

На правах рукописи



Волощенко Людмила Викторовна

**СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА БУЗИНЫ
ЧЕРНОЙ (*SAMBUCUS NIGRA* L.) В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДА ЦЧР**

06.01.05 – селекция и семеноводство
сельскохозяйственных растений

Автореферат
диссертации на соискание учёной степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Рамонь – 2015

Работа выполнена в ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» в течение 2009-2013гг.

Научные руководители: доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ведущий научный сотрудник отдела генетики и селекции плодовых и ягодных культур ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства»
Сорокопудов Владимир Николаевич

Официальные оппоненты: доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории физиологии и биохимии ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и селекции плодовых растений имени И.В. Мичурина»
Жбанова Екатерина Викторовна

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела ягодных культур ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт садоводства имени И.В. Мичурина»
Хромов Николай Владимирович

Ведущая организация: **Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур**

Защита диссертации состоится « 29 » января 2016 г. в часов на заседании диссертационного совета Д 006.065.01 при ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара им. А.Л. Мазлумова" по адресу: 396030, Воронежская область, Рамонский район, п. ВНИИСС, д. 86; тел./факс (47340) 5-33-26; E-mail: dissovetsvniiss@mail.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБНУ «ВНИИСС имени А.Л. Мазлумова» и на сайте www.gnuvniiss.narod.ru. Автореферат разослан декабря 2015 г., размещен на сайте www.gnuvniiss.narod.ru «16» ноября 2015 г., на сайте ВАК Минобрнауки РФ vak2.ed.gov.ru. «29»ноября 2015 г. Отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенных гербовой печатью, просим направлять ученому секретарю диссертационного совета.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Минакова
Ольга Александровна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Малораспространенные дикорастущие плодовые растения являются важной составляющей флоры России. Еще И.В. Мичурин (1940) советовал изучать дикорастущие плодово-ягодные растения, отбирать наиболее интересные формы по вкусу, урожайности, выносливости и другим хозяйственным качествам [Куминов, 2002].

Практический интерес представляет такое дикорастущее ягодное растение как бузина черная благодаря содержанию в плодах БАВ (биологически активных веществ), обеспечивающих здоровье и продолжительность жизни населения [Сорокопудов и др., 2009, 2012]. Относится она к семейству Адоксовых. Род Бузина включает в себя около 40 видов [Тахтаджян, 1987], из которых наиболее распространено 10 [Качалов, 1970].

Несмотря на то, что ее плоды издавна использовались в пищу, а как лекарственное растение бузина черная была известна еще в средние века, как культура она осталась невостребованной. Целенаправленно селекционную работу начали вести недавно в Белоруссии [Самусь, 2009], Киеве [Клименко, 2015], хотя в ботанических садах имеются видовые коллекции. Промышленные плантации бузины черной создаются в Германии, Польше, Словакии, Дании и Румынии.

Ягоды бузины можно потреблять как в свежем, так и в переработанном виде, причем варенье, джемы, желе ценятся выше, чем исходный сырой продукт. А благодаря насыщенной окраске сока плодов его подмешивают в вина в качестве не только ароматизатора, но и в качестве естественного красителя [Дейнека и др., 2011]. Ее ягоды содержат витамин С (до 50 мг на 100 г), каротин, антоцианы, дубильные вещества, карбоновые кислоты и аминокислоты. Не менее известна бузина и как растение, способное улучшать почву, обогащая ее ценными питательными веществами. Используется она и как декоративная культура [Встовская, Коропачинский, 2005; Кольцов, 2009].

Селекционное изучение биологических особенностей бузины черной приобретает особую актуальность. Необходимо выявить источники хозяйственно-ценных признаков на качество плодов, на базе которых возможно создание новых сортов, адаптированных к условиям юго-запада ЦЧР.

Цель исследований – изучение изменчивости признаков исходного материала бузины черной, выделение перспективных форм в качестве источников для селекции, сочетающих комплекс хозяйственно-биологических признаков с высоким содержанием биологически активных веществ в плодах.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие **задачи**:

- изучить феноритмику образцов бузины черной;
- провести хозяйственно-биологическую оценку интродуцированных форм *Sambucus nigra* L.;
- выявить источники по биохимическому составу и содержанию биологически активных веществ в плодах для селекции бузины черной;
- изучить перспективные формы *Sambucus nigra* L. на пригодность к переработке и хранению;

- провести оценку перспективных форм бузины черной для селекционного и хозяйственного использования.

Научная новизна. В условиях юго-запада ЦЧР впервые проведен комплексный селекционный анализ результатов интродукции отборных форм бузины черной. Выявлены закономерности феноритмики для исследуемых образцов. Впервые изучены хозяйственно-биологические показатели образцов бузины черной и проведено селекционное исследование бузины черной по качеству плодов и изменению биохимического состава. Также проведено исследование по химическому составу и технологическим свойствам бузины черной в связи с их переработкой и хранением. Рекомендованы формы с высоким содержанием биологически активных веществ для выращивания в промышленном и любительском садоводстве, хранения и переработки в условиях юго-запада ЦЧР. Впервые нами модифицирован метод интегральной числовой оценки жизнеспособности и перспективности интродукции бузины черной. Выделены источники для селекции и отобраны перспективные формы бузины черной для введения в культуру в условиях юго-запада ЦЧР.

Практическая значимость. Выделены перспективные формы бузины черной - Б3-10, Б5-10, Б7-10, Б10-10 и Б11-10, адаптированные к местным условиям и обладающие комплексом хозяйственно - ценных признаков (урожайность, засухоустойчивые, зимостойкие т.е. способные произрастать и плодоносить в условиях юго-запада ЦЧР). Выделены источники для селекции бузины черной изучаемых по признаку сохранности БАВ в замороженных плодах – образцы Б8-10, Б1-10, Б2-10, Б3-10 и Б6-10; по признаку комплексно высокого накопления в плодах биологически активных веществ – образцы Б10-10, Б5-10, Б6-10, Б9-10; по признаку продуктивности и массе ягод – образцы Б10-10, Б3-10 и Б4-10, а также Б5-10 и Б7-10, Б8-10.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Исходный материал для селекции бузины черной в условиях юго-запада ЦЧР с высокой степенью засухоустойчивости и зимостойкости.
2. Источники для селекции на высокое содержание биологически активных веществ в плодах бузины черной.
3. Формы бузины черной, пригодные для промышленной переработки и использования в качестве натуральных красителей.
4. Интегральная оценка интродуцированных форм бузины черной перспективных для селекции, производства и озеленения в условиях юго-запада ЦЧР.

Апробация работы. Основные положения и результаты работы представлены на Международной научно-практической конференции «Технология и продукты здорового питания» (Саратов, 2008); 5-й международной конференции молодых ученых, аспирантов и студентов «Актуальные и новые направления сельскохозяйственных наук» (Владикавказ, 2009); Международной научно-практической конференции «Фитодизайн в современных условиях» (Белгород, 2010); Международной молодежной научно-практической конференции (Белгород, 2011); Международной научно-технической конференции молодых ученых «Современный взгляд на производство продуктов здорового питания» посвя-

щенная 95-летию ФГБОУ ОмГАУ им. П.А. Столыпина (Омск 2014г); XXI научной конференции (том с международным участием) май 2014, Бухарест – Румыния, 2014г.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 10 работ, четыре из которых в изданиях, рекомендованных Перечнем ВАК РФ.

Личный вклад соискателя. Автор лично осуществила сбор объектов, провела полевые, лабораторные эксперименты, биохимические исследования. Обработка полученных данных, оформление работы проведены автором самостоятельно по плану, согласованному с научным руководителем. В совместных публикациях вклад автора составил 40-80%. Рассматриваемый материал получен автором самостоятельно, так и при проведении совместных исследований с соавторами опубликованных работ. Исследовательская работа не была бы результативной без творческих контактов с учителями и коллегами - проф. В.Н. Сорокопудовым, проф. В.И. Дейнека, доц. Н.И. Мячиковой, доц. Л.А. Дейнека, к.б.н. С.В. Кольцовым, доц. И.П. Анисимович, к.б.н. Н.А. Мартыновой. Автор выражает всем искреннюю признательность и благодарит за помощь.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, шести глав, выводов, рекомендаций, списка литературы и приложения. Работа изложена на 124 страницах, включает 41 рисунок и 19 таблиц. Список литературы содержит 176 наименований, из которых 20 – на иностранных языках.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ГЛАВА 1. СЕЛЕКЦИЯ БУЗИНЫ ЧЕРНОЙ НА КАЧЕСТВО ПЛОДОВ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Представлен материал по истории рода *Sambucus nigra* L. На основании литературных данных изложены вопросы по проблемам систематики рода, изменчивости видов. Выявлен ареал видовых форм бузины черной в культуре и возможности его расширения. Дана общая характеристика и систематическое положение бузины черной, которая относится к семейству Адоксовые *Caprifoliaceae*, рода *Sambucus* L. [Тахтаджян, 1987]. Сделан обзор по проблемам интродукции селекции бузины черной на повышенное содержание биологически активных веществ. Показана перспективность интродукции и вовлечения в селекцию бузины черной – *Sambucus nigra* L. в условиях юго-запада ЦЧР [Сорокопудов и др., 2009].

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ, УСЛОВИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа выполнена на базе ботанического сада НИУ «БелГУ» с 2009 по 2013 гг. Приводится подробная географическая и климатическая характеристика природных условий района исследования. В годы проведения исследований наблюдались резкие колебания температуры, засуха и другие климатические аномалии. Для характеристики погодных условий использованы данные метеостанции поселка Гонки Белгородской области. Обеспеченность растений влагой за вегетационный период в годы исследования можно считать удовлетворительной [Аг-

роклиматические ресурсы Белгородской области, 1972; География Белгородской области, 1998].

Объектом исследований послужили 11 отобранных форм бузины черной и продукты их переработки.

Исследования проводились согласно общепринятым методическим руководствам: Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур (Орёл, 1999); Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур (Орёл, 1995).

Оценку продуктивности проводили в соответствии с методикой ВНИИСПК (1999). Вкусовые качества ягод определяли путем дегустационной оценки. Для выявления степени засухоустойчивости применен комплексный метод определения жаро- и засухоустойчивости растений [Кушниренко, 1986].

Для определения зимостойкости использована методика Лапина П. И. и Сидневой С. В. (1973), в которой шкала делится на 7 баллов.

Для выявления перспективности интродукции отборных форм бузины черной использована интегральная шкала [Лапин, 1973, 1979; Плотникова, 1988], модифицированная нами к экологическим условиям Белгородской области.

Биохимические показатели определяли по методикам [Ермаков и др., 1987]. Сумму сахаров с помощью рефрактометра в соке плодов [Некрасов, Скрипников, Франчук 1967, 1968, 1969].

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по руководствам Б.А. Доспехова (1985) и Г.Н. Зайцева (1991) с определением среднего арифметического, стандартного отклонения и доверительного интервала [Моисейченко, 1996], для обработки результатов дополнительно использовался программный продукт Microsoft Office Excel 2007 (лицензия № 74017-643-2998482-57420).

Глава 3. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БУЗИНЫ ЧЕРНОЙ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДА ЦЧР

3.1. Особенности феноритмики образцов бузины черной. Начало вегетации у растений бузины черной наблюдается при устойчивом переходе среднесуточными температурами воздуха отметки 0°C. В зависимости от погодных условий каждого конкретного исследуемого года, наступление данной фенологической фазы происходит в разные сроки (рис.1).

Начало вегетации у бузины черной отмечалось во II декаде марта, с I по III декаду апреля и в I декаде мая, в зависимости от года исследования. Наступление фазы начала вегетации у растений бузины черной по результатам многолетних исследований имеет неоднородный характер, о чем свидетельствует довольно значительная вариабельность с отклонением от среднего значения ± 10 дней и значительная величина коэффициента вариации ($V\delta$) – 22,0% для даты начала фенофазы.

В результате проведенных исследований, впервые для условий юго-запада ЦЧР получены новые сведения о фенологических особенностях бузины черной, что позволяет выгодно использовать природно-климатические ресурсы местности и ориентироваться в выборе агротехнических мер по уходу за растениями.

3.2. Зимостойкость бузины черной. Способность растений противостоять комплексу воздействий внешней среды на протяжении зимнего и ранневесеннего периодов называется зимостойкостью [Самигуллина, 2006].

Зимние повреждения составляют не более 50% длины однолетних побегов у менее половины образцов и менее 50% длины однолетних побегов у оставшейся части растений. Однако даже при обмерзании значительной части годичных побегов, у всех исследуемых образцов бузины черной легко восстанавливается надземная часть, растения ежегодно цветут и плодоносят.

3.3. Засухоустойчивость бузины черной. Для выявления степени засухоустойчивости образцов бузины черной нами был применен комплексный метод определения жаро- и засухоустойчивости растений, разработанный М.Д. Кушниренко в институте физиологии и биохимии растений [Экспресс-методы диагностики жаро-, засухоустойчивости и сроков полива растений, 1986].

По результатам проведенных исследований установлено, что все изучаемые образцы бузины черной относятся к числу растений с высокой степенью засухоустойчивости и способны приспосабливаться к действию засухи и осуществлять в этих условиях рост, развитие и размножение.

Полученные данные расширяют представления о биологических особенностях бузины в зависимости от их экологического происхождения и имеют практический интерес для селекции при выведении засухоустойчивых сортов.

Таблица 1 – Величина тургора листьев образцов бузины черной

№ п/п	Название	Показания тургоромера, нм.		T_2 / T_1 (ср)	Степень засухоустойчивости
		в начале	через 1 час		
1.	Б1-10	167,02	157,41	0,94	высокая
2.	Б2-10	185,51	158,52	0,85	высокая
3.	Б3-10	205,28	176,15	0,87	высокая
4.	Б4-10	177,06	155,54	0,88	высокая
5.	Б5-10	249,54	220,48	0,94	высокая
6.	Б6-10	216,52	184,73	0,85	высокая
7.	Б7-10	214,18	186,71	0,87	высокая
8.	Б8-10	188,53	166,81	0,88	высокая
9.	Б9-10	210,04	199,53	0,95	высокая
10.	Б10-10	225,51	215,02	0,95	высокая
11.	Б11-10	202,14	177,36	0,87	высокая

ГЛАВА 4. СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ БУЗИНЫ ЧЕРНОЙ

4.1. Урожайность отобранных образцов бузины черной. Урожайность рассчитывали при схеме посадки 3x4м, так как при этом формируется оптимальная густота стояния для данных растений. При данной схеме количество кустов бузины черной составляет 833 шт./га (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность и масса ягод бузины черной в 2009-2013гг.

№	Название	Количество соцветий на куст, шт.	Количество ягод в соцветии, шт.	Масса ягод в соцветии, г	Масса ягод, г		Урожайность	
					средняя	максимальная	кг/куст	т/га
1	Б1-10	210,0±64,88	245,0±54,21	147,3±26,62	0,47±0,06	0,52±0,06	30,93±10,74	25,76±1,29
2	Б2-10	152,0±46,96	347,0±76,77	112,6±20,35	0,55±0,07	0,69±0,08	17,15±5,95	14,29±4,88
3	Б3-10	89,0±27,49	456,0±100,91	210,7±38,08	0,44±0,05	0,76±0,09	19,75±6,87	18,62±6,36
4	Б4-10	57,0±17,61	457,0±101,13	214,8±38,82	0,38±0,04	0,57±0,07	12,20±4,24	10,16±3,47
5	Б5-10	309,0±95,46	259,0±57,31	224,4±40,55	0,47±0,06	0,66±0,08	69,21±24,04	57,65±19,71
6	Б6-10	259,0±80,02	142,0±31,42	93,7±16,93	0,51±0,06	0,62±0,07	24,27±8,43	20,22±6,91
7	Б7-10	402,0±124,2	398,0±88,05	153,5±27,74	0,31±0,04	0,44±0,05	61,71±21,43	51,40±17,57
8	Б8-10	308,0±95,16	163,0±36,06	102,7±18,56	0,34±0,04	0,39±0,05	31,63±10,98	26,35±9,01
9	Б9-10	151,0±46,65	245,0±54,21	153,6±27,76	0,37±0,05	0,56±0,07	23,19±8,05	19,32±6,61
10	Б10-10	105,0±32,44	494,0±109,31	213,2±38,53	0,28±0,04	0,42±0,05	22,39±7,77	18,65±6,37
11	Б11-10	207,0±63,95	384,0±84,96	127,4±23,03	0,51±0,06	0,61±0,07	26,37±9,15	21,97±7,51
НСР ₀₅					1,12			4,18

Выявлено, что наибольшее количество соцветий на куст наблюдалось у образца Б7-10 и составляло 402,0 шт. В свою очередь минимальное количество соцветий на куст было у образца Б4-10 – 57,0 шт. У остальных образцов количество соцветий на куст варьировало от 89,0 до 309,0 шт.

Самым большим количеством ягод в соцветии отличались образцы Б10-10, Б4-10 и Б3-10 – 494,0, 457,0 и 456,0 шт. соответственно. Наименьшее количество ягод в соцветии наблюдалось у образца Б6-10 – 142,0 шт. Наибольшая максимальная масса одной ягоды в соцветии составляла 0,76 г у отборной формы Б3-10, а наименьшая максимальная масса ягоды в соцветии была у образца Б8-10 и составляла 0,39 г. Наибольшая масса ягод в соцветии отмечалась у образца Б5-10 – 224,4 г, а наименьшая – 93,7 г у отборной формы Б6-10. Высокой урожайностью отличались образцы Б5-10 и Б7-10 – 69,21 и 61,71 кг/куст соответственно или 57, 65 и 51,40 т/га. Низкая урожайность наблюдалась у образцов Б4-10 и Б2-10 – 10,16 и 14,29 т/га соответственно. Урожайность остальных образцов варьировалась в пределах от 18,62 до 26,35т/га. В совокупности всех показателей по

массе ягод и урожайности бузины черной наиболее перспективными являлись образцы Б10-10, Б3-10 и Б4-10, а также образцы Б5-10 и Б7-10.

4.2. Семенная продуктивность. Показатели семенной продуктивности незначительно варьируют по годам и меняются с возрастом растений.

В нашем исследовании мы проанализировали число и массу пиренариев в плодах бузины черной, а также долю пиренариев от массы плода (табл. 3).

Таблица 3 – Средняя семенная продуктивность образцов бузины черной (2009-2013гг.)

№ п/п	Название образца	Масса плода, г	Число пиренариев в плоде, шт.	Масса пиренариев в плоде, г	Доля пиренариев от массы плода, %
1	Б1-10	0,42±0,05	2,00±0,23	0,08±0,02	7,75±2,81
2	Б2-10	0,55±0,07	2,00±0,23	0,11±0,03	8,36±3,04
3	Б3-10	0,44±0,05	2,33±0,27	0,21±0,05	7,72±2,80
4	Б4-10	0,38±0,05	3,22±0,37	0,24±0,06	22,05±8,02
5	Б5-10	0,47±0,06	2,66±0,30	0,22±0,05	4,68±1,70
6	Б6-10	0,51±0,06	2,33±0,27	0,12±0,03	5,88±2,14
7	Б7-10	0,31±0,04	3,22±0,37	0,15±0,03	17,42±6,33
8	Б8-10	0,34±0,04	3,22±0,37	0,10±0,03	21,25±7,73
9	Б9-10	0,37±0,05	2,66±0,30	0,11±0,03	5,95±2,16
10	Б10-10	0,28±0,03	2,00±0,23	0,09±0,02	10,00±3,64
11	Б11-10	0,51±0,06	2,33±0,23	0,14±0,03	5,09±1,85
НСР ₀₅			1,54		3,27

По данным таблицы, наибольшее число пиренариев в плоде отмечалось у образца Б4-10, Б7-10 и Б8-10 – 3,22 шт., а меньше всего косточек у образцов Б1-10, Б2-10 и Б10-10 – 2,0 шт. Максимальная масса пиренариев в плоде была у образцов Б4-10 – 0,24 г и Б5-10 – 0,22 г, а наименьшая у образца Б10-10 – 0,09 г.

Из выше изложенного можно сделать вывод, что высокой семенной продуктивностью отличались образцы плодов бузины черной Б4-10, Б7-10 и Б8-10.

ГЛАВА 5. СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА ПЛОДОВ БУЗИНЫ ЧЕРНОЙ ПО КАЧЕСТВУ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ СВОЙСТВАМ

5.1. Содержание биологически активных веществ в ягодах бузины черной. Проведенные исследования показали, что культура бузины черной в условиях Белгородской области характеризуется весьма широкой амплитудой различий содержания химических компонентов ягод в зависимости от образца и метеорологических условий вегетационного периода. Анализ фактических данных по содержанию витамина С в ягодах бузины черной показал большие различия между ними (таб. 4). Минимальное количество витамина С содержалось в образце Б9-10 (17,83 мг/%), а максимальное (46,90 мг/%) – в ягодах образца Б10-10.

Также большое количество витамина С содержится в образцах Б5-10 и Б4-10 (44,80 и 42,52%). Существенное влияние на содержание витамина С оказывает температура в период формирования и созревания ягод. По содержанию кислот выделились образцы Б11-10 (2,86 %), Б3-10 (2,85%) и образец ягод бузины черной Б7-10 (2,78 %).

По содержанию сухих растворимых веществ и сахаров (табл. 4) лидирует образец Б9-10– 35,49 и 15,29 % соответственно. Наименьшее количество сухих растворимых веществ и сахаров у образцов Б2-10 (29,25 и 12,60 % соответственно), и Б11-10 – 29,9 и 12,88% соответственно. Остальные образцы ягод бузины черной имели содержание сухих растворимых веществ и сахаров в пределах от 30,29 до 34,58% и от 13,05 до 14,90 % соответственно.

Наибольшее количество антоцианов содержал образец Б6-10 – 72,38 мг/%, что хорошо демонстрируется на окраске ягод данного образца. Также большое содержание антоцианов наблюдалось у образцов Б8-10 и Б3-10– 58,39 и 56,55 мг/% соответственно. Меньшее количество антоцианов содержали образцы Б1-10 –9,00 мг/% и Б4-10 –9,71 мг/%. По содержанию сухих веществ выделялись образцы Б5-10 – 39,47 % и Б9-10 – 39,29%, меньшее количество в образце Б11-10 – 23,26%. Самый высокий сахаро-кислотный индекс отмечен у образца Б5-10, а низкий у Б11-10 –4,51. Можно сделать вывод, что образцы Б10-10, Б5-10, Б6-10, Б9-10 по тем или иным технологическим показателям имеют высокое содержание комплекса биологически активных веществ.

5.2. Сохранность биологически активных веществ ягод бузины черной при хранении. В 2009-2013 гг. проводились исследования по изучению качества свежемороженых образцов плодов бузины черной при различных сроках хранения. Замораживанию при температуре -18°C подвергались ягоды бузины черной 11 отобранных образцов. Качество замороженных ягод определялось по трем срокам: через три месяца, через шесть месяцев и через год.

Исходя из диаграммы, составленной по средним показателям (рис. 2), можно сделать заключение, что содержание сухого вещества у всех образцов после 3 месяцев хранения снижается. На втором и третьем сроках идет постепенное снижение содержания сухих веществ, кроме образца Б8-10, у которого наблюдалось снижение содержания сухого вещества после 6 месяцев хранения по сравнению со вторым сроком и увеличение содержания сухих веществ после 12 месяцев хранения по сравнению с третьим сроком хранения.

Таблица 4 – Среднее содержание биологически активных веществ в ягодах бузины черной в период с 2009-2013гг.

Название отборного образца	Содержание витамина С, мг/100г	Содержание СРВ, %	Содержание сух. нерастворимых веществ, %	Содержание сахаров, %	Содержание антоцианов, мг/%	Кислотность, %	СКИ
Б1-10	27,58±3,80	30,81±1,65	16,27±4,35	13,27±0,71	19,00±3,80	2,76±0,08	4,81±0,18
Б2-10	34,16±6,62	29,25±1,56	15,67±3,20	12,60±0,67	14,67±6,19	2,60±0,07	4,85±0,22
Б3-10	20,93±4,06	34,58±1,85	18,39±4,61	14,90±0,80	56,55±23,85	2,85±0,08	5,23±0,48
Б4-10	42,52±8,24	32,89±1,76	17,31±3,76	14,17±0,76	29,71±4,09	2,64±0,07	5,37±0,44
Б5-10	44,80±8,69	35,1±1,88	19,47±4,74	15,12±0,81	30,96±13,06	2,50±0,07	6,08±0,56
Б6-10	36,99±7,17	30,29±1,62	16,16±4,50	13,05±0,70	72,38±30,52	2,62±0,07	4,98±0,25
Б7-10	36,34±7,05	37, 7±2,02	20,47±3,42	16,24±0,87	28,30±11,93	2,78±0,08	5,84±0,39
Б8-10	33,20±6,44	31,85±1,70	27,78±4,05	13,72±0,73	58,39±24,63	2,56±0,07	5,36±0,43
Б9-10	17,83±3,46	35,49±1,90	19,29±4,71	15,29±0,82	14,96±6,31	2,66±0,08	5,75±0,51
Б10-10	46,90±9,09	32,50±1,74	17,27±3,87	14,00±0,75	30,74±12,96	2,67±0,08	5,24±0,47
Б11-10	22,65±4,39	29,9±1,60	14,26±2,79	12,88±0,69	40,52±17,09	2,86±0,08	4,51±0,28

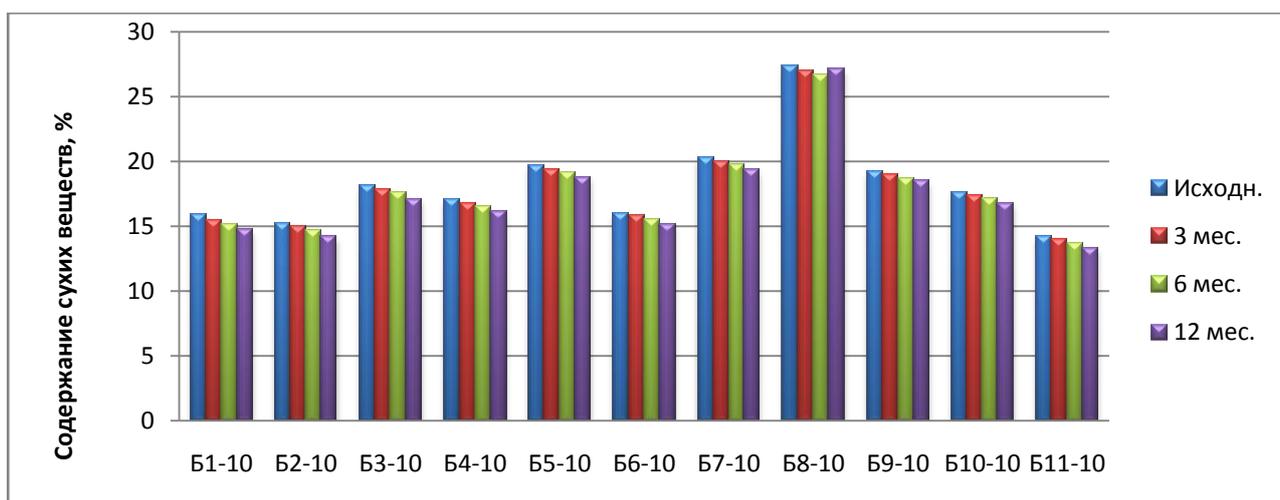


Рисунок 2 – Динамика изменения содержания сухих веществ в плодах бузины черной при хранении

Из диаграммы, составленной по средним показателям (рис. 3), видно, что содержание аскорбиновой кислоты в ягодах всех образцов постепенно снижается, достигая минимума к третьему сроку. После трех месяцев хранения в замороженном виде наибольшее снижение содержания витамина С отмечено у образца B10-10 – 69,82% от исходного, а наименьшее у образцов B2-10 и B3-10 – 97,32 и 95,35% соответственно.

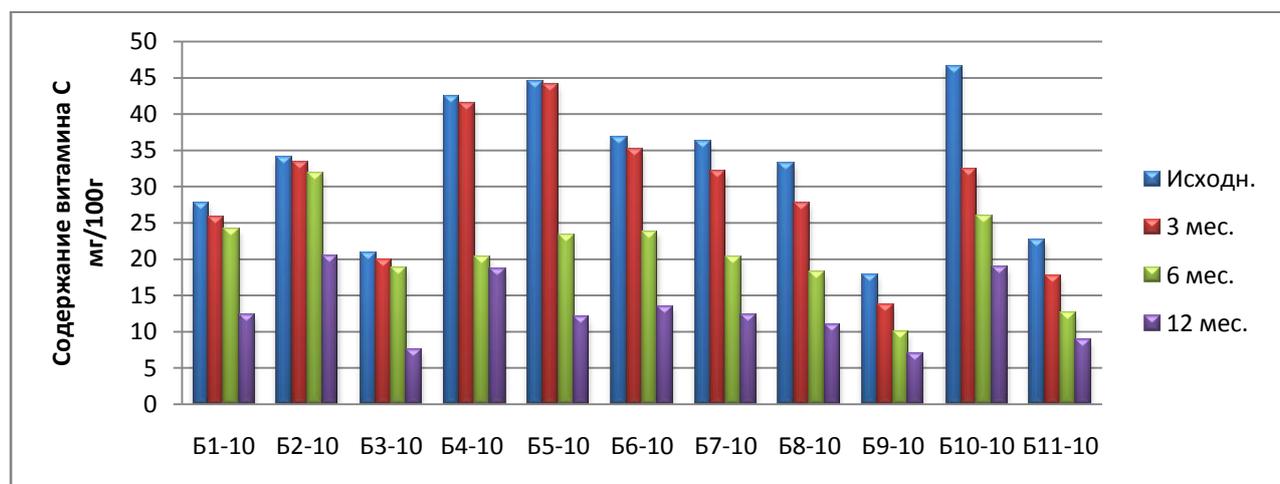


Рисунок 3– Динамика изменения содержания витамина С в плодах бузины черной при хранении

После хранения в течении 6 месяцев наибольшее снижение содержания витамина С наблюдалось у образцов B4-10 и B5-10 – 59,71 и 61,14% от исходного количества, наименьшее у образца B3-10 – 94,77 % от исходного. К последнему сроку хранения наибольшее снижение отмечено у образцов B3-10 и B9-10 – 42,51 и 45,96 %, наименьшее у образца B2-10 – 84,33%.

Содержание сахаров в плодах после 3 месяцев хранения в замороженном виде снижалось у образцов B5-10, B7-10, B8-10, B9-10, B10-10 и B11-10, у остальных образцов отмечалось повышение содержания сахаров (рис. 4). После 6 месяцев хранения у образцов B1-10, B2-10, B3-10, B4-10, B5-10, B6-10 и B7-10 произошло повышение данного показателя, составляя от исходного 108,4 % - у

образца Б1-10, 106,2 % - у образца Б2-10, 116 % - у образца Б3-10 и 105,8% - у образца Б4-10. После 12 месяцев наблюдалось снижение у всех образцов, кроме образца Б1-10 и Б2-10. У образцов Б5-10, Б8-10, Б9-10, Б10-10 и Б11-10 содержание сахаров снизилось по сравнению с исходным содержанием.

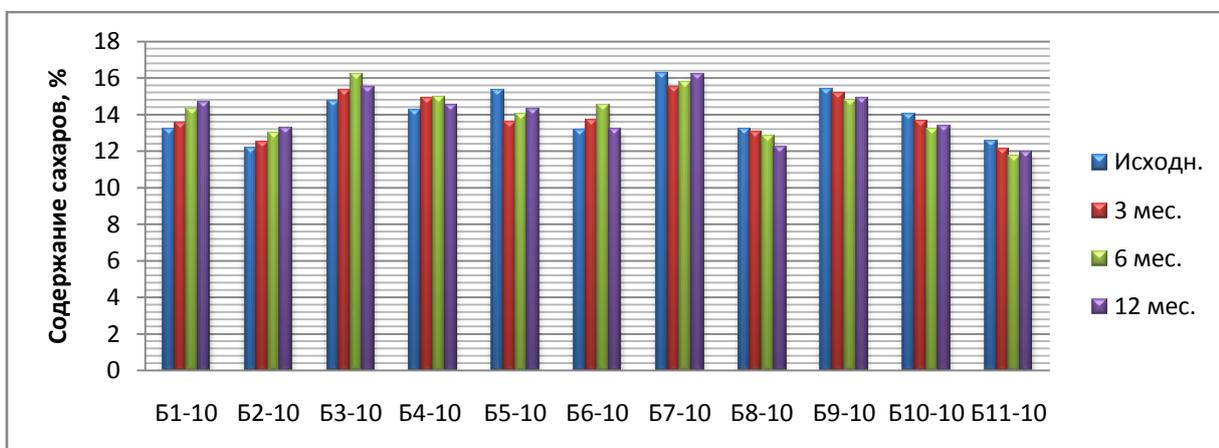


Рисунок 4 – Динамика изменения содержания сахаров в плодах бузины черной при хранении

Содержание кислот после 3 месяцев хранения снижалось у образцов Б1-10, Б5-10, Б9-10 и Б11-10, у остальных образцов этот показатель увеличивался (рис. 5). Затем отмечалось повышение кислотности, и в конце хранения у большинства образцов, кроме образцов Б2-10, Б3-10 и Б8-10, наблюдалось снижение.

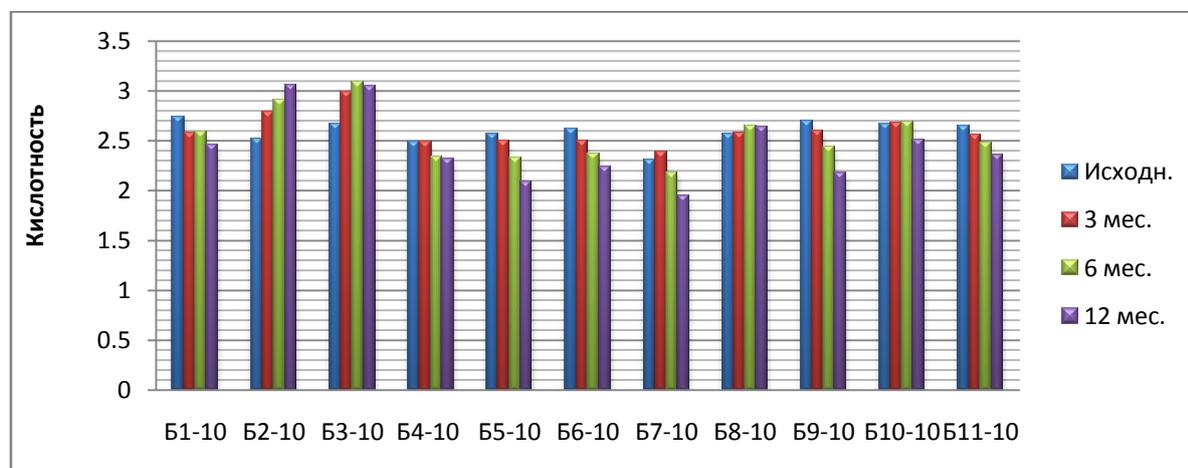


Рисунок 5– Динамика изменения содержания кислот в плодах бузины черной при хранении

Содержание антоцианов в плодах бузины черной после 3, 6 и 12 месяцев хранения в замороженном виде снижалось незначительно относительно исходного значения (рис. 6).

Таким образом, по комплексу биохимических показателей наименьшие потери после замораживания наблюдались у образцов Б8-10, Б1-10, Б2-10, Б3-10 и Б6-10.

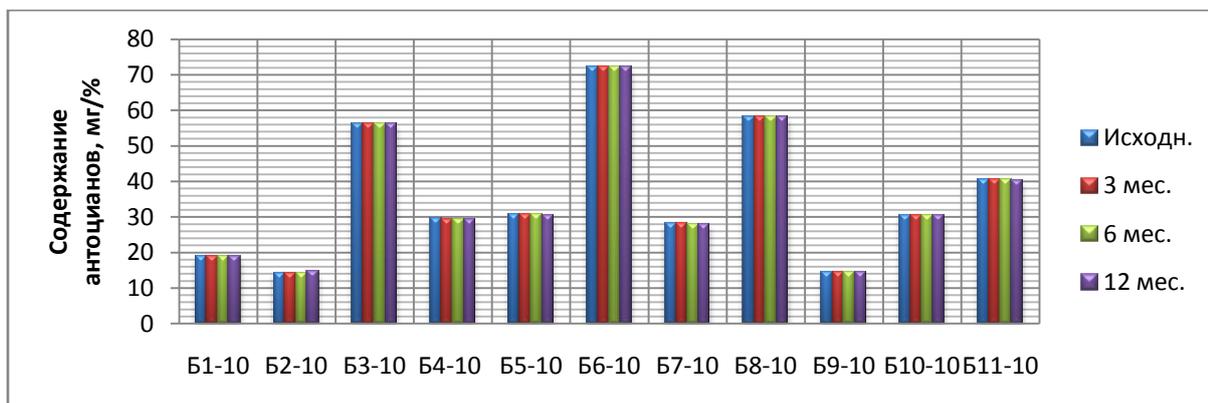


Рисунок 6 – Динамика изменения содержания антоцианов в плодах бузины черной при хранении

5.3. Перспективы использования плодов отобранных форм бузины черной для переработки. Большое значение для человека имеют не только свежие ягоды, но и продукты их переработки. Дегустационная оценка компотов из ягод бузины черной показала в целом их неплохие вкусовые качества (от 3,76 до 4,76 баллов).

Все биохимические показатели образцов бузины черной при производстве компотов снижались незначительно, кроме витамина С (рис.7).

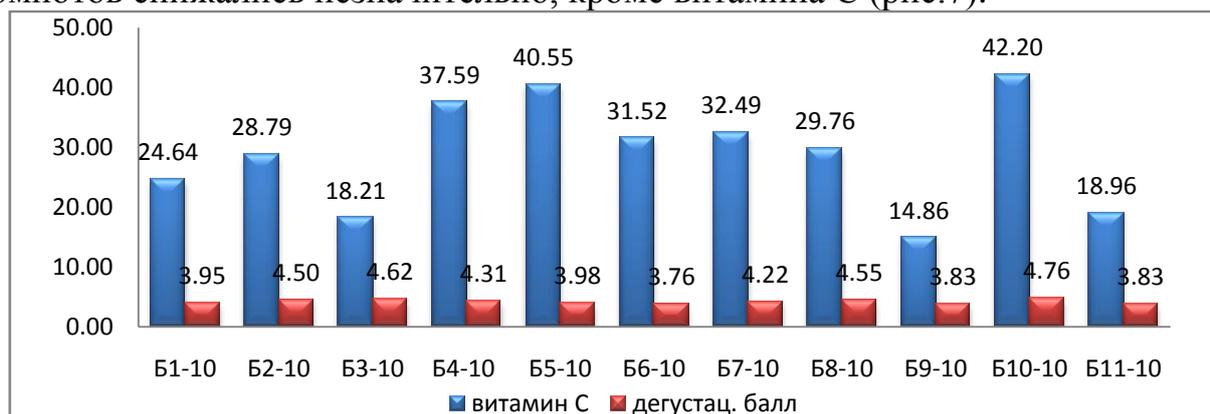


Рисунок 7 - Среднее содержание Витамина С и дегустационная оценка образцов плодов бузины черной

Для производства данного вида консервов можно выделить образцы B10-10 и B5-10, у которых средний показатель за годы исследования составил 42,20 и 40,55 мг/100г. Наименьшее витамина С обнаружено в компоте, полученном из образца B9-10 – 14,86 мг/100г. По результатам дегустационной оценки компотов наивысший средний балл отмечен также у образца B10-10 (4,76), а наименьший балл у образца B6-10 – 3,76 (рис. 7). Для производства компотов можно рекомендовать кроме образцов B10-10 и B5-10, образцы B4-10 (содержание аскорбиновой кислоты – 37,59 мг/100г, дегустационный балл – 4,31) и образец B7-10 (соответственно 32,49 мг/100г и 4,22). Ягоды остальных образцов не рекомендуются для переработки на данный вид консервов из-за низкого содержания аскорбиновой кислоты (образец B9-10 и B3-10) и невысоких вкусовых качеств (образцы B9-10, B11-10, и B6-10).

Дегустационная оценка изготовленного варенья из ягод бузины черной показала в целом его хорошие вкусовые качества (баллы от 3,10 до 4,44). По наибольшему содержанию аскорбиновой кислоты в варенье выделяются образцы Б10-10 и Б7-10 (33,20 и 30,55 мг/ 100г соответственно). Меньше всех данный показатель у образца Б3-10 – 11,54 мг/100г (рис. 8). По результатам дегустационной оценки наивысший средний балл отмечен у образца Б5-10 - 4,44, а наименьший балл получил образец Б8-10– 3,75.

Для производства варенья из ягод изученных образцов лучшими выявлены образцы Б10-10 (содержание аскорбиновой кислоты – 33,20 мг/100г, дегустационный балл – 4,41) и образец Б7-10 (32,49 мг/100г и 4,21 соответственно). Кроме того, можно рекомендовать еще образцы Б5-10 (содержание аскорбиновой кислоты – 30,55 мг/100г, дегустационный балл – 4,44) и Б4-10 (27,59 мг/100г и 4,27 соответственно).

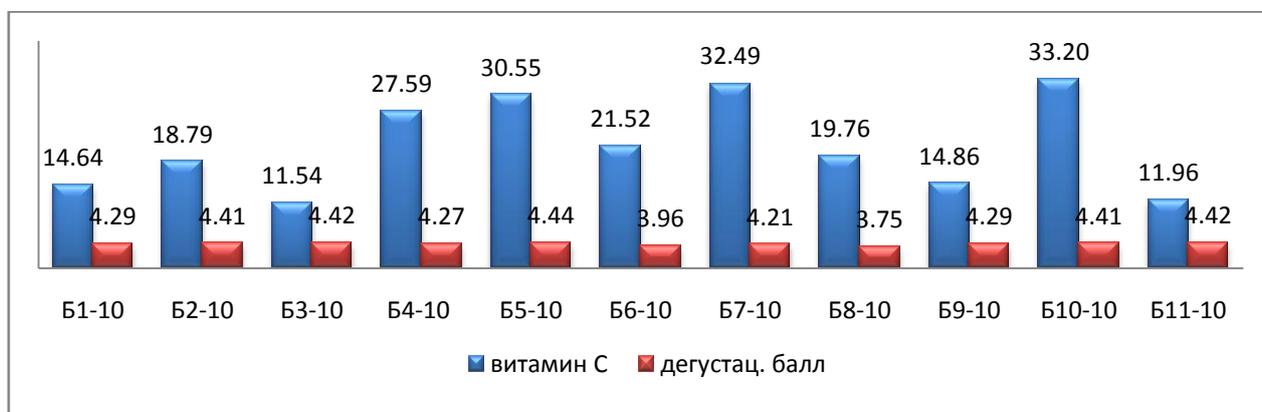


Рисунок 8 - Среднее содержание витамина С и дегустационная оценка

5.4. Возможности применения плодов бузины черной в качестве натуральных красителей. Растения рода бузина по литературным данным известны как рекордсмены в отношении накопления антоцианов в плодах. Исследована возможность использования экстракта плодов бузины черной, содержащих наибольшее количество антоцианов (Б3-10, Б6-10 и Б8-10), для подкрашивания популярных белгородских минеральных вод (“Благодатный источник” и “Родник Белогорья”) с целью замены синтетических пигментов [Сорокопудов, Волощенко, 2013]. Полученные экстракты нами были добавлены к образцам минеральной воды в конце декабря 2010 года - начале января 2011г. Измерения проводились каждые 8 недель: количество антоцианов уменьшалось на 9%, 2% и 4% соответственно. Таким образом, содержание антоцианов уменьшилось на 15 % (рис. 9).

Несмотря на то, что антоцианы обладают особой устойчивостью в сильноокислых средах и не столь стабильны при средних рН (4 - 8), стабильность окраски вод оказалась достаточно высокой. При хранении в обычных условиях, включая доступ прямого солнечного света, окраска сохранялась на уровне 60-75% от первоначальной интенсивности по истечению 6 месяцев с момента приготовления при доступе прямого солнечного света и в негерметичных условиях.

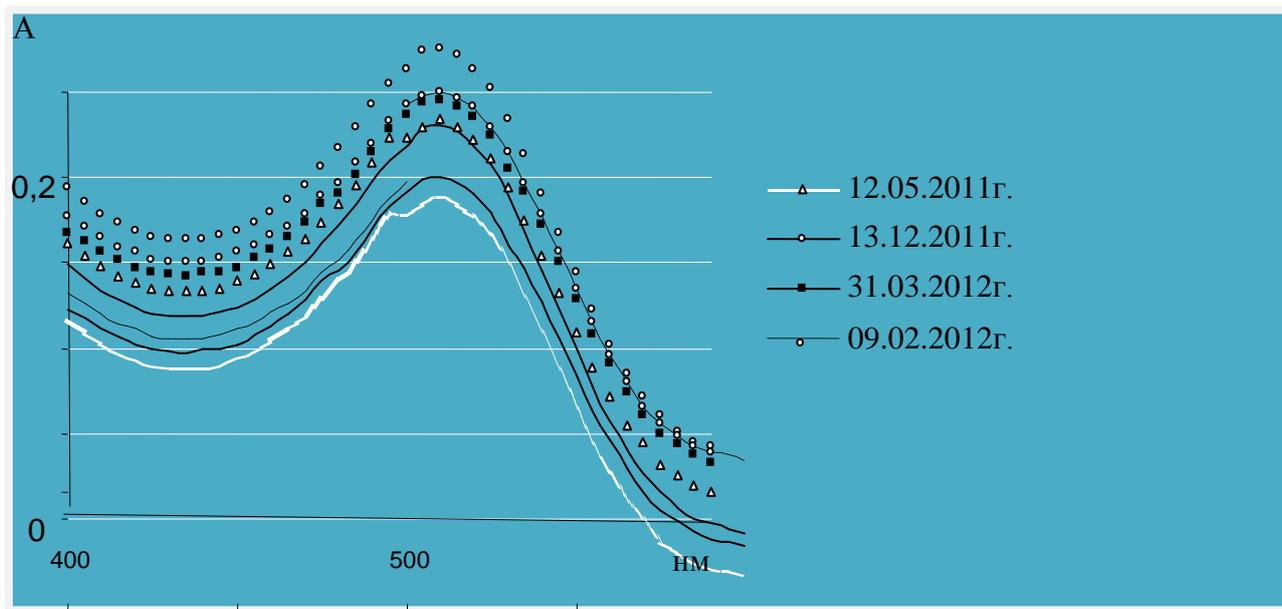


Рисунок 9 – Спектры подкисленной воды на основе бузины черной

Это важно, поскольку токсичность природных антоцианов не была обнаружена ни в одном из проведенных экспериментов, в то время как синтетические красители, применяемые для этих же целей, у некоторых людей вызывают аллергическую реакцию.

ГЛАВА 6. ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ И ВОЗДЕЛЫВАНИЯ БУЗИНЫ ЧЕРНОЙ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДА ЦЧР

6.1. Интегральная оценка отобранных форм бузины черной. Для выявления адаптивности бузины черной к новым экологическим условиям Белгородской области нами был применён модифицированный нами метод интегральной оценки [Лапин, 1973, 1979; Плотникова, 1988]. Оценка жизнеспособности проводилась с 2009 по 2013 год. При оценке учитывались следующие показатели: одревеснение побегов, зимостойкость, сохранение габитуса, побегообразовательная способность, прирост в высоту, особенности генеративного развития, способы размножения в культуре, засухоустойчивость, декоративность во время цветения, плодоношения, листопада и общая декоративность, биохимические показатели и способность к промышленной переработке. Данные показатели характеризуют состояние растения в месте интродукции и определяются путём систематических визуальных наблюдений. По результатам бальной оценки исследуемые образцы были разделены по степени перспективности на две группы.

Первая группа - наиболее перспективная - включает в свой состав наиболее перспективные формы бузины черной 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 отобранных форм. Растения данной группы отлича-

ются достаточно высокой зимостойкостью, высокой степенью одревеснения однолетних побегов, сохраняют присущую им форму роста, имеют хорошую побегообразующую способность, имеют ежегодный прирост побегов и образуют полноценные семена. Кроме того, для этих растений характерна высокая степень засухоустойчивости, высокая степень декоративности во время цветения и плодоношения и, как следствие, более высокая общая декоративность видов, они имеют высокие биохимические показатели и пригодны к использованию в промышленной переработке.

Вторая группа – менее перспективная – включает в свой состав перспективные формы бузины черной 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, все 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 так же способны плодоносить и давать всхожие семена, имеют высокую засухоустойчивость.

Таким образом, среди исследованных отобранных образцов бузины черной в условиях юго-запада ЦЧР не выявлено образцов с низкими показателями адаптации. У всех отмечено полное прохождение всех фенологических фаз в течение вегетационного периода, полноценный и ежегодный прирост. За период вегетации растения образуют вызревшие плоды и семена. Все растения исследованных образцов бузины черной способны реагировать на изменения погодных условий конкретного года путем смещения сроков наступления и прохождения фенологических фаз, проявляя таким образом адаптивность к меняющимся условиям среды. Все образцы бузины черной имеют высокие пищевые и декоративные свойства, что и определяет возможность их практического целевого использования.

6.2. Выделение комплексных источников для селекции бузины черной в условиях юго-запада ЦЧР. Изучены новые источники ценных признаков для дальнейшего совершенствования сортимента культуры бузины черной и включения её в селекционные программы по созданию новых сортов.

В ходе изучения исходного материала бузины черной выделены перспективные формы с комплексом хозяйственно-ценных признаков для селекции и переработки. По комплексу признаков к наиболее ценным видам можно отнести следующих представителей вида (табл. 6). Определены перспективы использования выделенных источников хозяйственно-биологических признаков бузины черной в селекционном процессе.

По комплексу признаков к наиболее ценным формам можно отнести следующие образцы: Б3-10, Б5-10, Б7-10, Б10-10 и Б11-10.

Таблица 6 – Оценка образцов бузины черной, источников хозяйственно-ценных признаков (2009-2013гг.)

Признаки	Образцы										
	Б1-10	Б2-10	Б3-10	Б4-10	Б5-10	Б6-10	Б7-10	Б8-10	Б9-10	Б10-10	Б11-10
Зимостойкость	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Засухоустойчивость	+		+		+		+		+	+	
Количество соцветий на куст	+				+	+	+	+			+
Количество ягод в соцветии		+	+	+			+			+	+
Масса ягод в соцветии			+	+	+					+	
Средняя масса ягод	+	+			+	+					+
Максимальная масса ягод		+	+		+	+					+
Минимальное число пиренариев в плоде	+	+								+	
Наименьшая масса пиренариев в плоде		+				+					+
Содержание сухих растворимых веществ в плодах			+		+		+		+		
Содержание сахаров в плодах			+		+		+		+		
Содержание витамина С в плодах				+	+					+	
Содержание антоцианов			+			+		+			+
Кислотность					+						+
Высокая урожайность					+		+	+			
Сохранность БАВ при хранении в замороженном виде	+	+	+			+		+			
Пригодность к переработке				+	+		+			+	
В качестве натуральных красителей			+			+		+			
Декоративность	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Примечание: знаком + отмечены образцы, являющиеся источникам ценных признаков

6.3. Хозяйственно-биологическая характеристика перспективных форм бузины черной для фермерского и любительского садоводства.

На основании результатов исследования дана хозяйственно-биологическая характеристика перспективных форм бузины черной, представляющих интерес для пищевой промышленности и являющихся перспективным исходным материалом для фермерского и любительского садоводства. Выделены источники хозяйственно-ценных признаков для селекционной практики.

Форма Б3-10. Куст, высотой 3,5м, густой. Листья парноперистые, с 5 яйцевидными заостренными листиками. Желтовато-белые, приятно пахнущие цветки собраны в плоские соцветия. Количество соцветий на куст – 89 шт., ягод в соцветии 456шт. Плоды – черно-фиолетового цвета, округлой формы, с тонкой кожицей. Средняя масса 0,44 г, максимальная 0,76 г. Количество пиренариев в плоде 2,33 шт., с долей 7,72%. Ягоды приятного кисло-сладкого вкуса. Дегустационная оценка 4,62 балла. Химический состав: сахаров –14,90 %, СРВ – 34,58 %, витамина С – 20,93 мг/100г, антоцианов – 56,55 мг/%. Урожайность с куста составляет – 19,75 кг (18,62 т/га), зимостоек и засухоустойчив. Пригоден для использования в ландшафтном дизайне.

Форма Б5-10. Куст, высотой 2,5м, густой. Листья парноперистые, с 5 яйцевидными заостренными листиками. Желтовато-белые, приятно пахнущие цветки собраны в плоские соцветия. Соцветий на куст – 309 шт., ягод в соцветии 259 шт. Плоды – черно-фиолетового цвета, округлой формы, с тонкой кожицей. Средняя масса 0,47 г, максимальная 0,66 г. Пиренариев в плоде 2,66 шт., доля – 4,58 %. Ягоды приятного кисло-сладкого вкуса. Дегустационная оценка 4,50 балла. Химический состав: сахаров – 15,12 %, СРВ – 35,11%, витамина С – 44,80 мг/100г, антоцианов – 30,96 мг/%. Урожайность с куста – 69,21 кг (18,62т/га), зимостоек и засухоустойчив. Пригоден для использования в ландшафтном дизайне.

Форма Б6-10. Куст, высотой 4,5м, густой. Листья парноперистые, с 5 яйцевидными заостренными листиками. Цветки желтовато-белые, приятно пахнущие собраны в плоские соцветия. Соцветий на куст – 259 шт., ягод в соцветии 142шт. Плоды – круглой формы темно фиолетового, почти черного цвета. Максимальная масса 0,62г, средняя масса – 0,51г. Ягоды приятного кисло-сладкого вкуса. Пиренариев – 2,33шт. Химический состав: сахаров – 13,05 %, СРВ – 30,29%, витамина С – 36,99 мг/100г, антоцианов – 72,38 мг/%. Дегустационная оценка 4,67 баллов. Урожайность с куста составляет в среднем 24,27 кг (20,22 т/га), зимостоек и засухоустойчив. Пригоден для всех видов переработки и декоративного садоводства. Имеет высокую зимостойкость, хорошо размножается зелеными черенками и семенами.

Форма Б7-10. Куст, высотой 4,0 м, густой. Листья парноперистые, с 5 яйцевидными заостренными листиками. Цветки желтовато-белые, приятно пахнущие собраны в плоские соцветия. Количество соцветий на куст – 402 шт., ягод в соцветии 398шт. Плоды – ягоды круглой формы темно фиолетового, почти черного цвета. Максимальная масса ягоды 0,44г, средняя – 0,31г. Ягоды приятного кисло-сладкого вкуса. Количество пиренариев – 3,22шт. Химический состав ягод: сахаров –16,24 %, СРВ – 37,71%, витамина С –36,34 мг/100г, антоцианов – 28,30 мг/%. Дегустационная оценка 4,67 баллов. Урожайность с куста – 61,71 кг (51,40 т/га), зимостоек и засухоустойчив. Используется для всех видов переработки и в декоративном садоводстве.

Таблица 5– Интегральная оценка перспективности отобранных форм бузины черной в условиях юго-запада ЦЧР
(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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

продолжение табл. 5

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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
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
Сумма баллов			101	89	73	93	112	98	98	96	105	105	87
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).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ВЫВОДЫ

1. По результатам селекционной оценки исходного материала бузины черной в условиях интродукции в ЦЧР выделены наиболее перспективные формы для селекции в промышленном садоводстве и использования в переработке.
2. Перспективные формы бузины черной имели полное прохождение всех фенологических фаз за вегетационный период. Сезонный ритм их развития определяется биологическими особенностями и метеоусловиями конкретного года.
3. Наиболее перспективными для возделывания в условиях юго-запада ЦЧР являются образцы бузины черной с комплексом хозяйственно – ценных признаков Б3-10, Б5-10, Б7-10, Б10-10 и Б11-10.
4. Установлено, что показатели продуктивности бузины черной имеют высокую стабильность. Степень их вариации уменьшается по мере увеличения возраста растений. Для селекции на продуктивность для условий ЦЧР выявлены образцы бузины черной с большим количеством соцветий на кустах Б5-10 (309шт.) – 57,65 т/га и Б7-10 (402шт.) – 51,40 т/га.
5. Выделены источники в селекции бузины черной: по признаку сохранности БАВ в замороженных плодах в течение длительного времени (образцы - Б8-10, Б1-10, Б2-10, Б3-10, Б6-10); по признаку комплексно высокого накопления в плодах биологически активных веществ (образцы - Б10-10, Б5-10, Б6-10, Б9-10); по признаку продуктивности и массе ягод (образцы - Б10-10, Б3-10, Б4-10, Б5-10, Б7-10, Б8-10).
6. Селекционно-технологическая оценка отобранных форм бузины черной показала, что перспективным селекционным материалом для создания форм с повышенным содержанием аскорбиновой кислоты в компотах являются образцы - Б10-10, Б5-10, Б4-10 и Б7-10; для приготовления варенья лучшими являются отобранные формы - Б10-10, Б7-10, Б5-10 и Б4-10.
7. Для использования в качестве пищевых красителей выделены образцы с повышенным содержанием антоцианов - Б3-10, Б6-10 и Б8-10.
8. По комплексу признаков декоративности, используемых в ландшафтном дизайне выявлены перспективные формы Б3-10, Б5-10, Б6-10, Б7-10.
9. Определена экономическая эффективность возделывания отобранных форм бузины черной при использовании в пищевых целях. Наиболее рентабельными в условиях юго-запада ЦЧР выделены образцы - Б5-10 (414 %) и Б7-10 (410 %).

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА И СЕЛЕКЦИОННОЙ ПРАКТИКИ

1. В условиях юго-запада ЦЧР закладку новых промышленных плантаций бузины черной следует производить пятью отобранными формами Б3-10, Б5-10, Б7-10, Б10-10 и Б11-10.
2. Для возделывания в любительском садоводстве рекомендуем выращивать три формы Б6-10, Б8-10 и Б9-10.
3. Для использования в селекции, в качестве источников на большое количество ягод в соцветии, рекомендуются шесть отобранных форм (Б2-10, Б3-10, Б4-10, Б7-10, Б10-10 и Б11-10).

4. Рекомендуются для использования в селекции в качестве источников на повышенное содержание биологически активных веществ имеющих высокие показатели по определенным признакам следующие формы: *по аскорбиновой кислоте*: формы Б10-10, Б5-10 и Б4-10; *по сахарам и сухим веществам*: формы Б7-10, Б9-10, и Б5-10; *по низкой кислотности*: формы Б5-10, Б8-10 и Б2-10.
5. Для переработки плодов бузины черной рекомендуется использовать отборные формы: *на компоты*: формы Б10-10, Б5-10, Б4-10 и Б7-10; *на варенье*: формы Б10-10, Б7-10, Б5-10 и Б4-10; *в качестве натуральных красителей*: формы Б3-10, Б6-10 и Б8-10.
6. Для замораживания ягод бузины черной рекомендуются формы Б8-10, Б1-10, Б2-10, Б3-10, и Б6-10, сохраняющие высокий уровень БАВ в течение 12 месяцев.
7. Для промышленной переработки рекомендуются формы с высокой урожайностью, такие как Б5-10, Б7-10, Б8-10.
8. Для пополнения ассортимента растений, используемых в ландшафтном дизайне, для озеленения рекомендуются образцы Б3-10, Б5-10, Б6-10, Б7-10.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в изданиях рекомендованных ВАК РФ:

1. Кольцов, С.В. Влияние морфологических условий на феноритмику бузины черной в условиях Среднерусской возвышенности / С.В. Кольцов, В.Н. Сорокопудов, **Л.В. Волощенко**, Н.А. Мартынова // Проблемы региональной экологии. – ОНЖ ООО Издательский дом «Камертон». 2009. – №1. – С. 8-11.
2. Производство экологически безопасной плодово-ягодной продукции / В.Н. Сорокопудов, Н.И. Мячикова, И.А. Навальнева, О.Ю. Жидких, **Л.В. Волощенко**, О.В. Огнева, М.М. Гребенник // Мир агробизнеса. – 2010. – №1. – С. 35-41.
3. Антоцианы плодов некоторых видов рода бузина / Д.А. Гостищев, В.И. Дейнека, В.Н. Сорокопудов, **Л.В. Волощенко**, Л.С. Ширина, С.М. Рыбицкий // Научные ведомости БелГУ. Серия Медицина. Фармация. – 2011. – Т. 15. – № 16 (111). – С. 261-266.
4. Определение кислотности некоторых плодов, соков и прохладительных напитков / И.П. Анисимович, Р. Отман, Л.А. Дейнека, В.И. Дейнека, **Л.В. Волощенко** // Научные ведомости БелГУ. Серия: Естественные науки. 2011. Т15. №9-2 (104) – выпуск 15. – С. 250-257.

Статьи в прочих изданиях:

5. **Волощенко, Л.В.** Разработка технологии консервов с целью сохранения биологически активных веществ / **Л.В. Волощенко** // Технология и продукты здорового питания: материалы 2 международной научно-практической конференции. – Саратов, 2008. – С.32-35.
6. Кольцов, С.В. Бузина черная как перспективное плодовое растение / С.В. Кольцов, Л.В. Волощенко // Актуальные и новые направления сельскохозяйственной науки: материалы V международной конференции молодых ученых, аспирантов и студентов посвященной 90-летию агрономического факультета Горского ГАУ. – Владикавказ, 2009. – С. 224-227.
7. Барбуль, Е.С. Валидация методик определения каротиноидов, флавоноидов и кислоты аскорбиновой в пищевых растениях / Е.С. Барбуль, **Л.В. Волощенко** // Научные открытия, меняющие мир: материалы 4 региональной межвузовской научно-практической студенческой конференции - Кисловодск, 2004. – С. 76-78.
8. **Волощенко, Л.В.** К вопросу исследования в области антиоксидантной активности пищевых растений / **Л.В. Волощенко** // Научные открытия, меняющие мир: материалы 4 региональной межвузовской научно-практической студенческой конференции - Кисловодск, 2004. – С. 78-79.
9. **Волощенко, Л.В.** Бузина черная – источник биологически активных веществ / Л.В. Волощенко, С.В. Кольцов // Фитодизайн в современных условиях: материалы Междунар. Науч.-практ. Конф. Белград: Изд-во БелГУ, 2010. – С. 362-364.
10. Conținutul antocianic al fructelor unor plante din specia Sambucus L., familia Caprifoliaceae / V.N. Sorocopudov, L.A. Deineka, V.I. Deineka, N.I. Myachikova, **L.V. Vołosçenko** // A XXI – a ediție a sesiunii de comunicări științifice, București - România, 2014.- S. 124-129.