

При более глубоком гидролизе компонентов дрожжевой клетки, очистке и селективном выделении возможно производство ценных компонентов дрожжевой клетки с высокой добавленной стоимостью для использования в фармацевтическом производстве (препараты нуклеиновой природы, смеси аминокислот и др.).

Продукты гидролиза дрожжей обладают высокой биологической и пищевой ценностью, являются многофункциональными, питательными, полезными, натуральными и эффективными интенсификаторами вкуса и аромата.

Продукты гидролиза дрожжей, прежде всего дрожжевой экстракт, используются при производстве продуктов и полуфабрикатов и мяса, рыбы и птицы, супов и соусов быстрого приготовления, сыров, снеков, комплексных приправ, хлебобулочных изделий, диетических продуктов и др. Они не являются пищевой добавкой, содержат биологически активные вещества, позволяют снизить количество соли, добавляемой в продукт.

Таким образом, разработка технологии производства продуктов гидролиза дрожжей, как источников биологически активных веществ, является своевременной и актуальной.

Собственное производство усилителей вкуса, как синтетических, так и натуральных в Республике Беларусь отсутствует. Открытое акционерное общество «Дрожжевой комбинат», в состав которого входят Минский и Ошмянский дрожжевые заводы, является единственным предприятием в Республике Беларусь по производству дрожжей и может стать базой для развития перспективного направления – производство продуктов глубокой переработки дрожжей.

В настоящее время сотрудниками РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» проводятся научно-исследовательские работы в данном направлении.

---

УДК 664.932.002.2

## **НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАЗДЕЛЬНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ ИЗ ПЛОДООВОЩНОГО СЫРЬЯ**

*Михайлов В.М., д-р техн. наук профессор,*

*Маяк О.А., канд. техн. наук доцент, Сардаров А.М.*

*(Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина)*

В статье предложена новая малоотходная энергосберегающая технология раздельных концентратов из плодоовощного сырья. Основные процессы производства данного продукта включают: измельчение сырья, разделение плодовой массы на сок и выжимки, фильтрование и концентрирование сока, измельчение и вибровacuумную сушку выжимок, смешивание и купажирование концентрированного сока и выжимок.

Важной научно-технической проблемой является обеспечение населения Украины высококачественными продуктами питания. Перспективным направлением является производство концентрированных продуктов из плодоовощного сырья, ввиду высокого содержания в данных продуктах биологически активных веществ, пищевой клетчатки, продолжительного срока хранения без необходимости введения в состав дополнительных ненативных ингредиентов.

В настоящее время существует большое количество технологий по производству концентрированных продуктов из плодов, ягод и овощей, таких как повидло, мармелад, цукаты, пастообразные концентраты и т.п. Однако изготовление данных продуктов осуществляется при температурах, близких к 100°C. При таких режимах тепловой обработки большая часть витаминов разрушается и, как следствие, биологическая ценность вышеперечисленных продуктов незначительна, а их себестоимость высокая.

Многие отечественные продукты обладают низким качеством ввиду устаревших технологий, в то время как импортные продукты в большинстве случаев включают синтетические добавки и красители, вредные для человеческого организма.

Целью данной статьи является разработка новой технологии производства концентрированных продуктов, которая позволит устранить существующие недостатки при производстве раздельных концентратов из плодоовощного сырья.

Существующие традиционные технологии производства концентратов предусматривают значительный процент отходов при переработке плодов.

В Италии для концентрирования томатного сока был предложен метод, предусматривающий разделение сока на центрифуге на твердую и жидкую фазы. Твердая часть состояла из мякоти, а жидкая – из собственного сока (сыворотки). Жидкую часть сгущали в пленочном выпарном аппарате, и полученный концентрат затем смешивали с отделенной твердой частью. При этом получали концентрированный сок с более высокой степенью сгущения, чем обычная томат-паста, сохраняющий натуральный вкус и аромат. В данной технологии для разделения твердой и жидкой фазы томатного сока предусмотрены сепараторы. Для концентрирования более вязких фруктовых и овощных соков этот метод оказался непригодным [1].

Сложность концентрирования пюреобразных соков с мякотью заключается в их большой вязкости, которая в процессе концентрирования быстро увеличивается, что затрудняет процесс выпаривания влаги и ведет к значительному изменению вкуса и цвета концентрируемых продуктов в результате местного перегрева. Для снижения вязкости и увеличения текучести пюреобразной массы применялась обработка пектолитическими ферментными препаратами, однако это приводило к разрушению пектиновых веществ и потере продуктом гомогенной структуры [2].

Новая методика получила название производство раздельных концентратов, а более точно ее описал Гореньков Э.С. [3]. При производстве данной продукции подготовка томатов к дроблению осуществляется так же, как и в производстве томатной пасты. Дробление томатов производится в дисковой дробилке на кусочки 3...4 мм, после чего дробленая масса подогревается в шнековом шпарителе до температуры 85...90°C и подается в одну или две последовательно установленные центрифуги с ситами, имеющими отверстия диаметром 0,06...0,1 мм. Отделение сока происходит в течение нескольких секунд в виде тонко измельченной массы с дисперсностью частиц 10...30 мкм. Выход сока составляет 70...80% поступившей на центрифугу массы.

Отходы после центрифуги направляют на двоянную или строенную протирачную машину. Пульпа после протирки поступает в гомогенизатор и собирается в накопительном сборнике. В последующем она добавляется к массе, идущей на производство томатной пасты или концентратов.

Добавление гомогенизированной томатной массы к центрифужному соку, идущему на концентрирование, в количестве 12...15% улучшает консистенцию продукта.

Таким образом, данные технологии предусматривают процесс уваривания продукта при температуре до 100°C даже в условиях вакуума. При таком режиме большая часть биологически активных веществ, в первую очередь витамины, разрушаются. Указанные температурные режимы способствуют активной карамелизации сахаров в продукте. Все это способствует в значительной мере снижению вкусовых качеств и биологической ценности получаемых продуктов.

Новая технология производства раздельных концентратов (рис. 1) включает: подготовку плодоовощного сырья, измельчение, разделение массы на сок и выжимки, фильтрование сока, концентрирование сока до содержания сухих веществ  $C_{с.в.} = 85\%$  путем выпаривания под вакуумом 0,95 МПа при температуре 48...55°C, измельчение выжимок после отделения сока, вибровакuumная сушка измельченных выжимок при температуре 50...55°C до содержания сухих веществ  $C_{с.в.} = 50\%$  и купажирование концентрированного сока с подсушенными выжимками, лимонной кислотой и натуральным ароматизатором.

Данный способ производства раздельных концентратов имеет ряд преимуществ, в первую очередь температура обработки сырья способствует сохранению большинства биологически активных веществ и витаминов, переработка выжимок и добавление их в

концентрированный сок способствует улучшению органолептических свойств продукта и более полному сохранению сырья.

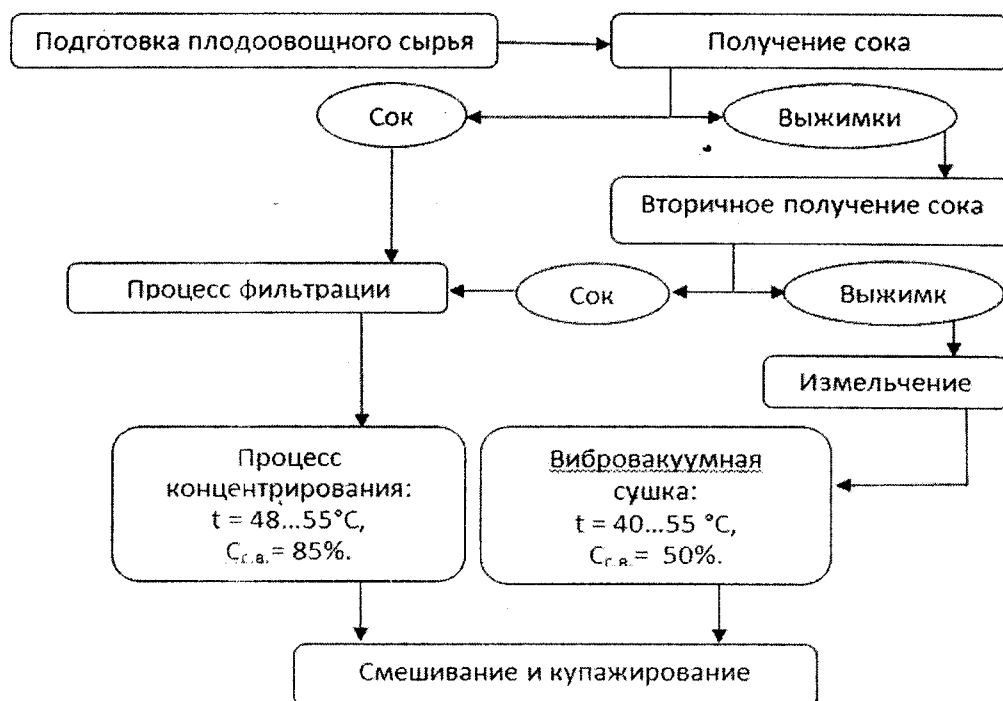


Рисунок 1 – Принципиальная схема производства отдельных концентратов из плодовоовощного сырья

Анализ реологических свойств полученного продукта показал, что отдельные концентраты из плодовоовощного сырья являются неньютоновскими жидкостями, по классификации Р.И. Шищенко [4] «густыми пастами», согласно классификации П.А. Ребиндера [5, 6] они владеют коагуляционной структурой, относятся к твердообразным неидеальнопластичным системам, которые описываются уравнением Гершеля-Балкли и проявляют тиксотропные свойства.

Изменения структуры данного продукта, как и многих концентрированных пищевых систем, можно анализировать, и что более важно, прогнозировать с помощью основных структурно-механических параметров. Изучение основных закономерностей процессов структурообразования в дисперсных системах, к которым относятся отдельные концентраты, анализ кинетики и механизма этих процессов позволяет, изменяя интенсивность и продолжительность перемешивания и концентрирования продукта, направлено регулировать их структурно-механические свойства и получать продукт с заранее заданными, прогнозируемыми свойствами [6].

Таким образом, разработана новая малоотходная энергосберегающая технология производства отдельных концентратов из плодовоовощного сырья, особенностями которой является разделение плодовоовощной массы на сок и выжимки, уваривание сока и вибровакуумная сушка выжимок при температуре 45...50°C, и последующие смешивание сока и выжимок. Добавление выжимок в концентрированный сок способствует улучшению органолептических свойств продукта и более полному сохранению сырья, а температурный режим, при котором концентрируется продукт, способствует сохранению биологически активных веществ и витаминов в продукте.

#### Литература

1. Pimazzoni O. Procedimento ultra rapido per la preparazione di derivati di pomodoro / O. Pimazzoni – Industria Conserve, 1961. №36. С. 35 – 42.
2. Самсонова А.Н. Фруктовые и овощные соки/ А.Н. Самсонова, В.Б. Ушеба – М.: Пищевая промышленность, 1976. – С. 275.

3. Гореньков Э.С. Технология консервирования / Э.С. Гореньков, Г.Г. Усачева, Л.Т. Горенькова – М.: Агропромиздат, 1987. – С. 351.
4. Шищенко Р. И. Практичная гидравлика в бурении / Р. И. Шищенко, Б. И. Есьман. – М.: Надра, 1966. – С. 319.
5. Ребиндер П. А. Физико-химическая механика дисперсных структур / П. А. Ребиндер / Физико-химическая механика дисперсных структур. – М.: Наука, 1966. – С. 316.
6. Измайлова В. Н. Структурообразование в белковых системах / В. Н. Измайлова, П. А. Ребиндер. – М.: Наука, 1974. – С. 260.

УДК 664.715

**ВЛИЯНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ ЗЕРНА ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ, ВЫРАЩЕННОЙ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ, НА ЕГО МУКОМОЛЬНЫЕ СВОЙСТВА**

*Кошак Ж.В.<sup>1</sup>, канд. техн. наук, доцент, Минина Е.М.<sup>1</sup>,*

*Дуктова Н.А.<sup>2</sup>, канд. с.-х. наук, доцент, Лугин В.Г.<sup>3</sup>, канд. хим. наук, доцент*

*(<sup>1</sup>Гродненский государственный аграрный университет, Беларусь;*

*<sup>2</sup>Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, Горки;*

*<sup>3</sup>Белорусский государственный технологический университет, Минск)*

На мукомольные свойства зерна твердой пшеницы и построение технологического процесса его переработки оказывают как морфолого-анатомических признаки (форма зерна, глубина бороздки и ее размах, стекловидность или мучнистость эндосперма), так и микроструктура оболочек, алейронового слоя и эндосперма.

Проводились исследования морфолого-анатомических свойств и микроструктуры зерна твердой пшеницы, выращенной на территории Республики Беларусь в 2014 году – сорт белорусской селекции Розалия, сорт итальянской селекции Ириде и сортообразцы белорусской селекции Л-55 и Л-21-09 – на его мукомольные свойства.

В представленных образцах были определена глубина и размах петли бороздки. В зерне пшеницы можно выделить четыре разновидности конфигурации петли бороздки [1]:

тип 1 – щелевидная петля бороздки, внедряющаяся в центральную часть эндосперма в направлении спинки;

тип 2 – петля правильной округлой формы с незначительной воздушной полостью;

тип 3 – сплюснутая двузычная петля бороздки, внедряющаяся в щечечную часть эндосперма;

тип 4 – развитая петля бороздки с большим размахом и высотой петли, т.е. с большой воздушной полостью.

Анализ микрофотографий поперечных срезов зерна твердой пшеницы, полученные на сканирующем электронном микроскопе JSM-5610 LV с системой химического анализа EDX JED-2201 (JEOL, Япония), позволяет сделать вывод о том, что зерно сорта Ириде имеет бороздку первого типа, сорта Розалия – второго типа, а зерно сортообразцов Л-21-09 и Л-55 – четвертого типа (рисунок 1).

По литературным данным наибольший выход муки можно получить из зерна твердой пшеницы с формой петли бороздки третьего типа [1]. При проведении лабораторных помолов на мельнице CD2, наибольший выход макаронной муки высшего и первого сортов наблюдался при измельчении зерна твердой пшеницы сортообразцов Л-21-09 и Л-55, что свидетельствует о хороших мукомольных свойствах зерна твердой пшеницы белорусской селекции.

Глубина бороздки также имеет большое значение при переработке зерна твердой пшеницы, так как наилучшими технологическими свойствами обладает зерно с неглубокой и узкой бороздкой.

На рисунке 2 представлена диаграмма значения глубины петли бороздки в зависимости от сорта твердой пшеницы.