

ИНТРОДУКЦИЯ МАЛОРАСПРОСТРАНЕННЫХ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ СИБИРИ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КАЧЕСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

А. Б. Горбунов, кандидат биологических наук
Центральный сибирский ботанический сад
СО РАН, Новосибирск, Россия
E-mail: gab_2002ru@ngs.ru

Ключевые слова: интродукция, малораспространённые плодовые и ягодные растения, функциональные продукты питания

Реферат. Подведён итог более чем 70-летней работы по созданию в лаборатории интродукции пищевых растений ЦСБС СО РАН уникальной коллекции нетрадиционных плодовых и ягодных растений, насчитывающей 85 видов из 29 родов и 10 семейств, 314 сортов и 567 отборных форм. Представлены результаты исследований по интродукции и селекции дикорастущих в Сибири яблони, рябины, черёмухи, вишни, клюквы, голубики, красной смородины, жимолости синей и боярышника. Такие культуры, как рябина, черёмуха, клюква и голубика, представляют особый интерес как новые для садоводства Сибири. Показана перспективность введения в культуру в Сибири нетрадиционных плодовых и ягодных растений. Дано характеристика химического состава плодов и листьев и дикорастущих, и отселектированных интродуцентов, рассмотрена возможность использования их в качестве пищевых, лекарственных и косметических средств, показана перспективность использования плодов малораспространённых плодовых и ягодных растений Сибири в качестве функциональных продуктов питания.

INTRODUCTION OF NOT WIDESPREAD FRUITS AND BERRIES IN SIBERIA FOR THEIR APPLICATION AS FUNCTIONAL FOOD PRODUCTS

Gorbunov A.B., Candidate of Biology

Central Siberian Botanical Garden of SD RAS, Novosibirsk, Russia

Key words: introduction, not widespread fruits and berries, functional food products

Abstract. The paper shows the results of more than 70 years activities on creation unique collection of non-traditional fruit and berry plants in the laboratory of food plants introduction at the Central Siberian Botanical Garden of SD RAS. The collection consists of 85 species from 29 genera and 10 families, 314 varieties and 567 selected forms. The paper shows the results of research on introduction and breeding of wild apple-tree, mountain ash, bird cherry tree, cherry, cranberry, blueberry, red currant, blue honeysuckle and hawthorn in Siberia. Such berries as mountain ash, bird cherry, cranberry and blueberry are of particular interest as they are rather new to horticulture of Siberia. The article highlights the outlooks of introduction of non-traditional fruit and berry plants into horticulture of Siberia. The paper contains characteristic of chemical composition of wild fruit and leaves and bred exotic species. The author explores the possibility of their use as food, medical and cosmetic products; the paper shows promising use of rare fruit and berry plants of Siberia as a functional food.

Основным направлением исследований лаборатории интродукции пищевых растений ЦСБС СО РАН является введение в культуру новых малораспространенных в России рас-

тений, представляющих интерес в качестве пищевых, лекарственных и декоративных растений. Исследования ведутся как в естественных условиях, так и в условиях культу-

ры. В настоящее время коллекция плодовых и ягодных растений насчитывает 85 видов из 29 родов и 10 семейств, 314 сортов и 567 отборных форм. Углублённое изучение проводится по черёмухе, вишне, рябине, клюкве, голубике, красной смородине и жимолости синей. Для большинства представленных объектов исследования в условиях Сибири являются пионерными.

Цель данного обзора – подведение итогов более чем 70-летней работы по созданию в лаборатории интродукции пищевых растений ЦСБС СО РАН уникальной коллекции нетрадиционных плодовых и ягодных растений и результатов исследований по интродукции и селекции дикорастущих плодово-ягодных растений Сибири и их рациональному использованию в качестве пищевых, лекарственных и косметических средств и как функциональных продуктов питания.

Поступление в организм человека витаминов, органических кислот, пектинов и микроэлементов обеспечивается в основном за счёт фруктов и овощей. Для дикорастущих и культурных плодовых и ягодных растений Сибири характерно повышенное накопление биологически активных веществ. Так, в плодах сибирских сортов **яблони-полукультуры**, созданных на основе скрещивания аборигенного вида яблони ягодной – *Malus baccata* (L.) Borkh. с крупноплодными европейскими сортами, содержится в 3–5 раз больше витамина С и Р-активных веществ, чем в плодах крупноплодных яблонь, завозимых в регион из различных стран мира [1]. В лаборатории интродукции пищевых растений ЦСБС СО РАН созданы сорта яблони-полукультурки Пальметта, Сибирский сувенир, Баганенок, Веселовка и Кулундинское, которые характеризуются высокой зимостойкостью, скороплодностью (вступают в плодоношение на 3–4-й год), урожайностью (31–46 кг с дерева), повышенным содержанием в плодах биологически активных веществ (около 30 мг% витамина С, до 1200 мг% Р-активных и до 1,3% пектиновых веществ), универсальным назначением плодов массой от 20 до 54 г [2]. Эти сорта внесены в Государственный реестр

селекционных достижений РФ, допущенных к использованию. Яблоки являются диетическим продуктом, используются в свежем и переработанном виде как пищевой продукт, для профилактики различных заболеваний и приготовления косметических средств. Р-активные вещества укрепляют капилляры, снижают проницаемость стенок кровеносных сосудов, способствуют накоплению в тканях аскорбиновой кислоты, улучшают снабжение их кислородом, регулируют деятельность эндокринных желез и незаменимы при кровопотерях.

Перспективным для введения в культуру плодовым растением является **рябина**. Из известных 151 вида рябин [3] в природных условиях Сибири произрастает только один – рябина сибирская (*S. sibirica* Hedl.). По материалам наших интродукционных исследований, с 1988 г. по Новосибирской области районирован сорт Невежинская, происходящий от европейской рябины обыкновенной (*S. aucuparia* L.).

Плоды рябины обыкновенной характеризуются высоким содержанием сахаров (до 18,0%), кислот (до 2,36%), витамина С (до 326,9 мг/100 г), К₁ (до 1,15 мг%), В₂ (до 80 мг%), В₉ (до 0,32 мг%), Е (до 2,0 мг%), каротиноидов (до 66,7 мг%), Р-активных веществ (до 1190,0 мг%), масла (до 22% в семенах), пектинов (до 6,3%), тритерпеновых кислот (около 2%), хорошо сохраняются в свежем виде, легко замораживаются [4–9]. В плодах рябины обыкновенной мало сахара-зы (до 0,80%), но много сорбита (до 34,9%), благодаря чему продукты переработки хорошо хранятся и являются лечебным и диетическим средством для диабетиков [5]. Из моносахаров преобладает фруктоза (свыше 60% от общего их количества), которая усваивается организмом человека без инсулина. Из органических кислот превалирует яблочная. Плоды рябины богаты макро- и микроэлементами. В них содержится до 24,9 мг% марганца, до 17 мг% цинка и до 0,46 мг% меди. По содержанию в плодах каротиноидов, витамина С, Р-активных веществ и сорбита рябина

занимает одно из первых мест среди плодовых и ягодных растений.

Плоды могут быть использованы для получения чистого сорбита, витаминного сиропа на сорбите для больных сахарным диабетом и каротиноидных красителей для пищевой промышленности. Листья рябины содержат значительное количество биологически активных веществ, особенно каротиноидов и аскорбиновой кислоты, поэтому пригодны в качестве витаминного корма для животных и особенно птиц.

Метанольные экстракты соцветий и листьев рябины являются мощными источниками естественных антиоксидантов для использования в питании, медицине, косметике и других областях [10].

Масляный концентрат каротиноидов из плодов рябины способствует эпителизации роговицы глаза и может применяться при лечении ожогов глаз любой этиологии; комплексная переработка позволяет получить масляный концентрат каротиноидов из плодов рябины, а из отходов производства препарата – жирное масло, тритерпеноидные и пектиновые вещества [7].

Разработаны методы получения из плодов рябины высококачественного сока, имеющего хорошие вкусовые достоинства, пищевую и лечебную ценность, при значительном его выходе и высоких технико-экономических показателях [11]. Плоды используются как в свежем, так и переработанном виде. Из них можно готовить варенье, джем, сухофрукты, алкогольные напитки.

Плоды рябины сибирской содержат больше витамина С (более 200 мг%) и Р-активных веществ (более 1500 мг%), чем плоды рябины обыкновенной [6].

В лаборатории интродукции пищевых растений по комплексу признаков отобраны перспективные для интродукции и селекции формы рябины сибирской – Курчавая, ИТПМ-1, В-548, ИТПМ-А ПС-9, Цв. проезд 77. Плоды их имеют массу от 0,6 до 1,0 г, хорошего вкуса, с содержанием витамина С до 371 мг% и Р-активных веществ до 679,8 мг%; урожайность форм составляет от 20 до 30 кг

с дерева [12, 13]. Форма Курчавая характеризуется к тому же сдержаненным ростом.

Одним из перспективных направлений в селекции рябины в Сибири является создание межвидовых гибридов рябины сибирской с дальневосточным видом рябиной бузинолистной (*S. sambucifolia* (Cham. et Schlech.) M. Roem.). Рябина бузинолистная – прямостоячий кустарник высотой 2,5 м, плоды массой в среднем 1,1 г, содержат до 444,7 мг% витамина С, до 755,7 мг% Р-активных веществ и до 12,7 мг/100 г каротина [9, 12]. Создание гибридов позволит получить низкорослые растения с высокой урожайностью и качеством плодов. Такие гибриды в ЦСБС созданы. Один из них – БК-1 представляет собой куст с шаровидной кроной диаметром 3 м, вкус плода кислый с горчинкой, мякоть сочная, масса в среднем 0,9 г. В плодах содержится до 266 мг% витамина С, до 931,6 мг% Р-активных веществ и до 2,4% сахаров [12, 13]. Характеризуется высокой скороплодностью – растения зацветают на второй год после прививки.

Черёмуха – новая для России культура. Из 10 известных в мире видов в Сибири произрастает черёмуха кистевая (обыкновенная) – *Prunus padus* L. В плодах черёмухи содержится 10,61 % сахаров, 0,64 – кислот, 0,88 – пектиновых веществ, 2,17 % жира (в семенах), 30,4 мг% витамина С, 0,20 мг% каротина, 6,81 % антоцианов, 480 мг% катехинов, 17,4 мг% хлорогеновых кислот, 0,31 % дубильных веществ, до 0,04 % летучих кислот, до 180,5 мг% амигдалина (в основном в семенах), 96,7 мг% фосфора, 38,5 мг% калия и 78,8 мг/100 г марганца [14–16].

Плоды, цветки, листья, кора черёмухи используются в лекарственных целях как антибактериальные, противомикробные, очищающие, ранозаживляющие, общеукрепляющие, вяжущие, мочегонные, потогонные, спазмолитические и тонизирующие средства. В пищу используются свежие и переработанные плоды. Из них готовят компоты, морсы, кисели, муку для приготовления кондитерских изделий и алкогольных напитков.

Для повышения продуктивности и преодоления нерегулярности плодоношения в условиях культуры в ЦСБС созданы межвидовые гибриды черёмухи обыкновенной с североамериканским видом черёмухой виргинской – *P. virginiana* L. Из черёмухи обыкновенной выделено 2 (Сахалинская чёрная и Сахалинская устойчивая), а из гибридов – 7 сортов (Памяти Саламатова, Чёрный блеск, Плотнокистная, Самоплодная, Ранняя круглая, Поздняя радость, Мавра) пищевой черёмухи, которые внесены в Госреестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию, и на которые выданы авторские свидетельства. Сорта селекции ЦСБС характеризуются высокой зимостойкостью, урожайностью (от 15 до 25 кг с куста), крупноплодностью (масса плодов от 0,5 до 1,0 г), хорошим вкусом плодов (от 4,3 до 4,8 балла), стабильным плодоношением, хорошо размножаются зелёным черенком [1]. В последнее время созданы гибриды с массой плодов в среднем до 1,5, максимум – 1,8 г [17].

По данным лаборатории фитохимии ЦСБС, в плодах сортовой черёмухи содержится до 16,7% сахаров, до 1,6 – кислот, до 1,2 – дубильных веществ, до 0,42 – антоцианов, до 2,0 – пектинов и до 0,18% катехинов.

Кроме сортов кистевой и гибридной черёмухи, в лаборатории интродукции пищевых растений выделен ряд форм черёмухи виргинской, перспективных по урожайности, величине, форме и окраске плодов.

Вишня является одним из традиционных садовых растений. Из известных в мире около 120 видов [18] в природных условиях Сибири произрастает вишня степная (кустарниковая) – *Prunus fruticosa* Pall. На её основе и путем гибридизации этого вида с европейским видом вишней обыкновенной (*P. cerasus* L.) созданы сибирские сорта.

В плодах вишни содержится до 12,0% сахаров, до 2,7% кислот, до 37,2 мг% витамина С, до 1500,0 – Р-активных веществ, до 0,3 – витамина В₉, до 1,0 – витамина Е, до 0,5 мг% каротиноидов, до 0,9% пектиновых веществ, до 2,5 – дубильных веществ, до 3,4% кумаринов, до 2,8 мг% амигдалина

[6]. Одновременно в плодах в значительных количествах присутствуют 2 гематогенные вещества – железо и фолиевая кислота (витамин В₉). Оксикумарины делают кровь более текучей, снижают её свёртываемость и препятствуют образованию тромбов.

Плоды используют как капилляроукрепляющее, антигипертоническое, вяжущее, противомикробное, слабительное, мочегонное, спазмолитическое, седативное, стимулирующее моторику желудка и кишечника средство.

В лаборатории интродукции пищевых растений создано 2 сорта вишни кустарниковой – Ранняя степная и Прозрачная, которые внесены в Госреестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию, и на которые выданы авторские свидетельства. Они характеризуются высокой зимостойкостью, урожайностью (от 2 до 5 кг с куста), крупноплодностью (масса плодов от 2 до 3 г), хорошим вкусом плодов (от 4,2 до 4,7 балла), стабильным плодоношением [1]. В их плодах содержится до 11% сахаров, до 1,0% кислот, 27,4 мг% витамина С и до 0,6% дубильных веществ. В лаборатории отобран ряд других перспективных форм вишни степной и созданы гибриды этого вида с вишней обыкновенной, характеризующиеся удовлетворительной зимостойкостью, крупноплодностью (масса плодов от 2,5 до 3,5 г), которые хорошо размножаются зелёными черенками. Выделены перспективные сорта вишни степной из Омской области и гибридной вишни с Алтая и из Кемеровской области.

Клюква – новая для России культура. Из трёх известных в мире видов в Сибири произрастают клюква болотная – *Oxycoccus palustris* Pers. и клюква мелкоплодная – *O. microcarpus* Turcz. ex Rupr. Клюква болотная, наряду с американским видом клюквой крупноплодной – *O. macrocarpus* (Aiton) Pursh (= *Vaccinium macrocarpon* Aiton), перспективна для введения в культуру в условиях Сибири [19].

Клюква – ценное пищевое и лекарственное растение. По качественному составу плоды всех видов идентичны. Различия имеются

лишь в количественном содержании отдельных веществ. В ягодах содержится до 15,2% сухого вещества, 8,2 – сахаров, до 4,9% кислот, до 77,0 мг/100 г витамина С, до 2,3% пектиновых веществ, до 1059 мг/100 г антоцианов, до 997 мг/100 г лейкоантоцианов, до 612 – катехинов, до 705 мг/100 г флавонолов, до 1,1% филлохинона (витамин К₁), до 0,17 мг/100 г β-каротина и 147 мг/100 г бетаина, до 69,5% растворимого пектина и до 63,4% протопектина [20–22]. Из органических кислот преобладает лимонная – до 3,3 %. Из других кислот в заметных количествах содержатся яблочная (0,3 %), бензойная (до 123,0 мг/100 г), хлорогеновые (до 120 мг/100 г) и тритерпеновые кислоты (до 494 мг/100 г). Из сахаров преобладают глюкоза (59–66 % суммы сахаров) и фруктоза, сахароза присутствует в небольшом количестве (до 1,57 %). Кроме вышеперечисленных витаминов, в ягодах содержатся тиамин (В₁), рибофлавин (В₂), пантотеновая кислота (В₃), пиридоксин (В₆), фолиевая кислота (В₉), никотиновая кислота (РР). Из имеющихся в клюкве витаминов в эффективных для человека количествах накапливаются Р (Р-активные полифенолы), С, К₁ и β-каротин. Кроме того, в ягодах клюквы содержатся макро- и микроэлементы. Из макроэлементов преобладают калий, азот и фосфор. Из 7 наиболее важных для человека микроэлементов в эффективных количествах содержатся 5 – железо, марганец, медь, кобальт и йод. При сравнении химического состава ягод клюквы болотной и крупноплодной установлено, что последняя характеризуется более низким содержанием сухих веществ, органических кислот, сахаров, витаминов С и К₁, катехинов и хлорогеновой кислоты, но более высоким содержанием пектиновых веществ, каротиноидов, лейкоантоцианов и антоцианов. Наличие бензойной и хлорогеновой кислот увеличивает длительность хранения ягод клюквы.

Плоды клюквы используются как в свежем, так и в переработанном виде. Из них готовят экстракты, кисели, варенье, джем, желе, сироп, соки, морс, протертую с сахаром массу, ягоды в сахарной пудре и моченые, цука-

ты, настойки, наливки, ликеры, вино, соусы и приправы к мясным и овощным блюдам, начинки для конфет, их используют как добавку при засолке капусты и как краситель в пищевой промышленности. Ягоды возбуждают аппетит, усиливают отделение желудочного и поджелудочного сока, стимулируют перистальтику кишечника, способствуют растворению солей мочевой кислоты и выведению их из организма человека.

Ягоды клюквы – ценнейшее профилактическое и лечебное средство капилляроукрепляющего, противовоспалительного, противоатеросклеротического, антирадиантного, антицинготного и ранозаживляющего действия.

В результате интродукции и селекции разработана оригинальная технология выращивания клюквы [23], отобраны по комплексу признаков перспективные сорта и формы клюквы болотной и крупноплодной, разработана высокоэффективная методика размножения посадочного материала.

Лучшими образцами клюквы болотной являются отборная форма из Новосибирской области № 3–4 с ягодами размером 11,3 × 11,8 мм, массой одной ягоды 0,9 г и урожайностью 0,9 кг/м² и интродуцированные эстонский сорт Virussaare (14,3 × 15,2 мм; 1,6 г; 1,0 кг/м²) и костромской сорт Дар Костромы (12,0 × 14,0 мм и 1,4 г). Потенциальные возможности клюквы болотной значительно выше. Так, сорта Центрально-Европейской опытной станции ВНИИЛМ (г. Кострома) имеют плоды длиной до 15,6 мм, диаметром до 16,5 мм, массой до 4,5 г с урожайностью до 4,1 кг/м² [22]. Лучшими образцами клюквы крупноплодной были сорта Bergman с ягодами размером 18,0 × 15,5 мм и массой 2,0 г и урожайностью до 1,7 кг/м², Ben Lear (19,1 × 16,5 мм; 2,3 г; 2,2 кг/м²) и Pilgrim (18,9 × 17,4 мм; 2,4 г; 0,9 кг/м²).

В дальнейшем отбор перспективных форм клюквы болотной в природе и сортоизучение ее и клюквы крупноплодной, а также селекционная работа по созданию гибридов позволят существенно увеличить разнообразие клюквы по комплексу признаков, увели-

чить продуктивность и обеспечить население ценной продукцией.

Голубика – новая для России культура. В природных условиях Сибири произрастает один вид – голубика топяная (*Vaccinium uliginosum L.*).

В ягодах голубики содержится до 16,2% сухих веществ, до 12,2 – сахаров (преимущественно моносахаридов), до 2,3 % титруемых кислот, до 120,0 мг% витамина С, до 0,47% каротиноидов, до 1992,0 мг% антоцианов, до 1841,0 – лейкоантоцианов, до 274,0 – катехинов, до 237,0 – флавонолов, до 301,0 – хлорогеновых кислот, до 340 – тритерпеновых кислот, до 0,32 мг% витамина К₁ – филлохинона, до 0,7% пектинов, до 0,7% танинов, 0,01 мг% витамина В₁ (тиамина), до 0,07 – витамина В₂ (рибофлавина), 0,28 мг% витамина РР (никотиновой кислоты), немного витамина В₆ (пиридоксина), В₉ (фолиевой кислоты), В₁₂ (кобаламина), Е (токоферола), витамины группы К [24, 25]. В эффективных для человека количествах содержатся рибофлавин и филлохинон (витамин К₁). Из сахаров преобладают фруктоза, глюкоза и рибоза; сахара присутствует в небольшом количестве (0,1–1,4%). Основную долю кислот составляют лимонная и яблочная. Ягоды достаточно богаты макро- и микроэлементами, особенно железом, цинком и марганцем.

Листья голубики содержат больше марганца и дубильных веществ, чем ягоды [26]. По данным В. В. Гришевича и А. М. Лебедевой [27], в листьях дикорастущей голубики содержится 90,0–155,0 мг% флавонолов, 11,1–27,8% оксикоричных кислот (хлорогеновой), 12,0–17,5% танинов, 75,0–132,0 мг% катехинов. Из числа других биологически активных соединений в листьях голубики имеются тритерпеноиды (α-амирин, фриделин, олеаноловая и урсоловая кислоты), а также стероиды – β-ситостерин и β-D-гликозид ситостерина.

Потребление в пищу ягод голубики, обладающих уникальным химическим составом, оказывает положительное влияние на здоровье и продолжительность жизни человека. Плоды применяют как противоцинготное и глистогонное средство, сок и отвар – при

лихорадке. Ягоды используются в пищу в свежем, переработанном и замороженном виде. Благодаря содержанию в плодах и листьях антоцианов, голубику можно использовать для получения натуральных красителей пищевых продуктов, листья пригодны для дубления кожи.

В результате многолетних исследований по интродукции и селекции в ЦСБС выведено 8 первых в мире сортов голубики топяной – Голубая россыпь, Дивная, Таежная красавица, Юрковская, Шегарская, Изящная, Нектарная, Иксинская, которые внесены в Государственный реестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию, и на которые выданы авторские свидетельства. Эти сорта характеризуются высокой зимостойкостью, урожайностью (от 0,4 до 2,1 кг с куста), крупными ягодами длиной от 10,6 до 16,0 мм и диаметром от 9,6 до 14,0 мм, массой от 0,5 до 1,3 г, высоким содержанием в плодах сахаров (от 5,6 до 9,8%), кислот (от 1,6 до 2,1%), витамина С (от 39,2 до 57,8 мг%), флавоноидов (от 1,9 до 2,7%), антоцианов (от 0,2 до 0,4%), пектинов (от 2,0 до 2,4%), дубильных веществ (от 0,9 до 1,8%), хорошим вкусом ягод (от 4,0 до 5,0 балла), самоплодностью – от низкой (5,0–9,0%) у сортов Нектарная, Иксинская, Изящная, средней (11,1–52,0%) у сортов Голубая россыпь, Таежная красавица, Шегарская, Юрковская и до высокой (до 84,3%) у сорта Дивная – и универсальным назначением плодов [25].

В условиях Сибири высокую зимостойкость и продуктивность показала американская полувысокорослая (*Vaccinium corymbosum* × *V. angustifolium*) и низкорослая (*Vaccinium angustifolium* Aitn) голубика и в меньшей степени – высокорослая (*Vaccinium corymbosum* L.). Урожайность полувысокорослых голубик составила в среднем 1,1, максимум 2,2 кг с куста, размер ягод в среднем 10,6 x 12,9, максимальный 12,4 x 15,5 мм и масса 1 ягоды средняя 1,4, максимальная 5,0 г. Из полувысоких голубик выделены перспективные для интродукции и селекции образцы, такие как СК 5–8 (размер ягод 12,3 x 15,4 мм, масса 1 ягоды 2,1 г, урожайность 2,2 кг с куста),

Northblue 4–34–2 (11,8 x 13,8 мм; 1,5 г; 2,0 кг/куст), Northblue 5–11 (11,7 x 14,9 мм; 2,2 г; 1,6 кг/куст), Northblue 4–34–1 (11,5 x 13,6 мм; 1,4 г; 1,6 кг/куст), Northcountry 4–35–2 (9,1 x 10,9 мм; 0,8 г; 1,6 кг/куст), ОПЭ 4–42–2 (12,7 x 12,3 мм; 2,9 г; 0,7 кг/куст).

Из высокорослых лучшими были раннеспелый сорт Bluetta с плодами размером 10,4 x 12,9 мм, массой 1 ягоды 1,3 г и урожайностью 0,4 кг с куста, среднеспелые сорта Patriot (11,5 x 14,9 мм; 1,8 г; 0,5 кг/куст) и Hardyblue (10,5 x 13,5 мм; 1,5 г; 0,4 кг/куст) и позднеспелый сорт Toro 4–36–2 (13,5 x 25,6 мм; 2,8 г; 0,4 кг/куст).

Лучшими из низкорослых голубик были Сеянец Putte 4–39–2 с плодами размером 9,0 x 10,9 мм, массой 1 ягоды 0,8 г и урожайностью 0,6 кг с куста и голубика узколистная 3–6–4 с плодами размером 8,2 x 8,2 мм, массой 1 ягоды 0,4 г и урожайностью 0,4 кг с куста.

Дальнейшие исследования по интродукции и селекции голубики позволяют существенно обогатить её сортимент и организовать в Сибири выращивание голубики в промышленных масштабах и в любительском садоводстве для использования ягод в свежем и переработанном виде в пищевых, лекарственных и косметических целях.

Красная смородина – традиционная ягодная культура. Её сортимент происходит от четырех европейских видов [28].

В ягодах красной смородины содержится до 7,2 % сахаров, до 3,2 – кислот (преобладает яблочная кислота), до 0,48 % пектинов, до 45,0 мг% витамина С, до 600 – Р-активных веществ (преобладают антоцианы), до 0,12 – витамина В₉, до 0,60 – витамина К₁ и до 1,0 мг% витамина Е [6].

Ягоды используются в пищевых и лекарственных целях, как противовоспалительное, жаропонижающее, мочегонное, желчегонное, вяжущее, общеукрепляющее, кроветворное и слабительное средство.

Из 5 дикорастущих в Сибири видов красной смородины наибольший интерес для интродукции и селекции представляют *Ribes atropurpureum* C.A. Meyer – смородина тёмно-пурпуровая, *R. hispidulum* (Jancz.) Pojark.

(= *R. spicatum* Robson) – с. щетинистая (= смородина колосистая) и *R. altissimum* Turcz. ex Pojark. – с. высочайшая.

В результате многолетних исследований красной смородины, собранной на Салаирском кряже, в Горной Шории и Горном Алтае, из 83 образцов 3 видов и 3 межвидовых гибридов красных смородин в ЦСБС отобрано 19 перспективных для интродукции и селекции форм, в т. ч. 12 смородины тёмно-пурпуровой, 3 с. щетинистой, 2 межвидовых гибрида с. тёмно-пурпуровой со с. обыкновенной (*R. vulgare* Lam.) и по 1 форме гибридов с. тёмно-пурпуровой со с. высочайшей и с. тёмно-пурпуровой со с. щетинистой. Из числа выделенных форм [29] смородина тёмно-пурпуровая I-2–26 отличается высотой куста до 2,4 м, хорошей урожайностью (до 3,9 кг с куста), достаточно длинной кистью (в среднем 5,0 см) с большим количеством выровненных ягод (в среднем 7 шт.), высоким содержанием витамина С (в среднем 50,18 мг%), сахаров (в среднем 4,8 %) и катехинов (в среднем 0,04 %). Формы I-1–7 и I-1–19 характеризуются высокой урожайностью (до 3,9 кг с куста) и высоким содержанием в ягодах сахаров (6,3 и 5,9 % соответственно), причём у первой из них много пектинов (0,24 % растворимых пектинов и 0,40 % протопектинов). Формы III-6–19 и III-6–23 гибрида *Ribes atropurpureum* × *R. vulgare* отличаются ежегодно высокой урожайностью (до 6 кг с куста) и высоким содержанием в ягодах сахаров (6,2 и 6,9 % соответственно, данные лаборатории фитохимии ЦСБС). Плоды гибрида *Ribes atropurpureum* × *R. altissimum*, форма I-2–12, содержат существенно больше антоцианов (0,35 %), чем ягоды смородины тёмно-пурпуровой (0,02–0,08 %), гибридов *Ribes atropurpureum* × *R. hispidulum*, форма III-6–14 (0,02 %), и *Ribes atropurpureum* × *R. vulgare*, формы III-6–19 и III-6–23 (0,03 %), и смородины щетинистой, формы I-2–20 и I-2–29 (0,04 %). Высоким содержанием витамина С отличаются все отборные формы смородины тёмно-пурпуровой (от 38,11 до 50,18 мг%) и гибрид *Ribes atropurpureum* × *R. altissimum*, форма I-2–12 (48,58 мг%). Сахаров больше всего накапли-

вается в ягодах смородины щетинистой, форма I-2–20, и гибрида *Ribes atropurpureum* × *R. vulgare*, форма III-6–23 (6,9%). Самая высокая кислотность отмечена у форм смородины тёмно-пурпуровой (от 3,1 до 6,1%) и гибрида *Ribes atropurpureum* × *R. altissimum*, форма I-2–12 (5,0%), а самая низкая – у гибрида *Ribes atropurpureum* × *R. vulgare*, формы III-6–19 и III-6–23 (2,9 и 3,3%).

В дальнейшем при отборе исходного материала в природе наибольший интерес для интродукции и селекции представляют формы смородины тёмно-пурпуровой и спонтанных межвидовых гибридов с. тёмно-пурпуровой со с. высочайшей и с. тёмно-пурпуровой со с. обыкновенной.

Жимолость – одна из перспективных ягодных культур. В её плодах содержится до 6,2% сахаров, до 3% кислот, до 150 мг% витамина С, до 1800 мг% Р-активных веществ, в т. ч. до 1200 мг% антоцианов, до 1,16% пектинов и до 150 мг% бетаина [6, 30]. В ягодах много магния (21,7 мг%), натрия (35,2 мг%), калия (70,3 мг%), фосфора (35,7 мг%), кальция (19,3 мг%) и железа (0,82 мг%). Из микроэлементов присутствуют марганец, медь, кремний, алюминий, стронций, барий и йод.

Биологически активные соединения жимолости проявляют антиоксидантную, иммуномодулирующую, антибактериальную, противовирусную, противогрибковую, антиаллергическую и другие виды активности, широко используются в медицине при лечении гипертонии, сердечно-сосудистых заболеваний и заболеваний желудочно-кишечного тракта, в косметологии, пищевой и фармакологической промышленности [30].

Из известных в мире около 200 видов жимолости в Сибири произрастают 6 и только 2 из них со съедобными ягодами: *Lonicera caerulea* L. – жимолость синяя [18] и *L. edulis* Turcz. ex Freyn – жимолость съедобная [31]. Первый вид подразделяется на 7 подвидов, из которых в природных условиях Сибири произрастают 2 – subsp. *altaica* (Pall.) Gladkova (алтайский подвид) и subsp. *pallasii* (Ledeb.) Browich (подвид Палласа).

В России и за рубежом в селекцию вовлекались в основном образцы жимолости синей камчатского и приморского происхождения, поскольку в этих районах преобладают растения с плодами без горечи. Под воздействием континентального климата в лесостепной зоне Западной Сибири снижается продуктивность сортов, созданных на основе дальневосточных подвидов жимолости. Использование в селекции сибирского подвида – subsp. *altaica* даёт возможность выводить высокоурожайные, скороплодные, засухоустойчивые, с прочным прикреплением соплодий и высоким содержанием биологически активных соединений сорта. Однако наличие горькоплодности создаёт трудности в селекционном процессе и позволяет использовать такие плоды лишь для переработки.

В 1970 г. сотрудником лаборатории интродукции пищевых растений ЦСБС М. Е. Вошилко в Горном Алтае отобраны крупноплодные и слабогорькие формы алтайского подвида жимолости синей – № 39, 45 и 72. Из сеянцев этих форм выделены образцы с крупными (до 2,0 г) плодами десертного вкуса [32], 4 из которых приобрели сортовые названия – Царевна, Мармеладная, Крепкая и Мульта. Ещё 2 сорта – Голубая мечта и Вега созданы на основе отдалённых скрещиваний камчатского и алтайского подвидов. Сорта Царевна и Голубая мечта переданы на государственное испытание, а сорта Мармеладная, Крепкая, Мульта и Вега готовятся для передачи на государственное испытание.

В локальных сейсмо-тектонически активных зонах Горного Алтая установлен высокий уровень внутрипопуляционной изменчивости [30]. Это позволяет вести целенаправленный отбор образцов жимолости на увеличение продуктивности, улучшение вкусовых и лечебных качеств плодов.

В дальнейшем будет продолжено изучение популяционной изменчивости жимолости, в т. ч. в сейсмо-тектонически активных зонах, отбор перспективных для интродукции и селекции форм и создание на их основе сортового разнообразия коллекции гибридных форм.

Ещё одной культурой, заслуживающей углублённого изучения, является **боярышник**. По данным И.Ю. Коропачинского и Т.Н. Встовской [18], из огромного мирового разнообразия боярышников (около 1250 видов) в Сибири произрастают только 3 вида: б. даурский (*C. dahurica* Koehne), б. кроваво-красный (*C. sanguinta* Pall.) и б. Максимовича (*C. maximowiczii* C.K. Schneid.). В результате интродукционных исследований [1] установлено, что в условиях г. Новосибирска довольно хорошо адаптировались б. зеленомясый (*C. chlorosarca* Maxim.), б. перистонадрезанный (*C. pinnatifida* Bge.) и б. черный (*C. nigra* Waldst. et Kit.).

По литературным сведениям [6, 9], в плодах боярышника содержится до 11% сахаров, до 0,66% кислот, до 60,0 мг% витамина С, до 500 – Р-активных веществ, 0,4 – витамина В₉, до 0,68 – витамина К₁, до 6,0 мг% витамина Е и до 4,34 мг/100 г каротиноидов. Органические кислоты представлены в основном лимонной и виннокаменной. Тriterпеновых кислот (кратегусовая, урсоловая) много (до 225 мг%). Препараты из плодов боярышника обладают гипотензивным, кардиотоническим, седативным, спазмолитическим, противовоспалительным, слабым желчегонным и мочегонным свойствами. Плоды используются как в свежем виде, так и для приготовления компотов и цукатов.

Изучение биохимического состава интродуцированных в ЦСБС видов боярышника показало, что они богаты сахарами, аскорбиновой кислотой, пектинами, каротином, Р-активными соединениями, органическими кислотами. Считается, что в сибирских видах боярышника содержится наибольшее количество кардиотонических соединений.

В лаборатории интродукции пищевых растений отобран ряд перспективных для введения в культуру и селекции форм боярышника, наиболее интересными из которых являются отборные формы № 7, № 12 и № 14 [1]. Первые две выделены из боярышника перистонадрезанного, а последняя из б. Шредера (гибрид б. зеленомясого с б. даурским). Масса плодов колеблется от 1 до 2 г, в них содержится (по данным лаборатории фитохимии ЦСБС) от 16,5 до 49,1 мг% аскорбиновой кислоты, от 8,1 до 9,9% сахаров, от 1,0 до 1,6 – пектинов и от 4,0 до 19,3% каротиноидов.

Таким образом, в результате более чем 70-летней работы в лаборатории интродукции пищевых растений ЦСБС СО РАН создана уникальная коллекция нетрадиционных плодовых и ягодных растений, насчитывающая 85 видов из 29 родов и 10 семейств, 314 сортов и 567 отборных форм. Изучение коллекции позволило разработать научные основы отбора в естественных условиях перспективных для интродукции и селекции образцов и создать высокопродуктивные и высоко-качественные сорта, пригодные для пищевой и фармацевтической промышленности. Данна характеристика химического состава плодов и листьев дикорастущих и созданных в лаборатории сортов нетрадиционных плодовых и ягодных растений, рассмотрена возможность использования их в качестве пищевых, лекарственных и косметических средств и как функциональных продуктов питания.

Работа выполнена по проекту «Анализ внутривидовой структуры ресурсных растений Азиатской России, отбор и сохранение генофонда» (номер гос. регистрации АААА-А17-117012610054-6).

В статье использован материал УНУ «Коллекции живых растений в открытом и закрытом грунте» № USU 440534.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Интродукция и селекция пищевых растений в ЦСБС СО РАН, или насколько мы всеядны /* А.Б. Горбунов, Н.В. Моисеева, В.С. Симагин [и др.] // Вестн. ВОГиС. – 2005. – Т. 9, № 3. – С. 394–406.
2. *Васильева В.Н. Яблоня в Сибири: интродукция, селекция, сорта.* – Новосибирск: Наука, Сиб. издание, 1991. – 151 с.

3. Кольцова М.А., Кожевников В.И., Кольцов А.Ф. Интродукция рябин (*Sorbus L.*) в Ставрополье. – Ставрополь: АГРУС, 2014. – 300 с.
4. Петров Е.М. Рябина. – М.: Сельхозгиз, 1957. – 152 с.
5. Фёдоров П.Н. Биохимическая характеристика форм рябины обыкновенной южной полосы лесной зоны Среднего Поволжья: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Л., 1971. – 22 с.
6. Днепровский Ю.М. Химический состав плодов и ягод // Дикорастущие и культивируемые в Сибири ягодные и плодовые растения. – Новосибирск: Наука, 1980. – С. 176–204 с.
7. Деренько С.А. Фармакологическое изучение рябины обыкновенной – *Sorbus aucuparia L.*: автореф. дис. ... канд. фармацевт. наук. – Л., 1983. – 19 с.
8. Ханина Н.П., Поплавская Т.К. Характеристика генофонда рябины по содержанию в плодах биологически активных веществ // Бюл. ЦГЛ им. И. В. Мичуринца. – 1986. – Вып. 44. – С. 36–39.
9. Биохимический состав плодов и ягод и их пригодность для переработки / Н.И. Савельев [и др.]. – Мичуринск: Изд-во ВНИИГиСПР, 2004. – 124 с.
10. Assessment of the content and antioxidant action of inflorescences and leaves of selected species from the genus *Sorbus* sensu stricto / M.A. Olszewska [et. al.] // Molecules. – 2010. – Vol. 15. – P. 8769–8783.
11. Речиц М.А. Совершенствование технологии производства сока из рябины с целью повышения его пищевой ценности: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Одесса, 1980. – 21 с.
12. Асбаганов С.В. Рябина // Интродукция нетрадиционных плодовых, ягодных и овощных растений в Западной Сибири. – Новосибирск: Гео, 2013. – С. 61–85.
13. Асбаганов С.В. Биологические основы интродукции рябины (*Sorbus L.*) в Западной Сибири: дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 2014. – 236 с.
14. Руш В.А., Лизунова В.В. Химический состав дикорастущих ягод Сибири // Продуктивность дикорастущих ягодников и их хозяйственное использование: материалы к Всесоюз. науч.-произв. совещ. – Киров, 1972. – С. 42–44.
15. Руш В.А., Лизунова В.В. Макро- и микроэлементы дикорастущих ягод Сибири // Там же. – С. 44–47.
16. Родина С.Ф. Химический состав, хранение и использование дикорастущих плодов калины и черёмухи, произрастающих в Западной Сибири. автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 1980. – 24 с.
17. Локтева А.В. Черёмуха // Интродукция нетрадиционных плодовых, ягодных и овощных растений в Западной Сибири. – Новосибирск: Гео, 2013. – С. 37–60.
18. Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н. Древесные растения Азиатской России. – Новосибирск: Гео, 2012. – 707 с.
19. Горбунов А.Б. Клюква // Интродукция нетрадиционных плодовых, ягодных и овощных растений в Западной Сибири. – Новосибирск: Гео, 2013. – С. 86–108.
20. Черкасов А.Ф., Буткус В.Ф., Горбунов А.Б. Клюква. – М.: Лесн. пром-сть, 1981. – 214 с.
21. Черкасов А.Ф., Горбунов А.Б. Клюква // Нетрадиционные садовые культуры. – Мичуринск, 1994. – С. 193–218.
22. Черкасов А.Ф. Клюква на садовых участках. – Кострома: Изд.-полиграф. предпр. «Кострома», 2001. – 72 с.
23. Горбунов А.Б. Нетрадиционный способ выращивания американской клюквы крупноплодной // Опыт и перспективы возделывания ягодных растений семейства Брусничные на территории Беларуси и сопредельных стран: материалы. Междунар. науч.-практ. семинара, г. Минск, 18–19 июля 2017 г. – Минск: Медисонт, 2017. – С. 23–30.
24. Курлович Т.В., Босак В.Н. Голубика высокорослая в Беларуси. – Минск.: Беларус. навука, 1998. – 176 с.
25. Gorbunov A.B. Bog blueberry – a new horticultural crop // Forestry studies XXX. Wild berry culture: an exchange of western and eastern experiences: Proc. Intern. Conf. Tartu, – 1998. – P. 54–60.
26. Мусаева Л.Д., Козлова Г.И. Содержание марганца в лекарственных растениях (дикорастущих ягодниках) порядка верескоцветных // Дикорастущие ягодные растения СССР: тез. докл. – Петрозаводск, 1980. – С. 119–121.
27. Гришаевич В.В., Лебедева А.М. Перспективы отбора голубики топяной по биохимическим признакам // Брусничные в СССР. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1990. – С. 98–99.

28. Горбунов А. Б. Красная смородина // Интродукция нетрадиционных плодовых, ягодных и овощных растений в Западной Сибири. – Новосибирск: Гео, 2013. – С. 128–140.
29. Горбунов А. Б. Формы красной смородины Салаирского кряжа и Горного Алтая, перспективные для селекции // Современное садоводство – Contemporary horticulture. – 2015. – № 2. – С. 46–53.
30. Боярских И. Г. Жимолость синяя // Интродукция нетрадиционных плодовых, ягодных и овощных растений в Западной Сибири. – Новосибирск: Гео, 2013. – С. 141–171.
31. Плеханова М. Н. Жимолость (*Lonicera* subsect. *Caeruleae*): систематика, биология, селекция: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – СПб., 1994. – 40 с.
32. Боярских И. Г. Интродукция и селекция жимолости синей в Западной Сибири: состояние и перспективы // Современные технологии в изучении биоразнообразия и интродукции растений: материалы междунар. науч. конф., 17–21 окт. 2017 г. – Ростов-н/Д, 2017. – С. 211–213.

REFERENCES

1. Gorbunov A.B., Moiseeva N.V., Simagin V.S., Snakina T.I., Boyarskikh I.G., Fotev Yu.V., Kudryavtseva G.A., Belousova V.P., *Vest. VOGiS*, 2005, No 3 (9), pp. 394–406. (In Russ.)
2. Vasil'eva V.N. *Yablonya v Sibiri: introduktsiya, selektsiya, sorta* (Apple tree in Siberia: introduction, selection, varieties), Novosibirsk, Nauka, Sib. otd-nie, 1991, 151 p.
3. Kol'tsova M.A., Kozhevnikov V.I., Kol'tsov A.F. *Introduktsiya ryabin (Sorbus L.) v Stavropol'e* (Introduction of Rowan (Sorbus) in Stavropol), Stavropol, AGRUS, 2014, 300 p.
4. Petrov E.M. *Ryabina* (Rowan), Moscow, Sel'khozgiz, 1957, 152 p.
5. Fedorov P.N. *Biokhimicheskaya kharakteristika form ryabiny obyknovennoi yuzhnoi polosy lesnoi zony Srednego Povolzh'ya*, extended abstract of candidate's thesis, Leningrad, 1971, 22 p.
6. Dneprovskii Yu.M. *Dikorastushchie i kul'tiviruemye v Sibiri yagodnye i plodovye rasteniya* (Wild and cultivated in Siberia berry and fruit plants), Novosibirsk, Nauka, 1980, pp. 176–204.
7. Deren'ko S.A. Farmakologicheskoe izuchenie ryabiny obyknovennoi – *Sorbus aucuparia* L., extended abstract of candidate's thesis, Leningrad, 1983, 19 p.
8. Khanina N.P., Poplavskaya T.K. *Byul. TsGL im. I. V. Michurina*, 1986, Issue 44, pp. 36–39. (In Russ.)
9. Savel'ev N.I., Makarov V.N., Zhbanova E.v., Cherenkova T.A. *Biokhimicheskii sostav plodov i yagod i ikh prigodnost' dlya pererabotki* (Biochemical composition of fruits and berries and their suitability for processing), Michurinsk, Izd-vo VNIIGiSPR, 2004, 124 p.
10. Olszewska M.A., Nowak S, Michel P, Banaszczak P, Kicel A., *Molecules*, 2010, No. 12 (15), pp. 8769–8783.
11. Rechits M.A. Sovershenstvovanie tekhnologii proizvodstva soka iz ryabiny s tsel'yu povysheniya ego pishchevoi tsennosti, extended abstract of candidate's thesis, Odessa, 1980, 21 p.
12. Asbaganov S. V. *Introduktsiya netraditsionnykh plodovykh, yagodnykh i ovoshchnykh rastenii v Zapadnoi Sibiri* (Introduction of non-traditional fruit, berry and vegetable plants in Western Siberia), Novosibirsk, Geo, 2013, pp. 61–85. 13. Asbaganov S. V. Biologicheskie osnovy introduktsii ryabiny (*Sorbus L.*) v Zapadnoi Sibiri: candidate's thesis, Novosibirsk, 2014, 236 p.
13. Aslahanov S. V. Biological bases of introduction of Rowan (*Sorbus L.*) in Western Siberia: dis. ... kand. Biol. sciences'. - Novosibirsk, 2014. - 236 p.
14. Rush V.A., Lizunova V.V. *Produktivnost' dikorastushchikh yagodnikov i ikh khozyaistvennoe ispol'zovanie* (Productivity of wild berries and their economic use), Kirov, 1972, pp. 42–44.
15. Rush V.A., Lizunova V.V. *Produktivnost' dikorastushchikh yagodnikov i ikh khozyaistvennoe ispol'zovanie* (Productivity of wild berries and their economic use), Kirov, 1972, pp. 44–47. (In Russ.)
16. Rodina S.F. Khimicheskii sostav, khranenie i ispol'zovanie dikorastushchikh plodov kaliny i cheremukhi, proizrastayushchikh v Zapadnoi Sibiri: extended abstract of candidate's thesis, Moscow, 1980, 24 p.
17. Lokteva A.V. *Introduktsiya netraditsionnykh plodovykh, yagodnykh i ovoshchnykh rastenii v Zapadnoi Sibiri* (Introduction of non-traditional fruit, berry and vegetable plants in Western Siberia), Novosibirsk, Geo, 2013, pp. 37–60.
18. Koropachinskii I. Yu., Vstovskaya T. N. *Drevesnye rasteniya Aziatskoi Rossii* (Woody plants of the Asian part of Russia, Novosibirsk, Geo, 2012, 707 p.

19. Gorbunov A. B. *Introduksiya netraditsionnykh plodovykh, yagodnykh i ovoshchnykh rastenii v Zapadnoi Sibiri* (Introduction of non-traditional fruit, berry and vegetable plants in Western Siberia), Novosibirsk, Geo, 2013, pp. 86–108.
20. Cherkasov A. F., Butkus V. F., Gorbunov A. B. *Klyukva* (Cranberry) Moscow, Lesn. prom-st», 1981, 214 p.
21. Cherkasov A. F., Gorbunov A. B. *Netraditsionnye sadovye kul'tury* (Non-traditional garden crops) Michurinsk, 1994, pp. 193–218.
22. Cherkasov A. F. *Klyukva na sadovykh uchastkakh* (Cranberries in the garden), Kostroma, Izd. – poligraf. predpriyatiye Kostroma, 2001, 72 p.
23. Gorbunov A. B. *Opyt i perspektivy vozdelyvaniya yagodnykh rastenii semeistva Brusnichnye na territorii Belarusi i sopredel'nykh stran* (Experience and prospects of cultivation of berry plants of the Vacciniaceae family on the territory of Belarus and neighboring countries): materials International. Scientific-Practical Seminar, Minsk, 18–19 July 2017, Minsk, Medisont, 2017, pp. 23–30. (In Russ.)
24. Kurlovich T. V., Bosak V. N. *Golubika vysokoroslaya v Belarusi* (Highbush blueberry in Belarus), Minsk, Belarus. nauka, 1998, 176 p.
25. Gorbunov A. B. Forestry studies XXX. Wild berry culture: an exchange of western and eastern experiences: Proc. Intern. Conf. Tartu, 1998, pp. 54–60.
26. Musaeva L. D., Kozlova G. I. *Produktivnost» dikorastushchikh yagodnikov i ikh khozyaistvennoe ispol'zovanie* (Productivity of wild berries and their economic use), Kirov, 1972, pp. 119–121. (In Russ.)
27. Grimashevich V. V., Lebedeva A. M. *Brusnichnye v SSSR* (Vacciniaceae in the USSR), Novosibirsk, Nauka. Sib. otd-nie, 1990 pp. 98–99.
28. Gorbunov A. B. *Introduksiya netraditsionnykh plodovykh, yagodnykh i ovoshchnykh rastenii v Zapadnoi Sibiri* (Introduction of non-traditional fruit, berry and vegetable plants in Western Siberia), Novosibirsk, Geo, 2013, pp. 128–140.
29. Gorbunov A. B. *Sovremennoe sadovodstvo – Contemporary horticulture*, 2015, No 2, pp. 46–53. (In Russ.)
30. Boyarskikh I. G. *Introduksiya netraditsionnykh plodovykh, yagodnykh i ovoshchnykh rastenii v Zapadnoi Sibiri* (Introduction of non-traditional fruit, berry and vegetable plants in Western Siberia), Novosibirsk, Geo, 2013, pp. 141–171
31. Plekhanova M. N. *Zhimolost»* (Lonicera subsect. Caeruleae): sistematika, biologiya, selektsiya: extended abstract of Doctor's thesis, Sankt-Peterburg, 1994, 40 p. (In Russ.)
32. Boyarskikh I. G. *Sovremennye tekhnologii v izuchenii bioraznoobraziya i introduktsii rastenii* (Modern technologies in the study of biodiversity and plant introduction): materials of the International. Scientific Conf., 17–21 Oct. 2017, Rostov-D, 2017, pp 211–213. (In Russ.)