

Лидия Алексеевна Лашманова¹, Раиля Юсуфовна Ибрагимова²,
Анна Викторовна Борисова³✉

^{1,2,3}Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

¹lashmanova.2021@mail.ru

²ibragimova.railya@list.ru

³anna_borisova_63@mail.ru

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ЗАВАРИВАНИЯ КОФЕ НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Цель исследования – изучение способов заваривания кофе и их влияние на органолептические и физико-химические свойства напитка. Задачи: получение напитка кофе с помощью традиционных методов заваривания в турке, кофеварке, настаиванием и с помощью высокотехнологичных интенсивных методов обработки в поле сверхвысокой частоты и ультразвуком; сравнение органолептических свойств полученных напитков; сравнение степени проведения экстракции кофе в зависимости от способа приготовления. Материал исследования – кофейная смесь сортов арабика и робуста «Черная карта» средней обжарки, среднего помола, полученная с помощью лабораторной мельницы. Кофе заваривали методом нагревания на плите, настаивания, в капельной кофеварке, с воздействием токов сверхвысокой частоты, ультразвука. Проведена сравнительная оценка органолептических показателей напитков, определено количество растворимых сухих веществ и общее содержание экстрактивных веществ, выделенных при заваривании кофе разными способами. Разные способы заваривания кофе влияли на цвет напитка, образцы отличались палитрой от насыщенного темного коричневого цвета до светло-коричневого цвета. Наиболее темный цвет наблюдался у напитка, заваренного при воздействии токов сверхвысокой частоты. Количество экстрактивных веществ соответствовало требованиям только у нескольких образцов, например кофе, сваренный в поле СВЧ, имел большую массовую долю экстрактивных веществ (25 %), а наименьшее количество экстрактивных веществ (16,6 %) обнаружено у образца кофе, полученного методом настаивания в горячей воде. Количество растворимых сухих веществ варьировалось от 1 до 2 %, в зависимости от способа заваривания кофе. Наиболее сбалансированный вкус наблюдался у напитков, сваренных в турке и кофеварке. Кофе, который настаивался в кипятке в течение 3 минут, обладал горьким вкусом.

Ключевые слова: арабика, робуста, экстрактивные вещества, ультразвук, СВЧ, кофеварка, турка

Для цитирования: Лашманова Л.А., Ибрагимова Р.Ю., Борисова А.В. Влияние способов заваривания кофе на органолептические и физико-химические свойства // Вестник КрасГАУ. 2023. № 3. С. 181–187. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-3-181-187.

Lidia Alekseevna Lashmanova¹, Railya Yusufvna Ibragimova², Anna Viktorovna Borisova³✉

^{1,2,3}Samara State Technical University, Samara, Russia

¹lashmanova.2021@mail.ru

²ibragimova.railya@list.ru

³anna_borisova_63@mail.ru

INFLUENCE OF COFFEE BREWING METHODS ON ORGANOLEPTIC AND PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES

The purpose of research is to study the methods of coffee brewing and their influence on the organoleptic and physico-chemical properties of the drink. Tasks: obtaining a coffee drink using traditional methods of brewing in a cezve, a coffee maker, infusion and using high-tech intensive processing methods in a microwave field and ultrasound; comparison of the organoleptic properties of the resulting drinks; comparison of the degree of extraction of coffee, depending on the method of preparation. The material of the study is a coffee mixture of Arabica and Robusta varieties Black Card of medium roast, medium grinding, obtained using a laboratory mill. Coffee was brewed by heating on the stove, steeping, in a drip coffee maker, with the influence of ultra-high frequency currents, ultrasound. A comparative assessment of the organoleptic characteristics of drinks was carried out, the amount of soluble solids and the total content of extractives isolated during coffee brewing by different methods were determined. Different ways of brewing coffee influenced the color of the drink, the samples differed in palette from rich dark brown to light brown. The darkest color was observed in a drink brewed under the influence of microwave currents. The amount of extractives met the requirements for only a few samples, for example, coffee brewed in the microwave field had a large mass fraction of extractives (25 %), and the smallest amount of extractives (16.6 %) was found in a coffee sample obtained by infusion in hot water. The amount of soluble solids varied from 1 to 2 %, depending on the method of coffee brewing. The most balanced taste was observed in drinks brewed in a cezve and a coffee maker. Coffee that was steeped in boiling water for 3 minutes had a bitter taste.

Keywords: Arabica, Robusta, extractives, ultrasound, microwave, coffee maker, cezve

For citation: Lashmanova L.A., Ibragimova R.U., Borisova A.V. Influence of coffee brewing methods on organoleptic and physico-chemical properties // Bulliten KrasSAU. 2023;(3): 181–187. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-3-181-187.

Введение. Кофе – известное в мире растение вот уже несколько веков. Напиток из зерен кофе с древности считали лечебным, он успокаивал боли и повышал кровеносное давление. Сейчас его употребляют как укрепляющий напиток, при пониженном артериальном давлении и усталости [1–5].

Кофе играет важную роль в жизни человека, так как обладает тонизирующим эффектом и дает заряд бодрости. По статистике в день выпивается около двух миллиардов чашек кофе по всему миру [6].

Существует несколько видов кофе, самыми распространенными являются арабика и робуста. Арабика составляет 70 % от всего производимого в мире кофе. Арабика имеет нежный и тонкий вкус, данный сорт кофе имеет множество разновидностей, примерами которых являются: бурбон, мокко, типика. Робуста имеет крепкий и терпкий вкус, его добавляют в кофейные смеси для придания крепости напитку, также данный сорт кофе имеет разновидности: конильон, куилу, конженсис [7, 8].

Распространенным видом кофейного напитка является ароматизированный кофе, который

впервые появился в начале 1970-х гг. в Европе. Для ароматизации используют разнообразные специи и пряности, ассортимент которых постепенно увеличивается [9, 10].

Необходимо отметить, что аромат кофе, так же, как и вкус, зависит от ряда технологических факторов, но главным образом от сорта и места произрастания кофе. Оптимальный вкус и аромат кофе может быть получен при смешивании зерен различных сортов с разной степенью обжаривания. Установлено, что при традиционном помоле и фасовке кофе теряется около 50 % ароматических веществ, однако сейчас существуют современные методы, сокращающие эти потери до 2 % [11].

Несмотря на тонизирующее и положительное действие кофе, необходимо сказать, что употребление больших объемов кофе с кофеином, более 450 мг в день, увеличивает риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, а также невралгических нарушений [12].

Цель исследования – изучение влияния способов заваривания кофе на органолептические свойства и содержание экстрактивных веществ в напитке.

Задачи: получение напитка кофе с помощью традиционных методов заваривания в турке, кофеварке, настаиванием и с помощью высокотехнологичных интенсивных методов обработки в поле сверхвысокой частоты и ультразвуком; сравнение органолептических свойств полученных напитков; сравнение степени проведения экстракции кофе в зависимости от способа приготовления.

Материалы и методы. Материалом для изучения послужила кофейная смесь «Черная карта» – арабика и робуста, производства Африки и Азии соответственно, 2021 г. сбора. Степень обжарки средняя. Получали средний помол кофейные зерен с помощью мельницы «Вьюга».

Концентрация напитка была выбрана в количестве 10 г на 200 мл воды.

Использовались такие способы заваривания, как:

– образец 1: циркуляционный способ в капельной кофеварке KRUPS. Процесс заваривания проводился постепенным пропусканием капель перегретой воды сквозь пористый слой измельченного кофе. Заваривание длилось 2 мин 20 с;

– образец 2: нагревание в медной турке до температуры 100 °С, длилось в течение 6 мин 33 с, после закипания процесс нагревания прекращался;

– образец 3: нагревание в ковше из нержавеющей стали диаметром 15 см до температуры 100 °С, длилось в течение 2 мин 31 с, после закипания процесс нагревания прекращался;

– образец 4: нагревание в СВЧ-печи марки Midea мощностью 700 Вт и частотой тока

2450 МГц до температуры 100 °С, длилось в течение 5 мин 28 с;

– образец 5: настаивание в горячей воде, полученной из кулера марки AquaWork, температурой 90 °С, с воздействием ультразвука в ультразвуковой ванне Elmasonic S15-НС частотой волн 37 кГц в течение 6 мин [13];

– образец 6: настаивание в воде, полученной из кулера AquaWork, температурой 90 °С в течение 3 мин в теплоизолированной среде.

Для заваривания кофе использовалась вода из артезианской скважины № 11-99, глубиной 145 м, находящейся в г. Самара. Основной химический состав воды, мг/л: калий – 0,5–1,0; натрий – 6,0–12,0; магний – 6,0–14,0; кальций – 30,0–60,0; хлориды – 9,0–30,0; сульфаты – 80,0–90,0; гидрокарбонат – 30,0–90,0.

Для определения массовой доли экстрактивных веществ использовали метод высушивания по ГОСТ 32775-2014. Данный метод основан на извлечении экстрактивных веществ из навески анализируемого кофе. Массу извлеченных экстрактивных веществ после выпаривания воды определяли взвешиванием [14].

Количество растворимых сухих веществ определяли рефрактометрическим методом по ГОСТ ISO 2173-2013.

Для органолептической оценки вкуса и аромата кофе были привлечены 6 обученных респондентов в возрасте от 18 до 22 лет.

Результаты и их обсуждение. В результате заваривания кофе разными способами были получены образцы, которые отличались между собой как цветом, так и вкусом и ароматом. Цветовая палитра проб кофе представлена на рисунке 1.

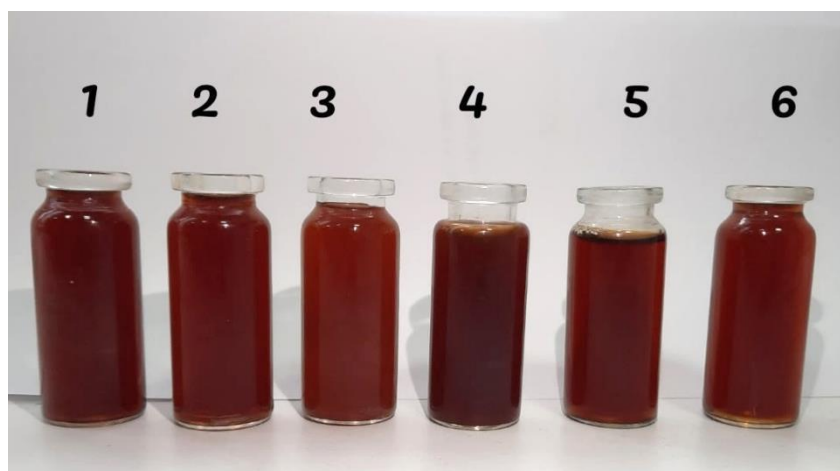


Рис. 1. Цвет проб кофе, приготовленных разными способами

Цвет проб варьировался в зависимости от способа заваривания кофе, от темно-коричневого до светло-коричневого. Насыщенный темный цвет наблюдался у образцов напитка, сваренного в СВЧ-печи (проба № 4) и в кофеварке (проба № 1). Наименьшей насыщенностью цвета обладает проба № 6, настаиваемая в ультразвуковой ванне. Другие образцы имели одинаковый цвет, не отличающийся насыщенностью.

Для определения вкуса были использованы профили – кислый, горький, вязкий, сладкий, соленый. Именно такие определения используются в органолептическом анализе кофе и чаще всего встречаются при анализе напитка [15]. Вкус оценивался респондентами по 10-балльной шкале. Данные по анализу представлены в диаграммах на рисунке 2.

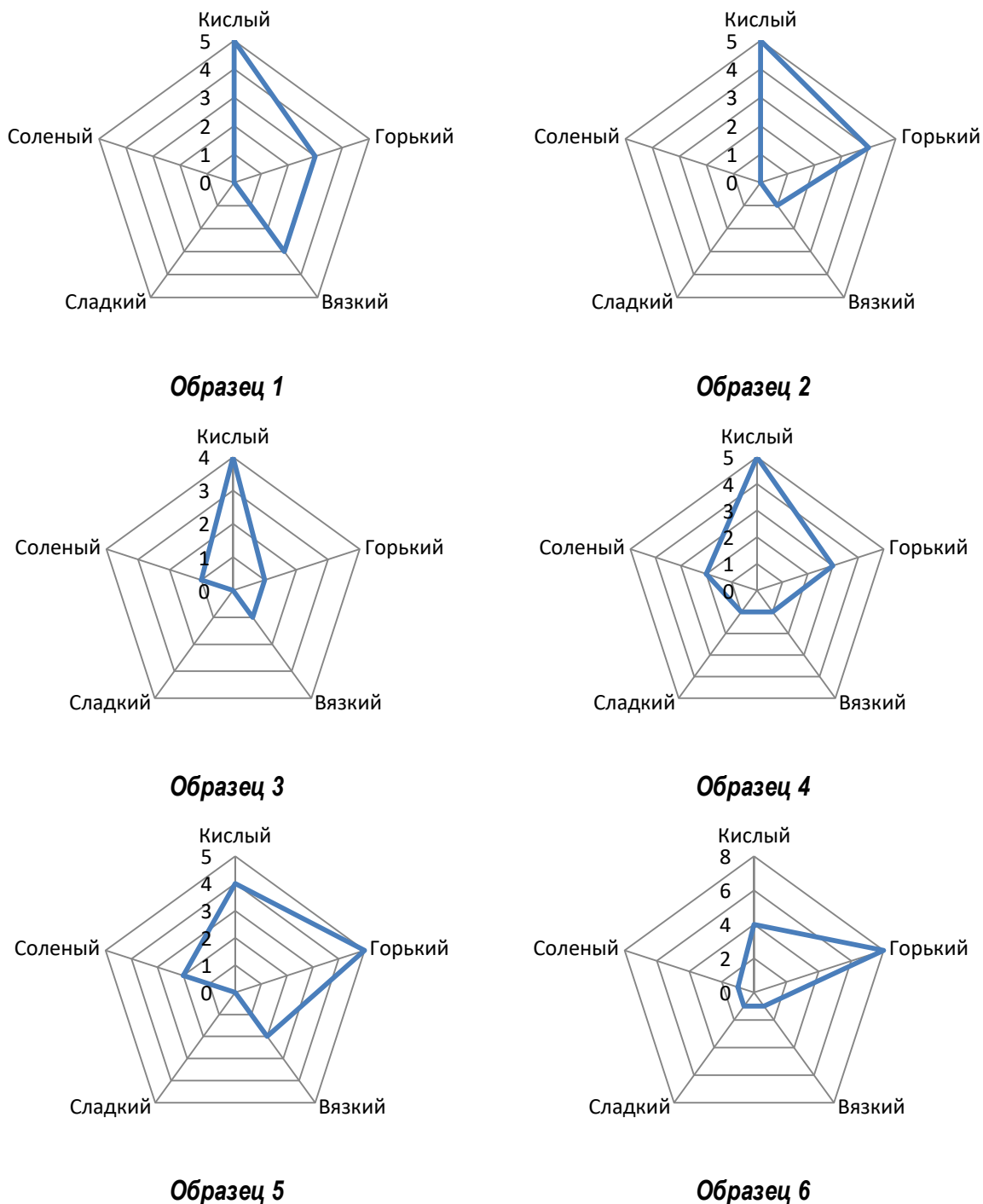


Рис. 2. Органолептическая оценка вкуса

Ярко выраженный горький вкус был представлен у кофе, заваренного путем настаивания, и у кофе, приготовленного в кофеварке. Кислый вкус наблюдался у трех образцов в среднем значении 5 баллов. Такой показатель, как вязкость, практически не был выявлен респондентами и получил оценку 1 балл. Наиболее сбалансированный вкус имели образцы кофе, сваренного в турке, и кофе, сваренного в кофеварке.

По мнению экспертов, экстрактивность кофе сорта арабика-робуста должна составлять около 20–22 %, что обуславливает сбалансированный вкус [14]. Массовая доля экстрактивных веществ была определена методом высушивания и представлена на рисунке 3.

Наибольшее количество экстрактивных веществ было выделено из кофе, сваренного в СВЧ-печи, и кофе, сваренного на плите в ковше. Экстрактивность кофе, сваренного в кофеварке, составила 20,8 %, что наиболее приближено к литературным данным [14]. Следует отметить, что кофе, полученный методом настаивания, имеет меньшее количество экстрактивных веществ (16,6 %), при этом воздействие ультразвуком практически не оказало влияние на этот показатель.

Было определено количество растворимых сухих веществ в напитках рефрактометрическим методом. Результаты представлены на рисунке 4.

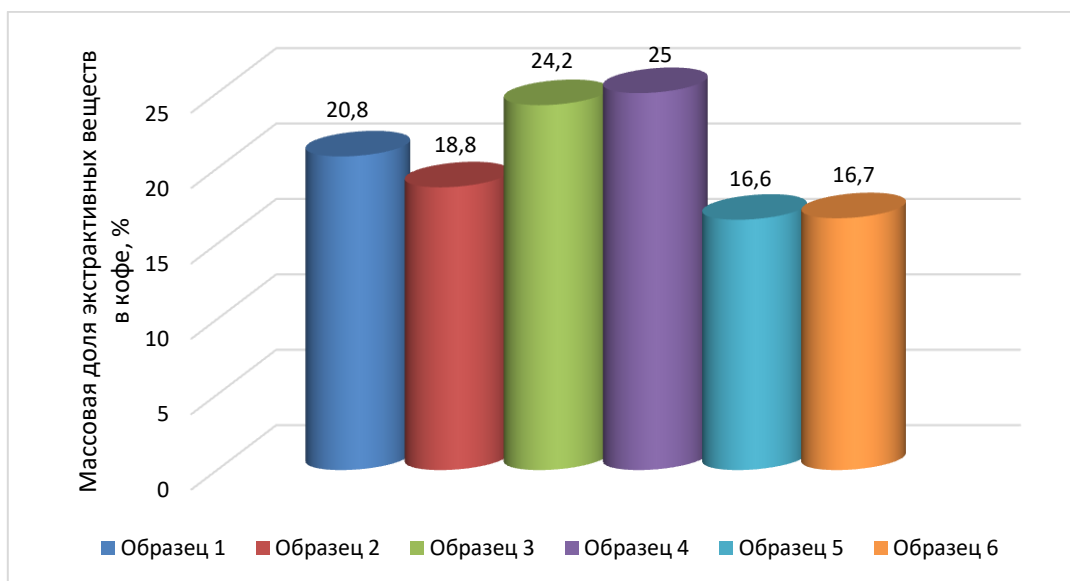


Рис. 3. Массовая доля экстрактивных веществ

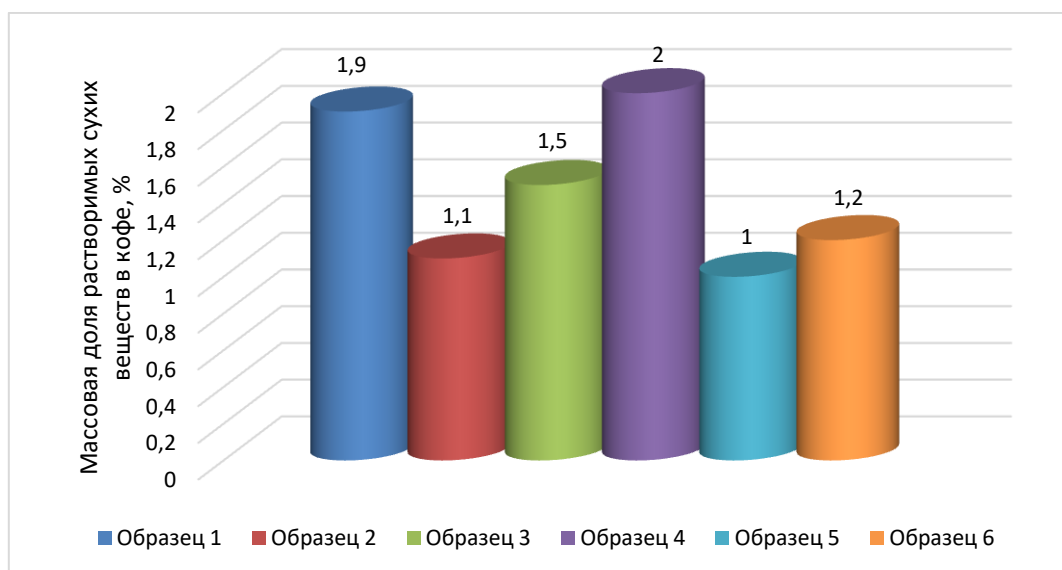


Рис. 4. Массовая доля растворимых сухих веществ в образцах кофе

В растворимом виде в напиток переходит в среднем всего 1,0–2,0 % экстрактивных веществ. Наибольшее количество растворимых сухих веществ наблюдалось в кофе, сваренном в СВЧ (2,0 %), а также в кофе, полученном из кофеварки (1,9 %), этим обуславливается темный насыщенный цвет напитка. Меньше всего растворимых сухих веществ (1,0 %) обнаружено в кофе, заваренном методом настаивания и с использованием ультразвука. Можно отметить, что традиционный способ варки кофе на плите оказывает разное влияние на органолептические свойства и извлечение экстрактивных веществ в зависимости от используемой посуды – турки или ковши. Кофе, сваренный в турке, имеет более гармоничный вкус, но меньшее количество экстрактивных веществ, чем кофе, сваренный в ковшу.

Заключение. По результатам проведенного исследования были получены образцы кофе, приготовленные традиционными способами и с воздействием поля СВЧ и ультразвука. Установлено, что все образцы имели разные органолептические свойства и количество экстрактивных веществ. Наиболее сбалансированный вкус имел кофе, сваренный на плите в турке и кофеварке *KRUPS*. Наиболее горьким был напиток, который настаивали в течение 3 мин в воде температурой 90 °С в теплоизолированной среде. Воздействие ультразвуком не повлияло на вкусовые показатели кофе и выход экстрактивных веществ. В то же время воздействие токов сверхвысокой частоты увеличило выход экстрактивных веществ в кофе 1,4 раза по сравнению с кофе, обработанным ультразвуком, а также повлияло на насыщенность цвета напитка.

Список источников

1. *Зайцева О.Е.* Должны потребители кофеинсодержащих напитков знать фармакокинетику кофеина? // *Фундаментальные исследования*. 2015. № 1, ч. 5. С. 946.
2. *Кароматов И.Д., Каримов М.Б.* Кофе как лечебное и профилактическое средство – обзор литературы // *Биология и интеграционная медицина*. 2019. № 3. С. 152.
3. *Могильный М.П., Галюкова М.К.* Использование напитков из кофе в здоровом питании // *Новые технологии*. 2013. № 1. С. 32–35.
4. *Ефимова Е.Н.* Кофе. М.: АСТ, 2005. 126 с. (Лекарство или яд).

5. *Яшин Я.И.* Кофе: подробно и со вкусом. М.: ТрансЛит, 2011. 232 с.
6. *Смоленцева Е.В.* Производство кофе как элемент мирового рынка кофе // *Московский экономический журнал*. 2019. № 7. С. 71.
7. *Мишин С.А., Клемешов Д.А.* Особенности различных видов кофе // *День Науки: сб. тр. конф.* / Московский государственный университет пищевых производств. М., 2016. С. 148.
8. *Кустов О.В., Лебухов В.И.* Кофе: особенности национального вкуса // *Вестник Хабаровского государственного университета экономики и права*. 2017. № 3. С. 97.
9. *Аркатова А.С., Татарченко И.А., Татарченко И.И.* Особенности разработки ароматизированных кофе и кофейных продуктов // *Известия вузов. Пищевая технология*. 2012. № 4 (328). С. 69–71.
10. Исследования химических характеристик ягод черной смородины в ходе обработки жидким азотом / *М.С. Воронина [и др.]* // *Химия растительного сырья*. 2022. № 3. С. 301–308.
11. *Головацкий В.А.* Применение импульсивного воздействия при помолу кофе и специй // *Научный журнал НИУ ИТМО. Сер. «Процессы и аппараты пищевых производств»*. 2011. № 2. С. 52.
12. *Пугачева А.С., Макарова Н.В., Игнатова Д.Ф.* Сравнительный анализ химического состава и антиоксидантных свойств кофе растворимого и для кофемашины // *Техника и технология пищевых производств*. 2019. Т. 49, № 2. С. 312–319. DOI: 10.21603/2074-9414-2019-2-312-319.
13. *Щеголева И.Д., Мойсеяк М.Б.* Определение экстрактивных веществ кофе // *Пиво и напитки*. 2014. № 1. С. 36–39.
14. Технологические особенности получения экстрагированных напитков на основе натурального кофе / *Н.А. Ковальченко [и др.]* // *Пиво и напитки*. 2015. № 4. С. 36–40.
15. ГОСТ 32775-2014. Кофе жареный. Общие технические условия. М.: Стандартинформ, 2014. С. 12.

References

1. *Zajceva O.E.* Dolzhny potrebiteli kofeinsoderzhaschih napitkov znat' farmakokinetiku kofeina? // *Fundamental'nye issledovaniya*. 2015. № 1, ch. 5. S. 946.

2. *Karomatov I.D., Karimov M.B.* Kofe kak lechebnoe i profilakticheskoe sredstvo – obzor literatury // *Biologiya i integracionnaya medicina*. 2019. № 3. S. 152.
3. *Mogil'nyj M.P., Galyukova M.K.* Ispol'zovanie napitkov iz kofe v zdorovom pitanii // *Novye tehnologii*. 2013. № 1. S. 32–35.
4. *Efimova E.N.* Kofe. M.: AST, 2005. 126 s. (Lekarstvo ili yad).
5. *Yashin Ya.I.* Kofe: podrobno i so vkusom. M.: TransLit, 2011. 232 s.
6. *Smolenceva E.V.* Proizvodstvo kofe kak `element mirovogo rynka kofe // *Moskovskij `ekonomicheskij zhurnal*. 2019. № 7. S. 71.
7. *Mishin S.A., Klemeshov D.A.* Osobennosti razlichnyh vidov kofe // *Den' Nauki: sb. tr. konf. / Moskovskij gosudarstvennyj universitet pischevyh proizvodstv*. M., 2016. S. 148.
8. *Kustov O.V., Lebuhov V.I.* Kofe: osobennosti nacional'nogo vkusa // *Vestnik Habarovskogo gosudarstvennogo universiteta `ekonomiki i prava*. 2017. № 3. S. 97.
9. *Arkatova A.S., Tatarchenko I.A., Tatarchenko I.I.* Osobennosti razrabotki aromatizirovannyh kofe i kofejnyh produktov // *Izvestiya vuzov. Pischevaya tehnologiya*. 2012. № 4 (328). S. 69–71.
10. Issledovaniya himicheskikh harakteristik yagod chernoj smorodiny v hode obrabotki zhidkim azotom / *M.S. Voronina [i dr.] // Himiya rastitel'nogo syr'ya*. 2022. № 3. S. 301–308.
11. *Golovackij V.A.* Primenenie impul'sivnogo vozdejstviya pri pomole kofe i specij // *Nauchnyj zhurnal NIU ITMO. Ser. «Processy i apparaty pischevyh proizvodstv»*. 2011. № 2. S. 52.
12. *Pugacheva A.S., Makarova N.V., Ignatova D.F.* Sravnitel'nyj analiz himicheskogo sostava i antioksidantnyh svojstv kofe rastvorimogo i dlya kofemashiny // *Tehnika i tehnologiya pischevyh proizvodstv*. 2019. T. 49, № 2. S. 312–319. DOI: 10.21603/2074-9414-2019-2-312-319.
13. *Schegoleva I.D., Mojseyak M.B.* Opredelenie `ekstraktivnyh veschestv kofe // *Pivo i napitki*. 2014. № 1. S. 36–39.
14. Tehnologicheskie osobennosti polucheniya `ekstragirovannyh napitkov na osnove natural'nogo kofe / *N.A. Koval'chenko [i dr.] // Pivo i napitki*. 2015. № 4. S. 36–40.
15. GOST 32775-2014. Kofe zharenyj. Obschie tehicheskie usloviya. M.: Standartinform, 2014. S. 12.

Статья принята к публикации 14.03.2023 / The article accepted for publication 14.03.2023.

Информация об авторах:

Лидия Алексеевна Лашманова¹, студент 4-го курса

Раиля Юсуфовна Ибрагимова², студент 4-го курса

Анна Викторовна Борисова³, доцент Высшей биотехнологической школы, кандидат технических наук, доцент

Information about the authors:

Lidia Alekseevna Lashmanova¹, 4th year Student

Railya Yusufovna Ibragimova², 4th year Student

Anna Viktorovna Borisova³, Associate Professor at the Higher School of Biotechnology, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor