

процессов в ходе приготовления пшеничного хлеба и качестве готовой продукции при использовании экстрактов. Показана возможность сокращения технологического цикла производства хлебобулочных изделий из пшеничной муки.

Ключевые слова: экстракт, шиповник, боярышник, микробиологические процессы, дрожжи, качество хлеба.

Лебеденко Татьяна Евгеньевна, кандидат технических наук, доцент, кафедра технологий хлеба, кондитерских, макаронных изделий и харчокоцентратів, Одеська національна академія харчових технологій, Україна, e-mail: tatyanaledenko27@mail.ru.

Кожевнікова Вікторія Олегівна, аспірант, кафедра технологій хлеба, кондитерських, макаронних виробів і харчокоцентратів, Одеська національна академія харчових технологій, Україна, e-mail: kozhevnikova-viktoriya@inbox.ru.

Новічкова Тамара Петрівна, кандидат технических наук, доцент, кафедра готельно-ресторанної справи і туризму, Одеська національна академія харчових технологій, Україна.

Лебеденко Татьяна Евгеньевна, кандидат технических наук, доцент, кафедра технологий хлеба, кондитерских, макаронных изделий и пищекоцентратов, Одесская национальная академия пищевых технологий, Украина.

Кожевнікова Вікторія Олегівна, аспірант, кафедра технологій хлеба, кондитерських, макаронних виробів і пищекоцентратов, Одесская национальная академия пищевых технологий, Украина.

Новічкова Тамара Петрівна, кандидат технических наук, доцент, кафедра ресторанно-отельного дела и туризма, Одесская национальная академия пищевых технологий, Украина.

Lebedenko Tetiana, Odessa National Academy of Food Technology, Ukraine, e-mail: tatyanaledenko27@mail.ru.

Kozhevnikova Viktoriia, Odessa National Academy of Food Technology, Ukraine, e-mail: kozhevnikova-viktoriya@inbox.ru.

Novichkova Tamara, Odessa National Academy of Food Technology, Ukraine

УДК 664.29: 66.061.3.002.5

**Дейниченко Г. В.,
Афукова Н. А.,
Мазняк Э. А.,
Гузенко В. В.**

РАЗРАБОТКА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЕКТИНОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ

Статья посвящена новому подходу к вопросу технического оснащения исследовательской базы в процессе определения количественных и качественных характеристик пектиновых экстрактов, концентратов и других пектинсодержащих продуктов. Разработано новое лабораторное устройство для получения экстрактов из пектинсодержащего растительного сырья и их дальнейшего исследования. Описано устройство разработанного оборудования и его принцип работы.

Ключевые слова: пектин, пектиновые концентраты, исследование, оборудование, процесс, экстрагирование, растительное сырье.

1. Введение

В результате научно-технического прогресса, который бурно развивается, наряду с положительными факторами присутствуют и отрицательные, которые связаны с загрязнением окружающей среды. Рост промышленного производства, химизация сельского хозяйства, интенсивное использование топливных ресурсов, развитие ядерной энергетики внесли свой негативный вклад в экологию многих стран [1, 2].

Качество и продолжительность жизни современного человека осложнены неблагоприятной экологической ситуацией, социальными проблемами, стрессами, замедленным образом жизни, вредными привычками. Все это в результате приводит к уменьшению сопротивления организма влиянию окружающей среды и росту числа хронических заболеваний.

Одной из основных причин такой ситуации является недостаточное содержание в рационе человека некоторых пищевых нутриентов, в частности — пищевых волокон, которые содержатся в фруктах, овощах, злаках и других растительных продуктах питания. Одним из способов, которые позволяют уменьшить дефицит пищевых волокон в питании человека, является введение пищевых волокон в разнообразные пищевые продукты,

повышение их потребительской привлекательности благодаря высоким органолептическим свойствам, новизне и очевидной пользе для здоровья [3].

Пищевые волокна способствуют стимулированию полезной для человеческого организма кишечной микрофлоры, вызывая активный рост полезных микроорганизмов. При этом, пищевые волокна в чистом виде являются неусваиваемыми углеводами, содержащимися в продуктах растительного происхождения. Поэтому исследование характеристик пищевых волокон (количественных, качественных и т. д.), с целью применения их в качестве биологически активных добавок в производствах различных отраслей пищевой промышленности, является задачей актуальной и своевременной.

2. Анализ литературных данных и постановка проблемы

К одним из важнейших натуральных биологически активных пищевых добавок относятся растительные полисахариды, зарегистрированные в международной классификации пищевых биологически активных добавок под номером E 440 — пектины и пектиновые вещества [4].

Пектин относится к природным высокомолекулярным соединениям растительного происхождения, молекулы

которых состоят из остатков *αD*-галактуроновой кислоты, частично этерифицированных метиловым спиртом или фосфорной кислотой. Пектины обладают свойствами студнеобразования, стабилизации, комплексообразования и эмульгирования [5, 6].

Пектиновые вещества — физические смеси пектинов с сопутствующими веществами (пектозанами, гексозанами и др.), входят в состав клеточных стенок растений, межклеточного вещества, клеточного сока. Большое количество пектиновых веществ содержится в плодах, овощах, фруктах и корнеплодах.

Кроме значительной роли в профилактике различных заболеваний населения, пектины и пектиновые вещества являются одними из незаменимых компонентов при использовании их в качестве студнеобразователей в пищевой промышленности. Их применяют в качестве желирующей добавки при изготовлении пастило-мармеладной и желевной продукции, стабилизаторов для вин, соков и напитков; эмульгаторов для изготовления жировой продукции и сбивных масел, загустителей для молочно-белковой продукции, плодоовощных паст и соусов и т. д. [7].

Сегодня производство и хранение продовольственных пектиносодержащих товаров сопровождается снижением качества реализуемой продукции на рынке потребителя. Это, в первую очередь, связано с использованием многими производителями жидких или сухих пектиновых концентратов, которые, кроме пектина, содержат разнообразные сопутствующие органические и минеральные компоненты. Поэтому существует потребность в исследовании продовольственных товаров растительного происхождения, в частности, пектиновых концентратов, для оценки различных свойств пектиновых веществ, которые содержатся в них [8, 9].

Целью статьи является разработка нового оборудования для исследования количественных и качественных характеристик пектиновых концентратов.

Для достижения заданной цели необходимо решить следующие задачи:

- проанализировать современное состояние лабораторного анализа пектиновых экстрактов и концентратов;
- провести патентный поиск существующего лабораторного оборудования для исследования процесса экстрагирования растительного сырья;
- разработать новое оборудование для исследования процесса экстрагирования растительного сырья.

3. Результаты исследований существующего лабораторного оборудования для анализа пектинопродуктов

Обнаружение в продуктах растительного происхождения пектиновых веществ затруднено вследствие недостаточности данных о структуре протопектина (водонерастворимый природный пектин, связанный со многими металлами и другими соединениями) и присутствия в растениях большого количества веществ, дающих качественные реакции, подобные пектину [10].

Для проведения высококачественного лабораторного анализа пектиновых экстрактов и концентратов с определением качественных и количественных характеристик необходимы не только современные методы исследования, но и современное лабораторное оборудование,

которое бы отвечало всем требованиям экономичности, удобства в обслуживании, надежности и экологичности. Особенно это важно при получении пектиновых веществ, которые добывают с использованием кислотной или щелочной обработки.

Сегодня лабораторное (экспериментальное) оборудование для получения растительных экстрактов представляет принципиально разделенные между собой набор емкостей и аппаратуры. Так, существует лабораторная установка для экстракции растительного сырья, которая имеет экстракционную камеру с отверстиями в нижней и верхней части, выполненную в виде цилиндрического корпуса, холодильник и сито. Холодильник выполнен в виде цилиндра и оснащен раструбом, фланцем в нижней части и отверстием с резьбой для регулирования давления в верхней части [11].

Основными недостатками этой установки являются сложность конструкции, а также использование дополнительных элементов (сита), невозможность в полной мере извлечь необходимые вещества через неполное участие всего объема растительного сырья в процессе экстракции.

Существует и иная экспериментальная установка для проведения процесса экстрагирования. Установка состоит из рабочей емкости, электронагревательного элемента, сосуда с экстрагируемым сырьем, лопастной мешалки, редуктора, электродвигателя, автотрансформатора, тахометра, термосигнализатора ТПК, позиционного регулятора. В середине рабочей емкости с электроподогревом находится сосуд с экстрагируемым сырьем и лопастная мешалка. Ось мешалки приводится в движение электродвигателем через редуктор. Привод через автотрансформатор подключен к сети. Число оборотов мешалки измеряется тахометром. Температура измеряется и поддерживается ртутным термосигнализатором ТПК-10 [12].

Основными недостатками этой установки являются большие габаритные размеры конструкции, использование дополнительной аппаратуры, невозможность проведения процесса экстрагирования в кислотной и щелочной среде.

С целью интенсификации процесса получения пектиновых экстрактов из различных видов растительного сырья и дальнейшего их исследования нами разработано устройство для исследования процесса экстракции растительного сырья (рис. 1, 2). В основе разработки лежит использование оптимального соотношения технологичности оборудования и обеспечения эффективного и наглядного исследования процесса экстрагирования из растительного сырья в лабораторных условиях.

Устройство состоит из крышки 2 с патрубком 1, емкости 3, магнитной мешалки 6 и рН-метра 10. Крышка имеет термостойкую уплотнительную прокладку. На ней смонтированы датчик температуры (термопара) 9 и датчик кислотности 7. Емкость выполнена как единое целое с водяной рубашкой, которая, в свою очередь, оснащена патрубком для введения промежуточной жидкости 8, которая нагревается. Емкость и крышка могут быть выполнены из термостойкого стекла, органического стекла или тонкостенной нержавеющей стали. Крышка навинчивается на емкость с помощью резьбового соединения. Магнитная мешалка имеет нагревательный элемент (ТЭН) 5, терморегулирующее устройство, соединенное с термопарой 9, и перемешивающий элемент 4.

Дополнительно устройство комплектуется рН-метром 10 для измерения кислотности среды.

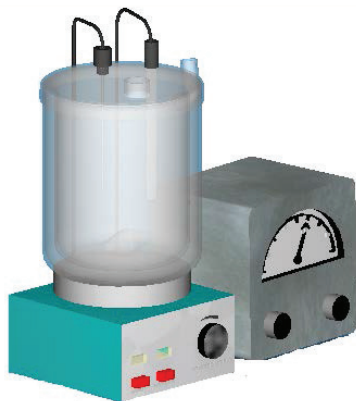


Рис. 1. Внешний вид устройства для исследования процесса экстракции растительного сырья

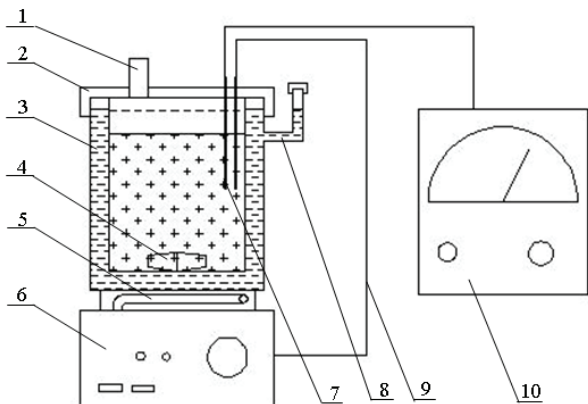


Рис. 2. Принципиальная схема устройства для исследования процесса экстракции растительного сырья: 1 — патрубок; 2 — крышка; 3 — емкость с водяной рубашкой; 4 — перемешивающий элемент; 5 — нагревательный элемент (ТЭН); 6 — магнитная мешалка; 7 — датчик измерения значений рН среды; 8 — патрубок для промежуточного теплоносителя; 9 — датчик измерения температуры (термопара); 10 — рН-метр

Устройство работает следующим образом. Перед началом проведения каждого исследования крышку и емкость споласкивают дистиллированной водой. Водяную рубашку заполняют промежуточной жидкостью (дистиллированная вода) с помощью патрубка водяной рубашки. В центре технологической среды размещают перемешивающий элемент, наливают необходимое количество жидкости (дистиллированная вода) и закрывают крышку. Далее в патрубок на крышке вливают необходимое количество кислоты и разводят ее с помощью магнитной мешалки. После этого останавливают перемешивание, в патрубок на крышке всыпают подготовленное исходное растительное сырье, патрубок закрывают. Включают магнитную мешалку, регулируемыми ручками выставляют необходимую температуру нагревательного элемента, контроль которой осуществляется термопарой, и включают перемешивание на нужную скорость. После окончания процесса экстрагирования в камеру через патрубок на крышке всыпается необходимый объем нейтрализующего реагента, и смесь снова тщательно перемешивается на небольших оборотах. Значение рН раствора контролируют с помощью датчика кислотности

и рН-метра. После окончания стадии нейтрализации крышку открывают, выливают экстракт для дальнейшего исследования в другую емкость, а емкость, где проводился процесс, моют и высушивают.

Особенности конструкции устройства для исследования процесса экстракции пектиновых веществ защищены патентом на полезную модель UA № 61786 от 25.07.11.

В предложенной установке процесс экстракции может проходить с добавлением в сырье предварительно подготовленного реагента, а также с предварительным набуханием в аппарате исходного сырья или без него.

Преимуществом разработанного устройства является наличие водяной рубашки, которую можно использовать, при необходимости, в качестве водяной бани, а также наличие независимого от основной конструкции перемешивающего элемента, который позволяет турбулизовать процесс гидролиза в различных методах анализа и контроля качества пищевых продуктов.

4. Выводы

1. В процессе исследования конструкций существующего лабораторного оборудования предложено устройство, которое может быть успешно использовано в пищевой, фармацевтической и микробиологической промышленности при лабораторном исследовании углеводов (пектиновых веществ, крахмала, клетчатки и других пищевых волокон), липидов, витаминов и других веществ, которые требуют перевода растворимого вещества в растворитель.

2. Вышеописанное устройство обеспечивает визуальное наблюдение за процессом экстракции необходимых веществ из растительного сырья и за счет небольших габаритов с малым количеством аппаратуры позволяет подобрать необходимые режимы проведения процесса в условиях агрессивной среды с образованием едких паров (кислотных, щелочных).

Литература

- Ипатова, Л. Г. Физиологические и технологические аспекты применения пищевых волокон [Текст] / Л. Г. Ипатова, А. А. Кочеткова, О. Г. Шубина // Новые ингредиенты, сырье и добавки. — 2004. — № 1. — С. 14–17.
- Парахонский, А. П. Эндоэкология и проблема пектина [Текст] / А. П. Парахонский // Успехи естествознания. — 2009. — № 3 — С. 44–45.
- Ипатова, Л. Г. Пищевые волокна в продуктах питания [Текст] / Л. Г. Ипатова и др. // Пищевая промышленность. — 2007. — № 5. — С. 8–10.
- Дейниченко, Г. В. Одержания пектиновых концентратів методом ультрафільтраційної обробки [Текст] / Г. В. Дейниченко, З. О. Мазняк, В. В. Гузенко // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. — Одеса: ОНАХТ, 2012. — Вип. 41, Т. 2. — С. 469–473.
- Донченко, Л. В. Технология пектина и пектинопродуктов [Текст] / Л. В. Донченко. — М.: Дели, 2000. — 256 с.
- Голубев, В. Н. Пектин: химия, технология, применение [Текст] / В. Н. Голубев, Н. П. Шелухина. — М.: РАТНИЭЧ, 1995. — 387 с.
- Дейниченко, Г. В. Теоретические аспекты обработки пектиновых экстрактов [Текст]: материалы Междунар. науч.-практ. конф. / Г. В. Дейниченко, З. О. Мазняк, В. В. Гузенко // Актуальные вопросы современной науки. — Курск, 2012. — С. 248–256.
- Ильина, И. А. Научные основы технологии модифицированных пектинов [Текст] / И. А. Ильина. — Краснодар: Просвещение-Юг, 2001. — 312 с.
- Дейниченко, Г. В. Проблеми впровадження технологій з виробництва пектину [Текст] / Г. В. Дейниченко, З. О. Мазняк, В. В. Гузенко // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. — Х.: ХДУХТ, 2008. — Вип. 1(7). — С. 317–322.

10. Загоруйко, Г. Е. Методы анализа и контроля качества жидких и сухих пектиносодержащих концентратов [Текст] / Г. Е. Загоруйко, Т. В. Каплина, А. Р. Назарян // Вестник проблем биологии и медицины. — 2007. — Вып. 3. — С. 18–23.
11. Лабораторная установка для экстракции растительного сырья [Текст] : пат. 2281135 С2 Рос. Федерация: МПК В 01 D 11/02, F28 D1/053 / Паршикова В. И., Степень Р. А., Демина Л. Н.; заявитель и патентообладатель ГОУПВО «Красноярский гос-ный торг-економ. ин-т». — № 2004123337/15; Заявл. 28.07.04; Оpubл. 27.01.06, Бюл. № 22. — 5 с.
12. Афукова, Н. А. Процессы производства полуфабрикатов многофункционального назначения из дикорастущих плодов и ягод [Текст] : дис. ... канд. техн. наук / Н. А. Афукова. — Х., 1996. — 276 с.

РОЗРОБКА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ КІЛЬКІСНИХ ТА ЯКІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЕКТИНОВИХ КОНЦЕНТРАТІВ

Стаття присвячена новому підходу до питання технічного оснащення дослідної бази в процесі визначення кількісних і якісних характеристик пектинових екстрактів, концентратів та інших пектинвміщуючих продуктів. Розроблено новий лабораторний пристрій для отримання екстрактів з пектинвміщуючої рослинної сировини та їх подальшого дослідження. Описано пристрій розробленого обладнання та його принцип роботи.

Ключові слова: пектин, пектинові концентрати, дослідження, обладнання, процес, екстрагування, рослинна сировина.

Дейниченко Григорій Вікторович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри обладнання харчової та готельної індустрії ім. М. І. Беляєва, Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна, e-mail: DeynichenkoGV@rambler.ru.

Афукова Наталія Александрівна, кандидат технічних наук, професор, кафедра обладнання харчової та готельної індустрії ім. М. І. Беляєва, Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна, e-mail: oborud.hduht@gmail.com.

ім. М. І. Беляєва, Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна, e-mail: oborud.hduht@gmail.com.
Мазняк Захар Александрович, кандидат технічних наук, доцент, кафедра обладнання харчової та готельної індустрії ім. М. І. Беляєва, Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна, e-mail: m.zakhar@mail.ru.

Гузенко Василь Володимирович, кандидат технічних наук, молодший науковий співробітник, Науково-дослідницький сектор, Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна, e-mail: Peresada_7@mail.ru.

Дейниченко Григорій Вікторович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри устаткування харчової та готельної індустрії ім. М. І. Беляєва, Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна.

Афукова Наталія Александрівна, кандидат технічних наук, професор, кафедра устаткування харчової та готельної індустрії ім. М. І. Беляєва, Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна.

Мазняк Захар Александрович, кандидат технічних наук, доцент, кафедра устаткування харчової та готельної індустрії ім. М. І. Беляєва, Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна.

Гузенко Василь Володимирович, кандидат технічних наук, молодший науковий співробітник, Науково-дослідницький сектор, Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна.

Deynichenko Gregory, Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Ukraine, e-mail: DeynichenkoGV@rambler.ru.

Afukova Nataliya, Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Ukraine, e-mail: oborud.hduht@gmail.com.

Maznyak Zakhar, Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Ukraine, e-mail: m.zakhar@mail.ru.

Guzenko Vasyil, Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Ukraine, e-mail: Peresada_7@mail.ru.

УДК 543.05:664.8

Погожих М. І.,
Одарченко Д. М.

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕРОЗПОДІЛУ СУХИХ РЕЧОВИН ПРИ ПІДГОТОВЦІ ПРОБ ДЛЯ ОЦІНКИ ЯКОСТІ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Представлено спосіб виділення рідких фаз із рослинної сировини (томатні овочі, дикорослі ягоди) шляхом циклічного заморожування — розморожування — центрифугування, та проведена оцінка їх хімічного складу. Встановлено, що одержані рідкі фази характеризуються стійкістю відносно перерозподілу сухих речовин і можуть використовуватися в якості проб у оцінці якості харчової сировини рослинного походження з використанням методів дослідження їх фізичних властивостей.

Ключові слова: проба, рідка фаза, заморожування — розморожування — центрифугування, томатні овочі, дикорослі ягоди.

1. Вступ

Збереження та зміцнення здоров'я людини та знання її прав на належну якість та безпеку харчових продуктів і харчової сировини є пріоритетним завданням державної політики України відповідно до Закону України «Про безпеку та якість харчових продуктів».

Сучасні тенденції розвитку сегменту замороженої харчової продукції та напівфабрикатів в Україні характеризуються динамічними темпами, що сприяє надходженню на ринок нової продукції із застосуванням інноваційних

та новітніх технологій, нетрадиційної функціональної сировини, обладнання, устаткування та ін. Проте визначення та контроль якості та безпечності даної продукції за допомогою стандартних методів оцінки якості стає менш об'єктивним та не дозволяє однозначно оцінити рівень якості такої харчової продукції.

Асортимент нової замороженої харчової продукції та напівфабрикатів представлений товарами, які можуть містити у своєму складі невластиві компоненти та потенційно небезпечні речовини. Кількісне та якісне визначення та ідентифікація таких складових за допомогою