

патентообладатель ФГБОУ ВО «Омский гос. аграр. ун-т»; – № 2010137693/10; заявл. 09.09.2010; опубл. 20.03.2012, Бюл. № 23.

## SYSTEM APPROACH TO THE DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL FOOD PRODUCTS FOR SPECIALTY NUTRITION

*Gavrilova Natalya Borisovna, Doctor of Engineering. Sciences, Professor, Honored Worker of the Higher School of the Russian Federation, Professor of the Department of Food and Food Biotechnology, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, e-mail: [gavrilov49@mail.ru](mailto:gavrilov49@mail.ru)*

*Chernopolskaya Natalya Leonidovna, Doctor of Engineering. Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Food and Food Biotechnology, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, e-mail: [nl.chernopolskaya@omgau.org](mailto:nl.chernopolskaya@omgau.org)*

Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin,  
Russia, Omsk, e-mail: [adm@omgau.org](mailto:adm@omgau.org)

**Abstract:** *the article presents the main directions of a systematic approach to the development of functional food products for specialized nutrition: definitions of the type of special nutrition - dietary, dietary-preventive, diabetic, gerodietetic, sports, etc.; scientific substantiation of regulatory requirements for ingredient composition and selection of main functional ingredients; determination of methodology and biotechnological approaches of an innovative nature. Mathematical modeling of the obtained experimental data on the development of functional food products for specialized nutrition; presentation of results and proposals for their practical use. The article also shows the results of using the main directions of the systems approach in the biotechnology of new types of functional dairy products for special nutrition.*

**Key words:** *systems approach, functional foods, biotechnology, specialized nutrition.*

---

УДК 664.689

## ОБОСНОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ХЕНОМЕЛЕСА И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ПРЯНИЧНЫХ ИЗДЕЛИЯХ

*Гербер Юрий Борисович, д-р технических наук, профессор, заведующий кафедрой Технологии и оборудования производства и переработки продукции животноводства, ФГАОУ ВО КФУ Институт «Агротехнологическая академия» Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского, e-mail: [gerber\\_1961@mail.ru](mailto:gerber_1961@mail.ru)*

**Ярошенко Наталья Юрьевна**, старший преподаватель кафедры Технологии и оборудования производства и переработки продукции животноводства, ФГАОУ ВО КФУ Институт «Агротехнологическая академия» Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского  
e-mail: [ynatalyayaroshenko@yandex.ru](mailto:ynatalyayaroshenko@yandex.ru)

ФГАОУ ВО КФУ Институт «Агротехнологическая академия» Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского, Россия, Республика Крым, Симферополь, e-mail: [dokument\\_120@mail.ru](mailto:dokument_120@mail.ru)

**Аннотация:** статья содержит физико-химические исследования, анализ и обоснование физико-химических показателей качества плодов, выжимок из хеномелеса и возможность его использование в пряничных изделиях.

**Ключевые слова:** хеномелес, растительные добавки, биологически активные вещества, пряничные изделия

**Введение.** Пищевая промышленность – одна из наиболее развитых отраслей материального производства и одновременно – один из крупнейших источников образования отходов. Объемы образования некоторых отходов достаточно значительны. Так, отходы в плодоовощной, консервной отрасли составляют 0,5 – 0,9 млн. т. в год (яблочные, ягодные и овощные выжимки), 0,1 – 0,12 млн. т. в год (фруктовые косточки, скорлупы орехов).

Изделия из мучного кондитерского теста относятся к категории регулярного потребления, спрос на которых постоянно повышается. Все большую популярность набирают новые технологии производства данной группы изделий, которые направлены на продление сроков хранения. Достигается такой эффект при использовании различных улучшителей, чаще всего химического происхождения, которые при длительном потреблении оказывают негативное влияние на здоровье человека.

Природные ресурсы нашей страны богаты растительным сырьем, химический состав которого позволяет решить проблемы повышения качества мучных кондитерских изделий и ускорить технологию их изготовления. Растительные добавки имеют преимущество перед химическими препаратами и их смесями, так как в их составе природные ингредиенты находятся в оптимальном соотношении и обеспечивает согласованное взаимодействие нутриентов в организме человека.

Важной категорией отходов при переработке фруктового сырья являются выжимки, являющиеся источником биологически активных веществ, органических кислот и сахаров. Отходы яблок, груш, айвы составляют (в процентах): при производстве компотов – 30-40, пюре – 10-18, соков – 23-47. Химический состав яблочных выжимок – отходов от получения сока – следующий (в процентах): сахар общий – 612; пектин – 1-2; целлюлоза – 1-2; дубильные и красящие вещества – 0,12-0,16; зола – 0,3-0,4; общая кислотность 0,3-0,7; рН выжимок 3,6-3,8 [1].

Выжимки при прессовании винограда составляют от 16 до 28% массы сырья. Их используют для получения спирта, уксуса, виннокислой извести, масла. Виноградные выжимки являются важнейшим источником биологически активных веществ, в том числе витаминов, макро- и микроэлементов, фенольных соединений, растительной клетчатки, органических кислот. Кроме того, важным функциональным ингредиентом виноградного сырья являются пектиновые вещества – биополимеры, входящие в состав клеточных стенок, срединных пластинок и цитоплазмы растительных клеток.

Наибольшим количеством отходов характеризуются технологии переработки дикорастущих плодов и ягод. При изготовлении соков количество отходов может достигать 50%. Продукты переработки дикорастущего сырья являются ценным источником биологически активных веществ, таких как: фенольные и красящие соединения, органические кислоты, дубильные, минеральные, пектиновые вещества.

Перспективным сырьем в этом отношении является хеномелес, обладающий высокими антиоксидантными свойствами, содержащий в своем составе значительное количество органических кислот (4...5 %), аскорбиновой кислоты (50...200 мг/100 г), пектиновых (1...3 веществ (900...1300 мг/100 г). Плоды хеномелеса отличаются приятным ароматом и низким содержанием сахаров (2...4 %) [2, 3].

На основе анализа научно-технической и патентной литературы по проблеме изучения ассортимента и технологии производства мучных кондитерских изделий, является целесообразным использование добавок растительного происхождения в данном производстве.

**Объекты и методы исследований.** Качество сырья контролировали по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям. В работе использовались как общепринятые методы (стандартные) исследования, так и специальные или модифицированные.

Определение титрованной кислотности хеномелесе и продуктах его переработки (ГОСТ ISO 750-2019); массовую долю сухих веществ в выжимках из хеномелеса (ГОСТ ISO 2173-2013); пектиновые вещества в выжимках из хеномелеса фотометрическим методом (ГОСТ 32223 – 2013); содержания витамина С в выжимках из хеномелеса, йодометрическим методом (ГОСТ 24556-89). Плоды хеномелеса, исследовали по органолептическим и физико-химическим показателям с применением стандартных методик [4, 5, 6].

**Результаты.** При переработке хеномелеса остаются выжимки, которые в свою очередь содержат более 5% органических кислот, приблизительно 2% дубильных веществ, большое содержание аскорбиновой кислоты, витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, а также витаминной активности и большое количество пектинов. Кроме того, в их составе есть фосфор, калий и кальций. Хеномелес не содержит в своем составе жиры, натрий, поэтому полезен при диетическом питании, но в нем много пищевых волокон и меди [7].

Использовали смесь плодов хеномелеса, собранных в период их вегетативной зрелости с сентября по октябрь. Плоды имели цвет от светло-зеленого до ярко-желтого и отличались приятным ароматом.

Повышенная кислотность плодов хеномелеса ограничивает их использование в свежем виде при производстве продуктов питания.

В связи с этим были разработаны рациональные параметры технологии получения сока и пюре из хеномелеса [8].

Однако, при производстве сока почти 50 % сырья уходит в отходы, поэтому важно определение основных физико-химических показателей и биологической ценности выжимок сокового производства для доказательства перспективности их переработки для дальнейшего использования.

Результаты исследования химического состава хеномелеса показывают, что плоды являются источником поступления органических кислот, пектинов, L-аскорбиновой кислоты и феноловых веществ. Высокое содержание биологически активных веществ позволяет считать их ценным витаминным и общеукрепляющим средством (табл. 1).

Проведенные исследования по определению основных физико-химических показателей выжимок приведены в таблице 1.

Установлено (таблица 1), что по сравнению с сырьем выжимки являются достаточно ценным источником биологически активных веществ. Выжимки содержат значительное количество пектиновых веществ, достаточное содержание L-аскорбиновой кислоты и феноловых веществ.

Таблица 1

Физико-химические показатели качества плодов и выжимок из хеномелеса

Название образца	Показатели качества				
	Массовая доля, %			Содержимое, мг/100 г	
	сухих веществ	титрованных кислот	пектиновых веществ	L-аскорбиновая кислота	фенольных веществ
Хеномелес	18,44	5,36	1,62	248,00	885,00
Выжимки	22,43	4,84	1,82	86,24	628,00

Важнейшим свойством пектиновых веществ является адсорбция и выведение из организма ядовитых веществ, тяжелых металлов, радионуклидов. Пектиновые вещества проявляют детоксикационное, бактерицидное и гипохолестеринемическое действия: снижают количество гнилостной микрофлоры кишечника (бактерицидное действие); ингибируют всасывание холестерина в кишечнике (гипохолестеринемическое действие). Органические кислоты снижают рН среды, способствуя созданию определенного состава микрофлоры, активно участвуют в энергетическом обмене веществ, стимулируют сокоотделение в желудочно-кишечном тракте, улучшают пищеварение, активизируют перистальтику кишечника, способствуя снижению риска развития многих желудочно-кишечных и других заболеваний.

Проведенными исследованиями фракционного состава органических

кислот выявлено в составе выжимок наличие яблочной (16,70 г/100 г), лимонной (0,54 г/100 г), хинной (5,22 г/100 г.) и янтарной (0,36 г/100 г.) кислот.

Определено в выжимках хеномелеса высокое содержание фенольных веществ (780 мг/100 г), органических кислот (4,89%) и аскорбиновой кислоты (114,0 мг/100 г).

Содержимое в выжимках яблочной и янтарной кислоты позволяет рекомендовать их для использования в технологии мучных кондитерских изделий с целью улучшения органолептических свойств готового изделия.

Учитывая, что выжимки из хеномелеса обладают мощными антиоксидантными свойствами можно утверждать о высокой биологической ценности продуктов питания, изготовленных на их основе.

Проведенные исследования химического состава выжимок доказывают целесообразность их использования в технологии изделий из пряничного теста. Однако в сыром виде их применять нерационально, так как внесение сырых выжимок будет негативно влиять на органолептические свойства готовых изделий.

Предварительными исследованиями была разработана технология получения экстрактов из выжимок, однако данная технология не обеспечивала безотходную переработку сырья, что доказывает перспективность использования высушенных выжимок в виде порошка. Однако необходимо выбрать способ высушивания выжимок, определить степень измельчения выжимок при получении порошка и целесообразность применения его в технологии пряничных изделий [9, 10, 11].

Исследовано, что порошок из хеномелеса отличается меньшей влажностью, более высокой кислотностью и большим размером частиц, имеет почти вдвое большую водопоглощающую способность, что обусловлено значительным содержанием пектиновых веществ, и, вероятно, позволит увеличить выход готового продукта и уменьшение себестоимости.

Следовательно, порошок хеномелеса можно использовать в пряничных изделиях в качестве биологически активной добавки.

**Выводы.** Проанализировав химический состав выжимок из хеномелеса, можно спрогнозировать направления использования его в качестве пищевой добавки в технологии пряничных изделиях, а также биологически активной добавки к рациону человека с целью укрепления иммунитета и налаживания работы желудочно-кишечного тракта.

### Библиографический список

1. Дрофичева Н.В. Особенности биохимического состава плодов яблонь, произрастающих в Краснодарском крае // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2012. № 4 (328). С. 39-41.
2. Куклина А.Г., Комар-Тёмная Л.Д., Федулова Ю.А. Оценка новых российских сортов хеномелеса // Бюллетень Главного ботанического сада. 2020. № 1. С. 46-56.
3. Хомич Г.П., Левченко Ю.В., Горобец А.М. Исследование показателей

качества плодов хеномелеса и способы его переработки. / Г.П. Хомич, /Международный научно-теоретический журналчик «Вестник Белгородского института кооперации, экономики и права» г. Белгород с.142 – 150.

4. Продукты переработки плодов и овощей. Методы анализа. М.: ИПК Изд-во стандартов, 2012. 254 с.

5. Санжаровская Н.С., Храпко О.П., Авджян А.А. Комплексная оценка плодов хеномелеса как потенциального источника пектиновых // Ползуновский вестник. 2022. № 4. С. 86-93.

6. Донченко, Л.В. Технология пектина и пектинопродуктов. М.: ДеЛи, 2014. 256 с.

7. Воробьева Г.М. Хеномелес японский в Сибири // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. 2015. № 11. С. 24-27.

8. Причко Т.Г., Дрофичева Н.В., Коваленко Н.Н. Подбор сырья для производства многокомпонентных функциональных продуктов питания // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы IV Всероссийской науч.-практ. конф. молодых ученых (Краснодар, 24-26 ноября 2010 г.). Краснодар: КубГАУ, 2014. С. 254-255.

9. Причко Т.Г., Дрофичева Н.В., Коваленко Н.Н. Айва японская (Хеномелес маулея) – биологически ценное сырье для создания продуктов питания функционального назначения// Пищевая промышленность. 2014. № 9. С. 25-27.

10. Причко Т.Г., Дрофичева Н.В., Смелик Т.Л., Германова М.Г. Использование продуктов переработки плодов редких культур в рецептуре многокомпонентного продукта питания функционального назначения // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология 2021. № 2-3 (380-381). С. 31-35.

11. Санжаровская Н.С. Использование плодов хеномелеса в производстве функциональных продуктов // Перспективы использования нетрадиционного растительного сырья Северо-Кавказского региона в производстве безалкогольных напитков функционального назначения: Материалы международной научно-практической конференции (Майкоп, 20 сентября 2019 г.).

## **SUBSTANTIATION OF THE FEATURES OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF PRODUCTS OF PROCESSING OF HENOMELES AND ITS USE IN GINGERBREAD PRODUCTS**

*Gerber Yuri Borisovich, PhD, Professor, Head of the Department of Technology and Equipment for the Production and Processing of livestock Products of the KFU Institute of Agrotechnological Academy V.I. Vernadsky Crimean Federal University, e-mail: [gerber\\_1961@mail.ru](mailto:gerber_1961@mail.ru)*

*Yaroshenko Natalya Yurievna, Senior lecturer at the Department of Technology and Equipment for the Production and Processing of Livestock Products of the KFU Institute of Agrotechnological Academy V.I. Vernadsky Crimean Federal*

University, e-mail: [ynatalyayaroshenko@yandex.ru](mailto:ynatalyayaroshenko@yandex.ru)

Institute "Agrotechnological Academy" V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Russia, Republic of Crimea, Simferopol, e-mail: [dokument\\_120@mail.ru](mailto:dokument_120@mail.ru)

***Annotation:** The article contains physico-chemical studies, analysis and substantiation of physico-chemical indicators of the quality of fruits, pomace from henomeles and the possibility of its use in gingerbread products.*

***Key words:** henomeles, herbal supplements, biologically active substances, gingerbread products.*

---

УДК 637.2.07

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ЭКСТРАКТОВ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ЯСНОТКОВЫЕ КАК АНТИОКСИДАНТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ СЛИВОЧНОГО МАСЛА

*Голубев Алексей Алексеевич, аспирант кафедры Управления качеством и товароведения продукции, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»,  
e-mail: [alex.golubev@rgau-msha.ru](mailto:alex.golubev@rgau-msha.ru)*

*Дунченко Нина Ивановна, д-р техн. наук, профессор, заведующая кафедрой Управления качеством и товароведения продукции, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», e-mail: [ndunchenko@rgau-msha.ru](mailto:ndunchenko@rgau-msha.ru)*

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», Россия, Москва, e-mail: [rector@rgau-msha.ru](mailto:rector@rgau-msha.ru)

**Аннотация:** в работе исследуется потенциал растительных экстрактов из семейства Яснотковые для применения в производстве сливочного масла. Методы исследования включают подготовку стандартных экстрактов с определением содержанием полифенолов и флавоноидов, приготовление образцов сливочного масла с экстрактами растений и их сенсорную оценку. Результаты показывают, что экстракты из *Salvia officinalis* обладают наилучшими органолептическими характеристиками.

**Ключевые слова:** антиоксиданты, полифенолы, яснотковые, сливочное масло

**Введение.** Высокожирные пищевые продукты являются неотъемлемой частью повседневного рациона для многих людей по всему миру. Однако, сопряженная с этим проблема ухудшения качества продуктов в процессе при их хранении в следствии перекисной порчи липидов, остаётся значительным