

## РЕСУРСЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТЕНИЙ РОДА *CRATAEGUS* (ROSACEAE) АЗИАТСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

© 2022 г. В. А. Сагарадзе<sup>1</sup>, Е. Ю. Бабаева<sup>1</sup>, \*

<sup>1</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений, г. Москва, Россия

\*e-mail: babaevaelena@mail.ru

Поступила в редакцию 21.06.2020 г.

После доработки 12.05.2021 г.

Принята к публикации 12.11.2021 г.

На основе анализа литературных данных охарактеризовано распространение видов рода *Crataegus* в азиатской части РФ: *C. chlorocarpa* Lenn. et K. Koch, *C. korolkowii* hort. ex L. Henry, *C. chlorosarca* Maxim., *C. jozana* C.K. Schneid., *C. dahurica* Koehne ex C.K. Schneid., *C. maximowiczii* C.K. Schneid., *C. pinnatifida* Bunge, *C. sanguinea* Pall. Наиболее распространенным является вид *C. sanguinea*. Он имеет европейско-азиатский ареал, встречается на востоке европейской части страны, на Среднем и Южном Урале, в Сибири и на Дальнем Востоке. При работе с источниками информации основное внимание уделено урожайности плодов, которые являются фармакопейным лекарственным растительным сырьем видов рода *Crataegus*, имеющих наиболее обширный ареал. На территории России более ¾ запасов плодов боярышников сосредоточено в Дальневосточном и Сибирском федеральных округах. Среднегодовой биологический запас плодов боярышника (от растений всех видов) на Дальнем Востоке оценивается как минимум в 100 тыс. т. Эксплуатационный запас известен только для *C. sanguinea* (в целом для регионов Сибири, Алтая, Южного Урала от 172 до 246 т) и *C. pinnatifida* (5–10 т в свежем виде).

**Ключевые слова:** род *Crataegus*, лекарственное растительное сырье, биологический запас, эксплуатационный запас, Сибирь, Дальний Восток

DOI: 10.31857/S0033994622010125

### ВВЕДЕНИЕ

Род *Crataegus* L. насчитывает около 1500 видов, распространенных в умеренно теплых и субтропических областях Северного полушария, главным образом в Северной Америке (более 80% видов) [1, 2]. В Старом Свете присутствует 50–100 видов [3]. Видовой состав рода в различных источниках трактуется неоднозначно, ввиду различий в подходах к определению объема вида и системы рода. Затрудняет определение видового или внутривидового положения и высокая степень полиморфности представителей рода, обусловленная частой гибридизацией, наличием полиплоидов и их способностью к апомиксису [1, 4, 5].

Боярышники встречаются одиночно или группами на каменистых россыпях, на склонах балок и холмов, в поймах рек, в подлеске разреженных сосновых, широколиственных и смешанных лесов, на лесных опушках, в зарослях кустарников, на вырубках [6].

Дикорастущие боярышники, произрастающие на территории России, можно отнести к разным географическим группам, в которых выделен ряд секций [7].

Согласно “Флоре Восточной Европы”, в европейской части нашей страны распространены, в основном, виды секции *Crataegus* [1]. Ареалы большинства входящих в нее видов сосредоточены в Европе, Юго-западной и Центральной Азии [7, 8]. Виды секции *Crataegus* встречаются в средней полосе европейской части России, на Северном Кавказе, в Крыму [7, 9–11]. На востоке европейской части России распространены *C. sanguinea* Pall. и *C. chlorocarpa* Lenn. et K. Koch, принадлежащие секции *Sanguineae* Zabel ex C.K. Schneid. [7]. В азиатской части страны преобладают виды секции *Sanguineae*, которая включает: *C. chlorosarca* Maxim., *C. jozana* C.K. Schneid., *C. maximowiczii* C.K. Schneid., *C. sanguinea* Pall., *C. chlorocarpa* Lenn. et K. Koch, *C. korolkowii* hort. ex L. Henry, *C. dahurica* Koehne ex C.K. Schneid. [3, 12, 13]. Виды секции *Sanguineae* распространены в основном в Средней, Северной и Восточной Азии. *C. sanguinea* – широко распространенный европейско-азиатский вид. Секция *Pinnatifidae* Zabel ex C.K. Schneid. представлена видом *C. pinnatifida* Bunge.

Боярышники представляют собой небольшие деревья (до 5–6 м высотой) или кустарники, вет-

вистые, с колючками на побегах. Листья 3–7-лопастные, продолговато-обратнояйцевидные, округло-яйцевидные и почти округлые, часто с обеих сторон волосистые, реже голые или со слабым опушением. Для растений европейских видов характерны глубококорассеченные или раздельные листовые пластинки. У азиатских боярышников листовые пластинки лопастные или раздельные. Прилистники остаются до самой осени; у азиатских видов они крупнее [7, 8].

Цветки в щитках по 7–20 шт., белые. Плоды от 6 до 30 мм в диаметре, яйцевидно-шаровидные, шаровидные, ребристые, от оранжево-желтых до темно-красных [2].

Лекарственное растительное сырье некоторых видов рода *Crataegus* является одним из важных природных источников производства препаратов комплексного кардиотонического, антиаритмического и гипотензивного действия [14, 15]. Государственной Фармакопеей СССР XI изд. было разрешено к заготовке лекарственное растительное сырье “Боярышника плоды” (*Crataegi fructus*) и “Боярышника цветки” (*Crataegi flores*) 10-ти видов и 2-х гибридов боярышника [16]. Данный перечень видов был без изменений включен в Государственную Фармакопею Российской Федерации XIV изд. (ГФ XIV) несмотря на то, что сырьевая база некоторых видов существенно сократилась или отсутствует в современных границах РФ [17].

Приводим виды с указанием секций:

секция *Crataegus*:

- боярышник сглаженный – *C. laevigata* (Poir.) DC.;
- боярышник однопестичный – *C. monogyna* Jacq.;
- боярышник германский – *C. alemanniensis* Cinovskis (является синонимом *C. monogyna* [12]);
- боярышник пятипестичный – *C. pentagyna* Waldst. et Kit. ex Willd.;
- боярышник восточно-балтийский – *C. orientobaltica* Cinovskis (является синонимом *C. monogyna* [12]);
- боярышник отогнуточашелистикový – *C. curvisepala* Lindm. (является синонимом *C. rhipidophylla* Gand. [12]);

секция *Sanguineae*:

- боярышник кроваво-красный – *C. sanguinea* Pall.;
- боярышник Королькова – *C. korolkowii* hort. ex L. Henry;
- боярышник зеленоплодный – *C. chlorocarpa* Lenn. et K. Koch;
- боярышник алтайский – *C. altaica* (Loundon) Lange (является синонимом *Crataegus wattiana* Hemsl. & Lace).

Секция *Sanguineae* в ГФ XIV представлена лишь 4-мя видами [17]. Вместе с тем, многие нефармакопейные виды этой секции, имеющие значительные ареалы в нашей стране [18], могут быть интересны для последующего изучения.

Отличия между некоторыми видами боярышника по признакам листовой пластинки, черешка и прилистника приведены в табл. 1.

До настоящего времени в основном заготавливали плоды боярышников, преимущественно *C. sanguinea*. Их получали примерно в 3–5 раз больше, чем цветков. Наибольшее количество обоих видов сырья поставляли Алтайский и Красноярский края, Новосибирская, Кемеровская, Иркутская, Омская и Тюменская области [19]. Кроме того, на Украине и Северном Кавказе заготавливали сырье *C. curvisepala* и *C. pentagyna*. В течение некоторого времени заготовки не велись из-за отсутствия официального утверждения технической документации на лекарственное растительное сырье растений этих видов [20]. Оно было получено, и в “Правилах сбора и сушки лекарственных растений” 1985 г. издания, и в сборнике “Дикорастущие лекарственные растения России: сбор, сушка, подготовка сырья” 2015 г. издания эти виды присутствуют [21, 22].

Виды рода *Crataegus* азиатской части РФ – это не только источники получения лекарственного сырья. *C. dahurica*, *C. maximowiczii* и *C. pinnatifida* относят к второстепенным медоносам и хорошим пыльценосам [23]. Плоды боярышников пригодны в пищу, а также являются кормом для диких животных и птиц [6, 24–27]. В настоящее время отсутствуют достоверные данные об объемах заготовки плодов боярышника в РФ для пищевых целей [28].

Цель работы – анализ опубликованных сведений, посвященных особенностям географического распространения видов боярышника в азиатской части России, их экологической приуроченности и некоторым ресурсным показателям (урожайности и запасам).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Наиболее распространенным в нашей стране видом является *C. sanguinea*, растущий, кроме востока европейской части страны [29, 30], на Среднем и Южном Урале [31], в Сибири [32] и на Дальнем Востоке [11, 23, 33].

В Западной Сибири этот вид распространен в Тобольском флористическом районе Тюменской обл.; в Курганской, Омской, Томской, Новосибирской и Кемеровской областях; в Барнаульском и Горно-Алтайском флористических районах Алтайского края [34]. В Алтайском крае

Таблица 1. Признаки листовой пластинки, черешка и прилистника некоторых видов боярышника секций *Sanguineae* и *Crataegus*  
 Table 1. Features of the leaf blade, petiole and stipule in some species of *Crataegus* sections *Sanguineae* and *Crataegus*

Вид Species	Листовая пластинка Leaf blade				Черешок Petiole		Прилистник Stipule		
	форма и цвет shape and color	размеры, см size, cm	лопасти laminas	опушение pubescence	край margin	размеры, см size, cm	опушение pubescence	форма shape	край margin
<i>C. sanguinea</i>	Яйцевидные, обратнояйцевидные или широкоромбические с острой вершиной и клиновидным основанием, неглубоколопастные, сверху темно-зеленые, снизу светлые Ovoid, obovate or wide rhombic with sharp apex and wide-cuneate base, shallow lobes, dark green above, light-green underneath	3.0–6.0* 2.5–4.8	5–7	Негусто волосистые Scarcely hairy	Пильчато-железистый Glandular-settate	0.5–2.1	Волосистое, имеются сидячие железки Hairy, sessile glandules	Серповидно изогнутые Falcate	Зубчато-железистый Glandular dentate
<i>C. dahurica</i>	Продолговато-ромбическая или продолговато-яйцевидная с клиновидным основанием; неглубоколопастные сверху темно-зеленого цвета, снизу светлые Oblong-rhombic or oblong-ovoid with cuneate base, shallow lobes, dark green above, light-green underneath	1.8–4.5; 1.2–3.0	5–9	Голые или короткоопушенные Glabrous or pilose	Зубчатый Dentate	0.5–1.5	Отсутствует или одиночные волоски Glabrous or with single hairs	Ланцетные Lanceolate	Зубчато-железистый Glandular dentate
<i>C. maximowiczii</i>	Светло-зеленые, яйцевидные до яйцевидно-ромбических, с острой вершиной и клиновидным основанием Light green, ovoid to ovoid-rhombic, with sharp apex and cuneate base	3.5–9.0; 2.5–6.0	9–13	Очень густое (войлочное) опушение на нижней стороне ЛП, на верхней стороне ЛП – рассеянное Densely woolly tomentose underneath; sparsely indumented above	Неравнопильчатый Unevenly serrate	1.2–2.8	Волосистое Pilose	Серповидно изогнутые Sickle-shaped	Зубчато-железистый Glandular dentate

Секция Section *Sanguineae*

Таблица 1. Продолжение

Вид Species	Листовая пластинка Leaf blade				Черешок Petiole		Прилистник Stipule		
	форма и цвет shape and color	размеры, см size, cm	лопасти laminae	опушение pubescence	край margin	размеры, см size, cm	опушение pubescence	форма shape	край margin
<i>C. monogyna</i>	От продолговато-яйцевидной до обратнояйцевидной, глупо-бокопоясчатые, или клиновидные; сверху лоснящиеся, темно-зеленые, снизу светло-зеленые. From oblong-ovoid to obovate, deeply lobed or cuneate; glossy, dark green above; light green underneath	1.5–4.5; 1.0–3.2	2–4	Редкие волоски по жилкам Sparse hairs along veins	Цельнокрайний или зубчатый Entire or dentate	1–2	Отсутствует No pubescence	Серповидно изогнутые, полусердцевидные Sickle-shaped, semi-cordate	Железисто-пильчатый Glandular serrate
<i>C. pentagyna</i>	Сверху темно-зеленые, лоснящиеся, снизу более светлые, тусклые Dark green, nitid above; light green, opaque underneath	2.0–5.6 1.5–5.1	3–5–7	Очень густое (войлочное) опушение Densely woolly tomentose	Зубчатый Dentate	1.5–2.8	Редкое опушение Sparsely pubescent	Серповидно изогнутые Sickle shaped	Цельнокрайний Entire
<i>C. laevigata</i>	Листовые пластинки часто более или менее кожистые, блестящие, верх листовой пластинки темно-зеленый, нижняя сторона бледно-зеленая Leathery to some extent, dark green, shiny above; pale green underneath		3–5	Опушение слабое, вдоль основных жилок Sparse hairs along veins	Зубчато-пильчатый Serrate-dentate	0.4–2.5	Редкое опушение Sparsely pubescent	Серповидно изогнутые Sickle shaped	Пильчатый Serrate

Секция Section *Crataegus*

растения отмечены в лесах, зарослях кустарников, березовых колках [35]. Растения этого вида поднимаются в горы на Алтае и в Саянах до 1100 м, в Тыве до 1200 м над ур. моря [4]. В Восточной Сибири *C. sanguinea* произрастает в Ангаро-Саянском и Приленско-Катангском флористических районах Иркутской обл.; в Северо-Байкальском и Южно-Байкальском флористических районах Республики Бурятия; в Шилко-Аргуньском флористическом районе Читинской обл.; в Вилуйско-Верхнеленском и Алданском флористических районах Республики Саха (Якутия). Этот вид встречается в лесной и лесостепной зонах, лесном и степном поясах гор в разреженных смешанных, лиственных и лиственничных лесах, по их опушкам, в зарослях кустарников по речным долинам, на лесных лугах [34].

Наибольшие запасы дикорастущего *C. sanguinea* сосредоточены в Сибири: в Алтайском и Красноярском краях, где можно ежегодно заготавливать от 10 до 30 т плодов; в Новосибирской обл. (до 17 т); в Кемеровской, Иркутской, Томской и Тюменской областях (от 2 до 10 т); в Омской обл. (около 42 т), в Читинской обл. (1.7 т); возможны заготовки в Республике Бурятия, Свердловской, Челябинской областях. В Республике Алтай возможна заготовка в размере 1.2 т [19].

Согласно данным “Атласа лекарственных растений России” [19], урожайность плодов *C. sanguinea* в Новосибирской и Томской областях может достигать 246–256 кг/га. В березовых и березово-осиновых злаково-разнотравных лесах отмечены заросли с урожайностью плодов около 180 кг/га. В Республике Алтай *C. sanguinea* дает от 20 до 80, а иногда и до 200 кг/га плодов; урожайность цветков боярышника составляет здесь 0.20–0.95 кг/га [19]. Эти же сведения приведены в “Атласе ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР”, они даны по результатам экспедиций ВИЛАР 1964–1980 гг. [20].

Ресурсные исследования, выполненные Л.М. Григорьевой с коллегами в 1989 г. в Тюменской обл., позволили выявить чистые заросли *C. sanguinea* площадью от 0.5 до 10 га в лесостепной подзоне и южной части лесной зоны. Урожайность колебалась от  $70 \pm 3$  кг/га до  $1373 \pm 130$  кг/га. Эксплуатационный запас составил  $102 \pm 11$  т на площади, равной 304.5 га [36].

В Заиграевском р-не Республики Бурятия в ходе исследований 2013–2014 гг. выявлен биологический запас плодов *C. sanguinea*, составляющий 1778 кг, эксплуатационный запас – 867 кг [37].

*C. sanguinea* встречается и на Южном Урале. Он является одним из основных видов в кустарниковых зарослях Оренбургской обл. Имеются данные, опубликованные в 1989 г., о возможных ежегодных заготовках плодов в объеме 0.68 т [38].

Более новые сведения по этому региону в доступной литературе обнаружить не удалось. Кустарники *C. sanguinea* в южных районах Оренбургской обл. относятся к 1-ому, реже 2-ому классу продуктивности, при этом с одного экземпляра можно собрать 0.8–0.7 кг плодов [31].

Алтайско-центральноазиатские виды *C. korolkowii*, *C. altaica* и *C. chlorocarpa* также относят к секции *Sanguineae*. В отношении систематического статуса перечисленных видов мнения различны: некоторые исследователи приравнивают их между собой [13], либо относят к *C. sanguinea*, ввиду его полиморфности [4]. Автор “Конспекта флоры Алтайского края” М.М. Силантьева находит такие объединения необоснованными [39]. Согласно этому источнику, *C. chlorocarpa* довольно обычно встречается в ленточных борах Приобского плато, правобережья, левобережья и поймы Оби, в поймах рек Бии и Катунь, в Бийской лесостепи, Северо-Алтайском и Северо-Западно-Алтайском предгорьях и низкогорьях. Зачастую этот вид произрастает совместно с *C. sanguinea*, который, однако, уступает первому по частоте встречаемости в указанном регионе [39]. Близость произрастания также способствует межвидовой гибридизации, и нередко эти формы становятся трудно-различимы. Поэтому сведения о ресурсах этих видов по отдельности в литературе представлены скудно. Т.Л. Егошина и Е.А. Лугинина, указывая на то, что некоторые исследователи относят *C. korolkowii* к *C. sanguinea*, приводят ареал вида (европейская часть России, Западная Сибирь) и условия местообитания: “Растет одиночно или группами на останцевых меловых возвышенностях, каменистых россыпях, в поймах рек. Чистых группировок не образует” [6].

*C. dahurica* произрастает преимущественно на Дальнем Востоке, но встречается также в Сибири [23, 24]. В Средней Сибири этот вид обитает на юге Тунгусского флористического района Красноярского края. В Восточной Сибири – в Ангаро-Саянском и Приленско-Катангском флористических районах Иркутской обл.; в Северо-Байкальском и Южно-Байкальском флористических районах Республики Бурятия; в Каларском и Шилко-Аргуньском флористических районах Читинской обл.; в Вилуйско-Верхнеленском, Алданском и Яно-Индибирском (по р. Яна) флористических районах Республики Саха (Якутия) [34]. В Республике Саха (Якутия) данный вид представлен в лесах в жизненной форме “кустарник” [40, 41].

В Сибири *C. dahurica* встречается в южной части лесной и в степной зонах в лиственных, сосновых, лиственничных и смешанных светлых лесах, по их опушкам, в зарослях кустарников по речным долинам и берегам, реже на открытых

горных склонах [34]. И.Ю. Коропачинский и Т.Н. Встовская считают, что этот вид ничем не отличается экологически и фитоценотически от *C. sanguinea*, часто различить их невозможно [4].

На Дальнем Востоке *C. dahurica* обитает в Приморье, Приамурье, Западном Приохотье. Встречается в Верхне-Зейском, Нижне-Зейском, Буреинском, Амгунском, Уссурийском флористических районах. Растет одиночно на склонах гор, по берегам рек, на лесных опушках, в подлеске пойменных тополевых, широколиственных, темнохвойных и смешанных лесов. Реже встречается в производных от них лиственных лесах; по террасам и долинам ручьев и рек, по склонам и гребням на низкогорьях [11, 42]. Показано, что плоды *C. dahurica* ценны как источник антиоксидантов [43].

В эту же секцию входит *C. maximowiczii*, произрастающий в Восточной Сибири, а также в Забайкалье, Приамурье и Приморье [11, 32, 44, 45]. В Восточной Сибири встречается в Ангаро-Саянском флористическом районе Иркутской обл. (с. Хомутово, Олонки); в Северо-Байкальском (с. Баргузин) и Южно-Байкальском флористических районах Республики Бурятия и в Шилко-Аргуньском флористическом р-не Читинской обл. *C. maximowiczii* растет одиночно и небольшими группами в степной зоне в поймах рек на заливных лугах, в прибрежных зарослях кустарников, на открытых горных склонах. В Восточной Сибири очень редок [4, 34]. Этот вид имеет промысловое значение на Дальнем Востоке в Приморье, Среднем и Нижнем Приамурье [22].

Урожайность плодов *C. dahurica* и *C. maximowiczii* может составлять от 1.5 до 5 кг с одного дерева, а при выращивании на плантациях урожайность плодов на одной особи может увеличиваться в 5 раз [23]. *C. maximowiczii* не входит в фармакопейный список видов, однако имеются данные о сходстве профиля некоторых биологически активных веществ в сырье фармакопейных видов и *C. maximowiczii* [18, 46, 47], что обосновывает возможность включения последнего в официальную практику. При этом в качестве лекарственного сырья предложены не только цветки, но и листья [46], поскольку использование листьев и цветков с листьями боярышника утверждено мировыми Фармакопеями [48].

Помимо *C. dahurica* и *C. maximowiczii*, на Дальнем Востоке произрастают *C. sanguinea*, *C. chlorosarca*, *C. jozana* и *C. pinnatifida*. *C. chlorosarca* — это один из наиболее заметных лесообразователей пойменных лесов Сахалина [49]. Встречается на юге Курильских островов (Кунашир), в наиболее удаленных от моря белоберезняках и на гипново-разнотравных лугах Камчатки [4, 22, 50, 51]. Рас-

тет на незатопляемых участках в долинах рек, в нижней части горных склонов.

*C. jozana* встречается одиночно во втором ярусе древостоя горных каменноберезовых лесов на юге Сахалина [49]. Урожайность плодов *C. jozana* не превышает 40–50 кг/га [6]. В.Н. Ворошилов считал этот вид формой *C. chlorosarca* [52].

В литературе оценки запасов этих видов не представлены. Результаты сравнительного исследования извлечений из цветков с листьями боярышников разных видов показали сходный профиль некоторых биологически активных веществ *C. jozana* и *C. chlorosarca* с основным фармакопейным видом — *C. sanguinea*, что дает основание для углубленного изучения и оценки запасов сырья *C. chlorosarca* и *C. jozana* [47].

*C. pinnatifida* встречается в долинах рек, в нижней части придолинных склонов (Приморье, Среднее Приамурье). Обычный вид подлеска долинных тополевых и ясеневых лесов. Растет в дубняках, сосняках, в зарослях кустарников, на вырубках. Встречается одиночно или группами в долинах рек в ильмово-ясеневых лесах и среди кустарников, на склонах речных террас, на островах, реже — в лиственных лесах низкогорий, предпочитает наносные супесчаные почвы с хорошим дренажом. Плоды крупные, до 17–18 мм диаметром, кисло-сладкие, используются в пищу. *C. pinnatifida* имеет промысловое значение наряду с *C. dahurica* и *C. maximowiczii* [22].

В восьмидесятые годы XX в. плоды *C. pinnatifida* являлись объектом организованных заготовок. В Приморском крае заготовки достигали значительных объемов — от 50 до 130 т, однако в современный период не превышают 5–10 т в свежем виде [6]. М.А. Лихитченко определил урожайность плодов *C. pinnatifida* для условий Приморья. Он показал, что с одного растения можно собрать от 1.5 до 7 кг плодов. Автором работы найдены крупноплодные формы *C. pinnatifida*, которые заслуживают особого внимания с точки зрения введения их в культуру [53]. А.А. Нечаев также отмечает, что в урожайные годы с одного дерева данного вида можно собрать от 2 до 10 кг плодов [23].

Интенсивные исследования химического состава плодов и листьев *C. pinnatifida* и получаемого лекарственного сырья этого вида развернуты в Китае [54, 55], где данный вид имеет фармакопейный статус [48]. РФ располагает достаточными промысловыми запасами *C. pinnatifida*. Вместе с тем, в Еврейской АО этот вид занесен в Красную книгу с категорией 3 г — редкий вид на северной границе ареала [56]. В России подробные данные по компонентному составу плодов, цветков и листьев этого вида приведены в обзоре “Компо-

нентный состав и биологическая активность *Crataegus pinnatifida* (Rosaceae)” [57].

В целом на территории России биологический запас плодов боярышника всех видов в среднеурожайный год оценивается величиной около 136 тыс. т, эксплуатационный — 31.8 тыс. т, причем более  $\frac{3}{4}$  запасов плодов боярышников сосредоточено в Дальневосточном (биологический запас — 59 тыс. т, эксплуатационный — 14 тыс. т) и Сибирском (биологический запас — 54.7 тыс. т, эксплуатационный — 10.5 тыс. т) федеральных округах [6]. Обнаружено, что плоды боярышника в структуре заготовок ягод кооперативными организациями из районов Западной и Восточной Сибири, Дальнего Востока и Сахалина составляют 24.3% [58]. Вместе с тем, признано, что ресурсный потенциал боярышников Дальнего Востока освоен очень слабо, около 2–3% [33, 59]. По данным А.А. Нечаева, среднегодовой биологический запас плодов боярышника (всех видов) на Дальнем Востоке оценивается, как минимум, в 100 тыс. т. Максимально возможный сбор — 14 тыс. т., из которого более половины сосредоточено в Хабаровском и Приморском краях [23, 60].

У боярышников Дальнего Востока отмечено почти ежегодное плодоношение. Средние многолетние показатели урожайности составляют 50–100 кг/га (в среднем 70–80 кг/га). А.В. Шемякина [61] приводит данные о цветках боярышника по данному региону: биологический запас — 91.5 тыс. т., максимально возможный сбор — 3.9 тыс. т.

Как известно, возможности заготовки плодов и цветков каждого вида боярышника разнятся в зависимости от региона (с учетом почвенных и климатических условий), погодных условий вегетационного периода конкретного года и связанного с ними фитосанитарного состояния зарослей, технических возможностей сушки сырья, наличия транспортной сети в районе заготовок. Вследствие приведенных различий, цифры по ресурсам лекарственного сырья в литературных источниках разных лет мы рассматривали в качестве предельно общих, означающих лишь наличие потенциальных возможностей для промышленной заготовки. Что касается сырья боярышника, мы можем предполагать, опираясь на работы И.А. Самылиной, что авторы приводят результаты по ресурсам плодов в пересчете на воздушно-сухую массу, хотя почти всегда это ими не уточняется [62].

Из вышеприведенных данных следует, что эксплуатационный запас известен только для *C. sanguinea* (он составил суммарно для регионов Сибири, Алтая, Южного Урала от 171.6 до 245.6 т) и *C. pinnatifida* (5–10 т в свежем виде) [6]. Данные

по урожайности плодов представлены в литературных источниках только для пяти рассматриваемых видов (табл. 2). Показано, что наибольший разброс урожайности имеет *C. sanguinea*, что связано с обширностью ареала. Наиболее высокая урожайность указана Л.М. Григорьевой с соавт. для Тюменской обл. [36].

Следует отметить, что, несмотря на наличие фармакопейной статьи “Боярышника цветки” (ФС.2.5.0062.18) в ГФ РФ XIV [17] и ранее в ГФ XI [16], этот вид сырья в настоящее время фактически отсутствует на фармацевтическом рынке. Проблемы с его получением были известны уже давно. И.А. Самылина и Т.Л. Киселева еще в 1981–1985 гг. констатировали, что план заготовки цветков боярышника не выполнялся, сбор с каждым годом снижался [63]. Это связано с трудоемкостью получения сырья, поэтому заготовительные организации оказывали отчетливое предпочтение заготовке плодов в ущерб цветкам. Теперь, по нашим данным, зачастую производители сырья стали заготавливать цветки с листьями боярышников, маркируя готовую продукцию “Цветки”, хотя она не соответствует требованиям ФС.2.5.0062.18 ГФ XIV РФ [17]. К сокращению объемов заготовок сырья также привела ликвидация сети организаций-заготовителей в 90-е годы XX в. [59, 64].

Вместе с тем, еще в конце 90-х годов XX в. сырье боярышника для получения лекарственных препаратов, особенно плоды, относили к сырью избыточного предложения [65]. Современных сведений о количестве и соотношении спроса и предложения сырья боярышника на фармацевтическом рынке в доступной нам литературе обнаружить не удалось. Известно лишь, что объем закупок плодов и ягод кооперативными организациями РФ в период 1990–2000 гг. снизился в 14.6 раза, в 2000–2010 гг. еще в 3.8 раза, а в 2016 г. объем закупок был в 2.2 раза меньше, чем в 2011 г. [66].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В обзоре приведены некоторые итоги изучения ресурсов и использования следующих видов рода *Crataegus* L. в азиатской части РФ по литературным данным: *C. dahurica* Koehne ex C.K. Schneid., *C. sanguinea* Pall., *C. chlorocarpa* Lenn. et K. Koch., *C. korolkowii* hort. ex L. Henry, *C. maximowiczii* C.K. Schneid., *C. chlorosarca* Maxim., *C. jozana* C.K. Schneid., *C. pinnatifida* Bunge. Виды используются для получения лекарственного сырья, в основном плодов, а также цветков. Библиографический поиск позволил признать современный уровень оценки ресурсов видов рода *Crataegus* в азиатской части РФ недостаточным. Ресурсы

**Таблица 2.** Урожайность плодов видов боярышника азиатской части РФ, кг/га  
**Table 2.** Fruit yield of hawthorn species in the Asian part of the Russian Federation, kg/ha

№	Вид Species	Сведения по урожаюности Fruit yield	Регион Region	Местообитание Habitat	Источник литературы References
1	<i>C. chlorosarca</i>	60	Сахалин, южные острова архипелага “Курильские острова”, Камчатка Sakhalin island, the southern islands of the Kuril Islands, Kamchatka	Пойменные леса, белоберезняки и гипново-разнотравные луга, долины рек, нижние части горных склонов Floodplains, downy birch and hypnotic-grass meadows, river valleys, lower parts of mountain slopes	[6, 48–50]
2	<i>C. jozana*</i>	40–50	Юг Сахалина; southern part of Sakhalin island	Второй ярус древостоя горных каменноберезовых лесов Understorey of mountain Erman’s birch forests	[6]
3	<i>C. korolkowii*</i>	80–100	Европейская часть России, Западная Сибирь European part of Russia, Western Siberia	Растет одиночно или группами на останцевых меловых возвышенностях, каменистых россыпях, в поймах рек Single or in groups on remaining chalk uplands, rock streams, in river floodplains	[6]
4	<i>C. pinnatifida</i>	50–300	Дальний Восток The Far East of Russia	Долины рек, в нижней части придолинных склонов. Обычный вид подлеска долинных тополевых и ясеневых лесов. Встречается в дубняках, сосняках, в зарослях кустарников, на вырубках River valleys, in the lower parts of near-valley slopes. Common understorey species of the valley-growing poplar and ash forests. It is found in oak and pine forests, scrubs, on fellings	[6]
5	<i>C. sanguinea</i>	246–256	Новосибирская и Томская обл. Novosibirsk and Tomsk regions	Плотные смешанные заросли Dense mixed thickets	[19]
		180	Водоразделы Оби Ob river watersheds	Березово-осиновые злаково-разнотравные леса Birch and aspen grass-forb forests	[19]
		20–200	Республика Алтай Republic of Altai	–	[19]
		70–1373	Тюменская обл. Tyumen region	–	[36]

Примечание: \* неоднозначность систематического статуса видов по разным источникам литературы. Возможно объединение данных по *C. jozana* с *C. chlorosarca*, а *C. korolkowii* с *C. sanguinea*.

Note. \* Systematic status of the species is uncertain according to literature. The data on *C. jozana* and *C. chlorosarca* or *C. korolkowii* and *C. sanguinea* could be combined.



плодов *C. sanguinea*, как фармакопейного вида, обладающего значительным ареалом, изучены авторами работ наиболее подробно, в отличие от остальных упомянутых видов. Урожайность плодов этого вида имеет наибольший разброс. Учитывая значимость боярышников для получения лекарственного и пищевого сырья, а также ресурсный потенциал, который в этой части нашей страны остается малоосвоенным, необходимо проведение работ по установлению биологического запаса и возможных ежегодных заготовок. Нефармакопейные виды *C. chlorosarca*, *C. jozana*, *C. pinnatifida* могут быть интересны для более углубленного изучения и последующего использования.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена по теме НИР (№АААА-А19-119121790116-3) “Мониторинг биоразнообразия, природной сырьевой базы и выявление перспективных видов, популяций лекарственных и ароматических растений в естественных местообитаниях, выведение высокопродуктивных сортов, использование экзогенной биорегуляции с целью максимального раскрытия адаптивного потенциала растений для создания новых фитопрепаратов” ФГБНУ “Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений” (ВИЛАР).

Авторы выражают благодарность анонимным рецензентам, чьи замечания и рекомендации способствовали значительному улучшению текста статьи.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Флора Европейской части СССР (Флора Восточной Европы). 2001. Т. 10. СПб. 670 с.
2. Витковский В.Л. 2003 Плодовые растения мира. СПб. 592 с.
3. Christensen, K.I. 1992. Revision of *Crataegus* Sect. *Crataegus* and Nothosect. *Crataegineae* (Rosaceae – Maloideae) in the Old World. – Syst. Bot. Monogr. 35: 1–199.
4. Короначинский И.Ю., Встовская Т.Н. 2012. Древесные растения Азиатской России. 2-е изд. Новосибирск. 707 с.
5. Phipps J.B. 2012. Critical taxa in *Crataegus* series molles (Rosaceae): typifications, new combinations, and taxonomic review. – Phytoneuron. 78: 1–23. <https://www.phytoneuron.net/78PhytoN-CrataegusMolles.pdf>
6. Егошина Т.Л., Лугинина Е.А. 2016. Ресурсы плодов некоторых представителей семейства Розоцветных в России. – В сб.: Сборник научных трудов Международной научно-практической конф. 85 лет ВИЛАР “Биологические особенности лекарственных и ароматических растений и их роль в медицине”. М. С. 54–59. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26333703>
7. Уфимов Р.А. 2013. Заметки о роде *Crataegus* L. (Rosaceae). – Новости систематики высших растений. 44: 113–125. [https://www.binran.ru/files/journals/Novitates/2013\\_44/NSPV-44\\_14-Ufimov.pdf](https://www.binran.ru/files/journals/Novitates/2013_44/NSPV-44_14-Ufimov.pdf)
8. *Crataegus pinnatifida* Vge. [http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora\\_id=3&taxon\\_id=200010806](http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=3&taxon_id=200010806)
9. Christensen K.I., Zieliński J. 2008. Notes on the genus *Crataegus* (Rosaceae – Pyreae) in southern Europe, the Crimea and western Asia. – Nordic J. Botany. 26(5–6): 344–360. <https://doi.org/10.1111/j.1756-1051.2008.00330.x>
10. Летухова В.Ю., Потапенко И.Л., Федорончук Н.М. 2014. Анализ таксономии некоторых видов рода *Crataegus* (Rosaceae) флоры Крыма. – Украинский ботанический журн. 71: 182–187.
11. Соловьева Н.М., Котелова Н.В. 1986. Боярышник. М. 72 с.
12. *Crataegus korolkowii* hort. ex Dippel. The Plant List. 2013. Version 1.1. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/rjp-18690>
13. *Crataegus*. GBIF *Crataegus* L. 2020. <https://www.gbif.org/species/>
14. Blumenthal M., Brinckmann J.A., Wollschlaeger B. 2003. The ABC Clinical Guide to Herbs. Austin. 235–246.
15. European Pharmacopoeia. 2017. Vol. 9.0. Stuttgart. p. 2359–2360.
16. Государственная Фармакопея СССР. Вып. 2. 1989. 11-е изд. М. 400 с.
17. Государственная Фармакопея Российской Федерации XIV изд. 2018. Т. IV М. 7019 с.
18. Гончаров Н.Ф., Арнаутова Я.В. 2016. Поиск перспективных источников получения ЛРС. – В сб. Фармацевтическое образование, наука и практика: горизонты развития. Материалы Всероссийской научно-практической конф. с международным участием. Курск. С. 453–457. [https://kurskmed.com/upload/departments/deanery\\_pharmaceutical\\_biotechnological/files/СБОРНИК-50%20лет.pdf](https://kurskmed.com/upload/departments/deanery_pharmaceutical_biotechnological/files/СБОРНИК-50%20лет.pdf)
19. Атлас лекарственных растений России. 2006. М. 345 с.
20. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. 1980. М. 340 с.
21. Правила сбора и сушки лекарственных растений (сборник инструкций). 1985. М. 327 с.
22. Дикорастущие лекарственные растения России: сбор, сушка, подготовка сырья. 2015 М. 344 с.

23. *Нечаев А.А.* 2016. Боярышники российского Дальнего Востока: видовой состав, распространение, ресурсы. – В сб.: Материалы XIX Международной научной конференции “Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений”. Красноярск. С. 65–68.
24. *Захаров В.Л.* 2016. Сохранность биологически активных веществ в компотах из дикорастущих плодово-ягодных культур ЦЧР. – Агропромышленные технологии Центральной России. 1(1): 8–18. <https://elibrary.ru/item.asp?id=27629453>
25. *Коргина Т.В., Осипова Г.А.* 2015. Использование плодов и экстракта боярышника при разработке макаронных изделий, обладающих функциональными свойствами. – Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 4(33): 61–70. <https://elibrary.ru/item.asp?id=23818190>
26. *Рязанова О.А., Третьякова Ю.В.* 2008. Использование плодов боярышника в производстве пюре. – В сб. Международной научно-практич. дистанционной конф. “Современные наукоемкие технологии переработки сырья и производство продуктов питания: состояние, проблемы и перспективы развития”. Омск. С. 168.
27. *Нечаев В.А., Нечаев А.А.* 2016. Ягодные деревянистые растения семейства Розовых – *Rosaceae* Juss. и птицы-карпофаги на Дальнем Востоке России. – Вестник Северо-восточного научного центра ДВО РАН.1: 89–99. <https://elibrary.ru/item.asp?id=25797880>
28. *Демина М.П., Вельм М.В.* 2013. Рынок пищевых ресурсов леса: субъектно-объектная характеристика и особенности функционирования. – Известия ИГЭА. 2(88): 41–47. <http://izvestia.bgu.ru/reader/article.aspx?id=16908>
29. *Кучеров Е.В., Лазарева Д.Н., Десяткин В.К.* 1989. Лекарственные растения Башкирии: их использование и охрана. Уфа. 272 с.
30. *Макарова Ю.В., Головлев А.А., Прохорова Н.В.* 2019. Материалы к эколого-географическому анализу флоры сосудистых растений горы Кузнецова (Самарская область). – Самарский научный вестник. 8(1): 59–65. <https://doi.org/10.24411/2309-4370-2019-11109>
31. *Панина Г.А., Абаимов В.Ф.* 2012. Эколого-биологическая характеристика зарослей кустарников в южных районах Оренбургской области. – Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. 3(3): 16–21. <https://elibrary.ru/item.asp?id=18022595>
32. *Лобанов А.И., Кириенко М.А.* 2015. Особенности сезонного развития растений рода *Crataegus* L. в условиях Красноярской лесостепи. – Вестник КрасГАУ. 2: 118–123. <http://www.kgau.ru/vestnik/content/2015/2.pdf>
33. *Сухомиров Г.И.* 2014. Ресурсы охотничьего и природного плодово-ягодного хозяйства на Дальнем Востоке. – ЭКО. 44(9): 107–117. <https://elibrary.ru/item.asp?id=21951558>
34. *Флора Сибири.* 1988. т.8. Rosaceae. Новосибирск. 200 с.
35. *Определитель растений Алтайского края.* 2003. Новосибирск. 690 с.
36. *Григорьева Л.М.* 1989. Ресурсы лекарственных растений южных районов Тюменской области. – В сб. Тез. докладов Всесоюзной конф. “Новые лекарственные препараты из растений Сибири и Дальнего Востока”. Томск. Вып.2. С. 47.
37. *Шишмарев В.М., Шишмарева Т.М.* 2015. Ресурсная характеристика ценопопуляций яблони ягодной и боярышника кроваво-красного. – Universum: химия, биология. 6(14). <http://7universum.com/ru/nature/archive/item/2186>
38. *Хлебников А.В., Олешко Г.И., Гусев Н.Ф.* 1989. Запасы сырья лекарственных растений в западных и северо-западных районах Оренбургской области. – Растит. ресурсы. 25(2): 180–186.
39. *Силантьева М.М.* 2013. Конспект флоры Алтайского края: монография. [2-е изд., доп. и перераб.]. Барнаул. 520 с. <http://elibrary.asu.ru/xmlui/handle/asu/101>
40. *Николаева О.А., Данилова Н.С.* 2019. Конспект флоры сосудистых растений природной территории Якутского ботанического сада. – Фиторазнообразии Восточной Европы. XIII(1): 70–94. <https://doi.org/10.24411/2072-8816-2019-10040>
41. *Конспект флоры Якутии: Сосудистые растения.* 2012. Новосибирск. 272 с.
42. *Якубов В.В., Недолужко В.А., Шанцер И.А., Тихомиров В.Н., Румянцев С.Д.* 1996. Сем. Розовые – Rosaceae. – В кн. Сосудистые растения Советского Дальнего Востока. 8: 147–148. [https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o\\_39366](https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_39366)
43. *Сабарайкина С.М., Брындза Я.* 2014. Антиоксидантная активность плодов боярышника даурского в Якутии. – В сб. матеріали третьої Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій. Полтава. С. 147–148.
44. *Род Crataegus L.* 1980. – В кн: Ареалы деревьев и кустарников СССР. Л. Т.2. С. 68–77.

45. Zyryanova O.A., Yaborov V. T., Abaimov A.P., Koike T., Sasa K., Terazawa M. 2005. Problems in the maintenance and sustainable use of forest resources in Priamurye in the Russian Far East. — Eurasian J. Forest Research. 8(1): 53–64. <http://hdl.handle.net/2115/22190>
46. Сидора Н.В., Ковальова А.М., Комисаренко А.М. 2008. Фармакогностичне дослідження листя *Crataegus maximo-wiczii* Schneid. — Вісник Фармації. 2(54): 7–11. (на украинском) <https://dspace.nuph.edu.ua/bitstream/123456789/246/1/07-11.pdf>
47. Sagaradze V.A., Babaeva E. Yu., Ufimov R.A., Trusov N.A., Kalenikova E.I. 2019. Study of the variability of rutin, vitexin, hyperoside, quercetin in “*Crataegi folium cum flore*” of hawthorn (*Crataegus* L.) species from Russian flora. — J. Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants. 15. 100217. <https://doi.org/10.1016/j.jarmap.2019.100217>
48. *Pharmacopoeia* of the People’s Republic of China. 2005. 8th ed. Vol 1. Beijing. 2007 p.
49. Смирнов А.А., Добрынин А.П. 2014. Производительность пойменных лесных сообществ острова Сахалин. — Лесной журн. 2(338): 144–149. <https://elibrary.ru/item.asp?id=21426530>
50. Тюлина Л.Н. 2001. Растительность западного побережья Камчатки (Труды Камчатского института экологии и природопользования ДВО РАН. Выпуск II). Петропавловск-Камчатский. 304 с. [http://www.terrakamchatka.ru/publications/trudy/trudy2/Труды\\_выпуск%202.zip](http://www.terrakamchatka.ru/publications/trudy/trudy2/Труды_выпуск%202.zip)
51. Чернягина О.А., Якубов В.В. 2004. Материалы к флоре северо-западной Камчатки. — В сб.: Труды Камчатского филиала Тихоокеанского института географии ДВО РАН. Выпуск V. Петропавловск-Камчатский. С. 345–380. <http://www.terrakamchatka.ru/publications/trudy/trudy5/14.htm>
52. Ворошилов В.Н. 1982. Определитель растений Советского Дальнего Востока. М. 672 с.
53. Лихитченко М.А. 2002. Плодоношение боярышника перистонадрезанного в юго-западной части Приморского края. — В сб.: Материалы международной научно-практической конф. “Аграрная политика и технология производства сельскохозяйственной продукции в странах азиатско-тихоокеанского региона”. Уссурийск. 3: 50–54.
54. Chen X., Zhang H., Du W., Qian L., Xu Y., Huang Y., Xiong Q., Li H., Yuan J. 2020. Comparison of different extraction methods for polysaccharides from *Crataegus pinnatifida* Bunge. — Int. J. Biol. Macromol. 150, 1011–1019. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.11.056>
55. Guo R., Lin B., Shang X.-Y., Zhou L., Yao G.-D., Huang X.-X., Song S.-J. 2018. Phenylpropanoids from the fruit of *Crataegus pinnatifida* exhibit cytotoxicity on hepatic carcinoma cells through apoptosis induction. — Fitoterapia. 127: 301–07. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2018.03.003>
56. Красная книга Еврейской автономной области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. 2006. Новосибирск. 248 с. <http://oort.aari.ru/ref/262>
57. Буданцев А.Л., Беленовская Л.М., Битюкова Н.В. 2020. Компонентный состав и биологическая активность *Crataegus pinnatifida* (Rosaceae) (обзор). — Химия растительного сырья. 4: 31–58. <https://doi.org/10.14258/jcprgm.2020046612>
58. Бакайтис В.И. 2019. Пищевые лесные ресурсы: проблемы эффективного использования. — В сб. Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири (СИБРЕСУРС-25-2019). Материалы 25-й Всероссийской научно-практической конф. Томск. С. 43–46.
59. Нечаев А.А., Тагильцев Ю.Г., Колесникова Р.Д. 2008. Пищевые и лекарственные растительные ресурсы российского Дальнего Востока: современное состояние и освоение. — В сб. Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века. Петрозаводск. Часть 3. С. 294–296.
60. Нечаев А.А. 2014. Дикорастущие съедобные ягодные растения Хабаровского края: видовое разнообразие, ресурсы, освоение. — Лесной вестник. 4: 85–91. <https://elibrary.ru/item.asp?id=21838754>
61. Шемякина А.В. 2018. Боярышник даурский на российском Дальнем Востоке. — Естественные и технические науки. 1: 39–40.
62. Самылина И.А., Киселева Т.Л. 1988. О стандартизации сырья плодов боярышника. — Фармация. 1: 19–21.
63. Самылина И.А., Киселева Т.Л. 1987. Фармакогностическое изучение некоторых представителей рода Боярышник. — В сб.: Ресурсоведческое и фармакогностическое исследование лекарственной флоры СССР (Науч. тр. ВНИИ Фармации. Т. 25). М. С. 75–78.
64. Сухомиров Г.И. 2003. Использование недревесных растительных ресурсов Дальнего Востока. — В сб. Современное состояние недревесных растительных ресурсов России. Киров. С. 113–120.
65. Лекарственные растения Государственной фармакопеи. Фармакогнозия. 2003. М. 534 с.
66. Фридман А.М. 2017. Закупки дикорастущих даров природы – важная социально-экономическая миссия потребительской кооперации страны. — Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. 4: 31–37. <https://elibrary.ru/item.asp?id=30108762>

## Resources and Use of *Crataegus* Species (Rosaceae) of the Asian Part of Russia

V. A. Sagaradze<sup>a</sup>, E. Yu. Babaeva<sup>a, \*</sup>

<sup>a</sup>All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants, Moscow, Russia

\*e-mail: babaevaelena@mail.ru

**Abstract**—*Crataegus* spp. (Hawthorn) is an important source of starting materials of herbal origin. The State Pharmacopoeia of Russian Federation requires harvesting fruits (*Crataegi fructus*) and flowers (*Crataegi flores*) from 10 species and 2 hybrids of hawthorn, most of which belong to section *Crataegus* and have European range of natural distribution. This register of hawthorn species had been transferred from the State Pharmacopoeia of the USSR, and thus retains significant predominance of European species. The collapse of the Soviet Union and subsequent recession had caused a substantial reduction of the pharmacopoeial resource base of some hawthorn species, especially those from the section *Crataegus*. At the same time, several species that are common to the Asian part of Russia and predominantly belong to the section *Sanguineae* Zabel ex C.K. Schneider, remain poorly studied and used for medicinal purposes. Therefore, it is necessary to consider resource potential of the Siberian and Far Eastern *Crataegus* species. Studies of the Asian hawthorn species could sustain a balanced domestic medicinal plants raw material base and its rational exploitation. The literature data on distribution ranges, resources and utilization of the species in genus *Crataegus* (*C. dahurica* Koehne ex C.K. Schneid., *C. sanguinea* Pall., *C. chlorocarpa* Lenn. et K. Koch, *C. korolkowii* hort. ex L. Henry, *C. maximowiczii* C.K. Schneid., *C. pinnatifida* Bunge, *C. chlorosarca* Maxim., *C. jozana* C.K. Schneid.) growing in the Asian part of Russia was reviewed. It was found that *C. sanguinea* is the most common species. It is widespread not only in the east of European Russia, but in the Middle and Southern Urals, Siberia, and the Far East. The review evaluated data on the raw materials yield of *Crataegus* species with wide distribution range, mainly on fruit crop, which is the common pharmacopoeial plant raw material. Over ¾ of *Crataegus* fruit stock in Russia is accumulated in Siberian and the Far Eastern Federal Districts. *C. sanguinea* is most common in Siberia and yields about 100–250 kg/ha fruit per year, while *C. dahurica* predominates in the Far Eastern region with long-term average annual fruit yield about 50–100 kg/ha. *Crataegus* fruits are also harvested for personal consumption and food industry. While *Crataegus* flowers are a valuable pharmacopoeial raw material too, the volume of its harvest has dramatically decreased due to the laborious collection process. Collapse of the plant procurement network in the 1990s has resulted in the reduction of *Crataegus* raw material stocks. *C. maximowiczii*, *C. pinnatifida*, *C. chlorosarca* and *C. jozana*, the species common to the Asian part of Russia, are considered promising for further pharmacognostic study and standardization as medicinal plant raw materials. The review had revealed that the current monitoring of *Crataegus* resources is irregular and the data becomes obsolete.

**Keywords:** *Crataegus* spp., medicinal plant raw material, Hawthorn resources, Siberia, Far East

### ACKNOWLEDGEMENTS

The present study was carried out within the framework of the institutional research project (№ AAAA-A19-119121790116-3) “Monitoring of biodiversity, natural resource base and identification of promising species, populations of medicinal and aromatic plants in natural habitats, breeding of highly productive varieties, use of exogenous bioregulation in order to maximize the adaptive potential of plants for the creation of new phytopreparations” of the FSBI “All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants”.

The authors are thankful to the anonymous reviewers for their valuable comments and suggestions that helped to significantly improve this paper.

### REFERENCES

1. [Flora of Eastern Europe]. 2001. V. 10. St. Petersburg. 670 p. (In Russian)
2. Vitkovskij V.L. 2003. [Fruit plants of the world]. St. Petersburg. 592 p. (In Russian)
3. Christensen K.I. 1992. Revision of *Crataegus* Sect. *Crataegus* and Nothosect. *Crataeguineae* (Rosaceae – Maloideae) in the Old World. – Syst. Bot. Monogr. 35: 1–199.
4. Koropachinskij I.Ju., Vstovskaja T.N. 2012. [Woody plants of Asian part of Russia]. Novosibirsk. 707 p. (In Russian)
5. Phipps J.B. 2012. Critical taxa in *Crataegus* series *molles* (Rosaceae): typifications, new combinations, and taxonomic review. – Phytoneuron. 78: 1–23. <https://www.phytoneuron.net/78PhytoN-CrataegusMolles.pdf>
6. Egoshina T.L., Luginina E.A. 2016. [Resources of fruits of some *Rosaceae* species in Russia] – In: [Proceedings of the International scientific and practical conference dedicated to the 85-th anniversary of VILAR “Biological features of medicinal and aromatic plants and their role in medicine”. Moscow. p. 54–59. (In Russian). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26333703>

7. *Ufimov R.A.* 2013. Notes on the genus *Crataegus* L. (Rosaceae). – *Novitates Systematicae Plantarum Vascularium*. 44: 113–125. (In Russian) [https://www.binran.ru/files/journals/Novitates/2013\\_44/NSPV-44\\_14-Ufimov.pdf](https://www.binran.ru/files/journals/Novitates/2013_44/NSPV-44_14-Ufimov.pdf)
8. *Crataegus pinnatifida* Bge. [http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora\\_id=3&taxon\\_id=200010806](http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=3&taxon_id=200010806)
9. *Christensen K.I., Zielinski J.* 2008. Notes on the genus *Crataegus* (Rosaceae–Pyreae) in southern Europe, the Crimea and western Asia. – *Nordic J. Botany*. 26(5–6): 344–360. <https://doi.org/10.1111/j.1756-1051.2008.00330.x>
10. *Letukhova V.Ju., Potapenko I.L., Fedoronchuk N.M.* 2014. Taxonomic analysis of some species of the genus *Crataegus* (Rosaceae) from the flora of Crimea. – *Ukrainskij botanicheskij zhurnal*. 71: 182–187. (In Russian)
11. *Solovjeva N.M., Kotelova N.V.* 1986. [Hawthorn]. Moscow. 72 p. (In Russian)
12. *Crataegus korolkowii* hort. ex Dippel. The Plant List. 2013. Version 1.1. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/rjp-18690>
13. *Crataegus*. GBIF *Crataegus* L. 2020. <https://www.gbif.org/species/3013395>
14. *Blumenthal M., Brinckmann J.A., Wollschlaeger B.* 2003. The ABC Clinical Guide to Herbs. Austin. 235–246.
15. *European Pharmacopoeia*. 2017. 9th Edition. Stuttgart. p. 2359–2360.
16. *The State Pharmacopoeia of the USSR XIth ed.* 1989. V. 2. Moscow. 398 p. (In Russian)
17. *The State Pharmacopoeia of the Russian Federation XIVth ed.*, 2018. V. 4. Moscow. 7019 p. (In Russian)
18. *Goncharov N.F., Arnautova Ya.V.* 2016. [Search of perspective sources for producing medicinal raw material] – In: [Pharmaceutical education, science and practices: prospects of development. Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference with international participation]. Kursk. p. 453–457. (In Russian) [https://kurskmed.com/upload/departments/deanery\\_pharmaceutical\\_biotechnological/files/СБОРНИК-50%20лет.pdf](https://kurskmed.com/upload/departments/deanery_pharmaceutical_biotechnological/files/СБОРНИК-50%20лет.pdf)
19. [Atlas of medicinal plants of Russia]. 2006. Moscow. 345 p. (In Russian)
20. [Atlas of geographic ranges and resources of medicinal plants of the USSR]. 1980. M. 340 p. (In Russian)
21. [Rules for the collection and drying of medicinal plants (collection of guidelines)]. 1985. Moscow. 327 p. (In Russian)
22. [Wild medicinal plants of Russia: collection, drying, preparation of raw materials]. 2015. Moscow. 344 s. (In Russian)
23. *Nechaev A.A.* 2016. [Hawthorns of the Russian Far East: species composition, distribution, resources]. – In: [Horticulture, seed production and introduction of woody plants: Proceedings of XIX International scientific conference]. Krasnoyarsk. P. 65–68. (In Russian)
24. *Zakharov V.L.* 2016. Safety of biologically active agents in compotes from wild-growing fruit and berry cultures of the Central black soil region. – *Agropromyshlannye tekhnologii Tsentralnoy Rossii*. 1(1): 8–18. (In Russian) <https://elibrary.ru/item.asp?id=27629453>
25. *Korgina T.V., Osipova G.A.* 2015. Use of fruits and extract of the hawthorn when developing the pasta possessing functional properties. – *Technology and the study of merchandise of innovative foodstuff*. 4(33): 61–70. (In Russian) <https://elibrary.ru/item.asp?id=23818190>
26. *Rjazanova O.A., Tretjakova Ju.V.* 2008. [The application of hawthorn fruit in puree manufacturing]. – In: [International scientific and practical on-line conference “Modern high-end technologies of raw material processing and foodstuff production: modern state, issues and prospects of development”. Omsk. P. 168. (In Russian)
27. *Nechaev V.A., Nechaev A.A.* 2016. Berry woody plants of the Rosaceae Juss. family and carpophagous birds in the Russian Far East. – *Vestnik NESCFEB RAS*. 1: 89–99. (In Russian) <https://elibrary.ru/item.asp?id=25797880>
28. *Demina M.P., Velm M.V.* 2013. Market of forest food resources: subject-object characteristics and features of functioning. – *Izvestiya of Irkutsk State Economics Academy (Baikal State University of Economics and Law)*. 2(88): 41–47 (In Russian) <http://izvestia.bgu.ru/reader/article.aspx?id=16908>
29. *Kucherov E.V., Lazareva D.N., Desyatkin V.K.* 1989. [Medicinal plants of Bashkiria: the application and protection]. Ufa. 272 p. (In Russian)
30. *Makarova Yu.V., Golovlyov A.A., Prokhorova N.V.* 2019. Materials for the ecological-geographical analysis of Kuznetsov mountain (Samara region) vascular plants flora. – *Samara J. Science* 8(1): 59–65. (In Russian) <https://doi.org/10.24411/2309-4370-2019-11109>
31. *Panina G.A., Abaimov V.F.* 2012. Ecological and biological characteristics of brushwood in southern areas Orenburg region. – *Vestnik of Orenburg State Pedagogical University*. 3(3): 16–21. (In Russian) <https://elibrary.ru/item.asp?id=18022595>
32. *Lobanov A.I., Kirienko M.A.* 2015. Seasonal development peculiarities of the genus *Crataegus* L. plants in the Krasnoyarsk forest steppe conditions. – *The Bulletin of KrasGAU*. 2: 118–123. (In Russian) <http://www.kgau.ru/vestnik/content/2015/2.pdf>
33. *Sukhomirov G.I.* 2014. [Resources of hunting and natural fruit and berry economy – the additional feed source of the Far East’s population]. – *EKO*. 44(9): 107–117. (In Russian) <https://elibrary.ru/item.asp?id=21951558>
34. [Flora of Siberia]. 1988. Vol. 8. Novosibirsk. 200 p. (In Russian)
35. [Key to plants of the Altai Territory]. 2003. Novosibirsk. 690 p. (In Russian)

36. *Grigoryeva L.M.* 1989. [Resources of medicinal plants of the southern regions of the Tyumen region] – In: [Abstracts of the All-Union conference “New herbal medicinal products form Siberian and Far Eastern plants]. Tomsk. V. 2. P. 47. (In Russian)
37. *Shishmarev V.M., Shishmareva T.M.* 2015. Resource characteristic of coenopopulations of *Malus baccata* and *Crataegus sanguinea*. – *Universum: khimiya, biologiya*. 6(14). (In Russian) <http://7universum.com/ru/nature/archive/item/2186>
38. *Khlebnikov A.V., Oleshko G.I., Gusev N.F.* 1989. [Stocks of medicinal plants raw materials in the western and northwestern regions of the Orenburg region] – *Rastitelnye resursy*. 25(2): 180–186. (In Russian)
39. *Silantieva M.M.* 2013. [Synopsis of the flora of the Altai territory]. 2nd ed. Barnaul. 520 p. (In Russian) <http://elibrary.asu.ru/xmlui/handle/asu/101>
40. *Nikolaeva O.A., Danilova N.S.* 2019. [Conspectus of the flora of vascular plants in natural areas of the Yakutsk botanical garden] – *Phytodiversity of Eastern Europe*. XIII(1): 70–94. (In Russian) <http://doi.org/10.24411/2072-8816-2019-10040>
41. [Synopsis of the Flora of Yakutia: vascular plants]. 2012. Novosibirsk. 272 p. (In Russian)
42. *Yakubov V.V., Nedoluzhko V.A., Shancer I.A., Tikhomirov V.N., Rumjancev S.D.* 1996. Family Rosaceae. – In: *Plantae vasculares Orientis Extremi Sovietici*. 8: 125–246. (In Russian) [https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o\\_39366](https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_39366)
43. *Sabaraikina S.M., Bryndza Ya.* 2014. [Antioxidant activity of the fruits of *Crataegus dahurica* in Yakutia]. – In: *Proceedings of the third international scientific and practical conference “Medicinal herbs: from past experience to new technologies”*. Poltava. P. 147–148. (In Russian)
44. [Genus *Crataegus* L.] 1980. – In: *Areographia arborum fruticumque URSS*. Leningrad. V. 2. P. 68–77. (In Russian)
45. *Zyryanova O.A., Yaborov V.T., Abaimov A.P., Koike T., Sasa K., Terazawa Ml.* 2005. Problems in the maintenance and sustainable use of forest resources in Priamurye in the Russian Far East. – *Eurasian J. Forest Research*. 8(1): 53–64. <http://hdl.handle.net/2115/22190>
46. *Sidora N.V., Kovalyova A.M., Komissarenko A.M.* 2008. Pharmacognostic research of *Crataegus maximowiczii* Schneid. leaves. – *Visnik Farmatsii*. 2(54): 7–11. (In Ukrainian) <https://dspace.nuph.edu.ua/bitstream/123456789/246/1/07-11.pdf>
47. *Sagaradze V.A., Babaeva E. Yu., Ufimov R.A., Trusov N.A., Kalenikova E.I.* 2019. Study of the variability of rutin, vitexin, hyperoside, quercetin in “*Crataegi folium cum flore*” of hawthorn (*Crataegus* L.) species from Russian flora. – *J. Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants*. 15. 100217. <https://doi.org/10.1016/j.jarmap.2019.100217>
48. *Pharmacopoeia of the People’s Republic of China*. 2005. 8th ed. V. 1. Beijing. 2007 p.
49. *Smirnov A.A., Dobrynin A.P.* 2014. Productivity of the floodplain forests on the Sakhalin Island. – *Lesnoy zhurnal (Russian forestry journal)*. 2(338): 144–149. (In Russian) <https://elibrary.ru/item.asp?id=21426530>
50. *Tjulina L.N.* 2001. Vegetation of the western Kamchatka coast. (Proceedings of Kamchatka institute of ecology and nature management of the FEB RAS. Ed. II). Petropavlovsk-Kamchatskiy. 304 p. (In Russian) [http://www.terrakamchatka.ru/publications/trudy/trudy2/Труды\\_выпуск%202.zip](http://www.terrakamchatka.ru/publications/trudy/trudy2/Труды_выпуск%202.zip)
51. *Chernyagina O.A., Yakubov V.V.* 2004. [Materials to the flora of North-Western Kamchatka]. – In: *Proceedings of the Kamchatka branch of The Pacific institute of geography FEB RAS Ed. V. Petropavlovsk-Kamchatskiy*. P. 345–380. (In Russian) <http://www.terrakamchatka.ru/publications/trudy/trudy5/14.htm>
52. *Voroshilov V.N.* 1982. [Key to plants of the Soviet Far East]. Moscow. 672 p. (In Russian)
53. *Likhitchenko M.A.* 2002. [Fruiting of the *Crataegus pinnatifida* in the southwestern part of the Primorye Territory]. – In: [Proceedings of the international scientific and practical conference “Agricultural policies and manufacturing process of agricultural products in Asia-Pacific countries”]. Ussuriysk. t.3. p. 50–54. (In Russian)
54. *Chen X., Zhang H., Du W., Qian L., Xu Y., Huang Y., Xiong Q., Li H., Yuan J.* 2020. Comparison of different extraction methods for polysaccharides from *Crataegus pinnatifida* Bunge. – *Int. J. Biol. Macromol.* 150, 1011–1019. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.11.056>
55. *Guo R., Lin B., Shang X.-Y., Zhou L., Yao G.-D., Huang X.-X., Song S.-J.* 2018. Phenylpropanoids from the fruit of *Crataegus pinnatifida* exhibit cytotoxicity on hepatic carcinoma cells through apoptosis induction. – *Fitoterapia*. 127: 301–307. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2018.03.003>
56. *Red Data Book of the Jewish Autonomous Region: Rare and Endangered Species of Plants and Mushrooms*. 2006. Novosibirsk. 248p. (In Russian) <http://oopt.aari.ru/ref/262>
57. *Budantsev A.L., Belenovskaya L.M., Bityukova N.V.* 2020. Component composition and biological activity of *Crataegus pinnatifida* (Rosaceae) (review). – *Khimiya Rastitel’nogo Syr’ja*. – 4: 31–58. (In Russian) <https://doi.org/10.14258/jcprm.2020046612>

58. *Bakajtis V.I.* 2019. [Forest food resources: problems of effective use]. – In: [Natural and intellectual resources of Siberia (SIBRESURS-25-2019): Proceedings of the 25th All-Russian scientific and practical conference]. Tomsk. p. 43–46. (In Russian)
59. *Nechaev A.A., Tagil'tsev Yu.G., Kolesnikova R.D.* 2008. [Resources of food and medicinal raw material of the Russian Far East: modern state and developing]. – In: [Fundamental and applied problems of botany in the beginning of XXI century]. Petrozavodsk. Part 3. P. 294–296. (In Russian)
60. *Nechaev A.A.* 2014. Wild edible berry plants of Khabarovskiy krai: species diversity, resources, development. – *Lesnoi vestnik / Forestry bulletin*. 4: 85–91. (In Russian). <https://elibrary.ru/item.asp?id=21838754>
61. *Shemyakina A.V.* 2018. *Crataegus dahurica* of Russian Far East. – *Yestestvennye i tekhnicheskie nauki*. 1: 39–40. (In Russian)
62. *Samyilina I.A., Kiseleva T.L.* 1988. [On the standardization of hawthorn fruits raw material] – *Farmaciya*. 1: 19–21. (In Russian)
63. *Samyilina I.A., Kiseljova T.L.* 1987. [Pharmacognostic study of some species in the genus *Crataegus*]. – In: [Resource and pharmacognostic studies of the medicinal flora of the USSR (Transactions of VNIИ Farmatsii. V. 25). Moscow. P. 75–78. (In Russian)
64. *Sukhomirov G.I.* 2003. [Use of non-wood plant resources of the Far East]. – In: [Current state of the non-wood plant resources of Russia]. Kirov. P. 113–120. (In Russian)
65. [Medicinal plants of the State Pharmacopoeia. Pharmacognosy]. 2003. Moscow. 534 p. (In Russian)
66. *Fridman A.M.* 2017. Purchases of wild-growing gifts of the nature – The important social and economic mission of consumer cooperation of the country. – Fundamental and applied researches studies of the economics cooperative sector. 4: 31–37. (In Russian) <https://elibrary.ru/item.asp?id=30108762> 1.