

УДК:635.1/.8

*Карпухин М. Ю., Лёзин М. С., Лёзина В. А.**Уральский государственный аграрный университет
(г. Екатеринбург)***ПОДБОР ОВОЩЕЙ, ПЛОДОВ И ЯГОД ПО ВИТАМИННОЙ
ЦЕННОСТИ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В
РЕГИОНАХ С ВЫСОКОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ**

В статье раскрыто, что содержание витамина С в разных овощных культурах в учебных пособиях и учебниках приводится неодинаковое и иногда сильно противоречивое. Этому могут способствовать как используемые методики проведения биохимических исследований, так и условия выращивания культуры, или другие субъективные факторы. Авторами проведен краткий анализ результатов исследований по биохимии овощей и фруктов, проведенные и опубликованные за последние годы. Практически для каждой овощной культуры удастся найти плодовую или ягодную культуру со сходным уровнем накопления витамина С. Наиболее высокий уровень накопления витамина С отмечен у смородины черной, для которой аналог среди овощных культур не обнаружен. В статье отмечено, что наиболее богатые витаминами овощи, плоды и ягоды могут быть использованы в функциональном питании населения в экологически неблагоприятных регионах.

Ключевые слова: овощи, плоды и ягоды, аскорбиновая кислота, суточная потребность

Михаил Юрьевич Карпухин – кандидат сельскохозяйственных наук, проректор по научной работе и инновациям Уральского государственного аграрного университета, доцент, заведующий кафедрой овощеводства и

плодоводства им. Н. Ф. Коняева. 620075, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42. E-mail: mkarpukhin@yandex.ru.

Михаил Сергеевич Лёзин – кандидат биологических наук, доцент Уральского государственного аграрного университета. 620075, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42. E-mail: Lezin-misha@mail.ru

Вера Анатольевна Лёзина – магистрант Уральского государственного аграрного университета, . 620075, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42. E-mail: vera.sevryuckova@yandex.ru

SELECTION OF VEGETABLES, FRUITS AND BERRIES ACCORDING TO VITAMIN VALUE FOR FUNCTIONAL NUTRITION OF THE POPULATION IN REGIONS WITH A HIGH ENVIRONMENTAL LOAD

The article reveals that the content of vitamin C in different vegetable crops in textbooks and textbooks is not the same and sometimes very contradictory. This can be facilitated by both the methods used for conducting biochemical studies, as well as the conditions of culture cultivation, or other subjective factors. The authors conducted a brief analysis of the results of research on the biochemistry of vegetables and fruits conducted and published in recent years. For almost every vegetable crop, it is possible to find a fruit or berry crop with a similar level of vitamin C accumulation. The highest level of vitamin C accumulation was noted in black currant, for which no analogue was found among vegetable crops. The article notes that the most vitamin-rich vegetables, fruits and berries can be used in the functional nutrition of the population in ecologically unfavorable regions.

Keywords: *vegetables, fruits and berries, ascorbic acid, daily requirement*

Mikhail Karpukhin – candidate of agricultural Sciences, Vice-rector for research and innovation, Associate Professor, Head of the Department of Vegetable and Fruit Growing named after N. F. Konyaev of the Ural State Agrarian University. 620075,

Russian Federation, Yekaterinburg, Karla Libkhneta str., 42. E-mail: mkarpukhin@yandex.ru.

Mikhail Lyozin – candidate of biological Sciences, Associate Professor, Ural State Agrarian University. 620075, Russian Federation, Yekaterinburg, Karla Libkhneta str., 42. E-mail: Lezin-misha@mail.ru.

Vera Lyozina – master's student, Ural State Agrarian University. 620075, Russian Federation, Yekaterinburg, Karla Libkhneta str., 42. **E-mail: vera.sevryuckova@yandex.ru**

Для цитирования

Карпухин М. Ю., Лёзин М. С., Лёзина В. А. Подбор овощей, плодов и ягод по витаминной ценности для функционального питания населения в регионах с высокой экологической нагрузкой // *Аграрное образование и наука*. 2023. № 1. С. 1.

Овощи – важный и незаменимый элемент в пищевой пирамиде человека. Они должны составлять 25% от дневного рациона. Овощи богаты витаминами, минералами и антиоксидантами, а также обладают ценными диетическими, лечебными и вкусовыми свойствами. Современный мир диктует свои правила, и сейчас овощи уже не просто «борщевой набор», а инструменты к здоровой, активной и полной энергии жизни. И не маловажный фактор в этом играет содержание витамина С. Ведь именно этот витамин необходимо восполнять каждый день, он не синтезируется нашим организмом, но участвует во всех его процессах (от сильного иммунитета до здоровых костей и суставов) [Гашкова, Соловьева, Курина 2021]. Многие привыкли считать, что витамин С – это спутник только фруктов и ягод, но это заблуждение. Польза и антиоксидантные свойства овощей не обусловлены только наличием в них аскорбиновой кислоты, так же немаловажный фактор имеет достаточное содержание в них многих

других веществ. Известно, что в томатах содержится до 85% необходимого для человека ликопина, что делает их основным источником поступления его с пищей [Сазонова 2021; Усубалиева, Мажитова, Озбекова и др. 2018].

Недостаточно знать и употреблять овощи и плоды с большим содержанием витамина С, важно правильное его сохранение, а оно зависит от правильной переработки, в которую входит измельчение и термообработка. Ведь в овощах содержится аскорбатоксидаза – антагонист аскорбиновой кислоты (наибольшее ее количество в огурцах и кабачках). Но также достаточное количество в моркови, луке и свекле (основные составляющие «борщевого набора») [Воронин, Карпухин 2009; Потапова 2018]. Под влиянием данного фермента происходят значительные потери витамина С, а активность фермента зависит от степени измельченности сырья. Так смесь измельченных сырых овощей за 6 часов хранения теряет до 50% витамина С, а скорость потери зависит от степени измельченности, тем мельче тем быстрее [Гашкова, Соловьева, Курина 2021]. Термообработка не менее важный показатель, ведь основная часть населения употребляет овощи именно после ее воздействия. На сохранность аскорбиновой кислоты влияет длительность воздействия высоких температур, чем меньше, тем больше сохраняется. Также благодаря термообработке можно разрушить пагубное влияние аскорбатоксидазы, нужно лишь бросать овощи уже в кипящую воду, так как фермент разрушается уже после трех минут в 100°C воде [Велямов, Оспанов, Попова и др. 2022; Карасев, Батталов, Абдулгамидов 2022].

Исследования, проведенные в Кыргызстане, показали, что овощи, выращенные в парниковых теплицах, накапливают значительно меньше витамина С, чем выращенные в грунте. Так минимальное содержание в грунтовом томате 12,2мг%, а в парниковой среде – 5,5 мг%. На накопление витаминов также влияет сроки выращивания, в весенний период меньше, чем в летний или осенний [Сазонова 2021; Титова, Иноземцева 2022].

Целью настоящей работы стал краткий анализ новейших научных данных, способных дать представление о содержании в овощах и фруктах аскорбиновой

кислоты и их сравнительная характеристика, для выявления лучшего источника витамина С.

Задачи:

Подобрать публикации, имеющие данные по содержанию аскорбиновой кислоты в разных овощах, плодах и ягодах;

Провести сравнительный анализ по содержанию витамина С;

Выяснить сколько каких овощей нужно употреблять в день, чтобы удовлетворить суточную потребность витамина С (75 мг);

Выявить наилучшие источники;

Сделать соответствующие выводы.

Результаты исследования.

В исследование взяты работы по интересующей проблеме, опубликованные преимущественно за последние 5 лет (табл.1).

Таблица 1

Содержание витамина С в овощных культурах

Культура	Количество сортов	Место испытания	Среднее значение, мг%	Максимальное значение, мг%	Минимальное значение, мг%
Баклажан	19	Санкт-Петербург, ВИР	8,09	21,08	5,92
	4	Астрахань, филиал ВИР	2,87	3,18	2,73
Овощная фасоль	4	Московская область	10,56	13,2	9,68
Томат	6	Мичуринск	16,43	22	12,2
Тыква	7	Елецк	12,6	24,64	6,16
Перец сладкий	3	Астрахань	61,8	73,23	54,71
	4	Мичуринск	35,14	39,74	31,81
Огурец	3	Астрахань, филиал ФГБНУ ПАФНЦ РАН	3,88	4,47	2,84
Брокколи	30	Санкт-Петербург, ВИР	56,19	-	-
Цветная	35	Санкт-Петербург, ВИР	26,71	-	-

Представленные результаты по баклажанам и сладкому перцу, демонстрируют значительные различия в зависимости от условий и региона выращивания [Мачулкина, Санникова 2018; Мачулкина, Санникова, Гулин и др.

2019]. Так баклажан в защищенном грунте имеет минимальное содержание витамина С больше (5,92 мг%), чем максимальное содержание в баклажанах открытого грунта (3,18 мг%) [Воронин, Карпухин 2009; Куимова, Чусовитина, Шингарева 2018]. Минимальные значения в регионе с наибольшим накоплением аскорбиновой кислоты значительно выше, чем максимальные в регионе с наименьшим накоплением витамина.

Для плодовых и ягодных культур принято считать эффективным накопление витамина С, если суточная потребность в витамине будет удовлетворена 100г сырья. В соответствии с этой концепцией очевидно, что ни один из проанализированных сортов овощных культур не характеризуется эффективными значениями [Арифова, Смыков 2021; Арифова, Смыков 2022; Ашимов, Мухина 2021; Бояндинова, Кушнарера 2022; Губаненко, Камоза 2019]. Следует отметить, что и плодово-ягодные культуры не все способны накапливать в эффективных количествах витамин С [Карпухин, Юрина, Чусовитина 2020; Карпухин, Юрина, Кривобоков 2016]. По этому показателю можно сопоставить по средним значениям витамина С овощные и плодово-ягодные культуры (табл. 2).

Таблица 2

Сравнительная оценка содержания витамина С в плодах и овощах

Культура	Содержание	Содержание	Культура
Огурец	3,88		
Баклажан	7,19	7,1	Яблоня
Овощная фасоль	10,56	7,7	Вишня обыкновенная
Тыква	12,6	44,3	Малина
Томат	16,43	45,9	Жимолость
Цветная капуста	26,71	46,2	Смородина золотистая
Перец сладкий	46,57	47,6	Смородина красная
Брокколи	56,19	65,1	Земляника
		194,5	Смородина черная

Как видно из представленного анализа, полностью сопоставить культуры по уровню накопления витамина С достаточно сложно. Плодовые и ягодные культуры в среднем накапливают значительно больше витамина С [Фатеев, Соловьева, Шеленга и др. 2020; Штиль 2022; Юрина, Кривобоков, Карпухин

2008]. Проведем более подробный анализ изменчивости по сортам по результатам биохимического анализа плодов, полученных авторами с литературными данными по изменчивости показателя в некоторых овощных культурах (табл.3).

Таблица 3.

Минимальные показатели содержания витамина С в некоторых формах вишни песчаной, баклажана и огурца

Вишня песчаная (<i>Prunus pumila</i>)		Баклажан, по данным Астраханского филиала ВИР		Огурец, по данным ВНИООб филиала ФБГНУ ПАФНЦ РАН	
Форма	Аскорбиновая к-та, мг/%	Сорт/Форма	Аскорбиновая к-та, мг/%	Сорт/Форма	Аскорбиновая к-та, мг/%
Н-1-1-13	0,29	Нижневолжский	3,18	Астраханский	4,32
5-III-4	0,78	Пантера	2,84	Резаст	4,47
9-II-48	0,31	Алмазный	2,73	Пончик	2,84
25-III-20	0,63	Астраком	2,74		
27II-13	1,09				
НЗ-1-45	1,24				
Н1-1-43	0,75				
15-III-8	1,10				
Н1-1-3	1,08				
9-1-48	0,53				

По представленным данным видно, что наименьшим уровнем накопления витамина С среди овощных культур выявлены баклажан и огурец, выращенные в условиях открытого грунта Астраханской области [Куимова, Чусовитина, Шангарева 2018; Мачулкина, Санникова 2018]. Среди плодовых культур по нашим данным выявлена вишня песчаная. Для удовлетворения суточной потребности витамина С (75 мг%) их потребуется употребить от 1,5 до 25 кг. Немного более высоким уровнем накопления витамина С характеризуются культуры, представленные в таблице 4.

Таблица 4.

Близкие к минимальным показатели содержания витамина С в некоторых формах вишни войлочной и фасоли овощной

Вишня войлочная (<i>Prunus tomentosa</i>)		Фасоль овощная	
Сорт/Форма	Аскорбиновая к-та, мг/%	Сорт/Форма	Аскорбиновая к-та, мг/%
Триана	4,61	Секунда	9,68±0,26
Смуглянка	3,74	Лика	13,2±0,32

Новоселка	6,35	Ульяша	9,68±0,26
Жемчужина	3,82	Си Бемоль	9,68±0,26
ГД 13-84	5,04		
ГД 13-36	6,55		
ГД 4-6	4,67		
ГД 8-30	4,85		

Для удовлетворения суточной потребности понадобится фасоли овощной или вишни войлочной от 0,6 кг до 2 кг соответственно [Антошкин, Молчанова, Смирнова 2022]. В пределах эффективных значений накопления витамина С выявлены у следующих культур, представленных в таблице 5.

Таблица 5.

Близкие к максимальным показатели содержания витамина С в некоторых формах жимолости и перца сладкого

Жимолость синяя			Перец сладкий	
Сорт/Форма	Аскорбиновая к-та, мг/%		Сорт/Форма	Аскорбиновая к-та, мг/%
	2016	2017		
Лазурит	58,7	35,2	Арамор	57,48
Ленита	34,6	32,0	Людмила	73,23
Амазонка	69,9	49,0	Мраморный	54,71
Бакчарская юбилейная	44,6	38,3	Винни-Пух	39,74
Бакчарский великан	49,1	34,6	Русский дар	32,62
Чулымская	52,5	23,4	Лисичка	31,81
Роксана	74,8	37,9	Золотое чудо	36,42
Гордость Бакчара	61,3	30,2		
Югана	58,1	31,4		

Практически все, представленные сорта жимолости синей и перца сладкого характеризуются эффективными значениями витамина С в плодах [Ашимов, Мухина 2021; Макаркина, Янчук, Павел и др. 2015]. Среди плодовых и ягодных культур отличается достаточно высоким содержанием витамина С культура черная смородина [Копнина, Заремук 2022; Мачулкина, Санникова, Гулин и др. 2019]. Её можно считать высоковитаминной культурой.

Таким образом, в результате изучения большого разнообразия культур и сортов можно проследить параллелизм по содержанию витамина С в плодах и овощах [Карпухин, Хомякова 2022].

Вывод. Исходя из проведенного анализа следует, что хоть и витамин С присутствует во всех овощах, но распределен не равномерно и не в достаточных количествах для удовлетворения суточной потребности (100 – 200 г). Так как овощи в основном представлены в рационе населения после термообработки, то их витаминная ценность становится еще меньше, в следствие чего доля овощей в рационе должна быть приближена к 50% что бы удовлетворить потребности организма. А лучшим выходом будет употребление овощей максимально в свежем виде в течение недели после сбора. Наиболее богатые витаминами овощи, плоды и ягоды могут быть успешно использованы в функциональном питании населения в регионах с высокой экологической нагрузкой [Зубкова, Захаров 2021; Мачулкина, Кигашпаева, Гулин и др. 2021; Хомякова, Биркин, Садов 2022].

Список литературы

Антошкин А. А., Молчанова А. В., Смирнова А. М. Урожайность и биохимический состав сортов фасоли овощной (*Phaseolus vulgaris* L.) в условиях Московской области // Овощи России. 2022. № 6. С. 78-82. DOI [10.18619/2072-9146-2022-6-78-82](https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-6-78-82).

Арифова З.И., Смыков А.В. Взаимосвязь химического состава и вкусовых качеств ягод земляники // Бюллетень государственного Никитского ботанического сада. 2021. № 140. С. 52-59. DOI: [10.36305/0513-1634-2021-140-52-59](https://doi.org/10.36305/0513-1634-2021-140-52-59)

Арифова З.И., Смыков А.В. Определение качества ягод малины с использованием множественного регрессионного анализа взаимосвязи вкусовых показателей и химического состава // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2022. № 77 (5). С. 201-212. DOI: [10.30679/2219-5335-2022-5-77-201-212](https://doi.org/10.30679/2219-5335-2022-5-77-201-212)

Ашимов Р.Р., Мухина О.В. Биохимическая оценка гибридов жимолости селекции «Нижегородской ГСХА» // В сборнике: Социально-экономические аспекты развития сельских территорий. Материалы Всероссийской

(национальной) научно-практической интернет-конференции, посвященной 60-летию экономического факультета. Нижний Новгород, 2021. С. 346-249.

Бояндина Т.Е., Кушнарёва М.С. Биохимическая оценка сортообразцов малины в условиях лесостепи Алтайского Приобья // В сборнике: Аграрная наука – сельскому хозяйству. Сборник материалов XVII Международной научно-практической конференции. В 2-х книгах. Барнаул, 2022. С. 195-197.

Велямов М.Т., Оспанов А.Б., Попова Н.В. и др. Изучение районированных сортов плодовоовощной продукции для разработки технологий получения биоэкологических продуктов с функциональными свойствами // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2022. Т. 10. № 1. С. 30-38. DOI: [10.14529/food220104](https://doi.org/10.14529/food220104)

Воронин Б.А., Карпухин М.Ю. Состояние и перспективы развития садоводства в МО «Город Екатеринбург» // В сборнике: Юбилейные чтения. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию профессоров Юриной А.В. и Котова Л.А.. Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральская государственная сельскохозяйственная академия». 2009. С. 23-27.

Гашкова И. В., Соловьева А. Е., Курина А. Б. Сравнительная характеристика биохимического состава образцов баклажана коллекции ВИР в защищенном грунте // Овощи России. 2021. № 1. С. 87-95. DOI [10.18619/2072-9146-2021-1-87-95](https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-1-87-95).

Губаненко Г.А., Камоза Т.Л. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания : учеб. пособие. Красноярск : Сиб. Федер. Ун-т, 2019. 196 с.

Зубкова Т. В., Захаров В. Л. Урожайность и качественная оценка разных сортов тыквы, выращенной в условиях лесостепи Центрально-Черноземного региона // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2021. № 11(205). С. 12-17. DOI [10.53083/1996-4277-2021-205-11-12-17](https://doi.org/10.53083/1996-4277-2021-205-11-12-17).

Караев М.К., Батталов С.Б., Абдулгамидов М.Д. Агробиологические и товарно-технологические показатели интродуцированных сортов вишни в условиях предгорной провинции республики Дагестан // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. 2022. № 30 (193). С. 41-51.

Карпухин М. Ю., Юрина А. В., Чусовитина К. А. Селекция, семеноводство и особенности выращивания индетерминантных гетерозисных гибридов томата (*Solanum lycopersicum*) в условиях тепличной малообъемной гидропоники : Научно-практические рекомендации. Рекомендовано Научно-техническим советом Уральского государственного аграрного университета (протокол № 01/20 от 29.01.2020). Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2020. – 44 с.

Карпухин М.Ю., Хомякова М.А. Выращивание чеснока на зиму на Среднем Урале // Вклад молодых ученых в развитие АПК. Сборник тезисов, подготовленный в рамках Всероссийской научно-практической конференции «Молодежь и наука – 2022». Екатеринбург, 2022. С. 33-35.

Карпухин М.Ю., Юрина А.В., Кривобоков В.И. и др. Технология выращивания томата в защищенном грунте на Среднем Урале: учебное пособие. Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2016. 24 с.

Копнина Т.А., Заремук Р.Ш. Изучение генресурсов вишни обыкновенной (*Cerasus vulgaris* L.) в условиях Прикубанской зоны садоводства // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. 2022. Т. 34. С. 52-57. DOI: [10.30679/2587-9847-2022-34-52-57](https://doi.org/10.30679/2587-9847-2022-34-52-57)

Куимова В. А., Чусовитина К. А., Шингарева Н. И. Культура томата // Ресурсосберегающие технологии и технические средства для производства продукции растениеводства и животноводства : Сборник статей IV Международной научно-практической конференции, Пенза, 15–16 ноября 2018 года / Ответственный за выпуск Е.А. Галиуллина. Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2018. С. 83-86.

Макаркина М.А., Янчук Т.В., Павел А.Р. и др. Биохимическая характеристика перспективных форм яблони и смородины // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2015. № 6 (57). С. 71-78.

Мачулкина В. А., Кизашпаева О. П., Гулин А. В. и др. Солнечно-воздушная сушка баклажан - на пути к безотходному производству // Овощи России. 2021. № 6. С. 82-85. – DOI [10.18619/2072-9146-2021-6-82-85](https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-6-82-85).

Мачулкина В. А., Санникова Т. А. Изменение органолептических показателей консервированного перца сладкого в зависимости от сорта и продолжительности хранения // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4, № 9. С. 103-108. DOI [10.5281/zenodo.1418662](https://doi.org/10.5281/zenodo.1418662).

Мачулкина В. А., Санникова Т. А., Гулин А. В. и др. Влияние антиоксидантов на качество консервированных огурцов // Известия Дагестанского ГАУ. 2019. № 2(2). С. 49-56.

Потапова А. А. Оценка потребительских свойств мелкоплодных сортов перца // Новые технологии. 2018. № 4. С. 68-73.

Сазонова И.Д. Биохимическая оценка плодов малины и смородины в условиях юго-западной части Нечерноземья России // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 5 (87). С. 36-44. DOI: [10.52691/2500-2651-2021-87-5-36-44](https://doi.org/10.52691/2500-2651-2021-87-5-36-44)

Титова Л. В., Иноземцева М. В. Оценка индетерминантных сортов и гибридов томата по качественным показателям // Наука и Образование. 2022. Т. 5, № 2.

Усубалиева А. М., Мажитова А. Т., Озбекова Ж. Э. и др. Исследование аскорбиновой кислоты (витамин С) и бета-каротина в овощах выращенных в парниковых условиях Чуйской области // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2018. № 2. С. 41-44.

Фатеев Д. А., Соловьева А. Е., Шеленга Т. В. и др. Комплексная биохимическая характеристика брокколи и цветной капусты // Овощи России. 2020. № 6. С. 104-111. DOI [10.18619/2072-9146-2020-6-104-111](https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-6-104-111).

Хомякова М.А., Биркин А.А., Садов А.А. Выращивание технической конопли на Среднем Урале: правовой и экономический аспекты // Научно-технический вестник: Технические системы в АПК. 2022. № 2 (14). С. 51-56.

Штиль Л.В. Сортоизучение отборных форм смородины золотистой (*Ribes Aureum Pursh.*) в условиях Алтайского Приобья // Вестник молодежной науки Алтайского государственного аграрного университета. 2022. № 1. С. 34-37.

Юрина А.В., Кривобоков В.И., Карпухин М.Ю. Научное обоснование и технология выращивания огурца в необогреваемых теплицах Среднего Урала: учебное пособие. - Екатеринбург: ООО «Уральское издание», 2008. 139 с.

Рецензент: Хомякова М. А., Уральский ГАУ, г. Екатеринбург