

МРНТИ 65.09.03

А.Б. Жалилова¹ – основной автор, | ©
А.К. Кудайбергенова², Г.Е. Сариева³



¹Магистрант, ^{2,3}Канд. биол. наук, доцент

ORCID

¹<https://orcid.org/0009-0001-9478-1789> ²<https://orcid.org/0009-0005-5808-5056>

³<https://orcid.org/0000-0002-4420-7834>



^{1,2,3}Иссык-Кульский государственный университет им. К. Тыныстанова,



г. Каракол, Республика Кыргызстан



¹sarieva.g@iksu.kg

<https://doi.org/10.55956/RHXH1716>

СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНОВ И КАЛЬЦИЯ В ПЛОДАХ ДИКИХ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР ИССЫК-КУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ КЫРГЫЗСТАНА

Аннотация. Для круглогодичного обеспечения населения витаминами в необходимом для физиологических потребностей количестве могут быть использованы дикие ягодные культуры, которыми богаты высокогорные и среднегорные ландшафты Иссык-Кульской области Кыргызстана. Среди 3 выбранных нами для исследования видов (калина, барбарис и шиповник) наиболее богатым по содержанию β -каротина в зимнее время является барбарис. По количеству витамина Е все три вида приближаются к спарже, а по содержанию витаминов В1, В2 и кальция шиповник значительно превосходит два остальных вида. У полностью созревших плодов шиповника иглистого, произрастающего в восточной части Иссык-Кульской долины, наибольшее количество витамина С находится в мякоти гипантия, по сравнению с растениями, растущими в западной, северной и южной частях этой долины.

Ключевые слова: содержание витаминов Е, В1, В2, шиповник, гипантий, географическое расположение.



Жалилова, А.Б. Содержание витаминов и кальция в плодах диких ягодных культур Иссык-Кульской области Кыргызстана [Текст] / А.Б. Жалилова, А.К. Кудайбергенова, Г.Е. Сариева // Механика и технологии / Научный журнал. – 2025. – №1(87). – С.129-138. <https://doi.org/10.55956/RHXH1716>

Введение. Иссык-Кульская долина благодаря большому количеству предгорных и долинных пойменных ландшафтов богата дикими ягодными культурами. Особенно широко распространены здесь облепиха, смородина, шиповник, рябина и другие кустарники. Облепиха (*Hippophaë rhamnoides*) образует густые заросли по берегам озера Иссык-Куль, руслам и долинам рек, произрастает на высоте до 3800 м над уровнем моря (н.у.м.), в местах, обильно обеспеченных влагой [1,2]. Значение облепихи для населения очень разнообразное, но наибольшую ценность представляют её лечебные свойства [3].

Также в Иссык-Кульской области Кыргызстана на высоте 1500-3000 м н.у.м. произрастает 7 видов шиповника, в т.ч. шиповник собачий (*R. canina*),

шиповник гунтский (*R. huntica Chrshan.*), шиповник Беггера (*R. beggeriana Schrenk.*), шиповник иглистый (*R. acicularis Lindl.*) [4-6]. Кроме того, в Кыргызстане имеется очень большое разнообразие видов барбариса – около 12 видов, в т.ч. барбарис разноножковый (*Berberis heteropoda Schrenk.*), кашгарский (*B. kaschgarica Rupr.*), круглоплодный (*B. sphaerocarpa Kar.et Kir.*). По берегам горных рек хорошо распространена черемуха тяньшанская (*Padus tienshanica*), черемуха магалевская (*P. mahaleb (L.) Borkh.*), калина обыкновенная (*Viburnum opulus L.*) [1,6,7].

Однако за последние 30 лет такое богатое природное разнообразие диких ягодных видов Иссык-Кульской области Кыргызстана значительно уменьшается. В связи с переходом на рыночную экономику к неконтролируемому сбору плодов добавились также и другие неблагоприятные антропогенные факторы: в предгорных и пойменных лесах, особенно вблизи населенных пунктов, идет бессистемный круглогодичный выпас домашних животных и сенокосение, а также вырубка на дрова и для освобождения территории под застройку, сельскохозяйственные угодья, захламливание бытовыми отходами. Все это сильно ограничивает естественное возобновление диких ягодных видов.

Между тем все дикие ягодные растения давно известны как ценные источники поливитаминов и биологически активных веществ (БАВ). Химический состав ягод облепихи, шиповника, калины, рябины хорошо изучен. Так, шиповник знаменит своим высочайшим количеством витамина С 2300 мг/100 г, Р – 450 мг/100 г, А – 2,4 мг/100 г, В₁₂, каротина [8]. В ягодах калины обыкновенной содержание витамина С составляет 38,4мг%, каротина – 1,17 мг%, катехинов – 130 мг% [8]. Такие целебные свойства делают дикие ягоды очень привлекательным сырьем для приготовления функциональных продуктов, обогащающих организм витаминами и БАВ круглый год. Однако в процессе длительного хранения многие витамины разрушаются и ягоды теряют свою ценность. Так, нами было определено, что после 4 месяцев хранения максимальное содержание витамина А сохраняется в ягодах калины, среднее – в барбарисе и низкое – в шиповнике [9]. По витамину С наблюдается обратная картина – наибольшее содержание остается в ягодах шиповника, среднее – в барбарисе и наименьшее – в калине. Калина и шиповник имели очень высокое содержание витамина В₃ (РР-ниацина), который не обнаружен в барбарисе. Как видно, каждый вид ягод имеет свой специфический состав. Поэтому целью настоящего исследования было определить содержание витаминов Е, каротина, витаминов группы В (В₁, В₂ и В₆) и Са в диких ягодах (калина, шиповник и барбарис), произрастающих в высокогорье Иссык-Кульской области Кыргызстана после 4 месяцев хранения, а также изучить характер накопления витамина С в гипантиях шиповника иглистого (*R. acicularis Lindl.*) как наиболее витаминоносного вида шиповника в Кыргызстане и влияние географической локализации растения на накопление данного витамина.

Условия и методы исследования. Объектом исследования служили ягоды барбариса, калины и шиповника. Шиповник вида *Rosa acicularis Lindl* был выбран в качестве основного объекта исследования, так как этот вид характеризуется наибольшим содержанием витамина С [10]. Содержание витаминов Е, группы В, β-каротина, Са определяли в Тест-лаборатории ТОО «Эксперттест», Алматы, Казахстан (табл. 1). Ягоды для биохимического анализа брали в феврале, после 4 месяцев хранения.

Таблица 1

Описание методов определения содержания витаминов и других веществ

№	Вещество	Метод
1	витамин Е (токоферол)	ГОСТ ЕН 12822-14
2	β -каротин	MVI.MH 3239-2009
3	В ₁ (тиамин)	ГОСТ ЕН 14122-2013
4	В ₂ (рибовлавин)	ГОСТ ЕН 14152-2013
6	Са	Р 4.1.1672-2003, р.II, п.3

У шиповника дополнительно определяли содержание витамина С в различных частях. Исследования сезонной динамики накопления витамина С в гипантиях *Rosa acicularis Lindl* проводились в условиях Иссык-Кульской области (1820-1930 м н.у.м). Для определения содержания аскорбиновой кислоты (АК) сбор гипантиев проводили в шести фазах развития (завязь, зеленые плоды, начало созревания, полусозревшие, созревшие и перезревшие плоды). Витамин С в гипантиях шиповника определяли фармакопейным методом [11,12]. Среднее значение и стандартное отклонение рассчитывали в программе Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. Содержание витамина Е в ягодах калины и шиповника после 4 месяцев хранения было одинаковым, по количеству соответствует спарже, но значительно уступает зеленому шпинату – лидеру среди растений по содержанию данного витамина (рис. 1).

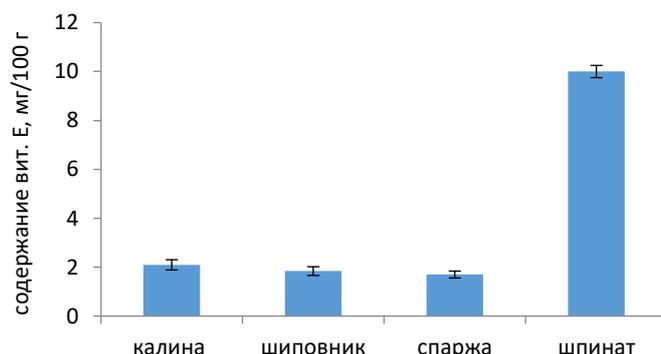


Рис. 1. Содержание витамина Е в ягодах калины и шиповника после 4 месяцев хранения (значения для спаржи и шпината взяты из источника [13])

По содержанию β -каротина – провитамина А в зимнее время рекордсменом является барбарис (рис. 2), в его ягодах данное вещество в десятки раз превышает другие растительные источники, такие как морковь, тыква, перец чили. Значит, ягоды барбариса, отлично хранящиеся в зимнее время, вполне можно использовать для пополнения своего рациона провитамином А.

Содержание витамина В₁ (тиамина) в продукте/блюде считается низким, если в 100 г продукта его содержится менее 0,08 мг [13]. В исследованных диких ягодах обнаружено очень низкое количество тиамин (рис. 3), хотя мы видим максимальное содержанию данного витамина в ягодах шиповника.

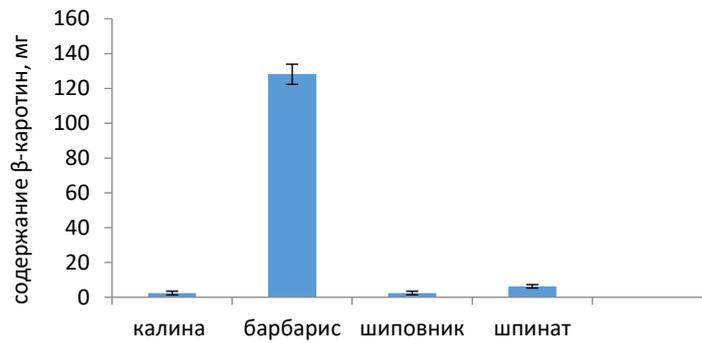


Рис. 2. Содержание β-каротина в диких ягодах после 4 месяцев хранения (значения для шпината взяты из источника [13])

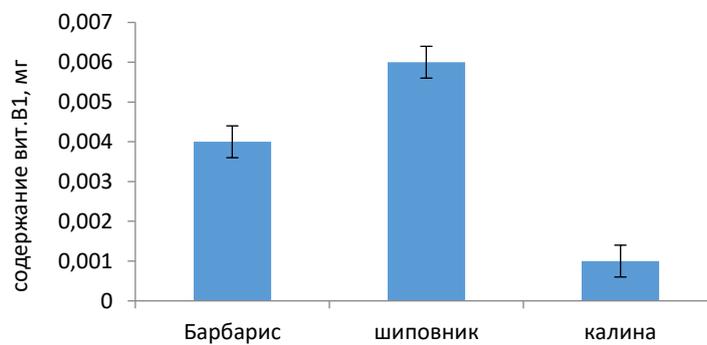


Рис. 3. Содержание витамина В₁ (тиамина) в диких ягодах в ходе зимнего хранения

Мы также определили содержание витамина В₂ (рибофлавина) в ягодах шиповника и, для сравнения, в плодах груши местного сорта Дюшес, результаты показаны на рисунке 4.

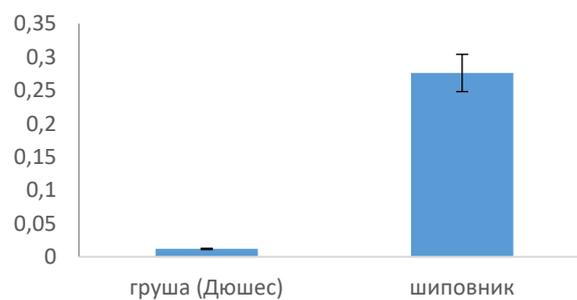


Рис. 4. Содержание витамина В₂ (рибофлавина) в плодах груши и ягодах шиповника после 4-месячного хранения

На рисунке отчетливо видно, что ягоды шиповника в десятки раз превышают плоды груши по содержанию витамина В₂. Такое высокое содержание витамина – от 0,2 до 0,3 мг/100 г – обнаружено в твороге и творожных изделиях, несладком йогурте, в напитке «Бифидин», запеканках и сырниках из творога [13]. Продукты с таким содержанием рибофлавина

закрывают более 10% суточной потребности в витамине. Таким образом, настои из ягод шиповника могут восполнить большую часть суточной потребности в данном витамине. По содержанию Са среди изученных ягод абсолютным рекордсменом является шиповник (рис. 5), который можно приравнять по данному показателю к домашнему сыру, чесноку, кураге, рыбным консервам [13]. В калине и яблоках сорта Апорт содержание Са очень низкое, а в барбарисе вообще не определялось.

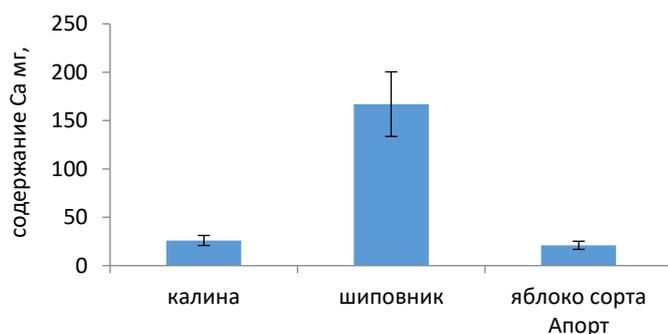


Рис. 5. Содержание Са в ягодах калины и шиповника

Таким образом, сравнительный анализ ягод калины, шиповника и барбариса показал, что максимальное содержание каротина находится в барбарисе, а витаминов В₁, В₂ и кальция – в шиповнике.

Следующей задачей было определение витамина С в различных частях шиповника. Наши данные показали неравномерное распределение АК в гипантиях и других частях шиповника (табл. 2). Наиболее богатым по содержанию АК оказалась мякоть гипантиев, по 1% АК отмечено в венчике плода и в стебле, по 0,7% в лепестках цветков и листьях растений. В чашелистиках количество АК отмечено на уровне 0,2%, а что касается семян шиповника, то в них во всех случаях опыта отмечен нулевой уровень.

Таблица 2

Содержание АК в различных частях *Rosa acicularis Lindl* в условиях Иссык-Кульской области (% на абс. сух. вес)

№	Различные части плода и растения	Содержание АК (в % на абс.сух.вес)
1	Мякоть плода	3.9 ± 0.75
2	Семена	0
3	Чашелистики	0.2±0.16
4	Венчик плода	1.0±0.35
5	Лепестки	0.7±0.46
6	Листья	0.7±0.30
7	Стебель	1.0±0.35

Для получения высоковитаминного сырья шиповника важным моментом является определение срока максимального накопления АК в гипантиях. Результаты наших исследований по динамике накопления АК показывают, что содержание витамина С постепенно увеличивается по мере созревания гипантиев (табл. 3).

Таблица 3

Динамика накопления АК в гипантиях *Rosa acicularis Lindl* в условиях
Иссык-Кульской области

№	Фазы созревания	Содержание АК (в % на абс.сух.вес)
1	Завязь	0,6 ± 0,24
2	Зеленые плоды	1,1 ± 0,49
3	Начало созревания	2,1 ± 0,32
4	Полусозревшие	3,4 ± 1,05
5	Созревшие	4,3 ± 1,14
6	Перезревшие	4,4 ± 2,03

Минимальный уровень отмечен в завязях (0,6%), в последующие четырех фазах он интенсивно возрос, достигая максимума (4,3%) в стадии биологической зрелости гипантия. При дальнейшем дозревании количество АК постепенно уменьшается, что совпадает с точкой зрения [10].

Наряду с влиянием срока созревания на накопление АК в гипантиях шиповника в научной литературе существуют разногласия относительно влияния географических условий на витаминную активность гипантиев шиповника [15]. Некоторые исследователи, изучая содержание АК в плодах шиповника, приходят к выводу, что его количественный состав зависит от географического фактора [14,15]. Отмечено, что растения шиповника, произрастающие на севере, более богаты витамином С по сравнению с южными, при этом содержание АК в гипантиях шиповника увеличивается по направлению с юга на север [16].

Учитывая важность проблемы, мы исследовали содержание АК в гипантиях *Rosa acicularis Lindl.*, собранных в различных географических зонах Иссык-Кульской области (табл. 4).

Таблица 4

Содержание АК в гипантиях *Rosa acicularis Lindl.* в различных
географических условиях Иссык-Кульской области

№	Место произрастания шиповника	Содержание АК в гипантиях, %
1	2	3
<i>Северная часть</i>		Сред. 3,84
1	село Орукту	3,8 ± 1,19
2	Верховья долины села Темировка	2,9 ± 0,94
3	Верховья села Долинка	4,4 ± 1,17
4	ущелье Семеновка	4,0 ± 2,14
5	предгорная зона г. Чолпон-Ата	Сред. 4,1 ± 1,13
<i>Восточная часть</i>		4,88
1	ущелье Турген	4,6 ± 1,24
2	Долина реки Джергез	4,9 ± 1,69
3	Долина реки Джергалан	5,6 ± 1,62
4	Ак-Суу, ущелье Арашан	5,0 ± 1,75
5	ущелье Каракол	4,3 ± 2,14
<i>Южная часть</i>		Сред. 3,66
1	Ущелье Жеты-Огуз	4,1 ± 1,67
2	предгорная зона Чон-Кызыл-Суу	3,6 ± 1,67
3	прибрежная зона озера в селе Ак-Терек	2,9 ± 0,96
4	предгорная зона Тосор	3,4 ± 1,19
5	ущелье Барскоон	4,3 ± 1,45

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Западная часть		Сред. 3,0
1	Долина реки Каджи-Сай	2,6±0,86
2	Долина реки Ак-Сай	3,1±1,37
3	ущелье с. Боконбаево	2,9 ± 0,86
4	Долина реки Кок-Мойнок	3,4±1,56

Наши данные (табл. 4) показывают, что в условиях различных высот расположения природных ландшафтов Иссык-Кульской области отмечается определенная закономерность в накопление витамина С в плодах шиповника. Наиболее витаминоносными оказались растения, произрастающие в восточной части Иссык-Кульской области. В северных и южных популяциях количественное содержание АК в плодах составляет 3,84-3,66% и меньше всего количественное содержание витамина С отмечено у растений, произрастающих в западной части популяции – 3,0% на абс. вес плода.

Основываясь на наших исследованиях по накоплению АК в гипантиях *Rosa acicularis Lindl*, можно рекомендовать заготовительным предприятиям приступить к заготовке высококачественного сырья плодов шиповника в фазе полного созревания. В условиях Восточного Иссык-Куля (1800-2500 м) это время приходится на конец августа – сентября. Определение периода полной спелости плодов производится по внешним признакам, когда окраска их становится ярко-красной. После этого периода замедленным темпом идет снижение витамина С в гипантиях шиповника. Следует отметить, что заморозки весьма отрицательно сказываются на содержании витамина С в плодах. Это подтверждено многочисленными исследованиями различных авторов в разнообразных эколого-географических условиях [17]. Поэтому необходимо иметь в виду, что заготовительные мероприятия по сбору гипантиев *Rosa acicularis Lindl* необходимо заканчивать до наступления осенних заморозков.

Заключение. Среди наиболее распространенных в высокогорье Иссык-Кульской долины диких ягодных культур шиповник наиболее богат витаминами группы В (В₁, В₂), С, кальцием. На примере вида шиповника иглистого мы показали, что наибольшее количество витамина С находится в мякоти гипантия вполне созревших плодов у растений, произрастающих в восточной части по сравнению с растениями из западной, северной и южной частей Иссык-Кульской долины.

Список литературы

1. Боряев, К.И. Запасы облепихи в Иссык-Кульской впадине. Витаминные ресурсы растений и их использование [Текст] / К.И. Боряев, М.Г. Пименова, Р.М. Супрунова. – М., 1977. – 129-131 с.
2. Асанбаев, А.М. Отбор хозяйственно-ценных форм облепихи и технология её выращивания [Текст] / А.М. Асанбаев // Вестник КНАУ. – 2011. – С. 19-25.
3. Алимбаева, П.К. Лекарства вокруг нас [Текст] / П.К. Алимбаева, Ж.С. Нуралиева. – Фрунзе, 1987. – 14-17 с.
4. Кудайбергенова, А.К. Биологические особенности шиповника в условиях Иссык-Кульской области Кыргызстана [Текст] / А.К. Кудайбергенова // Научные ведомости. Сер. Ест. Науки. – 2011. – №3 (98). – С. 21- 25.
5. Джакипов, У.Д. Шиповники Киргизии и их использование для подвоя роз [Текст] / У.Д. Джакипов. – Фр.: Илим, 1978. – 105 с.
6. Солонухин, Е.Д. Аптека в лесу [Текст] / Е.Д. Солонухин. – М: Агропромиздат, 1989. – 348 с.

7. Ионов, Р.Н. Растительный мир Кыргызстана [Текст] / Р.Н. Ионов, Л.П. Лебедева // Исследование живой природы Кыргызстана. – 2019. – №1. – С. 24-33.
8. Бессчетнов, В.П. Облепиха. Шиповник. Черноплодная рябина. [Текст] / В.П. Бессчетнов, Г.П. Никитина, Ю.В. Жуков. – Алма-Ата: Кайнар, 1989. – С. 6-134.
9. Сариева, Г.Е. Сохранение разнообразия сортов местных фруктовых деревьев и диких ягод в Иссык-Кульской области Кыргызстана [Текст] / Г.Е. Сариева, М.К. Турдиева, Ж.Т. Айтбаева, С.К. Кадыркулова, Ш.К. Качекова, А.К. Кудайбергенова // Овощи России. – 2019. – №3. – С. 109-115.
10. Мамадризохонов, А.А. Динамика содержания витамина С в плодах шиповника [Текст]: информационный листок / А.А. Мамадризохонов. – НИИ Центр, 2000. – 4 с.
11. Государственная фармакопея СССР [Текст]: справочное издание. – Москва, 1968.
12. Государственная фармакопея СССР [Текст]: 11 издание. Выпуск 1. Общие методы анализа. – Москва, 1987.
13. Польза витамина Е: к чему приводит недостаток витамина [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rskrf.ru/tips/eksperty-obyasnyayut/polza-vitamina-e-k-chemu-privodit-nedostatok-vitamina/>.
14. Starodub O.A. et al. Antioxidant rosehips complex of different growing conditions for food purposes // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing. – 2020. – Vol. 421. – No. 2. – P. 022025.
15. Новрузов, А.Р. Содержание и динамика накопления аскорбиновой кислоты в плодах *Rosa canina* L [Текст] / А.Р. Новрузов // Химия растительного сырья. – 2014. – №3.
16. Розанова, М.А. Влияние климатических и почвенных условий на содержание аскорбиновой кислоты в шиповнике [Текст] / М.А. Розанова // Витамины в теории и практике. – 1954. – Т. 5. – С. 96-101.
17. Мамадризохонов, А.А. Биологические особенности видов рода *Rosa* (*Rosa* L.) в условиях Горного Бадахшана (Памир) [Текст] / А.А. Мамадризохонов. – М.: Росагроснаб, 2001. – 132 с.

Материал поступил в редакцию 15.01.25, принят 13.03.25.

А.Б. Жалилова¹, А.К. Кудайбергенова¹, Г.Е. Сариева¹

¹К. Тыныстанов атындағы Ыстық-Көл мемлекеттік университеті,
Каракол қ., Қырғыз Республикасы

ҚЫРҒЫЗСТАН ЫСТЫҚ-КӨЛ ОБЛЫСЫНДАҒЫ ЖАБАЙЫ ЖИДЕКТЕР ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ ЖЕМІСТЕРІНДЕГІ ДӘРУМЕНДЕР МЕН КАЛЬЦИЙДІҢ ҚҰРАМЫ

Аңдатпа. Халықты жыл бойы физиологиялық қажеттіліктерге қажетті мөлшерде витаминдермен қамтамасыз ету үшін Қырғызстанның Ыстық-Көл облысының биік және орта таулы ландшафттарында көп таралған жабайы жидек дақылдарын пайдалануға болады. Біз зерттеу үшін таңдаған 3 түрдің ішінде (қалина, бөріқарақат және итмұрын) қыста бөріқарақат β-каротинге ең бай. Е дәруменінің мөлшері бойынша барлық үш түрі спаржаға жақын, ал В1, В2 дәрумендері және кальций мөлшері бойынша итмұрын басқа екі түрден айтарлықтай асып түседі. Тікенді итмұрын (*Rosa acicularis* Lindl) гүлінде С дәруменінің ең көп мөлшері Ыстық-Көл алқабының батыс, солтүстік және оңтүстік бөліктеріндегі өсімдіктермен салыстырғанда шығыс бөлігінде өсетін өсімдіктердің толық піскен жемістерінің гипантийында кездеседі.

Тірек сөздер: Е, В1, В2 дәрумендерінің құрамы, итмұрын, гипантий, географиялық орны.

A.B. Zhalilova¹, A.K. Kudaybergenova¹, G.E. Sariyeva¹

¹Issyk-Kul State University named after. K. Tynystanov, Karakol, Republic of Kyrgyzstan

VITAMIN AND CALCIUM CONTENT IN FRUITS OF WILD BERRIS
OF THE ISSYK-KUL REGION OF KYRGYZSTAN

Abstract. Wild berry plants, which are abundant in the high- mountain and mid-mountain landscapes of the Issyk-Kul region of Kyrgyzstan, can be used to provide the population with vitamins in the amount necessary for physiological needs all year round. Among the three species we selected for the study (viburnum, barberry and rose hips), barberry is the richest in β -carotene content in winter. In terms of vitamin E, all three species are close to asparagus, and in terms of vitamins B1, B2 and calcium content, rose hips significantly exceed the other two species. In the prickly rose (*Rosa acicularis* Lindl), the greatest amount of vitamin C is found in the pulp of the hypanthium of fully ripened fruits of plants growing in the eastern part compared to plants from the western, northern and southern parts of the Issyk-Kul valley.

Keywords: content of vitamins E, B1, B2, rose hips, hypanthium, geographic location.

References

1. Boryaev, K.I., Pimenova, M.G., Suprunova, R.M. Zapasy oblepihi v Issyk-Kul'skoj vpadine. Vitaminnye resursy rastenij i ih ispol'zovanie [Sea buckthorn stocks in the Issyk-Kul depression. Vitamin resources of plants and their use]. – Moscow, 1977. – 129-131 p. [in Russian].
2. Asanbaev, A.M. Otkor hozajstvenno-cennyh form oblepihi i tehnologiiâ eë vyrašivaniâ [Selection of economically valuable forms of sea buckthorn and technology of its cultivation] // Bulletin of KNAU. – 2011. – P. 19-25. [in Russian].
3. Alimbaeva, P.K., Nuralieva, Zh.S. Lekarstva vokrug nas [Medicines around us]. – Frunze, 1987. – 14-17 p. [in Russian].
4. Kudajbergenova A.K. Biologičeskie osobennosti šipovnika v usloviâh Issyk-Kul'skoj oblasti Kyrgyzstana [Biological features of rosehip in the Issyk-Kul region of Kyrgyzstan] // Scientific Bulletins. Natural Science Series. – 2011. – No. 3 (98). – P. 21- 25. [in Russian].
5. Dzhakipov, U.D. Šipovniki Kirgizii i ih ispol'zovanie dlâ podvoâ roz [Rosehips of Kyrgyzstan and their use for planting roses]. – Frunze: Ilim, 1978. – 105 p. [in Russian].
6. Soloduhin, E.D. Apteka v lesu [Pharmacy in the forest]. – Moscow: Agropromizdat, 1989. – 348 p. [in Russian].
7. Ionov R.N., Lebedeva L.P. Rastitel'nyj mir Kyrgyzstana [Plant world of Kyrgyzstan] // Research of living nature of Kyrgyzstan. – 2019. – No. 1. – P. 24-33. [in Russian].
8. Besschetnov, V.P., Nikitina, G.P., Zhukov, Yu.V. Oblepiha. Šipovnik. Černoplodnaâ râbina. [Buckthorn. Rosehips. Black-fruited rowan]. – Alma-Ata: Kainar, 1989. – P. 6-134. [in Russian].
9. Sariyeva G.E., Turdieva M.K., Aitbaeva Zh.T., Kadyrkulova S.K., Kachekova Sh.K., Kudaibergenova A.K. Sohranenie raznoobraziâ sortov mestnyh fruktovyh derev'ev i dikih âgod v Issyk-Kul'skoj oblasti Kyrgyzstana [Preservation of the diversity of varieties of local fruit trees and wild berries in the Issyk-Kul region of Kyrgyzstan] // Vegetables of Russia. – 2019. – No. 3. – P. 109-115. [in Russian].
10. Mamadrizokhonov,, A.A. Dinamika soderžaniâ vitamina S v plodah šipovnika [Dynamics of vitamin C content in rosehip fruits]: information sheet. – NPI Center, 2000. – 4 p. [in Russian].
11. Gosudarstvennaâ farmakopeâ SSSR [State Pharmacopoeia of the USSR]: reference edition. – Moscow, 1968. [in Russian].

12. 11. Gosudarstvennaâ farmakopeâ SSSR [State Pharmacopoeia of the USSR]: 11 edition. Issue 1. – Moscow, 1987. [in Russian].
13. Benefits of vitamin E: what causes vitamin deficiency [Electronic resource]. - Access mode: <https://rskrf.ru/tips/eksperty-obyasnyayut/polza-vitamina-e-k-chemu-privodit-nedostatok-vitamina/>. [in Russian].
14. Starodub O.A. et al. Antioxidant rosehips complex of different growing conditions for food purposes // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing. – 2020. – Vol. 421. – No. 2. – P. 022025.
15. Novruzov A.R. Soderžanie i dinamika nakopleniâ askorbinovoj kisloty v plodah Rosa canina L [Content and dynamics of ascorbic acid accumulation in fruits of Rosa canina L] // Chemistry of plant raw materials. – 2014. – No. 3. [in Russian].
16. Rozanova, M.A. Vliânie klimatičeskih i počvennyh uslovij na soderžanie askorbinovoj kisloty v šipovnike [Influence of climatic and soil conditions on the content of ascorbic acid in rosehip] // Vitamins in theory and practice. – 1954. – Vol. 5. – P. 96-101. [in Russian].
17. Mamadrizokhonov, A.A. Biologičeskie osobennosti vidov roda Rosa (Rosa L.) v usloviâh Gornogo Badahšana (Pamir) [Biological features of species of the genus Rosa (Rosa L.) in the conditions of Mountainous Badakhshan (Pamir)]. – Moscow: Rosagrosnab, 2001. – 132 p. [in Russian].