

ISBN 978-5-87019-088-4
 УДК: 633.82: 615.2: 615.4: 615.07
 ББК: 42: 52.8: 24.2: 24.4

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Сидельников Николай Иванович – директор ФГБНУ ВИЛАР, академик РАН, профессор.

Мизина Прасковья Георгиевна – заместитель директора ФГБНУ ВИЛАР по научной работе, доктор фармацевтических наук, профессор.

Морозов Александр Иванович – заместитель директора ФГБНУ ВИЛАР, доктор сельскохозяйственных наук.

Семкина Ольга Александровна – Учёный секретарь, заведующий научно – организационным отделом, кандидат фармацевтических наук.

Сайбель Ольга Леонидовна – руководитель Центра химии и фармацевтической технологии, кандидат фармацевтических наук.

Лупанова Ирина Александровна – руководитель Центра медицины, кандидат биологических наук.

Балеев Дмитрий Николаевич – заведующий лабораторией атомарно – молекулярной биорегуляции и селекции, кандидат сельскохозяйственных наук.

Масляков Валерий Юрьевич – заведующий отделом растительных ресурсов, кандидат географических наук.

Хазиева Фирдаус Мухаметовна – заведующий отделом агробиотехнологии, кандидат биологических наук.

Цицилин Андрей Николаевич – заведующий лабораторией Ботанический сад, кандидат биологических наук.

Савин Павел Сергеевич – руководитель группы биотехнологии, кандидат биологических наук.

Крепкова Любовь Вениаминовна – заведующий отделом токсикологии, кандидат биологических наук.

Ферубко Екатерина Владимировна – заведующий отделом экспериментальной и клинической фармакологии, кандидат медицинских наук.

Фатеева Татьяна Владимировна – заведующий лабораторией микробиологических исследований.

Ответственные секретари

Борисенко Елена Валерьевна – ведущий научный сотрудник научно-организационного отдела, кандидат ветеринарных наук.

Гуленков Александр Сергеевич – научный сотрудник отдела фитохимии и стандартизации.

Международная научная конференция «От растения до лекарственного препарата»

Сборник научных трудов, М., ФГБНУ ВИЛАР, 2020 г.

Материалы публикуются в авторской редакции

ISBN 978-5-87019-088-4



9 785870 190884



Запись конференции

© Коллектив авторов, 2020

УДК: 634.739.3:736(476)

ОСОБЕННОСТИ БИОФЛАВОНОИДНОГО КОМПЛЕКСА ПЛОДОВ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМ. АСТИНИДИАСЕАЕ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

Член-корр. НАН Беларуси, проф., д.б.н. Рупасова Ж. А.^{а)}, доцент, к.б.н. Гаранович И. М.,
к.б.н. Шпитальная Т. В.

Государственное научное учреждение Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск,
ул. Сурганова, 2в, 220012

а) Автор для переписки: J.Rupasova@cbg.org.by

Аннотация. Приведены результаты сравнительного исследования состава Р-витаминного комплекса плодов интродуцированных в условиях Беларуси таксонов двух видов сем. Actinidiaceae - дикорастущей формы и 5 сортов *Actinidia arguta* - Киевская крупноплодная, Киевская гибридная, Ласунка, Пурпурная садовая и Сентябрьская, а также дикорастущей формы и 7 сортов *Actinidia kolomikta* - Превосходная, Ароматная, Достойная, Однодомная, Сентябрьская, ВИР-1, Вафельная. Установлено, что наиболее перспективными природными источниками Р-витаминов, на 6-7 % превосходившими Природную форму интродуцента в их накоплении, являются сорта Ласунка и Сентябрьская. Показано, что плоды актинидии коломикта менее богаты Р-витаминами по сравнению с актинидией аргутом при наибольшей перспективности в этом плане сортов Однодомная и Сентябрьская, превосходивших Природную форму в их накоплении на 16-17 %.

Ключевые слова: актинидия аргутом, актинидия коломикта, сорта, плоды, биофлавоноиды.

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы особой популярностью у населения Беларуси пользуются интродуцированные в местных условиях виды сем. Actinidiaceae - актинидия аргутом (*Actinidia arguta*) и актинидия коломикта (*Actinidia kolomikta*), характеризующиеся значительным накоплением широкого спектра биологически активных соединений, в том числе биофлавоноидов, являющихся природными источниками антиоксидантной активности, что делает их весьма привлекательными для комплексного практического использования, особенно в посчернобыльской ситуации. В настоящее время коллекционные фонды Центрального ботанического сада НАН Беларуси и Института плодоводства (агророгородок Самохваловичи Минской обл.), наряду с природными дикорастущими формами данных видов актинидии, распространенными на территории Беларуси, насчитывают 7 сортов актинидии коломикта и 5 сортов актинидии аргутома, успешно прошедших первичные интродукционные испытания в местных условиях, что свидетельствует о перспективности их использования в любительском садоводстве и в качестве исходной основы для дальнейшей селекционной работы. В этой связи особый научный и практический интерес представляет оценка генотипических особенностей биофлавоноидного (Р-витаминного) комплекса плодов этих новых, ранее не исследовавшихся интродуцированных сортов двух видов актинидий.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования были выполнены в 2016-2017 гг. в центральной агроклиматической зоне республики в районе распространения легких песчаных дерново-подзолистых почв и осушенных верховых торфяников. Годы исследований характеризовались выраженными контрастами погодных условий. Вегетационный период 2016 г. в целом характеризовался сравнительно высоким температурным фоном при достаточном увлажнении в мае и июне и его значительном избытке в апреле и июле. Начало весны 2017 г. было отмечено преимущественно прохладной погодой при близком к норме выпадении атмосферных

осадков, сменившимся в дальнейшем их дефицитом. Несмотря на близкие к многолетней норме среднемесячные значения температуры воздуха, существенные ее колебания в течение каждого месяца на протяжении вегетационного периода оказывали негативное влияние на формирование плодов исследуемых интродуцентов, что проявилось в смещении сроков их созревания на более позднее время и снижении урожайности. Это позволяет охарактеризовать сезон 2017 г. как весьма неблагоприятный для полной реализации биологического потенциала у исследуемых видов интродуцентов.

В качестве объектов исследований были привлечены плоды дикорастущей формы и 5 сортов *Actinidia arguta* Siebold et Zucc. (Planch, ex Miq.) - Киевская крупноплодная, Киевская гибридная, Ласунка, Пурпурная садовая и Сентябрьская, а также дикорастущей формы и 7 сортов *Actinidia kolomikta* Maxim. & Rupr. (Maxim) - Превосходная, Ароматная, Достойная, Однодомная, Сентябрьская, ВИР-1, Вафельная.

При исследовании состава биофлавоноидного комплекса плодов актинидий осуществляли определение общего содержания антоциановых пигментов – по методу T. Swain, W. E. Hillis [1], с построением градуировочной кривой по кристаллическому цианидину, полученному из плодов аронии черноплодной и очищенному по методике Ю.Г. Скориковой и Э.А. Шафтан [2]; собственно антоцианов и суммы катехинов (с использованием ванилинового реактива) – фотоэлектроколориметрическим методом [3, 4]; суммы флавонолов (в пересчете на рутин) – спектрофотометрическим методом [2]. Все аналитические определения выполнены в 3-кратной биологической повторности. Данные статистически обработаны с использованием программы Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По нашим оценкам, в зависимости от генотипа растений и погодных условий вегетационного периода, средняя урожайность интродуцированных в Беларуси сортов *Actinidia arguta* варьировалась в таксономическом ряду от 500 до 3540 г/растение при наибольших ее значениях у сортов Киевская крупноплодная и Сентябрьская и наименьших у сортов Ласунка и Киевская гибридная при существенном влиянии генотипа на степень зависимости продукционных характеристик от гидротермического режима вегетационного периода.

Как показали наши исследования, особенностью биохимического состава плодов *A. arguta* являлось отсутствие в составе их биофлавоноидного комплекса группы собственно антоцианов при доминирующем положении в нем лейкоантоцианов, доля которых в годы исследований, в зависимости от генотипа растений, достигала 54-72 %. При этом доленое участие флавонолов и катехинов было примерно одинаковым и составляло 14-25 %. По нашим оценкам, плоды исследуемых таксонов *A. arguta* характеризовались довольно высоким содержанием полифенолов, вполне сопоставимым с их содержанием в плодах рябины обыкновенной и калины обыкновенной [5]. Как следует из таблицы 1, диапазон варьирования в таксономическом ряду актинидии аргуטה усредненных в двухлетнем цикле показателей общего накопления в сухой массе плодов этих чрезвычайно ценных биологически активных соединений составлял 3899-4643 мг/100 г при незначительном (не более чем в 1,2 раза) расхождении в нем крайних значений, что свидетельствовало о слабо выраженных генотипических различиях в общем накоплении Р-витаминов. При этом содержание в плодах лейкоантоцианов составляло 2366-3129 мг/100 г, катехинов – 594-938 мг/100 г, флавонолов – 797-941 мг/100 г при наиболее высоких показателях накопления первых у сорта *Сентябрьская*, вторых – у сорта *Киевская крупноплодная*, третьих – у сорта *Пурпурная садовая*, причем максимальным общим накоплением биофлавоноидов характеризовались сорта *Ласунка* и *Сентябрьская*. Вместе с тем для всех или большинства сортов актинидии аргуטה было показано отставание от ее *Природной*.

Таблица 1 - Усредненные в двухлетнем цикле исследований количественные характеристики биофлавоноидного комплекса плодов интродуцированных таксонов *Actinidia arguta*, мг/100 г сухого вещества

Интродуцированные таксоны <i>Actinidia arguta</i>	показатель, мг/100 г сухого вещества			
	Лейкоантоцианы	Катехины	Флавонолы	Сумма биофлавоноидов
Природная форма (st)	2595,7±38,0	819,0±3,5	941,0±11,0	4355,7±34,4
Киевская крупноплодная	2751,7±38,7	938,2±23,4	864,6±5,7	4554,5±21,6
Киевская гибридная	2782,0±30,0	767,0±7,9	797,0±17,8	4345,9±34,5
Ласунка	3012,8±31,8	763,3±12,2	846,4±19,8	4622,5±36,9
Пурпурная садовая	2366,0±30,0	593,7±11,5	938,8±27,0	3898,5±34,5
Сентябрьская	3128,7±33,9	704,2±10,8	810,0±16,1	4642,9±41,7

Таблица 2 - Усредненные в двухлетнем цикле исследований количественные характеристики биофлавоноидного комплекса плодов интродуцированных таксонов *Actinidia kolomikta*, мг/100 г сухого вещества

Интродуцированные таксоны <i>Actinidia kolomikta</i>	показатель, мг/100 г сухого вещества			
	Лейкоантоцианы	Катехины	Флавонолы	Сумма биофлавоноидов
Природная форма (st)	905,7±19,4	572,0±7,9	1115,7±6,9	2593,4±17,4
Превосходная	937,4±15,1	478,1±5,2	951,9±19,0	2367,5±16,7
Ароматная	1042,2±12,4	539,5±5,5	1113,5±10,4	2695,2±10,8
Достойная	1126,7±10,9	580,7±13,6	1002,2±19,0	2709,5±9,8
Однодомная	1274,0±30,0	634,9±5,9	1122,2±7,2	3031,1±24,0
Сентябрьская	1334,7±23,1	563,3±17,2	1115,7±19,0	3013,7±57,0
ВИР-1	1157,0±37,5	552,5±10,1	1212,9±19,7	2922,4±25,9
Вафельная	1053,0±22,5	645,7±9,7	1205,2±15,3	2903,9±32,0
Ботаническая	1092,0±15,0	624,0±13,0	869,0±11,6	2585,0±37,1

формы в содержании плодах катехинов и флавонолов соответственно на 6-28 % и 8-15 % при более активном накоплении лейкоантоцианов (на 6-21 %).

Особенностью биохимического состава плодов *A. kolomikta*, как и *A. arguta*, являлось отсутствие в составе антоциановых пигментов собственно антоцианов при доминирующем положении в их Р-витаминном комплексе группы лейкоантоцианов. При этом плоды исследуемых таксонов *A. kolomikta* характеризовались несколько меньшим, нежели таковые *A. arguta*, но все же довольно высоким общим содержанием полифенолов, варьировавшимся в сухой массе в диапазоне 2368-3031 мг/100 г при незначительном (не более чем в 1,3 раза) расхождении крайних значений, что, как и у предыдущего вида, свидетельствовало о слабо выраженных генотипических различиях в их накоплении (табл. 2). При этом содержание в плодах лейкоантоцианов составляло 906-1335 мг/100 г, катехинов – 478-646 мг/100 г и флавонолов – 869-1213 мг/100 г при наиболее высоких показателях накопления первых у сорта *Сентябрьская*, вторых – у сорта *Вафельная*, третьих – у сортов *Вафельная* и *ВИР-1*, причем максимальным общим количеством биофлавоноидов характеризовались сорта *Однодомная* и *Сентябрьская*. Вместе с тем для всех или подавляющего большинства тестируемых сортов актинидии коломикта установлено на 4-17 % более высокое, чем у ее *Природной формы*, общее содержание в плодах биофлавоноидов, в том числе лейкоантоцианов на 4-47 %, но при этом выявлены неоднозначные различия в содержании катехинов и флавонолов. Так, если сорта *Однодомная* и *Вафельная* превосходили *Природную форму* по содержанию первых на 9-13 %, то сорта *Превосходная*, *Ароматная* и *ВИР-1*, напротив, уступали ей в их накоплении на 3-16 % при отсутствии достоверных различий по данному признаку у сортов *Достойная* и *Сентябрьская*. Что касается флавонолов, то для сортов *ВИР-1* и *Вафельная* было показано сходное в пределах 8-9 % превышение их содержания в плодах относительно *Природной формы*, тогда как сорта *Достойная* и *Превосходная*, напротив, уступали ей в их накоплении на 10-22 % при отсутствии различий с ней у сортов *Ароматная*, *Однодомная* и *Сентябрьская*.

ВЫВОДЫ

В результате сравнительного исследования в 2016-2017 гг. состава Р-витаминного комплекса плодов интродуцированных в условиях Беларуси таксонов двух видов сем. Actinidiaceae, в том числе дикорастущей формы и 5 сортов *Actinidia arguta* -- *Киевская крупноплодная*, *Киевская гибридная*, *Ласунка*, *Пурпурная садовая* и *Сентябрьская*, а также дикорастущей формы и 7 сортов *Actinidia kolomikta* - *Превосходная*, *Ароматная*, *Достойная*, *Однодомная*, *Сентябрьская*, *ВИР-1* и *Вафельная* установлены весьма высокие параметры накопления в них биофлавоноидов при доминирующем положении лейкоантоцианов и отсутствии собственно антоцианов. На основании сопоставления диапазонов варьирования в таксономическом ряду актинидии аргута усредненных в двухлетнем цикле исследований параметров накопления биофлавоноидов в сухой массе плодов установлено, что наиболее перспективными природными источниками Р-витаминов, на 6-7 % превосходившими *Природную форму* интродуцента по их содержанию, являются сорта *Ласунка* и *Сентябрьская*. Показано, что плоды актинидии коломикта менее богаты Р-витаминами по сравнению с актинидией аргута при наибольшей перспективности сортов *Однодомная* и *Сентябрьская*, превосходивших *Природную форму* в их накоплении на 16-17 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Swain, T. The phenolic constituents of *Prunus Domenstica*. 1. The quantitative analysis of phenolic constituents / T. Swain, W. Hillis // J. Sci. Food Agric. – 1959. – Vol. 10, N 1. – P. 63–68.

2. Скорикова, Ю. Г. Методика определения антоцианов в плодах и ягодах / Ю. Г. Скорикова, Э. А. Шафтан // Тр. 3-го Всесоюз. семинара по биологически активным (лечебным) веществам плодов и ягод. – Свердловск, 1968. – С. 451–461.
3. Методы биохимического исследования растений / под ред. А. И. Ермакова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Ленинград: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
4. Методика определения антоцианов в плодах аронии черноплодной / В. Ю. Андреев [и др.] // Фармация. – 2013. – № 3. – С. 19–21.
5. Биохимический состав плодов малораспространенных культур садоводства в Беларуси / Ж. А. Рупасова [и др.];– Минск: Беларус. навука. – 2014. – 315 с.

PECULIARITIES OF A BIOFLAVONOID COMPLEX OF FRUITS OF ACTINIDIACEAE FAMILY PLANTS INTRODUCED IN CONDITIONS OF BELARUS

correspondent member of the NAS of Belarus, prof., D.Sc. in Biology Rupasova Zh.A.,
assistant professor, PhD in Biology Garanovich I.M., PhD in Biology Shpitalnaya T.V.

State scientific institution Central Botanical Garden of the NAS of Belarus, Minsk, Surganova str.,
2v, 220012 e-mail: J.Rupasova@cbg.org.by

Abstract. The article describes results of a comparative study of an P-vitamin complex composition of fruits of taxa of 2 Actinidiaceae family species introduced in conditions of Belarus – the wild form and 5 varieties of *Actinidia arguta* – *Kievskaya krupnoplodnaya*, *Kievskaya hybridnaya*, *Lasunka*, *Purpurnaya sadovaya* and *Sentyabrskaya*, as well as the wild form and 8 varieties of *Actinidia kolomikta* – *Prevoskhodnaya*, *Aromatnaya*, *Dostoynaya*, *Odnodomnaya*, *Sentyabrskaya*, *VIR-1* and *Vafelnaya*. It has been determined that *Lasunka* and *Sentyabrskaya* varieties are the most promising natural sources of P-vitamins as they surpass their accumulation by the natural form of the introducent by 6-7 %. It has been found out that *Actinidia kolomikta* fruits are not so rich in P-vitamins as those of *Actinidia arguta*. Its *Odnodomnaya* and *Sentyabrskaya* varieties which are the most promising in this respect surpass P-vitamins accumulation by the natural form of the introducent by 16-17%.

Keywords: *Actinidia arguta*, *Actinidia kolomikta*, varieties, fruits, bioflavonoids.