

Национальная академия наук Беларуси
Центральный ботанический сад

Опыт и перспективы возделывания голубики на территории Беларуси и сопредельных стран

Материалы международной
научно-практической конференции
(17–18 июля 2014 г., г. Минск)

Минск
«Конфидо»
2014

УДК 634.734/.737:634.1-15(476)(082)
ББК 42.358(4Бел)я43
О62

Редакционная коллегия:

д.б.н. В.В. Титок (ответственный редактор);
к.б.н. Б.Ю. Аношенко;
к.б.н. А.А. Веевник;
к.б.н. Л.В. Гончарова;
к.б.н. Н.Б. Павловский.

О62 Опыт и перспективы возделывания голубики на территории Беларуси и сопредельных стран: материалы международной научной конференции, 17–18 июля 2014 г., г. Минск. – Минск : Конфидо, 2014. – 120 с.

ISBN 978-985-6777-61-8

В сборнике представлены материалы Международной научной конференции «Опыт и перспективы возделывания голубики на территории Беларуси и сопредельных стран». Обсуждаются результаты внедрения новых сортов голубики, применения методов биотехнологии, защиты растений для решения актуальных вопросов технологии возделывания голубики на территории Беларуси и сопредельных стран.

УДК 634.734/.737:634.1-15(476)(082)
ББК 42.358(4Бел)я43

ISBN 978-985-6777-61-8

© Центральный ботанический сад НАН Беларуси, 2014
© Оформление. ЗАО «Конфидо», 2014

Влияние способа сушки на содержание фенольных соединений в плодах голубики

Деева А.М., Шутова А.Г., Спиридович Е.В., Решетников В.Н.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск, Беларусь
e-mail: a_makarevich@tut.by

Резюме. Голубика – ценная ягодная культура, продемонстрировавшая высокий адаптационный потенциал при интродукции в условиях Беларуси. Поэтому важным является исследование именно общего содержания фенольных соединений в различных сортах *V. corymbosum* и плодах *V. uliginosum*. Задачей нашего исследования было изучение влияния двух различных способов сушки на изменение в содержании фенольных соединений в твердой фракции плодов голубики при ее переработке. В результате анализа изученные сорта *V. corymbosum* и *V. uliginosum* были разделены на три группы: сорта, сохранность фенольных соединений в плодах которых не зависела от способа сушки; сорта, для которых лиофильная сушка дает преимущество по сохранению данного класса соединений; сорта, для которых было показано преимущество СВЧ-метода сушки твердой фракции.

Summary. Berries of *Vaccinium corymbosum* L. and *Vaccinium uliginosum* L. are rich of phenolic compounds. A simple, rapid and cost-saving method for the determination of total phenolic compounds in solid fraction of berries of blueberry has been used. In this article the comparative analysis of influence of lyophilization and microwave drying on the content of this biological activity compounds in solid fraction of blueberries has been carried out.

Среди растительных источников, содержащих антиоксиданты, значительный интерес представляют голубика высокорослая *V. corymbosum* и голубика топяная *V. uliginosum* в связи с их биологической активностью и пищевой ценностью [1, 2].

Поскольку фенольные соединения являются весьма лабильными, сушка растительного сырья с высоким их содержанием при высоких температурах может критическим образом сказаться на их количественном содержании. Поэтому задачей нашего исследования было изучение влияния двух различных способов сушки (СВЧ и лиофиль-

ная) на динамику фенольных соединений в твердой фракции плодов голубики при ее переработке.

Суммарное содержание фенольных соединений в плодах *V. corymbosum* и *V. uliginosum* определяли модифицированным методом Фолина–Чокальтеу [3].

Предварительно было проведено разделение плодов голубики на жидкую (сок) и твердую (жмых) фракции, при этом было показано, что выход соковой части составлял от 58 до 76%. (таблица 1).

Таблица 1. Результаты разделения плодов голубики на фракции

Таксон	Средняя масса ягоды, г	Выход сока, %	Выход жмыха, %	Технологические потери, %
<i>V. corymbosum</i>				
Bluecrop	1,47	60,9	36,2	2,9
Blueray	1,73	70,2	28,4	1,4
Bluerose	1,52	70,2	27,9	1,9
Carolina Blue	1,65	66,1	31,7	2,2
Darrow	1,76	70,7	27,0	2,3
Duke	1,48	61,6	36,0	2,4
Elizabeth	1,31	61,6	36,8	1,6
Hardy Blue	1,14	58,0	39,8	2,2
Herbert	1,81	68,6	29,0	2,4
Jersey	0,92	68,0	29,7	2,3
Nelson	1,72	63,8	34,0	2,2
Northblue	0,74	64,6	33,6	1,8
Northcountry	0,58	69,0	29,6	1,4
Patriot	2,19	75,7	22,7	1,6
<i>V. uliginosum</i>	0,54	64,0	34,2	1,7

Наибольший выход твердой фракции был получен для сорта Hardy Blue (30,8%).

Для выявления степени преимуществ тестируемых сортов *V. corymbosum* в представленном таксономическом ряду по технологическим показателям ягодной продукции были определены направленность и относительные размеры их различий с эталонным объектом, в качестве которого был использован эндемичный представитель рода *Vaccinium* – *V. uliginosum*.

Так, для всех сортов голубики выявлено превышение эталонного уровня средней массы ягоды на 7,5–23,5%. Противоположная направленность различий со стандартным таксоном установлена

для содержания твердой фракции в ягоде. Так, для большинства сортов (Northcountry, Patriot, Blue ray, Blue rose, CarolinaBlue, Darrow, Herbert, Jersey) наблюдалось отставание на 7–34% от эталонного значения. Расхождения тестируемых сортов голубики с эталонным *V. uliginosum* при сравнении технологических параметров плодов для оценки соотношения твердой и жидкой долей оказались не столь выразительными, как при рассмотрении среднего размера плода.

Содержание суммы фенольных соединений в плодах лиофильно высушенных образцов голубики колебалось в пределах от 902,9±56,1 мг/100 г СВ в сорте Blue rose (*V. corymbosum*) до 3669,7±187,2 мг/100 г СВ в образце *V. uliginosum* и от 873,2±±46,6 мг/100 г СВ в сорте Blue rose, до 3045,2±118,1 в сорте Duke в образцах высушенных СВЧ способом сушки (таблица 2).

Таблица 2. Сравнительная оценка содержания суммы фенольных соединений в твердой фракции в различных сортах *V. corymbosum* и в *V. uliginosum* в зависимости от параметров сушки, мг/100 г СВ

Таксон	Суммарное содержание фенольных соединений, мг/100 г СВ		Соотношение между содержанием антоцианов и фенольных соединений, мг/мг		Преимущество по отношению к лиофильной сушке, %	
	Лиофильная сушка	СВЧ-сушка	Лиофильная сушка	СВЧ-сушка	Лиофильная сушка	СВЧ-сушка
Bluecrop	1222,1±51,3	1309,1±87,7	23,4	21,0		6,7
Blue ray	1028,5±63,1	1155,8±59,4	32,1	33,4		11,0
Blue rose	902,9±56,1	873,2±46,6	41,7	38,3	3,3	
CarolinaBlue	2608,0±110,0	1259,4±83,0	41,9	84,9	51,7	
Darrow	1302,4±64,4	937,8±61,4	19,6	74,1	28,0	
Duke	2281,4±56,8	3045,2±118,1	43,8	25,2		25,1
Elizabeth	1830,8±87,8	2136,5±57,5	52,7	32,4		14,3
HardyBlue	1463,7±34,0	1314,3±53,6	51,1	68,5	10,2	
Herbert	1611,4±81,3	1415,6±67,9	39,2	57,5	12,2	
Jersey	1955,9±127,0	1984,1±86,9	46,4	49,3		1,4
Nelson	1570,6±68,2	1020,5±59,4	38,0	61,9	35,0	
Northblue	2947,1±107,5	2699,9±200,7	51,9	65,0	8,4	
Northcountry	2867,8±95,5	2074,7±68,7	40,3	40,9	27,7	
Patriot	1034,2±33,4	1296,0±77,7	55,5	45,2		20,2
<i>V. uliginosum</i>	3669,7±187,2	2339,6±94,4	27,6	38,3	36,3	

При этом следует выделить группу сортов *V. corymbosum*, в плодах которых уровень накопления фенольных соединений был весьма высоким и составлял более 2000 мг/100 г СВ: Carolina Blue, Duke, Jersey, Northblue, Northcountry, *V. uliginosum* (для условий лиофильной сушки) и Duke, Elizabeth, Jersey, Northblue, Northcountry и *V. uliginosum* (для условий СВЧ-сушки). Доля антоциановых пигментов в составе фенольных соединений составляла для исследованных образцов от 25 до 55% (лиофильно высушенная фракция) и 25–84% (фракция, высушенная СВЧ-методом).

Для сортов Bluestop, Bluerose, Northblue не выявлено достоверных различий в содержании фенольных соединений в твердой фракции в зависимости от способа сушки.

Для сортов Carolina Blue, Darrow, Duke, Hardy Blue, Herbert, Nelson, Northcountry, а также *V. uliginosum* лиофильная сушка давала лучшие результаты по сохранению фенольных соединений в твердой фракции плодов, в то время как СВЧ-сушка была эффективнее для ягод Blueray, Elizabeth, Hardy Blue, Patriot.

Повышение количества антиоксидантов фенольной природы в результате сушки, возможно, связано с окислительной деструкцией высокомолекулярных фенольных полимеров, в том числе лигнинов и дубильных веществ. Подобное повышение количества фенольных соединений (катехинов и лейкоантоцианов) отмечено у авторов [4], где одним из предполагаемых источников трофических ресурсов для пополнения в процессе сушки сырья ромашки аптечной фондов восстановленных фракций биофлавоноидов и фенолкарбоновых кислот являлись дубильные вещества, представленные конденсированными и гидролизуемыми соединениями, образованными полимерами лейкоантоцианов и катехинов в первом случае и фенолкарбоновыми кислотами во втором.

Список литературы

1. Голубика высокорослая: оценка адаптационного потенциала при интродукции в условиях Беларуси / Ж.А. Рупасова [и др.]; НАН Беларуси, Центральный ботанический сад; под общ. ред. В.И. Парфенова. – Минск: Белорусская наука, 2007. – С. 442.
2. Интродукция и селекция пищевых растений в ЦСБС СО РАН, или Насколько мы всеядны / А.Б. Горбунов и [и др.] // Вестник ВОГиС. – 2005. – Т. 9, № 3. – С. 394–406.

3. Analysis of antioxidative phenolic compounds in artichoke (*Cynara scolymus* L.) / M. Wang [et al.] // Journal of agricultural and food chemistry. – 2003. – Vol. 51, № 3. – P. 601–608.
4. Трансформация биохимического состава корня валерианы лекарственной в зависимости от технологии процесса сушки. Особенности изменений в фенольном комплексе корня валерианы лекарственной (Сообщение 1) / Ж.А. Рупасова [и др.] // Биологически активные вещества растений в медицине, сельском хозяйстве и других отраслях: Материалы междунар. науч.-практ. конф. (Нарочанские чтения-2), Минск–Нарочь, 27–30 сентября 2006 г. – Минск. – 2006. – С. 186–193.