

Научная статья/Research Article

УДК 577.164.2 (571.56)

DOI: 10.36718/1819-4036-2023-12-246-251

Валентина Тихоновна Васильева¹, Татьяна Васильевна Слепцова²✉

^{1,2}Якутский НИИ сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова – обособленное подразделение ФИЦ Якутский научный центр СО РАН, Якутск, Россия

¹vasvalt@mail.ru

²SlepsovaTV@yandex.ru

АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА С В МЕСТНЫХ ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ ЯКУТИИ

Цель исследования – анализ содержания витамина С в наиболее употребляемых населением Якутии продуктах питания и дикорастущих ягодах. Объект исследования – продукты животного и растительного происхождения, дикорастущие ягоды. Материал для исследований был собран в 2016–2019 гг. в Центральной Якутии. Отбор и подготовку проб проводили по методике А.Ф. Абрамова (2007). Содержание витамина С в продуктах питания определяла методом инфракрасной спектроскопии на анализаторе SpectraStar 2200, калиброванном на основе стандартных химических методов, в лаборатории переработки сельскохозяйственной продукции и биохимических анализов ЯНИИСХ. Нормы потребностей витамине С в сутки различаются по группам населения, в соответствии с нормами физиологических потребностей: для детей – от 30 до 90 мг/сутки, для взрослых – 100 мг/сутки. Из животных продуктов питания наиболее богаты витамином С молоко кобылье (11,4 мг/100 г), кисломолочный продукт «От уэрэтэ» (1,6 мг/100 г), из растительных продуктов – зеленые культуры (петрушка (150,0 мг/100 г), укроп (100,0 мг/100 г), лук скорода (95,0 мг/100 г), из дикорастущих ягод наибольшее содержание витамина С отмечено в шиповнике иглистом (3100,0 мг/100 г) и в черной смородине (386,0 мг/100 г). При употреблении 250 г кобыльего молока степень удовлетворения в витамине С может составить 28,5 % согласно МР 2.3.1.0253-21. Порция (100 г) капусты и картофеля удовлетворяет суточную потребность взрослого человека в витамине С на 45 и 10 %.

Ключевые слова: витамин С, суточная норма, продукты питания, дикорастущие ягоды, Якутии

Для цитирования: Васильева В.Т., Слепцова Т.В. Анализ содержания витамина С в местных продуктах питания Якутии // Вестник КрасГАУ. 2023. № 12. С. 246–251. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-12-246-251.

Благодарности: работа выполнена по госзаданию FWRS-2021-0005, с использованием оборудования (ИК анализатор SpectraStar 2200) на базе ЦКП ФИЦ ЯНЦ СО РАН.

Valentina Tikhonovna Vasilyeva¹, Tatyana Vasilievna Sleptsova²✉

^{1,2}Yakut Research Institute of Agriculture named after M.G. Safronov – separate division of the FRC Yakut Scientific Center of the Siberian Branch of the RAS, Yakutsk, Russia

¹vasvalt@mail.ru

²SlepsovaTV@yandex.ru

VITAMIN C CONTENT ANALYSIS IN LOCAL FOOD PRODUCTS OF YAKUTIA

The purpose of the study is to analyze the content of vitamin C in the most consumed food products and wild berries by the population of Yakutia. The object of research is products of animal and plant origin, wild berries. The research material was collected in 2016–2019 in Central Yakutia. Selection and preparation of samples were carried out according to the method of A.F. Abramova (2007). The content of vitamin C in food products was determined by infrared spectroscopy on a SpectraStar 2200 analyzer, calibrated on the basis of standard chemical methods, in the laboratory of agricultural products processing and biochemical analyzes of the Yaroslavl Research Institute of Agriculture. The norms for vitamin C requirements per day vary by population group, in accordance with the norms of physiological needs: for children – from 30 to 90 mg/day, for adults – 100 mg/day. Among animal foods, the richest in vitamin C are mare's milk (11.4 mg/100 g), fermented milk product "Ot Uerete" (1.6 mg/100 g), and among plant products – green crops (parsley (150.0 mg/ 100 g), dill (100.0 mg/100 g), onion (95.0 mg/100 g), among wild berries, the highest content of vitamin C was noted in rose hips (3100.0 mg/100 g) and black currants (386.0 mg/100 g). When consuming 250 g of mare's milk, the degree of satisfaction in vitamin C can be 28.5 % according to MP 2.3.1.0253-21. A serving (100 g) of cabbage and potatoes satisfies the daily requirement of an adult for vitamin C by 45 and 10 %.

Keywords: vitamin C, daily intake, food, wild berries, Yakutia

For citation: Vasilyeva V.T., Sleptsova T.V. Vitamin C content analysis in local food products of Yakutia // Bulliten KrasSAU. 2023;(12): 246–251 (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-12-246-251.

Acknowledgments: the work has been performed under the state order FWRS-2021-0005, using the equipment (Spectra Star 2200 IR analyzer) on the basis of the Central Research Center of FIC YaNTs SB RAS.

Введение. Витамин С (аскорбиновая кислота) – важнейший водорастворимый витамин. Недостаточная обеспеченность организма человека жизненно важными микронутриентами, в частности витамином С, неизбежно ведет к ухудшению устойчивости организма к различным факторам среды обитания (физическим, химическим, биологическим), снижению работоспособности и адаптационного потенциала человека, а также является фактором риска развития большого числа алиментарно-зависимых заболеваний, болезней витаминной и элементной недостаточности [1–3].

Экстремальные факторы природной среды приводят к изменению всех видов обмена веществ, и прежде всего к преимущественному использованию в обмене белков и жиров и уменьшению доли углеводов. Изменяется потребность в водо- и жирорастворимых витаминах в сторону преобладания жирорастворимых. В Якутии традиционный пищевой рацион коренных жителей Севера состоит из мясных, рыбных и молочных продуктов, вследствие чего формируется белково-липидный тип обмена, что также увеличивает потребность в витаминах.

Обеспечение населения Якутии витамином С является одним из важнейших нерешенных во-

просов восполнения потребности организма в этом витамине и профилактики различных заболеваний. Население Якутии не обеспечивается им в достаточном количестве, особенно в арктических районах республики, так как витамин С содержится в основном в растительных продуктах, таких как картофель, овощи, зеленные культуры и ягоды. Отдаленность северных районов и сложность транспортировки приводят к снижению качества доставляемых продуктов, а также увеличению стоимости продукции.

Цель исследований – изучить содержание витамина С в наиболее употребляемых пищевых продуктах Якутии.

Задачи: выявить содержание витамина С в молоке, кисломолочном продукте с растительным компонентом, овощах, зеленных культурах и дикорастущих ягодах.

Объекты и методы. Объект исследования – продукты животного и растительного происхождения, дикорастущие ягоды. Материал для исследований был собран в 2016–2019 гг. в Центральной Якутии.

Место сбора проб: молоко коровье и кобылье из ООО «Конезавод Берте» Хангаласского улуса, с. Улахан-Ан; кисломолочный продукт «От уэрэтэ» из СПК «Баай-Ас» Таттинского улуса,

с. Томтор; картофель и капуста – с опытных участков ЯНИИСХ; зеленные культуры укроп и петрушка с приусадебного хозяйства Никитина В.Г. Хангаласского улуса, с. Немигюнцы; лук скорода дикорастущий из Усть-Алданского улуса, с. Бярия; брусника, голубика, смородина черная и красная, шиповник дикорастущие собраны в Амгинском улусе, местность Осохтоох.

Взятие и подготовка проб молока и молочных продуктов, картофеля и овощей, дикорастущих ягод для исследования биохимического состава проведены по методике А.Ф. Абрамова (2007) [4].

Работа по определению витамина С в местных продуктах питания проведена методом инфракрасной спектроскопии на инфракрасном анализаторе SpectraStar 2200, калиброванном на основе общепринятых стандартных химических методов, на базе ЦКП ФИЦ ЯНЦ СО РАН.

Результаты и их обсуждение. В соответствии с нормами физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации приняты следующие нормы потребности в витамине

С в сутки: для детей – от 30 до 90 мг/сут, для взрослых – 100 мг/сут [5].

По данным МСХ РС(Я) за 2021 г., уровень самообеспечения продовольственными товарами местного производства составляет: мясом – 26,4 %; молоком – 55,8; яйцами – 62,3; картофелем – 60,1; овощами – 35,6 % [6].

Молоко якутских кобыл имеет богатый поливитаминный состав и особенно высокое содержание витамина С – от 45,3 до 136,7 мг/л [7]. Так, из таблицы 1 видно, что среднее содержание витамина С в молоке кобыльем составляет 11,4 мг/100 г. При употреблении 250 г кобыльего молока степень удовлетворения в витамине С может составить 28,5 % согласно МР 2.3.1.0253-21.

Учеными ЯНИИСХ разработана технология приготовления кисломолочного продукта «От уэрэтэ» (патент №2270568 РФ от 27.02.2006). Кисломолочный продукт производится из пахты или молока путем заквашивания кефиром или суоратом с добавлением листьев полыни обыкновенной (*Artemisia vulgaris* L.). Добавление листьев полыни обыкновенной обогащает кисломолочный продукт витаминами, в т. ч. витамином С (1,6 мг/100 г).

Таблица 1

Содержание витамина С в продуктах животного происхождения

Продукт	Содержание витамина С, мг/100 г	Масса одноразовых порций, г	Витамин С в порции, мг	ОСП*, %
Молоко коровье	1,5	250,0	3,75	3,75
Молоко кобылье	11,4	250,0	28,5	28,5
Кисломолочный продукт «От уэрэтэ»	1,6	250,0	4,0	4

Здесь и далее: *ОСП – обеспечение суточной потребности из расчета потребности взрослого человека.

Наибольшее содержание витамина С отмечается в зеленных культурах: петрушке – 150 мг/100 г, укропе – 100 и луке скороде – 95 мг/100 г (табл. 2). Наименьшее содержание витамина С отмечено в картофеле – 10,0 мг/100 г. В картофеле содержание аскорбиновой кислоты зависит от сезона, времени, способов хранения, а также от способов термической обработки. В капусте белокочанной содержание витамина С составило 45,0 мг/100 г. Капуста обладает спо-

собностью сохранять витамин С продолжительное время. Этот витамин может присутствовать в капусте в одной и той же концентрации в течение 7–8 месяцев. Порция (100 г) свежей капусты удовлетворяет суточную потребность взрослого человека в витамине С на 45 %. Пучок петрушки и укропа (20 г) удовлетворяет суточную потребность организма в витамине С на 30 и 20 %, а 50 г лука скороды – на 47,5 %.

Содержание витамина С в продуктах растительного происхождения

Продукт	Содержание витамина С, мг/100 г	Масса одноразовых порций, г	Витамин С в порции, мг	ОСП, %
Картофель (<i>Solanum tuberosum</i>)	10,0	200,0	20,0	20
Капуста белокочанная (<i>Albus brassica</i>)	45,0	100,0	45,0	45
Петрушка садовая (<i>Petroselinum crispum</i>)	150,0	20,0	30,0	30
Укроп (<i>Anethum graveolens</i>)	100,0	20,0	20,0	20
Лук скорода (<i>Allium schoenoprasum</i> L.)	95,0	50,0	47,5	47,5

По рекомендации FDA одноразовой может считаться порция, которая нормально может быть съедена за один прием пищи. Институтом питания РАМН были разработаны значения условных «одноразовых порций» блюд и продуктов, которые взяты как примеры наиболее типичных величин [8]. Поэтому для некоторых продуктов в таблицах 2 и 3 дается разброс значений съедобной порции.

Важную роль в обеспечении организма человека в условиях Якутии питательными веществами, в т. ч. витаминами, наиболее легко усвояемой формой минералов, органическими кислотами и другими жизненно необходимыми соединениями, играют дикорастущие ягоды.

Всего по Якутии общий биологический запас ягод голубики в среднем оценивается в 40,39 тыс. т; брусники – в 23,61; шиповника – 0,88; морошки – 0,43; смородины черной и красной – 0,20; клюквы – 0,21 тыс. т. Разумеется, не весь биологический запас доступен для использования. С учетом периодичности урожая ягод, объема изъятия ресурса и прочих факторов эксплуатационный запас ресурса заметно ниже, чем биологический запас. Так, эксплуатационный запас ягод голубики не превышает 22,0 тыс. т; брусники – 12,60; шиповника – 0,70; морошки – 0,35; смородины черной и красной – 0,17; клюквы – 0,1 тыс. т. Следует иметь в виду, что приведены запасы пищевых растений всей территории Якутии. При расчете с учетом

транспортной доступности все эти показатели снижаются в 5–10 раз [9].

Смородина черная – одна из наиболее ценных и доступных ягодных культур, распространенных в Якутии. По накоплению аскорбиновой кислоты в ягодах и листьях эта культура стоит на третьем месте после шиповника и актинидии. В наших исследованиях содержание витамина С составило 386,0 мг/100 г (табл. 3). В ягодах смородины, произрастающей в Алтайской крае, содержание витамина С – 41,5 мг/100 г, что в 9,3 раза ниже, чем в ягодах смородины Якутии [10].

С точки зрения современных исследователей, именно использование пищевой продукции растительного происхождения с высоким содержанием биологически активных веществ способно повысить уровень здоровья людей, а также значительно увеличить качество жизни [11].

Наибольшая концентрация аскорбиновой кислоты среди исследованных дикорастущих видов отмечалась у шиповника иглистого – 3100 мг/100 г.

Брусника и голубика – самые употребляемые ягоды в нашей республике. Содержание аскорбиновой кислоты (витамин С) составило 20,0 мг на 100 г свежих ягод голубики. В бруснике этот показатель ниже – 15,0 мг% (табл. 3). При употреблении 100 г ягод голубики степень суточного удовлетворения в витамине С может составить 20 %, а употребление всего 5,0 г шиповника иглистого составляет 155 % ОСП.

Содержание витамина С в местных дикорастущих ягодах

Продукт	Содержание витамина С, мг/100 г	Масса одноразовых порций, г	Витамин С в порции, мг	ОСП, %
Смородина красная (<i>Ribes rubrum</i> L.)	25,0	100,0	25,0	25
Смородина черная (<i>Ribes nigrum</i> L.)	386,0	50,0	193,0	193
Шиповник иглистый (<i>Rosa acicularis</i> L.)	3100,0	5,0	155,0	155
Брусника обыкновенная (<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.)	15,0	100,0	15,0	15
Голубика обыкновенная (<i>Vaccinium uliginosum</i> L.)	20,0	100,0	20,0	20

Заключение. Из животных продуктов наиболее богато витамином С кобылье молоко – 11,4 мг/100 г; из растительных продуктов петрушка – 150; укроп – 100; лук скорода – 95; из дикорастущих ягод шиповник иглистый – 3100,0 и смородина черная – 386,0 мг/100 г.

В условиях экономических санкций возрастает значение местных продуктов питания и продовольственного сырья. Учитывая важную роль витамина С в повышении противовирусного иммунитета населения, обеспеченность аскорбиновой кислотой приобретает особую значимость.

Предпочтение следует отдавать местным молочным и кисломолочным продуктам с растительными компонентами, дикорастущим ягодам, плодам, овощам, а также продуктам их переработки, которые способствуют наибольшему обеспечению витамином С людей, проживающих на территории Республики Саха (Якутия).

Список источников

1. Витаминная обеспеченность взрослого населения Российской Федерации: 1987–2017 гг. / В.М. Коденцова [и др.] // Вопросы питания. 2018. Т. 87, № 4. С. 62–68. DOI: 10.24411/0042-8833-2018-10043.
2. Содержание витамина С в ягодах винограда, возделываемого в условиях Юга Западной Сибири / И.Д. Бородулина [и др.] // Химия растительного сырья. 2020. № 1. С. 89–96. DOI: 10.14258/jerpm.2020014180.
3. Totan B. Vitamin C Physiology: The Known and the Unknown in Obesity // Journal of Food and Nutrition Research. 2019. Т. 7, № 8. P. 613–618. DOI: 10.12691/jfnr-7-8-9.
4. Абрамов А.Ф. Методики взятия и подготовки проб к анализу: метод. руководство. Якутск: ЯНИИСХ, 2007. 48 с.
5. МР 2.3.1.0253-21. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации (утв. руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. – главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 22.07.2021). М., 2021.
6. Сельское хозяйство в Республике Саха (Якутия): стат. сб. Якутск, 2022. 145 с.
7. Перспективы использования кобыльего молока в условиях Республики Саха (Якутия) / К.М. Степанов [и др.] // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31, № 1. С. 49–51.
8. Тутельян А.В. Химический состав и калорийность российских продуктов питания. М.: Дели плюс, 2012. 284 с.
9. Исаев А.П. Перспективы использования ягодных растений Якутии // Роль ботанических садов в сохранении и обогащении природной и культурной флоры: мат-лы Всерос. конф. с междунар. участием, посвящ. 20-летию Ботанического сада Северо-Восточного федер. ун-та им. М.К. Аммосова. Якутск, 2021. С. 146–148.
10. Салькова В.С., Штиль Л.В. Смородина золотистая алтайской селекции – ценный источник биологически активных веществ //

- Вестник КрасГАУ. 2022. № 9. С. 236–244. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-9-236-244.
11. *Алексашина С.А., Макарова Н.В., Деменина Л.Г.* Антиоксидантный потенциал плодов шиповника // Вопросы питания. 2019. № 3. С. 84–89. DOI: 10.24411/0042-8833-2019-10033.
- ### References
1. Vitaminnaya obespechennost' vzroslogo naseleniya Rossijskoj Federacii: 1987–2017 gg. / *V.M. Kodencova* [i dr.] // Voprosy pitaniya. 2018. T. 87, № 4. S. 62–68. DOI: 10.24411/0042-8833-2018-10043.
 2. Soderzhanie vitamina C v yagodah vinograda, vzdelyvaemogo v usloviyah Yuga Zapadnoj Sibiri / *I.D. Borodulina* [i dr.] // Himiya rastitel'nogo syr'ya. 2020. № 1. S. 89–96. DOI: 10.14258/jepm.2020014180.
 3. *Totan B.* Vitamin C Physiology: The Known and the Unknown in Obesity // Journal of Food and Nutrition Research. 2019. T. 7, № 8. P. 613–618. DOI: 10.12691/jfmr-7-8-9.
 4. *Abramov A.F.* Metodiki vzyatiya i podgotovki prob k analizu: metod. rukovodstvo. Yakutsk: YaNIISH, 2007. 48 s.
 5. MR 2.3.1.0253-21. Normy fiziologicheskikh potrebnostej v `energii i pischevyh veschestvah dlya razlichnyh grupp naseleniya Rossijskoj Federacii (utv. rukovoditelem Federal'noj sluzhby po nadzoru v sfere zaschity prav potrebitelej i blagopoluchiya cheloveka. – glavnym gosudarstvennym sanitarnym vrachom Rossijskoj Federacii 22.07.2021). M., 2021.
 6. Sel'skoe hozyajstvo v Respublike Saha (Yakutiya): stat. sb. Yakutsk, 2022. 145 s.
 7. Perspektivy ispol'zovaniya kobylyego moloka v usloviyah Respubliki Saha (Yakutiya) / *K.M. Stepanov* [i dr.] // Dostizheniya nauki i tehniki APK. 2017. T. 31, № 1. S. 49–51.
 8. *Tutel'yan A.V.* Himicheskij sostav i kalorijnost' rossijskich produktov pitaniya. M.: DeLi plus, 2012. 284 s.
 9. *Isaev A.P.* Perspektivy ispol'zovaniya yagodnyh rastenij Yakutii // Rol' botanicheskikh sadov v sohranении i obogaschenii prirodnoj i kul'turnoj flory: mat-ly Vseros. konf. s mezhdunar. uchastiem, posvyasch. 20-letiyu Botanicheskogo sada Severo-Vostochnogo feder. un-ta im. M.K. Ammosova. Yakutsk, 2021. S. 146–148.
 10. *Salykova V.S., Shtil' L.V.* Smorodina zolotistaya altajskoj selekcii – cennyj istochnik biologicheskij aktivnyh veschestv // Vestnik KrasGAU. 2022. № 9. S. 236–244. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-9-236-244.
 11. *Aleksashina S.A., Makarova N.V., Demenina L.G.* Antioksidantnyj potencial plodov shipovnika // Voprosy pitaniya. 2019. № 3. S. 84–89. DOI: 10.24411/0042-8833-2019-10033.

Статья принята к публикации 21.06.2023 / The article accepted for publication 21.06.2023.

Информация об авторах:

Валентина Тихоновна Васильева¹, ведущий научный сотрудник лаборатории переработки сельскохозяйственной продукции и биохимических анализов, кандидат биологических наук

Татьяна Васильевна Слепцова², научный сотрудник лаборатории переработки сельскохозяйственной продукции и биохимических анализов

Information about the authors:

Valentina Tikhonovna Vasilyeva¹, Leading Researcher at the Laboratory of Agricultural Products Processing and Biochemical Analyzes, Candidate of Biological Sciences

Tatyana Vasilievna Sleptsova², Researcher at the Laboratory of Agricultural Products Processing and Biochemical Analysis