

УДК 663.93

Черевко А.И., Максименко Г.И.,  
Мячиков А.В., Мячикова С.А.

## ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОФЕЙНОГО СЫРЬЯ

**Черевко Александр Иванович**, ректор, доктор технических наук, профессор,  
академик Украинской академии наук, Заслуженный деятель науки и техники Украины,  
Лауреат Государственной премии Украины в отрасли науки и техники

Харьковский государственный университет питания и торговли; ул. Клочковская, 333, г. Харьков, 61051, Украина  
E-mail: hduht@kharkov.com

**Максименко Георгий Иванович**, научный консультант, академик Украинской академии наук, академик  
Международной академии холода, лауреат Государственной премии Украины в отрасли науки и техники

Харьковский государственный университет питания и торговли; ул. Клочковская, 333, м. Харьков, 61051, Украина  
E-mail: hduht@kharkov.com

**Мячиков Александр Васильевич**, старший преподаватель

Харьковский государственный университет питания и торговли; ул. Клочковская, 333, м. Харьков, 61051, Украина  
E-mail: hduht@kharkov.com

**Мячикова Светлана Александровна**, магистрант

Харьковский государственный университет питания и торговли; ул. Клочковская, 333, м. Харьков, 61051, Украина  
E-mail: hduht@kharkov.com; E-mail: izidaluna@mail.ru

### АННОТАЦИЯ

В работе представлен процесс оптимизации технологии использования кофейного сырья путем приготовления быстрорастворимого кофейного напитка. Целью работы является разработка технологии быстрорастворимого кофейного напитка на основе вторичного кофейного сырья, в котором количество сухих экстрактивных веществ обеспечивает высокие органолептические показатели и экономическую уместность разрабатываемого продукта. На основе теоретического и практического анализа предложена модель технологии быстрорастворимого кофейного напитка. В модели определены основные составляющие компоненты рецептурного состава и особенности технологии производства.

**Ключевые слова:** быстрорастворимый кофейный напиток; вторичное сырье; экстрактивные вещества.

Cherevko A.I., Maksymenko G.I.,  
Myachikov A.V., Myachikova S.A.

## OPTIMIZATION OF TECHNOLOGY OF USING RAW COFFEE

**Cherevko Alexander I.**, rector, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of the Ukrainian Academy of Sciences, Honored Scientist and Engineer of Ukraine, Laureate of the State Premium of Ukraine  
Kharkiv State University of Food Technology and Trade; 333, Klochkivska St., Kharkiv, 61051 Ukraine  
E-mail: hduht@kharkov.com

**Maksymenko Georgy I.**, scientific consultant, Academician of the Ukrainian Academy of Sciences, Academician of the International Academy of Refrigeration, Laureate of the State Prize of Ukraine in industries-from science and technology  
Kharkiv State University of Food Technology and Trade; 333, Klochkivska St., Kharkiv, 61051 Ukraine  
E-mail: hduht@kharkov.com

**Myachikov Alexander V.**, Senior Lecturer  
Kharkiv State University of Food Technology and Trade; 333, Klochkivska St., Kharkiv, 61051 Ukraine  
E-mail: hduht@kharkov.com

**Myachikova Svetlana A.**, master student  
Kharkiv State University of Food Technology and Trade; 333, Klochkivska St., Kharkiv, 61051 Ukraine  
E-mail: hduht@kharkov.com; E-mail: izidaluna@mail.ru

### АБСТРАКТ

The paper presents the process of optimizing the technology of using raw coffee by preparing an instant coffee beverage. The study is aimed at developing a technology of in-stant coffee beverage based on secondary raw coffee in which the amount of dry extractives provides high organoleptic characteristics and economic relevance of the developed product. The authors offer a technology model of instant coffee beverage based on the theoretical and practical analysis. The model identifies the key components of the composition and the features of the production technology.

**Keywords:** instant coffee beverage; secondary raw materials; extractives.

**Введение.** В настоящее время рост населения способствует возрастанию объемов производства в пищевой промышленности, что, в свою очередь, делает еще более актуальным направление рационального использования сырья и оптимизации процессов переработки отходов основного производства и вторичного сырья.

Совершенствование существующих технологических процессов за счет изменений в направлении органолептических и физико-химических показателей способствует как расширению уже имеющегося ассортимента готовых продуктов, так и использованию ранее незадействованного сырья.

Предложенная технология производства быстрорастворимого кофейного напитка относится к пищевой промышленности, и, в частности, может быть реализована предприятиями малого и среднего бизнеса.

Кофе является широко распространенной сельскохозяйственной культурой пищевого назначения, перерабатываемой во всем мире. Основным направлением переработки кофейных зерен является приготовление одноименного напитка. Способов переработки кофе множество, но одним из самых серьезных недостатков всех способов является получение кофейного жмыха, который, как правило, не используется в дальнейшем и утилизируется [9].

Есть способы переработки жмыха, но зачастую они являются слишком энерго- и экономически затратными и непопулярны в пищевой промышленности [1, 2].

В результате проведенного анализа установлено, что разработка технологии производства быстрорастворимого кофейного напитка на основе вторичного кофейного сырья является актуальным решением проблемы переработки отходов кофейного производства и получения нового продукта с высокими органолептическими и физико-химическими показателями.

**Цель работы.** Целью исследования является оптимизация использования кофейного сырья путем создания технологии приготовления быстрорастворимого кофейного напитка, которая позволила бы получить продукт, как удовлетворяющий потребителя по вкусовым качествам, так и обеспечивающий переработку отходов приготовления кофе.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В процессе разработки предлагаемой тех-

нологии и проведения комплексных исследований были получены следующие результаты.

Кофейные зерна в процессе переработки претерпевают множество изменений в химическом составе, которые непосредственно влияют на органолептические, физико-химические и физиологические показатели полученного продукта – кофе.

Состав сырого кофе весьма разнообразен. Содержание веществ в зернах кофе и их количество зависит от почв и условий произрастания. Большое количество химических соединений образуется в процессе обжарки зерен. Жареный кофе содержит более 1000 различных химических соединений, около 800 из которых напрямую отвечают за вкус приготовленного напитка. В состав экстрактивных веществ сырого кофе входят алкалоиды, белки, фенольные соединения, моно- и дисахара, липиды, органические кислоты, аминокислоты, минеральные элементы и ряд других веществ, содержащихся в небольшом количестве [2, 10].

При приготовлении напитков на основе кофе накапливаются значительные количества кофейного жмыха, который в предприятиях малого и среднего бизнеса зачастую не используют.

В настоящее время предлагается ряд технологий переработки кофейного жмыха, такие как извлечение ароматических и красящих веществ, получение пектина [7, 9]. Одним из наиболее интересных подходов является получение кофейного масла – ценного растительного продукта, используемого в пищевой, парфюмерно-косметической, и фармацевтической промышленности [1]. Однако указанные технологии не нашли широкого применения, что обусловлено жесткими условиями проведения технологических операций, трудоемкостью процессов, значительными капитальными вложениями, а также наличием значительного количества отходов после извлечения целевого продукта из кофейного жмыха. Основная масса кофейного жмыха чаще всего подвергается ликвидации, нанося вред окружающей среде, либо используется в качестве наполнителя в строительных смесях, что является нерациональным использованием ценного вторичного сырья [9, 10].

Кофейный жмых, представляющий собой сырье, прошедшее процесс экстракции при температуре 89-92°C и давлении 9 бар (параметры кофемашин), состоит из 75-80% воды и 20-25% твердой массы. По физико-химиче-

скому составу он содержит те же вещества, что и исходное сырье. Но только при термообработке происходит накопление экстрактивных веществ и при этом немаловажное значение имеет вода, являющаяся сильным активатором всех биохимических и физико-химических процессов [5, 9].

При изготовлении быстрорастворимого кофейного напитка по предлагаемой технологии используется кофейный жмых, вода питьевая, сахар [3, 4, 6].

Принципиальная технологическая схема производства быстрорастворимого кофейного напитка представлена на рис. 1.

Кофейный жмых, влажность которого обычно составляет 75%, взвешивают в таком

количестве, чтобы масса сухих веществ в пересчете составила 1 кг. К нему добавляют 5 л воды питьевой. Смесь тщательно перемешивают и кипятят в течение 10-15 мин в закрытой посуде. После охлаждения смеси полученный экстракт фильтруют и оставляют отстаиваться в течение 1-1,5 часов.

Отстоявшийся экстракт отделяют от осадка и упаривают. Упаривание проводят в емкости, закрытой хлопковой тканью. Конечным продуктом упаривания является густой экстракт объемом 130-140 мл. Полученный экстракт смешивают с 300 г сахара и доводят влажность смеси до 10% путем упаривания. Соотношение между количеством сахара и густого экстракта составляет 3 : 1.

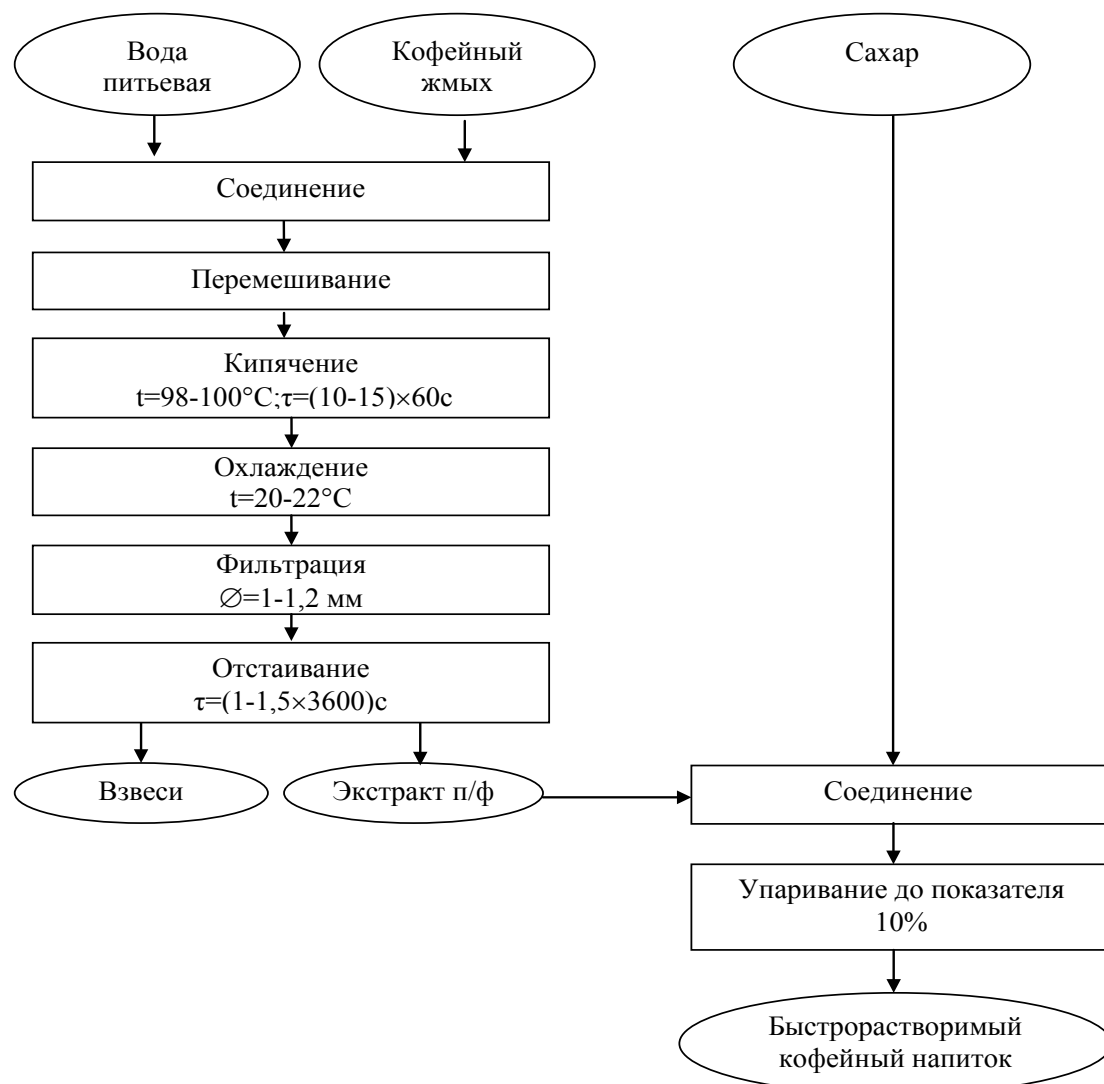


Рис. 1. Принципиальная технологическая схема производства быстрорастворимого кофейного напитка

Fig. 1. The process flow diagram of instant coffee production

Упаривание водных экстрактов относится к энергозатратным технологиям. Не смотря на это, процесс производства быстрорастворимого кофейного напитка достаточно выгодный.

Так, например, для приготовления быстрорастворимого кофейного напитка по вышеупомянутой технологии основные затраты будут отнесены к упариванию 5 л воды. Как правило,

для упаривания 1 л воды необходимо затратить 2 кВт электроэнергии, таким образом, на процесс упаривания будет затрачено 40-45 руб. В результате получается 430-440 г готового продукта. На стакан (200 мл) воды расходуется 2 чайных ложки быстрорастворимого кофейного напитка (16 г). Таким образом, при использовании всего объема готового продукта можно получить минимум 20 стаканов быстрорастворимого кофейного напитка. При ориентировочной цене 10 руб. за стакан напитка прибыль будет составлять более 80 руб. [8].

**Заключение.** Таким образом, реализация технологии получения быстрорастворимого кофейного напитка позволяет оптимизировать использование кофейного сырья, получить новый продукт питания, а также, с точки зрения экономики, – дополнительную прибыль от использования продуктов переработки кофейных зерен. Полученный продукт может получить широкое распространение в социальной сфере питания, а также в кондитерской промышленности.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ulloa Rojas, J. B. Biological treatments affect the chemical composition of coffee pulp / J. B. Ulloa Rojas, J. A. J. Verreth, S. Amato and E. A. Huisman // *Bioresource Technology*. 2003. Volume 89, Issue 3. pp. 267-274.
2. Гаргиянц Р. Г. Пути совершенствования производства кофепродуктов. Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2002. № 1. с. 8-16
3. ГОСТ 21-94 Сахар-песок. Технические условия.
4. ГОСТ 2874-82 Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством.
5. Мякинков А. Г. Пути совершенствования производства кофепродуктов. Пищевая и перерабатывающая промышленность. 2003. №4. с. 1623.
6. Патент UA 95957 от 12.01.2015.
7. Патент РФ № 2120952 С1. Способ извлечения ароматических и красящих веществ из кофейного шлама / И. Г. Мохначев, Н. А. Кудряшов (Кубанский государственный технологический университет). № 97110136/13; заявлено 16.06.1997; опубликовано 27.10.1998.
8. Российское энергетическое агентство. Режим доступа <http://rosenergo.gov.ru>.
9. Ряшко Г.М. Совершенствование кофейного производства и утилизация отходов // Сборник материалов 3-й Международной конференции «Сотрудничество для решения проблемы отходов», Харьков. 2006. с. 87-92.
10. Скурихин И. М. Все о пище с точки зрения химика. М.: Высшая школа, 1991. 288 с.

### REFERENCES

1. Ulloa Rojas, J.B. *Biological treatments affect the chemical composition of coffee pulp* / J. B. Ulloa Rojas, J.A.J. Verreth, S. Amato and E.A. Huisman // *Bioresource Technology*. 2003. Volume 89, Issue 3. P. 267-274.
2. Gargiyants R.G. *The Ways to Improve Production of Coffee Products. Proceedings of the higher educational institutions. Food technology*. 2002. № 1. P. 8-16.
3. GOST 21-94 *Granulated Sugar. Specifications*.
4. GOST 2874-82 *Drinking Water. Hygienic Requirements and Quality Control*.
5. Myakinkov AG *The Ways to Improve Production of Coffee Products. Food and Processing Industry*. 2003. №4. P. 1623.
6. Patent UA 95957 of 12/01/2015.
7. RF Patent Number 2,120,952 C1. *The Method of Extraction of Aromatic and Coloring Substances from the Coffee Sludge* / I.G.Mohnachev, N.A. Kudryashov (Kuban State University of Technology). № 97110136/13; 16.06.1997 stated; published 27.10.1998.
8. *Russian Energy Agency. Access mode* <http://rosenergo.gov.ru>
9. Ryashko G. M. *Improving Coffee Production and Waste Management* // *Proceedings of the 3rd International Conference «Cooperation for Waste Issues»*, Kharkiv. 2006. P. 87 – 92.
10. Skurikhin I. M. *All about Food as Seen by a Chemist*. M.: Higher School, 1991. 288 p.

### Рецензент:

**Ремнев А.И.**, профессор, доктор технических наук, доцент,  
Белгородский государственный национальный исследовательский университет (НИУ «БелГУ»)