

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА БОТАНИКИ И ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

**ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ:  
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ**

Материалы I Международной научной конференции  
(21–22 мая 2013 г., г. Новосибирск)

Новосибирск 2013

УДК 633.88  
ББК 53.52  
Л 43

**Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы:** материалы I Международной научной конференции (21–22 мая 2013 г., г. Новосибирск) / Новосиб. гос. аграр. ун-т. — Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. — 537 с.

**Редакционная коллегия:** д-р с.-х. наук, проф. *С. Х. Вышегуров*  
канд. биол. наук, доц. *И. И. Баяндина*  
канд. биол. наук, *Ю. В. Загурская*  
канд. биол. наук, доц. *Е. В. Дымина*

В сборник включены статьи участников I Международной научной конференции «Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы», проведенной кафедрой ботаники и ландшафтной архитектуры Новосибирского государственного аграрного университета. В сборник вошли статьи по следующим основным направлениям:

1. Биология лекарственных растений.
2. Биологически активные вещества растений.
3. Интродукция и выращивание лекарственных растений.
4. Фармакология. Фармакогнозия.
5. Использование лекарственных растений в ландшафтном дизайне.
6. Фитотерапия.

Материалы представляют интерес для широкого круга специалистов учебных и научных учреждений в области ботаники, физиологии и биохимии растений, фитохимии, интродукции растений, фармакогнозии, фармакологии, экологии, лесного дела, ландшафтной архитектуры и ландшафтного дизайна.

**Состав научного комитета:**

председатель: *С. Х. Вышегуров*, д-р с.-х. наук, проф., Новосибирск, Россия  
*И. Ю. Коропачинский*, акад. РАН, Новосибирск, Россия  
*Р. А. Музычкина*, д-р хим. наук, проф., Алматы, Казахстан  
*А. Н. Куприянов*, д-р биол. наук, проф., Кемерово, Россия  
*М. Б. Плотников*, д-р биол. наук, проф., Томск, Россия  
*Э. Э. Шульц*, д-р хим. наук, проф., Новосибирск, Россия  
*Mammadov Ramazan*, Dr., Prof., Денизли, Турция

**Состав организационного комитета:**

председатель: *С. Х. Вышегуров*, д-р с.-х. наук, проф., Новосибирск  
*И. И. Баяндина*, канд. биол. наук, Новосибирск  
*Е. В. Дымина*, канд. биол. наук, Новосибирск  
*Н. В. Пономаренко*, канд. с. наук, Новосибирск  
*Ю. В. Загурская*, канд. биол. наук, Кемерово

ISBN 978-5-94477-130-8

чинать не раньше следующего года, т.к. в первый год цветения цветущие побеги еще сравнительно слабы и редко образуют более 6—8 цветков на каждом из побегов. На третий год культивирования биологическая продуктивность *M. sarmatica* резко возрастает, и тогда сырьевой запас вида может достигать 0,4 кг на 1 м погонной длины (2,3 т/га в сухой массе).

При культивировании *M. sarmatica* двухлетними сеянцами можно несколько ускорить создание полноценной плантации, однако в этом случае агротехника ухода за посадками становится более трудоемкой. Поэтому посадку сеянцами целесообразно применять на относительно небольших участках. Схема посадки растений: 25 см в рядах и 60 см в междурядьях (8—10 шт/м<sup>2</sup>). Целесообразно подкармливать саженцы жидкими органическими удобрениями из расчета 1—1,5 л/м<sup>2</sup> в апреле (через 10—12 дней после посадки) и в июле-августе (после окончания активных фаз роста и развития растений).

Таким образом, из-за интенсивной и неконтролируемой заготовки лекарственного сырья, а также других хозяйственных мероприятий большинство обследованных нами в Украинском Полесье популяций *M. sarmatica* оказались на грани истощения. Поэтому необходимы специальные мероприятия по репатриации и культивированию *M. sarmatica* для обеспечения потребностей населения в ценном лекарственном сырье.

#### Литература

1. Иванишин Д. С., Катина З. Ф., Рыбачук И. З. и др. Лекарственные растения Украины. Киев: Урожай, 1998. 320 с.
2. Коротиков В. Н., Коротиков А. В. Полная энциклопедия лекарственных растений. Ростов н/Д: ИД ПРОФ-Пресс, 2002. 800 с.
3. Полная энциклопедия очищения и лечения организма / сост. И. Левашова. Донецк: ООО «Глория Трейд», 2010. 384 с.
4. Решетюк О. В., Терлецкий В. К., Філіпенко А. Б., Лікарські рослини Полісся з основами фітотерапії. Луцьк: Твердиня, 2011. 192 с.

### ВЛИЯНИЕ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОГО РЕЖИМА ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА НА СОДЕРЖАНИЕ БИОФЛАВОНОИДОВ В ПЛОДАХ ШИПОВНИКА ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В БЕЛАРУСЬ

*Рупасова Ж. А., Гаранович И. М., Шпитальная Т. В.,  
Василевская Т. И., Легкая Л. В., Титок В. В.*

*ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», Минск, Беларусь,  
e-mail: bel.dendr@gmail.com*

В плодах 5 интродуцированных в Беларуси сортов шиповника российской селекции в условиях жаркого и засушливого сезона наблюдалось выраженное в разной степени увеличение, по сравнению с увлажненным сезоном, содержания лейкоантоцианов и катехинов.

**Ключевые слова:** интродуцированные сорта шиповника, гидротермический режим сезона, биофлавоноиды.

Особое место в ряду интродуцентов, являющихся потенциальными объектами лечебного садоводства, занимает шиповник, плоды которого издавна используются в пищевых и медицинских целях. По нашим предварительным оценкам, в условиях Беларуси они характеризуются значительным содержанием биофлавоноидов, обладающих выраженной Р-витаминной активностью, что делает их весьма привлекательными для комплексного практического использования, особенно в постчернобыльской ситуации [1]. Важнейшим аспектом исследований, связанных с сортоизучением этих растений, является оценка биохимического состава плодов в многолетнем цикле наблюдений, дающая представление не только о его генотипических особенностях, но и о степени зависимости от гидротермического режима сезона. Рассмотрение данного аспекта ответной реакции интродуцентов на комплексное воздействие метеорологических факторов представляется нам весьма актуальным, поскольку крайне неустойчивый характер погодных условий вегетационного периода, свойственный Белорусскому региону, может заметно повлиять на темпы накопления данных соединений и тем самым оказать корректирующее действие на витаминную ценность плодов.

Целью данной работы являлось установление в плодах интродуцированных сортов шиповника генотипических различий степени зависимости содержания биофлавоноидов от гидротермического режима сезона.

Исследования выполнены в 2011–2012 гг., характеризовавшихся в июле, в период созревания плодов шиповника, выраженными контрастами гидротермического режима. И в том, и в другом сезоне средняя температура воздуха этого месяца была на 13 % выше многолетней климатической нормы, но если в первом из них количество атмосферных осадков в 1,7 раза превышало средние многолетние значения, то во втором, напротив, оно на 20 % уступало им. Столь выразительные межсезонные контрасты в степени обеспеченности растений влагой неизбежно должны были повлиять на накопление в плодах биофлавоноидов.

В качестве объектов исследований были привлечены 5 интродуцированных сортов шиповника российской селекции: Глобус, Крупноплодный, Воронцовский-1, Воронцовский-2 и Российский-2.

Количественные определения в плодах содержания биофлавоноидов осуществляли с применением распространенных методов, в том числе: суммы антоциановых пигментов — по методу T. Swain, W. E. Hillis [7], с построением градуировочной кривой по кристаллическому цианидину, полученному из плодов аронии черноплодной и очищенному по методике Ю. Г. Скориковой и Э. А. Шафтан [5], собственно антоцианов — по методу Л. О. Шнайдемана и В. С. Афанасьевой [6]; суммы флавонолов — фотоэлектроколориметрическим методом [4]; суммы катехинов — спектрофотометрическим методом с использованием ванилинового реактива [2]. Статистическую обработку данных проводили с использованием стандартных методов вариационной статистики и программы Excel.

По нашим оценкам, суммарное содержание биофлавоноидов в сухой массе плодов интродуцированных сортов шиповника варьировало в двухлетнем цикле наблюдений в весьма широком диапазоне значений от 5452 мг % у сорта Воронцовский-2 до 18266 мг % у сорта Российский-2, что свидетельствовало о наличии существенных генотипических различий по данному признаку. Доминирующее положение в Р-витаминном комплексе плодов принадлежало восстановленным соединениям, в первую очередь, антоциановым пигментам, представленным почти исключительно лейкоформами, содержание которых варьировало в интервале значений от 2318 до 9060 мг % и на долю которых в нем приходилось от 42 % у сорта Воронцовский-2 до 57 % у сорта Глобус. Несколько меньшим долевым участием в составе данного комплекса, составлявшим от 22 % у сорта Крупноплодный до 43 % у сорта Российский-2 при содержании 1336–7788 мг %, характеризовались катехины, и наименьшим — от 8 до 25 % при содержании 1353–1472 мг % — флавонолы. Практически полное отсутствие в Р-витаминном комплексе плодов собственно антоцианов, очевидно, является биологической особенностью данного вида. Лишь у наиболее богатого биофлавоноидами сорта Российский-2 отмечено незначительное присутствие в плодах этих окрашенных пигментов, не превышавшее 315 мг % сухой массы.

На фоне экстремальных погодных условий жаркого и засушливого сезона 2012 г. плоды исследуемых сортов шиповника оказались существенно богаче Р-витаминами по сравнению с избыточно увлажненным предыдущим сезоном. Доминирующее положение в их биофлавоноидном комплексе, как и годом ранее, принадлежало восстановленным соединениям и, в первую очередь, лейкоформам антоциановых пигментов, обнаружившим во втором сезоне увеличение в нем своего долевого участия на фоне снижения катехинов и в меньшей степени флавонолов.

Наряду с этим во втором сезоне было установлено снижение в плодах шиповника содержания растворимых сахаров, а у ряда сортов и свободных органических кислот, что, на наш взгляд, обусловлено расходом значительной их части, как трофического и энергетического ресурса, на биосинтез биофлавоноидов, суммарное количество которых, по нашим оценкам, возросло на 14–55 %, что указывало на значительное усиление их Р-витаминной активности (таблица).

**Межсезонные (2012 - 2011 гг.) различия в содержании биофлавоноидов в плодах интродуцированных сортов шиповника, %**

Сорт	Лейкоантоцианы	Катехины	Флавонолы	Сумма биофлавоноидов
Глобус	+74,5	+50,0	-	+54,9
Крупноплодный	+39,2	-	+13,6	+22,0
Воронцовский-1	+77,7	-	-	+30,9
Воронцовский-2	+8,3	+57,1	-	+21,4
Российский-2	+77,3	-21,7	-32,9	+13,8

*Примечание.* Прочерк означает отсутствие статистически значимых по t-критерию Стьюдента межсезонных различий при  $p < 0,05$

Вместе с тем данный интегральный эффект был обусловлен преимущественной активизацией накопления лейкоантоцианов, содержание которых в плодах всех без исключения сортов шиповника увеличилось на 8—78%, при наибольших, причем выраженных в равной степени, межсезонных различиях у сортов Глобус, Воронцовский-1 и Российский-2 и наименьших у сорта Воронцовский-2. При этом в первом и последнем случаях активизация накопления лейкоантоцианов сопровождалась существенным увеличением (на 50 и 57%) содержания в плодах еще одной фракции восстановленных полифенолов — катехинов, тогда как у сорта Российский-2, напротив, было отмечено его снижение на 22%, на фоне отсутствия сколь-либо заметных межсезонных различий по данному признаку у сортов Крупноплодный и Воронцовский-1. Заметим, что у последнего, как и у сортов Глобус и Воронцовский-2, не было выявлено подобных различий также в накоплении в плодах флавонолов, тогда как для сорта Крупноплодный во втором сезоне было показано на 14% более высокое, а для сорта Российский-2, напротив, на 33% более низкое содержание последних по сравнению с предыдущим сезоном.

Причина столь выраженного сдвига в фенольном метаболизме плодов шиповника в условиях сезона 2012 г. в пользу накопления лейкоантоцианов, на наш взгляд, связана с особой физиологической ролью данных соединений. Общеизвестно, что при неблагоприятном воздействии абиотических факторов в растении срабатывает ряд защитных механизмов, одним из которых является активизация дыхательного процесса, в котором антоциановые пигменты принимают непосредственное участие в качестве переносчиков электронов от дыхательного материала (жиров, сахаров и др.) на кислород воздуха [3]. На наш взгляд, в условиях аномальной жары, при недостатке влаги, в целях получения дополнительной энергии для поддержания метаболизма созревающих плодов, у исследуемых растений возникла необходимость в ускорении переработки дыхательных субстратов. В свою очередь, это потребовало активизации терминальных оксидаз, обеспечиваемой усилением биосинтеза антоциановых пигментов.

В результате сравнительного исследования содержания биофлавоноидов в плодах 5 интродуцированных в Беларуси сортов шиповника российской селекции: Глобус, Крупноплодный, Воронцовский-1, Воронцовский-2 и Российский-2 в контрастные по гидротермическому режиму сезоны 2011 (жаркий и влажный) и 2012 (жаркий и сухой) гг. установлены выраженные генотипические и межсезонные различия в содержании данных соединений. Показано, что острый дефицит влаги при повышенных температурах воздуха способствовал весьма значительному увеличению в плодах шиповника, по сравнению с избыточно увлажненным сезоном, общего количества биофлавоноидов, за счет активизации биосинтеза восстановленных соединений, главным образом, лейкоантоцианов и в меньшей степени катехинов, при наибольшей выраженности данного эффекта у сорта Глобус и наименьшей у сорта Российский-2.

#### Литература

1. Гаранович И. М., Рупасова Ж. А., Игнатенко В. А. Биохимический состав малораспространенных культур садоводства в условиях Беларуси. Минск: Право и экономика, 2007. 136 с.
2. Запрометов М. Н. Биохимия катехинов. М.: Наука, 1964. 325 с.
3. Карабанов И. А. Флавоноиды в мире растений. Минск: Ураджай, 1981. 80 с.
4. Методы биохимического исследования растений / под ред. А. И. Ермакова. М.: ВО Агропромиздат, 1987. 430 с.
5. Скорикова Ю. Г., Шафтан Э. А. Методика определения антоцианов в плодах и ягодах // Тр. 3 Всесоюз. семинара по биологически активным (лечебным) веществам плодов и ягод. Свердловск, 1968. С. 451—461.
6. Шнайдем Л. О., Афанасьева В. С. Методика определения антоциановых веществ // 9-й Менделеевский съезд по общ. и прикл. химии: реф. докл. и сообщ. М., 1965. С. 79—80.
7. Swain, T., Hillis W. The phenolic constituents of *Prunus domnestica*. 1. The quantitative analysis of phenolic constituents // J. Sci. Food Agric. 1959. Vol. 10, № 1. P. 63—68.