

Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.П. Филиппова. 2023. № 3 (72). С. 37–45.

Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov. 2023;3(72):37–45.

Обзорная статья

УДК 634.17:631.52(510)

doi: 10.34655/bgsha.2023.72.3.004

СОРТА БОЯРЫШНИКА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ КИТАЯ

Роза Агзамовна Сагирова¹, Лю Ша²

^{1,2}Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, Иркутск, Россия

¹Roza.sagirova.66@mail.ru

²liusha1996@163.com

Аннотация. В статье рассмотрены наиболее популярные сорта боярышника Китая; их ценный биохимический состав для питания человека, а также лекарственное использование плодов. Цель исследований – дать сравнительную характеристику наиболее распространенным сортам боярышника в Китае: Даджинсин, Дамианцю, Тяньхун, Вайбахонг, Мао Хунцзы. Обзорная аналитическая работа по изучению климата и возделываемых сортов боярышника в Китае проводилась в Иркутском государственном аграрном университете имени А.А. Ежевского на основании переведенных работ и статей ученых Китая, занимающихся вопросами истории культуры и распространения боярышника, оценкой хозяйственно ценных признаков сортов культуры. Основные производственные районы выращивания боярышника: северный боярышник и юньнаньский боярышник на плато Юньнань-Гуйчжоу. Анализ морфобиологических особенностей популярных сортов боярышника показал, что наиболее высокорослыми являются сорта Тяньхун, Даджинсин и Дамианцю – плодовые деревья имеют высоту от 4,0 до 5,2 метров. Плодовые деревья сортов боярышника Вайбахонг и Мао Хунцзы более низкорослые – от 2,0 до 2,5 м. Продолжительность вегетационного периода большинства сортов составляет от 210 до 225 дней; период плодоношения – от 128 до 160 дней. Самыми крупноплодными являются сорта Даджинсин и Дамианцю, масса отдельного плода составляет, в среднем, от 11 до 19 г. Самую высокую урожайность обеспечивают сорта Тяньхун – от 160 до 272 кг с дерева. Крупноплодные сорта боярышника Даджинсин и Дамианцю имеют урожайность в пределах 50–80 кг с дерева. По биохимическому составу на 100 г свежих плодов наибольшее количество сахара содержится у сортов Мао Хунцзы (11,69 г) и Даджинсин (11,35 г); наименее кислые плоды у сорта Тяньхун (1,53 г). Успехи в селекции культуры боярышника в Китае самые передовые во всем мире. Показателем лидерства является многочисленный сортимент боярышника, насчитывающий 142 наименования.

Ключевые слова: боярышник, сорта, почвенно-климатические зоны Китая, особенности роста и развития, фенологические фазы, урожайность, продуктивность.

HAWTHORN VARIETIES IN THE CHINA AGRICULTURAL PRODUCTION

Roza A. Sagirova¹, Liu Sha²^{1,2} Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Yezhevsky, Irkutsk, Russia¹ Roza.sagirova.66@mail.ru² liusha1996@163.com

Abstract. *The article deals with the most popular varieties of hawthorn in China; their valuable biochemical composition for human nutrition, as well as the medicinal properties of fruit. The purpose of the research is to give a comparative description of the most common varieties of hawthorn in China: Dajinsin, Damianqiu, Tianhong, Waibahong, Mao Hongzi. Review and analytical work on the study of climate and cultivated varieties of hawthorn in China was carried out at the Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Yezhevsky on the basis of translated works and articles of Chinese scientists dealing with the history of culture and the distribution of hawthorn, the assessment of economically valuable traits of crop varieties. The main hawthorn production area to cultivate such types as northern hawthorn and Yunnan hawthorn is the Yunnan-Guizhou Plateau. An analysis of the morphobiological features of popular hawthorn varieties showed that the tallest varieties are Tianhong, Dajinxin and Damianqiu, fruit trees reach a height from 4.0 to 5.2 meters. Fruit trees of hawthorn varieties of Waibahong and Mao Hongzi are shorter, their heights vary from 2.0 to 2.5 m. The duration of the growing season of the most varieties is from 210 to 225 days; fruiting period lasts from 128 to 160 days. The most large-fruited varieties are Dajinsin and Damianqiu, the weight of an individual fruit averages from 11 to 19 g. The highest yields are provided by Tianhong varieties – from 160 to 272 kg per tree. Large-fruited hawthorn varieties Dajinsin and Damianqiu have a yield of 50-80 kg per tree. According to the biochemical composition, per 100 g of fresh fruits, the largest amount of sugar is found in the varieties of Mao Hongzi (11.69 g) and Dajinsin (11.35 g); the least acidic fruit are in the Tianhong variety (1.53 g). The breeding success of hawthorn culture in China is the most advanced in the world. An indicator of leadership is the numerous assortment of hawthorn, numbering 142 items.*

Keywords: hawthorn, varieties, soil and climatic zones of China, peculiarities of growth and development, phenological phases, yield, productivity.

Введение. Боярышник (*Crataegus* L.) является представителем семейства Розоцветные (*Rosaceae*). В основном, он встречается между 20-60° северной широты, включая северные умеренные и субтропические регионы Азии, Европы и Америки [1].

Род Боярышник очень разнообразен, и по данным исследований в мире насчитывается около 1000 видов, разновидностей и форм боярышника. Из них 20 видов, семь разновидностей являются эндемичными растениями Китая, при этом сохранились до настоящего времени только 18 видов и шесть разновидностей [4, 6, 17]. Данные виды были использованы при выведении существующих в настоящее время 142 сортов боярышника. Существующие многочисленные сорта боярышника приспособлены к различным зонам произ-

растания. Боярышник очень популярен у китайцев, имеет давнюю историю культивирования в Китае и используется уже более 200 лет. Ценность и свойства боярышника зафиксированы ещё в древних текстах «Шань Хай Цзин» [8] и «Бен Цао Ган Му» [9]. Боярышник – холодостойкое и выносливое растение, обладающее высокой способностью к адаптации. Боярышник обычно растет в долинах или горных джунглях и может эффективно использоваться в промышленном садоводстве и в декоративных целях для озеленения [6].

Боярышник широко распространен в таких районах, как Хэйлунцзян, Цзилинь, Ляонин, Внутренняя Монголия, Хэбэй, Хэнань, Шаньдун, Шаньси, Шэньси и Цзянсу, Аньхой, Фуцзянь, Гуандун, Гуанси, Гуйчжоу. Растет на горных склонах (до 1500 м) у лесов или в кустарниках [3].

Самые первые продукты из плодов боярышника появились в Китае во времена династии Южная Сун (1127 г. н.э.). Плоды боярышника отличаются твердой сердцевинкой, тонкой мякотью, слегка кисловатым и вяжущим вкусом. Плоды выведенных сортов разнообразны по вкусу и биохимическому составу, а также в связи с этим существуют различные направления их использования. Плоды можно употреблять в свежем виде, в качестве сухофруктов, а также широко использовать при приготовлении различных продуктов переработки. Плоды боярышника содержат углеводы, в основном, фруктозу и глюкозу, витамин С, пектин, каротины, органические кислоты, флавоноиды и терпеноиды, минералы, такие как калий, кальций и железо. Плоды боярышника отличаются самым высоким содержанием кальция среди всех плодовых культур, за исключением плодов джуджуба и киви, что делает его наиболее рекомендуемым для потребления детьми [11]. Боярышник также обладает такими свойствами, как оздоровление селезенки и улучшение аппетита, его употребление оказывает противовоспалительное, антиоксидантное, антибактериальное, противоопухолевое, антивирусное и иммуномодулирующее действие [4].

Боярышник – это уникальная плодовая культура Китая, по своим площадям занимающая третье место среди семечковых культур после яблони и груши, ценится не только как пищевая, но и как лекарственная культура. Первое применение боярышника в качестве лекарства в Китае было в эпоху династии Тан (618 г. н.э.) [12]. Его использовали для лечения дизентерии и люмбаго, а в период правления династии Юань (1271 г. н.э.) его стали применять для лечения желудочно-кишечных заболеваний и улучшения пищеварения. Плоды боярышника обладают способностью снижать уровень липидов в крови и кровяное давление, укреплять сердце и противостоять сердечной аритмии [4]. Флавоноиды, содержащиеся в боярышнике, являются сильным противоопухолевым средством, а его экстракты эффективно подавляют рост, пролифера-

цию и проникновение раковых клеток в организм [5, 12]. Боярышник также богат вторичными метаболитами, такими как катехолы, флавоноиды и тритерпеноиды, сапонины, которые оказывают положительное влияние на профилактику и лечение гипертонии и ишемической болезни сердца [10].

С углублением экономических взаимоотношений и неуклонным развитием дружественных отношений между Россией и Китаем двухстороннее сотрудничество в области сельского хозяйства имеет долгосрочную перспективу [2]. Обмен опытом в области садоводства, популяризация ценных плодовых культур и расширение их ассортимента в наших странах являются несомненно важными.

В связи с этим проведенный анализ значения боярышника и представление сортов данной культуры в Китае, имеющего давнюю историю, представляет научный, практический интерес и актуальность.

Цель исследований: дать сравнительную характеристику наиболее распространенных популярных сортов боярышника в Китае.

В задачи исследования входило:

1. привести характеристику климатических особенностей зон возделывания боярышника в Китае;
2. дать анализ распространенных, наиболее перспективных и популярных сортов боярышника в Китае.

Условия и методы исследования. Сравнительная аналитическая работа по изучению климатических особенностей зон возделывания боярышника проводилась в Иркутском государственном аграрном университете имени А.А. Ежевского на основании переведенных работ и статей ученых Китая, занимающихся вопросами истории культуры и распространения боярышника, оценкой хозяйственно ценных признаков сортов культуры; использования и применения плодов боярышника в различных направлениях: пищевые и лекарственные цели с данными их биохимического состава.

Результаты исследований и их обсуждения. Исходя из географического положения, климата, сортовых характе-

ристик, основные производственные районы выращивания боярышника делятся на два основных производственных района: северный боярышник и юньнаньский боярышник на плато Юньнань-Гуйчжоу.

В северной зоне производства боярышника он делится на четыре зоны выращивания: северные Лу и Су, Центральные равнины, Цзицзин и Ляонин и холодные земли, а в зоне производства боярышника Юньнань на плато Юньнань он делится на три зоны выращивания: центральную и западную Юньнань, восточную Юньнань и южную Юньнань и западную Гуйчжоу [14] (табл. 1).

Два основных района производства китайского боярышника, северный район производства боярышника и южный район производства боярышника на плато Юньнань-Гуйчжоу расположены в умеренных климатических зонах. Северный район производства боярышника имеет умеренный муссонный климат, а южный район производства боярышника на плато Юньнань-Гуйчжоу находится в субтро-

пическом муссонном климате. В северном районе производства боярышника, в районе выращивания Лу Су Бэй и в районе выращивания на Центральной равнине весна и лето дождливые, лето жаркое, а зима мягкая. В районе выращивания Цзицзин-Ляо холодная и сухая зима, весна с ветрами, сжатая по времени и солнечная осень. Возделываемые районы в холодной зоне, холодные и влажные, жаркие и дождливые летом.

Южная зона возделывания боярышника на плато Юньнань-Гуйчжоу, удаленная от юго-восточного побережья и имеющая приподнятый рельеф, в основном, находится под влиянием юго-западного муссона Индийского океана и характеризуется чередованием сухих и влажных сезонов в течение года. Зимний и весенний периоды (с ноября по апрель следующего года) солнечные и засушливые, с недостаточным количеством дождей или туманов; летний и осенний сезоны (с мая по октябрь) влажные, с частыми ливнями.

Таблица 1 – Сравнительные агроклиматические условия зон возделывания сортов боярышника в Китае (среднеголетние данные)

Наименование зоны		Среднегодовая температура, °C	Сумма температур выше 10 °C	Абсолютный минимум и максимум температуры, °C	Количество осадков, мм за год
Северная зона производства боярышника	Зона Лушубэя	10.5-14.6	3500-4250	-20-39	479-927
	Зона Чжунъюань	9.5-14,0	3100-4100	-25-39	444-850
	Район возделывания Цзицзинляо	5.7-12.4	2900-4250	-30-38	499-1024
	Зона холодного возделывания	3.6-7.0	2700-2900	-38-38	554-598
Юньнаньская зона на плато Юньнань-Гуйчжоу	Центральная и западная часть Юньнани	13.0-16.0	4000-4300	-10-20	7001-600
	Восточная часть Юньнани и Цяньнани	11.0-13.0	3000-3200	-13-20	800-1200
	Южная часть Юньнани западной Гуйчжоу	15.0-17.0	4000-5000	-5-21	1000-1500

Боярышник экономически целесообразно выращивать в районах со среднегодовой температурой от 5 до 15°C, годовой суммарной температурой $\geq 10^\circ\text{C}$ от 2700°C до 3100°C, абсолютной низкой температурой -35°C или выше, и годовым количеством осадков 500 мм (менее 500 мм в районах с условиями орошения) или более. Отдельные более зимостойкие сорта также можно выращивать в районах со среднегодовой температурой 2,5° $\geq 10^\circ\text{C}$, годовой суммарной температурой 2300°C и абсолютной низкой температурой - 41,2°C.

Юньнаньский боярышник экономически целесообразно возделывать в районах со среднегодовой температурой воздуха 11-17°C, средней температурой воздуха -19-21°C в самые жаркие месяцы, средней температурой 2-8°C в самые холодные месяцы, абсолютной низкой температурой -3,0-13,0°C и годовым количеством осадков около 1000 мм. В районах, где низкие температуры ниже 0°C держатся не более 10 дней, боярышник юньнаньский растет плохо, в основном, по причине того, что цветочные почки не дифференцируются должным образом и не могут цвести и в дальнейшем плодоносить.

Боярышник – светолюбивая культура, и продолжительность времени, в течение которого она находится под воздействием света, интенсивность света оказывают непосредственное влияние на урожайность и качество его плодов. При достаточном освещении окраска плодов боя-

рышника становится яркой, накопление содержания питательных веществ увеличивается.

Боярышник хорошо приспосабливается к изменениям влажности почвы и хорошо переносит засуху, а также обладает некоторой устойчивостью к наводнениям. Районы с годовым количеством осадков 500 мм и более, в основном, могут удовлетворить потребности боярышника во влаге, но есть и районы с количеством осадков 600 мм и более, но из-за неравномерного распределения осадков бывают сезоны с недостатком влажности. В районах с годовым количеством осадков 500 мм и менее необходимо проводить орошение, чтобы удовлетворить потребности боярышника во влаге [7, 15, 16].

Анализ морфобиологических особенностей популярных сортов боярышника Китая показал, что наиболее высокорослыми являются сорта Тяньхун, Даджинсин и Дамианцю, плодовые деревья имеют высоту от 4,0 до 5,2 метров и большой диаметр кроны – от 3,5 до 7,0 метров. Плодовые деревья сортов боярышника Вайбахонг и Мао Хунцзы более низкорослые – высотой от 2,0 до 2,5 м, с диаметром кроны до 3,5 м. Продолжительность вегетационного периода большинства сортов составляет от 210 до 225 дней, за исключением сорта Вайбахонг, который вегетирует до 185 дней. Период плодоношения сортов боярышника составляет от 128 до 160 дней.

Таблица 2 – Морфобиологические особенности популярных сортов боярышника Китая

Сорт	Морфология дерева (высота дерева, диаметр кроны)	Вегетационный период, дней	Период плодоношения, дней
Даджинсин	дерево высотой 4,0-5,0 м, диаметр кроны 3,5-4,5 м	220	160
Дамианцю	дерево высотой 4,0-5,0 м, диаметр кроны 4,0-5,0 м	210	130
Тяньхун	высота дерева 4,5-5,2 м, диаметр кроны 6,0-7,0 м	210	145
Вайбахонг	крона компактная, высотой 2,0-2,5 м; диаметр кроны 2,5-3,0 м	185	128
Мао Хунцзы	карликовое дерево, высотой 2,0-2,3 м; диаметр кроны 3,0-3,5 м	225	150

Самыми крупноплодными являются сорта Даджинсин и Дамианцю, масса отдельного плода составляет от 11 до 19 г, у сорта Тяньхун плоды имеют меньшую массу – от 9 до 12 г, плоды сортов Вайбахонг и Мао Хунцзы более мелкие, имеют массу отдельного плода от 6 до 9 г. Са-

мую высокую урожайность обеспечивают сорта Тяньхун – от 160 до 272 кг с дерева. Крупноплодные сорта боярышника Даджинсин и Дамианцю имеют урожайность в пределах 50-80 кг с отдельного плодового дерева (табл. 3, рис.).

Таблица 3 – Сравнительная характеристика плодов популярных сортов боярышника Китая

Сорт	Характеристика морфологии плода	Масса одного плода, г/урожайность с 1 дерева, кг	Биохимический состав на 100 г свежих плодов, г	Дегустационная оценка
Даджинсин	плоды очень крупные, кожица темно-красная; мякоть зеленовато-белая	16-19 / 75-80	сахара - 11,35; кислоты - 3,57	слегка кисло-сладкого вкуса
Дамианцю	плоды крупные, кожица оранжево-красная, мякоть оранжевая	11-18 / 50-60	сахара - 9,28; кислоты - 3,33	кисло-сладкий
Тяньхун	плоды средние, кожица красная; мякоть оранжево-желтая	9-12 / 160-272	сахара - 10,7; кислоты - 1,53	сладко-кислый со свежим ароматом
Вайбахонг	плоды мелкие, кожица ярко красная; мякоть зеленовато-белая	6-9 / 29-90	сахара - 7,52; кислоты - 2,18	кисло-сладкий и слегка вяжущий
Мао Хунцзы	плоды мелкие, кожица темно-красная; мякоть розовая	7-9 / 38-120	сахара - 11,69; кислоты - 1,89	сладко-кислый с сильным ароматом

По биохимическому составу на 100 г свежих плодов наибольшее количество сахара содержится у сортов Мао Хунцзы (11,69 г) и Даджинсин (11,35 г); наименее кислые плоды у сорта Тяньхун (1,53 г).

Плоды сортов боярышника Даджинсин, Дамианцю, Тяньхун, Вайбахонг, Мао Хунцзы имеют высокую дегустационную оценку с кисло-сладким вкусом.

Заключение. Боярышник – ценная плодовая культура. Успехи в селекции культуры боярышника в Китае самые передовые во всем мире. Показателем лидерства является многочисленный сортимент боярышника, насчитывающий 142 наименования. Наиболее популярные

сорта боярышника Даджинсин, Дамианцю, Тяньхун, Вайбахонг, Мао Хунцзы имеют благоприятный биохимический состав по соотношению сахара и кислоты, кисло-сладкий приятный вкус, десертные, поэтому широко используются в свежем виде, идут на переработку для различных продуктов: джемы, мармелады, варенья, соки, при изготовлении конфет и в качестве сухофруктов. Сорта Даджинсин, Дамианцю и Тяньхун имеют крупные плоды массой каждого от 9 до 19 г. Урожайность по сортам крупноплодным составляет от 50 до 272 кг с дерева; мелкоплодные сорта обеспечивают урожайность от 29 до 120 кг с одного плодового дерева.



А – Посадки боярышника в промышленном саду



Б 1 – Плодоношение боярышника сорта Даджинсин *C. pinnatifida*'dajinxing



Б2 – Плодоношение боярышника сорта Дамианцю *C. pinnatifida*'damianqiu'



Б3 – Плодоношение боярышника сорта Тяньхун *C. pinnatifida*'tianhong'



Б4 – Плодоношение боярышника сорта Вайбахонг *C. pinnatifida*'waibahong'



Б5 – Плодоношение боярышника сорта Мао Хунцзы *C. pinnatifida*'maohongzi'

Рисунок. А – Посадки боярышника в промышленном саду; Б – Плодоношение боярышника сортов: 1. Даджинсин *C. pinnatifida*'dajinxing'; 2. Дамианцю *C. pinnatifida*'damianqiu'; 3. Тяньхун *C. pinnatifida*'tianhong'; 4. Вайбахонг *C. pinnatifida*'waibahong'; 5. Мао Хунцзы *C. pinnatifida*'maohongzi'

Список источников

1. Вавилов Н.И. Проблема происхождения культурных растений в современном понимании // Труды Всесоюзного съезда по селекции, генетике, семеноводству и племенному делу. Генетика. Ленинград: Изд. редколлегии съезда, 1930. Т. 2. С. 5-18.

2. Вэнь Ф. Сельское хозяйство в большой стране. Исследование развития сельскохозяйственной торговли между Китаем и Россией. Пекин: Изд-во Пекинского университета, 2021. С. 20-22.

3. Инь Л., Синь С. Прогресс в исследованиях по экстракции и анализу функциональных компонентов боярышника // Исследование и разработка продуктов питания. 2013. № 34 (24). С. 297-300 (перевод с китайского).

4. Лань Ш. Состояние исследований и перспективы использования гермплазменных ресурсов боярышника китайского // Аньхойская сельскохозяйственная наука. 2016. Т. 44, № 512 (7). С. 182-184.

5. Лю В. Питательный и химический состав и влияние боярышника на здоровье // Исследование и разработка продуктов питания. 2002. № 5. С. 24-26.

6. Ма С. Исследование генетического разнообразия и сохранение новых сортов сортовых ресурсов боярышника в Китае. Пекин: Пекинский университет лесного хозяйства, 2019. С. 97-100.

7. На что следует обратить внимание при выращивании саженцев боярышника крупноплодного / Ц. Ши, Ф.И. М. Ляо [и др.] // Сельское хозяйство Китая. 2007. С. 27-31.

8. Применение боярышника в экологическом озеленении / И. Вэнь, М. Ян, Ц. Чжан [и др.] // Шаньси. Сельскохозяйственная наука. 2019. № 47 (9). С. 1677-1679.

9. Прогресс в исследованиях функциональных ингредиентов боярышника, их разработка и использование / Ц. Чжан, Ж. Инь, Ч. Чжихун [и др.] // Обработка сельскохозяйственной продукции. 2020. № 21. С. 94-97.

10. Хуан С. Извлечение флавоноидов из боярышника и его антиоксидантные и гиполипидемические функции. Наньнин: Университет Гуанси, 2015. С. 69-75.

11. Ченг М.Е., Пенг Х.С. Происхождение и применение древних и современных сортов боярышника // Китайский журнал истории медицины. 2011. № 41(06). С. 336-340.

12. Чжан Ю., Ян Ю., Ли С. Исследование по интродукции сортов и корневищ боя-

рышника // Журнал сельскохозяйственного и животноводческого колледжа Внутренней Монголии. 1995. № 2. С. 39-44.

13. Чжао Р. Исследование и анализ признаков в ресурсах зародышевой плазмы боярышника. Циньхуандао: Хэбэйский научно-технический педагогический колледж, 2015. С. 85-90.

14. Чжао Х., Фэнь Б. Китайские плодовые деревья. Боярышник. Пекин: Китайская лесная пресса, 1996. С. 55-60.

15. Чжао Ю. Комплексное использование и развитие боярышника. Тяньцзинь: Тяньцзиньский университет науки и технологии, 2004. С. 47-50.

16. Tian Honglian, Guo Haijun, Liang Yujun, et al. High-quality, high-yield and high-efficiency cultivation techniques of hawthorn. Hebei: Hebei Fruit Tree. 2017. № 3. С. 77-81.

17. Mi Junmei. Hawthorn cultivation technology and promotion prospects. Beijing: Farmers' Counselor. 2021. № 17. С. 49-54.

References

1. Vavilov N. I. The problem of the origin of cultivated plants in the modern sense. *Proc. of the All-Union Congress on selection, genetics, seed production and breeding. Genetics.* Leningrad. 1930. T. 2. Pp. 5-18 (In Russ.)

2. Wen F. Agriculture in a large country. Study of the development of agricultural trade between China and Russia. Beijing: Peking University Press, 2021. Pp. 20-22.

3. Yin L., Xin S. Progress in research on extraction and analysis of the functional components of hawthorn. *Research and development of food products.* 2013;34(24):297-300.

4. Lan Sh. State of research and prospects for the use of germplasm resources of Chinese hawthorn. *Anhui Agricultural Science.* 2016;44;512(7):182-184.

5. Liu V. Nutrient and chemical composition and influence of hawthorn on health. *Research and development of food products.* 2002;5:24-26.

6. Ma S. Study of genetic diversity and conservation of new varieties of hawthorn varietal resources in China. Beijing: Beijing University of Forestry, 2019. Pp. 97-100.

7. Shi Ts., Liao F. I, M. [et al.]. What should be paid attention to when growing seedlings of large-fruited hawthorn. *Agriculture in China.* 2007. Pp. 27-31.

8. Wen Y., Yang M., Zhang Q. [et al.]. The

use of hawthorn in ecological gardening / *Shanxi. Agricultural science*. 2019;47(9):1677-1679.

9. Zhang Zhang, Zh. Yin, Ch. Zhihong [et al.] Progress in research on the functional ingredients of hawthorn, their development and use. *Processing of agricultural products*. 2020;21:94-97.

10. Huang, S. Extraction of flavonoids from hawthorn and its antioxidant and lipid-lowering functions. Nanning: Guangxi University, 2015. Pp. 69-75.

11. Cheng M. E., Peng H. S. Origin and application of ancient and modern varieties of hawthorn. *Chinese Journal of Medical History*. 2011;41(06):336-340.

12. Zhang Yu., Yang Yu., Li S. Research on the introduction of varieties and rhizomes of hawthorn. *Journal of Agricultural and Livestock*

College of Inner Mongolia. 1995;2:39-44.

13. Zhao R. Research and analysis of traits in the resources of hawthorn germplasm. Qinhuangdao: Hebei Science and Technology Pedagogical College, 2015. Pp. 85-90.

14. Zhao H., Fen B. Chinese fruit trees. Hawthorn. Beijing: Chinese Forestry Press, 1996. Pp. 55-60.

15. Zhao Yu. Complex use and development of hawthorn. Tianjin: Tianjin University of Science and Technology, 2004. Pp. 47-50.

16. Tian Honglian, Guo Haijun, Liang Yujun, et al. High-quality, high-yield and high-efficiency cultivation techniques of hawthorn. Hebei: Hebei Fruit Tree. 2017;3:77-81.

17. Mi Junmei. Hawthorn cultivation technology and promotion prospects. Beijing: Farmers' Counselor. 2021;17:49-54.

Сведения об авторах

Роза Агзамовна Сагирова – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета;

Лю Ша – магистрант агрономического факультета, направления подготовки 35.04.04 Агрономия.

Information about the authors

Roza A. Sagirova – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Chair of Agriculture and Plant Cultivation, Agronomy Faculty;

Liu Sha – Master's student, Chair of Agriculture and Plant Cultivation, Agronomy Faculty.

Статья поступила в редакцию 28.06.2023; одобрена после рецензирования 16.07.2023; принята к публикации 20.08.2023.

The article was submitted 28.06.2023; approved after reviewing 09.07.2023; accepted for publication 20.08.2023.