

УДК 581.19 : 634.18(470.32)

## БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ РЯБИНЫ (*SOBBUUS L.*) В СРЕДНЕЙ ПОЛОСЕРЕССИИ\*

**С.А. КОЛЕСНИКОВ**

*Мичуринский государственный аграрный университет (МичГАУ), г. Мичуринск, ул. Интернациональная, 101.*

*e-mail: kolesnikov-S@km.ru*

В работе рассматривается содержание Р - активных веществ (антоцианы, флавонолы, катехины) в почках, побегах, листьях рябины, а также содержание аскорбиновой кислоты в вегетативных частях культуры. Проведена оценка сортов и видов рябины в средней полосе России. Выделены наиболее витаминные сорта и виды рябины по комплексному содержанию биологически активных веществ в вегетативных органах.

Ключевые слова: древесные интродуценты, урбоэкосистема, биометрические показатели, жизнеспособность, сезонное развитие, декоративность.

### Введение

Нестабильность климатических условий в последние десятилетия оказывает отрицательное воздействие на протекание всех биологических процессов в растительном организме. Под воздействием неблагоприятных факторов идёт снижение репродукции плодовых культур и потеря иммунитета растений к вредным организмам. В сложившихся неблагоприятных условиях среди плодовых культур особенно выделяются так называемые нетрадиционные (редкие) культуры, которые благодаря повышенному содержанию биологически активных веществ (БАВ) в вегетативных частях растений (почки, листья, побеги) обладают повышенной устойчивостью к различным негативным абиотическим и биотическим факторам окружающей среды. Среди таких культур особое место занимает рябина. В результате своей повышенной адаптационной способности и экологической пластичности, будучи холодостойким растением, она обеспечила себе широкий ареал распространения и имеет важное значение для продвижения пловодства в северные регионы, где другие плодовые культуры в связи с экстремальными низкими температурами в зимний период не могут произрастать. Для жителей северных регионов страны рябина является одним из поставщиков БАВ.

Многие исследователи посвящают свои работы изучению не только плодов и ягод, но и вегетативных органов этих растений, так как в них содержится не меньше, а нередко в несколько раз больше БАВ, чем в плодах. Интерес к этим исследованиям практически обоснован, так как складывающаяся современная обстановка в плодстве в стране и в мире характеризуется спадом продуктивности плодовых культур. В этой ситуации необходим поиск неординарных идей, одна из которых - получение витаминов и микроэлементов не из плодов, а из листьев, почек, побегов. Воплощение этой идеи позволило бы круглый год обеспечивать население витаминной продукцией.

### Объекты и методы исследования

Целью наших исследований является определение в вегетативных (почки, листья, ветви) органах рябины содержания БАВ: аскорбиновой кислоты, антоцианов, флавонолов, катехинов. Определение витамина С проводилось в лаборатории биохимии Мичуринского государственного университета йодометрическим методом. Объектами изучения служили почки и листья сортов и видов рябины: Алая крупная [(*S. aucuparia* x сорта груши (смесь пыльцы) x *S. aucuparia* var. *moravica*)], Рубиновая (*S. aucuparia* x смесь пыльцы сортов груши), Десертная Мичурина (Ликерная (*S. Aucuparia* *Aronia melanocarpa*) x *Mespilus germanica*), Красавица (*S. aucuparia* x смесь пыльцы сортов груши), Солнечная (сеянцы рябины Кубовой, полученной от

\* Работа выполнена в рамках мероприятия 1.4 ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы, Соглашение № 14.А18.21.2006

спонтанной гибридизации), Бурка (*Sorbaronia alpina* x (*S. aria* x *Aronia sambucifolia*) x *S. aucuparia*), Сказочная (*S. aucuparia* var. *Moravica* x Невежинская *S. aucuparia* var. *rossika*), Вефед (отборные формы Невежинская 1 x Невежинская 7), Бусинка (сеянец от спонтанной гибридизации сорта Солнечная), Р. бузинолистная (*Sorbus sambucifolia*), Титан (кирмак) [*S. aucuparia* x (груша x яблоня краснолистная)], Гранатная (*S. aucuparia* x *Crataegus sanguinea*), Сорбинка (отборная форма Р. моравской (*S. aucuparia* var. *moravica*)), Р. Мужо (*S. mougeotii*), Р. туркестанская (*S. turkestanica*), Р. Матсумуры (*S. matsumurana*), Р. дуболистная (ложнотюрингская) (*S. pseudothuringiaca*), Р. берека (глоговина) (*S. torminalis*), Р. смешанная (*S. commixta*), Р. Эссерто (*S. esserteauiana*), Р. рыже - ржавая (*S. rufo-ferruginea*), Р. двуцветная (пекинская) (*S. discolor*), Р. обыкновенная (*S. aucuparia*) и Аронии (*Aronia melanocarpa*), посадки 1978 года, произрастающих в коллекционных и селекционных насаждениях Всероссийского научно-исследовательского института генетики и селекции плодовых растений им. И.В. Мичурина.

### Результаты и их обсуждение

Содержание антоцианов в вегетативных органах рябины варьирует от 2,7 до 402 мг%, что зависит от сорта и вида рябины, а также от вегетативных частей.

Лидирующее место по содержанию антоцианов в вегетативных органах занимают почки. В почках синтезируется от 5,7 до 402,2 мг% этого элемента. Мультиантоциановым является сорт Титан (кирмак). В его почках накапливается до 402,2 мг% антоцианов. Второе место занимает сорт Рубиновая - 74,7 мг%, на третьем месте сорт Сказочная - 56,3 мг%. За ним следует сорт Солнечная - 54 мг% и вид Р. смешанная - 52,9 мг%. В среднюю группу по содержанию антоцианов входят шесть сортов и видов: Алая крупная - 49,4 мг%, Бурка - 48,3 мг%, Р. бузинолистная - 47,1 мг%, Сорбинка - 45,9 мг%, Гранатная - 42,5 мг%, Десертная - 37,9 мг% и Арония - 49,4 мг%. Ниже среднего имеют показатель антоцианов сорта и виды: Р. Матсумуры - 29,9 мг%, Вефед - 25,3 мг%, Р. Мужо - 20,7 мг%, Красавица - 19,5 мг%, Р. туркестанская - 16,1 мг%. Менее всего антоцианов содержится в почках Р. дуболистной - 6,9 мг% и Р. берека - 5,7 мг%.

В побегах рябины синтезируется от 2,7 до 58,0 мг% антоцианов. Наибольшее количество антоцианов в побегах рябины содержит сорт Алая крупная - 58,0 мг%. Второе место занимает сорт Рубиновая - 48,4 мг%, третье - сорт Сказочная - 39,5 мг%, за ними следуют сорт Титан - 27,3 мг%, Сорбинка - 24,2 мг%, Гранатная - 19,7 мг%, Бурка - 14,9 мг%, Арония - 14,1 мг%, Р. Мужо - 11,6 мг%, Десертная - 9,2 мг%, Р. Матсумуры - 7,2 мг%, Р. туркестанская - 7,0 мг%, Р. смешанная - 6,8 мг%, Р. берека - 6,5 мг%, Красавица - 6,09 мг%, Р. дуболистная - 4,4 мг%, Вефед - 3,6 мг%, Солнечная - 3,1 мг%, Р. бузинолистная - 2,7 мг%.

Содержание антоцианов в листьях рябины варьирует от 3,4 до 18,4 мг%. Максимальное количество антоцианов в листьях рябины содержится в осенний период. Первое место по содержанию антоцианов в листьях рябины занимает Р. бузинолистная - 18,4 мг%, второе - Р. дуболистная - 13,1 мг%, третье - Бурка - 12,3 мг%. За ними следуют сорта и виды: Солнечная - 12,1 мг%, Алая крупная - 10,8 мг%, Рубиновая - 10,3 мг%, Р. берека - 10,1 мг%, Красавица - 9,9 мг%, Р. Мужо - 9,9 мг%, Вефед - 9,3 мг%, Р. смешанная - 8,4 мг%, Р. туркестанская - 7,6 мг%, Десертная - 7,4 мг%, Гранатная - 6,8 мг%, Сказочная - 6,2 мг%, Титан - 4,6 мг%, Р. Матсумуры - 3,4 мг%.

Вегетативные органы рябины отличаются высоким содержанием флавонолов. Их накапливается от 178,0 до 2541,4 мг%, что зависит от сорта и вида рябины, а также от того, в каких вегетативных органах они накапливаются. Лидирующее место по количеству флавонолов занимают почки.

В почках синтезируется от 230 до 2541,4 мг% этого элемента. Мультифлавоноидными являются почки Р. Матсумуры - 2541,4 мг% и Р. смешанной - 2473,0 мг%. Высоким содержанием флавонолов характеризуются почки Р. берека - 1809,9 мг%, сорта Бурка - 1704,6 мг%, Аронии - 1370,4 мг%, Р. дуболистной - 1355,9 мг%, сорта Солнечная - 1321,7 мг%. Средний показатель имеют почки: Р. бузинолистной - 784,9 мг%, Р. туркестанской - 721,7 мг%, Р. Мужо - 683,6 мг%, Алой крупной - 663,8 мг%, Рубиновой - 625,7 мг%, Гранатной - 595,4 мг%, Титана - 591,4 мг%, Красавицы - 559,9 мг%.

Наименьшее количество флавонолов содержится в почках сортов: Вефед - 362,5 мг%, Десертная Мичурина - 299,3 мг%, Сказочная - 230,9 мг%.

Второе место среди вегетативных органов рябины по содержанию флавонолов занимают листья. Содержание флавонолов в листьях рябины в зависимости от сорта и вида колеблется от 349,3 до 1864,0 мг%. Наибольшее их количество содержит сорт Рубиновая - 1864,0 мг%. Высоким содержанием флавонолов характеризуются листья сортов: Алая крупная - 1678,0 мг%, Десертная - 1612,5 мг%, Титан - 1550,0 мг%. Средний показатель имеют листья сортов Солнечная - 1480,0 мг%, Гранатная - 1443,0 мг%, Р. Матсумуры - 1430,0 мг%, Р. смешанная - 1417,0 мг%, Бурка - 1402,0 мг%, Сорбинка - 1294,1 мг%, Вефед - 1283,6 мг%, Сказочная - 1275,7 мг%, Р. берека - 1134,9 мг%, Красавица - 1063,8 мг%. Наименьшее количество флавонолов содержится в листьях Р. туркестанской - 796,7 мг%, Р. дуболистной - 399,3 мг%, Р. Мужо - 349,3 мг%.

Меньшее количество флавонолов среди вегетативных частей рябины накапливают побеги. В них в зависимости от сорта и вида синтезируется от 178,0 до 786,0 мг% флавонолов. Первое место по содержанию флавонолов в побегах рябины занимает Рябина берека - 786,0 мг%, второе - Рубиновая - 699,0 мг%, третье - Сказочная - 656,0 мг%. За ними следуют сорта и виды: Красавица - 634,0 мг%, Р. Мужо - 606,0 мг%, Сорбинка - 595,4 мг%, Р. дуболистная - 519,0 мг%, Р. Матсумуры - 487,5 мг%, Гранатная - 481,0 мг%, Солнечная - 473,0 мг%, Р. туркестанская - 443,0 мг%, Бурка - 348,0 мг%, Вефед - 323,0 мг%, Арония - 319,0 мг%, Десертная - 307,0 мг%, Алая крупная - 244,0 мг%, Р. бузинолистная - 216,0 мг%, Р. смешанная - 178,0 мг%.

Содержание катехинов в вегетативных органах рябины варьирует от 12,5 до 600,0 мг%, что зависит от сорта и вида рябины, а также от того, какие это вегетативные части. Первое место по количеству катехинов среди вегетативных органов занимают почки. В них синтезируется от 50,0 до 600,0 мг% катехинов. Высокий показатель их содержания в почках Р. бузинолистной - 600,0 мг%, Сорбинки - 450,0 мг%, Р. смешанной - 400,0 мг%, Р. Матсумуры - 370,0 мг%. Среднее содержание катехинов отмечено в почках рябины сортов: Сказочная - 305,0 мг%, Солнечная - 300,0 мг%, Красавица - 280,0 мг%, Алая крупная - 205,0 мг%. Показатель катехинов ниже среднего уровня имеют почки сортов: Вефед - 175,0 мг%, Рубиновая - 165,0 мг% и Р. берека - 130,0 мг%. Низкое содержание катехинов выявлено в почках сортов: Бурка - 110,0 мг%, Р. Мужо - 100,0 мг%, Гранатная - 95,0 мг%, Арония - 95,0 мг%, Титан - 80,0 мг%, Р. Туркестанская - 210 мг%, Р. дуболистная - 75,0 мг%, Десертная Мичурина - 50,0 мг%.

Второе место из вегетативных органов рябины по содержанию катехинов занимают побеги. Содержание катехинов в побегах рябины в зависимости от сорта и вида колеблется от 13,0 до 183,0 мг%. Наибольшее их количество накапливает сорт Рубиновая - 183,5 мг%, Солнечная - 104,0 мг%, Вефед - 90,0 мг%. За ними следуют: Сорбинка - 76,0 мг%, Арония - 75,0 мг%, Сказочная - 65,0 мг%, Гранатная - 61,0 мг%, Титан - 60,5 мг%, Р. бузинолистная - 45,5 мг%, Десертная - 41,5 мг%, Красавица - 35,5 мг%, Р. Матсумуры - 35,0 мг%, Бурка - 31,5 мг%, Р. дуболистная - 22,5 мг%, Алая крупная - 22,0 мг%, Р. берека - 21,0 мг%, Р. туркестанская - 21,0 мг%, Р. Мужо - 15,0 мг%, Р. смешанная - 13,0 мг%.

В листьях рябины накапливается катехинов от 12,5 до 181,0 мг%. Лидирующее место среди них занимает сорт Алая крупная - 181,0 мг%. Второе место занимает сорт Рубиновая - 121,5 мг%, третье - сорт Солнечная - 92,5 мг%. Среднее положение заняли сорта: Вефед - 86,5 мг%, Десертная - 56,0 мг%, Сказочная - 55,5 мг%, Гранатная - 52,5 мг%, Р. Мужо - 45,0 мг%, Красавица - 44,0 мг%, Р. берека - 40,5 мг%, Р. Матсумуры - 37,0 мг%, Бурка - 12,0 мг%, Сорбинка - 28,0 мг%, Р. дуболистная - 20,0 мг%, Р. туркестанская - 17,5 мг%, Титан - 13,5 мг%, Р. смешанная - 12,5 мг%.

Вегетативные части рябины богаты аскорбиновой кислотой. В них витамина С накапливается от 79,2 до 377,5 мг%, что значительно превышает содержание этого важнейшего антиоксиданта в плодах культуры.

Первое место по содержанию аскорбиновой кислоты на рябине занимают листья. В них накапливается от 158,4 мг% до 377,5 мг% витамина С. Наиболее витаминными являются листья Р. обыкновенной - 377,5 мг%. К высоковитаминным принад-

лежат виды и сорта: Р. смешанная - 277,2 мг%, Р. берека - 272,8 мг%, Красавица - 271,9 мг%, Солнечная - 264,0 мг%, Вефед - 257,8 мг%, Р. Матсумуры - 253,4 мг%, Сорбинка - 246,4 мг%, Бусинка - 246,4 мг%, Р. рыже - ржавая - 246,4 мг%, Десертная Мичурина - 236,7 мг%, Арония - 228,8 мг%, Р. Мужо - 220,0 мг%, Рубиновая - 220,0 мг%, Р. Эссерто - 218,2 мг%, Алая крупная - 211,2 мг%, Сказочная - 202,4 мг%, Р. бузинолистная - 202,4 мг%, Р. дуболистная - 198,0 мг%, Бурка - 189,2 мг%, Титан - 167,2 мг%. Минимальное количество аскорбиновой кислоты в листьях содержит сорт Гранатная - 158,4 мг%, но в листьях этого сорта содержится в 5 раз больше витамина С, чем в его плодах.

Второе место по содержанию витамина С занимают почки. В них содержание аскорбиновой кислоты значительно больше, чем в плодах культуры. В зависимости от сорта и вида в почках рябины синтезируется от 92,2 до 167,2 мг% аскорбиновой кислоты. Наибольшее количество аскорбиновой кислоты содержится в почках Р. туркестанской - 167 мг%. Второе место занимает Р. дуболистная, почки которой синтезируют 149,6 мг% важного антиоксиданта. В почках аронии содержание витамина С в пять раз больше, чем в плодах, что составляет 148,7 мг%. Рябина Мужо накапливает в почках 138,2 мг% аскорбиновой кислоты. За ней следуют сорта: Бурка - 132,0 мг%, Сказочная - 124,4 мг%, Рубиновая - 116,2 мг%, Бусинка - 118,8 мг%, Р. Матсумуры - 114,4 мг%, сорт Красавица - 114,4 мг%, Титан - 105,6 мг%, Алая крупная - 105,6 мг%, Гранатная - 102,1 мг%, Сорбинка - 101,2 мг%, Солнечная, Вефед, Десертная Мичурина, Р. обыкновенная - 96,8 мг%, Р. бузинолистная - 95,2 мг % витамина С.

Ветви сортов, видов рябины и аронии синтезируют большое количество аскорбиновой кислоты. В зависимости от сорта и вида в них содержится от 79,2 до 133,8 мг% витамина С, что значительно превышает содержание АК в генеративных органах.

Наиболее витаминным сортом является Сорбинка. В его ветвях в летний период содержится 133,8 мг% важнейшего антиоксиданта. За ним следуют: Р. Эссерто - 132,0 мг%, Р. дуболистная - 125 мг%, Вефед - 123,2 мг%, Р. берека - 122,3 мг%, Р. туркестанская, Р. Мужо - 121,4 мг%, Алая крупная - 120,6 мг%, Р. двуцветная - 116,2 мг%, Р. бузинолистная, Р. Матсумуры, Сказочная - 114,4 мг%, Красавица, Р. Рыже-ржавая - 113,5 мг%, Бусинка - 112,6 мг%, Десертная Мичурина, Р. обыкновенная, Р. смешанная, Титан - 105,6 мг%, Рубиновая - 103,0 мг%, Солнечная - 101,2 мг%, Арония - 101,2 мг%, Гранатная - 95,9 мг%, Бурка - 79,2 мг%.

### Заключение

Проведённая оценка почек, листьев, побегов сортов, видов рябины и аронии показала перспективность использования вегетативной биомассы в получении БАВ. В почках содержится наибольшее количество антоцианов (сорт Титан), флавонолов (Р. Матсумуры), катехинов (Р. бузинолистная). В листьях и ветвях рябины содержится витамина С больше, чем в плодах, что позволяет населению использовать их в годы неурожая плодовых культур. Употребление чайных напитков из листьев рябины в летнее время, а из почек и побегов в зимне-весеннее повысит сопротивляемость организма человека к различным заболеваниям.

### Список литературы

1. Булыгин Н.Е., Ярмишко В.Т. Дендрология. - М.: МГУЛ, 2001.- 528 с.
2. Воробьев Д.П. Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока. - М.: Наука, 1968. - 274с.
3. Молчанов А.А., Смирнов В.В. Методика определения прироста древесных растений. - М.: Наука, 1976. - 27 с.
4. Погосова Н.П., Тарасов П.А. Декоративное дрeвоводство и питомники: методические указания к курсовому проектированию. - Красноярск: СТИ, 1993. - 52 с.
5. Теодоронский В.С., Белый А.И. Садово-парковое строительство и хозяйство. - М.: Стройиздат, 1989. - 351 с.

## **BIOCHEMICAL STRUCTURE OF VEGETATIVE BODIES OF A MOUNTAIN ASH (SORBUS L.) IN A MIDLAND OF ROSSII**

**SA KOLESNIKOV**

*Michurinsk state agrarian  
university, Michurinsk,  
Internatsionalnaya St., 101.*

*E-mail: kolesnikov-S@km.ru*

In work the maintenance of R - active substances (by antotsiany) in kidneys, escapes, mountain ash leaves, and also the content of ascorbic acid in vegetative parts of culture is considered. The assessment of grades and types of a mountain ash in a midland of Russia is carried out. The most vitamin grades and types of a mountain ash according to the complex content of biologically active substances in vegetative bodies are allocated.

Keywords: wood, biometric indicators, viability, seasonal development, decorative effect.