

сушки, за счет использования вторичного воздуха для подогрева свежего воздуха и возможности регулирования количества воздуха в рабочую камеру и возможности сушки различного плодоягодного сырья.

Использование компьютерной программы TracePro позволяет представить распределение теплового потока в рабочей камере и на приемных поверхностях в зависимости от формы камеры конструкции и размещения карбоновых излучателей. Получен патент Украины № u201314950 – «ІЧ-сушарка органічної рослинної сировини»

Литература

1. Гинзбург А.С. Основы теории и техники сушки пищевых продуктов. – М.: Пищевая промышленность, 1973. – 528 с.
2. Кіптела Л.В. ІЧ – сушіння рослинної сировини. Les problemes contemporains dela technosphere et dela formation des cadres d'ingenieurs. VII Conference internationale scientifique et methodique du 8-17 octobre 2013 a Sousse (Tunisie). С. 138-140. / Кіптела Л.В., Загорулько А.М., Мольский О.С.
3. Киптeлeя Л.В. Влияние размещения рефлектора в ИК-сушилке на процессе сушки плодово-ягодного сырья. Международная научно-технологическая конференция «Низкотемпературные и пищевые технологии в XXI веке» (Санкт-Петербург, 13-15 ноября 2013 г.). С. 321-323., Киптeлeя Л.В., Загорулько А.Н.
4. Моделювання розповсюдження ІЧ-випромінювання в сушарках із циліндричною формою рефлектора, Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі, зб. наук. праць, випуск 1(17) Частина 1, X.2013, Кіптела Л.В., Саєнко С.Ю., Загорулько А.М., Мольский О.С.

УДК 643.33:635.965.2

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ФРУКТОВЫХ ПАСТ ИЗ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ

Киптeлeя Л.В., д-р техн. наук, профессор, Загорулько О.Є., канд. техн. наук, доц.
Харьковский государственный университет питания и торговли,
г. Харьков

Разработана рецептура новой фруктовой пасты с использованием дикорастущей актинидии и аронии. Подобран аппаратный комплект технологической линии для производства фруктовых паст. Определены оптимальные режимы концентрирования фруктовых пюре. Рассмотрена возможность повышения эффективности использования роторного пленочного аппарата. Предложена установка, которая позволит снизить зону нагревания за счет создания стойкого турбулентного режима по обе стороны теплопередающей поверхности аппарата.

Developed a new formulation of fruit paste using wild actinidia and chokeberry. A similar set of instrumental heating process line for the production of fruit pastes. The optimal concentration modes fruit puree. The possibility of increasing the efficiency of the use of a rotary film unit. Proposed plant, which will reduce the heating zone through the creation of a stable turbulent flow on both sides of the heat transfer surface of the device.

Ключевые слова: фруктовая паста, концентрирование, роторный пленочный аппарат.

Повышенная нагрузка на современного человека диктует необходимость постоянно поддерживать на необходимом уровне функционирование механизмов долговременной, т.е. совершенной адаптации, откуда вытекает следующее важное условие направленного воздействия на эти системы: питание должно быть сбалансированным и нацеленным одновременно на многие звенья обмена веществ и механизмы защиты организма.

Такое воздействие оказывают многие компоненты пищевых продуктов, прежде всего растительные находящиеся в концентрированном состоянии. Это витамины и минеральные вещества, особенно их комбинации, поскольку именно комбинации этих веществ являются физиологическими факторами здоровья. Особенное место среди концентрированных полуфабрикатов занимают фруктовые пасты из дикорастущие сырья – натуральные витаминносители имеющие различные лечебно-профилактические свойства, способствующие структурообразованию и улучшению цвета пищевых продуктов. Более широкое их использование в изготовлении различных пищевых продуктов сдерживается недостаточностью

сведений об их химическом составе, технологических свойствах, а также отсутствием технологий и оборудования для их производства.

Пастообразные пищевые изделия из плодов и ягод получили распространение в различных отраслях пищевой промышленности – консервной, молочной, кондитерской, хлебопекарной, в массовом питании благодаря высокой пищевой и биологической ценности.

Яблоки культурных сортов содержат большое количество пектиновых веществ (до 1,5%), углеводов, преимущественно фруктозу. Однако в яблоках сравнительно мало витаминов, органических кислот, цветовая гама пищевых изделий из яблок достаточно ненасыщенная и эстетично неблагоприятная. Именно эти недостатки можно устранить путем купажирования яблок с плодами различных видов дикорастущего сырья. Использование дикорастущих плодов и ягод позволяет обогатить пасты биологически активными веществами, в частности витаминами, полифенолами, пектинами, дубильными веществами, расширить их ароматическую и вкусовую гама, улучшить внешний вид. Купажирование культурных плодов с разнообразными видами дикорастущих значительно расширяет возможности создания многофункциональных пищевых полуфабрикатов имеющих заданные потребительские свойства [1].

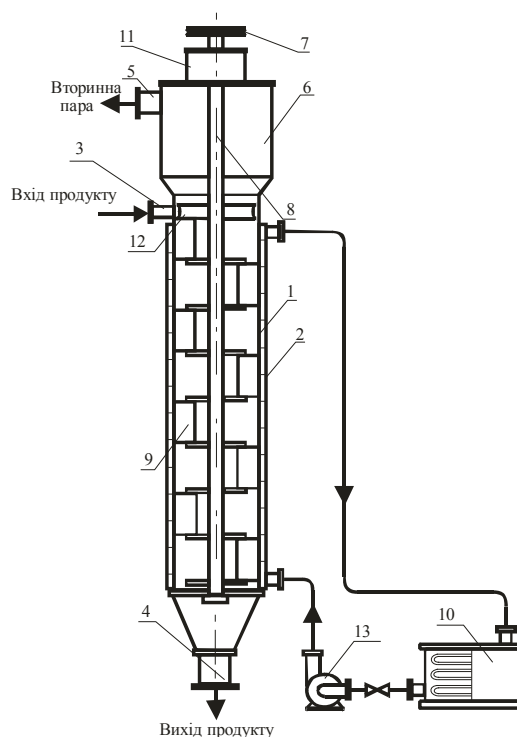
Для обоснования рецептур фруктовых паст проведены эксперименты по купажированию яблочного пюре с пюре из актинидии и аронии черноплодной. Паста создавалась с учетом органолептических и физико-химических показателей сырья. В трехкомпонентную композицию подбирались дикорастущие плоды с высоким содержанием витаминов и пектинов. Кроме того, для проведения более щадящих режимов стерилизации необходимо было обеспечить активную кислотность рН паст не больше 3,3...3,7. Также подбор рецептурных компонентов осуществлялся с учетом лечебно-профилактических свойств сырья. Так, плоды актинидии используют в качестве общеукрепляющего успокоительного средства имеющие болеутоляющие и противогипертонное свойство, а ее плоды богаты на витамин С, дубильные вещества, органические кислоты, но не имеют достаточного количества красящих веществ. Поэтому с целью повышения цветовой гамы были взяты плоды аронии черноплодной, которые, в свою очередь, применяют в медицине для лечения гипертонии и профилактики атеросклероза.

Предложена следующая рецептура изготовления пасты с использованием дикорастущего сырья: яблоко – 45±2,5 %, актинидия – 30±2,5 %, арония – 25±2,5 % [2].

Пасты с использованием дикорастущего сырья – это многокомпонентные системы, потому на участок первичной подготовки сырья состоящий из инспекции, мойки, предварительной тепловой обработки и измельчения, ягоды разных видов поступают последовательно. Наиболее длительной операцией является предварительная тепловая обработка сырья. Для проведения этой операции разработан аппарат многофункционального назначения [3], а для уваривания применяется усовершенствованный роторный пленочный аппарат (РПА) (рис. 1).

Необходимость его создания предопределена специфическими особенностями дикорастущего сырья, имеющего кроме высокой пищевой и биологической ценности, определенные негативные свойства – твердую шкурку, большую кислотность, которые можно устранить с помощью вспомогательной обработки бланшированием в 1...2 % растворе лимонной кислоты, при температуре 60...65° С в течение 3-5 минут с целью стабилизации полифенольного комплекса и для смягчения тканей. Существующее тепловое оборудование имеет высокую производительность, что в условиях переработки сравнительно небольших объемов дикорастущего сырья делает его применение неэкономичным. Для согласования работы оборудования между собой в линии установлены разные накопительные емкости.

Актинидию и аронию протирают, отделяя шкурки и косточки на сдвоенной протирачной машине. Сдвоенная протирачная машина имеет сита с диаметрами 1,2...1,5 и 0,5...0,7 мм. Полученная после протирки шкурку и косточки с остатками мякоти отваривают в течение 5-10 минут, при этом соотношение массы шкурки и косточек с мякотью к массе воды составляет 1:0,5...1:0,7. Полученную массу протирают на сдвоенной протирачной машине. Эта операция позволяет повысить выход готовой продукции и получить малоотходную технологию. Яблочное пюре готовят по действующей технологической инструкции для производства плодовых и ягодных пюре. Потом соединяют массу из актинидии и аронии черноплодной, протертую массу отвара из шкурки и косточек этих ягод, яблочное пюре и перемешивают. Полученную массу подают к роторно-пульсационному аппарату ТФ-2, где происходит разрушение межклеточной структуры, что обеспечивает выход всех питательных веществ клетки и дополнительное подогревание фруктового пюре на выходе из аппарата в результате сил вязкого трения. Далее полученную мелкодисперсную смесь немедленно подают на уваривание в РПА с усовершенствованной конструкцией обогрева [4], при температуре 60...65° С до содержания сухих веществ 28...30%. после чего полученную массу расфасовывают при температуре 85...90 °С, закупоривают, стерилизуют, маркируют.



1 - корпус; 2 - тепловая рубашка; 3 - патрубок входа продукта; 4 - патрубок выхода продукта; 5 - выход вторичного пара; 6 - сепаратор; 7 - приводной шкив; 8 - вал ротора; 9 - шарнирная лопасть; 10 - емкость с ТЭНами; 11 - подшипниковый узел; 12 - распределительное кольцо; 13 - циркуляционный насос

Рис. 1 – Установка роторного пленочного аппарата

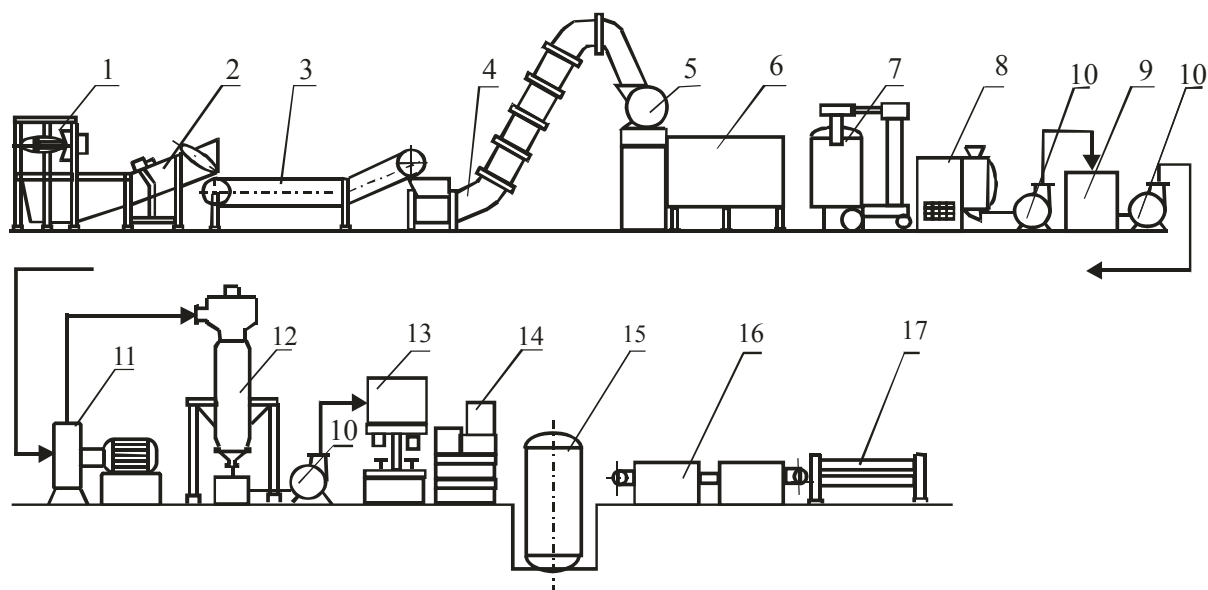
Предложенная установка состоит из корпуса роторного испарителя 1, тепловой рубашки 2 со штуцерами ввода и вывода теплоносителя, штуцерами входа 3 и выхода 4 продукта, штуцеиром выхода вторичного пара 5, сепаратора 6, приводного шкива 7, ротора 8 с системой шарнирных лопастей 9, емкости с тэном 10, системой герметизации вращающегося вала 11, распределительного кольца 12 и циркуляционного насоса 13. Работа РПА заключается в следующем.

Продукт, например, плодово-ягодное пюре подается в штуцер ввода, расположенный в верхней части корпуса 1 и формируется в распределительном устройстве 12 в виде жидкостной пленки на поверхности теплообмена.

Нагрев осуществляется подачей с помощью циркуляционного насоса 13 в тепловую рубашку 2 предварительно нагретого в емкости с тэном 10 промежуточного теплоносителя кремнийорганической жидкости ПФМС -4, которая движется под давлением по узким кольцевым каналам тепловой рубашки в противотоке к продукту. Ротор 8 оснащен системой герметизации вращающегося вала 11 с закрепленными на нем шарнирными лопастями 9, перемещающих тонкую пленку продукта до выгрузного патрубка 4, расположенного внизу аппарата. Таким образом, создается устойчивый турбулентный режим по обе стороны теплопередающей поверхности аппарата, что позволяет уменьшить зону нагрева аппарата, снизить металлоемкость, а следовательно и стоимости таких аппаратов.

Применение небольших температур при уваривании в РПА (60...65° С) предотвращает значительные потери биологически ценных веществ.

Для производства фруктовой пасты подобрано аппаратный комплект аппаратно-технологической линии (рис. 2). Разработке технологической линии предшествовали исследования с целью определения рационального режима концентрирования фруктовых пюре с использованием дикорастущего сырья, а также содержания биологически активных веществ в пастах. Установлено, что для эффективного выпаривания влаги в пюре, от 13...15 до 28...30 % сухих веществ в РПА необходимо после разваривания протирать сырье до диаметра частиц не больше 0,01...0,05 мм. Температура тепловой обработки пюре в РПА составляет 60...70 °С, давление – 13...15 кПа, а время концентрирования – 0,5...1 м.



1 – контейнеропрокидыватель; 2 – машина моечная конвейерная; 3 – конвейер инспекционный роликовый; 4 – элеватор; 5 – дробилка; 6 – емкость для накопления вкладышей; 7 – аппарат многофункционального назначения; 8 – машина протирочная; 9 – сборник мерник; 10 – насос шестеренчатый; 11 – роторный пульсационный аппарат; 12 – роторный пленочный аппарат; 13 – наполнитель; 14 – закаточная машина; 15 – автоклав; 16 – моечно-сушильная машина; 17 – этикетировочная машина

Рис. 2 – Аппаратурно-технологическая схема производства фруктовой пасты

Реализация предлагаемого способа позволит расширить ассортимент консервированной продукции растительного происхождения, сгладить сезонность потребления витаминных продуктов, снизить себестоимость продукции за счет внедрения принципиально новых высокоэффективных технологических процессов и оборудования, в том числе с использованием альтернативных источников энергии, которые способствуют уменьшению затрат энергетических и материальных ресурсов.

Фруктовая паста может быть использована в качестве витаминной добавки, наполнителя, загустителя в различных отраслях пищевой промышленности, таких, как кондитерская, молочная, хлебопекарная, а также для приготовления еды и напитков на предприятиях питания и в домашних условиях.

Литература

1. Черевко О.І., Михайлов В.М., Кіптела Л.В., Загорулько О.Є. Прогрессивные процессы концентрирования нетрадиционного плодовоовощного сырья: монография [Текст]: монография / А.И. Черевко, Л.В. Киптelaya, В.М. Михайлов, А.Е. Загорулько; Харьк. гос. ун-тет пит. и торг. – Х.: ХГУПТ, 2009. – 241с.: рис., табл. Библиогр.: 89 назв.
2. патент на корисну модель № 54342 Україна, МПК А23L 1/06. Спосіб виробництва пасти з дикорослої сировини/ Черевко О.І., Кіптела Л.В., Загорулько О.Є., Постольнік Д.В. (україна). - № u 2010 03959; Заявл. 06.04.2010; Опубл. 10.11. 2010, Бюл. № 21. – 6 с.
3. Пат. 53975 Україна, МКВ А 23N 12/04. Пристрій для попередньої теплової обробки дикорослої сировини [Текст] / О. І. Черевко, Л. В. Кіптела, Н. О. Афукова; ХДУХТ Україна. – № 20020429262 ; заявл. 11.04.02 ; опубл. 17.02.03, Бюл. №3. – 5 с.
4. Патент на корисну модель № 75479 Україна, В01D 1/22. Роторний випарник / Черевко О.І., Кіптела Л.В., Загорулько О.Є., Постольнік Д.В., Загорулько А.М. (Україна). - № u 2012 01439; Заявл. 13.02.2012; Опубл. 10.12. 2012, Бюл. № 23. – 4 с.