

## ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ФОРМ БУЗИНЫ ЧЁРНОЙ ПИЩЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В.Н. СОРОКОПУДОВ<sup>1</sup>, Л.В. ВОЛОЩЕНКО<sup>2</sup>, Н.И. МЯЧИКОВА<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства»,  
Москва (sorokopud2301@mail.ru)

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»,  
Белгород (voloshenko86@mail.ru)

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,  
Белгород (myachikova@bsu.edu.ru)

## INTEGRAL ASSESSMENT OF PROSPECTS OF THE FORMS OF ELDER USED FOR FOOD

V.N. SOROKOPUDOV<sup>1</sup>, L.V. VOLOSHENKO<sup>2</sup>, N.I. MYACHIKOVA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>FSSI «All-Russia Selection-Technological Institute of Horticulture and Nursery»,  
Moscow (sorokopud2301@mail.ru)

<sup>2</sup>FSEI HE «Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin», Belgorod (voloshenko86@mail.ru)

<sup>3</sup>FSAEI HE «Belgorod National Research University», Belgorod (myachikova@bsu.edu.ru)

**Резюме.** В работе приведены данные по отборным формам бузины чёрной в условиях Белгородской области. Отмечено полное прохождение фенологических фаз в течение вегетационного периода, полноценный и ежегодный прирост. Растения образуют плоды и семена, при посеве которых в открытый грунт возможно получение жизнеспособных всходов. Все формы бузины чёрной имеют декоративные свойства для использования в ландшафтном дизайне. Плоды, имея комплекс биологически активных веществ можно применять в пищевой промышленности для переработки.

**Ключевые слова:** *Sambucus nigra*, отборные формы, плоды, зимостойкость, вегетация.

**Abstract.** Information on selected forms of elder in the conditions of the Belgorod region is given in this work. A complete cycle of phenological phases during the vegetative period is observed, as well as a fully-fledged annual increase. Plants have fruits and seeds, giving viable seedlings when sown in the open ground. Every form of elder has useful properties for landscaping. Fruits with a complex of biologically active substances are applicable for food industry uses.

**Key words:** *Sambucus nigra*, selected forms, fruits, winter hardiness, vegetation.

Успех интродукции в первую очередь зависит от степени адаптации интродуцентов к новым экологическим условиям [Культиасов, 1963].

Для выявления адаптивности бузины чёрной к новым экологическим условиям Белгородской области нами был применён метод интегральной оценки, разработанный в отделе дендрологии ГБС [Лапин, Сиднева, 1973]. При оценке учитывались следующие биоэкологические показатели: одревеснение побегов (в % от общей длины), зимостойкость, сохранение габитуса (формы роста), побегообразующая способность, прирост в высоту, особенности генеративного развития, способы размножения в культуре, а также засухоустойчивость, декоративность во время цветения, плодоношения, листопада и общая декоративность, биохимические показатели и способность к промышленной переработке. Данные показатели характеризуют состояние растений в месте интродукции и определяются путём систематических визуальных наблюдений. Для каждого показателя были по-

добраны числовые значения в баллах, соответствующие определённому состоянию растения. На основании интегральной оценки рассчитывался суммарный балл жизнеспособности отдельно по каждому году наблюдений и средний балл за период наблюдений. Сумма средних баллов является интегральным числовым выражением жизнеспособности интродуцированных растений [Карпун, 2004].

Целью исследования являлось выявление степени перспективности использования отборных форм бузины чёрной в условиях Белгородской области.

Оценка жизнеспособности проводилась в течение пяти лет с 2009 по 2013 гг. включительно. Данные, полученные в ходе многолетних наблюдений, представлены в таблице.

Степень ежегодного вызревания побегов у большинства древесных видов определяется успешность их перезимовки. Из таблицы видно, что длина одревесневшей части побегов у  $\frac{1}{4}$  исследуемых образцов бузины чёрной в среднем составляет 100%, а у оставшейся части образцов одревеснение побегов достигает 75%. При этом зимостойкость напрямую зависит от одревеснения побегов к концу периода вегетации. Зимостойкость, рассматриваемая как ведущий фактор в интродукции, оценена по шкале зимостойкости. Зимние повреждения в нашем исследовании составляют чуть более 50% длины однолетних побегов у  $\frac{1}{4}$  образцов и менее 50% длины однолетних побегов у оставшейся части образцов бузины чёрной. Однако даже при обмерзании значительной части годичных побегов, у всех исследуемых образцов бузины чёрной легко восстанавливается надземная часть, растения ежегодно цветут и плодоносят. Побегообразующая способность растений обуславливает сохранение или восстановление после воздействия негативных факторов. Проведённые исследования показали, что все исследуемые нами образцы характеризуются высокой, либо средней побегообразующей способностью. На большей части прошлогодних побегов образуется 3–5 новых побегов.

Важнейшим показателем жизнедеятельности растения является его рост. Прирост – обобщающий комплексный показатель, синтезирующий не только результаты жизнедеятельности организма растения, но и аккумулирующий в себе влияние на растение окружающей его среды. Рост и развитие являются одним из важнейших показателей приспособления растений при интродукции в новые географические районы [Базилевская, 1981].

Успешность интродукции выявляется также на основе репродуктивной способности растений в новых условиях произрастания. Возможность формирования растениями жизнеспособных семян свидетельствует об их принципиальной адаптированности к условиям среды в местах интродукции. Продуцирование жизнеспособных семян, определяющих развитие устойчивых семенных поколений, обеспечивает растениям выживание и распространение в новых условиях. Проведённые наблюдения выявили способность ежегодно плодоносить и образовывать жизнеспособные семена у всех исследуемых видов. Сведения, полученные в ходе исследований, указывают на то, что все формы бузины чёрной способны в условиях культуры к размножению путём искусственного посева семян своей интродукции. Важным обстоятельством при интродукции растений в условиях Белгородской области является то, что зачастую погодные условия летнего периода характеризуются как довольно жаркие и засушливые, что в конечном итоге может повлиять на успех интродукции того или иного вида. Жизнеспособность и высокая продуктивность растений зависит от их приспособленности к неблагоприятным условиям среды, включая засуху. Засухоустойчивыми растениями принято считать те, которые способны в процессе онтогенеза приспосабливаться к действию засухи и осуществлять в этих условиях рост, развитие и воспроизведение. По результатам проведённых исследований нами было установлено, что все изучаемые формы бузины относятся к числу растений с высокой степенью засухоустойчивости и способны в процессе онтогенеза приспосабливаться к действию засухи и осуществлять в этих условиях рост, развитие и воспроизведение [Кольцов и др., 2009]. Декоративность исследуемых образцов бузины чёрной оценивалась с учётом привлекательности растений на различных этапах вегетационного периода – во время цвете-

ния, плодоношения. На основе привлекательности растений в данные этапы вегетации была определена общая декоративность каждой формы. По итогам многолетних наблюдений было выявлено, что высокой декоративностью во время цветения обладают большинство образцов бузины чёрной. На момент полного созревания плодов у растений всех исследуемых представителей бузины чёрной отмечена декоративность высокой степени. Нами отмечен тот факт, что большая часть образцов бузины чёрной имеет значительную привлекательность в течение почти всего периода вегетации, что немаловажно при использовании этих форм в озеленении различных объектов.

Оценивались такие биохимические показатели плодов бузины чёрной как: содержание сухих веществ, сахаров, витамина С, антоцианов, кислотность [Анисимович и др., 2011; Волощенко, Кольцов, 2010; Гостищев и др., 2011; Deineka et al, 2005].

Таблица

**Интегральная оценка перспективности отборных форм бузины чёрной в условиях Белгородской области (2009–2013 гг.)**

Оцениваемые показатели	Характеристика показателей	Баллы	Исследуемые образцы										
			Б1-10	Б2-10	Б3-10	Б4-10	Б5-10	Б6-10	Б7-10	Б8-10	Б9-10	Б10-10	Б11-10
Одревеснение побегов (в % от общей длины)	100	20	20	–	–	–	20	–	–	–	20	–	–
	75	15	–	15	15	15	–	15	15	15	–	15	15
	50	10	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	25	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Зимостойкость	I Повреждений нет	25	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	II Обмерзает не более 50% длины однолетних побегов	20	20	–	–	–	20	20	20	20	–	20	–
	III Обмерзает 50–100% длины однолетних побегов	15	–	15	–	15	–	–	–	–	15	–	15
	IV Обмерзают двухлетние и более старые части растений	10	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	V Обмерзает крона до уровня снегового покрова	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	VI Обмерзает вся надземная часть	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	VII Растения вымерзают целиком	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Побегообразующая способность	Высокая	5	5	–	–	–	5	–	–	5	5	–	–
	Средняя	3	–	3	–	3	–	3	3	–	3	3	3
	Низкая	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Прирост в высоту	Ежегодный	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Не ежегодный	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Семенная продуктивность	Плодоносит и даёт всхожие семена	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	Плодоносит, но семена не вызревают	20	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Цветёт, но не плодоносит	15	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Не цветёт	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Способы размножения в культуре	Самосев	10	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Искусственный посев семенами своей интродукции	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	Естественное вегетативное размножение	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Искусственное вегетативное размножение	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Повторное привлечение семян и растений извне	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Окончание таблицы

Засухоустойчивость	Высокая	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Средняя	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Низкая	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Декоративность во время цветения	Высокая	5	5	5	—	5	5	—	5	5	5	5	—
	Средняя	3	—	—	3	—	—	3	—	—	—	—	3
	Низкая	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Декоративность во время плодоношения	Высокая	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Средняя	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Низкая	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Биохимические показатели	Высокие	5	—	—	—	—	5	5	—	—	5	5	—
	Средние	3	3	3	3	3	—	—	3	3	—	—	3
	Низкие	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Пригодность к промышленной переработке	Пригодность к консервированию и хранению	5	—	—	—	5	5	—	5	—	—	5	—
	Пригодность к использованию в качестве красителя	5	—	—	5	—	—	5	—	—	5	—	—
	Низкая пригодность	1	1	1	—	—	—	—	—	1	—	—	1
<b>Сумма баллов</b>			<b>101</b>	<b>89</b>	<b>73</b>	<b>93</b>	<b>112</b>	<b>98</b>	<b>98</b>	<b>96</b>	<b>105</b>	<b>105</b>	<b>87</b>
Группа перспективности			НП	П	П	П	НП	П	П	П	НП	ПН	П

Примечание: НП – наиболее перспективные (101–112 баллов); П – перспективные (73–100 баллов)

Пригодность к промышленной переработке оценивалась исходя из сохранности биологически активных веществ бузины чёрной в процессе хранения в замороженном виде и в виде консервированной продукции [Сорокопудов и др., 2010].

По результатам балльной оценки исследуемые отборные формы бузины чёрной были разделены по степени перспективности на две группы.

Первая группа включает в свой состав наиболее перспективные формы бузины чёрной с оценкой 101–112 баллов, к числу которых относятся такие образцы как Б1-10, Б5-10, Б9-10, Б10-10, составляющие 44% от общего числа отборных форм. Растения данной группы отличаются достаточно высокой зимостойкостью, высокой степенью одревеснения однолетних побегов, сохраняют присущую им форму роста, имеют хорошую побегообразующую способность, ежегодный прирост побегов и образуют полноценные семена. Кроме того, для этих растений характерна высокая степень засухоустойчивости, декоративности во время цветения и плодоношения и, как следствие, более высокая общая декоративность форм, также они имеют высокие биохимические показатели и пригодны к использованию в промышленной переработке.

Вторая группа включает в свой состав перспективные формы бузины чёрной с оценкой 73–98 баллов, к числу которых относятся такие образцы как Б2-10, Б3-10, Б4-10, Б6-10, Б7-10, Б8-10, Б11-10, составляющие 56% от общего числа интродуцированных образцов. Растения данной группы отличаются на фоне более низкой степени одревеснения однолетних побегов более вариативной степенью зимостойкости, что в свою очередь сказывается на форме роста растений, которая, несмотря на зимнее подмерзание побегов и среднюю степень побегообразующей способности кустов, всё же восстанавливается, и, более того, растения дают ежегодный прирост. Хотя их зимостойкость ниже, чем у представителей первой группы, нет никакой необходимости укрывать растения на зиму. Растения данной группы также способны плодоносить и давать всхожие семена, которые при искусственном посеве дают полноценные всходы, имеют высокую засухоустойчивость.

Таким образом, среди исследованных отборных форм бузины чёрной в условиях Белгородской области все формы адаптированы в местных условиях: прохождение фенологических фаз, полноценный и ежегодный прирост, образуют вызревшие плоды и семена, имеют пищевые и декоративные качества, пригодны для промышленной переработки.

ЛИТЕРАТУРА

- Анисимович И.П., Отман Р., Дейнека Л.А. и др.** 2011. Определение кислотности некоторых плодов, соков и прохладительных напитков. *Научные ведомости БелГУ. Серия: Естественные науки*. Т15. 9–2(104): 250–257.
- Базилевская Н.А.** 1981. Об основах теории адаптации растений при интродукции. *Бюллетень ГБС*. 120: 3–8.
- Волощенко Л.В., Кольцов С.В.** 2010. Бузина чёрная – источник биологически активных веществ. *В кн.: Фитодизайн в современных условиях. Материалы Международной научно-практической конференции*. Белгород: Изд-во БелГУ: 362–364.
- Гостищев Д.А., Дейнека В.И., Сорокопудов В.Н. и др.** 2011. Антоцианы плодов некоторых видов рода бузина. *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация*. Т. 15. 16 (111): 261–266.
- Карпун Ю.Н.** 2004. Основы интродукции растений. *В кн.: Сохранение и мобилизация генетических ресурсов в ботанических садах*. Сочи, Вып. 2: 17–32.
- Кульгасов М.В.** 1963. Экологические основы интродукции растений природной флоры. *В кн.: Экология и интродукция растений*. М.: Изд-во АН СССР: 3–37.
- Кольцов С.В., Сорокопудов В.Н., Волощенко Л.В., Мартынова Н.А.** 2009. Влияние метеорологических условий на фенолитмику бузины чёрной в условиях Среднерусской возвышенности. *В кн.: Проблемы региональной экологии*. ОНЖ ООО Издательский дом «Камертон». 1: 8–11.
- Лалин П.И., Сиднева С.В.** 1973. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений. *В кн.: Опыт интродукции древесных растений*. М.: ГБС АН СССР: 7–67.
- Сорокопудов В.Н., Мячикова Н.И., Навальнева И.А. др.** 2010. Производство экологически безопасной плодово-ягодной продукции. *Мир агробизнеса*. 1: 35–41.
- Deineka V.I., Sorokopudov V.N., Deineka L.A., Shaposhnik E.I., Koltsov S.V.** 2005. Anthocyanins from Fruit of Some Plants of the Caprifoliaceae Family. *Chemistry of Natural Compounds*. 41(2):162 – 164.