

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ СОРТОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ПЛОДОВ ОБЛЕПИХИ КРУШИНОВИДНОЙ НА ОСНОВЕ АНАТОМО-ДИАГНОСТИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ

О. В. Тринеева, М. А. Рудая, А. И. Сливкин

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»

Поступила в редакцию 14.01.2019 г.

Аннотация. Облепиха крушиновидная - ценное лекарственное и пищевое растение. Облепиха возделывается в России повсеместно. В различных НИИ Сибири выведено и культивируется более тридцати различных сортов облепихи крушиновидной. Наиболее ценными у облепихи являются плоды, а наиболее известным продуктом переработки - облепиховое масло, получаемое из плодов и семян. Одним из важнейших аспектов изучения внешних признаков и анатомического строения лекарственного растительного сырья является оценка их варибельности по сортам, местам произрастания, климатическим условиям и др. В действующей нормативной документации на плоды облепихи крушиновидной отсутствует такой важный раздел оценки подлинности и доброкачественности сырья, как «Микроскопия». На кафедре фармацевтической химии и фармацевтической технологии Воронежского госуниверситета подробно изучены и описаны анатомо-диагностические признаки плодов облепихи различных способов консервации, а также проведено исследование их варибельности по сортам. Предварительная оценка фитохимического состава плодов различных сортов показала его изменчивость на порядок в пределах даже одной группы БАВ. Для разработки и получения новых отечественных лекарственных препаратов с определенными фармакологическими свойствами, обусловленными максимальным содержанием целевой группы БАВ, следует использовать тот или иной сорт плодов. Существует необходимость в создании подходов к идентификации сорта плодов данного растения на основе биологических маркеров. Целью работы являлась разработка методического подхода к определению сортовой принадлежности плодов облепихи крушиновидной на основе анатомо-диагностических признаков (биологических маркеров). Объектом исследования служили плоды облепихи крушиновидной различных сортов («Трофимовская», «Студенческая», «Ботаническая ароматная», «Красно-карминовая», «Нивелена», «Столичная», «Галерит», «Рябиновая», «Ботаническая любительская», «Ботаническая»). Обобщение и систематизация результатов проведенного сравнительного исследования внешних признаков плодов анализируемых сортов облепихи крушиновидной, позволило выявить основные характерные черты данного лекарственного растительного сырья и предложить новый методический подход к идентификации сорта.

Ключевые слова: плоды облепихи крушиновидной различных сортов, микроскопический анализ, диагностические признаки, биологические маркеры.

Облепиха крушиновидная (*Hippophae rhamnoides*) - ценное лекарственное и пищевое растение. Область использования облепихи достаточно широка: пищевая промышленность, кондитерская, фармацевтическая, парфюмерная, текстильная и другие. Облепиха возделывается в России повсеместно. Уже более 60 лет ведется селекционная работа с данным растением. В различных НИИ Сибири выведено и культивируется более тридцати различных сортов облепихи крушиновидной [1]. Наиболее ценными у облепихи являются плоды, а

наиболее известным продуктом переработки - облепиховое масло, получаемое из плодов и семян.

Одним из важнейших аспектов изучения внешних признаков и анатомического строения лекарственного растительного сырья (ЛРС) является оценка их варибельности по сортам, местам произрастания, климатическим условиям и др. В действующей нормативной документации (НД) на плоды облепихи крушиновидной отсутствует такой важный раздел оценки подлинности и доброкачественности сырья, как «Микроскопия», что не соответствует современным требованиям к НД на ЛРС.

Стандартизация свежих плодов облепихи крушиновидной регламентирована требованиями ВФС 42-1741-87, стандартизация сухих плодов - ТУ 64-472-88 [2]. Свежие плоды облепихи крушиновидной включены в государственные реестры лекарственных средств. В ведущих зарубежных фармакопеях на данный вид сырья статьи не представлены. В Государственных фармакопеях РФ с X по XIV изд. фармакопейные статьи (ФС) на плоды также отсутствуют [3-5], однако масляный экстракт на их основе используется в официальной медицине и входит в состав различных лекарственных форм.

На кафедре фармацевтической химии и фармацевтической технологии Воронежского государственного университета подробно изучены и описаны анатомо-диагностические признаки свежих плодов облепихи крушиновидной различных способов консервации [6-11], а также проведено исследование их вариабельности по сортам. Предварительная оценка фитохимического состава плодов различных сортов показала его изменчивость на порядок в пределах даже одной группы БАВ [12-20]. Для разработки и получения новых отечественных лекарственных препаратов с определенными фармакологическими свойствами, обусловленными максимальным содержанием целевой группы БАВ, следует использовать тот или иной сорт плодов. Совершенно очевидно, что существует необходимость в создании подходов к идентификации сорта плодов данного растения на основе биологических маркеров.

Цель работы – разработка методического подхода к определению сортовой принадлежности плодов облепихи крушиновидной на основе анатомо-диагностических признаков (биологических маркеров).

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Объектом исследования служили плоды облепихи крушиновидной различных сортов («Трофимовская», «Студенческая», «Ботаническая ароматная», «Красно-карминовая», «Нивелена», «Столичная», «Галерит», «Рябиновая», «Ботаническая любительская», «Ботаническая»), заготовленные на территории Ботанического сада биологического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет» им. М.В. Ломоносова в сентябре 2016 года согласно правилам заготовки ЛРС различных морфологических групп. Макроскопическое исследование плодов осуществляли в соответствии с требованиями ОФС.1.5.1.0007.15 ГФ XIII «Плоды». Микроско-

пический анализ проводили по ОФС.1.5.3.0003.15 ГФ РФ XIII изд. «Техника микроскопического и микрохимического исследования лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов» [3,5], с использованием микроскопа «БИОМЕД-6» (Россия) с объективами x10, x40, x100, x400. Биометрические характеристики устанавливали с помощью окуляр-микрометра. Визуализацию диагностических признаков осуществляли с помощью цифровой видеокамеры «Levenchuk» C310 NG.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Обобщение и систематизация результатов проведенного сравнительного исследования внешних признаков плодов анализируемых сортов облепихи крушиновидной [6-11], позволило выявить основные характерные черты данного ЛРС, позволяющие предложить новый подход к идентификации сорта. Результаты обобщены в таблице 1.

Плоды исследуемых сортов облепихи крушиновидной отличались по следующим основным признакам: окраске, форме и размеру плода; вкусу; длине плодоножки; окраске и форме семени (табл. 1).

Важным аспектом при изучении анатомического строения любого ЛРС является оценка их вариабельности по сортам, местам произрастания, климатическим условиям и др. Плоды облепихи крушиновидной исследуемых сортов имеют сходное анатомическое строение, однако отличаются по частоте встречаемости и биометрическим характеристикам основных диагностических признаков – биологических маркеров. Результаты представлены в таблице 2.

В настоящее время селекционерами выведено и культивируется более тридцати различных сортов облепихи крушиновидной [1]. В рамках данной работы изучено только десять различных сортов и необходимы дальнейшие исследования в данной области. Однако, предлагаемый подход (табл. 1) позволяет дополнять характеристики вновь изученных сортов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, предложен методический подход к определению сортовой принадлежности плодов облепихи крушиновидной. Установлено, что плоды облепихи крушиновидной исследованных сортов отличаются по внешнему виду, но имеют сходное анатомическое строение. Вариабельностью характеризуются биометрические характеристики, а также частота встречаемости основных

Таблица 1

Схема методического подхода к идентификации сорта плодов облепихи крушиновидной

Характеристики косточки		Характеристики плода						
цвет	форма	Сорт облепихи крушиновидной	запах	плодоножка	размер	вкус	форма	цвет
С переходом от тёмно-коричневого до светло-коричневого	Обратнояйцевидная, округлая (7-6 × 3.5-2.0 мм)	Студенческая	Ароматный, специфический	Длинная (4-6 мм)	Крупные	Кисло-сладкий	Перчиковидная	Жёлтый с бурыми чешуйками
		Ботаническая любительская						
Тёмно-коричневый, поверхность гладкая, блестящая, с чётко заметной продольной линией	Обратнояйцевидная, округлая (6-5 × 2.5-3.0 мм)	Галериг	Ароматный, специфический	Средняя (3-5 мм)	Средние	Кисло-сладкий	Овальные	Оранжево-жёлтый или светло-жёлтый
		Столичная						
Светло-коричневый, поверхность гладкая, блестящая, с чётко заметной продольной линией	Обратнояйцевидная, округлая (6-5 × 2.5-3.0 мм)	Боганическая	Ароматный, специфический	Средняя (3-5 мм)	Крупные	Кисло-сладкий	Овально-округлые	Светло-оранжевый
		Рябиновая						
Тёмно-коричневый	Обратнояйцевидная, округлая (6-5 × 2.5-3.0 мм)	Нивелена	Ароматный, специфический	Средняя (3-5 мм)	Средние	Кисловатый с горчинкой	Округлая	Красный
С переходом от тёмно-коричневого до светло-коричневого		Краснокарминовая						
Тёмно-коричневый	Обратнояйцевидная, округлая (6-5 × 2.5-3.0 мм)	Ботаническая ароматная	Ароматный, специфический	Средняя (3-5 мм)	Средние	Кисловатый с горчинкой	Продолговатая	Оранжево-красный с красным пятном на вершине
		Трофимовская						

Таблица 2

Сравнительная характеристика анатомо-диагностических признаков плодов облепихи крупноивидной различных сортов

Объект	Признак	Изученные сорта										
		«Трофимовская»	«Студенческая»	«Ботаническая ароматная»	«Краснокарминовая»	«Нивелена»	«Столичная»	«Галерит»	«Рябиновая»	«Ботаническая любительская»	«Ботаническая»	
Плод	Эпидермис (Д* х Ш, мкм)	25.63-53.59 × 23.3-41.94	39.61-53.59 × 25.63-41.94	34.95-60.58 × 25.63-32.62	46.6-67.57 × 25.63-41.94	30.29-48.93 × 23.3-34.95	27.9-46.6 × 23.3-27.9	23.3-58.2 × 23.3-46.6	37.2-58.2 × 23.3-37.2	27.9-46.6 × 20.9-37.2	27.96-48.93 × 23.2-37.28	
	Щитковидные волоски (д, мкм)	274.4-588	303.8-597.8	392-509.6	294-686	401.8-558.6	323.4-686	313.6-401.8	333.2-431.2	392-597.8	313.6-588	
	Встречаемость	6-9	4-8	6-8	4-6	5-8	1-5	4-8	5-30	4-13	2-9	
Семя	Место прикрепления (ножки) (д, мкм)	46.6-69	39.61-109.51	37.28-51.26	48.93-93.2	46.6-81.55	58.8-68.6	46.6-67.5	27.9-46.6	39.6-53.6	58.25-104.85	
	Встречаемость (в п.з. на 2.46 мм ²)	14-32	9-27	2-12	7-9	6-16	5-7	7-14	4-33	4-8	2-11	
	Звёздчатые волоски (Д х Ш, мкм)	784-1176	441-1274	490-1176	490-1176	539-1470	490-588 × 9.8-19.6	343-637 × 9.8	245-686 × 9.8	539-1372 × 9.8	441-509.6 × 9.8	
Семя	Капли масла (д, мкм)	16.31-58,25	18.64-44,27	16.31-48,93	23.3-46,6	11.65-46,6	9.8-68,6	16.3-34,9	16.3-34,9	18.6-46,6	20.97-58,25	
	Околоплодная стенка	Наружный слой (Д х Ш, мкм)	81.55-144.46 × 23.3-30.29	107.18-174.75 × 20.97-27.96	93.2-144.46 × 18.64-27.96	104.85-149.12 × 20.97-30.29	104.85-139.8 × 20.97-23.3	58-111.8 × 9.32-23.3	74.5-104.8 × 13.9-23.3	76.8-121.1 × 11.6-20.9	104.85-144.46 × 16.31-27.96	
		Промежуточный слой (Д х Ш, мкм)	34.95-58.25 × 23.3-34.95	25.63-48.93 × 23.3-41.94	30.29-46.6 × 23.3-34.95	34.95-51.26 × 16.31-37.38	34.95-44.27 × 23.3-30.29	23.3-58 × 23-25	23.3-58 × 23-25	34.9-46.6 × 18.6-34.9	18.64-58.25 × 13.98-27.9	32.62-51.26 × 20.97-46.6
	Эпидермис семени	Палисадная ткань (Ш, мкм)	116.5-139.8	102.52-139.8	116.5-165.43	107.18-163.1	116.5-142.13	92-115	34.95-46.6	102.5-151.4	111.8-139.8	116.5-128.15
		Пигментный слой (Ш, мкм)	53.59-139.8	34.95-69.9	58.25-116.5	23.3-93.2	46.6-83.88	46.6-70	116.5	81.5-116.5	88.54-163.1	46.6-49.9
Зародыш (Д х Ш, мкм)	1708-2879.2 × 1390.8-1732.2	2008.8-2440 × 1317.6-1952	2008.8-2440 × 1342-1721.2	2464.4-2684 × 1708-2196	2318-2806 × 1854.4-2074	2562-2928 × 1830-2000.8	2976.8-3050 × 2220.4-2318	2074-3074 × 1830-2318	2074-3074 × 1830-2318	1830-2684 × 1398-2196	2562-3172 × 2196-2440	

* Примечание: П.з. – поле зрения; д – диаметр; Д – длина; Ш – ширина.

диагностических признаков. Проведенные исследования могут послужить основой для разработки ФС на плоды облепихи крушиновидной для ГФ РФ с учетом изменчивости основных макро- и микроскопических признаков у различных сортов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кентбаев Е.Ж. // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений. 2010. № XIII. С. 61-64.
2. Богачева Н.Г., Кокушкина Н.П., Сокольская Т.А. // Фармация. 2001. №1. С. 27-29.
3. Государственная фармакопея Российской Федерации. - XIII изд. - Режим доступа: <http://pharmascopeia.ru/gosudarstvennaya-farmakopeya-xiii-online-gf-13-online>.
4. Государственная фармакопея Республики Беларусь. Т. II. Минск, 2007. С. 387-388.
5. Государственная фармакопея Российской Федерации. – XIV изд. – Ре-жим доступа: <http://femb.ru/femb/pharmascopeia.php>
6. Тринеева О.В. Комплексное исследование содержания и специфического профиля биологически активных веществ плодов облепихи крушиновидной. Воронеж, Издательский дом ВГУ, 2016, 224 с.
7. Тринеева О.В., Мальцева А.А., Шикунова Н.С., Сливкин А.И. // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. 2014. № 4. С. 133-137.
8. Тринеева О.В., Сливкин А.И., Самылина И.А. // Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. 2016. № 3. С. 126-133.
9. Рудая М.А., Тринеева О.В., Гудкова А.А., Сливкин А.И., Данышина И.А. // Фармация. 2017. Т. 66. № 7. С. 11-15.
10. Рудая М.А., Тринеева О.В., Гудкова А.А., Сливкин А.И., Бойко Г.А., Данышина И.А. // Фармация. 2018. Т. 67. № 2. С. 21-26.
11. Рудая М.А., Тринеева О.В., Сливкин А.И., Гудкова А.А., Шевченко В.А. // В сборнике: «Пути и формы совершенствования фармацевтического образования. Актуальные вопросы разработки и исследования новых лекарственных средств»: Материалы 7-й Международной научно-методической конференции «Фармообразование-2018». Воронежский государственный университет, 2018. С. 303-307.
12. Рудая М.А., Тринеева О.В., Сливкин А.И. // В сборнике: «Перспективы лекарственного растениеводства»: Сборник конференции, 2018. С. 282-285.
13. Рудая М.А., Тринеева О.В., Сливкин А.И. // Микроэлементы в медицине. 2018. Т. 19. № 3. С. 49-59.
14. Sabir S.M., Maqsood H., Hayat I., Khan M.Q., Khaliq A. // Journal of Medicinal Food. 2005. 8(4). P. 518-522.
15. Skuridin G.M., Chankina O.V., Legkodymov A.A., Baginskaya N.V., Kremer V.K., Koutsenogii K.P. Elemental. // Chemistry for Sustainable Development. 2013. 21. P. 491-498.
16. Cheng Tigong, Ni Ming Kang, Li Rong, Ji Fen. // Химия природных соединений. 1991. № 1. С. 135-137.
17. Skuridin, G.M., Chankina, O.V., Legkodymov, A.A. et al. // Bull. Russ. Acad. Sci. Phys. 2013. 77:207. <https://doi.org/10.3103/S1062873813020342>
18. Kukina T.P., Shcherbakov D.N., Gensh K.V., Tulysheva E.A., Salnikova O.I., Grazhdannikov A.E., Kolosova E.A. // Russian Journal of Bioorganic Chemistry. 2017. Vol. 43, No. 7. P. 747-751. DOI: 10.1134/S1068162017070093
19. Lalit M. Bala, Venkatesh Meda, Naik S.N., Santosh Satya. // Food Research International 2011. 44. P. 1718-1727. DOI: 10.1016/j.foodres.2011.03.002
20. Тринеева О.В. Автореф. дисс. докт. фарм. наук. Москва, 2017, 48 с.

Воронежский государственный университет
**Тринеева О. В., доктор фармацевтических наук, доцент кафедры фармацевтической химии и фармацевтической технологии*
E-mail: trineevaov@mail.ru

Рудая М. А., аспирант

Сливкин А. И., доктор фарм. наук, профессор, зав. кафедрой фармацевтической химии и фармацевтической технологии
E-mail: slivkin@pharmvsu.ru

Voronezh State University
**Trineeva O. V., PhD., DSci., Associate Professor of the Department of Pharmaceutical Chemistry and Pharmaceutical Technology*
E-mail: trineevaov@mail.ru

Rudaya M. A., post-graduate student

Slivkin A. I., PhD., DSci., doctor of pharmacy. Sci., Professor, Head. Department of Pharmaceutical Chemistry and Pharmaceutical Technology
E-mail: slivkin@pharmvsu.ru

METHODOLOGICAL APPROACH TO THE DETERMINATION OF THE VARIETY FOR THE PROTECTION OF FRUITS OF SEA BUCKTHORN ON THE BASIS OF ANATOMICAL AND DIAGNOSTIC MARKERS

O. V. Trineeva, M. A. Rudaya, A. I. Slivkin

Voronezh State University

Abstract. Sea buckthorn is a valuable medicinal and food plant. Sea buckthorn is cultivated everywhere in Russia. In various research institutes of Siberia, more than thirty different varieties of sea buckthorn are bred and cultivated. Fruits are the most valuable for sea buckthorn, and the most well-known product of processing is sea buckthorn oil obtained from fruits and seeds. One of the most important aspects of studying the external signs and the anatomical structure of medicinal plant raw materials is the assessment of their variability by varieties, growing places, climatic conditions, etc. The Department of Pharmaceutical Chemistry and Pharmaceutical Technology of the Voronezh State University studied in detail and described the anatomical and diagnostic signs of sea buckthorn fruit of various methods of preservation, as well as a study of their variability by varieties. A preliminary assessment of the phytochemical composition of fruits of various varieties showed its variability by an order of magnitude within even one BAS group. There is a need to create approaches to identifying the variety of fruits of a given plant based on biological markers. To develop and obtain new domestic drugs with certain pharmacological properties, due to the maximum content of the target group of biologically active substances, you should use this or that kind of fruit. The aim of the work was to develop a methodological approach to determining the varietal affiliation of sea-buckthorn fruits based on anatomical and diagnostic features (biological markers). The object of the study was the fruits of the sea-buckthorn of the various varieties. Summarizing and systematization of the results of a comparative study of the external signs of the fruits of analyzed varieties of sea buckthorn allowed to identify the main characteristics of this medicinal plant material and suggest the new methodological approach to the identification of the variety.

Keywords: sea buckthorn fruits of various cultivars, microscopic analysis, diagnostic signs.

REFERENCES

1. Kentbaev E.ZH., Plodovodstvo, semenovodstvo, introdukciya drevesnyh rastenij, 2010, № XIII, pp. 61-64.
2. Bogacheva N.G., Kokushkina N.P., Sokol'skaya T.A., Farmaciya, 2001, №1, pp. 27-29.
3. Gosudarstvennaya farmakopeya Rossijskoj Federacii, XIV izd, Rezhim dostupa: <http://pharmacopoeia.ru/gosudarstvennaya-farmakopeya-xiii-online-gf-13-online>. Gosudarstvennaja farmakopeja Respubliki Belarus'. T. II. Minsk, 2007.
4. Gosudarstvennaya farmakopeya Rossijskoj Federacii, XIV izd, Rezhim dostupa: <http://femb.ru/femb/pharmacopea.php>
5. Trineeva O.V., Kompleksnoe issledovanie sodержaniya i specificheskogo profilya biologicheskii aktivnyh veshchestv plodov oblepihi krushinovidnoj, Voronezh, Izdatel'skij dom VGU, 2016, 224 p.
6. Trineeva O.V., Mal'ceva A.A., SHikunova N.S., Slivkin A.I., Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta, Seriya: Himiya. Biologiya. Farmaciya, 2014, № 4, pp. 133-137.
7. Trineeva O.V., Slivkin A.I., Samylina I.A., Vestnik VGU. Seriya: Himiya. Biologiya. Farmaciya, 2016, № 3, pp. 126-133.
8. Rudaya M.A., Trineeva O.V., Gudkova A.A., Slivkin A.I., Dan'shina I.A., Farmaciya, 2017, T. 66, № 7, pp. 11-15.
9. Rudaya M.A., Trineeva O.V., Gudkova A.A., Slivkin A.I., Bojko G.A., Dan'shina I.A., Farmaciya, 2018, T. 67, № 2, pp. 21-26.
10. Rudaya M.A., Trineeva O.V., Slivkin A.I., Gudkova A.A., Shevchenko V.A., V sbornike: «Puti i formy sovershenstvovaniya farmacevticheskogo obrazovaniya. Aktual'nye voprosy razrabotki i issledovaniyanovyh lekarstvennyhsredstv»: Materialy 7-j Mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoi konferencii «Farmobrazovanie-2018», Voronezhskij gosudarstvennyj universitet, 2018, pp. 303-307.
11. Rudaya M.A., Trineeva O.V., Slivkin A.I., V sbornike: «Perspektivy lekarstvennogo rastenievedeniya»: Sbornik konferencii, 2018, pp. 282-285.
12. Rudaya M.A., Trineeva O.V., Slivkin A.I., Mikroelementy v medicine, 2018, T. 19, № 3, pp. 49-59.

13. Sabir S.M., Maqsood H., Hayat I., Khan M.Q., Khaliq A. // *Journal of Medicinal Food*. 2005. 8(4). P. 518-522.
14. Skuridin G.M., Chankina O.V., Legkodymov A.A., Baginskaya N.V., Kremer V.K., Koutsenogii K.P. Elemental. // *Chemistry for Sustainable Development*. 2013. 21. P. 491-498.
15. Cheng Tigong, Ni Ming Kang, Li Rong, Ji Fen. // *Химия природных со-единений*. 1991. № 1. С. 135-137.
17. Skuridin, G.M., Chankina, O.V., Legkodymov, A.A. et al. // *Bull. Russ. Acad. Sci. Phys.* 2013. 77:207. <https://doi.org/10.3103/S1062873813020342>
18. Kukina T.P., Shcherbakov D.N., Gensh K.V., Tulysheva E.A., Salnikova O.I., Grazhdannikov A.E., Kolosova E.A. // *Russian Journal of Bioorganic Chemistry*. 2017. Vol. 43, No. 7. P. 747–751. DOI: 10.1134/S1068162017070093
19. Lalit M. Bala, Venkatesh Meda, Naik S.N., Santosh Satya. // *Food Research International* 2011. 44. P. 1718–1727. DOI: 10.1016/j.foodres.2011.03.002
20. Trineeva O.V. Avtoreph. diss. dokt. farm. nauk. Moskva, 2017, 48 p.