

В.М. Тиунов [V.M. Tiunov]

А.В. Вяткин [A.V. Vyatkin]

УДК 634. 72

DOI: 10.37493/2307-910X.2022.2.13

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИОКСИДАНТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

THE SCIENTIFIC AND TECHNICAL CREATIVITY AND ITS ROLE IN THE FORMATION OF A SPECIALIST FOR THE FOOD INDUSTRY

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный экономический университет» г. Екатеринбург, Россия, e-mail: vladislav.tiunoff@yandex.ru.

Аннотация

Плодово-ягодное сырье является ценным источником полезных веществ и антиоксидантов в рационе питания населения Свердловской области.

Объектами исследования являлись плоды крыжовника, представленные следующими сортами: «Лунная ночь», «Берилл», «Уральский виноград», «Демидовский», «Северянин», «II-12-4», «II-7-7,8-сер», «I-8-7», «I-7-21», «I-7-2-17-0,5». Авторами установлено, что произрастающие сорта крыжовника в Свердловской селекционной станции садоводства могут являться важным источником антиоксидантных показателей.

Наиболее высокими значениями обладают сорта крыжовника: «Лунная ночь» – 17,945 ммол/л × экв, «Уральский виноград» – 14,985 ммол/л × экв, «Северянин» – 12,227 ммол/л × экв и «Демидовский» – 11,957 ммол/л × экв.

Также было установлено, что изученные сорта крыжовника обладают высокими физико-химическими и биологически активными веществами, что говорит об возможном использовании данного плодово-ягодного сырья в пищевой промышленности, для производства различных блюд и изделий таких как: соки, пюре, различные виды напитков и тд.

Ключевые слова: плодово-ягодное сырье, питание, антиоксидантная активность, пищевые системы, переработка и хранение.

Abstract

Fruit and berry raw materials are a valuable source of nutrients and antioxidants in the diet of the population of the Sverdlovsk region.

The objects of the study were gooseberry fruits represented by the following varieties: «Moonlight Night», «Beryll», «Ural grapes», «Demidovsky», «Severyanin», «II-12-4», «II-7-7,8-ser», «I-8-7», «I-7-21», «I-7-2-17-0,5». The authors found that the growing varieties of gooseberries in the Sverdlovsk horticulture breeding station could be an important source of antioxidant indicators.

Gooseberry varieties have the highest values: «Moonlight Night» – 17.945 mmol/l × eq, «Ural grapes» – 14.985 mmol/ l × eq, «Severyanin» – 12.227 mmol/l × eq and «Demidovsky» - 11.957 mmol/l × eq.

It was also found that the studied varieties of gooseberries have high physicochemical and biologically active substances, which indicates the possible use of this fruit and berry raw materials in the food industry, for the production of various dishes and products such as juices, purees, various types of drinks, etc.

Key words: fruit and berry raw materials, nutrition, antioxidant activity, food systems, processing and storage.

Введение.

Одной из приоритетных задач в связи с распоряжением Правительства РФ от 31 декабря 2020 г. № 3684-р «Об утверждении Программы фундаментальных научных исследований в РФ на долгосрочный период (2021 - 2030 гг.)» является вопрос актуализации норм физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации

Интенсивный темп жизни, а также ухудшение экологической ситуации в мире привело к увеличению риска развития окислительного стресса у людей [3], в результате чего происходит резкое усиление окислительных процессов в организме человека при недостаточном функционировании антиоксидантной системы. Как правило, сигналом для запуска данной реакции служит изменение внутриклеточной среды, которая в свое время приводит к смещению равновесия концентраций прооксидантных и антиоксидантных компонентов с последующей активацией процессов окисления. В результате окислительный стресс вызывает накопление в организме свободных радикалов, которые приводят к: усугублению заболеваний сердечно-сосудистой системы, нервной системы, легких, крови и ускоряет старение организма [4].

Основным источником антиоксидантов служат продукты питания растительного происхождения, а именно плодово-ягодное сырье.

Именно поэтому возможность использования плодово-ягодного сырья, произрастающего на территории Свердловской области, в качестве перспективного источника функциональных и биологически активных веществ, а также источником антиоксидантов является важной и актуальной задачей.

Целью исследования является определение общей антиоксидантной активности плодово-ягодного сырья крыжовника произрастающих на территории Свердловской области.

Объектами исследования являлись плоды крыжовника, представленные следующими сортами: Лунная ночь, Берилл, Уральский виноград, Демидовский, Северянин, П-12-4, П-7-7,8-сер, I-8-7, I-7-21, I-7-2-17-0,5 произрастающие в Свердловской селекционной станции садоводства - структурного подразделения ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН в г. Екатеринбурге.

Результаты исследования.

Для исследования применялись общепринятые стандартные физико-химические методы исследования.

- Массовую долю редуцирующих сахаров определяли по ГОСТ 8756.13-87;
- Кислотность определяли по ГОСТ 6687.4-86;
- Антиоксидантную активность измеряли методом инверсионной потенциометрии с помощью потенциометрического анализатор МПА-1 (НПВП «Ива», Россия). Рабочим электродом служил платиновый планарный электрод (НПВП «Ива», Россия), электрод сравнения – стандартный хлорсеребряный [5, с. 5675].

Авторами установлено, что плодово-ягодное сырье, произрастающее на территории Свердловской области, является источником антиоксидантов, макро- и микроэлементов, а также других полезных веществ. Биологические активные вещества, которые, находятся в плодово-ягодном сырье являются необходимым сырьем, которое, осуществляет ряд функций: начиная с метаболических процессов в человеческом организме, и заканчивая синтезом и построения клеток.

Ниже представлена таблица 1 в которой, приведены результаты физико-химических показателей образцов крыжовника.

Таблица 1 - Физико-химические показатели образцов крыжовника, (n = 3)/ Table 1 - Physical and chemical parameters of gooseberry samples, (n = 3)

| Наименование образцов | Показатель | | |
|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| | Кислотность, град, °Т | Массовая доля общих сахаров, % | Массовая доля редуцирующих сахаров, % |
| Лунная ночь | 19,00±0,3 | 10,64±0,3 | 5,76±0,3 |
| Берилл | 29,25±0,1 | 2,13±0,2 | 1,60±0,23 |
| Уральский виноград | 25,75±0,2 | 4,86±0,5 | 1,92±0,5 |
| Демидовский | 17,75±0,2 | 7,60±1,3 | 6,40±1,36 |
| Северянин | 25,75±0,1 | 8,82±0,46 | 2,88±0,5 |
| I-7-21 | 24,50±0,3 | 6,99±0,31 | 6,72±0,31 |
| I-8-7 | 19,75±0,2 | 6,69±0,1 | 5,44±0,19 |
| I-7-2-17-05 | 26,25±0,4 | 10,03±0,7 | 7,68±0,7 |
| II-7-7,8 - сер | 22,00±0,2 | 6,08±0,05 | 3,52±0,1 |
| II-12-4 | 22,25±0,3 | 10,34±0,3 | 7,04±0,3 |

Физико-химические данные указывают на то, что наиболее высокой кислотностью обладают сорта: «Берилл» - 29,25 град, «I-7-2-17-05» - 26,25 град, «Уральский виноград» - 25,75 град и «Северянин» - 25,75 у остальных сортов показатель кислотности варьируется в диапазоне 22,25 - 19,03 град. Наименьшим содержанием общих сахаров обладает сорт «Берилл» - 2,13 % и «Уральский виноград» - 4,86 %, у остальных образцов массовая доля общих сахаров варьируется от 6,08 до 10 %.

Вкусовые качества плодово-ягодного сырья, зависят от содержания в них сахаров и кислот, на которые в свою очередь сильно влияют гидротермические условия года и региона возделывания. Чем выше сахарокислотный индекс (отношение содержания общего сахара к органическим кислотам), тем слаще плодово-ягодное сырье.

Ниже представлен результат исследования сахарокислотного индекса (СКИ) сортов крыжовника, произрастающего в Свердловской области (рисунок 1).

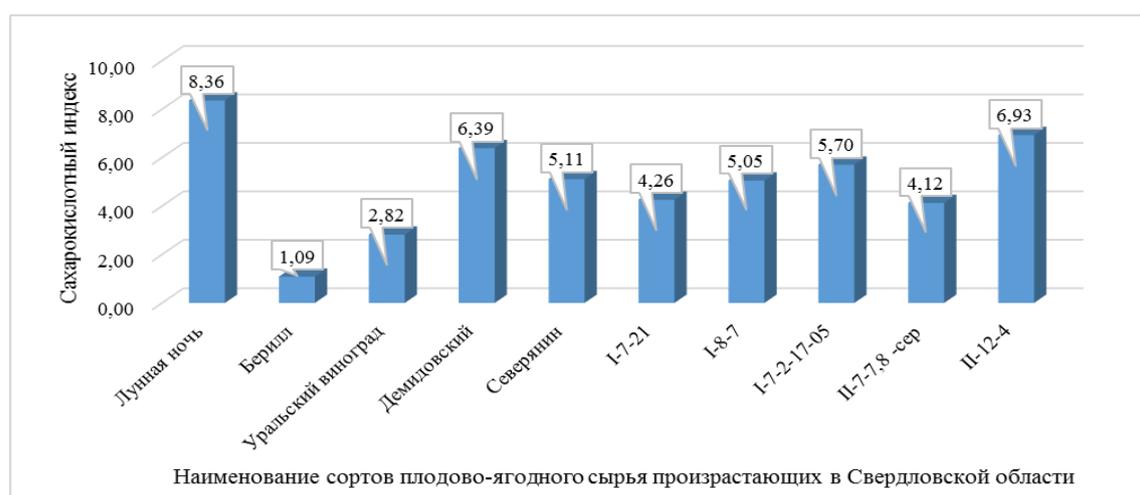


Рисунок 1. Результат исследования сахарокислотного индекса сортов крыжовника, произрастающих в Свердловской области/ Fig. 1 - The result of the study of the sugar-acid index of gooseberry varieties growing in the Sverdlovsk region

Проанализировав рисунок 1 можно сказать, что наиболее высокими показателями обладают сорта: «Лунная ночь» - 8,36, «Демидовский» - 6,39 и образец «II-12-4,» - 6,93. Данные образцы обладают характерным десертным вкусом. Наиболее низкими показателями значения СКИ, имеют сорта крыжовника: «Берилл» – 1,09, «Уральский виноград» – 2,82, у остальных образцов СКИ варьируется в диапазоне от 4 до 5,11, однако стоит отметить что данные образцы обладают хорошим кисло-сладким вкусом.

Ниже представлен рисунок 2 в котором, приведены результаты антиоксидантной активности исследуемых образцов крыжовника.

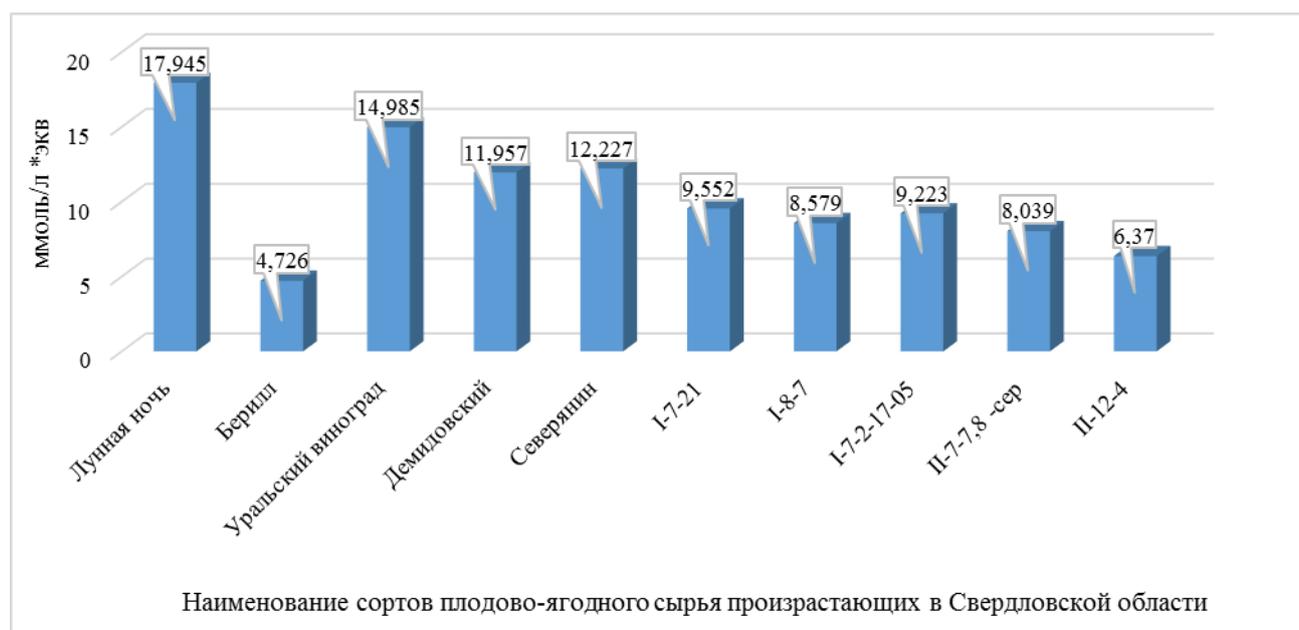


Рисунок 2. Результаты исследования антиоксидантной активности сортов крыжовника, произрастающих в Свердловской области, ммоль/л × экв / Fig. 2 - Results of the study of the antioxidant activity of gooseberry varieties growing in the Sverdlovsk region, mmol/l × equiv

Установлено, что наиболее высокими значениями обладают сорта крыжовника: «Лунная ночь» – 17,945 ммоль/л × экв, «Уральский виноград» – 14,985 ммоль/л × экв, «Северянин» – 12,227 ммоль/л × экв и «Демидовский» – 11,957 ммоль/л × экв. Полученные результаты указывают на то, что в дальнейшем выше указанные перспективные образцы крыжовника можно использовать в разработке блюд, изделий и обогащения рационов, с целью повышения антиоксидантной активности.

Выводы.

Благодаря увеличению в Свердловской области гибридного фонда плодовых и ягодных культур, были выявлены и выделены отборные образцы. Для исследования были отобраны 10 сортов крыжовника: «Лунная ночь», «Берилл», «Уральский виноград», «Демидовский», «Северянин», «II-12-4», «II-7-7,8-сер», «I-8-7», «I-7-21», «I-7-2-17-0,5» произрастающих в Свердловской селекционной станции садоводства - структурного подразделения ФГБНУ УрФНИЦ УрО РАН в г. Екатеринбурге. В ходе исследования были получены новые данные по общей антиоксидантной активности плодово-ягодного сырья, кислотности, содержанию редуцирующих и общих сахаров, представлены результаты сахарокислотного индекса.

Было установлено, что изученные сорта крыжовника обладают высокими физико-химическими и биологически активными веществами, что говорит об возможно использовании данного плодово-ягодного сырья в пищевой промышленности, для производства таких изделий как, соки, пюре, различные виды напитков и т.д.

Кроме того, полученные данные антиоксидантной активности могут быть применены для оценки качества и соблюдения технологии при производстве и хранении продуктов питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тиунов В. М. FoodTech и цифровизация сферы общественного питания в России // Современная наука и инновации. 2020. №3(31). С.20–27.
2. Чугунова О. В., Заворохина Н. В., Вяткин А. В. Исследование антиоксидантной активности и ее изменения при хранении плодово-ягодного сырья Свердловской области // Аграрный вестник Урала. 2019. № 11 (190). С. 59–65.
3. Mirto A. (2018). Metabolic characterization and antioxidant activity in sweet cherry (*Prunus avium* L.) Campania accessions: Metabolic characterization of sweet cherry accessions/ Mirto A, Iannuzzi F, Carillo P, C F. Loredana, Woodrow P., Fuggi A.// Food Chemistry. 15, No 240, 522 – 527. (In Italy)
4. Dziadek K. (2019). Potential of sweet cherry (*Prunus avium* L.) by-products: bioactive compounds and antioxidant activity of leaves and petioles. European Food Research and Technology. 245, 763–772. (in Krakow)/
5. Lee K.-W. (2018) Comparison of Components and Antioxidant Activity of Cherry, Aronia, and Maquiberry. The Korean Journal of Food And Nutrition. 31. № 5, 729–736. (In Korean).
6. Феофилактова О.В., Стоянова О.Н., Мотовилов К.Я. Использование растительного сырья Уральского региона в производстве продукции предприятий общественного питания // Индустрия питания|Food Industry. 2019. Т. 4(4). С.44–52.
7. Акимов М. Ю., Бессонов В. В., и др. Биологическая ценность плодов и ягод российского производства // Вопросы питания. 2020. Т.89(4). С.220 – 232.
8. Яшин А. Я., Веденин А. Н., Яшин Я. И., Немзер Б. В. Ягоды: химический состав, антиоксидантная активность. // Аналитика. 2019. Т.9(3). С.222 – 230.
9. Рожнов Е. Д. Антиоксидантный потенциал плодов облепихи крушиновидной и продуктов ее переработки. // Индустрия питания|Food Industry. 2021. Т. 6(1). С. 23–30.

REFERENCES

1. Tiunov V. M. FoodTech i tsifrovizatsiya sfery obshchestvennogo pitaniya v Rossii [FoodTech and digitalization of public catering in Russia] // Sovremennaya nauka i innovatsii. 2020. No3(31). P.20–27. (In Russian.)
2. Chugunova O. V., Zavorokhina N. V., Vyatkin A. V. Issledovanie antioksidantnoy aktivnosti i ee izmeneniya pri khraneni plodovo-yagodnogo syr'ya Sverdlovskoy oblasti [Research of antioxidant activity and its changes during storage of fruit and berry raw materials of the Sverdlovsk region] // Agrarnyy vestnik Urala. 2019. No 11(190). P.59–65. (In Russian.)
3. Mirto A. (2018). Metabolic characterization and antioxidant activity in sweet cherry (*Prunus avium* L.) Campania accessions: Metabolic characterization of sweet cherry accessions/ Mirto A, Iannuzzi F, Carillo P, C F. Loredana, Woodrow P., Fuggi A.// Food Chemistry. 15, No 240, 522 – 527. (In Italy)
4. Dziadek K. (2019). Potential of sweet cherry (*Prunus avium* L.) by-products: bioactive compounds and antioxidant activity of leaves and petioles. European Food Research and Technology. 245, 763–772. (In Krakow)/
5. Lee K.-W. (2018) Comparison of Components and Antioxidant Activity of Cherry, Aronia, and Maquiberry. The Korean Journal of Food And Nutrition. 31. № 5, 729–736. (In Korean).
6. Feofilaktova O.V., Stoyanova O.N., Motovilov K.Ya. Ispol'zovanie rastitel'nogo syr'ya Ural'skogo regiona v proizvodstve produktsii predpriyatiy obshchestvennogo pitaniya [The use of

vegetable raw materials of the Ural region in the production of products of public catering enterprises] // *Industriya pitaniya* [Food Industry. 2019. T.4(4). P.44–52. (In Russian.)

7. Akimov M. Yu., Bessonov V. V., i dr. Biologicheskaya tsennost' plodov i yagod rossiyskogo proizvodstva [Biological value of Russian-made fruits and berries] // *Voprosy pitaniya*. 2020. T.89(4). P.220 – 232. (In Russian.)

8. Yashin A. Ya., Vedenin A. N., Yashin Ya. I., Nemzer B. V. Yagody: khimicheskiy sostav, antioksidantnaya aktivnost' [Berries: chemical composition, antioxidant activity] // *Analitika*. 2019. T.9(3). Pp.222 – 230. (In Russian.)

9. Rozhnov E. D. Antioksidantnyy potentsial plodov oblepikhi krushinovidnoy i produktov ee pererabotki [Antioxidant potential of buckthorn buckthorn fruits and products of its processing] // *Industriya pitaniya* [Food Industry. 2021. T. 6(1). P. 23–30. (In Russian.)

ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS

Тиунов Владислав Михайлович, к.т.н., старший преподаватель кафедры технологии питания, ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», 620144, г. Екатеринбург, ул.8 марта, 62, +7(343)221-17-26, vladislav.tiunoff@yandex.ru

Вяткин Антон Владимирович, к.т.н., ассистент кафедры туристического бизнеса и гостеприимства, ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», 620144, г. Екатеринбург, ул.8 марта, 62, +7(343)221-17-26, 3dognight2009@mail.ru

Vladislav M. Tiunov, Ph. D., Senior lecturer, Department of Food Technology, Ural State University of Economics, 8 March St., 62, 620144, Ekaterinburg, Russia, vladislav.tiunoff@yandex.ru

Anton V. Vyatkin, Ph. D., Assistant, Department of the Tourism Business and Hospitality, Ural State University of Economics, 8 March St., 62, 620144, Ekaterinburg, Russia, 3dognight2009@mail.ru

Дата поступления в редакцию: 12.03.2022

После рецензирования: 23.04.2022

Дата принятия к публикации: 13.06.2022