

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
СОВЕТ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ РОССИИ
УЧРЕЖДЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ГЛАВНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД
им Н.В. ЦИЦИНА РАН

ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ДЕНДРОЛОГИИ

МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,
ПОСВЯЩЕННОЙ 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ
ЧЛЕН-КОРРЕСПОНДЕНТА АН СССР П.И. ЛАПИНА

30 июня – 2 июля 2009 г., Москва



Товарищество научных изданий КМК

Москва ❖ 2009

Проблемы современной дендрологии. Материалы международной научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения член-корреспондента АН СССР П.И. Лапина (30 июня – 2 июля 2009 г., Москва). М.: Товарищество научных изданий КМК. 2009. 793 с.

В сборнике представлены материалы проведенной на базе Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН Международной научной конференции, посвященной актуальным проблемам современной дендрологии, в том числе интродукции древесных растений, использованию древесных растений в озеленении, систематике, морфологии, анатомии и физиологии древесных растений, а также защите древесных растений в условиях интродукции.

Для дендрологов, ботаников, специалистов в области физиологии, защиты растений и озеленения.

Редакционная коллегия: А.С. Демидов (отв. редактор), Л.С. Плотникова, А.Н. Сорокин, С.Л. Рысин, М.С. Романов, О.Б. Ткаченко, Н.А. Трусов.

The Problems of Modern Dendrology. Proceedings of the International Scientific Conference dedicated to the centenary of P.I. Lapin, Corresponding Member of Academy of Sciences of the USSR (30 June – 2 July, Moscow, 2009). М.: KMK Scientific Press Ltd. 2009. 793 p.

The materials are representing the proceedings of the International Scientific Conference, held in the Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin RAS and focused on the actual problems of modern dendrology, particularly introduction of woody plants, using of woody plants in greenery of the cities, systematic, morphology, anatomy and physiology of woody plants as well as plant protection in introduction.

Editorial Board: A.S. Demidov (Editor-in-Chief), L.S. Plotnikova, A.N. Sorokin, S.L. Rysin, M.S. Romanov, O.B. Tkachenko, N.A. Trusov.

Конференция проведена при финансовой поддержке Отделения биологических наук РАН, Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 09-04-06060-г)



Литература

- Білоус В.І. Селекція та насінництво дуба. – Черкаси: НДІТЕХ ІМ, 1994. – 267с.
- Булах П.Е. Значение информационно-энергетической теории. // Интродукция растений. – 2003. – № 2–3. – С. 55–64
- Гайда Ю.И. Географические и эдафические культуры дуба черешчатого на Украине. Авт. реф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.03. – Харьков, 1989. – 24с.
- Гродзінський Д.М., Шеляг-Сосонко Ю.Р., Черевченко Т.М. та ін. Проблеми збереження та відновлення біорізноманіття в Україні. – Київ: “Академперіодика”, 2001. – 105 с.
- Дубравы лесостепи в биоценологическом освещении. Под ред. А.А.Молчанова. – М.: Наука. 1975. – 374 с.
- Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений. (Адаптация, рекомбинация, агробиоценоз). – Кишенев: Штиинца, 1980. – 587 с.
- Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений (экологические основы). – Кишенев: Штиинца, 1988. – 767 с.
- Креславский К.В. Новый взгляд на адаптивную природу полиморфизма. Концепция псевдонейтральной мутации. // Журн. общей биологии, 1993. – Т.54. – № 6. – С.645 – 658.
- Коршиков И.И., Терлыга Н.С., Бычков С.А. Популяционно-генетические проблемы дендротехногенной интродукции. – Донецк: Лебедь, 2002. – 326 с.
- Лісовий М.М. Каштанова мінуюча міль (*Camararia ohrodella* Dimic) та її ентомофаг агеіаспіс (*Ageniaspis fuscicollis* Dalm.) // Агроекологічний журнал. – 2005, №4. – С. 60–63.
- Роговський С.В. Рівні стресових ситуацій у популяціях деревних рослин та відповідні адаптивні реакції на прикладі *Quercus robur* L. // Науковий вісник НЛТУ. – Львів, 2006. – Вип. 16.1. – С. 71–77
- Селье Г. Концепция стресса – как мы ее представляем себе в 1976 году // Новое о гормонах и механизме их действия. – Киев: Наукова думка, 1977. – С.25–51.
- Шевченко В.А. Універсальний природний цикл. – Київ: Вища школа, 1992. – 171 с.

УДК 634.737:581.19:522.4 (476)

© Ж.А. Рупасова, И.М. Гаранович,
Т.В. Шпитальная, Р.Н. Рудаковская

Особенности сезонной динамики фотосинтезирующих пигментов в ассимилирующих органах сортов кизила настоящего (*Cornus mas* L.) украинской селекции при интродукции в Беларусь

Ж.А. Рупасова, И.М. Гаранович, Т.В. Шпитальная, Р.Н. Рудаковская

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», г. Минск, Беларусь
E-mail: rupasova@basnet.by

Peculiarities of photosynthetic pigment seasonal dynamics in assimilating organs of cornelian cherry (*Cornus mas* L.) of ukrainian breed during its introduction in Belarus

J.A. Rupasova, I.M. Garanovich, T.V. Shpitalnaya, R.N. Rudakovskaya

As a result of comparative research into the seasonal dynamics of photosynthetic pigments in assimilating organs of the native wild form of *Cornus mas* L. and its 5 varieties (Vladimierskiy, Vydubetskiy, Eugenia, Lukyanovskiy and Radost) of Ukrainian breed during their introduction in Belarus in 2008, there have been established clear-cut intervarietal differences in chlorophyll and carotenoid accumulation rates. In the vegetation period the varietal material was steadily yielding the wild form as regards the total chlorophyll content (by 24-65%) and carotenoid content (by 11-57%) with the strongest (fading by autumn) contrast between the mentioned form and Vladimierskiy, Vydubetskiy and Eugenia varieties.

Важнейшим аспектом интродукционных исследований является оценка состояния пигментного фонда ассимилирующих органов растений, в значительной степени определяющего их фотосинтетическую продук-

тивность (Лебедев, Литвиненко, 1970; Лесные..., 1992). При этом скорости биосинтеза и распада, соотношением которых регулируется концентрация пигментов в каждый конкретный момент времени, определяются видовыми генетическими программами (Красичкова и др., 1958). Вместе с тем фотохимическая система фотосинтетического аппарата, как наиболее характерная и специфическая основа его функционирования, позволяет интродуценту активно реагировать на изменение условий среды, поскольку, по мнению А.А.Ничипоровича (1982), именно хлорофилл создает «запас мощности», который используется растением в процессе адаптации к новым условиям существования.

В этой связи при изучении биологии развития интродуцированных в Беларусь 5 сортов кизила настоящего украинской селекции – Владимирский, Выдубецкий, Евгения, Лукьяновский и Радость, выведенных в условиях более теплого относительно Беларуси климата с жарким летом и обилием солнечных дней, особый научный и практический интерес обретает сравнительное исследование сезонной динамики фотосинтетических пигментов их ассимилирующих органов, а также таковых природной дикорастущей формы данного вида в местных условиях.

Полученные нами экспериментальные данные показали, что концентрация пластидных пигментов в листовой ткани исследуемых представителей генофонда кизила настоящего обладает выраженной внутривидовой и сезонной изменчивостью. Наиболее высокие ее значения в условиях сезона 2008 г. характеризовали период завершения формирования листовых пластин в последней декаде июня. По нашим оценкам, суммарное содержание хлорофиллов в сухой массе листьев сортового кизила в это время варьировалось в диапазоне значений 415-625 мг%, причем у сортов Лукьяновский и Радость оно примерно в 1,5 раза было выше, чем у остальных сортов. В листовой ткани дикорастущей формы кизила суммарное содержание зеленых пластидных пигментов в листовой ткани почти вдвое превышало таковое у наиболее высокохлорофилльных сортов и достигало 1175 мг% сухой массы.

Подобная картина характеризовала и каротиноидный комплекс исследуемых объектов, в котором суммарное содержание желтых пигментов в листовой ткани сортов кизила настоящего варьировалось в диапазоне 102-141 мг% при наибольших значениях опять-таки у сортов Лукьяновский и Радость. Наиболее же высоким содержанием каротиноидов, как и хлорофиллов, характеризовались ассимилирующие органы дикорастущей формы кизила.

Общеизвестно, что каротиноиды, поглощая часть энергии возбуждения хлорофилла и переходя в триплетное состояние, вовлекаются в первичные акты фотосинтеза и при этом эффективно «погашают» синглетный кислород, предохраняя тем самым светочувствительные хлорофиллы от фотоокислительных разрушений (Гавриленко и др., 1986; Goedheer, 1980; Goodwin, 1980; Maroti et al., 1984). Этим и объясняется тот факт, что для высокохлорофилльных таксонов кизила характерно также наиболее высокое в ряду исследуемых объектов содержание в листьях каротиноидов. Вместе с тем у обоих его сортов, обладавших наибольшим содержанием в листовой ткани пластидных пигментов, и особенно у дикорастущей формы кизила, отмечено наиболее широкое соотношение параметров накопления хлорофиллов и каротиноидов, достигавшее соответственно 4,4; 4,8 и 5,2 против 3,7-4,0 у сортов с меньшим содержанием фотосинтезирующих пигментов. Обращает на себя внимание тот факт, что таксоны кизила, обладавшие повышенным накоплением хлорофиллов, отличались от своих низкохлорофилльных аналогов более узким соотношением хлорофиллов а и b (1,7-1,8 против 1,8-2,0). Вместе с тем, несмотря на существенные различия между таксонами кизила в содержании в листовой ткани желтых пластидных пигментов, соотношение их восстановленной (в-каротин) и окисленной (ксантофиллы) форм отличалось заметной стабильностью в ряду исследуемых объектов и не превышало 0,2.

Ко времени 2-го срока отбора проб, пришедшегося на период завершения роста побегов и активного плодообразования в начале третьей декады июля, наблюдалось обеднение пигментного фонда листового аппарата исследуемых таксонов кизила относительно предыдущего срока на 6-23% при наиболее выразительном снижении содержания и хлорофиллов, и каротиноидов у его дикорастущей формы, а также у сортов Выдубецкий и Радость. С одной стороны, это может быть связано с активизацией биопродукционного процесса в вегетативной сфере растений и обусловленным «эффектом разбавления» пигментов органической массой ассимилирующих органов, возрастающей в большей мере, чем количество хлорофиллов; с другой – увеличением уровня освещенности, по сравнению с предыдущим месяцем, характеризовавшимся преимущественно пасмурной погодой, поскольку общеизвестна обратная взаимосвязь между уровнем освещенности и содержанием пластидных пигментов в ассимилирующих органах (Ларионова, 1976). Исключением в этом плане в ряду исследуемых таксонов кизила настоящего явились сорт Лукьяновский, у которого не было отмечено достоверного снижения содержания зеленых пигментов относительно предыдущего срока, а также сорт Владимирский, для которого было показано не снижение, а напротив, увеличение содержания хлорофиллов в

Таблица 1. Степень различий с природной формой содержания пластидных пигментов в ассимилирующих органах интродуцированных сортов *Cornus mas* L., %. 2008 г.

Сорт кизила настоящего	Хлорофиллы				Каротиноиды				Хлорофиллы : Каротиноиды	Сухие в-ва
	a	b	a + b	a/b	сум-ма	□-каротин	Ксантофиллы	□-каротин / ксантофиллы		
26.06										
Владимирский	-62,5	-68,4	-64,7	+17,6	-54,7	-46,8	-56,2	*	-23,1	+29,0
Выдубецкий	-62,5	-64,8	-63,3	+5,9	-48,2	-45,1	-48,8	-	-28,8	+25,3
Евгения	-59,4	-63,8	-61,0	+11,8	-48,7	-35,6	-51,1	-	-25,0	+27,3
Лукьяновский	-47,8	-49,9	-48,6	+5,9	-44,9	-44,3	-45,1	-	-7,7	+18,3
Радость	-45,6	-48,9	-46,8	+5,9	-37,7	-35,0	-38,3	-	-15,4	+20,3
21.07										
Владимирский	-51,5	-55,1	-52,9	+5,9	-49,0	-55,4	-47,5	-33,3	-7,5	+36,1
Выдубецкий	-60,0	-64,8	-61,8	+11,8	-52,2	-52,5	-52,2	-	-20,8	+25,1
Евгения	-54,9	-60,8	-57,2	+11,8	-46,5	-49,3	-45,9	-33,3	-20,8	+26,9
Лукьяновский	-38,3	-42,8	-40,0	+5,9	-39,2	-45,4	-37,6	-33,3	-	+22,9
Радость	-48,9	-54,2	-50,9	+11,8	-42,5	-47,0	-41,4	-33,3	-15,1	+30,6
03.09										
Владимирский	-42,2	-48,7	-44,7	+12,5	-37,3	-22,6	-40,2	+50,0	-13,0	+22,4
Выдубецкий	-62,4	-68,1	-64,6	+18,8	-56,6	-37,4	-60,3	+50,0	-18,5	+12,8
Евгения	-20,1	-30,2	-24,0	+12,5	-11,0	+22,6	-17,6	+50,0	-14,8	+6,4
Лукьяновский	-26,1	-33,0	-28,7	+12,5	-29,2	-	-34,7	+50,0	-	+5,3
Радость	-31,0	-39,6	-34,3	+12,5	-20,0	-14,4	-21,0	-	-18,5	+8,6

* - отсутствие статистически значимых по t-критерию Стьюдента различий при $p < 0,05$

лиственной ткани на 12%. Вместе с тем темпы снижения в ней содержания зеленых пигментов оказались несколько ниже, чем таковые желтых, что обусловило заметное расширение их соотношения относительно предыдущего срока у всех исследуемых таксонов кизила. При этом изменения и в хлорофилльном, и в каротиноидном комплексе растений не оказали существенного влияния на соотношение их компонентов. Отмечено лишь некоторое сужение относительно предыдущего срока наблюдений соотношения хлорофиллов а и b в лиственной ткани сорта Владимирский и расширение соотношения в-каротина и ксантофиллов в ней у дикорастущей формы и сорта Выдубецкий, что указывает на наличие у указанных объектов соответствующих диспропорций в изменении темпов биосинтеза разноокисленных форм пластидных пигментов.

В начале сентября, во время 3-го срока отбора проб, пришедшегося на период созревания урожая плодов кизила, в ассимилирующих органах его дикорастущей формы и сорта Выдубецкий отмечено дальнейшее снижение содержания и хлорофиллов, и каротиноидов соответственно на 16; 22% и 17; 25% относительно предыдущего срока наблюдений. В результате этого относительные размеры снижения у них данных показателей за период вегетации в целом составили 29; 32% и 32; 43% соответственно. В отличие от данных объектов, для сортов Владимирский и Лукьяновский была показана отчетливая стабилизация в листьях уровней накопления обеих форм пластидных пигментов, а у сортов Евгения и Радость, более того, наблюдалось существенное пополнение пигментного фонда пластид, на что указывало увеличение общего содержания хлорофиллов в их листьях относи-

тельно предыдущего срока соответственно на 49 и 12%; каротиноидов – на 37 и 15%. Это свидетельствует о наибольшей в ряду исследуемых таксонов кизила настоящего продолжительности периода формирования пигментного фонда пластид у сортов Евгений и Радость. При этом у первого из них за весь период наблюдений произошло существенное увеличение в листьях содержания и хлорофиллов, и каротиноидов - соответственно на 38 и 19%. Еще одним сортом, обнаружившим усиление накопления в листьях хлорофиллов на 11% на фоне отсутствия изменений в содержании каротиноидов в течение сезона, был сорт Владимирский. Отсутствием изменений в содержании зеленых пигментов характеризовался сорт Лукьяновский.

Вместе с тем на протяжении вегетационного периода соотношения отдельных форм зеленых и желтых пигментов пластид в листьях исследуемых таксонов кизила характеризовались выраженной стабильностью, однако в поведении соотношения суммарных количеств хлорофиллов и каротиноидов прослеживалась отчетливая тенденция к его расширению в конце сезона, свидетельствующая о различиях в темпах их биосинтеза и деградации.

Как было показано выше, на протяжении всего периода активной вегетации растений кизила настоящего содержание фотосинтезирующих пигментов в листьях сортового материала существенно уступало таковому в листьях его дикорастущей природной формы. Поскольку все исследуемые таксоны данного вида привлечены из одного региона и уже прошли весьма длительный период адаптации к местным условиям, то указанные различия не могут быть обусловлены лишь индивидуальной спецификой их приспособительной реакции. Скорее всего, столь выразительные различия в состоянии пигментного фонда дикорастущего и сортового материала кизила настоящего связаны с влиянием на него селекционного процесса.

Наиболее объективное представление о степени данных внутривидовых различий можно составить на основании данных табл., свидетельствующих о том, что на протяжении всего вегетационного периода 2008 г. устойчиво поддерживалось отставание сортового материала от дикорастущей формы кизила настоящего на 40–65% в суммарном содержании хлорофиллов и на 38–55% в суммарном содержании каротиноидов при наиболее выразительных контрастах с ним у сортов Владимирский, Выдубецкий и Евгений. При этом все без исключения сорта кизила характеризовались на 6–18% более высокими, чем у природной формы, значениями соотношения пулов хлорофиллов а и b, но при этом на 33% более низкими значениями соотношения содержания β-каротина и ксантофиллов (второй срок наблюдений) и на 50% более высокими значениями в конце сезона. Наряду с этим на протяжении всего вегетационного периода листья исследуемых сортов кизила настоящего характеризовались на 5–36% более высоким, чем у его дикорастущей формы, содержанием сухих веществ, при наиболее выразительных контрастах в первые два срока наблюдений и существенном нивелировании данных различий к осени, особенно у сортов Евгений, Лукьяновский и Радость.

Таким образом, в результате сравнительного исследования сезонной динамики фотосинтезирующих пигментов в ассимилирующих органах природной дикорастущей формы и интродуцированных в Беларусь 5 сортов *Cornus mas* L. украинской селекции (Владимирский, Выдубецкий, Евгений, Лукьяновский и Радость) в условиях сезона 2008 г. были установлены отчетливые внутривидовые различия темпов накопления хлорофиллов и каротиноидов. На протяжении вегетационного периода устойчиво поддерживалось отставание сортового материала от дикорастущей формы на 24–65% в суммарном содержании хлорофиллов и на 11–57% – в суммарном содержании каротиноидов, при наиболее выраженных контрастах с ней ослабевающих к осени, у сортов Владимирский, Выдубецкий и Евгений. Установлена общность тенденций в характере сезонной динамики пластидных пигментов в листьях природной формы кизила и сортов Выдубецкий и Радость, заключающаяся в снижении к осени содержания в них хлорофиллов на 13–32% и каротиноидов на 12–43%. В отличие от указанных таксонов, для сорта Евгений, напротив, было характерно пополнение фонда данных пигментов к концу сезона соответственно на 38 и 19%. При этом в листьях сорта Владимирский также имело место увеличение, но лишь содержания хлорофиллов на 11% при отсутствии изменений в содержании каротиноидов. Отсутствием сезонных изменений в накоплении хлорофиллов на фоне осеннего обеднения на 12% каротиноидами характеризовались листья сорта Лукьяновский. В ассимилирующих органах исследуемых таксонов кизила на протяжении вегетационного периода установлена выраженная стабильность соотношений окисленных и восстановленных форм хлорофиллов (при более высоком доле участия хлорофилла а у сортового материала) и каротиноидов, на фоне заметного расширения к осени соотношения зеленых и желтых пластидных пигментов.

Литература

- Гавриленко В.Ф. и др. Избранные главы физиологии растений. – М., 1986. – 439 с.
- Красичкова Г.В., Асоева Л.М., Гиллер Ю.Е., Сангинов Б.С. Содержание пластидных пигментов в листьях хлопчатника в связи с продукционным процессом // Докл. АН Тадж.ССР. 1985. – Т.28. – № 6. – С. 363–365.
- Ларионова А.Я. Динамика содержания пигментов в хвое лиственниц сибирской и даурской // Исследование компонентов лесных биогеоценозов Сибири. – Красноярск, 1976. – С. 89–92.

- Лебедев С.И., Литвиненко Л.Г. Фотохимическая активность листьев в связи с содержанием хлорофилла // Физиология и биохимия культурных растений. 1970. – Т.2. – Вып.1. – С.46–51.
- Лесные ландшафты Беларуси / Под общ. ред. Е.А. Сидоровича. – Минск, 1992. – 279 с.
- Ничипорович А.А. Физиология фотосинтеза и продуктивность растений // Физиология фотосинтеза. – М., 1982. – С.7–33.
- Goedheer J.C. Carotenoids in the photosynthetic apparatus // Ber. Dtsch. Bot. Ges. 1980. – Vol.92. – №2–3. – P.427–436.
- Goodwin T.W. The biochemistry of the carotenoids // Plants. L.N.Y. 1980. – Vol.1. – 377 p.
- Maroti P. et al. Basic photosynthetic functions of carotenoids in grun plants // Wiss. L. Humboldt-Univ. Berlin. Math.-Naturwiss. K. 1984. – Vol. 33. – №4. – P. 297-298.

УДК 634.737:581.19:522.4 (476)

© Ж.А. Рупасова, И.М.Гаранович, Т.В. Шпитальная,
Р.Н. Рудаковская, Н.П. Варавина, Т.И. Василевская

Особенности биохимического состава плодов сортов кизила настоящего (*Cornus mas* L.) Украинской селекции при интродукции в Беларусь

**Ж.А. Рупасова, И.М.Гаранович, Т.В. Шпитальная, Р.Н. Рудаковская, Н.П. Варавина,
Т.И. Василевская**

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», г. Минск, Беларусь
E-mail: rupasova@basnet.by

Peculiarities of biochemical composition of fruits of *Cornus mas* L. sorts of Ukrainian selection in introduction in Belarus

Zh.A. Rupasova, I.M. Garanovich, T.V. Shpitalnaya, R.N. Rudakovskaya, T.I. Vasilevskaya

Comparative study of biochemical composition of fruits of the wild form of *Cornus mas* L. and 5 sorts of Ukrainian selection introduced in Belarus (Vladimirsky, Vydubetskiy, Evgenia, Lukianovsky and Radost') has shown that all the introduced sorts are inferior as to accumulation of free organic acids in their fruits (8-30% lower), vitamin C (7-27%) and pectin substances (17-32%), but exceed the wild form in accumulation of soluble sugars by 12-42%.

Особое место в ряду интродуцентов, являющихся потенциальными объектами лечебного садоводства в Республике Беларусь, занимает малоизученный декоративный кустарник – кизил настоящий (*Cornus mas* L.), плоды и вегетативные органы которого издавна используются в пищевых и медицинских целях, благодаря значительному содержанию в них ряда полезных веществ – органических кислот, витаминов, углеводов, биофлавоноидов, минеральных элементов, что делает их весьма привлекательными для комплексного практического использования, особенно в постчернобыльской ситуации. В настоящее время коллекция Центрального ботанического сада НАН Беларуси насчитывает 6 таксонов этого весьма перспективного вида, представленных его природной формой, распространенной на территории республики, а также 5-ю сортами украинской селекции – Владимирский, Выдубецкий, Евгения, Лукьяновский и Радость, выведенных в условиях более теплого относительно Беларуси климата с жарким летом и обилием солнечных дней. С целью выявления таксонов *Cornus mas* с наиболее полной реализацией биологического потенциала в районе интродукции и представляющих интерес для районирования и селекции, особый научный и практический смысл обретает сравнительное исследование их способности к биосинтезу широкого спектра действующих веществ с установлением степени внутривидовых различий по данному признаку. В этой связи в условиях сезона 2008 г. было проведено сравнительное исследование биохимического состава плодов перечисленных сортов кизила и их дикорастущего природного аналога, ранее интродуцированного в Беларусь и принятого нами за эталон сравнения, по показателям накопления в плодах сухих веществ, свободных органических кислот, витамина С, растворимых сахаров и пектиновых веществ.

Согласно нашим данным, плоды исследуемых таксонов кизила настоящего характеризовались весьма высоким содержанием сухих веществ, составившим 19,4–23,2%, а также свободных органических кислот, варь-