых волокон, в том числе пектиновых веществ из растительного сырья различного происхождения.

В настоящее время в питании жителей России избыточно содержание простых углеводов и жиров животного происхождения. При этом отмечается недостаток поступления в организм продуктов растительного происхождения [1]. Это приводит к возникновению и развитию ряда заболеваний [1, 2 и др.]. Пищевые волокна, в том числе, пектиновые вещества принимают участие в метаболических процессах, нормализуют деятельность желудочно-кишечного тракта, связывают и выводят из организма ионы тяжелых металлов и вещества, способствующие возникновению злокачественных опухолей [1, 3 и др.].

На данный момент в мире производится около 29 тыс. тонн в год. Прирост производства составляет от 3% до 4 % каждый год.

Известны технологии получения пектиновых веществ из продуктов переработки яблок – яблочные выжимки, сахарной свеклы – жом и др. Главные этапы производства пектина включает процессы гидролиза протопектина и экстракции пектиновых веществ.

Известен «Способ производства пищевых волокон из свекловичного жома и технологическая линия для его осуществления» (патент RU №2581238). Технологическая линия включает: отжим, подготовку к сушке, сушку, фракционирование, запарку и промывку, отбелку и доотмывку с обезвоживанием. Энергосберегающий способ вторичной переработки сахарной свеклы с конечным получением свекловичных пищевых волокон реализует безотходное воспроизводство сахарной свеклы. Способ производства пищевых волокон из свекловичного жома и технологическая линия для его осуществления позволяет снизить затраты на теплоносители, улучшает качество сушки, производит качественные свекловичные пищевые волокна, а также повышает технико-экономическую эффективность производства пищевых волокон.

Учеными разработан способ получения пектина, обладающего биологической активностью (Патент RU №2513559). В качестве сырья используют шрот после отделения флавоноидов из цветков пижмы обыкновенной. Полученные экстракты объединяют, фильтруют через несколько слоев марли и в фильтрате осаждают пектины трехкратным избытком 96 %-ного спирта этилового. Затем полученный осадок промывают последовательно 96 %-ным спиртом этиловым, ацетоном и эфиром и высушивают над концентрированной серной кислотой. Изобретение позволяет получить пектин, обладающий биологической активностью и противовоспалительным действием.

Разработана «Линия по производству технических волокон и пищевой клетчатки из свекловичного жома» (Патент RU №110371). Новая линия позволяет сократить время отбелки, увеличить степень отбеливания конечного продукта за счет процесса предварительной промывки сырья.

Автором В.А. Голыбиным предложен метод получения пищевых волокон из свекловичного жома с включением в технологический процесс химического реагента. Данный способ позволяет увеличить выход пищевых волокон и улучшить их физиологически-активные свойства. При осуществлении данного метода перед экстрагированием свекловичную стружку в течение от 0,5 до 5,0 минут подвергают химической обработке реагентом в определенно заданном количестве. На следующем этапе технологического процесса на полученную массу воздействуют паром с температурой от 105⁰С до 115⁰С, в результате чего происходит разложение простых

аминов, амидов, жиров и других соединений, что способствует удалению запаха и привкуса свеклы. Этот прием увеличивает клеточную проницаемость поверхности для дальнейшей обработки. С целью стерилизации свекловичной массы, на продукт воздействуют вторичным паром III или IV корпусов многокорпусной выпарной установки [4].

Коллективом авторов предложено извлечение пектина электрохимически активированной водой. Данный метод позволяет процесс гидролиза-экстрагирования сделать менее жестким, кроме того повышается выход пектина.

Известна технология получения пектина из свекловичного жома. Данный вид пектина отличается высоким содержанием свободных карбоксильных групп, что обуславливает его использование в лечебно-профилактическом питании в качестве комплексообразователя [5].

В настоящее время, на российских сахарных заводах в основном используют метод высушивания свекловичного жома с помощью дымовых газов. Данный способ обработки свекловичного жома позволяет получить пектин с серым оттенком, что снижает качество готового продукта.

На передовых сахарных заводах проводят реконструкцию жомосушильных отделений с переходом на высушивание паром. Пектин, полученный таким образом, имеет более высокие показатели качества. Эксплуатация в качестве теплоносителя пара способствует к экономии водных ресурсов на технологические нужды. При этом завод получает возможность организовать производство пектина из обессахаренной стружки, улучшив свои технико-экономические показатели [6].

Достигнутый технический уровень разработок в исследуемой области техники, который был установлен по результатам анализа выявленных релевантных патентных и иных документов, характеризуется рядом разработок, определяющих современный научно-технический уровень.

Наиболее значимые для разработки способа получения комбинированных детоксикантов (растворимые и нерастворимые пищевые волокна) из жома сахарной свеклы с оптимальным качественным и количественным составом и заданными свойствами для применения в составе новых продуктов, доступных для различных слоев населения, которые следует рассматривать в качестве ориентиров достигнутого уровня технического совершенства в исследуемой области, это Патент RU №2580884 «Способ получения пектина и целлюлозы из свекловичного жома», Патент RU №2513559 «Способ получения пектина, обладающего биологической активностью», Патент RU №2219188 «Способ повышения комплексообразующей способности свекловичного пектина».

Направления и области техники, в которых целесообразно создание новых технических решений, относятся к технологиям получения комбинированных природных детоксикантов (растворимые и нерастворимые ПВ), обладающих высокой комплексообразующей способностью, а также продуктов питания на их основе.

В последнее время появились технологии, позволяющие усовершенствовать получение растворимых и нерастворимых пищевых волокон, включающие использование методов физико-механического воздействия, что позволяет рационализировать процесс гидролиза-экстрагирования.

Электромагнитные поля крайне низких частот (ЭМП КНЧ) способны вызвать различного рода технологические эффекты сырье растительного происхождения. Значительное значение при этом имеет частота электромагнитного воздействия, которая устанавливается специально для каждого вида сырья. Воздействие полей крайне малой мощности на сырье не приводит к большому выделению тепла, так как энергия поля не превосходит энергию броуновского движения частиц. Помимо этого, электромагнитному полю крайне низких частот не характерно ионизирующее воздействие, т.к. энергия его квантов недостаточна для изменения орбит электронов в атомах веществ [7, 8].

Учеными [9] предложена усовершенствованная технология производства пектиновых экстрактов из вторичных продуктов фруктово-овощного производства. Технологическая схема получения пектинового экстракта из яблочных выжимок, представлена на рисунке 1.

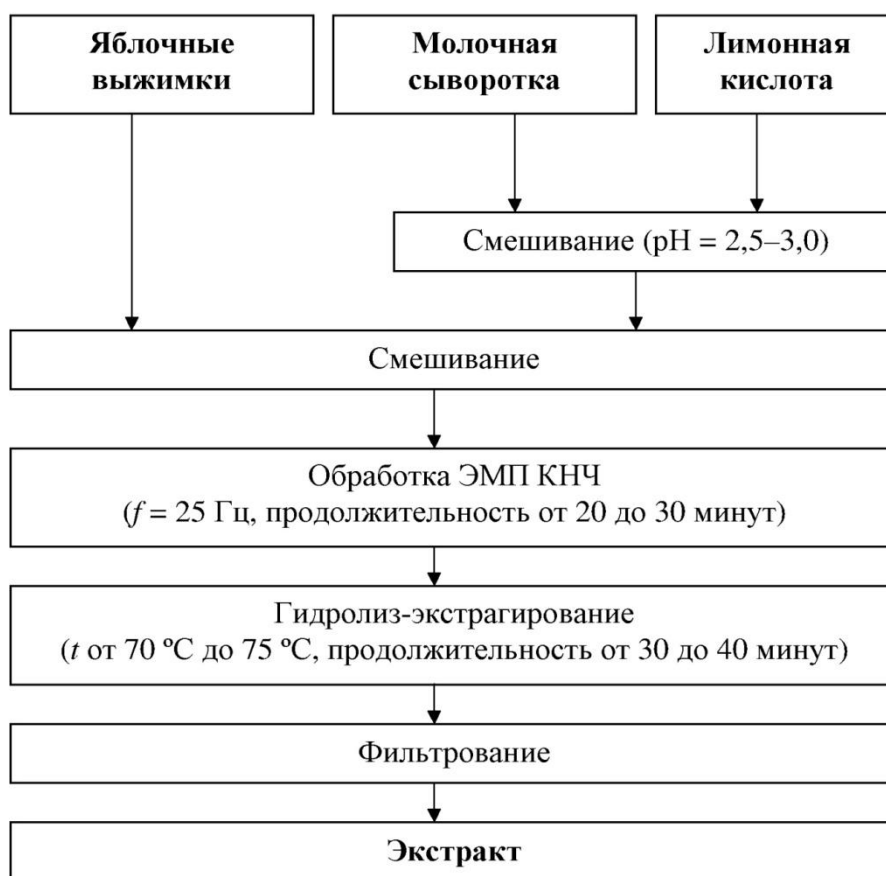


Рис. 1. Технологическая схема получения пектинового экстракта из яблочных выжимок при воздействии ЭМП КНЧ с использованием молочной сыворотки в качестве экстрагента

Согласно разработанной технологии, молочную сыворотку соединяют с лимонной кислотой для получения раствора со значением pH от 2,5 до 3,0.

Для осуществления способа используют яблочные выжимки, полученные после отжима сока. Пектинсодержащее сырье смешивают с экстрагентом – раствором молочной сыворотки с pH 2,5-3,0 в соотношении 1:6.

Полученную композицию обрабатывают ЭМП КНЧ в течение 20-30 минут при частоте ЭМП 25 Гц.

Процесс гидролиза-экстрагирования пектиновых веществ ведут в экстракционном аппарате при следующих параметрах: температура – от 70°С до 75°С, продолжительность – от 30 до 40 минут.

В заключительной стадии технологии получения пектиновых веществ, полученный экстракт направляют на фильтрацию. Пектиновый экстракт после изготовления рекомендуется направлять на последующие технологические операции. При отсутствии такой возможности можно использовать асептическое хранение.

Достигнутый технический уровень разработок в исследуемой области определяет современное состояние научно-технического прогресса и позволяет использовать получаемые продукты переработки растительного сырья в различных областях пищевой и перерабатывающей промышленности.

Литература:

1. Истомин А.В., Пилат Т.Л. Гигиенические аспекты использования пектина и пектиновых веществ в лечебно-профилактическом питании: пособие для врачей. Москва, 2009. 44 с.
2. Кравченко С.Н. Драпкина Г.С., Постолова М.А. Формирование потребительского поведения на рынке продуктов функционального питания // Пищевая промышленность. 2008. №4. С. 42-43.
3. Могильный М.П. Использование функциональных продуктов при радиации // Известия вузов. Пищевая технология. 2010. №2/3. С. 30-32.
4. Голыбин В.А., Матвиенко Н.А., Федорук В.А. Способ получения пищевых волокон из отхода свеклосахарного производства // Инновационная наука. 2015. №10. С. 58-59.
5. Способ получения пектина и пищевых волокон с использованием электрохимически активированной воды / В.А. Голыбин [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2015. №3. С. 161-165.
6. К вопросу производства пектина из свекловичного жома / Ю.И. Зелепукин [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2016. №2. С. 238-242.
7. Барышев М.Г., Касьянов Г.И. Электромагнитная обработка сырья растительного и животного происхождения. Краснодар: КубГТУ, 2002. 217 с.
8. Барышев М.Г. Исследование влияния магнитообработанной воды на *Sac-charomycetes Cerevisiae* / М.Г. Барышев [и др.] // Вестник Российского университета дружбы народов. Сер. Экология и безопасность жизнедеятельности. 2009. №2. С. 22-25.
9. Третьякова Р.Н., Барашкина Е.В. Сокосодержащие напитки с использованием растительных пищевых волокон: монография. Краснодар: КубГТУ, 2017. 124 с.

Literature:

1. Istomin A.V., Pilat T.L. Hygienic aspects of the use of pectin and pectin substances in treatment-and-prophylactic nutrition: a manual for doctors. Moscow, 2009. 44 p.
2. Kravchenko S.N., Drapkina G.S., Postolova M.A. Formation of consumer behavior in the market of functional food products // Food industry. 2008. No. 4. P. 42-43.
3. Mogilny M.P. The use of functional products in the conditions of radiation. Proceedings of universities. Food technology. 2010. No. 2/3. P. 30-32.

4. Golybin V.A., Matvienko N.A., Fedoruk V.A. *The method of obtaining dietary fiber from sugar beet production waste // Innovation science. 2015. № 10. P. 58-59.*
5. *A method of producing pectin and dietary fiber using electrochemically activated water / V.A. Golybin [et al.] // Bulletin of Voronezh State University of Engineering Technologies. 2015. No. 3. P. 161-165.*
6. *On the production of pectin from beet pulp / Yu.I. Zelepukin [et al.] // Bulletin of Voronezh State University of Engineering Technologies. 2016. No. 2. P. 238-242.*
7. Baryshev M.G., Kasyanov G.I. *Electromagnetic processing of raw materials of plant and animal origin. Krasnodar: KubGTU, 2002. 217 p.*
8. Baryshev M.G. *Investigation of the effect of magnetic water on Saccharomyces Cerevisiae / M.G. Baryshev [et al.] // Bulletin of Peoples' Friendship University of Russia. Ser. Ecology and life safety. 2009. № 2. P. 22-25.*
9. Tretyakova R.N., Barashkina E.V. *Juice drinks using plant fiber: a monograph. Krasnodar: KubGTU, 2017. 124 p.*