



ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ / ORIGINAL ARTICLES

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫЖИМОК БУЗИНЫ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Леонид Ч. Бурак

*Общество с ограниченной ответственностью «БЕЛПРОСАКВА»,
ул. Шаранговича, д. 19, г. Минск, 220018, Республика Беларусь*

Аннотация. В настоящей научной статье описаны разновидности бузины, а также приведен процесс созревания плодов черной бузины с описанием внешних характеристик цветков с последующим созреванием плодов. Описаны основные полезные для организма человека компоненты, которые содержатся в плодах черной бузины. Приведено описание воздействия плодов бузины на организм человека при применении в лекарственных целях. Отмечено, что плоды бузины содержат красящее вещество, которое можно добавлять в кондитерские крема, конфеты, пастилу, а также в ликеры и винную продукцию для придания изделиям цвета и мускатного вкуса. Отмечено, что созревшие плоды бузины можно употреблять в свежем виде, но наиболее вкусными и более полезными являются переработанные плоды, особенно в виде сока и сушеном виде. Приведены полезные свойства бузины, а также отмечены опасные свойства, которые появляются в случае употребления в пищу несозревших плодов, произрастающих в Республике Беларусь. Рассмотрен подробный состав компонентов плодов бузины, отмечены их полезные свойства. Особое внимание уделено химическому составу плодов бузины, дан их подробный аминокислотный состав, также показан состав содержания антоцианов в соке прямого отжима из плодов бузины. В последней части настоящей научной статьи уделено внимание использованию выжимок из плодов бузины в пищевой промышленности для приготовления повидла, джемов, конфитюра, варенья и других продуктов, а также добавлению их в винную, ликероводочную продукцию для придания мускатного вкуса, в кондитерской промышленности для добавления в тесто и придания продукту миндального запаха. Особо отмечено, что выжимки из плодов бузины содержат биологически активные вещества, биофлавоноиды, антоцианы, что подтверждает их непосредственную значимость и необходимость использования для создания многих продуктов профилактического и функционального назначения в пищевой промышленности.

Ключевые слова: бузина черная, *Sambucus nigra*, плоды бузины, биологические активные вещества, витамины, пищевые (энергетические) компоненты, аскорбиновая кислота, антоцианы, аминокислоты

Для цитирования: Бурак Л.Ч. Использование выжимок бузины в пищевой промышленности // Новые технологии. 2020. Т. 16. № 5. С. 20–27. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2020-16-5-20-27>

THE USE OF ELDER MARC IN THE FOOD INDUSTRY

Leonid Ch. Burak

«BELROSAKVA» LLC, 19 Sharangovich str., Minsk, 220018, the Republic of Belarus

Annotation. The article describes the varieties of elderberry, and the process of black elderberry fruits ripening. External characteristics of flowers, followed by ripening of fruits, have been described. The main components useful for the human body have been identified, which are contained in the fruits of the black elderberry. The effect of elderberry fruits on the human body when used for medicinal purposes has been. Elderberry fruits have a coloring substance that must be added to confectionery creams, sweets, marshmallows, as well as to liqueurs and wine products to give the products color and nutmeg taste. Elderberry fruits can be eaten fresh, ripe, but the most delicious and more useful fruits are provided in processed form, especially in juice and dried form. The useful properties of elderberry have been described, as well as the dangerous properties that appear in case of eating unripe elderberry fruits growing in the Republic of Belarus. The detailed composition of the components of elderberry fruit has been considered, all its useful properties noted. Particular attention is paid to the chemical composition of elderberry fruit, detailed amino acid composition of elderberry fruit has been given, and the composition of anthocyanin content in juice of direct extraction from elderberry fruit has been shown. The use of elderberry pomace in the food industry for the preparation of jam, jams, confiture, preserves and other products, as well as adding to wine, alcoholic beverages, to impart nutmeg taste, in the confectionery industry to add to dough and giving the product an almond smell has been described. It is especially noted that the pomace from elderberries contains biological active substances, bioflavonoids, anthocyanins, which confirms their immediate importance and the need to use for the creation of many products for preventive and functional purposes in the food industry.

Keywords: black elderberry, *Sambucus nigra*, elderberry fruits, biological active substances, vitamins, food (energy) components, ascorbic acid, anthocyanins, amino acids

For citation: Burak L.Ch. The use of elder marc in the food industry // *New Technologies*. 2020. Vol. 16. No 5. P. 20–27. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2020-16-5-20-27>

ВВЕДЕНИЕ

Бузина относится к кустарниковым растениям, вырастающим в высоту на 6–10 м и характеризующимся трещиноватой коркой серого цвета [3].

Кусты бузины неприхотливы с точки зрения обитания, наиболее распространены при выращивании в естественных

условиях. Плоды бузины содержат в себе большое количество полезных для организма человека веществ.

Рассматриваемые в настоящей работе плоды бузины представляют собой фиолетовые ягоды диаметром 6 мм, содержащие 2–4 косточки. Отличаются кислым вкусом и железной консистенцией.



Рис.1. Внешний вид ягод бузины

Fig. 1. The appearance of elderberries

Полезные свойства бузины содержатся не только в ее плодах, но и в листьях, цветках и коре.

Цветки бузины в соцветиях достигают 20 см. Они представляют собой пятилепестковые чашечки желтого цвета, обладающие душистым запахом.

В южных краях России выведены тринадцать видов этого растения. Но несмотря на это, наиболее распространена бузина черная, так как именно она обладает большим количеством полезных свойств и имеет примечательный вид.

В большинстве случаев бузина черная выглядит как крупный кустарник, произрастает в хвойных и лиственных лесах, но также его выращивают в садах и парках как декоративное растение.

При цветении на кустарнике бузины появляются цветки желто-белого цвета, диаметр которых составляет не более 8 мм, цветки имеют пять лепестков, при этом цветки собраны в соцветия, которые в диаметре достигают 10–25 сантиметров.

При активном цветении весной соцветия, которые наполнены мелкими цветками, направлены вверх. В процессе созревания под тяжестью плодов зонтики тяжелеют и опускаются.

Продолжительность цветения составляет 25–30 дней.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В растении содержится много различных биологических активных

веществ, которые в комплексе составляют полезные компоненты и применяются в большинстве сфер жизнедеятельности человека, но главная сфера – пищевая промышленность.

Плоды бузины содержат следующие химические составляющие: смолы, эфирные масла, аминокислоты, аскорбиновую кислоту, минеральные соли, танины, каротин и многие другие [2].

В свежем виде, а также после переработки ягоды бузины содержат в себе большое количество витаминов, в том числе аскорбиновую кислоту и Р-активные вещества.

Рассматривая состав компонентов черной бузины, можно выделить такие ее полезные свойства: в корнях кустарника содержатся сапонины, которые оказывают отхаркивающее действие, то есть обеспечивают удаление мокроты из органов дыхания; в цветках кустарника много терпенов, именно они придают приятный запах бузине во время цветения, также в цветках содержится витамин А, который полезен для зрения человека.

Плоды наделены антоцианинами, которые защищают организм от развития воспалительных процессов и стабилизируют функцию кишечника; тирозином, улучшающим синтез меланина.

Кроме того, ягоды содержат много аскорбиновой кислоты. Так в 100 г этих

Таблица 1

Содержание витаминов в бузине

The content of vitamins in elderberry

Table 1

Витамины	Содержание, мкг/100 г
Витамин А	30
Витамин С	36
Витамин В1	0,1
Витамин В2	0,2
Витамин В3	0,5
Витамин В5	0,1
Витамин В6	0,2
Витамин В9	6,0

фруктов сосредоточено почти 30 г витамина С, что составляет более 50 процентов необходимой суточной нормы для человека.

Из жирорастворимых витаминов в бузине присутствует только витамин А. Из водорастворимых – витамины С, В₁, В₂, В₃ (РР), В₅, В₆, В₉.

В коже много клетчатки, которая необходима для правильного функционирования пищеварительной системы.

Также химический состав продукта наделен фенольными кислотами, которые обладают антиоксидантными свойствами. Они могут нейтрализовать свободные радикалы благодаря флавоноидам, присутствующим в плодах. Следует отметить, что в соцветиях сосредоточено почти в десять раз больше флавоноидов, чем в самих плодах.

Ягоды бузины богаты аскорбиновой кислотой. Как правило, в одной ягоде находится до половины массового содержания.

Помимо этого, в них содержатся молекулы:

- самбуцина,
- каротина и хризантемина,
- дубильные вещества.

Среди макро- и микроэлементов, содержащихся в бузинных ягодах, выделяют:

- Р (фосфор);
- К (калий);
- Са (кальций);
- Mg (магний);
- Mn (марганец);
- Fe (железо).

Одной из особенностей ягод бузины является наличие в них олеаноловой и урсоловой кислот, которые используются

Таблица 2

Аминокислоты в бузине

Table 2

Amino acids in elderberry

Аминокислоты	Содержание, г
Триптофан	0,013
Треонин	0,027
Изолейцин	0,027
Лейцин	0,060
Лизин	0,026
Метионин	0,014
Цистин	0,015
Фенилаланин	0,040
Тирозин	0,051
Валин	0,033
Аргинин	0,047
Гистидин	0,015
Аланин	0,030
Аспарагиновая	0,058
Глутаминовая	0,096
Глицин	0,036
Пролин	0,025
Серин	0,032

в медицинской практике как противовоспалительные компоненты [1].

Учеными были проведены исследования и установлено, что незрелые плоды бузины содержат в себе гликозид самбунигрин, поэтому в пищу употреблять их нельзя, так как выделяется синильная кислота, кониин и вещества, схожие с никотином.

Содержание незаменимых и заменимых аминокислот показано в таблице 2.

В ягодах бузины имеются следующие компоненты:

- необходимые человеку аминокислоты, в частности, лейцин в количестве не более 0,06 г, валин – в количестве не более 0,03 г, изолейцин – в количестве не более 0,03 г;

- кератин, образующийся при взаимодействии глицина, метионина и аргинина (при этом их соотношение можно записать следующим образом: 0,036 г : 0,015 г : 0,048 г соответственно).

Биологическая роль биофлавоноидов заключается в поддержании здоровья кожи, ногтей и волос.

Исследование бузины с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографией установило присутствие четырех пиковых областей антоцианов:

- цианидин-3-самбубиозид-5-глюкозид,
- цианидин-3,5-диглюкозид,

- цианидин-3-глюкозид,
- цианидин-3-самбубиозид.

Другие антоцианы были обнаружены в незначительных количествах.

Содержание основного антоциана в плодах бузины – цианидин 3-самбубиозид – составляет больше половины от всех обнаруженных антоцианов (64,4%).

В соке бузины источником фенольных соединений являются непосредственно антоциановые соединения. Также вместе с ними в плодах содержатся так называемые амигдалины, дающие при реакции синильную кислоту. Синильная кислота относится к токсическим веществам, однако на стадии сушки происходит ее испарение.

В пищевых целях используются как свежие ягоды, так и продукты переработки, к которым относятся, например, компоты, повидло, мармелад и т.д.

Сок бузины используется для окрашивания плодовых и ягодных соков и винной продукции. Для придания печенью миндального запаха в тесто добавляются варенье из бузины.

За границей бузину используют для изготовления желе, джемов, конфет и конфитюров.

В Швейцарии выпускается сок под названием «Черная бузина», который повышает иммунитет.

Таблица 3

Концентрации антоцианов в соках прямого отжима (мг/л), определенных методом ВЭЖХ и процентное распределение содержания антоцианов

Table 3

Concentrations of anthocyanins in directly squeezed juices (mg / l) determined by HPLC and the percentage distribution of anthocyanins

Плодовый сок	Концентрация в эквивалентах цианидин-3-глюкозида (мг/л)	Суммарное содержание антоцианов (%)
Бузина		
цианидин-3-самбубиозид-5-глюкозид	48,4 ± 3,55	5,57
цианидин-3-самбубиозид	558,8 ± 42,0	64,4
цианидин-3-глюкозид	237,1 ± 15,8	27,32
цианидин-3,5-диглюкозид	23,29 ± 1,63	2,68
Σ	867,6	100,0

В мире постоянно увеличиваются площади плантаций бузины, наиболее они распространены в Дании, Швеции, Германии, США и Канаде.

В РФ черная бузина не получила особого распространения. Это обусловлено отсутствием специализированной техники, а также технологий переработки, также причина в отсутствии районирования сортов отечественной и зарубежной селекции.

Что касается Республики Беларусь, то использование продуктов переработки бузины в пищевой промышленности набирает обороты.

Это стало возможным после утверждения Концепции развития сокопроизводящего технологического направления, нацеленного на производство высококачественной продукции [4, 5].

Однако стоит отметить, что технология производства соков из подходящих дикорастущих растений потребует от заводов Республики Беларусь полной реорганизации, что особенно отразится на этапе переработки ягод.

Изменение показателей во время технологических операций требует знания основного химического состава сырья, для того чтобы решить задачу производства безопасной и функциональной продукции [5].

Бузину чаще всего используют в пищевой промышленности. Ликероводочные изделия ароматизируют при помощи отвара из цветков растения.

Плоды бузины обладают красящим веществом, который добавляют в кондитерские крема, конфеты, пастилу, при добавлении в винную продукцию у изделия преобладает мускатный вкус.

Как ранее было отмечено, созревшие плоды бузины можно употреблять в свежем виде, но наиболее вкусными являются переработанные плоды.

Если ягоды засушить, то в сочетании с розмарином они могут заменить импортный перец. Также переработанные ягоды используют для ароматизации сока из томатов, при приготовлении повидла, желе, пастилы, разнообразных

кондитерских изделий и даже при изготовлении уксуса.

При этом выжимки плодов бузины используют как приправу для придания необычной вкусовой нотки различным блюдам, например, добавляют их в супы, при приготовлении домашних колбас и также при засолке огурцов и помидоров.

Цветочные лепестки бузины отлично подходят для приготовления варенья. При добавлении цветков бузины в тесто сдобные изделия приобретают миндальный запах. Плоды бузины отлично подходят для приготовления киселя и повидла.

В США распространено выращивание бузины, причем кусты сажают на расстоянии 3,5 метров друг от друга.

Учитывая мировое глобальное потепление, которое сказывается на сокращении водных ресурсов в определенных регионах, фермеры совместно с учеными пытаются разработать способ, который позволит минимизировать расходы воды на полив. Вдоль всей посадки прокладывают капельную оросительную систему, которая позволяет поддерживать естественный процесс роста кустов.

Фермеры активно взаимодействуют друг с другом, проводят обучение выращиванию и обработке ягод бузины, чтобы плоды подходили для использования в пищевой промышленности. В США делают натуральный сок бузины, сок, подслащенный медом, желе, лимонад, сироп.

Перед обработкой всё оборудование дезинфицируют и моют. В емкости загружают гроздья зрелых ягод, после включения идет встряхивание, что позволяет ягодам отделяться от стеблей и далее перемещаться в поддон. Далее следует система тройного мытья. При погружении поддона с ягодами в ванну зрелые ягоды тонут, а незрелые, стебли и насекомые всплывают на поверхность, после чего всё лишнее удаляют.

После первичной очистки ягоды выдерживают в воде в течение 15 секунд, затем поддон перемещают во вторую мойку. Происходит еще одна фильтрация ягод. После промывки ягоды сортируют в ведра по 11 кг. На крышку ведра наносят цифровой

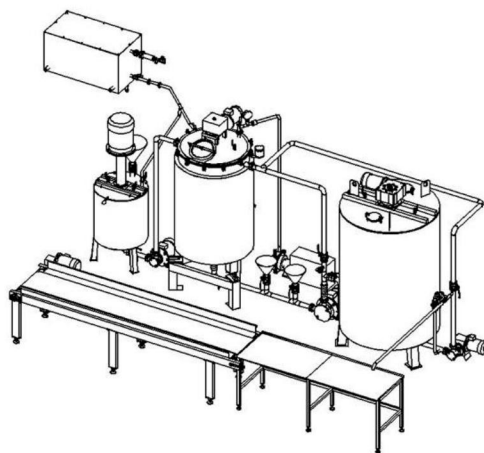


Рис. 2. Схема установки для обработки отходов бузины

Fig. 2. The scheme of an elderberry waste processing unit

шифр, включающий в себя код фермы и день сборки ягод. Далее ягоды транспортируются на предприятия, занимающиеся изготовлением продуктов из плодов бузины.

В последнее время перспективно перерабатывать ягоды бузины для получения красного красителя. Технологически это решается отжимом ягод с последующим разбавлением их ортофосфорной кислотой, обеспечивающей смеси рН 3. После получения нужной кислотности происходит сгущение и фильтрация осадка. Выбор подобного значения рН ознаменован интенсивностью окраски. Так, чем ниже кислотность среды, тем выше интенсивность. Соответственно, для изготовления пищевых напитков потребуются меньший расход красителя.

Для получения сока бузины используют фильтр-пресс и сепаратор, после чего смесь дистиллируют с использованием выпарной установки под вакуумом.

Процесс протекает в интервале температур 55–60°C.

В случае отсутствия фильтр-пресса сок бузины направляют в отстойники, выполненные из эмалированной стали, для проведения реакции сульфирования с получением сернистого ангидрида с массовой долей до 10% масс.

ВЫВОДЫ

Таким образом, как плоды бузины, так и побочные продукты ее переработки являются недорогим потенциальным источником некоторых уникальных биоактивных полифенолов.

Использование выжимок плодов бузины в пищевой промышленности для приготовления повидла, джемов, варенья, кондитерских изделий, а также использование в винодельческой и ликероводочной промышленности позволит создавать новые продукты профилактического и функционального назначения.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов / The author declare no conflicts of interest

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Аксенова Н.А., Фролова Л.А. Деревья и кустарники для любительского садоводства и озеленения. М.: МГУ, 2001.
2. Определение кислотности некоторых плодов, соков и прохладительных напитков / Анисимович ИП [и др.] // Научные ведомости БелГУ. Серия: Естественные науки. 2011. № 9 (104). Вып. 15 / 2. С. 250–257.
3. Гусаков В.Г. Состояние и направление продовольственной безопасности в Беларуси // Аграрная экономика. 2009. № 5. С. 2–6.

4. Лавриненко Н.И. Пути повышения конкурентоспособности соков и нектаров на внешнем и внутреннем рынке // Пищевая промышленность: наука и технологии. 2008. № 1(1). С. 22–28.

5. Результаты и перспективы исследований малораспространенных ягодных культур в Институте плодородства НАН Беларуси / М.С. Шалкевич [и др.] // Плодородство: ягодоводство на современном этапе: материалы международной научно-практической конференции, посвящ. 100-летию со дня рождения А.Г. Волузнева, п. Самохваловичи, 13–15 июля 2004 г. / Институт плодородства НАН Беларуси. п. Самохваловичи, 2004. Т. 15. С. 147–155.

REFERENCES:

1. Axenova N.A., Frolova L.A. Trees and shrubs for amateur gardening and landscaping. M.: MSU, 2001.

2. Determination of acidity of some fruits, juices and soft drinks / Anisimovich I.P. [et al.] // Scientific Bulletin of BelSU. Series: Natural Sciences. 2011. No 9 (104). Issue 15 / 2. P. 250–257.

3. Gusakov V.G. The state and direction of food security in Belarus // Agrarian Economics. 2009. No 5. P. 2–6.

4. Lavrinenko N.I. Ways to improve the competitiveness of juices and nectars in the external and internal markets // Food industry: science and technology. 2008. No 1 (1). P. 22–28.

5. Results and perspectives of the research on rare berry crops in the Institute of Fruit Growing of the National Academy of Sciences of Belarus / M.S. Shalkevich [et al.] // Fruit growing: berry growing at present stage: materials of the international scientific and practical conference, dedicated to the 100th anniversary of A.G. Voluznev, Samokhvalovichi, July 13–15, 2004 / Institute of Fruit Growing of the National Academy of Sciences of Belarus. Samo-khvalovichi, 2004. V.15. P. 147–155.

Информация об авторе / Information about the author

Леонид Чеславович Бурак, общество с ограниченной ответственностью «БЕЛРОСАКВА», кандидат технических наук
leonidburak@gmail.com

Leonid Cheslavovich Burak,
«BELROSAKVA», LLC, Candidate of
Technical Sciences
leonidburak@gmail.com