

Научная статья

УДК 634.739.2:581.192

DOI: 10.37482/0536-1036-2025-3-93-106

Плантационная и дикорастущая клюква *Vaccinium oxycoccos* L. на болотах южноприбалтийского типа

С.Б. Селянина¹, канд. техн. наук, доц.; ResearcherID: [AAG-4781-2019](https://orcid.org/0000-0003-0829-7518),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0829-7518>

Н.А. Кутакова²✉, канд. техн. наук, доц.; ResearcherID: [T-1150-2019](https://orcid.org/0000-0001-8195-2115),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8195-2115>

А.И. Селянина³, соискатель; ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-9457-5505>

И.Н. Зубов¹, канд. хим. наук, ст. науч. сотр.; ResearcherID: [G-5351-2011](https://orcid.org/0000-0003-3037-2449),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3037-2449>

К.А. Кононов¹, аспирант; ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7044-7687>

¹Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики им. академика Н.П. Лаврёрова УрО РАН, просп. Никольский, д. 20, г. Архангельск, Россия, 163012; gumin@fciactic.ru, zubov.ivan@bk.ru, k.kononov@list.ru

²Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова, наб. Северной Двины, д. 17, г. Архангельск, Россия, 163002; n.kutakova@narfu.ru✉

³Северный государственный медицинский университет, просп. Троицкий, д. 51, г. Архангельск, Россия, 163069; anastasiya.s.2020@yandex.ru

Поступила в редакцию 28.11.23 / Одобрена после рецензирования 18.02.24 / Принята к печати 20.02.24

Аннотация. На плантации «Архангельская клюква» (Холмогорский р-н Архангельской обл.) проходят испытания несколько сортов клюквы болотной (*Vaccinium oxycoccos* L.) и гибриды, выведенные Центрально-европейской лесной опытной станцией (г. Кострома). Целью исследования является сравнение химического состава и органолептических свойств выращиваемых на плантации ягод различных сортов и дикорастущих. Образцы ягод отобраны на плантации и на соседнем болоте (дикорос) осенью 2020 и 2022 гг. и хранились в морозильной камере. Органолептические свойства оценивали дегустационным методом; размер ягод определен с 20 повторениями. Для установления влажности, зольности, суммы органических кислот применили общепринятые методы анализа, количества аскорбиновой кислоты – метод Тильманса. Спектроскопию водных экстрактов ягод проводили в диапазоне 200–800 нм. По результатам визуальной оценки ягод и измерения их величины отмечена однородность плодов гибрида 635-V и сорта Фомич. Влажность всех образцов почти одинакова – от 88,0±0,2 до 90,0±0,1 %. Зольность понижена, колеблется от 1,09±0,06 до 1,39±0,12 % а. с. в. Максимальная сумма органических кислот (25–26 % а. с. в.) обнаружена в ягодах сорта Фомич и гибрида 635-V, минимальная – в дикорастущих ягодах (19–20 % а. с. в.). По содержанию аскорбиновой кислоты превосходят остальные дикорос и гибрид. Спектры водных экстрактов ягод однотипны. Изучение особенностей состава ягод позволяет считать сорт Фомич и гибрид 635-V наиболее перспективными для лечебного питания, производства напитков и кондитерских изделий. Высокий балл органолептических показателей, внешний вид, окраска и аромат (запах) отмечены у ягод дикорастущей клюквы, однако в качестве витаминного препарата они менее привлекательны, чем произрастающие в других регионах. Результаты исследования состава и свойств ягод позволяют рекомендовать планта-



ционное выращивание клюквы болотной на болотах южноприбалтийского типа ввиду ее повышенной урожайности.

Ключевые слова: клюква болотная, органолептические свойства, аскорбиновая кислота, органические кислоты, спектральные характеристики

Благодарности: Исследование выполнено за счет средств Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (проект № 1022041100152-7-1.5.8).

Для цитирования: Селянина С.Б., Кутакова Н.А., Селянина А.И., Зубов И.Н., Кононов К.А. Плантационная и дикорастущая клюква *Vaccinium oxycoccos* L. на болотах южноприбалтийского типа // Изв. вузов. Лесн. журн. 2025. № 3. С. 93–106.

<https://doi.org/10.37482/0536-1036-2025-3-93-106>

Original article

Plantation and Wild Cranberry *Vaccinium oxycoccos* L. in the Southern White Sea Type Swamps

Svetlana B. Selyanina¹, Candidate of Engineering, Assoc. Prof.;

ResearcherID: [AAG-4781-2019](https://orcid.org/0000-0003-0829-7518), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0829-7518>

Natalia A. Kutakova^{2✉}, Candidate of Engineering, Assoc. Prof.;

ResearcherID: [T-1150-2019](https://orcid.org/0000-0001-8195-2115), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8195-2115>

Anastasiya I. Selyanina³, Applicant; ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-9457-5505>

Ivan N. Zubov¹, Candidate of Chemistry, Senior Research Scientist;

ResearcherID: [G-5351-2011](https://orcid.org/0000-0003-3037-2449), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3037-2449>

Kirill A. Kononov¹, Postgraduate Student; ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7044-7687>

¹N. Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Nikolskiy prosp., 23, Arkhangelsk, 163000, Russian Federation; gumin@fciactic.ru, zubov.ivan@bk.ru, k.kononov@list.ru

²Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Naberezhnaya Severnoy Dviny, 17, Arkhangelsk, 163002, Russian Federation; n.kutakova@narfu.ru✉

³Northern State Medical University, prosp. Troitsky, 51, Arkhangelsk, 163069, Russian Federation; anastasiya.s.2020@yandex.ru

Received on November 28, 2023 / Approved after reviewing on February 18, 2024 / Accepted on February 20, 2024

Abstract. Several varieties of swamp cranberry (*Vaccinium oxycoccos* L.) and hybrids bred by the Central European Forest Experimental Station (Kostroma) are being tested at the “Arkhangelsk Cranberry” plantation (Kholmogorsky District, Arkhangelsk Region). The aim of the study has been to compare the chemical composition and organoleptic properties of berries of different varieties grown on the plantation and wild ones. Berry samples were collected from the plantation and the neighbouring swamp (wild harvest) in the fall of 2020 and 2022 and stored in the freezer. The organoleptic properties have been assessed by the tasting method; berry size has been determined with 20 repetitions. To determine the moisture and ash content, as well as the amount of organic acids, generally accepted methods of analysis have been used; for the amount of ascorbic acid, the Tillmans method has been used. Spectroscopy of aqueous berry extracts has been carried out in the range of 200–800 nm. According to the results of visual evaluation of the berries and measurement of their size, the uniformity of the fruits of the 635-V hybrid and the Fomich variety has been noted. The moisture content of all samples has been almost the same – from 88.0 ± 0.2 to 90.0 ± 0.1 %. The ash content has been reduced, fluctuating from 1.09 ± 0.06 to 1.39 ± 0.12 % of a. d. v. The maximum amount

of organic acids (25–26 % a. d. v.) has been found in the berries of the Fomich variety and the 635-V hybrid, the minimum – in wild berries (19–20 % of a. d. v.). In terms of ascorbic acid content, they surpass other wild plants and hybrids. The spectra of aqueous extracts of berries are uniform. The study of the characteristics of the berry composition allows us to consider the Fomich variety and the 635-V hybrid the most promising for therapeutic nutrition, beverage and confectionery production. Wild cranberries have a high score of organoleptic parameters, colour and aroma (smell), however, as a vitamin supplement they are less attractive than those grown in other regions. The results of the study of the composition and properties of berries allow us to recommend plantation cultivation of cranberries in the swamps of the Southern White Sea type due to its increased yield.

Keywords: swamp cranberry, organoleptic properties, ascorbic acid, organic acids, spectral characteristics

Acknowledgements: The study was funded by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (project no. 1022041100152-7-1.5.8).

For citation: Selyanina S.B., Kutakova N.A., Selyanina A.I., Zubov I.N., Kononov K.A. Plantation and Wild Cranberry *Vaccinium oxycoccos* L. in the Southern White Sea Type Swamps. *Lesnoy Zhurnal* = Russian Forestry Journal, 2025, no. 3, pp. 93–106. (In Russ.).

<https://doi.org/10.37482/0536-1036-2025-3-93-106>

Введение

Для северных регионов России характерно широкое распространение болот [24]. Их функционирование определяет экологическое состояние и климат в региональном и глобальном масштабах [16]. В частности, в Архангельской области заболоченность варьирует в разных районах от 8 до 50 % по данным Росреестра. Следует отметить, что на этой территории преобладают верховые болота, значительная часть которых относится к южноприбеломорскому типу.

В настоящее время осушение болот считается экологически необоснованным ввиду важности их климатообразующих, гидрологических, газорегуляторных и биотических функций. В естественном состоянии заболоченные территории малопригодны для ведения традиционной сельскохозяйственной деятельности. Однако при особых подходах их вовлечение в производственный оборот может быть достаточно эффективным.

Сохранение заболоченных ландшафтов в состоянии, близком к природному, и получение товарной продукции обеспечивает так называемое мокрое, или болотное, земледелие (Paludikulture) [19]. Оно предусматривает сбор дикоросов и культивирование болотных ягод, лекарственных растений, сфагновых мхов и др. [25]. Высокая заболоченность Архангельской области и обширность неиспользуемых территорий в совокупности с суровыми климатическими условиями определяют интерес местных предпринимателей к болотному земледелию. В частности, в 2012 г. в Холмогорском районе организован кооператив «Архангельская клюква», занимающийся выращиванием клюквы болотной *Vaccinium oxycoccos* L. [5], деятельность которого курирует филиал Всероссийского научно-исследовательского института лесоводства и механизации лесного хозяйства (ВНИИЛМ) Центрально-европейская лесная опытная станция (ЦЕ ЛОС, г. Кострома).

Начиная с 2014 г. на опытной площадке в пределах верхового болота Дикое, относящегося к доминирующему в регионе южноприбеломорскому типу, проведены испытания различных сортов клюквы болотной российской селекции: Дар Костромы, Краса Севера [28], Фомич и гибрид 635-V. Сорта Дар Ко-

стромы и Краса Севера запатентованы в конце 90-х гг. ВНИИЛМ. Сорт Фомич является охраняемым селекционным достижением. Гибрид 635-V – результат селекции ЦЕ ЛОС, родительские формы – клюква болотная и клюква крупноплодная – проходит совместные сортоиспытания на участках кооператива. Для промышленного культивирования выбраны сорта Фомич, Дар Костромы и гибрид 635-V.

Итоги 10-летней деятельности кооператива «Архангельская клюква» указывают на рентабельность распространения этого опыта на всю область. Однако продвижение технологий болотного земледелия в регионе ограничено рядом факторов. Например, перспективы использования получаемой продукции определяются ее свойствами и составом, которые во многом обусловлены условиями произрастания и сортовой принадлежностью [15, 21].

В литературе есть отдельные публикации, посвященные характеристике ягод клюквы, как дикорастущей, так и культивируемой в Западной и Средней Сибири, Ленинградской области, республике Коми, Белоруссии и др. [2, 3, 13–15, 22]. На ЦЕ ЛОС созданы 7 российских сортов клюквы болотной: Алая заповедная, Дар Костромы, Краса Севера, Сазоновская, Северянка, Соминская, Хотавецкая. Проведено сравнение сорта Краса Севера с крупноплодной клюквой сортов американской селекции Ben Leer, Mac Farlen, Pilgrim, Stevens в условиях Москвы [6, 23]. Выведено несколько российских сортов клюквы крупноплодной: Рубиновая россыпь, Таежная красавица, Черная ранняя и др., однако по зимостойкости они уступают клюкве болотной.

Описан опыт плантационного выращивания клюквы в Удмуртии, в Нижнем Новгороде [9, 10]. Указано, что доход от эксплуатации 1 га клюквенника на верховом болоте за год в 5–7 раз превышает доход от древесины, получаемой за весь оборот рубки в аналогичных условиях произрастания [12]. Для Архангельской области этот вопрос остался без рассмотрения.

Урожайность клюквы в значительной степени определяется местом произрастания. Для Архангельской области, как указывает А.Ф. Черкасов [27], средняя урожайность клюквы болотной (дикорос) составляет 120–140 кг/га и максимальная – 250–300 кг/га. Средний урожай ягод костромских сортов клюквы на участках равняется около 10 т/га [26].

Опубликованы результаты исследований интродукции нескольких новых сортов клюквы болотной в Нижегородской области [12], продемонстрировавшие их повышенную урожайность. В работах [9, 17] отмечено, что плодоношение изученных сортов клюквы крупноплодной на плантации в Удмуртии отличается стабильностью.

Ягоды клюквы обладают рядом полезных свойств [20]. Например, крупноплодная американская клюква (*Vaccinium macrocarpon*) используется в пищевых добавках с целью улучшения состояния мочевыводящих путей [31]. В последние годы в Европе постоянно растет спрос на добавки на основе натуральных продуктов [32], продажи приближаются к 7 млрд евро в год [29]. В частности, Италия занимает лидирующие позиции в Европе по потреблению пищевых добавок растительного происхождения [30]. Антиоксидантные свойства фенольных компонентов экстрактов клюквы описаны отечественными [2, 3, 7] и зарубежными [33] авторами.

Для клюквы, выращенной на плантации, не разработаны рекомендации по эффективному использованию в связи с недостатком данных. Целью исследования является сравнение химического состава и органолептических свойств

ягод клюквы болотной (*Vaccinium oxycoccos* L.) различных сортов, выращиваемых на плантации в Архангельской области, и дикорастущих на болоте того же южноприбеломорского типа.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования служили ягоды клюквы болотной 2 сортов, рекомендовавших себя как наиболее продуктивные в условиях Архангельской области – Дар Костромы и Краса Севера, а также ягоды сорта Фомич и гибрида 635-V. В качестве образцов для сравнения (контроль) использовали пробы ягод дикорастущей клюквы, произрастающей на примыкающем к плантации участке болотного массива, не подверженном действию мелиорации согласно данным (<https://hcvf.ru/ru/maps/hcvf-arkhangelsk>). Сборы осуществляли в конце сентября 2020 и 2022 гг.

Место отбора – болото Дикое (64°06'11" с. ш. 41°035'48" в. д.), плантация ягодного кооператива «Архангельская клюква», – характерный для региона верховой болотный массив южноприбеломорского типа с преобладанием ленточно-грядового рельефа, который практически не выражен ближе к окрайкам (рис. 1). Детальная разведка проводилась Горьковским отделением института «Гипроторфразведка» в 1960 г. [1]. Подстилающие породы – песок, суглинки, глина – имеют ледниковое происхождение. Питание в основном атмосферное. Грунтовые воды подходят к поверхности. Основная часть залежи составлена малозольным верховым комплексным и фускум-торфом низкой степени разложения (5–15 % с увеличением по глубине до 20–25 %).

Абсолютные доминанты в растительном покрове болота (проективное покрытие – до 95 %) – сфагновые мхи, преимущественно мезоолиготрофные влаголюбивые виды (*Sphagnum magellanicum* Brid., *Sph. fuscum* (Schimp.) Klinggr., *Sph. angustifolium* (C. Jensen ex. Russow) C. Jensen). Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса (*Andromeda polifolia* L., *Calluna vulgaris* (L.) Hull, *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr. et *palustris* Pers., *Scheuchzeria palustris* F. Muell и *Eriophorum vaginatum* L.) не превышает 25 %. Древесный ярус представлен единичными деревьями сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) формы *Uliginosa* по окрайкам болотного массива.



Рис. 1. Общий вид болотного массива Дикое в местах отбора проб:
а – естественный участок; б – участок культивирования клюквы

Fig. 1. The general view of the Dikoe swamp massif at the sampling sites:
а – natural area; б – cranberry cultivation area

На участке культивирования клюквы перед посадкой проведена расчистка гряд от сорной растительности и другие работы.

При анализе образцов клюквы размер ягод определяли весовым методом в 20 повторностях по среднему для выборки, полученной путем квартования пробы, максимальному и минимальному. Установление влажности и зольности ягод проводили общепринятыми методами [11]; pH измеряли в водных вытяжках, настоянных в течение 2 ч на кипящей водяной бане при гидромодуле 20. Спектральные исследования водных вытяжек проводили на УФ-спектрофотометре UV-1800 (Shimadzu, Япония) в диапазоне 200–800 нм при 5-кратном разбавлении. Суммарное содержание органических кислот (ОК) в пересчете на яблочную кислоту определяли по методике, представленной в статье [18], а содержание аскорбиновой кислоты (АК) согласно [11]. Органолептические свойства оценивали дегустационным методом по расширенному списку в соответствии с ГОСТ 8756.1–2017. В опросе участвовали 35 респондентов.

Результаты исследования и их обсуждение

Отобранные для исследования образцы различных сортов клюквы болотной значительно отличаются по внешнему виду, размеру, степени однородности как диаметра и формы, так и окраски ягод (рис. 2).



a

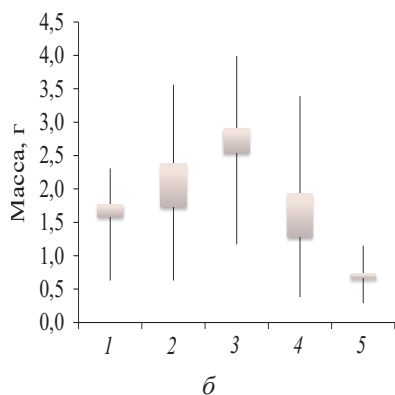


Рис. 2. Ягоды клюквы болотной: а – внешний вид и размер ягод (сбор 23 сентября 2022 г.); б – средняя, максимальная и минимальная масса ягод (усредненные данные по сборам 2020 и 2022 гг.). Сорта: 1 – гибрид 365-V; 2 – Фомич; 3 – Дар Костромы; 4 – Краса Севера; 5 – дикорос (контроль)

Fig. 2. The swamp cranberry fruits: a – appearance and size of the fruits (harvested on September 23, 2022); б – average, maximum and minimum weight of the fruits (average data on the harvests of 2020 and 2022). The varieties: 1 – 365-V hybrid; 2 – Fomich; 3 – Dar Kostromy; 4 – Krasa Severa; 5 – wild harvest (control)

Ягоды дикорастущей клюквы имеют округлую форму, равномерны по окраске, степени зрелости, линейному размеру и массе. Они значительно меньше всех рассмотренных культивируемых сортов. Гибрид 635-V также достаточно выровнен по размеру и массе, причем в большей степени, чем Фомич. Для ягод гибрида 635-V свойственна приплюснутая форма, а для сорта Фомич – округлая. Они соответственно в 2,0–2,5 и 2,0–3,5 раза крупнее, чем у дикорастущей, а по окраске и зрелости менее однородны. Ягоды сорта Краса Севера характеризуются вытянутой эллипсоидной формой и варьированием размера и зрелости в широком интервале значений. Сорт Дар Костромы отличается наиболее крупными ягодами (в 4–5 раз больше, чем у дикорастущей) приплюснутой формы с четко выраженными равномерно зрелыми гранями.

Разница во влажности между исследованными сортами не превышает 1,7–2,6 отн. % (влажность в пределах от $88,0 \pm 0,2$ до $90,0 \pm 0,1$ отн. %). Сортные различия в зольности несколько больше и достигают 15–17 % а. с. в. при низких абсолютных значениях: наименьшие ($1,09 \pm 0,06$ % а. с. в.) выявлены у ягод сорта Краса Севера, наибольшие ($1,39 \pm 0,12$ % а. с. в.) – у ягод гибрида 635-V (рис. 3).

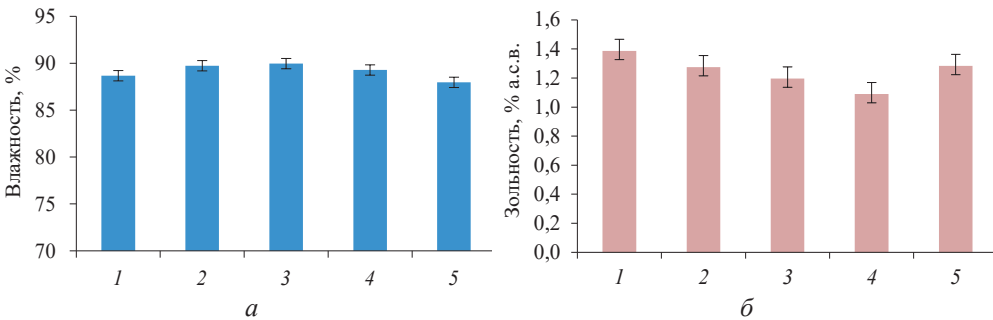
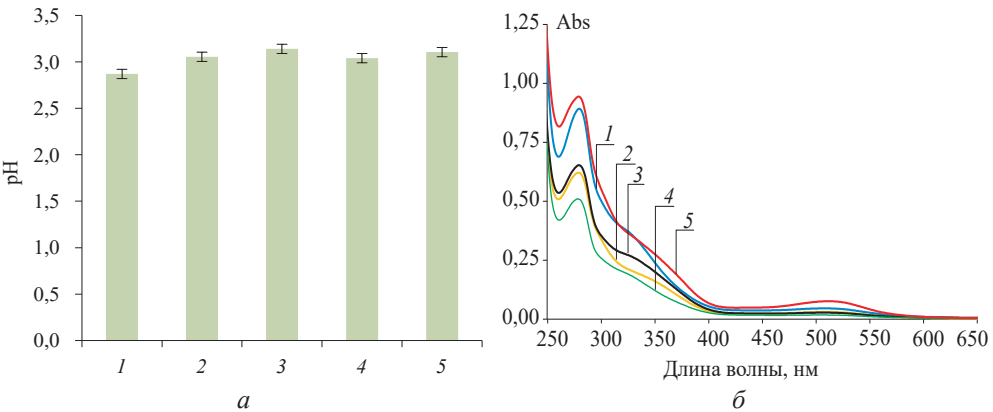


Рис. 3. Характеристика ягод клюквы болотной: *a* – влажность; *б* – зольность. Сорта – см. рис. 2

Fig. 3. The characteristics of swamp cranberry fruits: *a* – moisture content; *б* – ash content. For the names of the varieties see Fig. 2

В целях изучения химического состава проведена водная экстракция измельченных ягод при гидромодуле 20. Значения pH, спектры водных вытяжек образцов в ультрафиолетовой и видимой области, суммарное содержание ОК и массовая доля АК отражены на рис. 4. Показатель pH водных вытяжек всех исследованных сортов близки между собой (2,9–3,1).



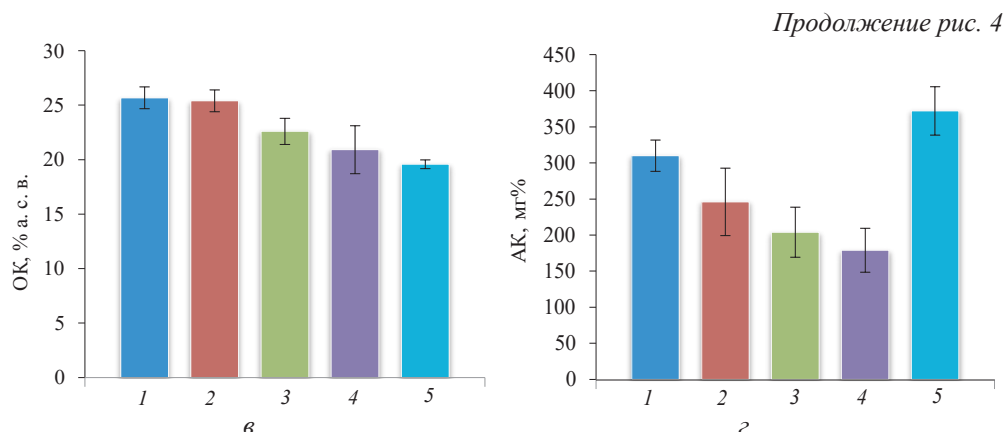


Рис. 4. Характеристика водных вытяжек из ягод клюквы болотной: а – pH; б – спектры; в – содержание ОК; г – содержание АК в сухом веществе ягод. Сорта – см. рис. 2

Fig. 4. The characteristics of aqueous extracts from swamp cranberry fruits: а – pH; б – spectra; в – organic acid content; г – ascorbic acid content in the dry matter of berries. For the names of the varieties see Fig. 2

Спектры водных вытяжек сходны у всех исследуемых образцов. На спектральных кривых в ультрафиолетовой и видимой областях прослеживается 3 максимума поглощения: в ультрафиолетовой области – при длинах волн 280 и 330 нм, на границе голубой и зеленой областей видимого спектра – при 510–520 нм. Заметны отличия в интенсивности оптической плотности – самые большие во всем диапазоне длины волн характерны для гибрида 635-V и дикороса.

Колебания в содержании кислот более заметны. Сумма ОК в наибольшем количестве (25–26 % а. с. в.) представлена в ягодах сорта Фомич и гибрида 635-V, а в наименьшем – в дикорастущих ягодах (19–20 % а. с. в.). Для сортов Дар Костромы и Краса Севера свойствен промежуточный показатель. По количеству АК сорта располагаются по убыванию следующим образом: дикорос – гибрид 635-V – Фомич – Дар Костромы – Краса Севера.

Для определения органолептических свойств разработана анкета, включающая список показателей: внешний вид, величина ягод, однородность и яркость окраски, аромат (запах), сочность, ощущение сладости, кислотность, общее впечатление от вкуса – с градацией свойств по 5-балльной шкале, и проведен опрос респондентов. Усредненные результаты обработки материалов анкетирования представлены на рис. 5.

Все изученные сорта близки к дикорастущей клюкве по кислоте, сочности и общим вкусовым ощущениям. Сахаристость выражена слабо. Высокий балл внешнего вида, окраски и аромата имеет дикорастущая клюква, пониженные оценки внешнего вида свойственны для сорта Краса Севера и окраски – для гибрида 635-V и сорта Фомич.

При рассмотрении внешнего вида и величины ягод представляется логичным наличие сортовых различий, а также значительное увеличение массы ягод у культивированных сортов клюквы болотной по сравнению с дикорастущей. Для технической переработки более привлекательно сырье с крупными и выровненными плодами, созревающими почти одновременно, например, гибрид 635-V и сорт Дар Костромы при культивировании в условиях южноприбаломорских болот.

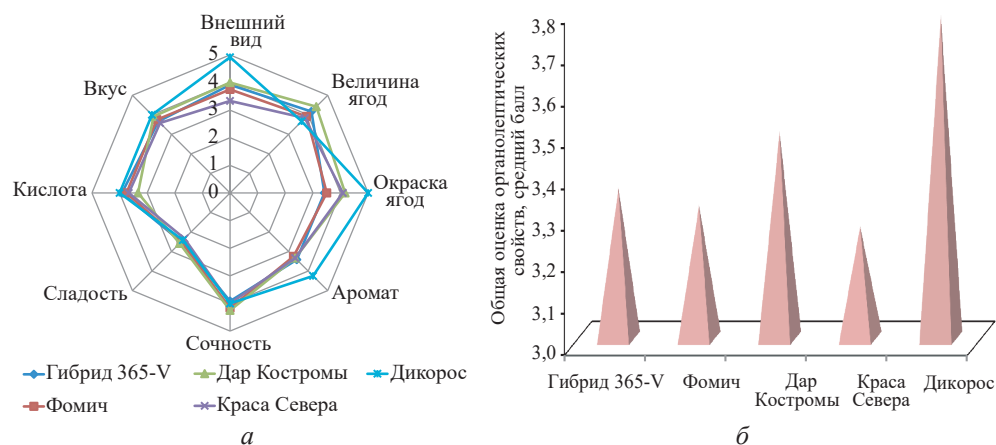


Рис. 5. Органолептические свойства ягод клюквы болотной:
 а – по отдельным характеристикам; б – по совокупности свойств

Fig. 5. The organoleptic properties of swamp cranberry fruits:
 а – by individual characteristics; б – by the totality of properties

По результатам визуального описания ягод в совокупности с данными органолептического анализа можно отметить, что наиболее равномерные по размеру и созреванию ягоды имеют более высокие показатели внешнего вида и обобщенной оценки сорта. При этом обращает внимание увеличенное значение позиций, характеризующих привлекательность для респондентов, ягод дикорастущей клюквы. Это, по-видимому, объясняется приверженностью к традиционным ягодникам для получения продуктов питания. При необходимости розничной реализации урожая изменить ситуацию может популяризация сортовой клюквы.

Влажность исследованных ягод хорошо согласуется с известными сведениями для этого вида, а зольность в 2,0–2,5 раза ниже средней [20]. Незначительные колебания значений в зависимости от сорта и низкое содержание зольных компонентов вполне закономерны ввиду одинаковости гидрологических условий и низкой трофности торфяной почвы.

Анализ водорастворимой части ягод демонстрирует сходные кислотность и спектры поглощения у всех образцов. При детальном рассмотрении спектров отчетливо прослеживается выраженный пик при длине волны 280 нм, который трактуется как характерный для низкомолекулярных соединений фенольной природы [8]. Плечо в области 330 нм следует объяснить присутствием преимущественно флавоноидов, а небольшой максимум в области 510–520 нм – антоцианами. Хорошо видна близкая пропорциональность в соотношении этих групп у всех образцов, что указывает на однотипность состава вне зависимости от сорта.

Содержание суммы ОК в исследованных ягодах клюквы болотной, произрастающей на типичном верховом болоте южноприбалтийского типа, как дикороса, так и культивированной, близко или выше средних значений этого показателя в ягодах клюквы из других регионов России [4, 7, 14, 15], а АК – несколько понижено. Последний факт связан, по-видимому, с замедленным темпом биосинтетических процессов в условиях обедненного питания, низких температур и недостатка солнечной радиации, свойственных верховым болотам региона проведения работ.

Такие особенности состава с учетом количественных характеристик делают сорт Фомич и гибрид 635-V наиболее перспективными для лечебного питания в качестве продуктов, регулирующих обменные процессы, поддерживающих кислотно-щелочной баланс и обладающих ярко выраженным противомикробным действием. По антиоксидантным свойствам, которые приписывают АК, отличаются ягоды дикорастущей клюквы. Однако следует констатировать, что в качестве витаминного препарата они менее привлекательны, чем ягоды из других регионов.

Заключение

Образцы ягод 4 сортов клюквы болотной, выращенной на плантации «Архангельская клюква»: Дар Костромы, Краса Севера, Фомич и гибрид 635-V – по своим характеристикам близки к дикорастущей клюкве, собранной на болоте того же типа в той же местности. С учетом повышенной урожайности сортов выращивание клюквы болотной можно рекомендовать для освоения заболоченных территорий Архангельской области.

Для промышленной переработки, например, производства напитков и кондитерских изделий (мармеладов, джемов и т. д.) рекомендуются гибрид 635-V и районированный сорт Фомич, имеющие повышенное содержание органических кислот на фоне достаточно высоких органолептических показателей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Архангельский геологический фонд. Инв. № 329-Т (29.03.2007). *Arkhangelsk Geological Fund*, inv. no. 329-T (29.03.2007). (In Russ.).
2. Белова Е.А., Тритэк В.С., Шульгау З.Т., Гуляев А.Е., Кривых Е.А., Коваленко Л.В., Дренин А.А., Ботиров Э.Х. Изучение фенольных соединений ягод трех видов растений рода *Vaccinium*, произрастающих в Ханты-Мансийском автономном округе // Химия раст. сырья. 2020. № 1. С. 107–116.
Belova Ye.A., Tritek V.S., Shul'gau Z.T., Gulyayev A.E., Krivikh E.A., Kovalenko L.V., Drenin A.A., Botirov E.Kh. The Study of Phenolic Compounds of the Berries of Three Species of Plants of the Genus *Vaccinium* Growing in the Khanty-Mansi Autonomous Area. *Khimija Rastitel'nogo Syr'ja*, 2020, no. 1, pp.107–116. (In Russ.).
<https://doi.org/10.14258/jcprm.2020014534>
3. Борисенков М.Ф., Бакутова Л.А., Пещ А.В. Антиоксидантная активность водных экстрактов плодов клюквы обыкновенной (*Vaccinium oxycoccus* L.), произрастающей на территории республики Коми // Химия раст. сырья. 2014. № 4. С. 89–95.
Borisenkov M.F., Bakutova L.A., Peshch A.V. Antioxidant Activity of Water Extracts Cranberry Fruit *Vaccinium oxycoccus* L., Growing on the Republic of Komi. *Khimija Rastitel'nogo Syr'ja*, 2014, no. 4, pp. 89–95. (In Russ.). <https://doi.org/10.14258/jcprm.1304089>
4. Горбунов А.Б., Кукушкина Т.А. Динамика химического состава ягод интродуцированных сортов и форм клюквы в условиях Центрального сибирского ботанического сада СО РАН // Химия раст. сырья. 2021. № 4. С. 241–249.
Gorbunov A.B., Kukushkina T.A. Dynamics of the Chemical Composition of Berries of Introduced Cultivars and Forms of Cranberries in the Conditions of Central Siberian Botanical Garden SB RAS. *Khimija Rastitel'nogo Syr'ja*, 2021, no. 4, pp. 241–249. (In Russ.).
<https://doi.org/10.14258/jcprm.2021048977>
5. Горлышева Е.С., Ващукова К.С., Кононов К.А., Солдатенкова М.В. Биотехнологические перспективы культивирования клюквы на севере России / Арктика вчера,

сегодня, завтра: сб. материалов Всерос. очно-заочн. науч.-практ. конф., посвящ. 220-летию со дня рожд. выдающегося полярного исследователя Петра Кузьмича Пахтусова. Архангельск, 2020. С. 272–276.

Gorlysheva E.S., Vashukova K.S., Kononov K.A., Soldatenkova M.V. Biotechnological Prospects for Cranberry Cultivation in Northern Russia. *The Arctic Yesterday, Today, Tomorrow: Collection of Materials from the All-Russian Full-Time and Part-Time Scientific and Practical Conference Dedicated to the 220th Anniversary of the Birth of the Outstanding Polar Explorer Pyotr Kuzmich Pakhtusov*. Arkhangelsk, 2020, pp. 272–276. (In Russ.).

6. Донских В.Г., Симахин М.В., Наконечная Д.В., Папушин В.Р. Сравнительная оценка плодов клюквы болотной (*Oxycoccus palustris* Pers.) в условиях Московской области // АгроЭкоИнфо: Электрон. научно-произв. журнал. 2022. № 5. Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2022/5/st_508.pdf (дата обращения: 07.04.25).

Donskikh V.G., Simakhin M.V., Nakonechnaya D.V., Pashutin V.R. Comparative Evaluation of the Fruit of the Bolt Cranberry (*Oxycoccus palustris* pers.) in the Conditions of the Moscow Region. *AgroEcoInfo: Elektronnyj nauchno-proizvodstvennyj zhurnal* = AgroEcoInfo: Electronic Science-Productive Magazine, 2022, no. 5. (In Russ.).

<https://doi.org/10.51419/202125508>

7. Еремеева Н.Б., Макарова Н.В. Изучение содержания антиоксидантов и их активности в концентрированных экстрактах из ягод клюквы (*Vaccinium oxycoccus*), облепихи (*Hippophae rhamnoides* L.), ежевики (*Rubus fruticosus*), калины (*Viburnum opulus* L.) и рябины (*Sorbus aucuparia* L.) // Химия раст. сырья. 2021. № 4. С. 157–164.

Eremeeva N.B., Makarova N.V. Study of the Content of Antioxidants and Their Activity in Concentrated Extracts of Cranberry (*Vaccinium oxycoccus*), Sea Buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.), Blackberry (*Rubus fruticosus*), Viburnum (*Viburnum opulus* L.) and Mountain Ash (*Sorbus aucuparia* L.). *Khimija Rastitel'nogo Syr'ja*, 2021, no. 4, pp. 157–164. (In Russ.). <https://doi.org/10.14258/jcprm.2021049365>

8. Колдаев В.М. Интегральные показатели спектров поглощения экстрактов из зеленых листьев // Изв. СамНЦ РАН. 2017. Т. 19, № 2(3). С. 463–467.

Koldayev V.M. Integrated Indexes of Absorption Spectrums from Green Leaves Extracts. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossijskoj akademii nauk* = Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 2017, vol. 19, no. 2(3), pp. 463–467. (In Russ.).

9. Корепанова Д.Д., Новиков И.Л. Выращивание плантационной клюквы на минеральных и торфяных почвах в условиях удмуртской республики // Вестн. удмуртск. ун-та. Сер.: Биология. Науки о земле. 2011. Вып. 3. С. 43–46.

Korepanova D.D., Novikov I.L. Cultivation of Cranberries on Mineral and Peat Soils in the Conditions of the Udmurt Republic. *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Seriya: Biologiya. Nauki o zemle* = Bulletin of Udmurt University. Series: Biology. Earth Sciences, 2011, iss. 3, pp. 43–46. (In Russ.).

10. Краснова С.И. Сравнительная характеристика сортов клюквы крупноплодной и болотной // Лесопользование и гидролесомелиорация. Ч. 1. СПб.; Вологда, 2007. С. 157–162.

Krasnova S.I. Comparative Characteristics of Large-Fruited and Marsh Cranberry Varieties. *Forest Management and Hydroforestry Reclamation: Part 1*. St. Petersburg, Vologda, 2007, pp. 157–162. (In Russ.).

11. Кутакова Н.А., Богданович Н.И., Селянина С.Б., Коптелова Е.Н., Коровкина Н.В. Лабораторный практикум по технологии биологически активных веществ и углеродных адсорбентов: в 2 ч. Ч. 2. Анализ БАВ. Архангельск, 2015. 114 с.

Kutakova N.A., Bogdanovich N.I., Selyanina S.B., Koptelova E.N., Korovkina N.V. *Laboratory Practical Training on the Technology of Biologically Active Substances and Carbon Adsorbents*: in 2 Parts. Part 2. Analysis of Biologically Active Substances. Arkhangelsk, 2015. 114 p. (In Russ.).

12. Лубенская С.И. Сравнительная оценка сортов клюквы болотной урожая 2005 года на плантации Затонского опытно-показательного лесхоза // Лесной комплекс Нижегородского Поволжья: проблемы, состояние и перспективы развития: сб. науч. ст. Н. Новгород: НГСХА, 2006. С. 210–212.

Lubenskaya S.I. Comparative Evaluation of Marsh Cranberry Varieties of the 2005 Harvest on the Plantation of the Zatonsky Experimental and Demonstration Forestry Enterprise. *Forestry Complex of the Nizhny Novgorod Volga Region: Problems, Status and Development Prospects*: Collection of Scientific Articles. Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, 2006, pp. 210–212. (In Russ.).

13. Лугинина Е.А. Содержание витаминов в плодах дикорастущих ягодных растений Севера // Современные тенденции развития технологий здоровье-сбережения: сб. тр. 7-й науч. конф. с Междунар. участием. ФГБНУ ВИЛАР, 2019. С. 222–228.

Luginina E.A. Vitamin Content in Fruits of Wild Berry Plants of the North. *Sovremennye tendentsii razvitiya tekhnologij zdorov'esberezheniya* = Achievements and Perspectives for Design of New Herbal Medicines: Collection of Works of the 7th Scientific Conference with International Participation. All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants, 2019, pp. 222–228. (In Russ.).

14. Лютикова М.Н., Ботиров Э.Х. Химический состав и практическое применение ягод брусники и клюквы // Химия раст. сырья. 2015. № 2. С. 5–27.

Lyutikova M.N., Botirov E.Kh. The Chemical Composition and the Practical Application of Berries Cranberries and Cranberry. *Khimija Rastitel'nogo Syr'ya*, 2015, no. 2, pp. 5–27. (In Russ.). <https://doi.org/10.14258/jcprm.201502429>

15. Меркушева Н.Н., Конохова О.М., Малькова Е.Б. Изучение биохимического состава клюквы в зависимости от сортовой и видовой принадлежности / Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия флоры: матер. Междунар. науч. конф., посвящ. 90-летию Центральн. ботан. сада НАН Беларуси. Минск, 2022. Ч. 2. С. 128–130.

Merkusheva N.N., Konyukhova O.M., Malkova E.B. Studying the Biochemical Composition of Cranberries Depending on the Variety and Species. *Introduktsiya, sokhranenie i ispol'zovanie biologicheskogo raznoobraziya flory* = Assessment, Conservation and Sustainable Use of Plant Biological Diversity: Materials of the International Scientific Conference Dedicated to the 90th anniversary of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus. Minsk, 2022, part 2, pp. 128–130. (In Russ.).

16. Минаева Т.Ю., Сирин А.А. Биологическое разнообразие болот и изменение климата // Успехи соврем. биологии. 2011. № 4(131). С. 393–406.

Minaeva T.Yu., Sirin A.A. Peatland Biodiversity and Climate Change. *Uspekhi sovremennoj biologii* = Biology Bulletin Reviews, 2011, vol. 2, no. 2, pp. 164–175.

17. Новиков И.Л., Чиркова Н.М. Повышение продуктивности лесных болот Удмуртской Республики интродукцией крупноплодной клюквы // Вестн. Ижевск. гос. сельскохозяйств. акад.: науч.-практ. журн. 2010. № 4(25). С. 42–43.

Novikov I.L., Chirkova N.M. Increasing the Productivity of Forest Swamps in the Udmurt Republic by Introducing Large-Fruited Cranberries. *Vestnik Izhevskoy gosudarstvennoj sel'skokhozyajstvennoj akademii: nauchno-prakticheskij zhurnal* = The Bulletin of Izhevsk State Agricultural Academy: Scientific and Practical Journal, 2010, no. 4(25), pp. 42–43. (In Russ.).

18. Оленников Д.Н., Танхаева Л.М., Николаева Г.Г., Маркарян А.А. Методика количественного определения суммарного содержания органических кислот в растительном сырье // Растит. ресурсы. 2004. Вып. 3. С. 112–116.

Olennikov D.N., Tankhaeva L.M., Nikolaeva G.G., Markaryan A.A. Methodology for Quantitative Determination of Total Organic Acid Content in Plant Materials. *Rastitelnye resursy*, 2004, iss. 3, pp. 112–116. (In Russ.).

19. Панов В.В., Мисников О.С. Современные тенденции развития торфяной отрасли России // Тр. Инсторфа. 2015. № 11(64). С. 3–12.

Panov V.V., Misnikov O.S. Modern Trends of Development of Peat Industry in Russia. *Trudy Instorfa*, 2015, no. 11(64), pp. 3–12. (In Russ.).

20. Пищевая ценность и химический состав «Клюква». Режим доступа: https://health-diet.ru/base_of_food/sostav/142.php (дата обращения: 26.06.24).

Nutritional Value and Chemical Composition of "Cranberry". (In Russ.).

21. Рогожин В.В. Биохимия сельскохозяйственной продукции. СПб.: ГИОРД, 2014. 544 с.

Rogozhin V.V. *Biochemistry of Agricultural Products*. St. Petersburg, GIORД Publ., 2014. 544 p. (In Russ.).

22. Рупасова Ж.А., Гаранович И.М., Шпитальная Т.В., Павловский Н.Б., Василевская Т.И., Криницкая Н.Б., Дрозд О.В., Ленковец Т.И., Фролова Л.В., Пигуль М.Л. Интродукция малораспространенных культур плодовоговодства в условиях Беларуси (клюква крупноплодная, голубика высокорослая, актинидия аргута, актинидия коломикта, актинидия полигамная): моногр. / под ред. В.Н. Решетникова. Минск: Белорусск. наука, 2019. 210 с.

Rupasova Zh.A., Garanovich I.M., Shpital'naya T.V., Pavlovskij N.B., Vasilevskaya T.I., Krinitskaya N.B., Drozd O.V., Lenkovets T.I., Frolova L.B., Pigul' M.L. *Introduction of Rare Fruit Crops in the Conditions of Belarus (Large-Fruited Cranberry, Highbush Blueberry, Actinidia arguta, Actinidia kolomikta, Actinidia polygama)*: Monograph. Ed. by V.N. Reshetnikov. Minsk, Belorusskaya nauka Publ., 2019. 210 p. (In Russ.).

23. Симахин М.В., Донских В.Г., Наконечная Д.В., Ладыженская О.В. Полиморфизм признаков плодов клюквы болотной (*Oxycoccus palustris* Pers.) в условиях Московской области // Вестн. Курск. гос. с.-х. акад. 2022. № 7. С. 57–63.

Simakhin M.V., Donskikh V.G., Nakonekhaya D.V., Ladyzhenskaya O.V. Polymorphism of Fruit of Cranberry (*Oxycoccus palustris* Pers.) in the Conditions of the Moscow Region. *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skokhozyajstvennoj akademii* = Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy, 2022, no. 7, pp. 57–63. (In Russ.).

24. Сирин А.А., Маркина А.В., Минаева Т.Ю. Заболоченность Арктической зоны России // Болотные экосистемы Северо-Востока Европы и проблемы экологической реставрации в зоне многолетней мерзлоты: материалы Междунар. полевого симп. Сыктывкар: Ин-т биол. КомиНЦ УрО РАН, 2017. С. 16–22.

Sirin A.A., Markina A.V., Minaeva T.Yu. Swampiness of the Arctic Zone of Russia. *Swamp Ecosystems of North-East Europe and Problems of Ecological Restoration in the Permafrost Zone: Proceedings of the International Field Symposium*. Syktyvkar, Institute of Biology of Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 2017, pp. 16–22. (In Russ.).

25. Татаринцева В.Г., Селянина С.Б. Перспективы использования ресурсов торфяных болот Архангельской области // Экология и управление природопользованием. Экологическая безопасность территорий (проблемы и пути решения). Томск, 2021. Вып. 4. С. 91–93.

Tatarintseva V.G., Selyanina S.B. Prospects for the Use of Peat Bog Resources in the Arkhangelsk Region. *Ecology and Environmental Management. Environmental Safety of Territories (Problems and Solutions)*. Tomsk, 2021, iss. 4, pp. 91–93. (In Russ.).

26. Тяк Г.В., Курлович Л.Е., Макеев В.А., Макеева Г.Ю., Тяк А.В. Выращивание клюквы и голубики на землях лесного фонда, вышедших из-под торфодобычи // Лесохоз. информ. 2015. № 1. С. 72–76.

Tyak G.V., Kurlovich L.E., Makeev V.A., Makeeva G.U., Tyak A.V. Cranberry and Blueberry Production in Forest Lands Abandoned after Peat Production. *Lesokhozyajstvennaya informatsiya* = Forestry Information, 2015, no. 1, pp. 72–76. (In Russ.).

27. Черкасов А.Ф., Буткус В.Ф., Горбунов А.Б. Клюква. М.: Лесн. пром-сть, 1981. 214 с.

Cherkasov A.F., Butkus V.F., Gorbunov A.B. *Cranberry*. Moscow, Lesnaya promyshlennost' Publ., 1981. 214 p. (In Russ.).

28. Ягодный кооператив «Архангельская клюква». Официальный сайт: <http://www.pitekbio.ru/sample-page> (дата обращения: 27.06.24).

Berry Cooperative "Arkhangelsk Cranberry". (In Russ.).

29. Czepielewska E., Makarewicz-Wujec M., Rózewski F., Wojtasik E., Kozłowska-Wojciechowska M. Drug Adulteration of Food Supplements: A Threat to Public Health in the European Union? *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 2018, vol. 97, pp. 98–102. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2018.06.014>

30. Garcia-Alvarez A., Egan B., de Klein S., Dima L., Maggi F.M., Isoniemi M., Ribas-Barba L., Raats M.M., Meissner E.M., Badea M., Bruno F., Salmenhaara M., Milà-Villaruel R., Knaze V., Hodgkins C., Marculescu A., Uusitalo L., Restani P., Serra-Majem L. Usage of Plant Food Supplements across Six European Countries: Findings from the PlantLIBRA Consumer Survey. *PLOS ONE*, 2014, vol. 9, iss. 3, art. no. e92265. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0092265>

31. Mannino G., Di Stefano V., Lauria A., Pitonzo R., Gentile C. *Vaccinium macrocarpon* (Cranberry)-Based Dietary Supplements: Variation in Mass Uniformity, Proanthocyanidin Dosage and Anthocyanin Profile Demonstrates Quality Control Standard Needed. *Nutrients*, 2020, vol. 12, no. 4, art. no. 992. <https://doi.org/10.3390/nu12040992>

32. Petroczi A., Taylor G., Naughton D.P. Mission Impossible? Regulatory and Enforcement Issues to Ensure Safety of Dietary Supplements. *Food and Chemical Toxicology*, 2011, vol. 49, iss. 2, pp. 393–402. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2010.11.014>

33. Tulio Jr. A.Z., Jablonski J.E., Jackson L.S., Chang C., Edirisinghe I., Burton-Freeman B. RETRACTED: Phenolic Composition, Antioxidant Properties, and Endothelial Cell Function of Red and White Cranberry Fruits. *Food Chemistry*, 2014, vol. 157, pp. 540–552. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.02.047>

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest