

*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](mailto:dissovetsvniiss@mail.ru).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБНУ «ВНИИСС имени А.Л. Мазлумова» и на сайте [www.gnuvniiss.narod.ru](http://www.gnuvniiss.narod.ru). Автореферат разослан декабря 2015 г., размещен на сайте [www.gnuvniiss.narod.ru](http://www.gnuvniiss.narod.ru) «16» ноября 2015 г., на сайте ВАК Минобрнауки РФ [vak2.ed.gov.ru](http://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  $\pm 10$  дней и значительная величина коэффициента вариации ( $V\delta$ ) – 22,0% для даты начала фенофазы.

Годы исследования	Март		Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь			Октябрь			
	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
2010			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
2011			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
2012		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
2013				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	■				■				■				■				■							
	Вегетация				Рост побегов				Цветение				Созревание плодов				Листопад							

Рисунок 1 – Фенофазы образцов бузины черной в условиях юго-запада ЦЧР в годы исследования (I, II, III – декады месяца)

Начало роста побегов бузины черной имеет ряд особенностей, выявленных за период исследований. В частности, наиболее раннее начало данной фазы у растений было отмечено в 2012 году (II декада апреля), что объясняется относительно теплой и ранней весной этого года. Сумма положительных температур к этому моменту достигла значения 266,3°С. Наиболее поздний срок начала фазы в 2010 году (II декада мая), при достижении суммы положительных температур 372,4°С. Наступление фазы начала роста побегов у бузины черной по результатам многолетних исследований имеет неоднородный характер, о чем свидетельствует довольно значительная вариабельность от года к году с отклонением от среднего значения ±10 дней и средняя величина коэффициента вариации – 15,0% для даты начала фенофазы и 14,3% для суммы положительных температур.

По результатам наблюдений цветение бузины черной в среднем начинается в период со II декады мая. Завершение периода цветения у растений бузины черной, так же как и начало, определяется в первую очередь характером погодных условий. Имеющиеся отклонения по годам за весь период наблюдений варьируют в пределах от II декады июня (2011 г) до III декады июня (2010г). Начало созревания ягод бузины черной приходится на III декаду июля – I декаду августа. Продолжительность созревания плодов у бузины черной за весь период наблюдений в среднем составляет 22 дня. Начало листопада за весь период исследований в среднем приходится на II декаду сентября и I декаду октября. Завершение листопада происходит в среднем во II декаде октября. В целом продолжительность листопада за отмеченный период исследований – относительно постоянная величина, о чем свидетельствуют следующие критерии оценки фазы: средняя продолжительность фазы – 33±2 дня при незначительной величине коэффициента вариации – 6,4%. Сроки прохождения различных фаз вегетации растений бузины черной зависели от образцов и погодных условий. Изучение сроков прохождения фенофаз позволило выявить приспособленность образцов бузины черной к режиму юго-запада ЦЧР.

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 <sub>05</sub>					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 26,35 т/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 <sub>05</sub>			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  $-18^{\circ}\text{C}$  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

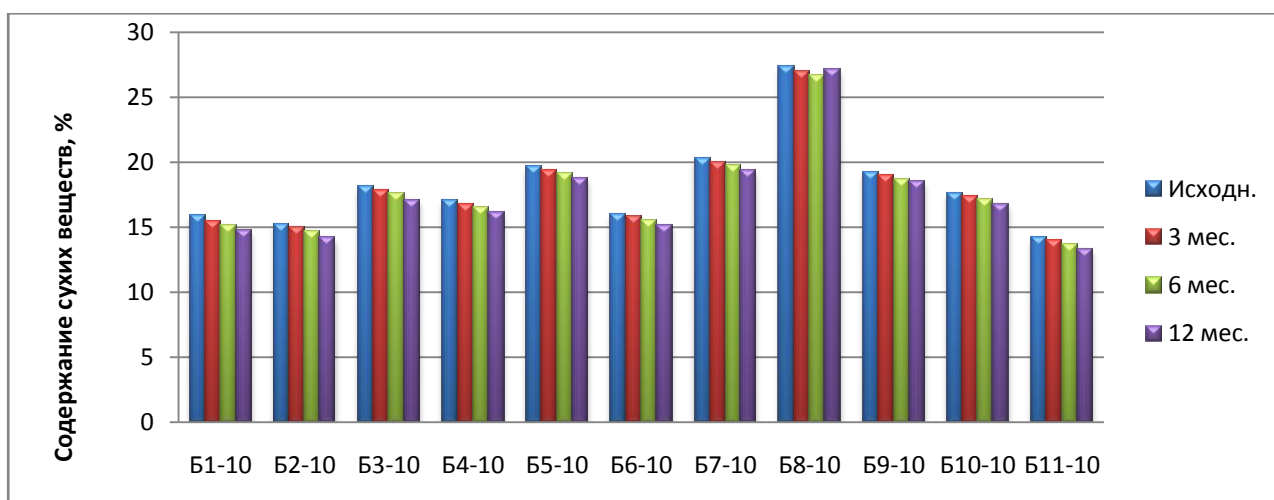


Рисунок 2 – Динамика изменения содержания сухих веществ в плодах бузины черной при хранении

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.

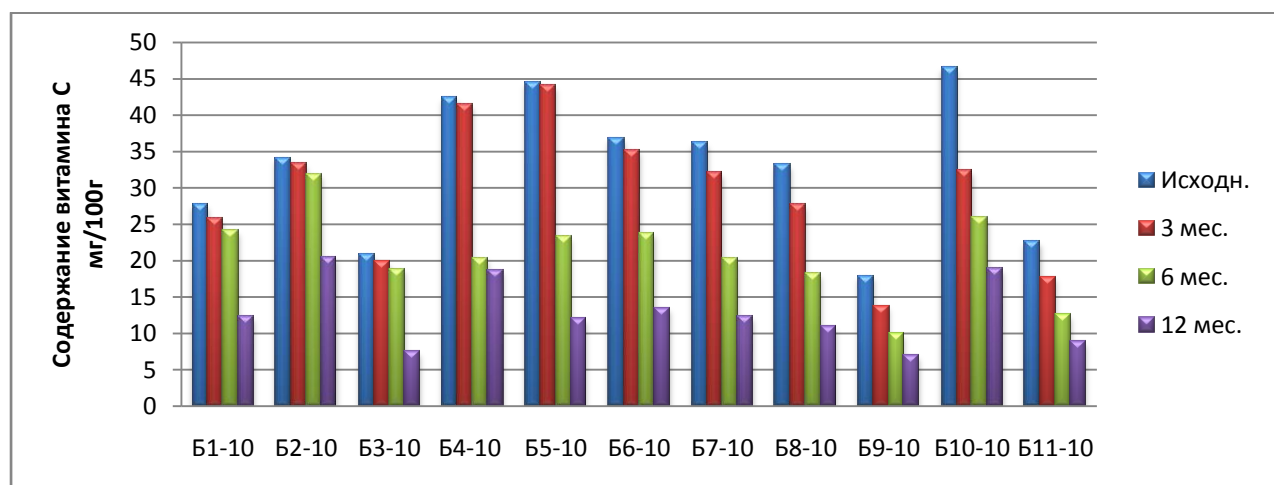


Рисунок 3– Динамика изменения содержания витамина С в плодах бузины черной при хранении

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.

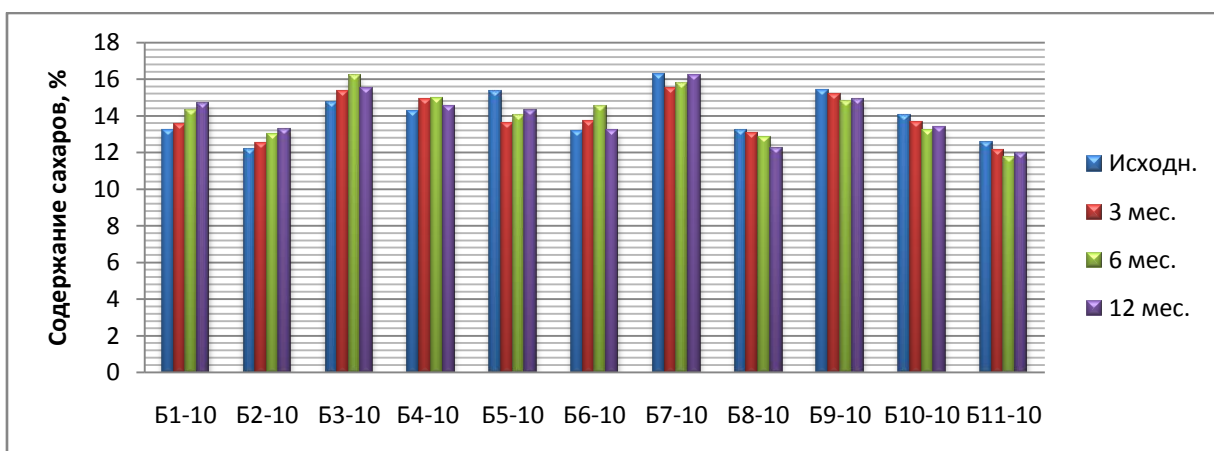


Рисунок 4 – Динамика изменения содержания сахаров в плодах бузины черной при хранении

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.

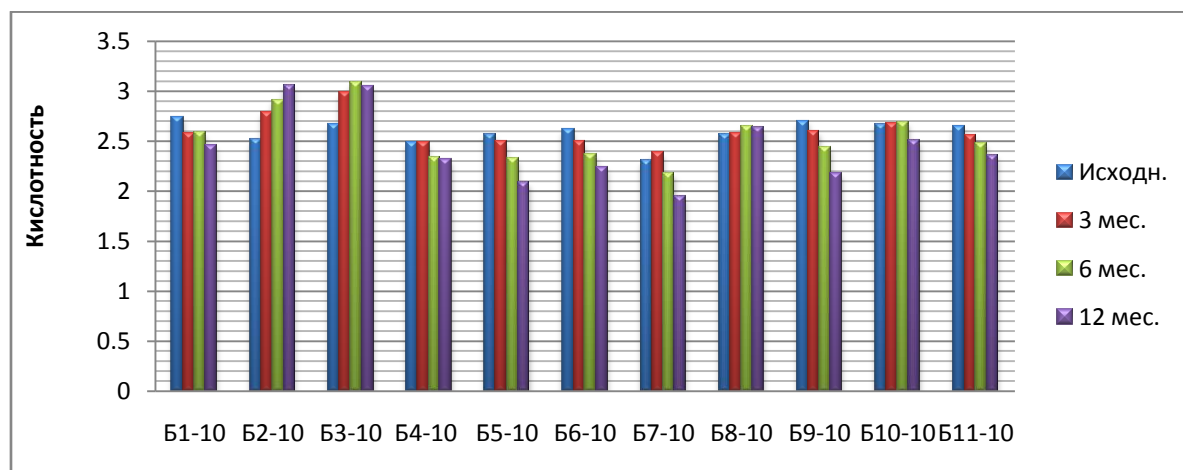


Рисунок 5– Динамика изменения содержания кислот в плодах бузины черной при хранении

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.

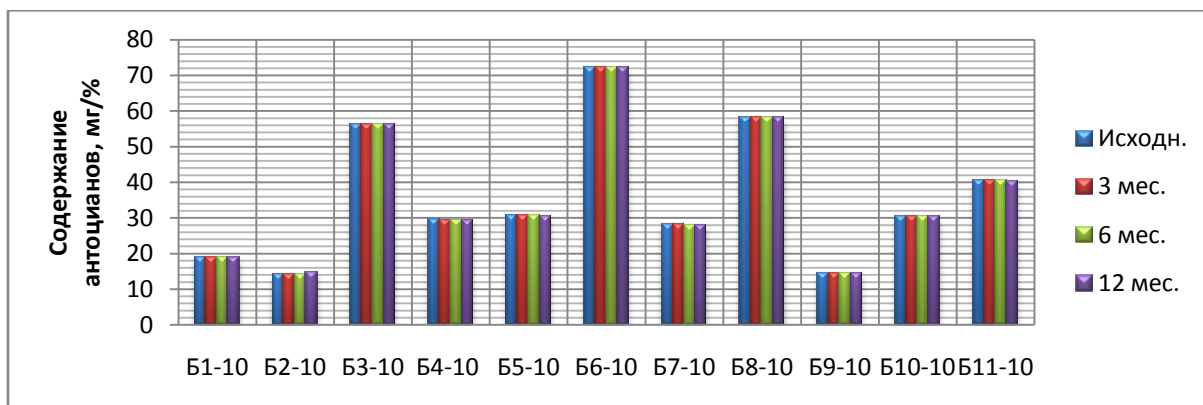


Рисунок 6 – Динамика изменения содержания антоцианов в плодах бузины черной при хранении

**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).

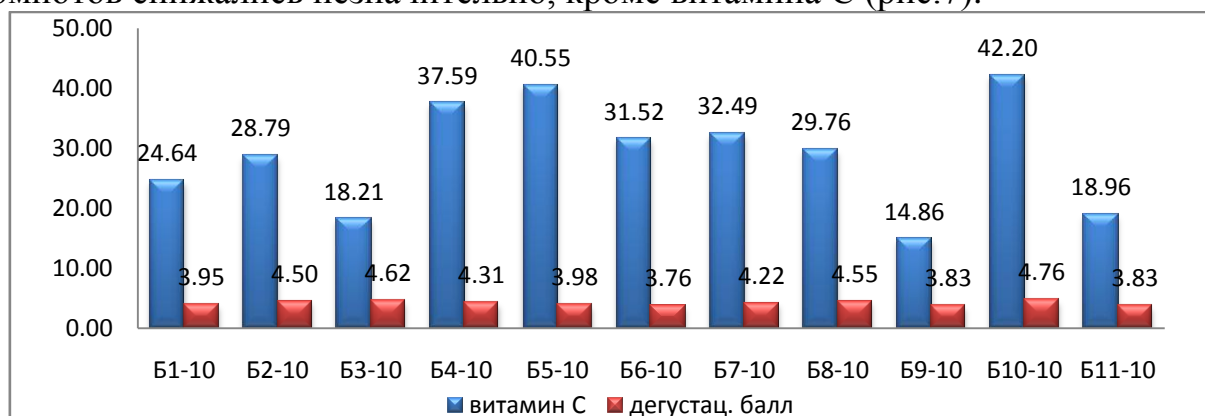


Рисунок 7 - Среднее содержание Витамина С и дегустационная оценка образцов плодов бузины черной

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).

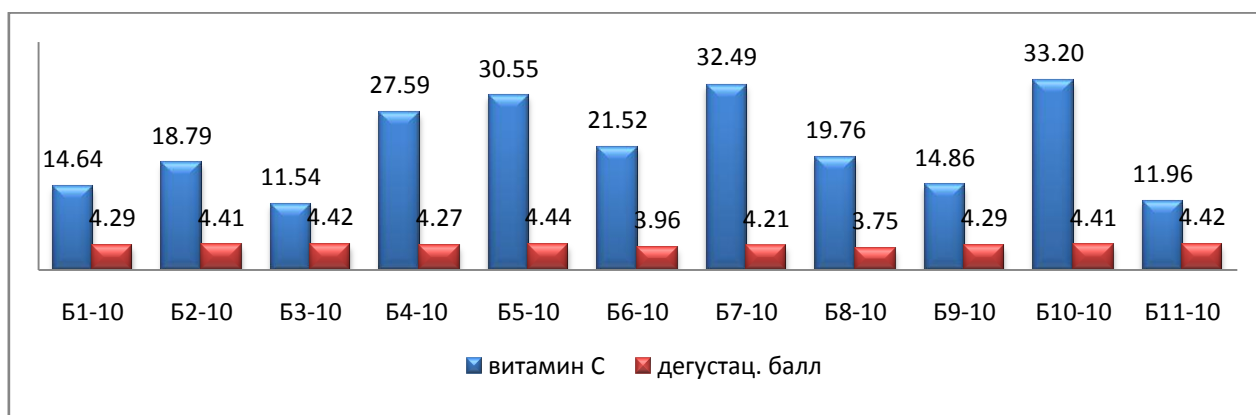


Рисунок 8 - Среднее содержание витамина С и дегустационная оценка

**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.



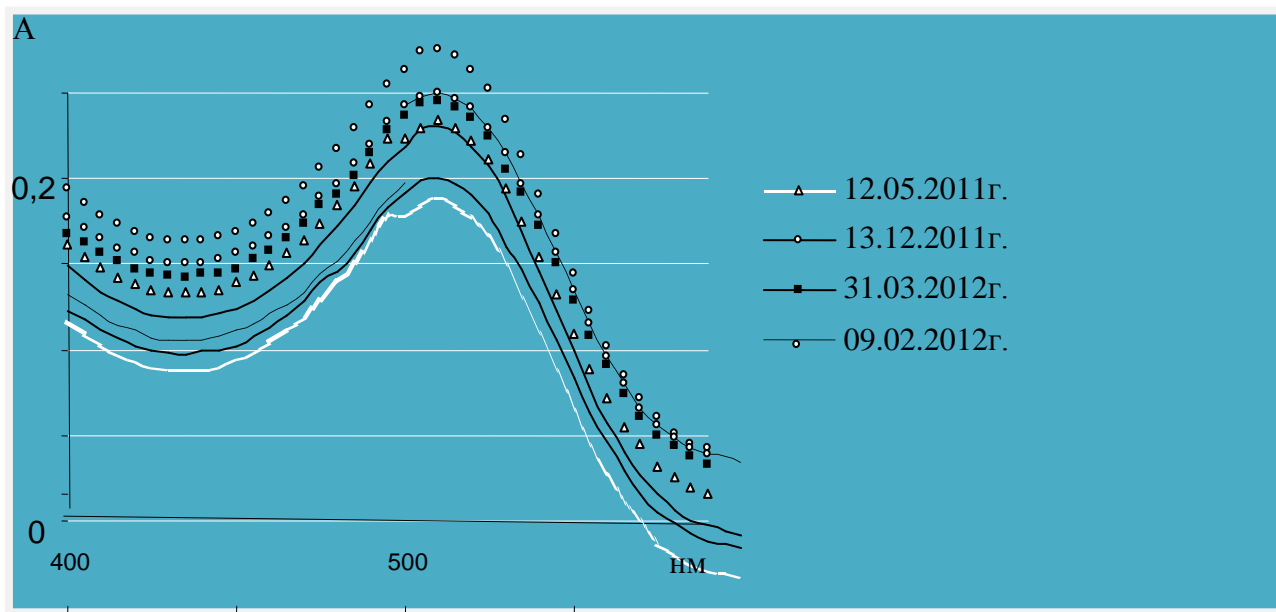


Рисунок 9 – Спектры подкисленной воды на основе бузины черной

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
<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).

## **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. Белгород: 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.