

## Literatura

1. *Dorohovich A.N., Petrenko N.N.* Razrabotka tehnologii zatjazhnogo pechen'ja special'nogo naznachenija na osnove gribnogo pjure i poroshka luka // Nauchi trudove na universitet po hraniteli tehnologii. – Plovdiv, 2014. – № 61. – S. 27–32.
2. *Kolmakov Ju.V., Zelova L.A., Pahotina I.V.* Muchnye konditerskie izdelija povyshennoj belkovosti // Vestnik KrasGAU. – 2015. – № 4. – S. 45–47.
3. *Velichko N.A., Berikashvili Z.N.* Vyzhimki golubiki obyknovenoj kak ingredient muchnyh konditerskih izdelij // Vestnik KrasGAU. – 2015. – № 4. – S. 59–62.
4. *Tipsina N.N., Mel'nikova E.V.* Ispol'zovanie poroshka paporotnika v proizvodstve pesochnogo pechen'ja i biskvitnogo polufabrikata // Vestnik KrasGAU. – 2014. – № 12. – S. 219–224.
5. *Skripko O.V., Kubankova G.V., Pokotilo O.V.* [i dr.]. Razrabotka tehnologii novyh vidov hlebobulochnyh izdelij s ispol'zovaniem soevogo syr'ja // Tehnika i tehnologija pishhevyyh proizvodstv. – 2015. – T. 37. – № 2. – S. 41–47.
6. Patent № 2553520. МПК7 А 23 J 1/14, А 23 J 3/16, А 23 L 1/20. Sposob prigotovlenija belkovo-uglevodnyh produktov na osnove soi / *Docenko S.M., Skripko O.V.* // Bjul. izobretenij i poleznyh modelej. – 2015. – № 17.
7. Patent № 2553521. МПК7 А23J1/14, А23J3/16, А23L1/20. Sposob prigotovlenija belkovo-uglevodnyh produktov / *Docenko S.M., Skripko O.V.* // Bjul. izobretenij i poleznyh modelej. – 2015. – № 17.
8. GOST R 52349-2005. Produkty pishhevye. Produkty pishhevye funkcional'nye. Terminy i opredelenija. – Vved. 2008–07–01. – M.: Standartinform, 2008. – 12 s.
9. GOST R 54059-2010. Produkty pishhevye funkcional'nye. Ingredijenty pishhevye funkcional'nye. Klassifikacija i obshhie trebovanija. – Vved. 2012–01–01. – M.: Standartinform, 2011. – 12 s.



УДК 634.74: 664.856: 664.857.2

А.С. Попов

**РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОЙ МАЛООТХОДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДОВ  
КИЗИЛА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЖЕЛЕ И МОРСА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

А.С. Попов

**THE DEVELOPMENT OF AN INTEGRATED LOW-WASTE TECHNOLOGY OF PROCESSING  
OF CORNELIAN CHERRY FOR JELLY AND FRUIT DRINKS OF FUNCTIONAL PURPOSE**

**Попов А.С.** – асп. каф. технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства Мичуринского государственного аграрного университета, г. Мичуринск. E-mail: PopoffArti@yandex.ru

**Попов А.С.** – Post-Graduate Student, Chair of Production Technology, Storage and Processing of Production of Plant Growing, Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk. E-mail: PopoffArti@yandex.ru

*По существующим технологиям желе производится из сока или пюре с добавлением сахара и пектина, а также других желирующих ингредиентов. Морсы получают из ягод, без использования выжимок, что значительно влия-*

*ет на выход и себестоимость продукции. Кроме того, значительное количество биологически активных веществ (БАВ) остается в выжимках и не используется. Количество выжимок при получении сока или пюре составля-*

от 30–35 %. Предлагаемая комплексная малоотходная технология получения желе и морса позволяет на одной технологической линии получить сразу 2 продукта: желе из пюре и морс из выжимок, при этом количество неиспользуемых отходов составляет 10 %, т.е. уменьшается в 3–3,5 раза. При приготовлении желе из кизила нет необходимости добавления пектина или других желирующих ингредиентов, так как желирование происходит за счет нативных пектиновых веществ. Основными преимуществами предложенной технологии по сравнению с традиционными являются: сокращение продолжительности производственного цикла, минимизация потерь БАВ в ходе технологической обработки и обеспечение повышенной биосвоемкости БАВ, получение желе и морса со стабильными, заранее рассчитанными качественными характеристиками. Полученные функциональные желе и морс по физико-химическим показателям отличаются от стандартных. Фруктовой части в функциональном желе больше, содержание витамина С – 55 мг%, массовая доля растворимых сухих веществ – 40 %, желе можно отнести к функциональным сладким продуктам пониженной калорийности. Содержание витамина С – 35 мг%, фруктовой части в функциональном морсе больше, массовая доля растворимых сухих веществ – 15 %. Желе и морс из кизила по пищевой ценности и содержанию витамина С соответствуют нормам для функциональных продуктов, 100 г желе обеспечивает суточную норму потребности в витамине С на 78,6, а морс на 50 %. Функциональные кизилковое желе и морс можно рекомендовать в качестве продуктов здорового питания.

**Ключевые слова:** кизил, желе, морс, функциональные продукты, пищевая ценность, физико-химический состав.

*According to the existing technology jelly is made from the juice or puree with sugar and pectin and other gelling ingredients. Fruit juice is obtained from berries without squeezing, which significantly affects the output and production costs. In addition a significant amount of biologically active substances in the squeeze remains unused. The number of squeeze in the preparation of the juice or puree is*

*30–35 %. The proposed technology of producing jelly and fruit drinks on the complex of low-waste technology allows getting on one production line just 2 products: jelly puree and juice from the squeeze, and the amount of unused waste is 10 %, i.e. it decreases in 3–3.5 times. In the preparation of jellies of cornelian cherry it is not necessary to add pectin gelling or other ingredients as gelation occurs due to native pectin. The main advantages of the proposed technology in comparison with traditional are reduction in the duration of the production cycle, minimizing the loss of biologically active substances in the course of processing and providing enhanced bioavailability of biologically active substances, obtaining jelly and fruit drinks with stable pre-calculated quality characteristics. The resulting functional jelly and juice on the physical and chemical parameters differ from the standard. Fruit contents of the functional jelly contains more vitamin C of 55 mg %, mass fraction of soluble solids content of 40 %, jelly can be attributed to functional sweet foods with low calories. The content of vitamin C 35 mg%, the fruit of the functional fruit drink was higher in mass fraction of soluble substances of dry substances was 15 %. Jelly and juice of dogwood in nutritional value and vitamin C content conform to functional products, 100 grams of jelly provides the daily needs for vitamin C at the rate of 78.6 and 50 % juice. According to the content of soluble solids, ascorbic acid, sugars, organic acids, pectin, antioxidant activity of functional cornelian cherry jelly and juice can be recommended for healthy nutrition.*

**Keywords:** cornelian cherry, jelly, fruit drink, functional products, nutritional value, physical and chemical composition.

**Введение.** Качество продуктов питания – одна из глобальных проблем, от решения которой зависят здоровье и качество жизни населения. Сегодня негативное влияние продуктов питания на здоровье людей связано с тем, что в составе продуктов есть вредные для здоровья вещества: химические удобрения и средства защиты растений, ГМО, гормоны роста, антибиотики, пищевые добавки, трансжиры. Из-за многочисленных переработок и заморожек продукты теряют свои естественные свойства и необходимые организму витамины, минералы и микронутриенты [6].

В связи с этим в последнее время большое внимание стали уделять вопросам здорового питания. В нашей стране из категории продуктов здорового питания наибольшее распространение получили функциональные пищевые продукты. К функциональным продуктам питания относят пищевые продукты, предназначенные для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, снижающие риск развития заболеваний, связанных с питанием, предотвращающие дефицит или восполняющие имеющийся в организме человека дефицит питательных веществ, сохраняющие и улучшающие здоровье за счет наличия в их составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов [1].

**Цель работы.** Разработать технологию производства функционального желе и морса из плодов кизила с использованием выжимок от получения пюре.

Для выполнения работы решали следующие **задачи:**

- разработать комплексную малоотходную технологию переработки плодов кизила для получения желе и морса функционального назначения;
- определить пригодность различных сортов кизила для производства желе и морса;
- оценить качество и пищевую ценность продуктов, изготовленных их сырья кизила.

Нами разработана малоотходная технология получения желе и морса функционального назначения с минимальными потерями биологически активных веществ.

Объектами исследований служили плоды кизила 12 сортов: Азербайджанский, Азовский 1, Болгарский, Волгоградский, Волгоградский грушевидный, Крымский, МОС ВИР, МОС ВИР грушевидный, Находка, Николка 1, Николка 2, Первенец – полученные из ГНУ «ВНИИС им. И.В. Мичурина». Производство желе и лабораторные опыты проводились в исследовательско-технологическом центре и лаборатории продуктов функционального питания Мичуринского государственного аграрного университета следующими методами:

- общую кислотность определяли титрованием водной вытяжки 0,1 N раствором щелочи (ГОСТ 25555.0-82) [3];

- определение сахаров – по Бертрану (ГОСТ 8756.13-87) [5];
- витамина С – йодометрическим методом (ГОСТ 24556-89) [2];
- сухие растворимые вещества – при помощи цифрового рефрактометра АТАГО;
- пектиновые вещества – титриметрическим методом [4];
- антиоксидантную активность – с помощью детектора ЦветЯуза-01-АА по методике выполнения измерений содержания антиоксидантов амперометрическим методом (ОАО НПО «Химавтоматика», свидетельство № 31-07 об аттестации МВИ по ГОСТ Р 8.563-96, ГОСТ Р ИСО 5725-2002).

Переработка плодов кизила для получения функционального пищевого продукта желе предлагается по малоотходной технологии с использованием выжимок от получения пюре, которая представлена ниже.

*Схема приготовления желе состоит из следующих стадий:*

1. Подготовка плодов кизила.
2. Бланширование плодов паром.
3. Протирание плодов через сито с диаметром отверстий сит 3 мм. Выход пюре составляет 65–70 %, выжимки (вытерки) – 30–35 %.
4. Отделение выжимок и подача их на приготовление морса.
5. Гомогенизация пюре.
6. Подготовка сахара-песка.
7. Смешивание пюре с сахаром в вакуум-аппарате.
8. Выдержка смеси под вакуумом.
9. Проверка готовности желе по содержанию РСВ, рН, желированию и органолептическим показателям: цвет, консистенция, запах, вкус.
10. Подготовка тары и крышек.
11. Фасование желе в тару.
12. Герметичная укупорка.
13. Пастеризация.
14. Термостатирование.
15. Этикетировка и маркировка.
16. Упаковка в транспортную тару.
17. Хранение и реализация.

*Схема приготовления морса из выжимок, полученных при протирании плодов кизила, состоит из следующих стадий:*

1. Отделение выжимок в протирачной ма-

шине и подача их на приготовление морса.

2. Гидратирование выжимок водой с рН 5,5, гидромодуль 1:5.

3. Экстрагирование выжимок (3–8 часов до накопления в экстракте РСВ – 5 %). Выход экстракта 65 % от заложенной массы на экстрагирование выжимок и воды. Масса отработанных выжимок составляет 35 %.

4. Декантирование экстракта, подпрессовка выжимок.

5. Фильтрация экстракта (сито 3 мм).

6. Добавление к экстракту сахара и лимонной кислоты, приготовление морса (РСВ 15%, рН 3,5, кислотность 0,5%).

7. Гомогенизация, подогрев и деаэрация морса.

8. Проверка готовности морса по содержанию РСВ, рН и органолептическим показателям: цвет, запах, вкус.

9. Подготовка тары и крышек.

10. Розлив морса в тару.

11. Герметичная укупорка.

12. Пастеризация.

13. Термостатирование.

14. Этикетировка и маркировка.

15. Упаковка в транспортную тару.

16. Хранение и реализация.

Основными преимуществами предложенной технологии по сравнению с традиционными являются: сокращение продолжительности производственного цикла, минимизация потерь БАВ в ходе технологической обработки и обеспечение повышенной биоусвояемости БАВ, получение желе и морса со стабильными, заранее рассчитанными качественными характеристиками.

Сокращение продолжительности производственного цикла получения двух функциональных продуктов питания – желе и морса – достигается за счет комплексной переработки плодов кизила в едином технологическом процессе.

По данной инновационной технологии температурные режимы минимальные, контакта с кислородом сырье не имеет, поэтому БАВ сохраняются практически на 90 %.

Были изготовлены пробные партии желе и морса по каждому из двенадцати сортов кизила. По биологически активным веществам и пищевой ценности все изучаемые сорта не имеют существенных колебаний. В связи с этим результаты исследований, представленные ниже, имеют среднее значение.

Показатели качества и пищевой ценности функционального желе в сравнении со стандартным отражены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

**Органолептические показатели функционального желе из кизила**

Показатель	Стандартное фруктовое желе (по ГОСТ Р 55462-2013 Желе. Общие технические условия)	Функциональное желе по проекту СТО
Внешний вид и консистенция	Однородная масса, обладающая желейной прочной консистенцией	Однородная масса, обладающая желейной прочной консистенцией
Вкус и запах	Вкус и запах хорошо выраженные. Вкус сладкий – кисловато-сладкий, приятный, свойственный фруктам, из которых изготовлен. Не допускаются посторонние привкус и запах	Вкус приятный, сладкий, с легкой кислинкой, необычный, близкий к вкусу кизила. Не допускаются посторонние привкус и запах
Цвет	Свойственный цвету фруктов, из которых изготовлен. Допускаются: светло-коричневые оттенки – из светлоокрашенных плодов; буроватый оттенок – из темноокрашенных плодов	Темно-красный, свойственный цвету плодов, из которых изготовлено

Из таблицы 1 можно сделать вывод, что функциональное желе из нетрадиционного сырья соответствует стандартному по внешнему виду, вкусу, запаху и цвету.

По физико-химическим показателям желе функциональное из плодов кизила должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 2.

Таблица 2

#### Физико-химические показатели функционального желе из кизила

Показатель	Стандартное желе (по ГОСТ Р 55462-2013 Желе. Общие технические условия)	Функциональное желе по проекту СТО
Массовая доля фруктовой части, %, не менее	50,0	60-65
Массовая доля растворимых сухих веществ, %	15,0-50,0	40,0
Титруемая кислотность (в пересчете на лимонную кислоту), %, не более	0,7-2,5	1,6
Массовая доля витамина С, мг/100г, не менее		
- желе стандартное	Не нормируется	-
- желе функциональное	-	55,0
Массовая доля минеральных примесей, %, не более	0,01	0,01
Примеси растительного происхождения, %, не более	0,02	0,02
Посторонние примеси	Не допускаются	Не допускаются

По данной таблице видно, что желе функциональное отличается от стандартного по физико-химическим показателям. Фруктовой части в функциональном желе больше, содержание витамина С – 55 мг%, массовая доля растворимых сухих веществ – 40 %, желе можно отнести к функциональным сладким продуктам понижен-

ной калорийности по содержанию витамина С.

Пищевая ценность и показатели качества функционального морса в сравнении со стандартным отражены в таблицах 3 и 4.

По физико-химическим показателям морс, полученный из выжимок от желе, должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 4.

Таблица 3

#### Органолептические показатели функционального морса из кизила

Показатель	Стандартный ягодный морс (по ГОСТ 28499-90 Морсы ягодные. Общие технические условия)	Функциональный морс по проекту СТО
Внешний вид и консистенция	Непрозрачная жидкость без осадка	Непрозрачная жидкость без осадка
Вкус и запах	Вкус и запах хорошо выраженные. Вкус кисловато-сладкий, приятный, свойственный фруктам, из которых изготовлен. Не допускаются посторонние привкус и запах	Вкус приятный, сладкий, с легкой кислинкой, необычный, со вкусом кизила. Без постороннего привкуса и запаха
Цвет	Свойственный цвету фруктов, из которых изготовлен. Допускаются: буроватый оттенок – из темноокрашенных плодов	Ярко-красный, свойственный цвету плодов, из которых изготовлен

Физико-химические показатели функционального морса из кизила

Показатель	Стандартный морс (по ГОСТ 28499-90 - Морсы ягодные. Общие технические условия)	Функциональный морс по проекту СТО
Массовая доля фруктовой части, %, не менее	10,0	25
Массовая доля растворимых сухих веществ, %	8,0	15,0
Титруемая кислотность (в пересчете на лимонную кислоту), %, не более	0,5	0,45
Массовая доля витамина С, мг/100г, не менее - морсы стандартные - морс функциональный	Не нормируются -	- 35,0
Массовая доля минеральных примесей, %, не более	Не допускаются	Отсутствуют
Примеси растительного происхождения, %, не более	Не допускаются	Отсутствуют
Посторонние примеси	Не допускаются	Не допускаются

Анализ таблицы показывает, что морс функциональный отличается от стандартного по физико-химическим показателям. Содержание витамина С – 35 мг%, фруктовой части в функциональном морсе больше, массовая доля раство-

римых сухих веществ – 15 %.

Результаты исследования желе и морса по пищевой ценности и содержанию функциональных ингредиентов представлены в таблице 5.

Таблица 5

Показатели пищевой ценности и содержания БАВ в желе и морсе

Продукт	РСВ, %	Сахара, %	Орган. кислоты, %	Пектиновые вещества, %	ОСА, мг/100 г	Витамин С, мг%
Желе из кизила	40,0	35,5	1,4	2,8	14,8	55,0
Морс кизильный	15,0	10,5	0,45	0,2	8,1	35,0

Из таблицы 5 следует, что желе из кизила и морс из выжимок соответствуют требованиям для функциональных продуктов питания по содержанию витамина С: 100 г желе удовлетворяет суточную потребность в витамине С на 78,6,

а морса – на 50 % (физиологическая норма по СанПин – 70 мг).

Результаты органолептической оценки представлены в таблице 6.

Таблица 6

Результаты органолептической оценки желе и морса, баллы

Продукт	Внешний вид	Консистенция	Вкус	Запах
Желе	10	10	10	10
Морс	10	10	10	10

Анализ таблицы показывает, что по всем органолептическим показателям: внешний вид, консистенция, вкус и запах – желе и морс из кизила получили наивысший балл – 10 из 10.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что все исследованные сорта кизила могут быть рекомендованы для переработки на желе и морс по малоотходной технологии. По содержанию растворимых сухих веществ, аскорбиновой кислоты, сахаров, органических кислот, пектиновых веществ, антиоксидантной активности функциональные кизилосое желе и морс можно рекомендовать в качестве продуктов здорового питания. Желе и морс из кизила по пищевой ценности и содержанию витамина С соответствуют нормам для функциональных продуктов, 100 г желе обеспечивает суточную норму потребности в витамине С на 78,6, а морс на 50 %. Могут быть рекомендованы для дошкольного (с 3 лет), школьного, спортивного, диетического и профилактического питания.

#### Литература

1. Винницкая В.Ф., Акишин Д.В., Перфилова О.В. [и др.]. Разработка и создание функциональных продуктов из растительного сырья в Мичуринском государственном аграрном университете // Вестн. Мичурин. гос. аграр. ун-та. – 2013. – № 6. – С. 83–86.
2. ГОСТ 24556-89. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. – М., 1989.
3. ГОСТ 25555.0-82. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности. – М., 1982.
4. ГОСТ 29059-91. Продукты переработки плодов и овощей. Титриметрический метод определения пектиновых веществ. – М., 1991.
5. ГОСТ 8756.13-87. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сахаров. – М., 1987.
6. Шамсизаде Л.А., Гусейнова Ш.А. С-витаминность и разработка технологии переработки плодов кизила (*Cornus mas* L.) // Интродукция нетрадиционных и редких растений / ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур. – 2012. – Т.1. – С. 503–509.

#### Literatura

1. Vinnickaja V.F., Akishin D.V., Perfilova O.V. [i dr.]. Razrabotka i sozdanie funkcional'nyh produktov iz rastitel'nogo syr'ja v Michurinskom gosudarstvennom agrarnom universitete // Vestn. Michurin. gos. agrar. un-ta. – 2013. – № 6. – S. 83–86.
2. GOST 24556-89. Produkty pererabotki plodov i ovoshhej. Metody opredelenija vitamina C. – M., 1989.
3. GOST 25555.0-82. Produkty pererabotki plodov i ovoshhej. Metody opredelenija titruemoj kislotnosti. – M., 1982.
4. GOST 29059-91. Produkty pererabotki plodov i ovoshhej. Titrimetricheskij metod opredelenija pektinovyh veshhestv. – M., 1991.
5. GOST 8756.13-87. Produkty pererabotki plodov i ovoshhej. Metody opredelenija saharov. – M., 1987.
6. Shamsizade L.A., Gusejnova Sh.A. S-vitaminnost' i razrabotka tehnologii pererabotki plodov kizila (*Sornus mas* L.) // In-trodukcija netradicionnyh i redkih rastenij / VNII selekcii i semenovodstva ovoshhnyh kul'tur. – 2012. – T.1. – S. 503–509.

