

УДК 630*746

В.В. Петрик¹, И.И. Дроздов², Н.Н. Васильева¹, Н.А. Кутакова¹

¹Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова

²Московский государственный университет леса

Петрик Виталий Васильевич родился в 1952 г., окончил в 1976 г. Архангельский лесотехнический институт, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой ландшафтной архитектуры и искусственных лесов Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова. Имеет более 80 печатных работ в области прижизненного использования леса.

E-mail: harz@agtu.ru



Дроздов Иван Иванович родился в 1935 г., окончил Брянский лесохозяйственный институт, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой лесных культур Московского государственного университета леса, академик РАЕН, почетный работник высшего профессионального образования. Имеет более 100 научных работ, в т.ч. 2 монографии по интродукции хвойных видов.

E-mail: caf-lescult@mgul.ac.ru



Васильева Наталья Николаевна окончила в 1998 г. Архангельский государственный технический университет, аспирант кафедры ландшафтной архитектуры и искусственных лесов Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова. Имеет 8 научных публикаций в области интродукции кустарников на Европейский Север.

E-mail: n.vasiljeva75@mail.ru



Кутакова Наталья Алексеевна окончила в 1975 г. Архангельский лесотехнический институт, кандидат технических наук, доцент кафедры лесохимических производств Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова. Имеет более 50 научных трудов в области технологии сорбентов и экстрактивных веществ.

E-mail: lesochim@agtu.ru



СОДЕРЖАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПЛОДАХ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ БАРБАРИСА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В УСЛОВИЯХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА

Исследованы плоды различных видов барбариса, произрастающих в дендрологическом саду САФУ, на содержание биологически активных веществ.

Ключевые слова: барбарис, биологически активные вещества, аскорбиновая кислота, органические кислоты.

Биологически активные вещества (БАВ) играют важную роль в жизни растений, животных и человека, регулируя все жизненно важные процессы.

© Петрик В.В., Дроздов И.И., Васильева Н.Н., Кутакова Н.А., 2012

По химическому составу БАВ – это большая группа органических веществ, относящихся к различным классам: органические кислоты, спирты, альдегиды, эфиры, алкалоиды, флавоноиды, стероиды, пигменты и др. [5].

Основными БАВ являются: каротиноиды, флавоноиды, антоцианы, аскорбиновая кислота, органические кислоты, витамины, сахара [6].

Целью работы являлось изучение БАВ, включая аскорбиновую кислоту и флавоноиды, как наиболее ценные из них, в составе плодов различных видов барбарисов, произрастающих в дендрологическом саду САФУ. Все виды барбарисов интродуцированы и находятся в фазе плодоношения [7].

Исследования проведены совместно с сотрудниками кафедры лесохимических производств САФУ.

Плоды без порчи и гнили собраны в период их полного созревания, окраска от ярко красного до темно-бордового цвета (*Berberis Thunbergii* DC.), эллипсоидальной формы, в мякоти по 2 семечка, реже 3-4 (*Berberis Thunbergii* DC.). В одном эксперименте плоды исследовали сразу (первый способ), в другом – подвергали заморозке после сбора и хранили при температуре -8°C (второй способ).

В ходе исследований установлен количественный состав БАВ в плодах различных видов инорайонных барбарисов, произрастающих на Европейском Севере. Результаты представлены в таблице.

Методика исследований

Для определения влажности использовали методику [5], при проведении качественного анализа на содержание флавоноидов применяли методику [4], количественного – ГОСТ 3852–93 [1]. Аскорбиновую кислоту определяли по методике [9]. Для характеристики антоцианов использовали [4], органических кислот и титруемой кислотности – ГОСТ 1994–93 [1] и ГОСТ 25555.0–82 [2], каротиноидов – [9], сахаров – [8].

Как видно из таблицы, содержание аскорбиновой кислоты в плодах всех видов барбарисов высокое: от 76 до 359 мг% при исследовании в свежем виде, от 127 до 181 мг% при анализе плодов после процесса замораживания. Аскорбиновая кислота проявляет защитное действие при инфекционных заболеваниях человека и особенно ценна для жителей Крайнего Севера и северных районов России.

Известно, что общая кислотность характеризует содержание яблочной, щавелевой, хлорогеновой и других органических кислот, которые влияют на биосинтез других БАВ. Наибольшее содержание органических кислот было обнаружено в плодах *Berberis Thunbergii* DC.: 28,19 % в свежих плодах, 29,09 % в плодах после процесса замораживания.

Каротиноиды проявляют антиокислительную активность, замедляют процессы старения, участвуют в поддержании зрительной функции. По содержанию каротиноидов плоды соответствуют требованиям, предъявляемым

**Состав (на абс. сухую массу) БАВ,
содержащихся в плодах различных видов барбариса**

Вид барбариса	Влажность,	Органические кислоты,	Аскорбиновая кислота		Флавоноиды, % в пересчете на		Каротиноиды, мг%
	%		%	мг%	рутин	кверцетин	
Амурский –	<u>68,25</u>	<u>13,08</u>	<u>0,096</u>	<u>96</u>	<u>0,24</u>	<u>0,73</u>	<u>0,9</u>
<i>Berberis amurensis</i> Rupr.	73,13	12,62	0,118	118	–	0,62	–
Обыкновенный –	<u>70,73</u>	<u>7,02</u>	<u>0,359</u>	<u>359</u>	<u>0,17</u>	<u>0,58</u>	<u>0,8</u>
<i>Berberis vulgaris</i> L.	58,76	10,33	0,149	149	–	–	–
Тунберга –	<u>76,74</u>	<u>28,19</u>	<u>0,306</u>	<u>306</u>	<u>0,25</u>	<u>0,91</u>	<u>1,1</u>
<i>Berberis Thunbergii</i> DC.	75,97	29,09	0,181	181	–	–	–
Темно-пурпуровый –	<u>63,60</u>	<u>12,08</u>	<u>0,076</u>	<u>76</u>	<u>0,18</u>	<u>0,67</u>	<u>1,7</u>
<i>Berberis vulgaris f. atropurpurea</i> Rgl.	75,57	12,20	0,159	159	–	–	–
Продолговатый –	<u>64,90</u>	<u>17,00</u>	<u>0,120</u>	<u>120</u>	<u>0,21</u>	<u>0,78</u>	<u>1,9</u>
<i>Berberis oblonga</i> (Rgl.) C.K. Schneid.	81,84	17,57	0,165	165	–	–	–
Регеля –	<u>69,77</u>	–	<u>0,224</u>	<u>224</u>	–	–	–
<i>Berberis regeliana</i> Koehne ex C.K. Schneid.	68,73	13,99	0,142	142	–	–	–
Городчатый –	<u>70,06</u>	<u>16,30</u>	<u>0,142</u>	<u>142</u>	<u>0,30</u>	<u>0,13</u>	<u>1,9</u>
<i>Berberis emarginata</i> Willd.	72,14	19,76	0,127	127	–	–	–
Многоцветковый –	<u>61,10</u>	<u>16,08</u>	<u>0,133</u>	<u>133</u>	<u>0,23</u>	<u>0,11</u>	<u>1,5</u>
<i>Berberis polyantha</i> Hemsl.	70,51	21,16	0,178	178	–	–	–

Примечание. В числителе приведены данные за 2011 г. о составе свежих плодов; в знаменателе – за 2010 г. после замораживания плодов.

к лекарственному сырью [1, 3]. В ходе исследований максимальное содержание каротиноидов отмечено в плодах *Berberis oblonga* (Rgl.) C.K. Schneid. и *Berberis emarginata* Willd. (1,90 мг %), что соответствует более поздним срокам созревания и сбора плодов.

Флавоноиды – вещества полифенольной структуры, локализуются в клеточном соке, находятся в виде гликозидов и в свободном виде. Они сочетают в себе антиоксидантные, капилляро-протекторные, иммуномодулирующие свойства. Наибольшее количество флавоноидов (0,91 %) обнаружено в *Berberis Thunbergii* DC., что свидетельствует о возможности применения лекарственного материала в качестве капилляро-укрепляющего средства.

Антоцианы отвечают за окраску листьев и плодов, представляют интерес как пищевые красители. В то же время они перспективны в составе косметических композиций для защиты от неблагоприятных факторов – ультрафиолетового излучения, поражения вирусными инфекциями и т.п. В плодах

Berberis amurensis Rupr. содержание антоцианов составляет 1,56 %, т. е. выше, чем содержание флавоноидов, что свидетельствует о глубоких вторичных процессах метаболизма.

Исследования плодов *Berberis amurensis* Rupr. на содержание сахара показали его наличие в пределах 10 %.

Сравнение результатов исследований плодов, подвергшихся различным способам хранения, показало, что как первый, так и второй способ могут применяться при определении БАВ. Выбор способа хранения определяется только сроками использования сырья перед переработкой. В ряде случаев выход БАВ после процесса замораживания выше, чем при использовании плодов в свежем виде. Это происходит из-за разрыва межклеточных связей что способствует более легкому выходу БАВ при их извлечении и должно быть учтено в промышленном производстве.

Выводы

Убедительно доказано наличие ряда БАВ в плодах барбариса различных видов.

Установлено, что по содержанию аскорбиновой кислоты, флавоноидов и органических кислот плоды барбариса следует отнести к ценным видам лекарственного сырья и выращивать как дополнительный источник витаминов в районах Европейского Севера.

Показано, что при хранении плодов как в свежем, так и в замороженном виде, БАВ сохраняются, выбор способа хранения имеет значение при использовании сырья в промышленных целях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 1994–93. Плоды шиповника. Технические условия.
2. ГОСТ 25555.0–82. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности.
3. ГОСТ 3852–93. Плоды боярышника. Технические условия.
4. *Коренская И.М., Ивановская Н.П., Измалкова И.Е.* Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие флавоноиды, кумарины, хромоны: учеб.-метод. пособие для вузов. Воронеж: ИПЦ Воронеж. гос. ун-та, 2007. 82 с.
5. *Кутакова, Н.А., Селянина С.Б., Селянина Л.И.* Анализ БАВ и древесной зелени: метод. указания к выполнению лаб. работ. Архангельск: Изд-во АГТУ, 2003. 32 с.
6. *Лобанова А.А., Будаева В.В., Сакович Г.В.* Исследование биологически активных флавоноидов в экстрактах из растительного сырья // Хим. раст. сырья. 2004. № 1. С. 47–52.
7. *Малаховец, П.Н., Тисова В.А.* Плодоношение интродуцентов в условиях Севера // Лесн. журн. № 2–3. 1999. С. 40–45. (Изв. высш. учеб. заведений).
8. Практикум по биохимии растений / Под ред. Б.П. Плешкова. М.: Колос, 1976. 244 с.
9. Химический анализ лекарственных растений / Под ред. Н.И. Гринкевич. М.: Высш. шк., 1983. 176 с.

Поступила 20.10.11

V.V. Petrik¹, I.I. Drozdov², N.N. Vasilyeva¹, N.A. Kutakova¹

¹Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov

²Moscow State Forest University

Content of Biologically Active Substances in Various Barberry Species Cultivated in the European North

The article studies the content of biologically active substances in various barberry species growing in the dendrological garden of the Northern (Arctic) Federal University.

Key words: barberry, biologically active substances, ascorbic acid, organic acids.
