

Жилова Р. М., Ширитова Л. Ж., Хатохов Д. М.

Zhilova R. M., Shiritova L. Y., Khatokhov D. M.

**ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОРОШКА ИЗ МЯКОТИ ПЛОДОВ
ЧЕРЁМУХИ МАГАЛЕБСКОЙ И ОЦЕНКА ЕГО БЕЗОПАСНОСТИ**

**TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF POWDER FROM THE PULP
OF MAGALEB CHERRY FRUIT AND ASSESSMENT OF ITS SAFETY**

Важное место в большом многообразии древесных и кустарниковых культур России занимает черёмуха, которая отличается высокой степенью адаптивности к условиям резко континентального климата, стабильными урожаями ягод высокой пищевой ценности, востребованных в качестве фитообогапителя для пищевых производств.

Плоды черёмухи магалебской богаты биологически активными веществами. Большое содержание воды (до 89,1%) придаёт им сочность, однако не допускает их длительного хранения.

Одним из решений данной проблемы является создание резервов в виде порошков, которые имеют преимущества перед другими формами пищевых продуктов: в результате потери значительной части влаги в процессе сушки, уменьшаются объем и масса, увеличивается концентрация питательных веществ.

Использование порошка из плодов черёмухи в качестве фитонаполнителя в производстве продукции питания позволит обогатить ее ценными пищевыми веществами и приведет к интенсификации технологических процессов.

В статье представлена технологическая схема получения порошка из мякоти плодов черёмухи магалебской. Установлено, что наилучшие органолептические показатели имеет порошок с размером фракции 0,8 мм.

Сравнительный анализ пищевой ценности свежих плодов и порошка из мякоти плодов черёмухи магалебской показал, что содержание сахаров в порошке из мякоти плодов составляет 18,02%, что в 1,64 раза выше, чем в свежих плодах. Количество пектиновых веществ больше в 3,5 раза. Содержание Р-активных веществ практически одинаково.

Ключевые слова: сушка, порошок из плодов черёмухи магалебской, фракция, пищевая ценность, Р-активные вещества.

An important place in the wide variety of tree and shrub crops in Russia is occupied by cherry, which is highly adaptable to the conditions of a sharply continental climate, stable yields of berries of high nutritional value, which are in demand as a phyto-richener for food production.

The fruits of the magaleb cherry are rich in biologically active substances. A large water content (up to 89,1%) gives them juiciness, but does not allow their long-term storage.

One of the solutions to this problem is to create reserves in the form of powders, which have advantages over other forms of food products: as a result of the loss of a significant part of moisture in the drying process, the volume and mass are reduced, and the concentration of nutrients increases.

The use of cherry fruit powder as a phyto-filler in the production of food products will enrich it with valuable food substances and lead to the intensification of technological processes.

The article presents a technological scheme for obtaining a powder from the pulp of the magaleb cherry fruit. It has been established that the best organoleptic characteristics have a powder with a fraction size of 0,8 mm.

A comparative analysis of the nutritional value of fresh fruit and the powder from the pulp of the magaleb cherry fruit showed that the sugar content in the powder from the pulp of the fruit is 18,02%, which is 1.64 times higher than in fresh fruit. The amount of pectin substances is 3,5 times higher. The content of P-active substances is almost the same.

Key words: drying, magaleb cherry fruit powder, fraction, nutritional value, P-active substances.

Жилова Рита Мухамедовна –

кандидат технических наук, доцент кафедры технологии продуктов общественного питания и химии, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
E-mail: tpop_kbr@mail.ru

Ширитова Лариса Жантемировна –

кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии продуктов общественного питания и химии, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Хатохов Джамбулат Михайлович –

студент направления подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания», ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Zhilova Rita Mukhamedovna –

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Food Products and Chemistry, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
E-mail: tpop_kbr@mail.ru

Shiritova Larisa Zhantemirovna –

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Food Products and Chemistry FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Hatokhov Dzhambulat Mikhailovich –

Student, training direction 19.0304 «Technology of products and organization of public catering», FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Введение. Важное место в большом многообразии древесных и кустарниковых культур России занимает черёмуха, которая отличается высокой степенью адаптивности к условиям резко континентального климата, стабильными урожаями ягод высокой пищевой ценности, востребованных в качестве фитообогапителя для пищевых производств [1].

Черёмуха магалевская *R. mahaleb Borkh.* – это кустарник или дерево высотой до 12 м с листьями округлой формы. Крона густая шаровидная, кора покрыта трещинами. Костянки черного цвета, округлые, диаметром до 1 см и массой 0,35 г. Плоды чёрного окраса, мякоть вяжущая, зеленого цвета.

Произрастает на Кавказе, в Крыму, Средней Азии. Широко культивируется на юге России [2, 3].

Плоды черёмухи магалевской богаты биологически активными веществами. Большое содержание воды (до 89,1%) придаёт им сочность, однако не допускает их длительного хранения [2].

Одним из решений данной проблемы является создание резервов в виде порошков, которые имеют преимущества перед другими формами пищевых продуктов: в результате потери значительной части влаги в процессе сушки, уменьшаются объем и масса, увеличивается концентрация питательных веществ [4, 5, 6].

Использование порошка из плодов черёмухи в качестве фитонаполнителя в производстве продукции питания позволит обогатить ее ценными пищевыми веществами и приведет к интенсификации технологических процессов [7].

Методология проведения работы.

1. Разработка технологии порошка из мякоти плодов черёмухи магалевской.

2. Исследование химического состава и определение показателей безопасности.

Экспериментальная база. В качестве экспериментальной базы использовались лаборатории производства кулинарной продукции и физико-химических исследований пищевых продуктов кафедры «Технология продуктов общественного питания и химия» ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ».

Результаты исследования. Перед получением порошка был исследован химический состав плодов черёмухи магалевской, культивируемой в Майкопской опытной станции (таблица 1).

Из таблицы видно, что плоды богаты Р-активными веществами. Их содержание в 100 г сырья значительно превышает суточную норму в 30-50 мг (2098,45 мг/100 г). В плодах представлен широкий спектр минеральных веществ. Содержание марганца покрывает суточную потребность человека, что благоприятно влияет на репродуктивные функции и поддержание иммунитета. По витаминному составу плодов суточная

потребность удовлетворяется только на 5-10%.

Таблица 1 – Химический состав плодов черёмухи магалебской

Компонент	Содержание
Сухие вещества, %	27,13
Массовая доля сахаров, %	10,85
Органическая кислотность, %	2,31
Клетчатка, %	3,97
Белок, %	3,72
Зола, %	1,56
Жир, %	1,58
Пектиновые вещества, %	1,02
P-активные вещества, мг/100 г	2098,45
Витамин В ₁ , мг/ 100 г	0,086
Витамин В ₂ , мг/ 100 г	0,18
Витамин В ₉ , мг/ 100 г	0,22
Витамин С, мг/ 100 г	4,24
β-каротин, мг/ 100 г	3,82
Витамин Е, мг/ 100 г	3,08
Марганец, мг/ 100 г	1,97
Калий, мг/ 100 г	0,59
Железо, мг/ 100 г	2,34
Магний, мг/ 100 г	0,10
Кальций, мг/ 100 г	0,15

Предлагается получить порошок из мякоти плодов черёмухи магалебской без косточки в целях исключения характерного хруста на зубах и улучшения органолептических свойств сырья (рисунок 1).

После сушки мякоть подвергали помолу различной интенсивности: 0,5, 0,8, 1,1 и 1,4 мм. Затем порошок упаковывали в герметичные полиэтиленовые пакеты.

Экспертиза порошков различных фракций из мякоти плодов черёмухи магалебской проведена по органолептическим показателям (таблица 2).

Порошки различных фракций оценивали по пятибалльной шкале (таблица 3).

Вследствие того, что вкус и запах у всех образцов были идентичны, а изменялась только фракция, оценки оказались очень близкими.

По мнению экспертов, оптимальным оказался размер частиц 0,8 мм. Во фракциях 1,1 и 1,4 мм из общей массы выделялись кусочки кожицы.

Произведено исследование химического состава выбранного образца порошка (таблица 4).

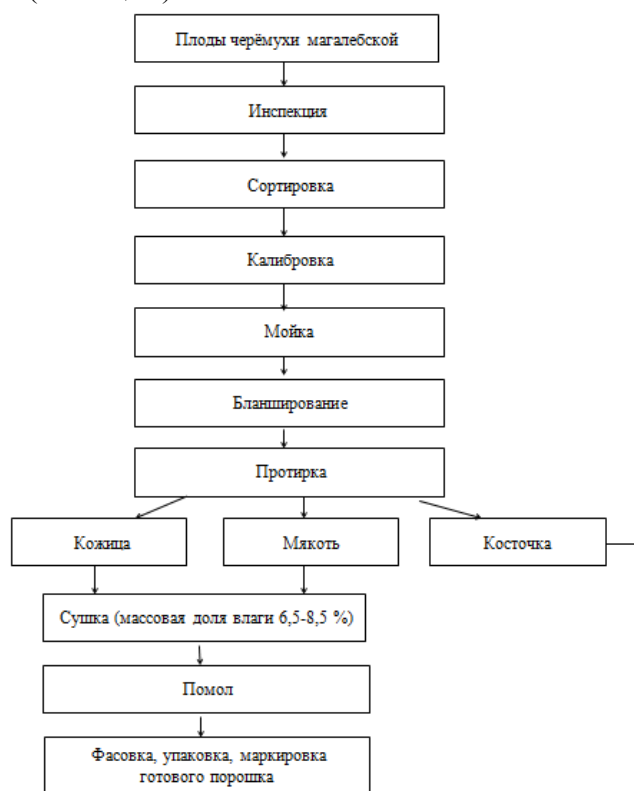


Рисунок 1 – Технологическая схема получения порошка из мякоти плодов черёмухи магалебской

Из таблицы видно, что содержание сахаров в порошке из мякоти плодов черёмухи магалебской составляет 18,02%, что в 1,64 раза выше, чем в свежих плодах. Объём клетчатки меньше, чем в свежих плодах в 4,51 раз. Количество пектиновых веществ больше в 3,5 раза. Содержание P-активных веществ практически одинаково.

Можно сделать вывод, что порошок из мякоти плодов черёмухи магалебской является источником P-активных соединений и достаточного количества пектиновых веществ.

Эти изменения химического состава в результате сушки плодов можно объяснить испарением влаги и дальнейшим повышением концентрации сухих веществ, органических кислот и других компонентов плодов [4].

Произведено исследование безопасности и микробиологических показателей порошка из мякоти плодов черёмухи магалебской (таблица 5).

По показателям безопасности в Таможенного союза «О безопасности полученном порошке отклонений от пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) не требований Технического регламента имеется.

Таблица 2 – Органолептические показатели образцов порошка из мякоти плодов черёмухи

Образец	Показатель		
	Внешний вид	Вкус	Запах
Размер фракции 0,5 мм	Цвет коричневый. Консистенция мелкая, однородная, без комков	Немного вяжущий, свойственный плодам черёмухи, без посторонних привкусов	Присущий плодам черёмухи, без посторонних запахов
Размер фракции 0,8 мм	Цвет коричневый. Консистенция мелкая, однородная, без комков	Немного вяжущий, свойственный плодам черёмухи, без посторонних привкусов	Присущий плодам черёмухи, без посторонних запахов
Размер фракции 1,1 мм	Цвет коричневый. Консистенция мелкая, однородная, без комков	Немного вяжущий, свойственный плодам черёмухи, без посторонних привкусов	Присущий плодам черёмухи, без посторонних запахов
Размер фракции 1,4 мм	Цвет коричневый. Консистенция однородная, в массе различимы частицы кожицы, без комков	Немного вяжущий, свойственный плодам черёмухи, без посторонних привкусов	Присущий плодам черёмухи, без посторонних запахов

Таблица 3 – Результаты балльной оценки различных фракций порошка

Образец	Средняя оценка, балл
Размер фракции 0,5 мм	4,50
Размер фракции 0,8 мм	4,60
Размер фракции 1,1 мм	4,50
Размер фракции 1,4 мм	4,45

Таблица 4 – Химический состав порошка из мякоти плодов черёмухи магалебской

Компонент	Содержание
<i>1</i>	<i>2</i>
Сухие вещества, %	92,00
Массовая доля сахаров, %	18,02
Органическая кислотность, %	3,91
Клетчатка, %	0,88

Белок, %	6,53
<i>1</i>	<i>2</i>
Зола, %	0,87
Жир, %	1,43
Пектиновые вещества, %	3,57
P-активные вещества, мг/100 г	2067,22
Витамин В ₁ , мг/ 100 г	0,06
Витамин В ₂ , мг/ 100 г	0,12
Витамин В ₉ , мг/ 100 г	0,13
Витамин С, мг/ 100 г	3,23
Витамин Е, мг/ 100 г	1,95
β-каротин, мг/ 100 г	2,76
Марганец, мг/ 100 г	2,17
Железо, мг/ 100 г	2,95
Калий, мг/ 100 г	0,84

Кальций, мг/ 100 г	0,19
--------------------	------

Магний, мг/ 100 г	0,14
-------------------	------

Таблица 5 – Оценка безопасности и микробиологические показатели порошка

Показатель	Контроль	Допустимый показатель, не более *	Содержание
Массовая доля минеральных примесей, %	ГОСТ ISO 762-2003	Не допускается	Не обнар.
Наличие посторонних примесей, %	Визуально	Не допускается	Не обнар.
Свинец, мг/кг	ГОСТ 26932-86	0,4	0,195
Мышьяк, мг/кг	ГОСТ 26930-86	0,2	0,001
Кадмий, мг/кг	ГОСТ 26933-86	0,03	0,010
Ртуть, мг/кг	ГОСТ 26927-86	0,02	Не обнар.
Гексахлорциклогексан, мг/кг	ГОСТ 30710-2001	0,05	0,0002
ДДТ и его метаболиты, мг/кг	ГОСТ 30710-2001	0,1	0,0002
Цезий-137, Бк/кг	МУК 2.6.1.717-98	200	0,72
Стронций-90, Бк/кг	МУК 2.6.1.717-98	15	0,20
Плесневые грибы, КОЕ/г	ГОСТ 10444.12-88	100	5
Дрожжи, КОЕ/г	ГОСТ 10444.12-88	500	5
Мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы, КОЕ/г	ГОСТ 10444.15-94	500	Менее 100
Молочнокислые бактерии, КОЕ/г	ГОСТ 10444.11-89	Не допускается	Не обнар.
Бактерии группы кишечных палочек, КОЕ/г	ГОСТ 31747- 2012	Не допускается	Не обнар.

* по ТР ТС 021/2011

Область применения результатов: пищевая промышленность и общественное питание.

Выводы. Исследования химического состава порошка из мякоти плодов черемухи магадлебской показали, что он богат Р-активными веществами – 2067,22 мг/100 г, марганцем – 2,17 мг/100 г, железом – 2,95

мг/100 г и калием – 0,84 мг/100 г. Порошок полностью соответствует требованиям безопасности. Отличительной особенностью производства порошка является исключение косточки из технологической цепочки обработки сырья, что существенно повышает его органолептические показатели.

Литература

1. *Рязанова О.А., Иродова Н.С.* Биохимический состав плодов черемухи из Кемеровской области // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. – № 5. – С. 77-78.
2. *Цапалова И.Э., Губина М.Д., Позняковский В.М.* Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений. – Новосибирск: изд-во Новосибирского университета, 2002. – 180 с.
3. *Губанов И.А.* Энциклопедия природы России. Пищевые растения: справоч. изд. – М., 1996. – 46 с.
4. *Галикаберов З.К., Николаев Н.А.* Получение сухих порошков из растительного сырья // Пищевая промышленность. – 1995. – № 9. – С. 32.

References

1. *Ryazanova O.A., Irodova N.S.* Biohimicheskiy sostav plodov cheremuhi iz Kemerovskoj oblasti // Hranenie i pererabotka sel'hozsyrya. – 2007. – № 5. – S. 77-78.
2. *Capalova I.E., Gubina M.D., Poznyakovskij V.M.* Ekspertiza dikorastushchih plodov, yagod i travyanistykh rastenij. – Novosibirsk: izd-vo Novosibir. universiteta, 2002. – 180 s.
3. *Gubanov I.A.* Enciklopediya prirody Rossii. Pishchevye rasteniya: spravoch. izd. – M., 1996. – 46 s.
4. *Galikaberov Z.K., Nikolaev N.A.* Poluchenie suhikh poroshkov iz rastitel'nogo syr'ya // Pishchevaya promyshlennost'. – 1995. – № 9. – S. 32.

5. Комплексное использование порошкообразных полуфабрикатов в производстве хлебобулочных изделий / *В.И. Корчагин и др.* // Хлебопечение России. – 2000. – № 4. – С. 25-26.

6. *Дворецкий Д. С., Апаршева В.В.* Использование порошка из плодов рябины и шиповника в хлебопечении // Труды Тамбовского государственного технического университета: сб. науч. ст. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2010.

7. *Спиричев В.Б., Шатнюк Л.Н., Позняковский В.М.* Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 548 с.

5. Kompleksnoe ispol'zovanie poroshko-obraznykh polufabrikatov v proizvodstve hlebobulochnykh izdelij / *V.I. Korchagin i dr.* // Hlebopechenie Rossii. – 2000. – №4. – S. 25-26.

6. *Dvoreckij D.S., Aparsheva V.V.* Ispol'zovanie poroshka iz plodov ryabiny i shipovnika v hlebopechenii // Trudy Tambovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta: sb. nauch. st. – Tambov: Izd-vo FGBOU VPO «TGTU», 2010.

7. *Spirichev V.B., Shatnyuk L.N., Poznyakovskij V.M.* Obogashchenie pishchevykh produktov vitaminami i mineral'nymi veshchestvami. Nauka i tekhnologiya. – Novosibirsk: Sib. univ. izd-vo, 2005. – 548 s.

