

НЕКОТОРЫЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫЕ ПРИЗНАКИ ОБРАЗЦОВ *SCHISANDRA CHINENSIS* (TURCZ.) BAILL. КОЛЛЕКЦИИ ФГБНУ ВСТИСП

Н.В. Козак

к.с.-х.н., ст. науч. сотрудник, Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства (ФГБНУ ВСТИСП) (Москва)
E-mail: nat.kozak09@gmail.com

З.А. Имамкулова

к.с.-х.н., вед. науч. сотрудник, зав. отделом генофонда, Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства (Москва)

Изучены некоторые хозяйственно-полезные образцов *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. В коллекции образцов *Schisandra chinensis* ФГБНУ ВСТИСП выявлен сорт «Дебют» отличающийся компактными крупными плодами (более 20 г), массой 1000 семян более 30 г, высокой общей антиоксидантной активностью спиртовых и водных экстрактов листьев. Лучшими по накоплению в листьях: хлорофиллов, каротиноидов, аскорбиновой кислоты и сухого вещества являются сортообразцы «Коломенский» и «Сахалинский 2».

Ключевые слова: лимонник, сорта, масса плода, общая антиоксидантная активность.

Для цитирования: Козак Н.В., Имамкулова З.А. Некоторые хозяйственно полезные признаки образцов *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. коллекции ФГБНУ ВСТИСП. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2018; 21(10): 81–85. <https://doi.org/10.29296/25877313-2018-10-15>

Лимонник китайский *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. – многолетняя деревянистая листопадная лиана. Произрастает на Дальнем Востоке России южнее 52° с.ш. В культуре может возделываться во всех зонах садоводства. Применяется в пищевых целях и для вертикального озеленения. Лимонник более 15 веков используется в восточной медицине. Он известен как природный стимулятор центральной нервной системы человека. Целебными считаются все части растения: корни, стебли, листья, плоды.

Комплекс биологически активных веществ лимонника китайского оказывает тонизирующее, иммуномодулирующее, общеукрепляющее, противорвотное, мочегонное, противохолерное и ранозаживляющее действие, снижает секрецию желудочных желез, тонизирует мускулатуру, увеличивает регенеративные свойства клеток. Семена растения нормализуют кислотность желудочного сока; плоды положительно воздействуют на условно-рефлекторную деятельность, повышая работоспособность, улучшая концентрацию внимания и выносливость; листья богаты эфирными маслами и используются для укрепления иммунитета; настои и экстракты из веток снижают кровяное давление, устраняют сонливость; препараты

из стебля обладают стимулирующими и тонизирующими свойствами; настой коры – отличное витаминное средство; настои корневища оказывают общеукрепляющее действие. Во всех частях растения лимонника китайского содержится специфическое биологически активное соединение схизандрин, оказывающее стимулирующее действие на организм человека, подобно женьшеню. Однако в нашей стране лимонник китайский – пока достаточно редкая ягодная культура [1, 2].

Интродукция и изучение *Shisandra chinensis* (Turcz.) Baill. в Московской области были начаты д.с.-х.н. Э.И. Колбасиной в 1980-е гг. и продолжают в настоящее время ее последователями в ФГБНУ ВСТИСП (п. Михнево) [3].

Коллекция образцов лимонника китайского *Shisandra chinensis* (Turcz.) Baill. ФГБНУ ВСТИСП насчитывает 16 образцов. Примерно половина из них – окультуренные формы, собранные в европейской части РФ и в Украине. В основном это первая или вторая генерация растений в культуре, прошедших этап стихийной народной селекции. Путем отбора наиболее продуктивных, адаптированных к новым условиям форм были созданы сорта «Первенец» (1999 г.) и «Дебют» (патент № 6917, 2013 г.) [4, 5].

Цель исследования – определение биометрических показателей плодов коллекционных образцов лимонника, сравнение антиоксидантной активности листьев образцов, выращенных в контрастных условиях и выявление форм с высоким содержанием биологически активных веществ в листьях.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Биометрические показатели плодов коллекционных образцов лимонника определяли согласно общепринятым методикам [6].

Листья отбирались со средней части побега, когда растения проходили фазу роста плодов. Растения выращивали в поле, без полива и притенения, а также в питомнике, при достаточном увлажнении почвы и освещении прямыми лучами солнца в течение половины светового дня.

Общую антиоксидантную активность (АОА) водных и спиртовых экстрактов сырой массы листьев определяли в лаборатории физиологии и биохимии НИО генофонда ФГБНУ ВСТИСП с использованием метода DPPH на спектрофотометре Helios Y. Этот физико-химический метод основан на взаимодействии веществ-антиоксидантов со стабильным хромоген-радикалом 2,2-дифенил-1-пикрилгидразилом [7, 8].

Содержание фотосинтетических пигментов в листьях было определено в лабораториях ФГБНУ ВНИИССОК (Моск. обл.) спектрофотометрическим методом, с использованием для экстракции 96%-ного этанола. Общее содержание хлорофиллов ($X_{л}^{\Sigma}$) и каротиноидов ($Кар^{\Sigma}$) рассчитывали по формулам:

$$X_{л}^{\Sigma} \left[\frac{\text{мг}}{\text{г}} \right] = \frac{(5,24A_{664,2} + 22,24A_{648,6}) \cdot V}{1000 \cdot m},$$

$$Кар^{\Sigma} \left[\frac{\text{мг}}{\text{г}} \right] = \frac{(4,785A_{470} + 3,657A_{664,2} - 12,76A_{648,6}) \cdot V}{1000 \cdot m},$$

где A_{470} , $A_{648,6}$ и $A_{664,2}$ – поглощение на 470, 648,6 и 664,2 нм соответственно, толщина кюветы 1 см; V – объем экстрагента (этанола 96%-ного), мл; m – масса навески образца, г.

Содержание восстановленной формы аскорбиновой кислоты (АК) в листьях определяли методом, основанным на титровании АК в окрашенных

экстрактах йодатом калия в кислой среде в присутствии йодистого калия и крахмала, моносахара – модифицированным методом Бертрана–Бьери, сухое вещество (СВ) в листьях – путем высушивания до постоянной абсолютно сухой массы в течение двух суток при 85 °С [9, 10].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Многолетние наблюдения показали, что растения лимонника китайского успешно интродуцированы в условиях Подмосковья. Они способны зимовать в открытом грунте без укрытия и снятия со шпалер. Будучи весьма влаголюбивыми, эти растения во взрослом состоянии способны произрастать на неполивных участках, нормально развиваться и ежегодно давать урожай зрелых плодов.

Выяснилось, что изучаемые в опыте коллекционные образцы лимонника зимостойки, зимние поражения не превышают 1 балла (по 5-балльной шкале). Половой тип – однодомный, плодоношение – ежегодное. По крупности плода выделяется новый сорт «Дебют», средняя масса плода которого составляет 15,8 г, максимальная – 21,6 г. Масса 1000 зерен – 31,9 г, что также является максимальным проявлением признака среди изученных коллекционных образцов. Представленные сортообразцы обладают компактной формой плода, поскольку на единицу длины плода (в сантиметрах) приходится 3 и более штук плодиков (табл. 1).

При сравнении данных, характеризующих общую АОА листовых экстрактов двух сортов – «Дебют» и «Первенец», наивысшая общая АОА проявилась в условиях поля при экстрагировании метанолом: 92,1–94,1%. При экстрагировании водой этот показатель имел в поле средние параметры: 59,0–77,6%, а в условиях питомника – более низкие значения 14,2–29,9% (табл. 2).

Сравнительно высокой АОА метанольных и водных экстрактов листьев образцов, выращенных на поливе, отличались сорта «Первенец» (91,0 и 29,8), «Коломенский» (80,1 и 31, 2) и «Дебют» (72,3 и 14,2). Коэффициент вариации признака V был высоким при экстракции водой – примерно 80% и низким – в метанольных вытяжках – порядка 16%. Корреляция результатов определения АОА между двумя методами экстракции листьев лимонника была высокой; отмечено, что коэффициент корреляции составил 0,85.

Таблица 1. Биометрические показатели плодов коллекционных сортов лимонника китайского

Название сорта	Масса одного плода, г		Число плодиков, шт.	Длина, см		Масса 1000 семян, г
	$X_{\text{средн}}$	$X_{\text{макс}}$		плода	плодоножки	
Дебют	15,8	21,6	25,2	8,04	7,98	31,9
Первенец	8,21	10,0	18,6	5,71	6,64	28,1
Садовый 1	6,26	7,24	18,2	4,2	3,74	23,2
Светлый	5,62	7,24	19,6	5,55	3,67	21,5
Коломенский	4,69	5,7	14,8	4,78	3,74	29,8

Таблица 2. Антиоксидантная активность водных и метанольных экстрактов листьев сортов лимонника китайского

Название сорта	Антиоксидантная активность (% ингибирования DPPH)	
	Метанол	Вода
Дебют (поле)	92,81	58,97
Первенец (поле)	94,14	77,62
Дебют (питомник)	72,27	14,16
Первенец (питомник)	91,05	29,85
Садовый 1 (питомник)	61,60	8,75
Коломенский (питомник)	80,13	31,24
<i>Показатели АОА</i>		
V, %	15,89	79,86
$X_{\text{ср}} \pm t_{05} Sx_{\text{ср}}$	81,8±13,4	36,6±30,4
min	61,6	8,7
max	94,1	77,6
Коэффициент корреляции метанол – вода	0,85	

Таблица 3. Накопление биологически активных веществ в листьях коллекционных сортов лимонника китайского [9]

Название сорта	$X_{\text{л}}^{\Sigma}$, мг/г	$X_{\text{кар}}^{\Sigma}$, мг/г	АК, мг%	Моносахара, %	СВ, %
Первенец, st	0,94±0,05	0,36±0,02	53±3	4,1±0,3	15±1
Дебют	1,58±0,08	0,62±0,03	51±3	4,6±0,4	15±1
Дебют 2	1,26±0,06	0,51±0,03	56±3	4,3±0,4	15±1
Коломенский	1,38±0,07	0,56±0,03	56±3	5,0±0,4	20±2
Садовый 1	1,34±0,07	0,52±0,03	55±3	4,3±0,4	15±1
Сахалинский 2	1,56±0,08	0,63±0,03	53±3	4,3±0,3	23±1
Смоленский	1,12±0,06	0,34±0,02	49±2	4,6±0,3	21±1

Определение в листьях лимонника китайского некоторых низкомолекулярных соединений с высокой антиоксидантной активностью [9] позволило выявить высокое содержание суммы каротиноидов (0,34–0,63 мг/г) и хлорофиллов (0,94–1,58 мг/г). В листьях сортов «Сахалинский 2», «Дебют», «Коломенский» накапливалось почти в полтора-два раза больше этих веществ, чем у образца сорта «Смоленский» (табл. 3).

Содержание аскорбиновой кислоты составляло 49–56 мг%, с наивысшим проявлением признака у сортообразцов «Дебют 2», «Коломенский» и «Садовый 1».

Помимо антиоксидантов, было определено содержание моносахаров и сухого вещества в листьях лимонника. Содержание сухого вещества составляло 15–23%. При этом самое большое количество сухого вещества было обнаружено в листьях лимонника сортообразцов «Сахалинский 2» и «Коломенский». Максимальное количество моносахаров (4,6–5,0%) содержится в листьях сортообразцов «Дебют», «Смоленский» и «Коломенский».

ВЫВОДЫ

1. Выявлен новый крупноплодный сорт лимонника китайского «Дебют» с массой плода, достигающей 21,6 г, количеством плодиков в плоде – до 25,2 шт., с компактной формой плода и массой 1000 семян – до 31,9 г.
2. Общая антиоксидантная активность водных и спиртовых экстрактов листьев лимонника выше у образцов, выращенных на богаре (без полива). Корреляция результатов, полученных этими двумя методами экстракции высокая – 85%, однако АОА при экстракции метанолом в среднем составила 81,8%, а водных экстрактов – 36,6%. Наивысшей в опыте АОА метанольных и водных экстрактов листьев отличился сорт «Дебют» (92,8 и 59,0%) при выращивании без полива.

3. В листьях изученных коллекционных образцов лимонника китайского накапливается 0,94–1,58 мг/г хлорофиллов, 0,34–0,63 мг/г каротиноидов, 49–56 мг% аскорбиновой кислоты и 15–23% сухого вещества. Лучшими по накоплению перечисленных веществ проявили себя образцы «Коломенский» и «Сахалинский 2».

ЛИТЕРАТУРА

1. Колбасина Э.И., Соловьёва Л.В., Тульнова Н.Н. и др. Культурная флора России: Актинидия. Лимонник. М.: Россельхозакадемия. 2007. 327 с.
2. Козак Н.В., Мотылева С.М., Мертвищева М.Е. Лимонник китайский *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. Малоиспользуемые виды растений. Серия: Агробиоразнообразие для улучшения питания, здоровья и качества жизни. Нитра: Словацкий аграрный университет в Нитре. 2017. С. 102–106.
3. Козак Н.В., Колбасина Э.И. О коллекции редких плодовых лиан – актинидии и лимонника китайского в Московской области // Плодоводство и ягодоводство России. 2013. Т. XXXVI. № 1. С. 194–200.
4. Колбасина Э.И., Козак Н.В. Лимонник китайский. Дебют. Первенец // Помология. В 5-ти т. Т. V. Земляника. Малина. Орехоплодные и редкие культуры. Орёл: ВНИИСПК. 2014. С. 432-437, 439, 441.
5. Козак Н.В., Имамкулова З.А., Куликов И.М., Власова Е.В., Темирбекова С.К. Каталог сортов актинидии и лимонника китайского ФГБНУ ВСТИСП / Под науч. ред. И.М. Куликова. М.: ФГБНУ ВСТИСП. 2016. 59 с.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: ВНИИ селекции плодовых культур. 1999. С. 458–466.
7. Хасанов В.В., Рыжова Г.А., Мальцева Е.Р. Методы исследования антиоксидантов // Химия растительного сырья. 2004. № 3. С. 18–22.
8. Gutteridge V. Westekmarck T., Halliwell B. Oxygen damage in biological system // Free radical, Aging and Degenerative Disease / Ed. Y. Yohson. New York. 1986. 142 p.
9. Гинс М.С., Гинс В.К., Байков А.А., Пивоваров В.Ф., Козак Н.В., Имамкулова З.А., Куликов И.М., Медведев С.М., Гинс Е.М. Листовая биомасса овощных и ягодных растений – источник антиоксидантов // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2018. № 1. С. 39–44.
10. Lichtenhaler H.K. Chlorophylls and carotenoids – pigments of photosynthetic biomembranes // Methods in Enzymology. 1987. № 148. P. 350–382.

Поступила 13 августа 2018 г.

SOME ECONOMICALLY USEFUL PROPERTIES OF SAMPLES SCHISANDRA CHINENSIS (TURCZ.) BAILL. COLLECTION FROM FSSI ARHIBAN

© N.V. Kozak, Z.A. Imamkulova, 2018

N.V. Kozak

Ph.D. (Agricult.), Senior Research Scientist,

Federal State Scientific Institution «All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology and Nursery» (Moscow)

E-mail: nat.kozak09@gmail.com

Z.A. Imamkulova

Ph.D. (Agric.), Leading Research Scientist, Head of Department of Gene Pool,
Federal State Scientific Institution «All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology and Nursery» (Moscow)

There are 16 introduced samples of *Schisandra chinensis* (Turcz.) Bail. in the collection. They are hardy, monoecious, to bear fruit annually able. Biometric parameters of fruits were determined. The best was a new large-fruited variety «Debut». The weight of the fruit of this variety reaches 21.6 g. The number of fruitlets in the fruit is more than 25 pieces. Weight of 1000 seeds about 30 g and more. Helios Y spectrophotometer was used to determine the total antioxidant activity (AOA) of raw leaf mass. Applied physico-chemical method based on the interaction of substances - antioxidants with a stable Chromogen radical 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH). The antioxidant activity of water and alcohol extracts of the wet weight of the leaves was determined. The indicators of antioxidant activity of the samples grown in the open field under contrasting conditions were compared. The highest antioxidant activity of methanolic and aqueous extracts have different variety «Debut» (92.8 and 59.0%) when grown without irrigation, in full light. On average, AOA in methanol extraction was 81.8%, and water extracts – 36.6%. The correlation of the results obtained by the above two extraction methods was high – 85%.

The content of photosynthetic pigments in leaves was determined by spectrophotometric method. 0.94 – 1.58 mg/g of chlorophylls and 0.34 – 0.63 mg/g of carotenoids were found. The content of the reduced form of ascorbic acid was determined by iodometric method. The samples contained 49-56 mg% ascorbic acid. At drying contained dry matter 15-23%. Forms «Kolomensky» and «Sakhalinsky 2» accumulated the maximum amount of chlorophylls, carotenoids, ascorbic acid and dry matter in leaves.

Key words: *Schisandra chinensis*, varieties, fruit weight, total antioxidant activity.

For citation: Kozak N.V., Imamkulova Z.A. Some economically useful properties of samples *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. collection from FSSI ARHIBAN. Problems of biological, medical and pharmaceutical chemistry. 2018;21(10):81–85. <https://doi.org/10.29296/25877313-2018-10-15>

REFERENCES

1. Kolbasina E.I., Solov'yova L.V., Tul'nova N.N. i dr. Kul'turnaya flora Rossii: Aktinidiya. Limonnik. M.: Rossel'hozakademiya. 2007. 327 s.
2. Kozak N.V., Motyleva S.M., Mertvishcheva M.E. Limonnik kitajskij *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. Maloispol'zuemye vidy rastenij. Seriya: Agrobioraznoobrazie dlya uluchsheniya pitaniya, zdorov'ya i kachestva zhizni. Nitra: Slovackij agrarnyj universitet v Nitre. 2017. S. 102–106.
3. Kozak N.V., Kolbasina E.I. O kollekcii redkih plodovyh lian – aktinidii i limonnika kitajskogo v Moskovskoj oblasti // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. 2013. T. XXXVI. № 1. S. 194–200.
4. Kolbasina E.I., Kozak N.V. Limonnik kitajskij. Debyut. Pervenec // Pomologiya. V 5-ti t. T. V. Zemlyanika. Malina. Orekhoplodnye i redkie kul'tury. Oryol: VNIISP. 2014. S. 432-437, 439, 441.
5. Kozak N.V., Imamkulova Z.A., Kulikov I.M., Vlasova E.V., Temirbekova S.K. Katalog sortov aktinidii i limonnika kitajskogo FGBNU VSTISP / Pod nauch. red. I.M. Kulikova. M.: FGBNU VSTISP. 2016. 59 s.
6. Programma i metodika sortoizucheniya plodovyh, yagodnyh i orekhoplodnyh kul'tur. Orel: VNI selekcii plodovyh kul'tur. 1999. S. 458–466.
7. Hasanov V.V., Ryzhova G.A., Mal'ceva E.R. Metody issledovaniya antioksidantov // Himiya rastitel'nogo syr'ya. 2004. № 3. S. 18–22.
8. Gutteridge V. Westekmarck T., Halliwell B. Oxygen damage in biological system // Free radical, Aging and Degenerative Disease / Ed. Y. Yohson. New York. 1986. 142 p.
9. Gins M.S., Gins V.K., Bajkov A.A., Pivovarov V.F., Kozak N.V., Imamkulova Z.A., Kulikov I.M., Medvedev S.M., Gins E.M. Listovaya biomassa ovoshchnyh i yagodnyh rastenij – istochnik antioksidantov // Vestnik rossijskoj sel'skohozyajstvennoj nauki. 2018. № 1. S. 39–44.
10. Lichtenthaler H.K. Chlorophylls and carotenoids – pigments of photosynthetic biomembranes // Methods in Enzymology. 1987. № 148. P. 350–382.



Лекарственные препараты, разработанные ВИЛАР

Хелепин (таблетки, мазь) рег. №№ 87/1186/10; 87/1186/7 – противовирусное средство при заболеваниях, вызываемых ДНК-геномными вирусами группы герпеса, получаемое из травы дикорастущего растения леспециды копеечниковой (*Lespedeza hedysaroides* (Pall.) Kitag.).

Хелепин Д (таблетки, мазь, глазные капли), рег. №№ 94/108/6; 94/108/7; 99/47/11 – противовирусное средство, получаемое из травы культивируемого растения десмодиума канадского (*Desmodium canadense* D.C.).

Тел. контакта: 8(495)388-55-09; 8(495)388-61-09; 8(495)712-10-45

Fax: 8(495)712-09-18;

e-mail: vilarnii.ru; www.vilarnii.ru