

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА

На правах рукописи

ГРЕКОВА ИРИНА ВИКТОРОВНА

«БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОРТОВ И ФОРМ РОДА *PHILADELPHUS* L. В
УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО САДОВОДСТВА»

Специальность 06.01.08 – Плодоводство, виноградарство

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание учёной степени кандидата
сельскохозяйственных наук

Научный руководитель –
доктор биологических наук,
профессор Чукуриди С.С.

Краснодар, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ВОПРОСА (ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР)	10
1.1 История, интродукция и селекция рода <i>Philadelphus</i> L. в мире и России	10
1.2 Биологические особенности рода	17
1.3 Семенное и вегетативное размножение	20
1.4 Систематика и филогения рода <i>Philadelphus</i> L.	23
2. УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ	29
2.1 Природно-климатические условия	29
2.2 Метеорологические данные за годы исследований	31
2.3 Объекты и методика проведения исследований	37
3. БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА <i>PHILADELPHUS</i> L.	49
3.1 Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов растений рода <i>Philadelphus</i> L.	49
3.2 Рост и развитие	59
3.3 Формирование побегов и сезонные изменения площади листовой пластинки	70
3.4 Фотосинтетическая деятельность представителей рода <i>Philadelphus</i> L.	80
4. ОЦЕНКА ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ И ДЕКОРАТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ <i>PHILADELPHUS</i>	88
4.1 Зимостойкость и морозоустойчивость	89

4.2 Засухоустойчивость	93
4.3 Оценка устойчивости <i>Philadelphus</i> к болезням и вредителям	95
4.4 Оценка декоративности и адаптивной способности	98
4.5 Использование <i>Philadelphus</i> в декоративном садоводстве	105
5. ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ СОРТОФОРМ <i>PHILADELPHUS</i> В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ	108
5.1 Вегетативное размножение	108
5.2 Экономическая эффективность использования стимуляторов роста при черенковании	114
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	118
РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ	121
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	123
ПРИЛОЖЕНИЯ	147

ВВЕДЕНИЕ

Зелёные насаждения являются одним из наиболее эффективных средств повышения качества среды и комфортности жизни населения. В связи с увеличением площадей для садово-паркового строительства в городах и посёлках, возрастает потребность в расширении ассортимента декоративных деревьев и кустарников. Экологическая эффективность насаждений зависит от интродукционных исследований, которые способствуют созданию устойчивых и высокодекоративных видов растений и их использованию в ландшафтном строительстве. Почвенно-климатические условия Краснодарского края благоприятны для возделывания интродуцентов. Тем не менее, неравномерное распределение осадков в вегетационный период, неустойчивый снежный покров и частые оттепели в зимний период, учащение аномально высоких температур, дефицит почвенной и атмосферной влаги и поздневесенние заморозки могут ограничивать ассортимент растений для озеленения.

Декоративные кустарники рода *Philadelphus* L. являются перспективными для интродукции и использования в зелёном строительстве, поскольку характеризуются нейтральной реакцией на длину дня и высокой устойчивостью к лимитирующим факторам региона.

Работы по определению перспективности и биологических особенностей растений чубушника в условиях юга России до настоящего времени не проводились, что делает работу актуальной.

Чубушники были введены в культуру в Центральной Америке и Восточной Азии в XII – XIII веках. В России они были широко распространены в царских и боярских садах в XVI – XVII веках.

В конце XIX века французский селекционер Виктор Лемуан (1823-1911) описал большое количество видов чубушника, именно его фирма получила около 40-50 сортов и множество гибридов данной культуры. Российский селекционер-дендролог Николай Кузьмич Вехов (1887-1956)

внёс значительный вклад в селецию чубушников. На лесостепной опытно-селекционной станции (Липецкая опытно-селекционная станция) он вместе с сотрудниками создал около 30 гибридных форм.

Чубушник географически является одним из распространенных родов в природе (Черепанов С.К., 1995). В настоящее время представители рода *Philadelphus* L. культивируются во многих дендрариях и ботанических садах юга России (Коляда Н.А., 2008). Несмотря на большое разнообразие видов и сортов *Philadelphus*, в садово-парковом строительстве населенных пунктов они отсутствуют, либо используется всего лишь 5-6 видов этого рода (Карпун Ю.Н., 2008, 2009, Постарнак Ю.А., 2011). Наиболее известным и распространённым является *Ph. coronarius* L. (Акимов П.А., 1963, Деревья и кустарники СССР, 1954, Дьякова Т.Н., 2003, Чечуров А.В., 2004). В культуре также можно встретить *Ph. microphyllus* Gray, *Ph. Shrenkii* Rupr. et Max, *Ph. caucasicus* Koehne.

С целью расширения современного сортимента и использования чубушника в зелёном строительстве необходимо комплексное исследование в условиях южного региона. Весьма актуальным для оценки перспективности использования растений в природно-климатических условиях региона исследований является изучение биологических, морфологических и физиологических особенностей, выявление механизмов адаптации, обеспечивающих развитие и сохранение древесных растений в условиях воздействия лимитирующих факторов среды. Поскольку адаптация идёт на разных уровнях организации растений, изучение этих механизмов позволяет прогнозировать поведение интродуцентов в изменяющихся климатических условиях. Оценка хозяйственно-биологических качеств позволяет объективно выделить устойчивые и высокодекоративные сорта и садовые формы *Philadelphus* для эффективного использования в озеленении.

Многие питомники Краснодарского края продают и выращивают саженцы чубушника: Крымский питомник «Гавриш» реализует 5 сортов и гибридов *Philadelphus*; «Эко-сад Восточный» (Северский район) - 3;

Курганинский садовый центр «Твой сад» насчитывает 5 культиваров. Широкий ассортимент посадочного материала чубушника представлен в питомнике «Розовый сад» (г. Краснодар, х. Ленина) и насчитывает 16 гибридов и сортов.

С 1996 года в «Садовом центре» при СКФНЦСВВ (г. Краснодар) ведется интродукция чубушника. В настоящее время там размножают и продают 8 культиваров, научно-исследовательская работа в отношении чубушника не ведётся.

Цель работы – комплексная оценка хозяйственно-ценных и декоративных признаков сортов и садовых форм рода *Philadelphus* L. и выделение наиболее перспективных для использования в декоративном садоводстве на юге России.

Задачи:

1. Изучить биологические особенности сортов и садовой формы *Philadelphus*, позволяющие определить хозяйственно-ценные признаки и выделить лучшие сорта с комплексом положительных признаков.
2. Провести комплексную оценку устойчивости сортов и садовой формы рода *Philadelphus* L. к стрессовым факторам и выделить наиболее адаптивные в условиях южного садоводства.
3. Изучить сортоформы рода *Philadelphus* L. по основным декоративным признакам, выделить наиболее перспективные с комплексом ценных показателей для использования в декоративном садоводстве.
4. Совершенствовать методику оценки декоративных признаков сортов и садовых форм *Philadelphus* для определения высокодекоративных и перспективных для ландшафтного строительства.
5. Изучить особенности сортов и садовой формы *Philadelphus* при вегетативном размножении с использованием стимуляторов роста, выделить сортоформы с более высоким показателем укоренения.
6. Выделить перспективные сортоформы рода *Philadelphus* L., сочетающие высокие адаптивные и декоративные качества для создания

различных элементов садово-паркового строительства и массового производства.

Научная новизна. Проведённые исследования позволили получить новые знания **теоретического характера:**

- выявлены закономерности проявления адаптивных и декоративных признаков сортов и садовой формы *Philadelphus* в зависимости от физиолого-биологических особенностей сортоформ в условиях южного садоводства.

Прикладного характера:

- впервые изучены биологические, морфологические и физиологические особенности сортов и садовой формы *Philadelphus*, позволяющие выделить лучшие сорта и садовые формы с хозяйственно - ценными и адаптивными признаками для использования в озеленении;

- усовершенствована шкала оценки декоративности, позволяющая более объективно отбирать высокодекоративные виды, сорта и садовые формы *Philadelphus* для различных элементов садово-паркового строительства;

- оптимизирован сортимент чубушника и определены основные направления использования выделенных сортоформ в декоративном садоводстве на юге России.

Теоретическая значимость. Получены новые знания по физиолого-биологическим, морфологическим и фенологическим особенностям интродуцированных сортов и садовой формы рода *Philadelphus* L. в условиях южного садоводства.

Практическая значимость. Выделены перспективные сортоформы рода *Philadelphus*, обладающие высокими адаптивными и декоративными признаками, которые позволят создавать высокодекоративные элементы садово-паркового ландшафта. Разработаны рекомендации по основным направлениям использования выделенных сортоформ в ландшафтном дизайне.

Методология исследований основана на информационных изданиях, научных статьях, книгах биологической и ботанической тематики

отечественных и иностранных авторов. Используются общепринятые лабораторные и полевые методы изучения биологии, морфологии и физиологии.

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Физиолого-биохимические и адаптационные особенности сортов и садовой формы рода *Philadelphus* L. позволяют выделить высокоустойчивые растения для озеленения.

2. Установленные биологические, декоративные особенности сортоформ рода *Philadelphus* позволяют выделить перспективные сорта и садовые формы с высокодекоративными признаками для использования в садово-парковом строительстве.

3. Сформированный сортимент интродуцированных сортоформ *Philadelphus* позволяет создавать высокодекоративные элементы садово-паркового ландшафта в условиях юга России.

Степень достоверности и апробация работы. Результаты диссертационного исследования, выводы и рекомендации подкреплены экспериментальными данными, представленными в приведенных таблицах и рисунках. Результаты исследований освещены на Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых АПК (Краснодар, 2012, 2016); межрегиональных (Краснодар, 2017), международных дистанционных конференциях (Волгоград, 2013, Севастополь, 2016, Екатеринбург, 2018) и научных конференциях факультета агрономии и экологии Кубанского государственного аграрного университета в 2012-2016 гг.

Публикации результатов исследований. По материалам исследований опубликовано 8 научных статей, в том числе 3 из них в числе рецензируемых, рекомендованных ВАК РФ.

Структура и объём диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, 5 глав, заключения, рекомендаций производству, приложений и включает 24 таблицы и 33 рисунка. Работа изложена на 160 страницах.

Список литературы включает 232 источника, из них 22 на иностранных языках.

Благодарности. Диссертационная работа выполнена под руководством доктора биологических наук, профессора Чукуриды С. С., которому автор выражает искреннюю благодарность. За предоставленный материал для исследований и консультации хочу выразить признательность кандидату сельскохозяйственных наук Тыщенко Е. Л. Благодарю профессора кафедры физиологии и биохимии растений КубГАУ Барчукову А. Я. и кандидата сельскохозяйственных наук Тосунова Я. К. за помощь и консультации в изучении физиологических показателей развития чубушника, доктора сельскохозяйственных наук, профессора кафедры растениеводства КубГАУ Салфетникова А. А. за помощь в проведении лабораторного изучения морозоустойчивости растений. Спасибо моей семье и друзьям за моральную поддержку.

1. СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ВОПРОСА (ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР)

Род *Philadelphus* L. (чубушник) насчитывает, по разным источникам, от 50 до 70 видов, природный ареал которых находится в Северной Америке, Западной Европе и Восточной Азии (Гроздова Н. Б., 1986, Харкевич С. С., 1991, Алексеев Ю. Е., 1997, Аксёнов Е. С., 2000, Коропачинский И. Ю., 2002, Hufford L., 2004, Shaw N., 2008). В России в естественных условиях в подлеске горных лесов Кавказа встречаются чубушник кавказский (*Philadelphus caucasicus* Koehne) и ч. обыкновенный, или венечный (*Ph. coronarius* L.). В лесах на Дальнем Востоке, бассейне р. Амур растут чубушник тонколистный (*Ph. tenuifolius* Rupr.et Maxim) и ч. Шренка (*Ph. Schrenkii* Rupr.et Maxim). Самое большое количество разных видов чубушника произрастает в Северной Америке и Китае. К классическим видам диких чубушников относятся представители североамериканской флоры – чубушник непахучий (*Ph. inodorus* L.), ч. калифорнийский (*Ph. californicus* Benth), ч. мелколистный (*Ph. microphyllus* Gray.), ч. пушистый (*Ph. pubescens* Loisel) и ряд других (Гроздов Б. В., 1964, Деревья и кустарники, 1974, Рубцов Л. И., 1977, Паланчан А. И., 1990, Карпун Ю. Н., 2009, Пенезева Н. , 2009, Казарова С. Ю., 2014).

1.1 История, интродукция и селекция рода *Philadelphus* L. в мире и в России

В древние времена цветы чубушника использовали в приготовлении парфюма для волос, для изготовления гирлянд и листья для медицины. R. W. Chaney (1939) и С. Condit (1944) подтвердили появление окаменелого *Philadelphus* в среднем верхнем миоцене. Ископаемое *Ph. nevadensis* (Knowlton) Chaney имеет сходство с листьями *Ph. lewisii* Pursh, которые встречаются на северо-западе Соединенных Штатов (Hu S., 1954).

Первый письменный отчет о растении, принадлежащем *Philadelphus*, содержится в китайской поэме XI века, описывающей аромат, цвет и контраст белого цветка с зеленой листвой, таким образом: «Травы для цвета, деревья для формы; Никто в аромате этого [*Philadelphus*] сравнится. Подобно белой пене в зеленом море, уникальный среди кустарников». Хотя этот отрывок, не имел никакого значения для таксономистов, тем не менее, он указывал на древность знания человека о *Philadelphus*. К началу XI века китайские садовые формы стали широко распространены, и были представлены народом, как особая дань императору в Пекине. В связи с их выносливостью, их способностью переносить широкий спектр условий окружающей среды, их лёгкости размножения и цветения в конце весеннего сезона, виды *Philadelphus* стали фаворитами в саду, особенно в северном полушарии (Hu S., 1954).

Ко времени К. Линнея *Philadelphus* уже стал широко культивируемым растением. В предлиннейской литературе он появился как *Syringa* Tournefort, *Frutex coronaries* Clusius, или *Philadelphus* Arthenaci et Rivinii. Баухин был первым человеком, который интерпретировал предлиннейскую «*Syringa alba*» как греческий *Philadelphus*. Свежий материал в садах Клиффорда и Уппсалы предоставил К. Линнею информацию о *Ph. coronarius*. Судя по материалу, сохранившемуся в Линнейском гербарии, он правильно определил его как *Frutex coronaries* Clusius. *Ph. Lewisii* - государственный цветок Айдахо, был назван в честь капитана Мериветера Льюиса, который собрал растение в 1806 году (Hu S., 1954, Shaw L., 2008).

«В 1792 году *Ph. coronarius* был интродуцирован (переселен) в умеренные широты Северной Америки. В XIX-XX веках большинство видовых чубушников попадает в европейские ботанические сады» [Казарова С.Ю., 2014].

С конца 1920-х годов открытия ботаников в других областях, кроме таксономии, расширили знания о *Philadelphus*. Бангхэм в 1929 году опубликовал результат своего наблюдения за хромосомным числом рода.

Janaki Ammal в 1951 году - более подробно рассмотрел объект и обнаружил триплоидные и анеуплоидные особи в садовых формах. Эти результаты в конечном итоге помогут селекционерам получить лучшие садовые формы. Как и во многих декоративных растениях, некоторые дополнительные хромосомы часто усиливают их садоводческие качества (Hu S., 1954).

Родовое имя, *Philadelphus*, дано в честь египетского царя Птолемея Филадельфа, занимавшегося естественной историей. Чубушник, или «садовый жасмин», получил своё название потому, что из его стеблей делали полые трубочки – чубуки, и жасмином за белые ароматные цветки (Чечуров А.В., 2004, Дьякова Т.Н., 2003, Пенезева Н., 2009, Казарова С.Ю., 2014, Wyman D., 1965). В иностранной литературе можно столкнуться с тем, что *Philadelphus* именуется как *Mock-Oranges*, из-за своего сходства с цветами апельсина (Wyman D., 1936, Brickell C., 2011).

Известным селекционером чубушников был французский садовод Виктор Лемуан (Victor Lemoine, 1823-1911), основавший в 1850 году собственный питомник в Нэнси. В период с 1884 по 1927 год он описал и интродуцировал большое количество видов, создал ряд межвидовых гибридов и сортов (Wyman D., 1965, Пенезева Н., 2009, Казарова С.Ю., 2014).

Первое важное скрещивание было сделано в 1884, в качестве родителей были использованы *Philadelphus coronarius* и *Ph. microphyllus*. Потомство было названо *Ph. × lemoinei*, некоторые из клонов оказались декоративно лучшими, чем родители. Это низкорослые культивары, у которых, как правило, мелкие яйцевидно-ланцетные листья и цветки с запахом земляники. «В первую очередь это жасмин 'Эфирнос', выведенный И.В. Мичуриным» [Катц К.В., 1959]. К ним относятся следующие сорта: 'Avalanche', 'Manteau d' *Hermine*', 'Mont Blanc'. (Вехов Н. К., 1952, Вехов Н. В., 2006, Wyman D., 1965)

Второй гибрид, полученный в 1903, был *Ph. × lemoinei* скрещенный с высокорослым и крупноцветковым *Ph. grandiflorus*. Полученные клоны были сгруппированы под названием *Ph. × cymosus*, но большинство из них получились более слабыми, чем другие. Цветки у них большие, махровые

или полумахровые, снежно-белые: '*Alebastre*', '*Glaicer*', '*Enchantement*', '*Pyramidal*', '*Bouquet Blanche*' (Вехов Н. К., 1952, Вехов Н. В., 2006, Wyman D., 1965).

В третьем скрещивании, в результате которого были получены более махровые цветы, чем у двух других, использовались *Ph.* × *lemoinei* и вероятно *Ph.* × *nivalis* '*Plenus*'. Последний сам является гибридом между *Ph. pubescens* и *Ph. coronarius*, так что при их скрещивании появилось много интересных расщеплений. Полученное потомство было сгруппировано под названием *Ph.* × *virginalis* и включало обильно цветущие и более сильные клоны, чем большинство из тех, которые получены в результате других скрещиваний (Wyman D., 1965).

Имеются декоративные формы чубушника обыкновенного с двухцветной окраской цветка: у основания лепестки пурпурно-розовые, образующие розовые пятнышки на дне цветка. Этот признак использовал В. Лемуан и получил двухцветные сорта '*Sybille*' (1913г.) и '*Biocolor*' (1918 г.), который широко используется в настоящее время в Европе и Америке. (Дьякова Т. Н., 2003).

Значительный вклад в селекцию чубушников внесли и российские селекционеры. Создание коллекции чубушников началось в 1920-е годы. Бывший владелец имения вблизи села Мещерского, профессор Д.Д. Арцыбашев получил от «Регеля и Кессельринга», известных европейских цветоводов и селекционеров, *Ph. pubescens* и первые в мировой практике культурные высокодекоративные чубушники *Ph. coronarius* f. *aurea* и *Ph. falconeri*. Позже на базе этого имения, в 1924 году была создана Лесостепная опытно-селекционная станция (позже – Липецкая опытно-селекционная станция). Именно там сейчас находится самая богатая России коллекция иностранных и отечественных видовых и сортовых образцов. (Вехов Н. В., 2006, Лихачёва Д. С., 2009, Казарова С. Ю., 2014).

Директором ЛОСС стал профессор, селекционер Н. К. Вехов. Он решил вывести пригодные для условий средней полосы и юга России культивары,

устойчивые к засухе, суховеям и морозам. Ведь все ранее созданные сорта приходили из тёплой Франции. Под его руководством, методом межвидовой и межсортовой гибридизации, было создано около 28 гибридных форм, многие из которых признаны сортами и получили авторские свидетельства (Колесников А. И., 1974, Вехов Н. В., 2006, Малиновская М., 2015, Казарова С. Ю., 2014).

«Из элитного фонда, насчитывающего 64 куста, отобранных среди многочисленных сеянцев по качествам цветов, выделено в 1951 году 13 растений (12 форм) с присвоением им сортовых названий. Два сорта было выделено в 1941 году» [Вехов Н. К., 1952].

«В 1941 году было создано 2 сорта, а к 1951 году насчитывалось уже 12 культиваров ('Казбек', 'Арктика', 'Снежная буря', 'Эльбрус', 'Лунный свет', 'Комсомолец', 'Воздушный десант', 'Обелиск', 'Зоя Космодемьянская' и др.) Н.К. Вехов написал первую в России книгу о чубушниках «Жасмины», которая вышла в 1952 году. В ней подведен итог интродукции в России зарубежных сортов и культиваров селекции ЛОСС, в результате чего в практику озеленения передано около 50 сортовых и видовых чубушников» [Вехов Н. В., 2006].

В середине XX века, в Крыму селекцией чубушников занималась В. Н. Клименко. Целью ее селекционной работы было создание сортов с продолжительным цветением в условиях жаркого лета. Ею были проведены скрещивания в 34 комбинациях, в результате которых получено около 30 000 сеянцев. Из них В. Н. Клименко отобрала 200 элитных гибридов. В период с 1962 по 1965 годы эти гибриды прошли испытание на жаростойкость и засухоустойчивость и 15 из них были выделены и рекомендованы в государственное сортоиспытание (<https://chudoclumba.ru/sireni-i-chubushniki-v-n-klimenko>).

Селекцией чубушника занимаются и современные отечественные учёные. А. Г. Куклиной и Г. А. Фирсовым в 2010 году был выведен «*Ph. × nivalis* Jacq. '*Solnyshko*' (ч. белоснежный 'Солнышко') – отборный сеянец

чубушника венечного (*Ph. coronarius* L. 'Aurea') от свободного опыления с другими сортами чубушника. Низкорослый (0,5 м). Не цветёт» [Куклина А. Г., 2011].

Селекция чубушников направлена на получение компактных, долго и обильно цветущих растений с махровыми или полумахровыми цветами.

Нестерова С. В. (2011) было проведено исследование по сохранению декоративных кустарников в форме *ex situ*. Всхожесть семян *Philadelphus tenuifolius* Rupr. et Maxim после размораживания не изменялась, они не реагировали ни на один из вариантов скорости замораживания. У сеянцев *Ph. Tenuifolius* при выращивании из семян в возрасте двух лет было отмечено достоверное различие по высоте, составившее 24,9 см, в контроле – 33,6 см. Через год различие сгладилось и в дальнейшем не проявлялось. «Прегенеративный период онтогенеза длился 3-4 года. Зрелые генеративные особи по всем характеристикам оказались идентичны контрольным растениям» [Нестерова С. В., 2011].

Накоплен значительный опыт изучения интродукции чубушников.

История интродукции наиболее богатых коллекций растений семейства Гортензиевые в ботанических садах России была приведена Н. А. Колядой «В настоящее время в коллекциях ботсадов и дендрариев России и сопредельных государств культивируется большое количество растений сем. Гортензиевых: дейций-40, чубушников-150, гортензий-57 таксонов» [Коляда Н. А., 2008].

Карпун Ю. Н. рассматривал актуальные проблемы интродукции красивоцветущих кустарников, в том числе и чубушников, на Черноморском побережье России. Он указывал что, не смотря на благоприятные климатические условия в районе Сочи, отсутствуют представители этого обширного рода (чубушник), в особенности сорта. «Интродукция чубушников в регион – это своего рода, «интродукционная целина»» [Карпун Ю. Н., 2008].

Лиховид Н. И. и Гордеева Г. Н. изучали интродукцию видов рода *Philadelphus* L. в дендрарии НИИ аграрных проблем Хакасии, расположенном в засушливых условиях степной зоны. Ими была дана характеристика ритма роста и развития изученных видов, зимостойкость, лабораторная всхожесть и масса 1000 шт. семян. «Из многих видов и сортов чубушников, прошедших испытание выделены наиболее устойчивые, которые рекомендуются как перспективные для зелёного строительства региона» [Лиховид Н. И., 2010].

На базе Ботанического сада МГУ Казаровой С. Ю. (2012, 2014) были проведены биометрические и фенологические наблюдения за некоторыми видами и культиварами рода *Philadelphus* L., а также дана историческая справка о сроках интродукции в ботанический сад. У всех видов чубушников сезонные ритмы роста соответствовали климатическим условиям региона исследования. «Отмечаются высокие адаптационные возможности чубушников независимо от географического происхождения. Зимостойкость видов оценивается в I, II, III балла. У видовых чубушников не наблюдается зависимости зимостойкости и принадлежности к определенной фенологической группе. Чубушники ежегодно цветут и плодоносят» [Казарова С. Ю., 2014].

На базе питомника Главного ботанического сада РАН, в 1970 г. была заложена коллекция чубушников, состоящая из 23 сортов отечественной и зарубежной селекции. В настоящее время ведётся восстановление коллекции интродуцированных из ЛОСС сортов, и осуществляются работы по вторичной интродукции, в связи со значительным сокращением коллекции (Пенезева Н., 2009).

В Ботанический сад им. И. С. Косенко, по данным картотеки, с 1962 по 1978 год было интродуцировано 17 видов и гибридов чубушника. Наибольшее число видов относится к восточноазиатской флористической области – 8, североамериканская флора представлена 6 видами (Бозинян И. В., 2012).

В коллекцию учебного Ботанического сада Кубанского госуниверситета, начиная с 1962 года по настоящее время, было интродуцировано 5 видов и 3 гибрида *Philadelphus*.

Коллекция чубушников «Садового центра» при Северо-Кавказском федеральном научном центре садоводства, виноградарства, виноделия (СКФНЦСВВ) включает 9 сортоформ: *Ph. coronarius* f. *aurea*; 'Комсомолец' (гибрид 'Glacier' × *Ph. pubescens*); 'Жемчуг'; 'Ромашка'; 'Зоя Космодемьянская' (гибрид 'Glacier' × *Ph. pubescens*); 'Glacier' (гибрид *Ph.* × *lemoinei*); 'Albatre' (*Ph. lemoinei* Lemoine); 'Snowbelle'; 'Virginal' (Грекова И. В., 2015, Грекова И. В., 2016).

1.2 Биологические особенности рода

Чубушник (*Philadelphus* L.) – однодомный листопадный многоствольный кустарник, относится к семейству Гортензиевых (Hydrangeaceae Dumort.).

Куст раскидистый, от 0,5 до 4 м высотой, обычно с плотной зелёной кроной, из множества разновозрастных стволиков и турбионов, с прямостоячими или дугообразно поникающими ветвями. Ветвление симподиальное, чубушники обладают сильной побегообразовательной способностью (Мазуренко М. Т., 1977, Пенезева Н., 2009). Побеги угловатые, светло-бурые, голые или слабоопушенные; сердцевина белая, широкая (Чепик Ф. А., 1985). Корневая система поверхностная, мочковатая, состоящая из многочисленных придаточных корней.

Почки конусовидные, беловатые, полностью или до половины скрыты под листовым рубцом. Листья мезоморфные, супротивные, на коротких черешках, простые, цельные; различной формы: от яйцевидных до ланцетных; пильчатые или зубчатые; длиной от 2-3 до 7-9 см, 1,5 – 5 см шириной; сверху голые, снизу с пучками волосков в пазухах жилок. Листья матовые, преимущественно имеют светло-зелёную и зелёную окраску, но в

зависимости от вида также могут быть и золотисто-жёлтыми. В жаркое и засушливое время возможно подгорание листьев (Вехов Н. К., 1952, Чепик Ф. А., 1985, Паланчан А. И., 1990, Литвинская С. А., 2006, Пенезева Н., 2009).

Цветки обоеполые, крупные (до 6-7 см в диаметре), чашечка бокаловидная, форма лепестков различная; собраны в кисти по 3-5, иногда до 7-9 в соцветии на концах побегов. У основных видов чубушника цветки обычно простые (венчик с 4, иногда с 5-6 расположенными поочередно чашелистиками), а у гибридных форм и сортов они часто махровые или полумахровые. Наружный круг таких цветков состоит из обычных крупных и широких лепестков, внутри же круга их бывает много, они большей частью узкие, изогнутые, разнообразной формы и величины. Тычинок много – от 20 до 90, с увеличением числа лепестков их количество уменьшается; пестик с полунижней 3-5-гнездной завязью, с 3-5 столбиками, сросшимися с простыми удлинёнными рыльцами (Вехов Н. К., 1952, Деревья и кустарники СССР, 3 том, 1954, Цветы нашей родины, 1969, Литвинская С. А., 2006).

Цветки чубушника преимущественно белые или кремово-белые, редко с пурпурным оттенком и пятнышками. Продолжительность периода цветения, в зависимости от вида, 2-3 недели. Цветки обычно душистые, либо со слабым ароматом, иногда без запаха. Ежегодное и обильное цветение приходится на период, когда большинство весеннецветущих кустарников отцвело (май, июнь). «Самые ранние по сроку цветения: чубушник Шренка (*Ph. Schrenkii*), ч. кавказский (*Ph. caucasicus*), ч. обыкновенный (*Ph. coronarius*); поздние: ч. пушистый (*Ph. pubescens* Loisel), ч. Магдалены (*Ph. magdalenae* Koehne), ч. крупноцветковый (*Ph. grandiflorus*)» [Александрова М. С., 1999].

Чубушник – медонос. Все представители семейства гортензиевые – энтомофильные растения, которые опыляются преимущественно ночными бабочками. Цветки многих видов имеют приятный запах и содержат нектар (Жизнь растений, 5 том, 1981). Древесину используют для мелких поделок; листья – для добывания черной краски; эфирные масла с цветочными

запахами – в парфюмерии, с фруктовыми – в кондитерской промышленности; воск – в приготовлении косметических мазей (Деревья и кустарники СССР, 3 том, 1954, Качалов А. А., 1970, Холявко В. С., 1978, Казарова С. Ю., 2014). «*Ph. caucasicus*. Цветки. Эфирное масло 0,4 – 2 %, в его составе метиловый эфир антраниловой кислоты. Пригодно для изготовления духов, помады, туалетной воды» [Соколов П. Д., 1987].

После отцветания созревают плоды – трёх-пятигнездные коробочки, 8-15 мм длиной, со сводчатой верхней частью; семена многочисленные, коричневые, веретенообразные, плоские, с мясистым эндоспермом. Коробочка до $\frac{1}{2}$ или $\frac{2}{3}$ длины срастается с трубкой чашечки; чашелистики часто остаются при плоде в виде засохших листовидных прямых или отогнутых наружу пластинок. (Деревья и кустарники СССР, 3 том, 1954, Чепик Ф. А., 1985).

Семена чубушника можно использовать для размножения, но преимущественно основных видов, поскольку семенное размножение сортовых даёт очень пёстрое потомство (Вехов Н. К., 1952).

В естественных условиях чубушники растут на обрывах и каменистых осыпях, в подлеске хвойно-широколиственных и широколиственных лесов. К почвам не требовательны. Предпочитают свежие, плодородные почвы, не выносят заболачивания и застоя воды. Могут расти на нейтральных, слабокислых или слабощелочных почвах, не переносят только засоленные территории. Они могут смириться и с недостатком влаги и с недостаточным плодородием, но в этих случаях развитие кустов и цветение ослабляется. Чубушники теневыносливы, но обильно цветут лишь при достаточном освещении. Сорта и виды обладают достаточной зимостойкостью, почки зимуют почти скрытыми под листовым рубцом. Многие чубушники обладают сильной побегообразовательной способностью, даже в случае обмерзания быстро восстанавливаются (Вехов Н. К., 1952, Деревья и кустарники СССР, 3 том, 1954, Паланчан А. И., 1990, Аксёнов С. Е., 2000, Дьякова Т. Н., 2001, Пенезева Н., 2009, Александрова М. С., 2012).

К наиболее распространённым видам чубушника относятся: чубушник обыкновенный, или венечный (*Ph. coronarius* L.) – имеет множество садовых сортов и форм, наиболее распространённая золотистая (*Ph. coronarius f. aurea* Rehd); ч. мелколистный (*Ph. microphyllus* Gray); ч. тонколистный (*Ph. tenuifolius* Rupr. et Maxim); ч. Шренка (*Ph. schrenkii* Rupr. et Maxim); ч. кавказский (*Ph. caucasicus* Koehne) – близкий к венечному, или обыкновенному, часто культивируется под тем же названием, с такими же душистыми цветками; ч. пушистый (*Ph. pubescens* Loisel); ч. Гордона (*Ph. Gordonianus* Lindl); ч. крупноцветковый (*Ph. grandiflorus* Willd). Различные виды в культуре легко скрещиваются между собой, образуя гибридные виды: ч. обильноцветущий (*Ph. floribundus* Schrad (*Ph. coronarius* L. × *Ph. Gordonianus* Lindl)); ч. Лемуана (*Ph. × lemoine* Lemoine (*Ph. microphyllus* Gray × *Ph. coronarius* L.)). Они характеризуются промежуточными признаками между отдельными видами, что проявляется или в исключительной крупности цветков или в появлении махровых форм. Путём гибридизации этих форм между собой и с основными видами создано большое разнообразие сортов.

1.3 Семенное и вегетативное размножение

Семенное размножение чубушников имеет трудности. Сбор коробочек проводят в ноябре-декабре, их просушивают, а затем легко извлекают коричневые семена, очень мелкие (6-10 тысяч в 1 гр), при намачивании очень быстро набухают. Всходы чубушника очень мелкие, что не в состоянии пробиться сквозь даже тонкий слой почвы, поэтому при посеве их лишь слегка присыпают землей. Почва должна быть влажной, не допускается длительное подсыхание, увлажняют 2-3 раза в день. Всходы появляются через 10-12 дней. Сеянцы пикируют в ящики при появлении первой пары настоящих листьев, на расстоянии 3-5 см, прищипывание корешка производится на расстоянии 3 см от шейки корня. Через 2-3 недели сеянцы

пикируют повторно, на расстоянии 15-20 см, прищипка корешка составляет 5-7 см. После пикировки поливать сеянцы нужно ежедневно, затем – с возрастающими промежутками. Всходы нужно притенять. Через 2-3 года укоренившиеся кусты можно высаживать на постоянные места. Растения, выращенные из семян, зацветают через четыре года (Вехов Н. К., 1952, Марков А. Г., 1955, Гроздов Б. В., 1964, Цветы нашей Родины, 1969).

В Сахалинском ботаническом саду была изучена семенная репродукция декоративных кустарников родов *Philadelphus*. Дана характеристика генеративного развития кустарников, общее число таксонов. Отмечено качество плодоношения зрелых образцов, в отличие от молодых. Большинство изученных видов чубушника дают качественные семена и способны к семенной репродукции (Падей Л. В., 2001).

Семена чубушников отличаются хорошей всхожестью, этот род легко образует межвидовые гибриды. При семенном размножении сорта часто бывают стерильными или дают очень сильное расщепление признаков, поэтому сортовые чубушники целесообразно размножать вегетативно (Вехов Н. К., 1952, Пенезева Н., 2009).

Александрова М. С. (1999) отмечала, что чубушники относятся к легко укореняемым растениям. Виды и сорта с мелкими листьями укореняются лучше, нежели толстостебельные чубушники, но и они дают достаточно высокий процент укоренения (Александрова М. С., 1999).

Для массового производства сортовых саженцев используют зелёное черенкование. К черенкованию приступают во время цветения, примерно в июне, когда однолетние побеги приближаются к стадии одревеснения. Берут крупные, хорошо развитые побеги, черенки заготавливают утром в момент наибольшего тургора листьев, нарезают с двумя парами листьев. Листья укорачивают наполовину, для уменьшения испарения воды. Оптимальная длина черенка 8-10 см, под нижней парой листьев делают косой срез. Черенки высаживают в подготовленную почвенную смесь, состоящую из торфа и песка в соотношении 1:3, на глубину 1 см, расстояние между ними 5-

6 см. Температура в парнике составляет 20-30 °С, относительная влажность воздуха 85-100 %. Опрыскивание проводят несколько раз в день, притеняют. Обычно через 12-20 дней образуется каллюс, и появляются тонкие нитевидные корни. Проветривают укоренённые черенки в утренние часы. Весной их высаживают для подращивания в школу (Вехов Н. К., 1952, Марков А. Г., 1955, Александрова М. С., 1999, Куклина А. Г., 2011, Казарова С. Ю., 2014).

Реже размножают сортовые чубушники отводками. Маточные кусты обрезают почти до земли (на высоту 5-7 см), стимулируя тем самым рост сильной молодой поросли. Весной готовят почву вокруг кустарника, мягкой проволокой делают перетяжку побега около самой нижней почки. Затем побеги укладывают в заранее подготовленные неглубокие бороздки (до 1,5 см), прищипливают и окучивают. По мере появления новых побегов землю подсыпают еще раз. Осенью, укоренившиеся растения отделяют от материнского и пересаживают в школу на 2 года (Вехов Н. К., 1952, Пенезева Н., 2009, Куклина А. Г., 2011).

Вегетативное размножение чубушника достаточно хорошо изучено и имеет большую популярность (Барышникова С.В., 2003, Костенко С.М., 2013, Мамчур Т.В., 2016, Мухаметова С.В., 2018, Неловко А.А., 2007, Павлова А.Ю., 2017, Шкодина А.П., 2015).

Минеева Л. Ю. (2003) изучала процесс черенкования *Philadelphus coronarius* L. и эффективность новых стимуляторов роста на степень укоренения. Наиболее высокие результаты укоренения были получены при обработке растений чубушника «Корневином» (45 %). Использование янтарной кислоты так же было эффективным (37 %), при этом наблюдалось повышение устойчивости растений к неблагоприятным воздействиям (Минеева Л. Ю., 2003).

Кузьмина В. М. (2013) в своей работе по размножение сортов чубушника зелёными черенками отмечала, что достаточно высокий процент укоренения был с применением пасты с гетероауксином (до 100 %).

«Высокий процент укоренения зелёных черенков по результатам двухлетних исследований показали сорта Комсомолец, Помпон, Снежки, Эльбрус, Балет Мотыльков. Фактор сортовой специфичности имел наибольшее влияние на укоренение черенков» [Кузьмина В. М., 2013].

Шкодина А. П. изучала влияние Мивал-Агро, Гумисол-супер, Эксастим и гуминовой удобрительной смеси для цветущих, и декоративно-лиственных растений на укоренение черенков чубушника (Шкодина А. П., 2015).

Существует много рекомендаций и методических указаний по черенкованию с использованием стимуляторов роста. В литературе встречаются высказывания о нецелесообразности применения регуляторов роста на легкоукореняемых растениях, поскольку результаты развития необработанных и обработанных черенков почти одинаковы. Однако были проведены наблюдения с использованием ИМК. В результате выявили, что опережение в развитии корней под влиянием стимулятора составило месяц, по сравнению с необработанными черенками. Таким образом, даже при зелёном черенковании легкоукореняемой культуры, применение регуляторов роста эффективно (Поликарпова Ф. Я., 1991).

1.4 Систематика и филогения рода *Philadelphus* L.

По данным литературных источников род *Philadelphus* L. относился не только к разным семействам, но и к разным порядкам. В справочниках-определителях, брошюрах до 1960-х годов род был размещён в семействе Saxifragaceae DC. (Флора СССР, 1939, Деревья и кустарники СССР, 1954, Вехов Н. К., 1952). Согласно классификации А. Л. Тахтаджяна (1966, 1970, 1987, 1997, 2009) род *Philadelphus* входит в семейство Hydrangeaceae Dumort., которое относится к порядку Hydrangeales (рис. 1). Совсем недавно Ю. Н. Карпун (2009, 2010) выделил представителей этого рода в отдельное семейство Philadelphaceae. Однако, семейство Hydrangeaceae является

наиболее широко распространенным у современных авторов. В данной работе мы придерживаемся классификации А. Л. Тахтаджяна.



Рисунок 1 – Филогенетические связи рода *Philadelphus* L.

«Род *Philadelphus* L. большинство систематиков относят к семейству Hydrangeaceae Dum., однако относительно объёма и родственных связей

этого семейства мнения противоречивы. А. Л. Тахтаджян (1966) включает *Philadelphus* в состав широко понимаемого семейства Hydrangeaceae Dum., насчитывающего 19 родов. Л. Стеббинс (1974) характеризует семейство Hydrangeaceae как состоящее из деревянистых растений и в отличие от А. Л. Тахтаджяна исключает из его состава роды *Kania*, *Neodeutzia* и *Kirengeshoma*. Хатчинсон (1969) разделяет Hydrangeaceae Dum. на 2 семейства – *Philadelphaceae* и *Hydrangeaceae*. Хубер (1963) перемещает *Philadelphaceae* из порядка Saxifragales в порядок Cornales. Род *Philadelphus* целесообразно включать в состав семейства Hydrangeaceae Dum. в понимании А. Л. Тахтаджяна (1966). Наибольшее морфологическое сходство с *Philadelphus* обнаруживают роды *Deutzia* и *Carpenteria*. Близкого родства между семействами Hydrangeaceae Dum. и Saxifragaceae s.str. нет» [Капанова Н.Н., 1980].

«Предложенное Хатчинсоном (1959) деление этого семейства на *Philadelphaceae* и *Hydrangeaceae* не находит подтверждения ни в экзоморфных признаках, ни в данных эмбриологии и палинологии» [Тахтаджян А. Л., 1966].

К. Линней установил род в 1737 году и утвердил его в 1753 году. Он определил два вида: *Ph. coronarius* и *Ph. inodorus* и отличал их по краю листьев. Соответственно, первый вид характеризуется листьями с зубчатым краем, а последний - цельнокрайними. Ф. Миллер в 1768 году добавил один карликовый вид и разновидность с пёстрыми листьями. Он наблюдал стерильные экземпляры *Ph. inodorus* Linn, которые он вырастил из черенков. К. Л. Вильденов в 1809 году, на основе материала, культивируемого в Ботаническом саду Берлина, описал *Ph. grandiflora*, отличный от *Ph. inodorus* Linn своими листьями с зубчатым характерным краем. Ф. Т. Пурш в 1814 году признал четыре вида, один из которых, *Ph. lewisii*, был новым. Т. Наттолл в 1817 году описал *Ph. hirsutus* на основе своей собственной коллекции с берега Французской реки около Уорм-Спрингс, штат Теннесси. Он знал четыре вида. Поскольку трое из них были американцами по

происхождению, он пришел к выводу, что *Philadelphus* является североамериканским родом, за исключением *Ph. coronarius* (Hu S., 1954).

Выдающиеся ботаники и систематики, в историческом обзоре исследований *Philadelphus*, использовали габитус растения, цвет веточек, положение почек, размер, текстуру, зубчатость и опушение листьев, соцветия либо как основные, либо как второстепенные незначительные диагностические признаки в классификации видов рода. Отдельные авторы подчёркивали различные взгляды, поэтому их системы классификации не имели однородности. А. Редер (1920, 1927) рассматривал главным образом культивируемые виды и разновидности. В 1940 году он разделил род на шесть серий: 1. *Gordoniant*, 2. *Seericanthi*, 3. *Cokonarh*, 4. *Speciosi*, 5. *Microphylli* и 6. *Gemmati*. Его концепция распределения была расплывчата, так как в некоторых случаях серия состояла из разновидностей, отличных друг от друга (Hu S., 1954).

В своей работе С. Ху (1954), опираясь на данные, основанные на расположении почек, типе соцветий, форме рылец, форме и расположении постоянных чашелистиков на плодах и типу семян, расположила виды *Philadelphus* в четыре подрода и девять секций.

Подрод I. *Gemmatus*: этот подрод включает все виды с открытыми почками; недоразвитыми метёлчатыми соцветиями, один или три концевых цветка с сочленёнными цветоножками или много цветов в разветвлённых веточках; тычинки 40-60; полунижняя завязь, расширенная и зачастую гребенчатая, отдельные рыльца; яйцевидно-эллиптические или округлые плоды с периферическими чашелистиками; и длиннозернистыми семенами. Он содержит 14 видов в двух секциях.

Секция 1. *Poecilostigma*: Соцветие сложное, многоцветковое; тычинки 40-50; рыльца удлинённые и гребенчатые; плоды яйцевидно-эллиптические; юго-восточная Мексика, Гватемала, Коста-Рика; *Ph. mexicanus*, *Ph. affinis*, *Ph. austro-mexicanus*, *Ph. glabripetalus*, *Ph. karwinskyanus*, *Ph. myrtoides*, *Ph. pueblanus*.

Секция 2. *Coulterianus*: Соцветия с одиночными цветами, редко 3-цветковые; тычинки 30-44; рыльца удлинённые, не гребенчатые; плод округлый; северо-восточная Мексика; *Ph. asperifolius*, *Ph. calcicolus*, *Ph. coulteri*, *Ph. oblongifolius*, *Ph. osmanthus*, *Ph. pringlei*, *Ph. sargentianus*.

Подрод II. *Euphiladelphus*: Этот подрод включает в себя все виды с закрытыми почками, определённо кистевидными или малоцветковыми соцветиями, большим или средним числом тычинок, булавовидными или веслообразными или узкими (длинными) рыльцами и длинными или короткохвостыми семенами. Он состоит из 41 вида в трёх секциях.

Секция 3. *Pauciflorus*: Настоящее дихазальное цимозное соцветие, часто с одним или тремя цветками; тычинок 60-90; рыльца веслообразные; плод эллиптический с периферическими чашелистиками; семена длиннохвостые с заостренными долями (лопастями) на верхушке; два природного вида Южного Аппалачского района Соединенных Штатов: *Ph. inodorus*.

Секция 4. *Stenostigma*: соцветия определено кистевидные; тычинок 25-35, редко более 40; рыльца булавовидные или узкие (длинные); плод эллиптический с субапикальными постоянными чашелистиками; семена длинно или короткохвостые, верхушка с заостренными или закруглёнными долями (лопастями); 30 видов; *Ph. coronarius*, *Ph. caucasicus*, *Ph. pekinensis*, *Ph. subcanus*, *Ph. henryi*, *Ph. purpurescens*, *Ph. delavayi*, *Ph. tenuifolius*, *Ph. schrenkii*, *Ph. satsumi*, *Ph. lewisii*, *Ph. tomentosus*, *Ph. kansuensis*, *Ph. sericantus*.

Секция 5. *Microphyllus*: Малоцветковые соцветия; тычинок 25-40, редко до 50, рыльца узкие и длинные; плод эллиптический с периферическими или субапикальными постоянными чашелистиками; семена короткохвостые с закруглёнными долями (лопастями) на верхушке; 11 видов, плато Колорадо, мексиканское нагорье и северная Мексика; *Ph. microphyllus*, *Ph. pumilus*, *Ph. argyrocalyx*.

Подрод III. *Marcothyrsus*: этот подрод включает виды с открытыми почками; метельчатые соцветия; среднее число тычинок; булавовидные

рыльца и короткохвостые семена. Он имеет один раздел, включающий три вида; Калифорния.

Секция 6. *Californicus*: признаки как у подрода.

Подрод IV. *Deutzioides*: этот подрод включает все виды с открытыми почками и неопределёнными ветвями; одиночные, редко тройчатые цветы; 13-35 тычинок; нижняя завязь и столбчатые или головкообразные 4-желобчатые рыльца; обратноконусовидные или округлые плоды с верхушечными постоянными чашелистиками и бесхвостыми семенами. Состоит из восьми видов в трёх секциях.

Секция 7. *Hirsutus*: цветы тройчатые; мезофитные растения; листья зубчатые, шершавые, волоски все прямые, столбик 4 мм длиной; два вида; Теннесси, Алабама; *Ph. hirsutus*.

Секция 8. *Pseudoserpyllifolius*: цветы одиночные; ксерофитные, карликовые растения, листья цельные, щетинистые или щетинистопушистые, волоски все прямые; столбик до 1 мм длиной; четыре вида; Техас, Нью-Мексико и Северная Мексика; *Ph. maernsii*.

Секция 9. *Serpyllifolius*: цветы одиночные; ксерофитные, карликовые растения, листья цельные, опушённые или опушённые снизу, трихомы диморфные; два вида; Техас, Нью-Мексико, Аризона, Северная Мексика; *Ph. texensis* (Hu S., 1954).

В работе Н.Н. Капановой (1980) «Сравнительное морфологическое исследование некоторых видов чубушника в онтогенезе» была получена новая фактическая информация по онтоморфогенезу 7 видов и 10 культиваров чубушника. Была уточнена эволюционная оценка уровней морфологической организации 7 видов рода *Philadelphus* L. и его систематическое положение. Впервые прослежен жизненный цикл в условиях интродукции. Полученный фактический материал свидетельствовал в пользу естественности классификации рода по С. Ху (1954). Автором были разработаны рекомендации по интродукции, гибридизации и методике размножения чубушников (Капанова Н. Н., 1980).

2. УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Природно-климатические условия

Территория Краснодарского края состоит из горной и равнинной частей. Равнинная часть относится к Западному Предкавказью и включает в себя Кубано-Приазовскую низменность, Прикубанскую наклонную равнину, дельту Кубани и Таманский полуостров. Климат умеренно-континентальный, полусухой, с неустойчивым увлажнением. К неблагоприятным явлениям относятся засуха, суховеи. Холодные северо-восточные ветры, особенно в начале зимы, при малоснежном покрове неблагоприятно влияют на растения. (Гвоздецкий Н. А., 1963).

Краснодар находится в южной части Прикубанской равнинной низменности, расположен на правом берегу реки Кубань. Географические координаты: 45° 02' северной широты, 38° 59' восточной долготы, высота над уровнем моря 25-30 м. Краснодар располагается недалеко от двух тёплых морей и занимает выгодное экономико-географическое положение. По характеру морфологии поверхности Прикубанская равнина – низменная слабоволнистая равнина с очень малым уклоном на запад и северо-запад (Нагалецкий Ю. Я., 2003).

«По схеме агроклиматического районирования Краснодарского края, территория города Краснодара входит в третий агроклиматический район, который характеризуется умеренно-континентальным климатом. По количеству выпадающих атмосферных осадков характеризуемая территория относится к умеренно-влажному району, (коэффициент увлажнения КУ 0,30-0,40), по тепло обеспеченности — к жаркому» [<http://zem-kadastr.ru/blog/zem-kadastr/173.html>].

На характеризуемой территории чернозёмы занимают первое место и представлены они тремя подтипами: чернозёмами выщелоченными

(наиболее распространёнными), типичными и обыкновенными (Кириченко, 1953).

Климат зоны мягкий, осадков выпадает от 630 до 760 мм. Однако распределение их за период вегетации крайне неравномерно. Наиболее остро дефицит почвенной влаги ощущается в июле, августе. Анализ метеоусловий города Краснодара в годы исследований показывает учащение аномально высоких температур и дефицита атмосферной влаги.

Для данной местности характерными условиями является мягкая зима с частыми оттепелями, ранняя весна, с медленным нарастанием тепла, лето засушливое и жаркое. Относительная влажность воздуха в летние месяцы почти не бывает ниже критической (ниже 30%), но суховеи не исключаются.

Преобладающие ветры – ветры северо-восточного направления. Зимой они достаточно холодные, а в весенне-летний период носят суховейный характер. Летом преобладают ветры западного направления, которые несут большое количество осадков (Агроклиматические ресурсы Краснодарского края, 1975).

Научные исследования и наблюдения проводились в «Садовом центре» города Краснодара, в условиях центральной подзоны Прикубанской зоны садоводства. Питомник расположен при Северо-Кавказском федеральном научном центре садоводства, виноградарства, виноделия, по адресу ул. 40 лет Победы 39 (Садовый центр, <http://www.gardencentr.ru/>).

«Почвы центральной подзоны Краснодарского края характеризуются, как выщелоченные малогумусные сверхмощные черноземы» [Агроклиматические ресурсы Краснодарского края, 1975]. Черноземы выщелоченные относятся к почвам равнинной зоны богарного производства и имеют большую, чем у типичных черноземов, мощность гумусовых горизонтов. Среди выщелоченных черноземов преобладают сверхмощные – около 72% от общей площади, что связано с большим обилием растительности, продукты гумификации которой, в условиях более мягкого климата, глубже проникают в почвенный профиль. Количество гумуса,

общее содержание азота, фосфора и калия примерно такие же, как у типичного чернозема (Почвы Краснодарского края, 1996).

Структура горизонта зернисто-комковатая, гранулометрический состав чаще всего глинистый (содержание физической глины 61 – 64 %) или тяжелосуглинистый. Отличительной особенностью является глубокая выщелоченность карбоната, которая обуславливает несколько более уплотненное сложение профиля. Реакция среды верхних почвенных горизонтов нейтральная или слабокислая, глубже переходящая в слабощелочную (рН 6,8-7,0). По мощности гумусовых горизонтов эти почвы относятся к сверхмощным. По содержанию гумуса в пахотном горизонте они варьируют от слабогумусных (3,2-3,7%) до малогумусных (4,1-4,4%). Количество подвижного фосфора достигает 18-28 мг/100 г почвы, а калия – 19-40 мг/100 г почвы. По физическим свойствам черноземы выщелоченные более плотнее, чем типичные и обыкновенные. Описываемые почвы не засолены (содержание водорастворимых солей не более 0,01%). Предельные запасы влаги в почвенном слое 0 – 160 см составляют 560 – 630 мм. Уровень грунтовых вод находится на глубине свыше 6 м (Агроклиматические ресурсы Краснодарского края, 1975, Почвы Краснодарского края, 1996).

Таким образом, природно-климатические условия Прикубанской зоны благоприятны для выращивания большинства декоративных культур на данной территории.

2.2 Метеорологические данные за годы исследований

Климатические условия региона характеризуются неустойчивым снежным покровом, зимними оттепелями и поздневесенними заморозками, тёплой весной, продолжительным периодом жаркого лета, тёплой осенью. Годовое количество осадков составляет более 500 мм. В период вегетации растения летом испытывают недостаток во влаге. Максимальная температура

летом может доходить до 38 °С, а зимой понижаться до минус 34 °С (в северной зоне).

В соответствии с данными агрометеорологических бюллетеней 2012-2015 ГМС «Круглик» (Краснодар) и сайта Климат Краснодара (<http://pogodaiklimat.ru/climate/34927.htm>), 2012-2013 год характеризовался положительным отклонением температуры воздуха во все сезоны года. Наибольших величин отклонения достигали осенью, в начале весны и начале лета. Обильные дожди выпадали весной, в начале и конце лета. Недобор осадков отмечался осенью.

Зима наступила в сроки, близкие к многолетним (10-15 декабря). Закончилась необычно рано – 12-19 января, на 40-45 дней раньше средних многолетних сроков. Зима характеризовалась неустойчивым температурным режимом с частой сменой холодных и тёплых периодов. Сумма отрицательных температур воздуха за зимний период в центральных районах составила 40-80 °С, меньше средних многолетних. Осадки выпадали в виде дождя, мокрого снега, отмечался недобор осадков. Сумма выпавших осадков составила 20-40 мм, 40-70 % нормы (Подекадный агрометеорологический бюллетень, 2013).

Весна 2013 была продолжительной с неустойчивым температурным режимом и возвратами холодов. Наступление весны 2013 отмечено необычно рано – в середине января. Продолжительность весны составила 98-102 дня, на 30-40 дней больше обычного. Аномально теплая погода начала весны сменилась в марте похолоданием, преобладала неустойчивая погода с резкими перепадами температуры, продолжительными интенсивными заморозками, выпадением обильных осадков. Сумма осадков в центральном районе составила 180-195 мм, 120-140 % нормы. В отдельные дни февраля и марта отмечалось выпадение снега.

Таблица 1 – Метеорологические данные в годы исследований (по данным метеостанции «Круглик», г. Краснодар), 2013-2015 гг.

Месяц	Температура воздуха, °С				Количество осадков, мм			
	Средняя многолетняя	Годы исследований			Среднее многолетнее	Годы исследований		
		2013	2014	2015		2013	2014	2015
Январь	0,6	4,5	0,9	2,1	66	41,0	106,9	87,1
Февраль	1,1	5,8	2,6	3,5	54	34,3	14,7	26,9
Март	5,5	7,6	8,5	7,5	58	79,8	94,0	42,5
Апрель	12,2	14,0	13,1	11,1	51	20,4	17,9	67,5
Май	17,2	21,8	20,1	18,5	68	17,1	44,8	72,2
Июнь	21,3	23,5	22,0	23,0	86	85,6	129,4	144,7
Июль	24,1	24,9	25,4	25,2	56	96,1	51,3	70,8
Август	23,7	25,3	27,1	26,3	44	34,6	0,0	63,2
Сентябрь	18,5	16,9	19,8	23,2	46	106,6	40,1	8,5
Октябрь	12,3	11,3	10,9	11,1	56	75,3	77,7	83,1
Ноябрь	6,1	9,0	4,8	9,8	73	35,7	17,0	78,1
Декабрь	2,1	0,8	4,5	4,4	77	70,8	65,1	52,7
За год	12,1	13,8	13,3	13,8	735	697,3	658,9	797,3

Большая часть лета 2013 была умеренно жаркой с частыми дождями в середине периода. Число дней с максимальной температурой воздуха выше 30° составило 46-70 дней. Летние осадки были преимущественно ливневыми, выпало 250-400 мм (около нормы). В течение летнего периода наблюдались засушливые периоды (май и август), дожди сопровождались шквалистым усилением ветра и выпадением града. Средняя относительная влажность воздуха колебалась в пределах 55-85 % (близко к норме), в мае и августе на 10-20% ниже нормы.

Осень 2013 была умеренно-теплой и характеризовалась в начале периода теплым температурным режимом. Максимальная температура воздуха отмечалась в середине октября (22-27°). Первые осенние заморозки в центральной части отмечались 21-26 октября и 10-16 ноября, что близко к норме. Устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через +10° в сторону понижения в центральных районах произошел 20 октября, в сроки, близкие к многолетним данным. Распределение осадков было неравномерным, их сумма составила 150-200 мм, что 120-175 % нормы.

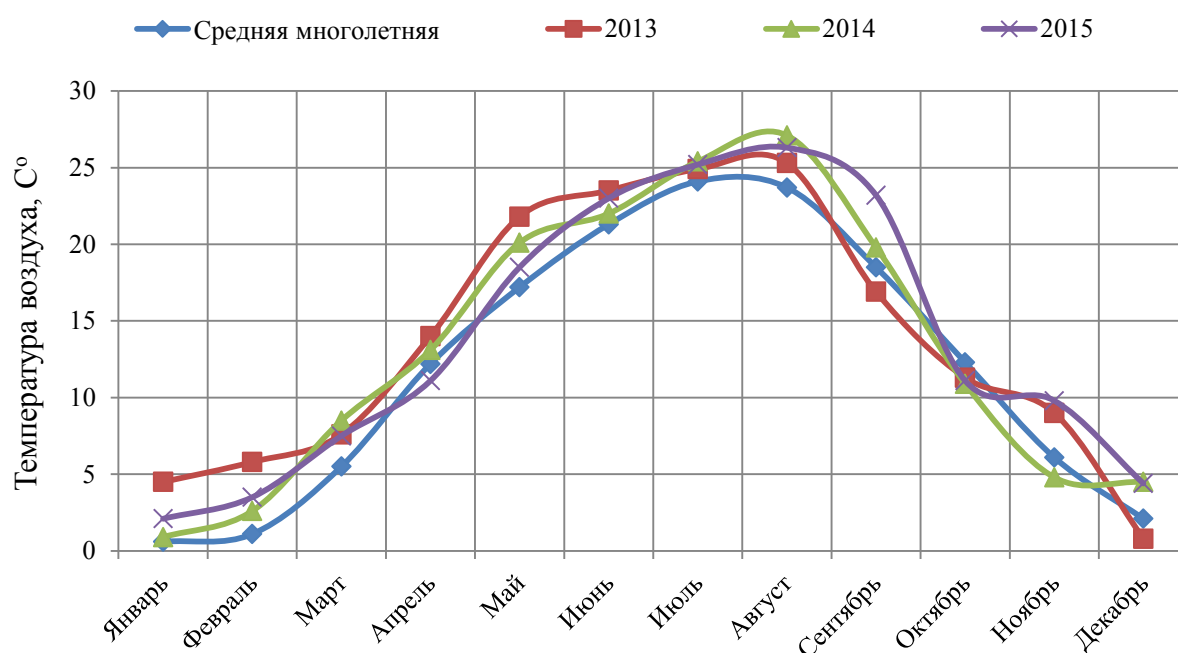


Рисунок 2 – Динамика среднемесячной температуры воздуха в период 2013-2015 гг.

Зима 2013-2014 была умеренно холодной с неустойчивым залеганием снежного покрова в большинстве районов, наступила в сроки, близкие к средним многолетним (9-11 декабря). Закончилась зима рано 8-10 февраля. Сумма отрицательных температур за зимний период составила 150-330°, что на 50-120° больше нормы. Максимальная температура воздуха зимнего периода составила 9-14°. Осадки выпадали в виде дождя, мокрого снега и снега, сумма осадков за зиму составила 80-115 мм (около нормы).

Промерзание почвы в декабре-январе было неустойчивым (Подекадный агрометеорологический бюллетень, 2014).

Весна была ранней (8-10 февраля), продолжительной с неустойчивым температурным режимом и возвратами холодов. Продолжительность весны составила 80-89 дней, на 10-20 дней больше обычного. Аномально теплая погода второй половины февраля – марте сменилась в конце марта похолоданием. Устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через $+10^{\circ}$ произошел 7-15 апреля, что близко к норме. Сумма осадков составила 115-135 мм, что близко к норме. В отдельные дни марта осадки выпадали в виде дождя и мокрого снега.

Лето 2014 года началось 2-10 мая, когда среднесуточная температура воздуха устойчиво перешла через $+15^{\circ}$, закончилось 18-25 сентября. Продолжительность летнего периода составила 130-155 дней, что близко к норме. Большая часть лета была умеренно жаркой с выпадением ливневых осадков. Лето началось с резкого повышения температур. Аномально жаркая погода наблюдалась 16-17 мая, максимальная температура воздуха повышалась до $31-33^{\circ}$. Наиболее жарким периодом лета были третья декада июля и август (максимальная температура до $35-38,5^{\circ}$), что соответствует категории опасного явления «сильная жара». Сумма активных температур составила $3050-3900^{\circ}$, что на $330-600^{\circ}$ выше нормы. Летние осадки носили преимущественно ливневой характер и в отдельные дни сопровождались шквалистыми усилениями ветра и выпадением града, сумма осадков составила 200-350 мм, что близко к норме. В центральных районах наблюдался недобор осадков, выпало 120-200 мм, 45-70% нормы. Жаркая засушливая погода обусловила возникновение атмосферной засухи категории опасного явления. Продолжительность засухи составила 45-51 день.

Осень была не продолжительной и прохладной, и наступила 2-18 октября. Продолжительность осеннего периода составила 60-75 дней, на 10-30 дней меньше обычного. Первые осенние заморозки в воздухе

интенсивностью -0 , -4° отмечались 19-26 октября. Осень была сухой, выпало 45-75 мм, 50-75% нормы. Осадки были в виде дождя и мокрого снега.

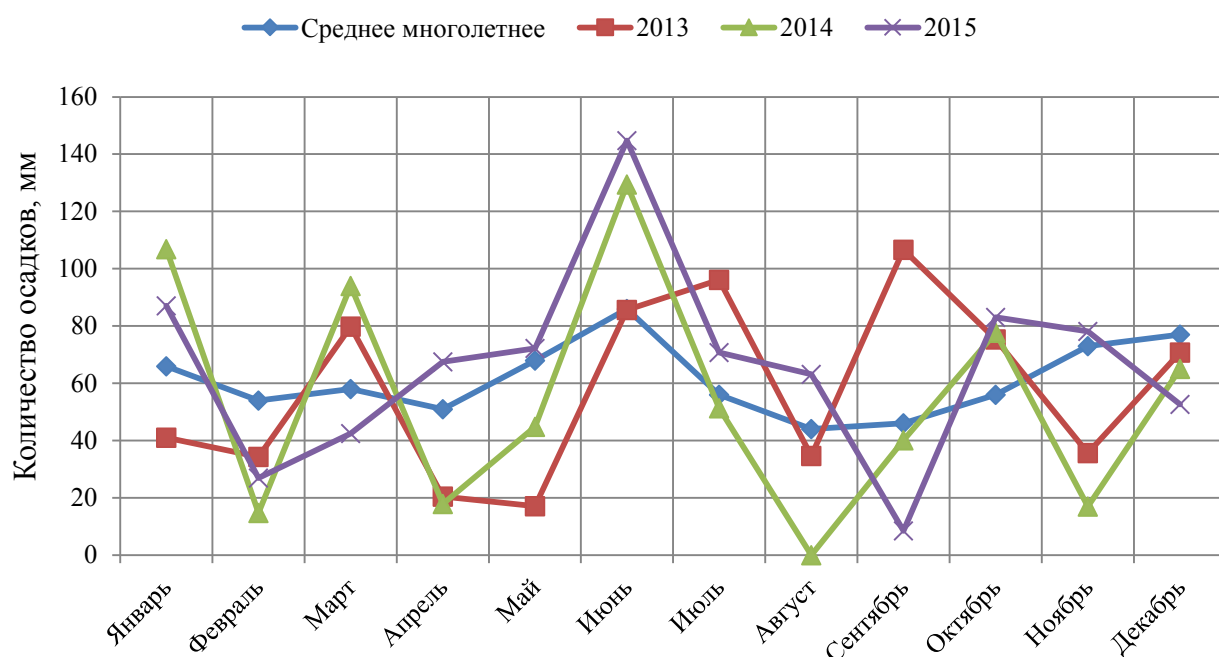


Рисунок 3 – Динамика количества осадков в период 2013-2015 гг.

Зима 2014-2015 года была ранней (21 ноября-1 декабря), умеренно холодной с неустойчивым снежным покровом. Продолжительность составила 84-94 дня, что на 15-35 дней длиннее обычного. Самые низкие значения температуры воздуха наблюдались в первой декаде декабря (до -22 , -27°). Осадки выпадали в виде дождя, мокрого снега и снега, сумма составила 130-190 мм (близко к норме). Промерзание почвы было неустойчивым и неглубоким (Подекадный агрометеорологический бюллетень, 2015).

Весна была ранней (22-23 февраля), продолжительной (76-87 дней, больше нормы), с неустойчивым температурным режимом и возвратами холодов. Во второй половине весны нарастание тепла замедлилось и переход температуры воздуха через $+10^{\circ}$ отмечен на 8-14 дней позже обычных сроков (24-26 апреля). Максимальная температура воздуха наблюдалась в третьей декаде апреля ($24-28^{\circ}$). Сумма осадков составила 95-140 мм, 100-150%

нормы. В отдельные дни марта и апреля осадки выпали в виде дождя и мокрого снега.

Лето 2015 года началось 27 апреля-14 мая, закончилось 5-8 октября. Продолжительность составила 135-150 дней, что на 5-10 дней больше нормы. Первая половина лета была умеренно жаркой с выпадением ливневых дождей, вторая жаркой и засушливой. Самыми жаркими была третья декада июля и первая декада августа. Максимальная температура повышалась до 36-38°. Летние осадки носили ливневый характер, в отдельные дни сопровождались шквалистым усилением ветра и выпадением града. Сумма осадков за летний период составила 160-270 мм (60-80% нормы). В связи с жаркой засушливой погодой во второй половине июля-августе в большинстве районов наблюдались длительные без дождевые периоды и развитие атмосферной (31 день) и почвенной засухи. Сумма активных температур составила 3050-3950°, на 200-600° выше нормы.

Осенью преобладала неустойчивая погода, с перепадом температур и выпадением обильных осадков (во второй декаде октября и ноября). Необычно жарким и сухим был сентябрь, на большей части территории осадков не было или они были слабыми (1-9 мм, 1-20% нормы). 5-8 октября отмечался переход среднесуточной температуры воздуха через +15° в сторону понижения (конец лета), что на 9-16 дней позже обычных сроков. Сумма осадков за осенний период составила 90-170 мм (40-70% нормы).

2.3 Объекты и методика проведения исследований

Объектом исследований являлись декоративные кустарники рода *Philadelphus* L., произрастающие в «Садовом центре» города Краснодара, созданного на базе Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия в 1994 году (табл. 2).

Изучено было 9 интродуцированных растений рода *Philadelphus* L., разного происхождения, различающихся по высоте куста, архитектонике

кроны, площади листовой поверхности, периоду и продолжительности цветения, размеру и форме цветка. Из них 7 сортов имеют махровый и полумахровый тип цветка, 2 - простой, с различной формой лепестков (приложение 4). Жизненная форма – листопадные кустарники, возраст варьирует от 7 до 20 лет. Высота изученных сортоформ находится в пределах 0,9-2,6 м, диаметр кроны составляет от 0,9 до 1,9 м. Почти все растения отмечаются ежегодным цветением и плодоношением.

Таблица 2 – Происхождение сортоформ рода *Philadelphus* L., интродуцированных в «Садовом центре» в 1996-2009 г.

№ п/п	Сорт/садовая форма	Автор, год	Происхождение	Год интродукции
1	<i>Ph. coronarius</i> <i>f. aurea</i>	Садовая форма <i>Ph. coronarius</i> L.	Питомник «Розовый сад», г. Краснодар	2009
2	' <i>Glacier</i> '	V. Lemoine, 1914		2009
3	' <i>Snowbelle</i> '	V. Lemoine, 1913		2009
4	' <i>Virginal</i> '	V. Lemoine, 1907		2009
5	' <i>Ромашка</i> '	Н. Вехов	Государственный сортоиспытательный участок по цветочным декоративным культурам, г. Кропоткин	1996
6	' <i>Albatre</i> '	V. Lemoine, 1914		1996
7	' <i>Комсомолец</i> '	Н. Вехов, 1951		1996
8	' <i>Жемчуг</i> '	Н. Вехов, 1961	Липецкая опытная селекционная станция (ЛОСС), г. Липецк	2005
9	' <i>Зоя Космодемьянская</i> '	Н. Вехов, 1951		2005

Методика исследований. Жизненную форму растений определяли согласно классификации И. Г. Серебрякова (1962). Распределение кустарников по высоте роста изучали на основе методических рекомендаций А. И. Колесникова (1974).

Для определения видов и сортов использовали различные сводки и литературные источники (Вехов Н. К., 1952, Галушко А. И., 1967, Дьякова Т. Н., 2001, 2003, Колесников А. И., 1974, , Карпун Ю. Н., 2009, Малиновская М., 2015, Куклина А. Г., 2011, Казарова С. Ю., 2014 и др.).

Фенологические наблюдения по общепринятой методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1968) с учетом рекомендаций П. И. Лапина (1975) и И. Н. Бейдемана (1974), классификация феноритмотипов по рекомендациям И. В. Борисовой (1972), типологию ритмов сезонного цветения определяли по В. Н. Голубеву (1965).

Для оценки побегообразовательной способности растений чубушника использовали трехбалльную шкалу по методике П. И. Лапина (1979). «Побегообразовательная способность растений в значительной мере определяет сохранение формы роста, так как во многих случаях обеспечивает ее восстановление даже после сильного обмерзания кроны у деревьев и кустарников» [Лапин П. И., 1979].

Для изучения степени изменчивости морфологических признаков проводили оценку величины коэффициента вариации, в соответствии со шкалой Мамаева С. А. (1969):

- < 7 % - очень низкая,
- 8-15 % - низкая,
- 16-25 % - средняя,
- 26-35 % - повышенная,
- 36-50 % - высокая,
- > 50 % - очень высокая.

Устойчивость древесных растений к низким температура и стресс-факторам зимнего периода зависят от генетических особенностей вида и может варьировать. Недостаточная зимостойкость растений указывает на несоответствие адаптивного потенциала растений новым условиям обитания (Лапин П. И., 1979).

Зимостойкость растений определяли по методике Ростовского ботанического сада (2000). Ежегодно визуальную оценку зимостойкости проводили в начале активного роста, когда можно оценить зимние повреждения, и в середине лета, когда можно оценить степень восстановления. Оценку проводили по следующей пятибалльной шкале:

«1 балл – растения не зимостойкие: без защиты обмерзают, восстанавливаются плохо, не цветут;

2 балл – растения слаботимостойкие: систематически обмерзают одно- и двулетние побеги и цветочные почки, восстанавливаются, эпизодически могут цвести;

3 балл – растения среднетимостойкие: периодически обмерзает часть однолетнего прироста и цветочных почек, хорошо восстанавливаются, цветут и плодоносят;

4 балл – растения зимостойкие: повреждаются только верхушки отдельных побегов или в суровые зимы часть цветочных почек;

5 балл – растения высокозимостойкие: повреждений не наблюдается» [Козловский Б. Л. и др., 2000].

Оценка растений чубушника на морозоустойчивость была проведена при помощи метода промораживания, в камерах искусственного климата. Для исследований срезали типичные ветви для сорта, в количестве 30 штук, в трёхкратной повторности. После закладки побегов температура в камерах снижалась на 1 °С в час до - 25 °С. Через двое суток промораживания, при температуре -25 °С, камеры отключали и происходило постепенное оттаивание. Глазомерную оценку повреждений почек и побегов проводили в соответствии с методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур (1999), через сутки после отключения камер.

Оценку подмерзания побегов проводили визуально по следующей шкале:

«0 – нет признаков подмерзания;

1 – очень слабое подмерзание: древесина желтоватая, небольшие поверхностные ожоги коры, подмерзание концов однолетнего прироста;

2 – слабое подмерзание: древесина светло-коричневая, слабые поверхностные ожоги или небольшие по площади, но глубокие повреждения коры, подмерзание и усыхание однолетних приростов;

3 – значительное подмерзание: древесина бурая или коричневая, ожоги средней степени, значительно повреждена кора с ее омертвлением до древесины;

4 – очень сильное подмерзание: древесина темно-коричневая, сильные ожоги коры с глубокими повреждениями на больших участках;

5 – полное вымерзание» [Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных, 1999].

«В общий балл степени подмерзания не включают степень подмерзания генеративных почек. Подмерзание почек также оценивается в баллах:

0 – подмерзаний нет;

1 – легкое побурение;

2 – основания почек побурели, имеется до 25 % погибших почек;

3 – погибло до 50 % почек;

4 – погибло до 75 % почек;

5 – погибло свыше 75 % почек» [Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных, 1999].

Для определения засухоустойчивости растений чубушника использовали методические рекомендации Шестаченко Г. Н., Фальковой Т. В. (1974). Оценку степени повреждения (увядание листьев, наличие ожогов листьев, летний листопад) проводили визуально, во время продолжительной засухи по следующей шкале:

5 – растения не имеют повреждений;

4 – со слабыми повреждениями (подгорают края листьев и цветки);

3 – сильное повреждение (листья и цветки сильно обгорают и осыпаются);

2 – повреждаются очень сильно (оголяется крона, листья засыхают, не осыпаются);

1 – растения гибнут (Шестаченко Н. Г., Фалькова Т. В., 1974)

Болезни и вредители не в меньшей степени, чем абиотические факторы, ограничивают возможность интродукции (Козловский Б. Л., 2000). По рекомендациям Мухиной Л. Н. (2013) визуально учитывали интенсивность поражения болезнями и повреждения вредителями. Для оценки степени проявления болезни определяли процент поверхности пораженной ткани (органа) растения.

Интенсивность повреждения сорта вредителями определяют путём визуального осмотра по 5-бальной шкале. Повреждение поверхности растений до 6 % оценивается в 1 балл; до 10 % - 2 балла; до 20 % - 3 балла; до 40 % - 4 балла; более 40 % - 5 баллов (Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур: декоративные культуры, 1968).

Определение содержания пигментов, изучение формирования листового аппарата у растений чубушника проводили в четыре срока:

- 1) в фазу активного роста и распускания листьев (II-III декада апреля);
- 2) в период начала цветения (I-II декада мая);
- 3) в фазу окончания цветения и потери декоративности (III декада мая – II декада июня);
- 4) в период созревания плодов (II декада сентября).

Повторность всех физиологических анализов трехкратная. Анализы проводили в лаборатории на кафедре физиологии и биохимии растений КубГАУ.

Измерение содержания пигментов проводилось спектрофотометрическим методом по методике Т. Н. Годнева (1952), с учётом методических указаний кафедры физиологии и биохимии растений

КубГАУ (2010). Оптическую плотность вытяжки определяли на спектрофотометре «Spectrumlab SS 2107». Для определения пигментов в 96%-ном этаноле использовали следующие формулы:

$$C_{хлa} = 13,95 \times E_{665} - 6,88 \times E_{649},$$

$$C_{хлb} = 24,96 \times E_{649} - 7,32 \times E_{665},$$

$$C_{кар} = (1000 \times E_{470} - 2,05 \times C_{хлa} - 114,8 \times C_{хлb}) / 245,$$

где С – концентрация хлорофиллов а, b и каротиноидов, выраженное в мкг пигмента на 1 мл вытяжки;

E 665, E 649, E 470 – оптическая плотность спиртового экстракта пигментов при длинах волн (нм) соответственно 665, 649 и 470.

13,95; 24,96 – коэффициенты поглощения в спирте.

Для изучения формирования листового аппарата растений чубушника применяли методику А.А. Ничипоровича (1982). Растительные пробы отбирались ежегодно, по 10 типичных побегов с каждой сортоформы, в четыре периода сезонного роста растений, в трёхкратной повторности. Определяли и рассчитывали следующие показатели: количество и прирост побегов в длину; биомассу надземных органов растений и их сухую массу; число листьев и площадь листовой поверхности; продуктивность работы листьев и чистую продуктивность фотосинтеза.

Для определения площади листьев брали по 20 шт. высечек, их сырую массу взвешивали и использовали формулу 1:

$$S_b = \pi r^2 (1),$$

где π ' 3,14,

r – радиус высечки.

Площадь листьев рассчитывали по формуле 2:

$$S_{\text{л}} = \frac{(m_{\text{л}} + m_{\text{в}}) \times K \times S_{\text{в}}}{m_{\text{е}}} \quad (2),$$

где $S_{\text{л}}$ – площадь листьев растения, см^2 ;

$m_{\text{л}}$ – масса листьев без высечек, г;

$m_{\text{в}}$ – масса высечек, г;

K – количество высечек, шт.;

$S_{\text{в}}$ – площадь высечек, см^2 .

У исследуемых растений чубушника определяли продуктивность работы листьев и чистую продуктивность фотосинтеза.

При изучении растений по размножению одревесневшими и зелеными черенками использовали методические указания Р. Х. Турецкой (1961, 1968), Х. Т. Гартмана, Д. Е. Кестера (1963), Б. С. Ермакова (1981), М. Т. Тарасенко (1967), Н. К. Вехова (1934), Ф. Я. Поликарповой (1991). Оценивалось влияние стимуляторов роста на темпы укоренения: «НВ-101» и «Радифарм», черенки обрабатывали согласно инструкции.

Радифарм – растительный комплекс экстрактов, который содержит стероиды, полисахариды, аминокислоты, глюкозиды и бетаин, обогащенный дополнительными микроэлементами и витаминами. Радифарм стимулирует выработку гормонов в растении, отвечающих за обмен веществ и рост корня.

НВ-101 – это водный раствор из японского кедра, кипариса, сосны и подорожника, не синтезированный, концентрированный питательный состав. НВ-101 – это 100 % природный и сбалансированный состав. Он содержит белковый комплекс, активные вещества и значительное количество минералов. Он дополнительно обогащает почву и растение необходимыми питательными веществами (Калашников Д. В., 2010).

Для зелёного черенкования были выбраны растения садовой формы *Ph. coronarius f. aurea* и сортов 'Albatre', 'Комсомолец' и 'Жемчуг', отличающиеся высокими адаптивными и декоративными качествами,

имеющие на маточных растениях необходимое количество вегетативных побегов.

Черенкование чубушника проводили в период цветения (третья декада мая). Для заготовки зелёных черенков использовали верхушечные и средние части побегов, высших порядков ветвления, текущего прироста. Нарезали по 30 черенков каждого сорта, в трёхкратной повторности, по 270 черенков каждого сорта, всего 1080. Длина черенка 10-12 см с двумя-четырьмя узлами, в зависимости от длины междоузлий. Для уменьшения транспирации листья укорачивали наполовину.



Рисунок 4 – Зелёные черенки *Ph. coronarius f. aurea* (а), 'Комсомолец' (б), 'Жемчуг' (в) и 'Albatre' (г)

Побеги для черенкования нарезали рано утром, когда ткани находятся в тургорном состоянии. Делали срез острым ножом, нижний – косой, верхний – ровный. Срезанные черенки, связывали в снопики с этикеткой и погружали в разведённые растворы стимуляторов роста (радифарм, НВ-101) и в воду (контроль) на 18-20 часов (табл. 3). В помещении, где проводилась замачивание стимуляторами, отсутствовал прямой солнечный свет; температура была 20-25°C.

Таблица 3 – Схема применения стимуляторов корнеобразования при обработке черенков *Philadelphus*.

№ п/п	Стимулятор	Концентрация раствора, %	Содержание, мл/л	Способ обработки	Время воздействия, ч
1	радифарм	0,5	5	замачивание	18-20
2	НВ-101	0,01	0,1	замачивание	18-20

Обработанные черенки высаживали в подготовленные теплицы (размером 2м на 1м), на глубину 1,5-2 см (рис. 5). Для изготовления земельной смеси использовали чернозём, торф и песок в соотношении 2:1:1, в качестве дренажа применяли мелкий щебень или гравий. Схема рассадки черенков составляла 3×7 см. Для обеззараживания Подготовленную смесь обрабатывали «Колфуго супер» для обеззараживания от гнилостных инфекций. Температура в теплице составляла 25-28 °С, относительная влажность воздуха 80-90 %. Полив осуществляли один раз в три дня, не допуская переувлажнения. После укоренения черенков теплицы проветривали в утренние часы (Грекова И. В., 2015).



Рисунок 5 – Теплица с высаженными черенками *Philadelphus*, 2014 г.

Осмотр черенков на появление корней осуществляли раз в 7 дней. При оценке результатов учитывали продолжительность ризогенеза, количество укоренившихся черенков, их общий процент, а так же длину корней.

После укоренения черенки приучают к открытому воздуху, приоткрывая рамы на ночь, а в пасмурную погоду и днем. Это проделывают в течение 3-6 дней. После укоренения опрыскивание производят один раз в день.

Статистическую обработку первичных данных проводили методом дисперсионного анализа для однофакторного опыта (Доспехов Б. А., 1985) с использованием электронных таблиц «Excel» и статистического пакета «Statistica 10».

Расчет экономической эффективности вегетативного размножения с применением стимуляторов роста проводился в соответствии с методическими рекомендациями по определению экономической эффективности использования научных разработок в земледелии (1986).

Определение декоративных качеств растений чубушника проводилось по методике Государственного сортоиспытания декоративных культур (1968), с дополнениями и учетом наших собственных наблюдений была усовершенствована 100-балльная шкала оценки, состоящая из 11 декоративных признаков. Наиболее высокие переводные коэффициенты были присвоены следующим признакам: продолжительность и обилие цветения.

Для определения успешности интродукции существует большое количество методик, которые можно применить к растениям *Philadelphus*. Для адаптивной оценки состояния растений применялась методика Н. А. Кохно (1980), модифицированная Н. А. Колядой (2016), с добавлением оценки засухоустойчивости. Засухоустойчивость является не маловажным показателем, поскольку в регионе исследований характерно наличие суховейных, засушливых периодов (май, июль, август), достаточно продолжительных, что оказывает неблагоприятное влияние (термический

ожог листьев и цветков) на растения *Philadelphus*. Акклиматизационное число определяли по формуле:

$$A = P \times B_1 + Gr \times B_2 + Зм \times B_3 + Пз \times B_4,$$

где P – оценка роста;

Gr – оценка генеративного развития;

Зм – оценка зимостойкости;

Пз – показатель засухоустойчивости;

B_1, B_2, B_3, B_4 – коэффициенты весомости признака.

Показатели мы оценивали по 5-ти балльной шкале. Данные умножали на показатели коэффициента значимости признака: $B_1 = 2, B_2 = 5, B_3 = 10, B_4 = 3$. Данные коэффициенты приняты из расчета важности данного признака в условиях интродукции (Коляда Н. А., 2016).

3. БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *PHILADELPHUS* L.

Интродукция растений – научно-практическое направление, целью которого является расширение видового состава растений, в связи с имеющимся однообразием ассортимента растений. В основе исследований растений-интродуцентов лежит изучение особенностей сезонного развития, формирование ими генеративных и вегетативных органов, способность к размножению, засухо- и зимостойкость, а так же биологических, физиолого-биохимических и экологических особенностей в онтогенетическом аспекте. По происхождению интродуценты дендрофлоры Краснодарского края – растения районов северного полушария с умеренно-континентальным, реже субтропическим климатом (Япония, Китай, Северная Америка, Дальний Восток). Интродукция растений основывается на комплексе знаний условий аборигенной флоры, районов их интродукции и их адаптационной возможности (Гурский А. В., 1957, Лапин П. И. , 1979, Вареник И. П., 1982, Уманцева И. А., 1982, Белюченко И. С., 2007, 2014).

3.1 Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов растений рода *Philadelphus* L.

«Приспособление растений к окружающим условиям проявляется не только в физиологических особенностях (например, в засухо-, холодо-, или солеустойчивости), не только в анатомической структуре их органов (например, ксероморфности или гигроморфности), но и во внешних морфологических признаках, определяющий общий габитус или внешнюю форму растений, следовательно, - в их жизненных формах» [Серебряков И. Г., 1962].

Согласно классификации жизненных форм И. Г. Серебрякова (1962) растения рода *Philadelphus* L. относятся к прямостоячим геоксильным

кустарникам, вегетативно подвижным, способные к возобновлению при помощи корневых отпрысков и столонов, с симподиальным типом ветвления.

Побег формирования у *Philadelphus*, отходящий от основания куста, вегетативный, до 1,5 м, с 10-15 парами листьев, состоит всегда из одного элементарного побега, на второй год основного цикла нарастания его никогда нет. Терминальная почка на открытых побегах формирования всегда остается вегетативной. Побег ветвления первого порядка на побегах формирования развиваются акросимподиально в его верхней части, в верхних 4-5 узлах, а почки средней и нижней части побега формирования остаются спящими. В период стабилизации на третий год появляются генеративные побеги ветвления второго порядка, в 2-8 узлах, с 2-4 парами листьев и конечным соцветием. Под соцветием возможно развитие силлептических цветоносных побегов следующего порядка. На четвертый год под отмершими соцветиями отрастают 1-2 пары генеративных побегов следующей генерации, с 2 парами листьев. На этом период стабилизации заканчивается. На пятый год изредка развиваются побеги ветвления следующего, пятого порядка, но большинство побегов отмирает. На шестой год цикл развития побегов уже заканчивается. У чубушника побеги ветвления первого порядка – 50-70 см, второго 30-40 см, третьего 15-20 см. Побег ветвления последних порядков не несут цветков и соцветий. (Мазуренко М. Т., 1977).

Общий габитус растения является итогом и внешним выражением процессов их жизнедеятельности в определенных условиях среды, отражающих приспособленность растений к этим условиям (Серебряков И. Г., 1962).

Далее приводим морфологическое описание представителей рода *Philadelphus* L., являвшихся объектами наших исследований.

Philadelphus coronarius f. aurea Rehd. – является одной из садовых форм чубушника венечного (*Ph. coronarius* L.). Невысокий, компактный кустарник,

высотой 0,9-1,0 м, с плотной, компактной кроной диаметром 0,9-1,0 м. Ветви по цвету красновато-коричневые, густо покрыты листьями.

Листья овальные, длиной 6,5-7,0 см, шириной 2,5-3,5 см, с редкими зубцами по краю, сверху голые, снизу по жилкам опушённые, верхушка заострённая, листорасположение супротивное. Листва при распускании ярко-желтая, в первой половине лета – жёлтая, во второй – зеленовато-жёлтая. Цветки некрупные, диаметром 2-2,5 см, собраны в кисть по 5-7 штук. Лепестки округлые, кремово-белые, душистые. В условиях г. Краснодара зацветает рано, в начале мая, на побегах прошлого года. В годы исследований отмечался термический ожог листьев, причиной чему были аномально высокие температуры в мае, июле и августе. Цветет не очень обильно и не продолжительно, 13-17 дней. Плодоносит ежегодно (рис. 6). Укореняемость летними черенками 50-70 %. Зимостойкость 5.



а



б

Рисунок 6 – *Ph. coronarius f. aurea*: а) общий вид кустарника, б) цветки

Сорт '*Albatre*' получен во Франции (автор Lemoine V.) в 1914 году. Высокорослый кустарник, с прямыми побегами, высотой 2,2-2,4 м и раскидистой кроной, диаметром 1,5-1,8 м.

Листья овальные, длиной 6,0-7,0 см, шириной 2,5-3,5 см, цельнокрайние, редкозубчатые, на верхушке заострённые, тёмно-зелёные, снизу густоопушённые. Цветки диаметром 4,0-4,5 см, простые или полумахровые, белоснежные, собраны в кистевидные соцветия по 5-7 шт., лепестки овальные, аромат умеренный. Генеративные побеги длиной около 20 см. В условиях региона исследований зацветает на 10-12 дней позже *Ph. coronarius f. aurea*. Цветение продолжительное 22-28 дней, со второй половины мая по вторую половину июня. Плодоносит ежегодно (рис. 7). Укореняемость летними черенками 40-60 %, Зимостойкость 4-5.



а



б

Рисунок 7 – Сорт 'Albatre': а) общий вид кустарника, б) генеративный побег

В период исследований у сорта 'Albatre' наблюдалась очень интересная вариация махровости цветков по годам (рис. 8). В 2013 году цветки в большинстве своем были простые, с единичными, закрученными внутри лепестками. В 2014 и 2015 году отмечалось увеличение количества внутренних лепестков, как следствие увеличение махровости. Эту аномалию можно объяснить высоким температурным режимом, в период закладывания

цветочных почек (конец июля – август). Следовательно, влияние стрессовых условий в период закладки побегов у сорта '*Albatre*' отражается на степени махровости цветков, в сторону увеличения. Модификационная изменчивость происходит под влиянием внешней среды.



а



б



в

Рисунок 8 – Аномалия цветков у сорта '*Albatre*' по годам: а) 2013, б) 2014, в) 2015

Сорт '*Комсомолец*' получен на ЛОСС (автор Вехов Н. К.) в 1951 году. Высокорослый кустарник, высотой 2,3-2,6 м и диаметром кроны до 1,5-1,9 м. Генеративные побеги длиной 10-15 см, изогнутые.

Листья яйцевидные, длиной 5,5-7,5 см, шириной 3,0-4,0 см, верхушка заострённая, тёмно-зелёные. Цветки полумахровые, иногда махровые, диаметром до 5,0-5,5 см, белоснежные, душистые, со сладковатым, средней интенсивности ароматом. Нижние лепестки узкоовальные, внутренние – узкие, многочисленные. На побегах отмечается до 10 пар цветоносных

побегов, длиной 10-11 см, соцветие очень плотное, по 7-9 шт цветков. Зацветает в условиях Краснодара в середине мая, продолжительность цветения 16-19 дней, обильное. Цветки не сбрасывают лепестки после отцветания, что портит внешний вид кустарника. Плодоносит ежегодно (рис. 9). Укореняемость летними черенками 35-60 %. Зимостойкость 5.



а



б

Рисунок 9 – Сорт 'Комсомолец': а) общий вид цветущего кустарника, б) цветки

Сорт 'Жемчуг' получен на ЛОСС (автор Вехов Н. К.) в 1961 году. Среднерослый кустарник, со слегка поникающими ветвями, высотой 1,3-1,5 м и диаметром кроны 1,1-1,3 м.

Листья овальные или яйцевидные, длиной 6,0-8,0 см, шириной 3,5-4,5 см, с зубцами на верхушке, зелёные, снизу опушённые, супротивные. Генеративные побеги длиной до 20 см. Цветки белые, махровые, крупные, диаметром до 5,5-6,0 см, со свежим, средней интенсивности ароматом. Внешние лепестки округлые, внутренние – с неровным краем, от овальных до ланцетных, переходящие в тычинки. Цветки собраны в кистевидные

соцветия по 5-7 штук. В условиях интродукции цветёт обильно, с третьей декады мая. Продолжительность цветения 14-19 дней. Плодоносит ежегодно (рис. 10). Укореняемость летними черенками 40-65 %. Зимостойкость 5.



а



б

Рисунок 10 – Сорт 'Жемчуг': а) общий вид цветущего кустарника, б) цветки

Сорт 'Ромашка' выделен сотрудниками ЛОСС из гибридного фонда, в 1980-х годах прошел сортоиспытание. Невысокий раскидистый кустарник, высотой 1,0-1,2 м и диаметром кроны 1,1-1,3 м.

Листья мелкие, овальные, заострённые, длиной 3,5-4,5 см, шириной 1,5-2,0 см, зеленые. Цветки простые или полумахровые, белые, до 3,5-4,5 см в диаметре, собраны в соцветия по 3-5 штук, аромат слабый. Внешние лепестки узкие, внутренние – очень узкие. На прошлогодних побегах наблюдается до 14 шт. цветоносных побегов, длиной 7-8 см, с двумя парами листьев. Зацветает в условиях г. Краснодара обычно во второй половине мая, цветение обильное, продолжительностью 18-22 дня. Плодоносит ежегодно (рис. 11). Зимостойкость 4.



а



б

Рисунок 11 – Сорт '*Ромашка*': а) общий вид цветущего растения, б) цветки и бутоны

Сорт '*Зоя Космодемьянская*' получен на ЛОСС (автор Вехов Н. К.) в 1951 году. Среднерослый раскидистый кустарник, с поникающими во время цветения ветвями, высотой 1,3-1,6 м и диаметром кроны 1,2-1,3 м (рис. 12).



а



б

Рисунок 12 – Сорт '*Зоя Космодемьянская*': а) общий вид кустарника, б) соцветие

Листья светло-зелёные, овальные или широко-ланцетные, длиной 5,5-7,0 см, шириной 3,5-4,0 см, цельнокрайние, верхушка заостренная, опушённые с нижней стороны. Цветки кремово-белые, махровые, до 4,0-4,5 см диаметром, со слабым ароматом. Генеративные побеги до 16 см, цветки собраны в кисти по 7-9 штук. Наружные лепестки широкоовальные, внутренние – узкоовальные, переходящие в свернутые тычинки. В условиях Краснодара цветение скудное, из-за произрастания на затенённом участке, цветёт с третьей декады мая по первую декаду июня, в течение 14-18 дней.

Сорт '*Glacier*' получен во Франции (автор Lemoine V.) в 1914 году. Среднерослый раскидистый кустарник, с длинными поникающими побегами, высотой 1,5-1,6 м и диаметром кроны 1,4-1,6 м.



а



б

Рисунок 13 – Сорт '*Glacier*': а) общий вид цветущего кустарника, б) цветки

Листья овальные, длиной 3,5-4,0 см, шириной 2,5-3,0 см, не сильно зубчатые по краю, заострённые, опушённые снизу. На вегетативных побегах листья крупные, длиной 7,0-8,5 см. Цветки махровые, белоснежные, диаметром до 4,5-5,5 см, собраны в кистевидные соцветия, из 5-7 цветков, длиной 7-8 см., со слабым ароматом. Наружные лепестки широкоовальные, внутренние – узкие, расположены в три ряда. Зацветает в условиях

произрастания во второй половине мая, цветение обильное, продолжительность 19-26 дней (рис. 13).

Сорт '*Snowbelle*' получен во Франции (автор Lemoine V.) в 1907 году. Среднерослый раскидистый кустарник, высотой 1,2-1,4 м и диаметром кроны 1,0-1,2 м (рис. 14).



а



б

Рисунок 14 – Сорт '*Snowbelle*': а) общий вид цветущего кустарника, б) генеративный побег

Листья овальные или яйцевидные, на цветоносах – ланцетные, супротивные, крупные, длиной до 7,0-8,0 см, зелёные, блестящие. Цветки махровые, белые, до 4,0 см в диаметре, собраны в кистевидные соцветия, по 5-7 штук, со сладко-свежим ароматом. Внешние лепестки овальные, внутренние – более узкие. В условиях Краснодара цветёт с середины мая по начало июня, в течение 17 дней. Этот сорт солнцелюбив, но в «Садовом центре» он произрастает на затенённом участке, что отразилось на качестве

его цветения. За годы исследований и наблюдений скудное цветение было отмечено только в 2015 году, в остальные годы '*Snowbelle*' не цвел.

Сорт '*Virginal*' получен во Франции (автор Lemoine V.). Прямостоячий среднерослый кустарник, высотой 1, 2-1,3 м и диаметром кроны 1,0 м.

Листья овальные, блестящие, тёмно-зелёные, длиной до 6,0 см. Этот сорт предпочитает солнечные места. В связи с тем, что он произрастает в тени, за период наших наблюдений '*Virginal*' ни разу не цвел.

3.2 Рост и развитие

Важнейшим показателем нормального функционирования растения является его рост и развитие – увеличение массы, объема, сопровождаемое новообразованием структурных элементов организма. В процессе вегетации древесных растений наиболее важные физиологические процессы изменяются в различных условиях внешней среды, что отражается на процессах, как роста, так и развития (Веретенников А. В., 2006, Якушкина Н. И., 2005).

«Различия в ходе роста и развития растений одного и того же вида в разных условиях могут приводить к более или менее выраженным габитуальным различиям особей – к внутривидовой изменчивости жизненных форм. Резкое изменение условий роста и развития радикально изменяет и размеры, и ритм роста, и габитуальные особенности растений» [Серебряков И. Г., 1962].

Сохранение формы роста определяется в значительной степени побегообразовательной способностью растений, которая обеспечивает восстановление кроны у кустарников, даже после сильного обмерзания. Свойственное древесным растениям побегообразование, при интродукции, может варьировать в зависимости от условий внешней среды, водного режима и других причин, что может повлиять на продуктивность общей

биомассы, ассимилирующей поверхности, возобновлении надземных частей, цветении и плодоношении (Лапин П. И., 1972).

Итоги изучения роста и развития растений *Philadelphus* в условиях произрастания представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристика представителей рода *Philadelphus* L. в условиях интродукции, 2012-2016 гг.

Сорт/садовая форма	Возраст, лет	Число особей, шт	Высота, м	Диаметр кроны, м	Число побегов, шт		Средняя длина побега, см
					Одно-летних	Много-летних	
<i>Ph. coronarius f. aurea</i>	7	3	0,9±0,1	1,0±0,1	42,3±2,52	16,6±1,15	35,2±8,03
'Albatre'	20	3	2,3±0,1	1,6±0,2	33,7±3,21	8,3±1,53	46,6±10,95
'Комсомолец'	20	4	2,4±0,2	1,7±0,2	32,3±5,51	7,3±2,08	55,5±13,71
'Жемчуг'	11	4	1,4±0,1	1,2±0,1	31,0±5,56	7,7±0,57	51,3±8,84
'Ромашка'	20	3	1,2±0,1	1,1±0,2	63,3±9,30	15,7±1,53	29,0±7,29
'Зоя Космодемьянская'	11	2	1,4±0,2	1,3±0,1	24,3±5,03	6,0±2,65	41,7±9,04
'Glacier'	7	2	1,5±0,1	1,4±0,2	12,3±2,52	4,6±1,52	42,0±11,58
'Snowbelle'	7	3	1,3±0,1	1,2±0,1	15,3±2,51	5,3±1,53	37,3±9,51
'Virginal'	7	3	1,1±0,2	1,2±0,1	17,6±2,54	6,0±1,73	35,7±8,52

Изученные растения характеризовались различной интенсивностью роста, высоты варьировала от 0,9 до 2,4 м, диаметр кроны – от 1,0 до 1,7 м.

У сортов 'Комсомолец' и 'Albatre' (высота 2,4 и 2,3 м, диаметр кроны 1,7 и 1,6 м соответственно) формировались габитуально мощные кусты. Следует

отметить, что '*Комсомолец*' отличался наибольшим приростом побегов в длину – 55,5 см.

В период сезонного роста, наиболее активно процесс побегообразования протекал у сорта '*Ромашка*' и у садовой формы *Ph. coronarius f. aurea* и составил в среднем 63,3 и 42,3 шт., а наименьший прирост побегов отмечался у сортов '*Snowbelle*' и '*Glacier*' (средняя число побегов 15,3 и 12,3 шт. соответственно).

Сорта '*Жемчуг*', '*Зоя Космодемьянская*', '*Glacier*' и '*Snowbelle*'. Отличались средней силой роста кустов. Отмечено, что сорта '*Жемчуг*' и '*Snowbelle*' имеют более компактную крону, а сорта '*Зоя Космодемьянская*' и '*Glacier*' - раскидистую и широкую.

Низкорослый и компактный, с плотной кроной куст, высотой 0,9 м и диаметром кроны 1,0 м формируется у садовой формы *Ph. coronarius f. aurea*. Низкорослые, но с более раскидистой кроной кусты формируют сорта '*Ромашка*' и '*Virginal*' (высота 1,2 и 1,1 м, диаметр кроны 1,1 и 1,2 м соответственно).

Фенологические наблюдения. Нарушение феноритмов влияет на физиологическое состояние и устойчивость древесных растений к стресс-факторам. Раннее наступление некоторых фенологических фаз и более поздний переход в период покоя может приводить к снижению морозоустойчивости, ускорению процессов старения (Бухарина И. Л., 2007).

Адаптивная способность растения обуславливается способностью генотипа поддерживать характерное ему фенотипическое выражение признака в условиях региона исследований (Кильчевский А. В., 2008).

Фенологические наблюдения имеют значение в изучении реакции интродуцированных растений на природно-климатические условия региона исследований. В период 2013-2015 гг. в питомнике «Садовый центр» на территории СКФНЦСВВ нами отмечались календарные сроки наступления фенологических фаз, рассчитывались важнейшие их показатели: продолжительность периодов вегетации и цветения (таб. 5).

Таблица 5 – Продолжительность периодов вегетации и цветения интродуцентов рода *Philadelphus* L., 2013-2015 гг.

Сорт/садовая форма	Год исследований	Период вегетации		Продолжительность вегетации, дней	Период цветения			Продолжительность цветения, дней	V %
		Начало	Окончание		Начало	Массовое	Окончание		
<i>Ph. coronarius f. aurea</i>	2013	20.03	26.11	252	6.05	14.05	23.05	17	13,3
	2014	14.03	8.11	239	7.05	11.05	20.05	13	
	2015	18.03	20.11	245	11.05	18.05	26.05	15	
среднее				245	среднее			15±2	
'Albatre'	2013	1.04	20.11	234	12.05	21.05	10.06	28	12,1
	2014	27.03	2.11	220	15.05	20.05	6.06	22	
	2015	2.04	15.11	227	20.05	31.05	15.06	26	
среднее				227	среднее			25±3	
'Комсомолец'	2013	1.04	20.11	234	12.05	21.05	31.05	19	8,6
	2014	25.03	1.11	221	14.05	20.05	30.05	16	
	2015	3.04	15.11	227	20.05	28.05	7.06	18	
среднее				227	среднее			18±1,5	
'Жемчуг'	2013	4.04	19.11	229	15.05	24.05	3.06	19	15,1
	2014	30.03	7.11	222	15.05	20.05	29.05	14	
	2015	6.04	15.11	224	20.05	28.05	6.06	17	
среднее				225	среднее			17±2,5	
'Ромашка'	2013	2.04	25.11	235	10.05	18.05	2.06	22	10,2
	2014	26.03	10.11	229	11.05	16.05	29.05	18	
	2015	6.04	22.11	230	16.05	25.05	6.06	21	
среднее				231	среднее			20±2,1	
'Зоя Космодемьянская'	2013	7.04	22.11	229	16.05	24.05	3.06	18	12,7
	2014	30.03	4.11	219	15.05	19.05	29.05	14	
	2015	8.04	17.11	223	21.05	29.05	7.06	17	
среднее				224	среднее			16±2,1	
'Glacier'	2013	4.04	17.11	227	14.05	23.05	9.06	26	15,5
	2014	27.03	30.10	218	14.05	19.05	2.06	19	
	2015	1.04	10.11	224	20.05	31.05	12.06	23	
среднее				223	среднее			23±3,5	

Продолжение таблицы 5

'Snowbelle'	2013	10.04	19.11	223	-	-	-	-	
	2014	2.04	2.11	214	-	-	-	-	
	2015	8.04	13.11	219	21.05	26.05	4.06	14	
среднее				219	среднее				
'Virginal'	2013	10.04	19.11	223	-	-	-	-	-
	2014	2.04	2.11	214	-	-	-	-	-
	2015	8.04	13.11	219	-	-	-	-	-
среднее				219	среднее				

У изученных растений чубушника средняя продолжительность вегетации (рис. 15) варьируется от 245 (*Ph. coronarius f. aurea*) до 219 дней ('Snowbelle' и 'Virginal').

Следует обратить внимание на то, что наименьшая продолжительность периода вегетации была отмечена в 2014 году. Это объясняется необычно низким температурным режимом в ноябре, переход среднесуточных температур через + 5° С, в сторону понижения, наблюдался на 11-20 дней раньше средних многолетних сроков. Наибольший период вегетации отмечался у садовой формы *Ph. coronarius f. aurea* в 2013 году (252 дня), наименьший у сортов 'Snowbelle' и 'Virginal' (214 дней) в 2014 году.

По классификации Голубева В. Н. (1965) исследуемые представители рода *Philadelphus* L. относятся к растениям весеннего и весенне-летнего цикла цветения, которое происходит на побегах прошлого года. Так же они относятся к группе поликарпических растений.

Продолжительность периода цветения – важный аспект в определении перспективности сорта и его хозяйственно-биологической ценности. Наиболее длительное цветение отмечалось в 2013 и 2015 году у сортов 'Albatre' (28 и 26 дней) и 'Glacier' (26 и 23 дня соответственно).

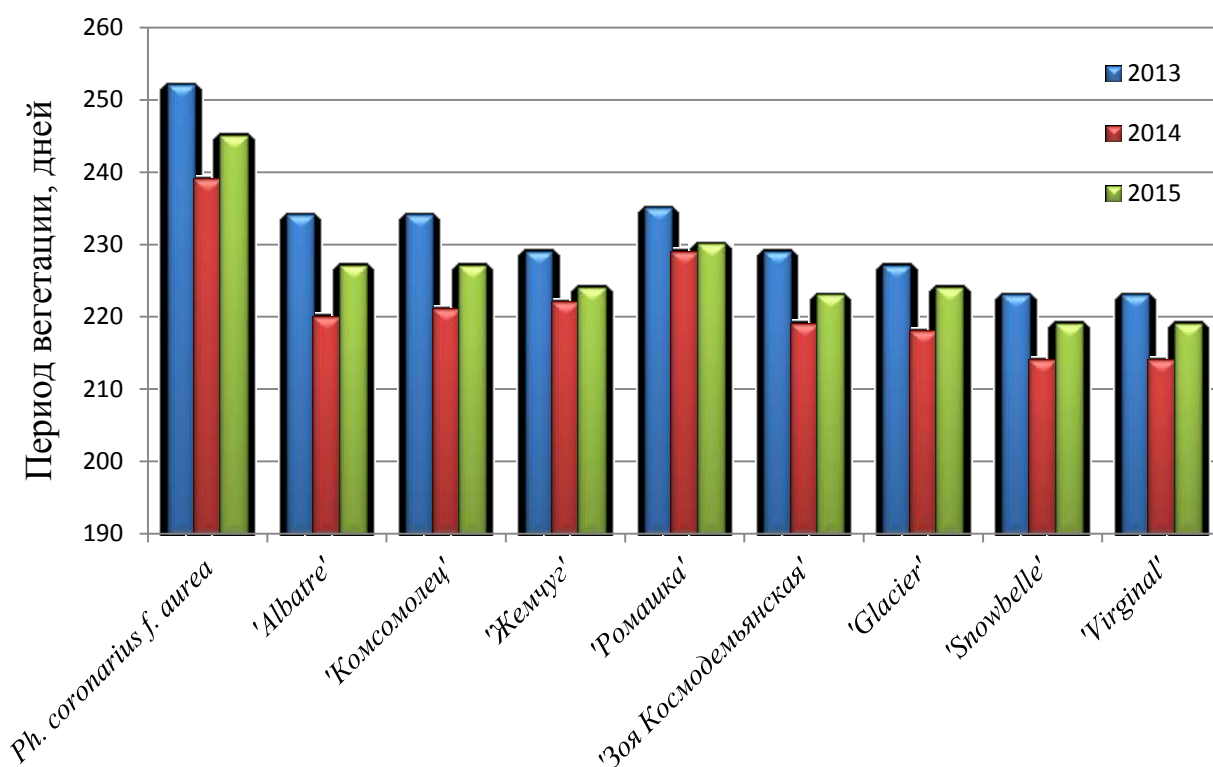


Рисунок 15 – Продолжительность вегетационного периода у изученных представителей рода *Philadelphus* L. в годы исследований, 2013-2015 гг.

Во второй декаде мая 2014 года наблюдалась аномально высокая температура (31-33 °С), что объясняет менее продолжительное цветение в этот год у всех изученных сортов. Самый короткий период цветения был отмечен в 2014 году у садовой формы *Ph. coronarius f. aurea* составил 13 дней, у сортов 'Жемчуг' и 'Зоя Космодемьянская' – 14 дней (рис. 16). Менее продолжительное цветение обосновывается более ранним периодом наступления жаркого лета.

Наименьший коэффициент вариации по продолжительности периода цветения отмечался у сортов 'Комсомолец' и 'Ромашка' (8,6 и 10,2 % соответственно), что указывает на их высокую устойчивость, в этот период, к условиям внешней среды.

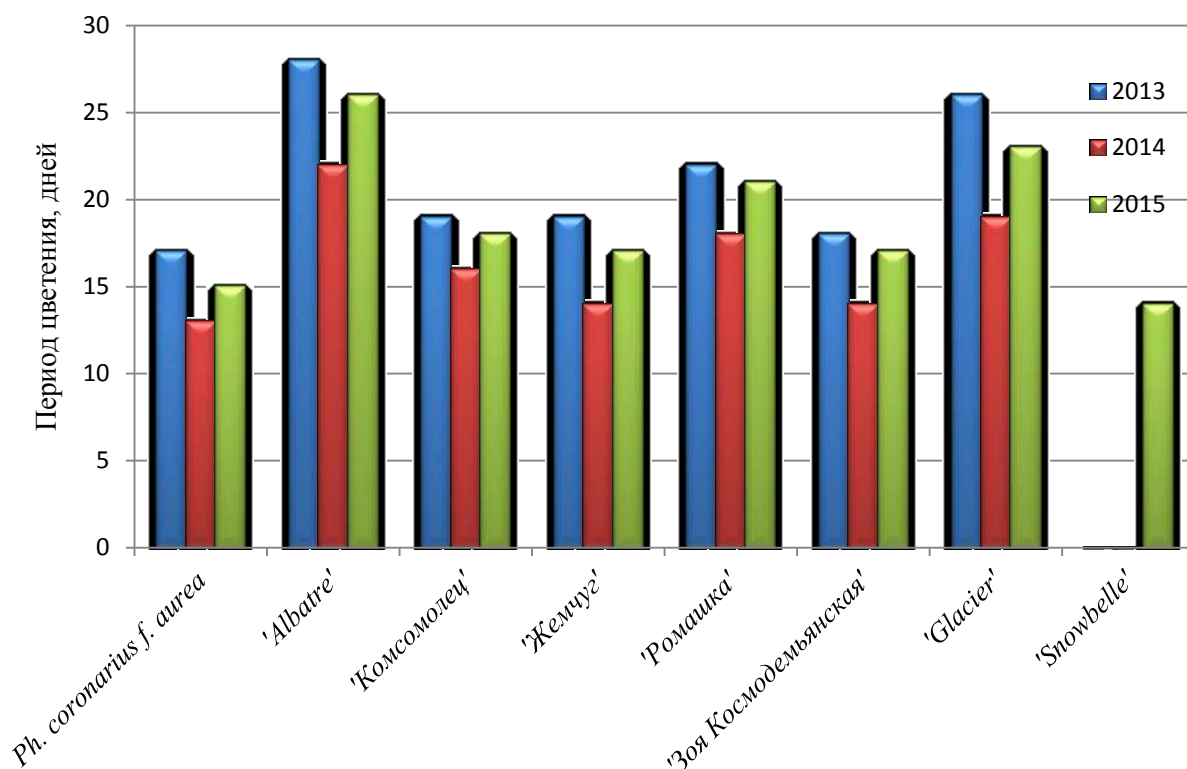


Рисунок 16 – Продолжительность периода цветения растений *Philadelphus* в условиях интродукции, 2013-2015 гг.

По классификации феноритмотипов Борисовой И. В. (1972) изученные сортоформы относятся к длительновегетирующим растениям, по характеру перезимовки это летнезеленые растения, по соотношению фаз цветения и вегетации – мезанты, по длительности вегетации – листопадные. При определении принадлежности растения к определенной группе феноритмотипов учитывается длительность, сроки начала и окончания вегетации и смена основных фенологических фаз. В разных географических районах один и тот же культивар может относиться к разным феноритмотипам.

Фенофазы развития растений определяются по внешним изменениям: распускание листьев, цветение, листопад и др. Средние сроки смены фенофаз у изученных растений *Philadelphus* представлены в таблице 6, фото – в приложении 2.

Таблица 6 – Средние сроки прохождения фенофаз у изученных растений *Philadelphus* ($\bar{x} \pm S \bar{x}$), 2013-2015 гг.

Сорт / садовая форма	Набухание почек	Распускание листьев	Бутонизация	Цветение			Листопад	
				начало	массовое	окончание	начало	окончание
<i>Ph. coronarius f. aurea</i>	11.03± 2,5	17.03± 3,1	26.04± 2,6	08.05± 2,6	14.05± 3,5	23.05± 3,0	14.10± 1,5	18.11± 9,2
'Albatre'	21.03±2,5	31.03±3,2	07.05±4,0	16.05±4,0	24.05±6,1	10.06±4,5	10.10±1,5	12.11±9,3
'Комсомолец'	20.03±3,6	30.03±4,7	07.05±4,0	15.05±4,2	23.05±4,4	02.06±4,4	11.10±1,2	12.11±9,9
'Жемчуг'	23.03±4,4	03.04±3,6	07.05±3,2	17.05±2,8	24.05±4,0	02.06±4,0	09.10±1,2	14.11±6,1
'Ромашка'	22.03±3,6	01.04±5,6	06.05±4,2	12.05±3,2	20.05±4,7	02.06±4,0	14.10±2,1	19.11±7,9
'Зоя Космодемьянская'	27.03± 4,2	05.04± 4,9	09.05± 4,0	17.05± 3,2	24.05± 5,0	03.06± 4,5	10.10± 1,5	13.11± 9,0
'Glacier'	23.03±4,2	31.03±4,0	08.05±4,9	16.05±3,5	24.05±6,1	08.06±5,1	08.10±0,6	09.11±9,1
'Snowbelle'	28.03±4,0	07.04±4,2	17.05	21.05	26.05	04.06	07.10±1,2	11.11±8,6
'Virginal'	28.03±4,0	07.04±4,2	-	-	-	-	07.10±1,4	11.11±8,6

Начало вегетационного периода у исследуемых представителей рода *Philadelphus* L. отмечалось после устойчивого перехода среднесуточных температур воздуха через +5° С. Установлено, что на начало вегетации и дальнейшее прохождение фенологических фаз оказывают влияние погодные условия марта-апреля. В 2014 году, по метеорологическим данным, наблюдалось раннее наступление весны, по сравнению с 2013 и 2015 годами. Как следствие

этого, начало вегетации у всех растений чубушника происходило на 4-8 дней раньше, чем в 2013 году и на 4-10 дней раньше, по сравнению с 2015 годом.

Сроки наступления фазы цветения варьировались по годам. Наиболее поздние даты начала цветения были отмечены в 2015 году, в связи с замедленным нарастанием тепла со второй декады марта по третью декаду апреля, по сравнению с 2013 и 2014 годами. Как следствие, более позднее развитие генеративных органов. В фазу «начало цветения» раньше других исследуемых растений, на 4-10 дней, вступала садовая форма *Ph. coronarius f. aurea*. Самое раннее начало цветения отмечалось у *Ph. coronarius f. aurea* в 2013 году (6 мая), а самое позднее – в 2015 году у сортов 'Зоя Космодемьянская' и 'Snowbelle' (21 мая).

Массовое цветение у исследуемых растений отмечалось через 4-11 дней после зацветания. Разница в колебаниях обуславливается суховейными явлениями в этот период. Самое раннее массовое цветение приходится на вторую декаду мая (*Ph. coronarius f. aurea* и 'Ромашка'), у остальных сортов позднее – в третью декаду мая.

Отсутствие цветения у сортов 'Snowbelle' и 'Virginal' объясняется местом произрастания в регионе исследования, а именно посадкой этих сортов в затененных местах. Однако, несмотря на недостаток солнечного света, у 'Snowbelle' в 2015 году наблюдалось цветение, но очень скудное и непродолжительное.

Опадения листьев происходит в связи с их старением, как приспособление к уменьшению транспирации в неблагоприятных климатических условиях. В осенний сезон происходит понижение температурного режима, первые осенние заморозки наступают в конце октября – начале ноября. 2013 и 2015 год отмечался более длительной вегетацией, чем в 2014 году, когда отмечалось более раннее наступление осени. В среднем по годам исследований наиболее позднее опадение листьев отмечалось у садовой формы *Ph. coronarius f. aurea* и сорта 'Ромашка' (18 и

19 ноября, с вариабельностью 8-9 дней по годам). Наиболее раннее – у сорта '*Glacier*' (9 ноября).

Фитофенология включает изучение смены фенофаз и дает представление о степени соответствия сезонного ритма развития. В течение года растения претерпевают закономерные морфологические изменения, отражающие их сезонный рост и развитие, в зависимости от особенностей погодных явлений.

Ритмы сезонного развития. В процессе онтогенеза физиологические процессы меняются, как и реакция растений на основные факторы внешней среды. В связи с этим отмечаются последовательные этапы развития древесных пород, характеризующиеся специфическими функциональными, структурными и экологическими признаками. Взаимодействие внутренних генетических и внешних факторов определяет возрастную и сезонную динамику роста и развития. Наиболее четким выражением развития является переход от вегетативного роста к репродуктивному процессу (Веретенников А. В., 2006, Якушкина Н. И., 2005).

Сезонный ритм развития отражает экологические особенности растения и способность отвечать на изменяющиеся внешние условия (Лапин П. И., 1972).

Изучение морфологических и сезонных ростовых особенностей позволяет дать оценку степени пластичности и адаптивного потенциала растений в условиях произрастания. Все это является первичной информацией для интродукционной работы, внедрения и использования в культуре новых видов. Периоды прохождения основных фенологических фаз отображены в таблице 7.

Таблица 7 – Сроки прохождения фенологических фаз у представителей рода *Philadelphus* L., 2013-2015 гг.

Сорт/садовая форма		Год	март			апрель			май			июнь			июль			август			сентябрь			октябрь			ноябрь		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
<i>Ph. coronarius f. aurea</i>		2013																											
		2014																											
		2015																											
'Albatre'		2013																											
		2014																											
		2015																											
'Комсомолец'		2013																											
		2014																											
		2015																											
'Жемчуг'		2013																											
		2014																											
		2015																											
'Ромашка'		2013																											
		2014																											
		2015																											
'Зоя Космодемьянская'		2013																											
		2014																											
		2015																											
'Glacier'		2013																											
		2014																											
		2015																											
'Snowbelle'		2013																											
		2014																											
		2015																											
'Virginal'		2013																											
		2014																											
		2015																											
	Набухание почек		Распускание листьев							Бутонизация				Цветение				Рост побегов				Листопад							

Даты начала и окончания фенофаз варьируются по годам, что объясняется разницей температурного режима в эти периоды. Более позднее развитие генеративных органов в 2015 году объясняется медленным нарастанием тепла в весенний период.

Период вегетации после цветения-плодоношения является самой продолжительной фазой сезонного развития представителей рода *Philadelphus* L. Конец вегетации и листопад у большинства культиваров приходится на вторую половину ноября.

Исходя из данных ростовых особенностей, количества маточных растений, фенологических наблюдений и ритма сезонного развития, наиболее декоративными и перспективными для использования в озеленении г. Краснодара являются садовая форма *Ph. coronarius f. aurea* и сорта 'Albatre', 'Комсомолец', 'Жемчуг', 'Ромашка'. Их циклы развития соответствуют вегетационному периоду района исследований и эти культивары явились объектами изучения в последующих исследованиях. Сорта 'Зоя Космодемьянская', 'Glacier', 'Snowbelle' и 'Virginal' оказались менее пластичны, менее декоративны, рекомендуется их персадка на хорошо освещенные участки, для возможности полной оценки их перспективности и адаптивного потенциала.

Сдвиг ритма развития растений свидетельствует о приспособлении к новым условиям произрастания, и зависит от его пластичности и соответствия климатическому ритму.

3.3 Формирование побегов и сезонные изменения площади листовой пластинки

Сезонное развитие и интенсивность роста годичных побегов кустарников имеет связь с адаптационными возможностями древесных растений. Виды, рано оканчивающие вегетацию, отличаются наибольшей устойчивостью к низким температурам, поскольку одревеснение таких видов

происходит рано (Белюченко И. С., 2014). Одревеснение побегов у изученных представителей рода *Philadelphus* L. В период исследований наблюдалось в конце июля-августе.

«Любой кустарник, в том числе и чубушник, формируется за счёт образующихся побегов, которые являются главным элементом структуры куста. Нарастание побегов происходило у всех исследуемых растений *Philadelphus* вплоть до плодообразования, но активность этого процесса различна» [Чукуриди С. С., 2017].

С целью изучения особенностей формирования побегов у растений *Philadelphus* отбирались по 10 типичных побегов, в трёхкратной повторности, в следующие периоды их сезонного развития: в апреле (фаза активного роста и распускания листьев), в мае (период начала цветения), в июне (фаза окончания цветения и потеря декоративности) и в сентябре (созревание плодов). Определяли количество побегов, их длину; биомассу и сухую массу; число и площадь листьев методом высечек.

Изученные растения рода *Philadelphus* L. отличались и побегообразовательной способностью, и интенсивностью роста побегов в длину, которые происходили в течение всего вегетационного периода. Сравнительный анализ биометрических показателей исследуемых растений дает возможность выявить наиболее стабильные в этом показатели культивары.

Исследования показали, что нарастание побегов в длину происходит у всех изученных растений вплоть до созревания плодов, однако активность этого процесса у них различна. Так, во время весеннего роста наиболее активно этот процесс отмечался у среднерослого сорта 'Жемчуг' – с 11,3 до 27,5 см, наименее – у низкорослой садовой формы *Ph. coronarius f. aurea* (с 11,8 до 21,3 см). В дальнейшем, в генеративный период скорость роста снижалась, и характеризовалась почти одними и теми же значениями. Определено, что наибольший прирост побегов в длину был у высокорослого сорта 'Комсомолец' и составил 55,5 см, а наименьший отмечался у низкорослой

формы *Ph. coronarius f. aurea* – 26,4 см. Установлено, что сезонная динамика нарастания побегов зависит от периода вегетации, видовой и сортовой специфичности признаков.

Таблица 8 – Статистические показатели длины побегов изученных сортов *Philadelphus*, 2013-2015 гг.

Сорт / садовая форма	Статистические показатели, см			
	$(\bar{x} \pm S \bar{x})$	min	max	V, %
II – III декада апреля				
<i>Ph. coronarius f. aurea</i>	11,8±2,17	10,5	14,3	18,35
'Albatre'	16,5±2,72	13,5	18,8	16,47
'Комсомолец'	25,6±2,10	23,5	27,7	8,2
'Жемчуг'	11,3±3,58	8,4	15,3	31,67
I – II декада мая				
<i>Ph. coronarius f. aurea</i>	21,3±4,91	17,1	26,7	23,1
'Albatre'	31,7±6,42	24,7	37,5	20,84
'Комсомолец'	38,2±2,13	35,9	40,1	5,57
'Жемчуг'	27,5±3,69	23,7	30,5	12,62
III декада мая – II декада июня				
<i>Ph. coronarius f. aurea</i>	26,4±2,61	23,4	28,1	9,87
'Albatre'	37,5±5,86	31,2	42,8	15,64
'Комсомолец'	45,6±5,93	40,5	52,1	12,99
'Жемчуг'	33,2±5,12	27,4	37,1	15,43
II декада сентября				
<i>Ph. coronarius f. aurea</i>	35,2±4,03	30,7	38,5	11,46
'Albatre'	46,6±3,95	42,6	50,5	8,48
'Комсомолец'	55,5±6,71	47,8	60,1	12,1
'Жемчуг'	51,3±3,84	48,2	55,6	7,49

«Известно, что морфологические признаки видов могут изменяться в зависимости от экологических условий. Изучение степени варьирования дает возможность выявить наиболее стабильные признаки, что имеет значение в селекционной работе. Однако, научно-обоснованная характеристика признаков невозможна без оценки их изменчивости» [Маляровская В. И., 2015].

В вегетационной динамике степень вариации прироста побегов в длину у изученных сортов *Philadelphus* отличалась. В фазу активного весеннего

роста у сорта 'Жемчуг' наблюдалась повышенная амплитуда варьирования эндогенной изменчивости признака (31,67 %), далее в процессе роста она снижается. Садовая форма *Ph. coronarius f. aurea* и сорт 'Albatre' к фазе начала цветения отличались средней вариабельностью признака (23,1 и 20,84 % соответственно). Эндогенная изменчивость по длине побегов в сезонной динамике у сорта 'Комсомолец' характеризовалась почти одной и той же степенью вариации, очень низкой (5,57 %) и низкой (8,2, 12,99, 12,1 %). В период летне-осеннего роста побегов у всех исследуемых растений амплитуда изменчивости была низкой.

Сравнительный анализ растений в регионе исследования показал, что климатические условия оказывают влияние на линейные признаки побегов. Более стабильным оказался сорт 'Комсомолец', менее садовая форма *Ph. coronarius f. aurea* и сорта 'Albatre' и 'Жемчуг', реагирующие на неустойчивый весенний температурный режим.

«Скорость роста, которую часто называют интенсивностью или энергией роста, определяет образование общей массы сухого вещества, являющуюся функцией процесса ассимиляции» [Грекова И. В., 2018].

Таблица 9 – Формирование системы побегов изученных растений *Philadelphus* ($\bar{x} \pm S \bar{x}$), 2013-2015 гг.

Сорт / садовая форма	Биомасса, г		Сухая масса, г		% сухого вещества
	Одного побега	Всех побегов	Одного побега	Всех побегов	
II – III декада апреля					
<i>Ph. coronarius f. aurea</i>	8,55±1,56	290,7±53,34	1,44±0,29	48,96±10,02	16,9
'Albatre'	12,79±2,19	383,7±65,89	2,11±0,43	63,30±13,05	16,5
'Комсомолец'	15,04±1,21	406,08±32,54	2,42±0,22	65,34±5,96	16,1
'Жемчуг'	7,92 ±2,35	182,16±54,06	1,22±0,37	28,06±8,66	15,4

Продолжение таблицы 9

I – II декада мая					
<i>Ph. coronarius f. aurea</i>	15,74±3,69	629,6±147,82	3,10±0,74	124,00±29,89	19,7
'Albatre'	21,84±3,61	786,24±130,05	4,21±0,68	151,56±24,46	19,3
'Комсомолец'	25,56±1,37	971,28 ±51,87	4,78±0,36	181,64±13,53	18,7
'Жемчуг'	19,61±2,50	627,52 ±80,13	3,56±0,37	113,92±11,93	18,2
III декада мая – II декада июня					
<i>Ph. coronarius f. aurea</i>	17,25±1,67	690,0±66,92	3,83±0,33	153,20±13,22	22,2
'Albatre'	23,81±3,85	857,16±138,62	5,12±0,75	184,32±27,00	21,5
'Комсомолец'	28,99±4,37	1101,62±166,43	6,01±0,51	228,38±19,19	20,7
'Жемчуг'	21,13±3,43	676,16±110,05	4,24±0,49	135,68±15,76	20,1
II декада сентября					
<i>Ph. coronarius f. aurea</i>	13,66±1,56	573,72±65,47	3,58±0,43	150,36±18,19	26,2
'Albatre'	21,95±1,85	768,25±64,76	5,01±0,31	175,35±10,88	22,8
'Комсомолец'	22,31±2,75	803,16±99,03	5,42±0,61	195,12±21,78	24,3
'Жемчуг'	18,79±1,41	582,49±43,97	4,15±0,72	128,65±22,18	22,1

В фазу активного роста минимальные показатели биомассы одного и всех побегов на кусте были у сорта 'Жемчуг' (7,92 и 182,16 г); максимальные – у 'Комсомолец' (15,04 и 406,8 г) (Грекова И. В., 2018). К фазе окончания цветения биомасса надземных побегов этих сортов возросла на 266,79 и 192,75 %; у *Ph. coronarius f. aurea* и 'Albatre' – 201,75 и 186,16 % соответственно.

Приведённые данные рисунка 17 показывают, что нарастание вегетативной массы у всех изученных культиваров происходило до фазы окончания цветения. Установлено, что в сезонной динамике наиболее высокие значения биомассы как одного побега, так и всех побегов были отмечены у сортов 'Комсомолец' и 'Albatre'.

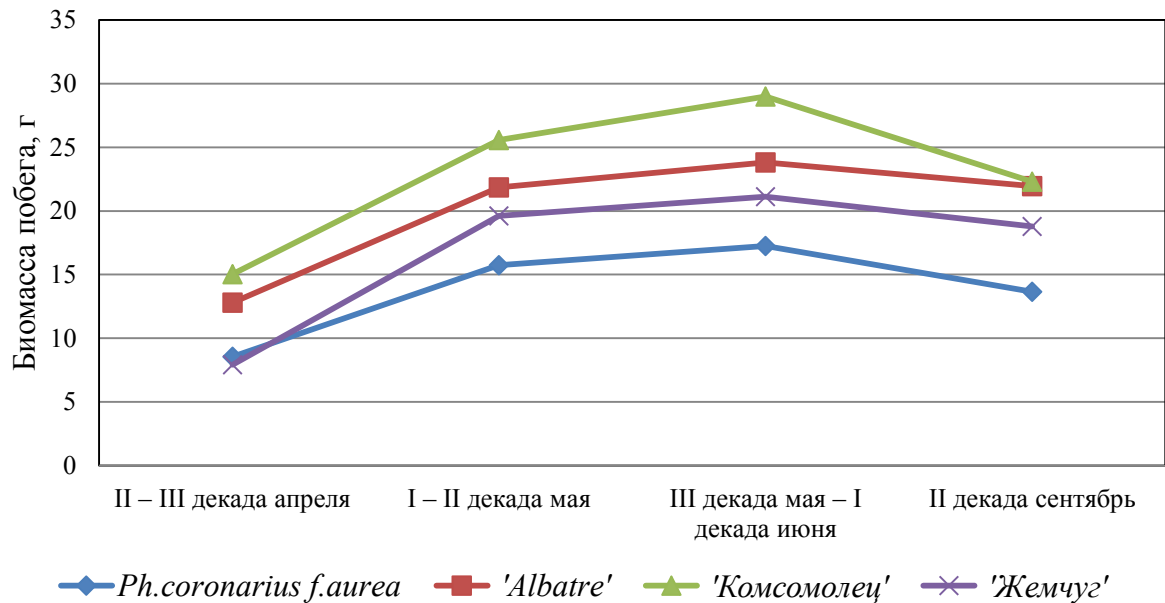


Рисунок 17 – Сезонная динамика биомассы побега у растений *Philadelphus*, 2013-2015 гг.

К периоду созревания плодов отмечалось постепенное снижение биомассы, что связано с оттоком ассимилянтов в репродуктивные органы, более быстрым достижением листьями фотосинтетической зрелости, их старением и отмиранием. В указанный период от окончания цветения до созревания плодов (июль-август) наблюдалась повышенная температура воздуха, дефицит почвенной и атмосферной влаги, что способствовало ускорению старения листьев, снижению их биомассы и увеличению процента сухого вещества (рис. 18) (Грекова И. В., 2018).

«Аналогично нарастанию биомассы растений *Philadelphus* изменялось и накопление сухого вещества. У *Ph. coronarius f. aurea*, 'Albatre' и 'Комсомолец' ассимиляционные процессы протекали более активно, о чем свидетельствует процент сухого вещества (16,1-16,9 % - в фазу активного роста; 22,8-26,2 % - в период созревания плодов). У Сорта 'Жемчуг' эти процессы протекали менее активно (15,4 % сухого вещества в период

полного распускания листьев и 22,1 % - в фазу созревания)» [Чукуриды С. С., Грекова И. В., 2017]

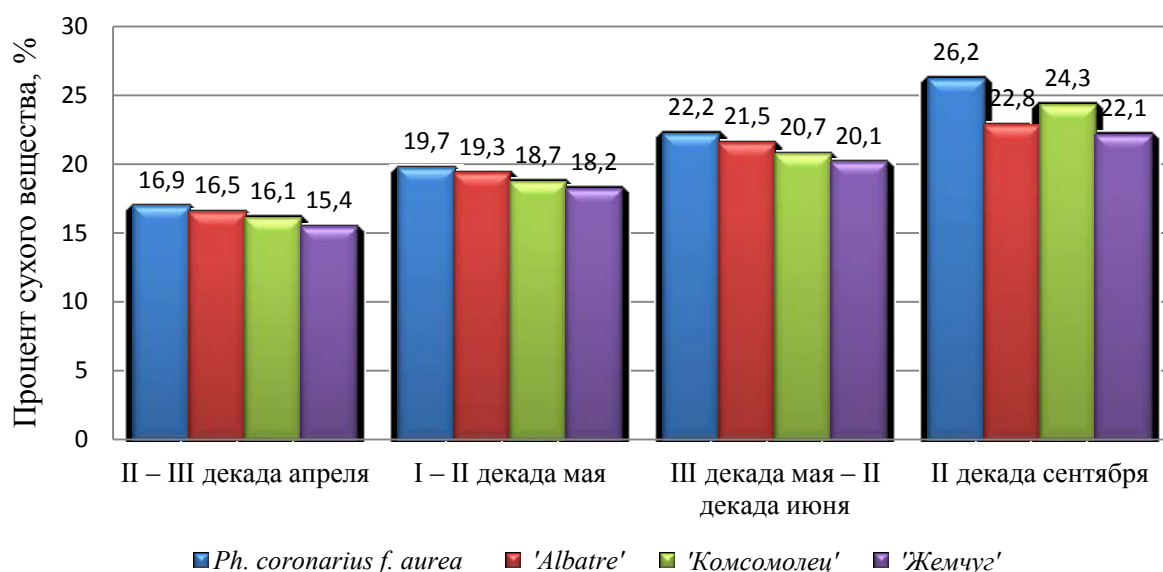


Рисунок 18 – Процент сухого вещества в сезонной динамике, 2013-2015 гг.

Установленные различия в динамике роста побегов, нарастании их массы зависят от их количества на кусте, интенсивности их роста, периода вегетации и определяются особенностями каждого культивара. Климатические условия региона исследований оказывают положительное влияние на биологические, биометрические и физиологические параметры *Ph. coronarius f. aurea*, 'Albatre', 'Комсомолец' и 'Жемчуг'.

Лист является основным органом растения, выполняющий функцию фотосинтеза и транспирации, и участвующий в важнейших процессах жизнедеятельности. Сезонная динамика нарастания листовой поверхности весьма существенная характеристика, необходимая при анализе фотосинтетической деятельности растений в разные вегетационные периоды. (Ничипорович А. А., 1982).

Лист обладает высокими адаптивными способностями к воздействию внешних факторов, что отражается в изменении его площади. Показатель площади ассимиляционной поверхности растений позволяет оценить фотосинтетический потенциал и функциональную активность, связанную с

формообразовательными процессами, которые определяют декоративные качества растения (Горышина Т. К., 1979, Gibson J. P., 2006).

Площадь листовой поверхности изученных сортоформ *Philadelphus* закономерно возрастает с увеличением числа листьев, до периода созревания плодов, но динамика нарастания различна (табл. 10).

Таблица 10 – Формирование листового аппарата представителей рода *Philadelphus* L. ($\bar{x} \pm S \bar{x}$), 2013-2015 гг.

Сорт / садовая форма	Число листьев на побеге, шт	Площадь, см ²		
		Одного листа	Листьев на побеге	Листьев на кусте
II – III декада апреля				
<i>Ph. coronarius</i> <i>f. aurea</i>	6,4±2,12	16,22±2,99	99,74±13,53	3391,05±459,83
'Albatre'	7,2±0,87	16,69±1,01	119,89±12,75	3596,80±382,45
'Комсомолец'	14,1±1,83	18,44±1,65	258,05±9,89	6967,26±266,97
'Жемчуг'	8,3±3,19	21,15±3,49	168,15±34,07	3867,37±783,62
I – II декада мая				
<i>Ph. coronarius</i> <i>f. aurea</i>	11,6±3,30	15,77±0,14	182,99±51,81	7319,73±2072,21
'Albatre'	13,6±3,68	18,59±2,16	248,99±46,97	8963,52±1691,04
'Комсомолец'	18,9±1,34	19,67±0,75	371,18±18,25	14104,97±693,52
'Жемчуг'	12,3±2,20	22,89±1,38	279,64±34,82	8948,59±1114,34
III декада мая – II декада июня				
<i>Ph. coronarius</i> <i>f. aurea</i>	12,3±1,82	17,91±2,42	217,33±5,48	8693,2±219,21
'Albatre'	14,7±2,80	20,61±2,09	297,49±29,23	10709,76±1052,62
'Комсомолец'	20,1±3,80	20,85±3,09	411,39±13,86	15632,95±527,03
'Жемчуг'	13,1±2,26	26,78±1,64	353,21±79,91	11302,72±2557,29
II декада сентября				
<i>Ph. coronarius</i> <i>f. aurea</i>	15,1±1,99	8,34±0,28	125,67±12,79	5270,58±549,78
'Albatre'	18,9±2,91	9,80±0,72	183,86±14,82	6435,1±518,73
'Комсомолец'	23,3±3,18	9,13±0,52	211,66±17,65	7619,88±635,52
'Жемчуг'	15,2±1,28	10,68±0,24	162,13±10,36	5025,93±321,33

Увеличение количества листьев происходило в течение всего вегетационного периода. Наиболее активно этот процесс отмечался в фазу весеннего активного роста, в последующем развитии – замедлялся, но не прекращался. Наибольшее количество листьев на побеге отмечено у высокорослого сорта '*Комсомолец*' и составило 23,3 шт, наименьшее у среднерослого сорта '*Жемчуг*' и низкорослого кустарника *Ph. coronarius f. aurea* (15,2 и 15,1 шт. соответственно) (рис. 19).

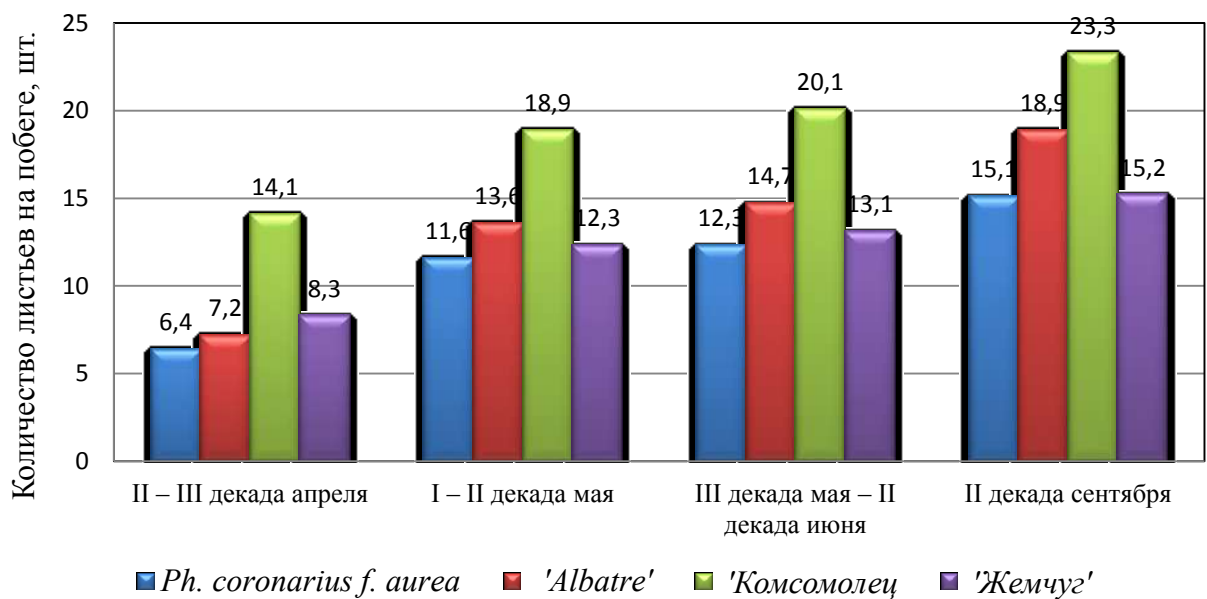


Рисунок 19 – Сезонная динамика количества листьев на побеге изученных растений *Philadelphus*, 2013-2015 гг.

Побеги растений кустарника *Philadelphus* относятся к непреформированному с неограниченным ростом, образующие новые узлы и междоузлия в течение лета. Растут до поздней осени и образуют большее количество листьев, чем было заложено в почке. Ранние листья отличаются более крупным размером, по сравнению с поздними (Веретенников А. В., 2006). Этим объясняется, что при увеличении количества листьев на побеге, к концу вегетации их площадь снижается.

Максимальная площадь одного листа во все периоды исследования была отмечена у сорта '*Жемчуг*' (21,15, 22,89, 26,78 и 10,68 см²), при этом площадь

листьев на побеге и на кусте характеризовалась средними значениями. Минимальная площадь листа – у садовой формы *Ph. coronarius f. aurea* (16,22, 15,77, 17,91 и 8,34 см² соответственно) (рис. 20).

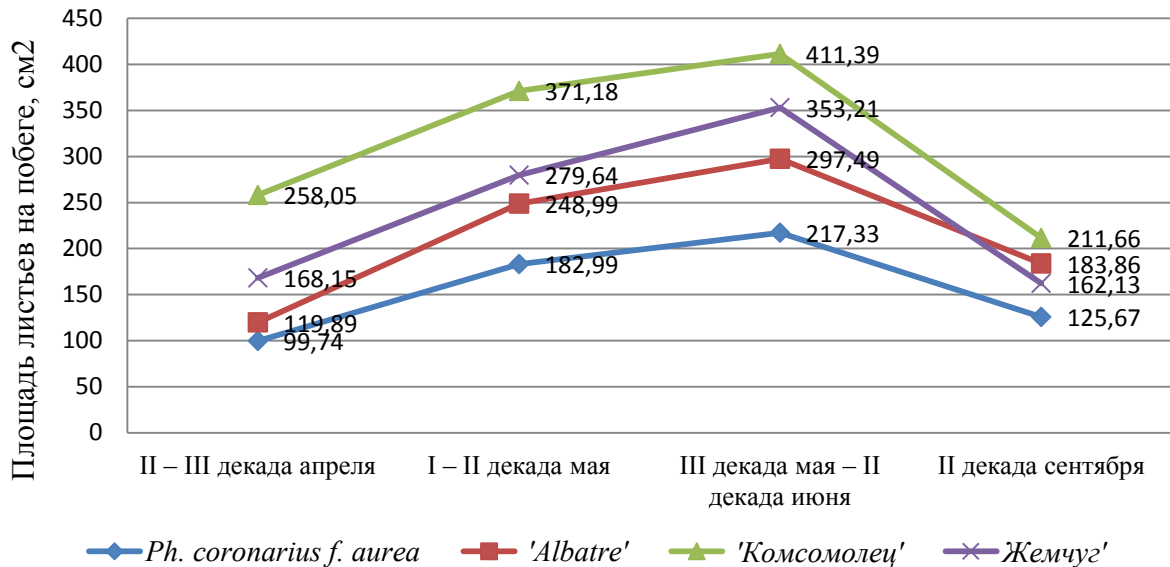


Рисунок 20 – Динамика изменения площади листовой поверхности побега у представителей рода *Philadelphus* L., 2013-2015 гг.

Отмечено уменьшение площади листовой поверхности у всех изученных растений к окончанию вегетации (в 1,2-3,3 раза). Наименьшие значения площади листьев на побеге, во все периоды сезонного роста, установлены у садовой формы *Ph. coronarius f. aurea* (99,74, 182,99, 217,33, 125,67 см²). Максимальные значения – у сорта 'Комсомолец', во все периоды сезонного роста и развития (258,05, 371,18, 411,39 и 211,66 см²), у которого формировался куст, по габитусу обеспечивающий оптимальные условия по динамике нарастания листового аппарата, играющего важную роль в формировании репродуктивных органов. Изменение площади листовой поверхности имело связь с биомассой и сухой массой.

Рассмотренные выше морфологические, биометрические и физиологические различия садовой формы *Ph. coronarius f. aurea* и сортов 'Albatre', 'Комсомолец' и 'Жемчуг', зависят от их биологических особенностей

и климатических условий произрастания, но не влияют на формирование генеративных органов. Изученные сортоформы чубушника, не зависимо от условий внешней среды, переходили от вегетативного роста к репродуктивному развитию.

3.4 Фотосинтетическая деятельность представителей рода *Philadelphus* L.

Фотосинтез является основой продукционного процесса. Основным фотосинтезирующим органом растения является лист, от интенсивности и продуктивности работы которого зависят рост и развитие растения, а так же репродуктивный период (Ничипорович А. А., 1966) (рис. 21).

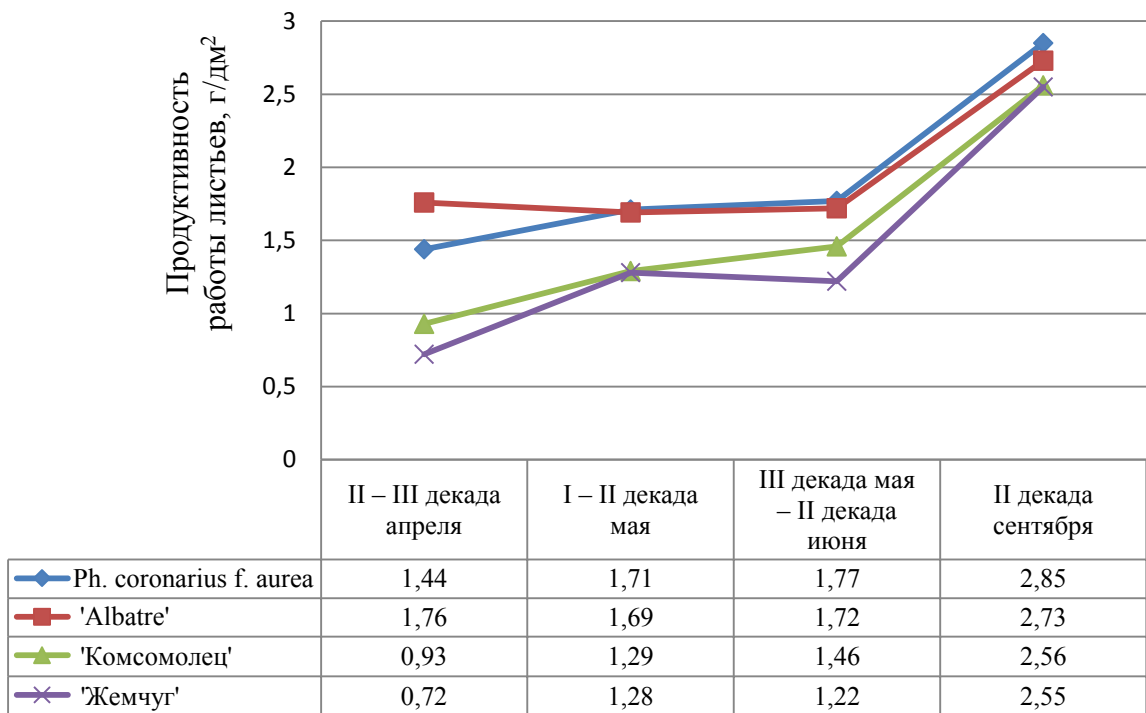


Рисунок 21 – Сезонная динамика продуктивность работы листьев изученных растений *Philadelphus*, 2013-2015 гг.

Продуктивным органом, в определенной мере, у декоративного кустарника рода *Philadelphus* L., является цветок, и активность цветения может зависеть от показателя площади листьев; процента сухого вещества, характеризующего ассимиляционную активность листьев; и продуктивности их работы.

Как показали исследования, в изученные периоды сезонного роста и развития, у растений *Philadelphus* происходило увеличение продуктивности работы листьев. Максимальные значения этого показателя было отмечено у *Ph. coronarius f. aurea* (1,44-2,85 г/дм²) и у сорта '*Albatre*' (1,76-2,73 г/дм²). И, очевидно, этим объясняется более продолжительный период цветения '*Albatre*' (25±3 дня), а у *Ph. coronarius f. aurea* – более длительный период вегетации (245 дней), по сравнению с другими изученными культиварами.

Устойчивость древесных растений к неблагоприятным климатическим условиям характеризуется лучшей сохранностью продуктивности, сезонного роста и развития, а также сохранением физиолого-биохимических свойств (Николаевский В. С., 1998).

Увеличение ассимиляционной поверхности растений способствует усилению фотосинтетической продуктивности растений. Величина прироста сухого вещества на единицу времени, и сезонное увеличение площади листьев определяет чистую продуктивность фотосинтеза (табл. 11).

Таблица 11 – Динамика чистой продуктивности фотосинтеза представителей рода *Philadelphus* L., 2013-2015 гг.

Сорт / садовая форма	II – III декада апреля – I – II декада мая	I – II декада мая – III декада мая – II декада июня
<i>Ph. coronarius f. aurea</i>	3,87 ± 0,25	1,69 ± 1,23
' <i>Albatre</i> '	3,91 ± 0,44	1,45 ± 0,05
' <i>Комсомолец</i> '	3,07 ± 0,11	1,36 ± 0,11
' <i>Жемчуг</i> '	3,76 ± 0,56	0,93 ± 0,09

Величина чистой продуктивности изменялась существенно. В период цветения этот показатель у всех изученных растений снижается, что объясняется оттоком ассимилянтов в репродуктивные органы. Этот процесс снижался значительно быстрее у сорта 'Жемчуг' (в 4,04 раза), который имеет более крупные и махровые цветки, по сравнению с другими культиварами. Очевидно, этим обуславливается больший расход ассимилянтов в этот период. Наиболее высокое значение чистой продуктивности фотосинтеза в период активного роста до начала цветения отмечалось у высокорослого сорта 'Albatre' (3,91 г/м² сутки), а в период цветения у низкорослой формы *Ph. coronarius f. aurea* (1,69 г/м² сутки), что указывает на наиболее благоприятное развитие и расположение ассимиляционной поверхности этих растений.

Пигментный комплекс декоративных растений, их фотосинтетическая активность в различных условиях обитания достаточно хорошо изучены (Белова Т.А., 2016, 2017, Бикмуллин Р.Х., 2009, Бухарина И.Л., 2015, Головки Т.К., 2010, Жидехина Т.В., 2001, 2009, Иванова Н.А., 2011, Любименко В.Н., 1935, Маслова Т.Г., 2003, Попова И.А., 1989, Рыбакова Е.А., 2014, Савенко А.В., 2017, Салтан Н.В., 2017, Титова М.С., 2010, Тыщенко Е.Л., 2011).

Состояние фонда пигментов в листьях растений является одним из важных условий нормальной работы фотосинтетического аппарата, и является индикатором вида на изменение экологических условий (Заленский О. В., 1977).

Сезонная динамика фотосинтеза зависит от характера формирования и развития листьев и годовых побегов и происходит при изменении площади листьев (Веретенников А. В., 2006).

Количественное содержание пигментов светособирающего комплекса у изученных растений рода *Philadelphus* L. изменялось в течение вегетации и определялось видовыми и сортовыми особенностями (табл. 12).

Таблица 12 – Сезонная динамика содержания фотосинтетических пигментов в листьях представителей рода *Philadelphus*, 2013-2015 г.

Сорт / садовая форма	Содержание, мг/г сырого веса				Отношение	
	Хл. <i>a</i>	Хл. <i>b</i>	Хл. <i>a+b</i>	Кароти-ноиды	Хл. <i>a</i> / хл. <i>b</i>	Хл. <i>a+b</i> / кароти-ноиды
II-III декада апреля						
<i>Ph.coronarius</i> <i>f. aurea</i>	1,38± 0,08	0,53± 0,05	1,91± 0,13	0,29± 0,010	2,61± 0,09	6,58± 0,38
'Albatre'	1,76± 0,11	0,47± 0,04	2,23± 0,15	0,26± 0,043	3,74± 0,05	8,57± 0,81
'Комсомолец'	2,23± 0,10	0,56± 0,07	2,79± 0,17	0,37± 0,036	3,99± 0,29	7,54± 0,35
'Жемчуг'	2,03± 0,07	0,55± 0,06	2,58± 0,13	0,31± 0,053	3,70± 0,28	8,32± 0,95
I-II декада мая						
<i>Ph.coronarius</i> <i>f. aurea</i>	1,73± 0,10	0,48± 0,05	2,21± 0,15	0,38± 0,079	3,60± 0,16	5,81± 0,78
'Albatre'	2,32± 0,09	0,63± 0,05	2,95± 0,14	0,32± 0,046	3,68± 0,16	9,21± 0,89
'Комсомолец'	2,57± 0,08	0,64± 0,09	3,21± 0,17	0,42± 0,079	4,02± 0,47	7,64± 1,18
'Жемчуг'	2,41± 0,08	0,61± 0,03	3,02± 0,11	0,39± 0,091	3,95± 0,04	7,74± 1,76
III декада мая – II декада июня						
<i>Ph.coronarius</i> <i>f. aurea</i>	2,01± 0,07	0,56± 0,04	2,57± 0,11	0,45± 0,020	3,58± 0,10	5,71± 0,68
'Albatre'	2,48± 0,08	0,63± 0,07	3,11± 0,15	0,41± 0,081	3,94± 0,27	7,58± 0,98
'Комсомолец'	2,81± 0,05	0,78± 0,04	3,57± 0,09	0,52± 0,056	3,69± 0,12	6,86± 0,61
'Жемчуг'	2,58± 0,06	0,71± 0,06	3,29± 0,12	0,46± 0,066	3,63± 0,24	7,15± 0,78
II декада сентября						
<i>Ph.coronarius</i> <i>f. aurea</i>	1,80± 0,15	0,52± 0,06	2,32± 0,21	0,42± 0,098	3,46± 0,29	5,52± 0,76
'Albatre'	2,32± 0,09	0,65± 0,09	2,97± 0,18	0,50± 0,127	3,56± 0,39	5,94± 1,06
'Комсомолец'	2,57± 0,10	0,71± 0,07	3,28± 0,17	0,55± 0,158	3,62± 0,23	5,96± 0,98
'Жемчуг'	2,43± 0,10	0,66± 0,08	3,09± 0,18	0,54± 0,080	3,68± 0,29	5,72± 0,53

Изучение физиологических механизмов адаптации и их изменчивости в условиях региона исследований может дать представление о приспособлении растений к внешним условиям среды. Эти механизмы включают изменения в содержании фотосинтетических пигментов, их соотношении, позволяющие определить степень их пластичности.

Суммарное содержание хлорофиллов *a* и *b* сопряжено с окраской листьев исследуемых растений. Наиболее высокие показатели отмечались у сорта 'Комсомолец' (2,79-3,57 мг/г), листья которого имеют тёмно-зелёную окраску листьев. Минимальное накопление хлорофиллов в сезонной динамике наблюдалось у садовой формы *Ph. coronarius f. aurea* (1,91-2,57 мг/г), что обуславливается его природной золотисто-жёлтой окраской листьев.

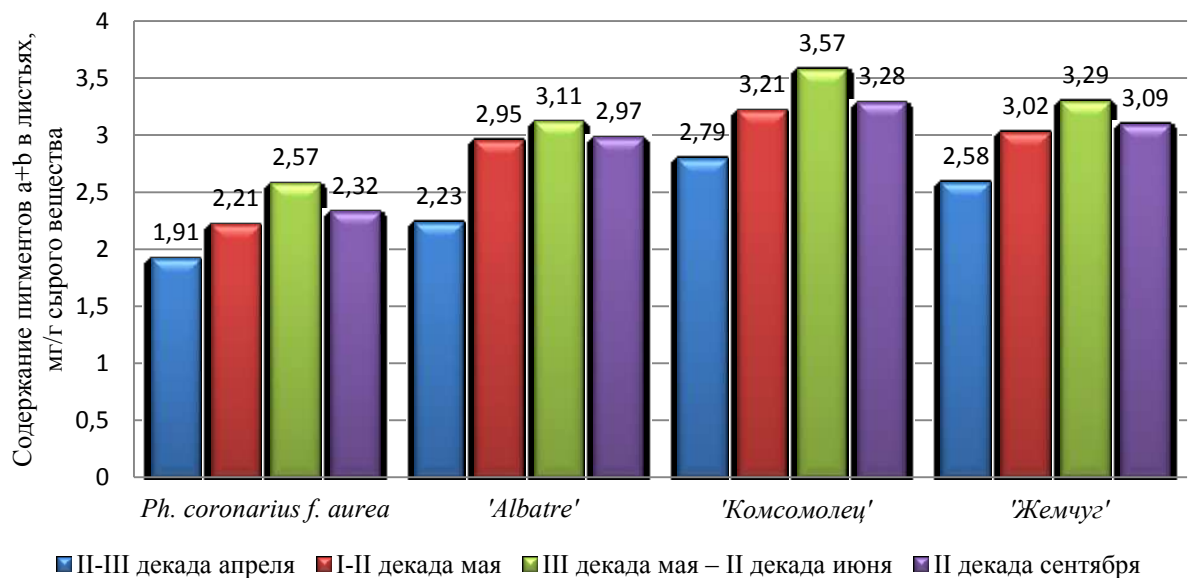


Рисунок 22 – Динамика содержания суммы пигментов *a* и *b* в листьях изученных растений рода *Philadelphus* L., 2013-2015 гг.

Процесс накопления хлорофиллов *a* и *b* у всех изученных растений *Philadelphus* начинался с весенним ростом побегов и распусканием листьев. Отмечено, что содержание пигментов достигло максимума к окончанию

периода цветения. К периоду созревания плодов содержание хлорофилла снижается, что связано с достижением листьями фотосинтетической зрелости, пожелтением их и отмиранием.

По данным литературных источников, отношение хлорофилла *a* к хлорофиллу *b* у светолюбивых растений варьирует от 3,9 до 5,0, тогда как у теневыносливых – от 1,5 до 2,3 (Гавриленко В. Ф., 2003, Гродзинский А. М., 1973). По абсолютной величине данного соотношения садовая форма *Ph. coronarius f. aurea* имела наименьшие значения от 2,61 до 3,60. Самые высокие значения были у сорта 'Комсомолец' (3,62-4,02), что указывает на более высокую степень выраженности светолюбия в данных условиях.

Старение листьев происходит у листопадных древесных растений осенью, оно сопровождается переносом веществ (сахаров и аминокислот) из ассимиляционных тканей в генеративные или запасающие органы. В данный период растения особенно подвержены действию света, и вследствие этого происходит активация синтеза каротиноидов, которые защищают хлорофилл от фотоокисления и повышает устойчивость фотосинтетического аппарата растений к неблагоприятным условиям (Мерзляк М. Н., 1998, Полевой В. В., 1991, Алиев М. Г., 2009).

Растения *Philadelphus* относится к светолюбивым культурам, которые испытывают более высокий уровень солнечной инсоляции, и как следствие, нуждаются в большей защите зелёных пигментов. Нами прослеживалась тенденция к увеличению содержания каротиноидов от фазы активного роста к созреванию плодов, что связано с начальными этапами разрушения хлорофиллов в осенний период (рис. 23).

Концентрация жёлтых пигментов, в течение всего периода исследований, была максимальной у сорта 'Комсомолец' (0,37-0,55 мг/г), минимальная отмечалась у 'Albatre' (0,26-0,41 мг/г), а в период созревания плодов у *Ph. coronarius f. aurea* (0,42 мг/г).

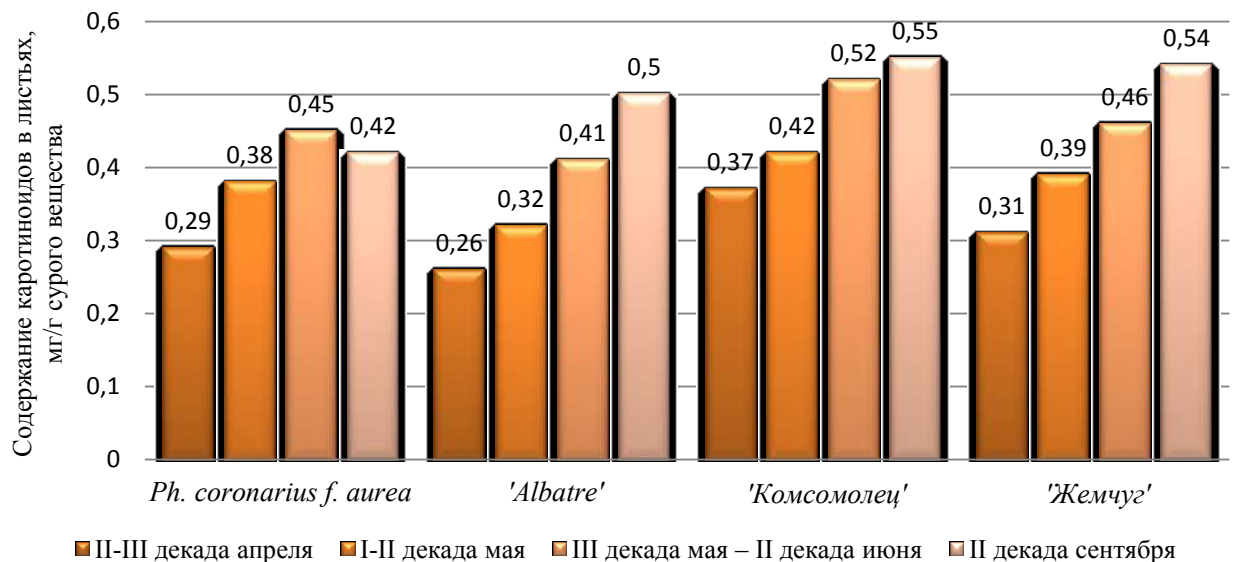


Рисунок 23 – Динамика содержания пигментов в листьях растений рода *Philadelphus* L., 2013-2015 гг.

Отношение содержания ($a+b$ /каротиноиды) в период сезонного роста и развития отмечалось максимальным значением у сорта 'Albatre', составившее 7,58-9,21, минимальное было у садовой формы *Ph. coronarius f. aurea* (5,52-6,58). Наблюдалась тенденция к снижению этого отношения у всех растений *Philadelphus* к периоду созревания плодов. Сокращение величины отношения объясняется снижением образования хлорофиллов в этот период и повышением содержания каротиноидов, что связано с деструктивными изменениями стареющего листа, с изменением спектрального состава света, а так же влиянием летних стресс-факторов на фотосинтетический аппарат в жаркий и сухой период. К концу вегетации динамика изменения пигментного состава сглаживается. Анализ функционирования фотосинтетического аппарата растений *Philadelphus* показал, что соотношение пигментов закономерно изменяется во время онтогенеза.

Полученные нами данные отражают изменения структурных и физиолого-биохимических реакций исследуемых растений рода *Philadelphus* L. и являются следствием адаптационных процессов. По степени

сформированности фотосинтетического аппарата, уровню и темпам накопления пигментов можно заключить, что садовая форма *Ph. coronarius f. aurea* и сорта '*Albatre*', '*Комсомолец*' и '*Жемчуг*' пластичны и перспективны для использования в южном садоводстве.

4. ОЦЕНКА ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ И ДЕКОРАТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ *PHILADELPHUS*

«Важнейшим условием создания эффективных зеленых насаждений является подбор устойчивого ассортимента пород с использованием инорайонных, способных оздоровить среду обитания и длительно сохранять декоративность» [Залывская О. С., 2012, 2014].

Методы интродукции направлены на поиски и оценку устойчивых видов, отвечающих физиологическим условиям региона исследования. Основная цель таких исследований – поиск диагностических показателей для определения перспективности, степени соле-, жаро-, засухо-, морозостойкости и зимостойкости интродуцентов (Любимов В. Б., 2009).

Оценка декоративности и устойчивость интродуцентов рода *Philadelphus* L. к абиотическим и биотическим факторам, позволяет дать рекомендации о возможности их культивации в данных условиях и выявить наиболее перспективные сорта и формы для использования в селекционной работе.

При создании гибридов и сортов изученных растений *Philadelphus* использовались культивары, созданные преимущественно во Франции с умеренным морским климатом, который отличается мягкой зимой, не жарким летом и достаточным выпадением осадков. В условиях климата Краснодарского края, который характеризуется как умеренно-континентальный, с неустойчивым температурным режимом, малоснежными зимами, суховейными и засушливыми периодами, в условиях недостатка влаги, лимитирующими факторами адаптационной способности растений *Philadelphus* является устойчивость к низким температурам, продолжительности зимнего периода и к высоким температурам и низкой влажности в летний период. Крайне неблагоприятными условиями для перезимовки интродуцентов в регионе исследований является сочетание низких температур с отсутствием снежного покрова.

4.1 Зимостойкость и морозоустойчивость

Морозоустойчивость – физиологическое свойство, связанное с сезонным развитием древесных растений, с их периодами прохождения циклов вегетации осенне-зимнего покоя. Эта устойчивость в большей степени зависит от погодных условий предшествующего зимовке сезона вегетации, особенностей их фенологического развития (Булыгин Н. Е., 1991). Степень и своевременное завершение процесса одревеснения побегов – одни из главных диагностических признаков, характеризующих готовность растений к перезимовке (Коновалов И. Н., 1973, Барская Е. И., 1962, Залывская О. С., 2014, Лапин П. И., 1972, Козловский Б. Л., 2000). Морозоустойчивость древесных интродуцентов находится в зависимости не только от абсолютного минимума температуры, но и от продолжительности холодного периода (Козловский Б. Л., 2000).

Кустарники обладают более высокой регенерационной способностью, чем деревья, поэтому после повреждения надземной части зимой, многие из них способны за один вегетационный сезон полностью ее восстанавливать (Козловский Б. Л., 2000).

Поскольку повреждаются главным образом однолетние побеги, то они, а так же вегетативные почки были использованы в качестве образцов для исследования.

Абсолютный температурный минимум $-32,9^{\circ}\text{C}$, был зафиксирован в Краснодаре в 1940 году. Согласно Программе и методике сортоизучения (1999) критической отрицательной температурой в условиях региона исследований была принята температура -25°C , при которой оценивалась потенциальная морозоустойчивость побегов и генеративных почек растений *Philadelphus*. Визуальная оценка морозоустойчивости сортоформ растений чубушника проводилась через сутки после отключения камер (табл. 13).

Таблица 13 – Оценка морозоустойчивости представителей рода *Philadelphus* L. методом промораживания в КИК, 2014-2016 гг.

Сорт / садовая форма	Степень повреждения тканей побегов			Средняя	Степень повреждения почек, балл			Средняя
	2014	2015	2016		2014	2015	2016	
<i>Ph. coronarius f. aurea</i>	0,8	0,7	0,8	0,8	0,6	0,5	0,6	0,6
'Albatre'	0,8	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,4	0,5
'Комсомолец'	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
'Жемчуг'	0,7	0,7	0,5	0,8	0,5	0,6	0,4	0,5
'Ромашка'	0,9	1,0	0,7	0,9	0,8	0,9	0,6	0,8

Результат оценки морозоустойчивости тканей побегов и почек показал (рис. 24), что глубоких повреждений коры не отмечалось, наблюдались небольшие и слабые поверхностные ожоги, подмерзание концов однолетнего прироста; генеративные почки подмерзали единично на верхушках побегов, что не превышало 5 %. У всех изученных растений рода *Philadelphus* L. почки зимуют «открыто» и защищены специальными почечными чешуями.

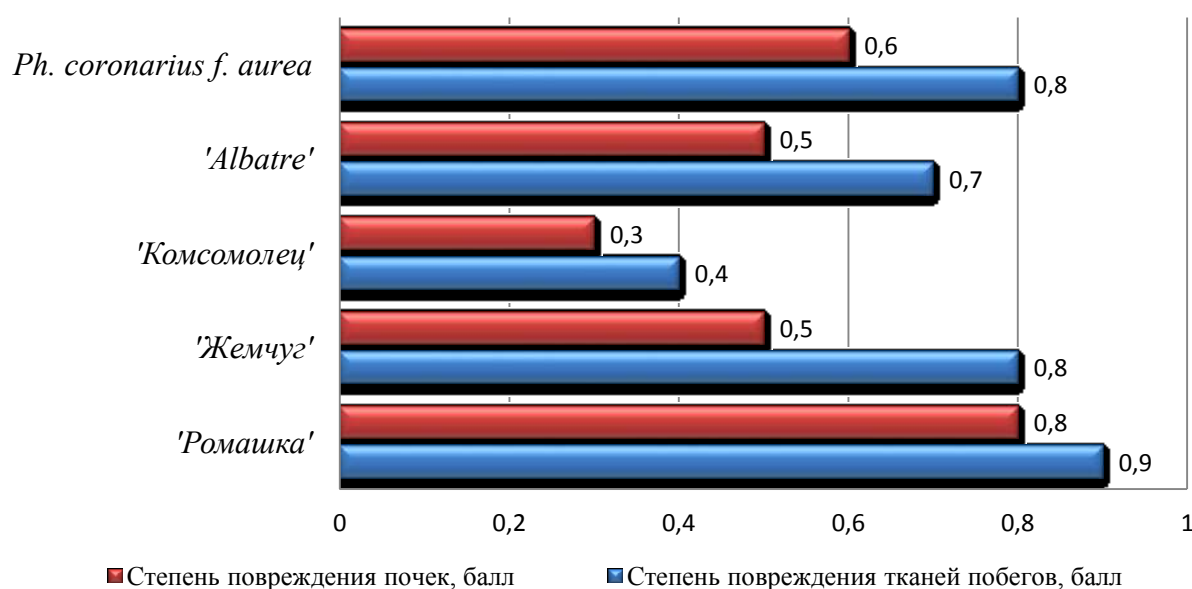


Рисунок 24 – Визуальная оценка морозостойкости сортов *Philadelphus* по степени повреждения почек и побегов, 2014-2016 гг.

Среди изученных растений *Philadelphus* наиболее высокую морозоустойчивость показал сорт 'Комсомолец'. Наименее морозоустойчивым оказался 'Ромашка'. В целом изученные растения характеризовались высокой степенью устойчивости к низким отрицательным температурам.

Зимостойкость имеет более широкое понятие, чем морозоустойчивость. Показатели зимостойкости часто используют при оценке устойчивости органов древесных растений к низкой температуре, с учетом всего комплекса неблагоприятных условий зимы, а так же периода нахождения растений в состоянии покоя: длительность холодного периода, резкие перепады температур, с возвратами оттепелей и заморозков, оценка поражающего действия (Булыгин Н. Е., 1991).

Оценку зимостойкости растений *Philadelphus* проводили в конце марта – начале апреля, когда отмечался более устойчивый температурный режим, после окончания и возвратов поздневесенних заморозков, и в середине лета, когда можно было установить степень утраченных частей.

Зима 2014 и 2015 отличалась погодными условиями от 2013 года. В 2014 сумма отрицательных температур в зимний период была выше нормы, сумма осадков была значительно выше, в сравнении с предыдущим годом. Зима 2015 года была ранней и по продолжительности длиннее предшествующих зим. В целом, это объясняет имеющееся различие в оценке зимостойкости по исследуемым годам.

Установлено, что высокой зимостойкостью обладают садовая форма *Ph. coronarius f. aurea* и сорт 'Комсомолец'. Наименее зимостойким оказался сорт 'Ромашка', у него повреждались только верхушки отдельных побегов (табл.14, рис. 25).

Можно заключить, что изученные культивары своевременно завершают ростовые процессы, уходят в состояние покоя до наступления холодов, первых заморозков. Это обуславливается хорошим соответствием биологического ритма представителей рода *Philadelphus* L. с внешними

ритмами, что указывает на хорошую адаптацию к климатическим условиям региона исследований.

Таблица 14 – Оценка растений рода *Philadelphus* L. на зимостойкость в полевых условиях, 2013-2015 гг.

Сорт / садовая форма	Оценка зимостойкости, балл			Средняя
	2013	2014	2015	
<i>Ph. coronarius f. aurea</i>	5	5	5	5,0
'Albatre'	5	4	4	4,3
'Комсомолец'	5	5	5	5,0
'Жемчуг'	5	4	5	4,7
'Ромашка'	4	4	4	4,0

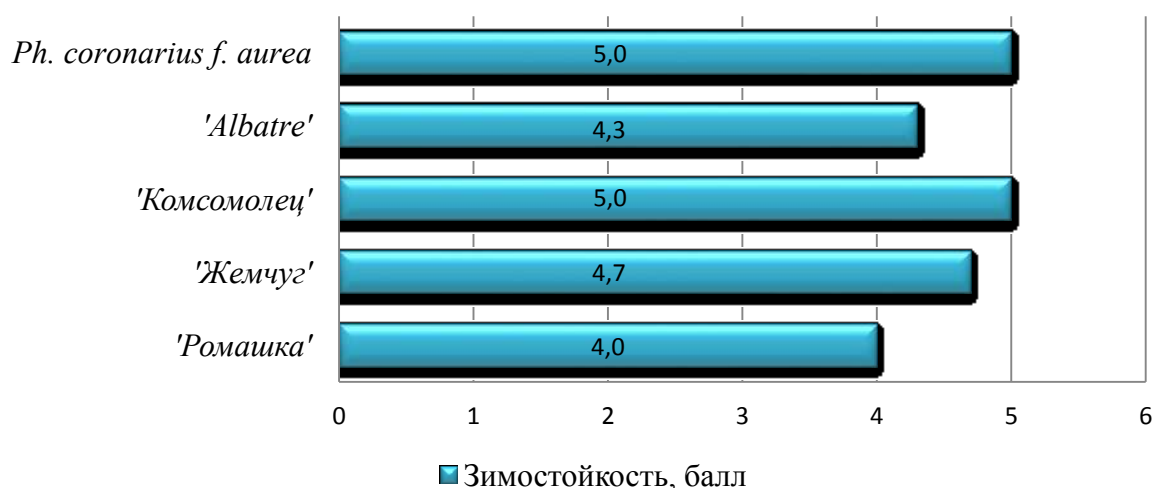


Рисунок 25 – Визуальная оценка зимостойкости, 2013-2015 гг.

Следует отметить, что у сорта '*Комсомолец*' высокие показатели морозоустойчивости коррелируют с повышением зимостойкости, а у '*Ромашка*' отмечались наименьшие показатели и морозостойкости, и зимостойкости, по сравнению с другими объектами исследований. Можно заключить то, что зависимости между сроками начала и окончания вегетации, ее общей продолжительностью (см п. 3.2, прим. автора) и зимостойкостью не отмечалось.

В условиях города Краснодара и сопредельных территорий, с неустойчивым температурным режимом, поздневесенними заморозками, отсутствием снежного покрова целесообразно использование зимостойких и морозоустойчивых растений. Учитывая высокую устойчивость к зимним стресс-факторам садовая форма *Ph. coronarius f. aurea* и сорта '*Albatre*', '*Комсомолец*', '*Жемчуг*', '*Ромашка*' могут быть рекомендованы для использования в декоративном садоводстве на юге России.

4.2 Засухоустойчивость

Засухоустойчивость - способность древесных растений переносить длительный дефицит влаги в почве и воздухе. Неблагоприятное воздействие засухи может выражаться: в угнетении роста побегов; необратимой потере тургора; сильных ожогах, побурении и засыхании листьев на растении; нарушении метаболических процессов (Козловский Б. Л., 2000, Чиркова Т. В., 2002).

Визуальную оценку засухоустойчивости сортоформ растений *Philadelphus* проводили во время продолжительной засухи (май, июль, август), в зависимости от температурного режима исследуемого года (табл. 15, рис. 26).

Таблица 15 – Результаты визуальной оценки растений *Philadelphus* на засухоустойчивость, 2013-2015 гг.

Сорт / садовая форма	Оценка засухоустойчивости, балл			Средняя
	2013	2014	2015	
<i>Ph. coronarius f. aurea</i>	4	3	3	3,3
' <i>Albatre</i> '	5	4	5	4,7
' <i>Комсомолец</i> '	5	5	5	5,0
' <i>Жемчуг</i> '	5	4	5	4,7
' <i>Ромашка</i> '	5	5	5	5,0

За период исследований наиболее засухоустойчивыми оказались сорта '*Комсомолец*' и '*Ромашка*' (5,0 баллов). Наименьшую засухоустойчивость проявила садовая форма *Ph. coronarius f. aurea*, у которой отмечался термический и ветровой ожог листьев и цветков, вследствие аномальных суховейных явлений, что приводило к снижению декоративности (рис. 27).

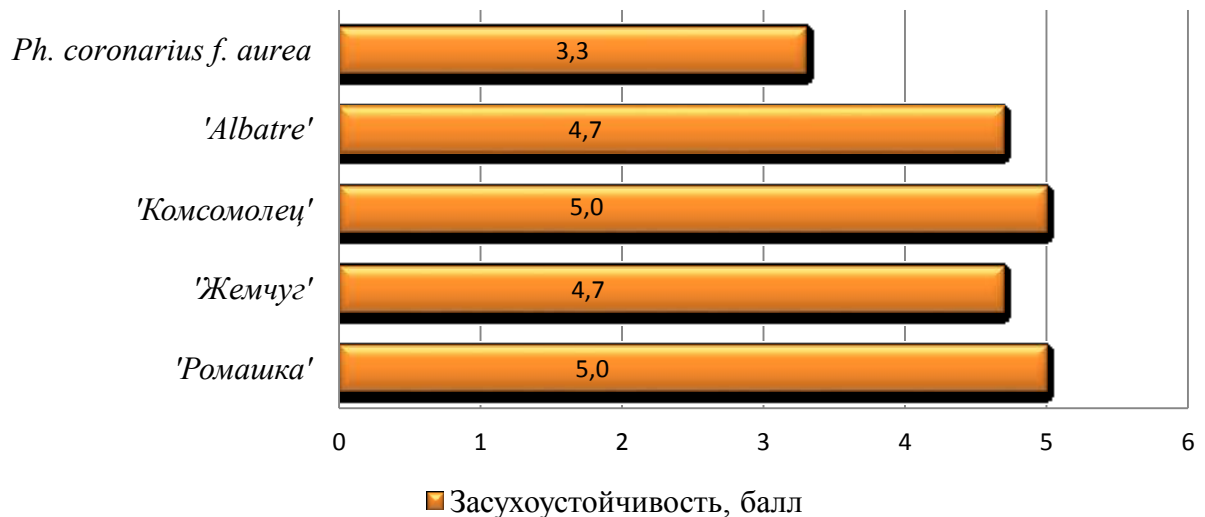


Рисунок 26 – Оценка засухоустойчивости растений *Philadelphus* в полевых условиях, 2013-2015 гг.



а



б

Рисунок 27 – Термический и ветровой ожог листьев у *Ph. coronarius f. aurea*: а) период бутонизации – май 2014 года, б) окончание цветения – май 2015 года

Устойчивость растений к засухе тесно связана с особенностями их сезонного развития. Повреждающее действие засухи может сказаться на развитии растений, проявиться много позже и выразиться, например, в аномалии в развитии цветков, когда происходит закладка цветочных почек (Козловский Б. Л., 2000). У сорта '*Albatre*' аномалия цветков (увеличение махровости) отмечалась в 2015 году, вследствие стресса, под воздействием аномальной жары в июле 2014 года, которая происходила во время закладки цветочных почек (п. 3.1, рис. 8, прим. автора).

Во время исследований 2014 год отличался аномальной жарой в мае (в период цветения растений), и в период июль-август наблюдался продолжительный период атмосферной засухи, причисленной к категории опасного явления (35-38,5 °C). Дефицит осадков вызывал и сильное иссушение почвы.

По способности переносить условия засухи растения *Philadelphus* относятся к гомойгидрическим растениям, которые обладают механизмами регуляции устьичной и кутикулярной организации, а так же мощной корневой системой. Мезофиты после завершения засушливого периода продолжают вегетировать, но с уменьшенной (иногда до 50 % и более) листовой поверхностью (Чиркова Т. В., 2002, Булыгин Н. Е., 1991). У всех изученных растений с июня по сентябрь (в засушливый период) происходило снижение площади листовой поверхности (п. 3.3, табл. 10, прим. автора).

В заключении следует отметить, что сорта '*Albatre*', '*Комсомолец*', '*Жемчуг*' и '*Ромашка*' оказались толерантны к жарким и засушливым условиям летнего периода региона исследований. Для садовой формы *Ph. coronarius f. aurea* целесообразен полив в засушливые периоды.

4.3 Оценка устойчивости *Philadelphus* к болезням и вредителям

Причины снижения устойчивости, долговечности и полезных свойств зелёных насаждений города имеет свою специфику. К естественным

факторам, вызывающим нарушение устойчивости, снижение декоративности и экологических функций городских насаждений относятся неблагоприятные климатические условия, а также комплексы болезней и периодические повреждения деревьев насекомыми различных экологических групп (Щербакова Л. Н., 2008).

Закономерности развития болезней и вредителей в городских условиях отличаются от развития их в естественных ареалах, также отличается состав и структура энтомокомплексов и биоты патогенных организмов (Карпун Н. Н., 2010).

Болезни растений нарушают нормальный обмен веществ, который отражается в изменении физиолого-биохимических и морфологических особенностей растений (Кузьмичев Е. П., 2004).

В литературных источниках отмечается, что растения *Philadelphus* почти не повреждаются болезнями, но часто повреждаются вредителями: бобовой тлёй, а также паутинным клещом и листовым долгоносиком (Марков А. Г., 1955, Гроздов Б. В., 1964, Катц К. В., 1959, Александрова М. С., 2000, Пенезева Н., 2009).

В атласе-определителе Л. Ю. Тревайс (2008) подробно и наглядно описаны следующие виды болезней и вредителей *Philadelphus*:

1. Серая гниль чубушника. Возбудитель – гриб *Botrytis cinerea* Pers., поражённые части буреют и засыхают.
2. Септориозная пятнистость листьев чубушника. Возбудитель – гриб *Septoria philadelphi* Ell, листья буреют и преждевременно засыхают.
3. Филлостиктозная пятнистость листьев чубушника. Возбудитель – гриб *Phyllosticta vulgaris* Desm. var. *philadelphi* Sacc., возникновение многочисленных пятен, впоследствии покрывающих большую часть листовой пластинки, засыхают, оставляя отверстия.
4. Бобвая, или свекловичная, тля на чубушнике. Тля *Aphis fabae* Scop. питается соком молодых листьев, вызывают их закручивание и деформацию, побеги часто засыхают (Тревайс Л. Ю., 2008).

Для определения вредителей и болезней использовали несколько литературных источников (Синадский Ю. В., 1982, Карпун Н. Н., 2010, Тревайс Л. Ю., 2008).

В результате проведенных исследований установлено, что садовая форма *Ph. coronarius f. aurea* и сорта 'Albatre', 'Комсомолец' и 'Ромашка' оказались фито- и энтомоустойчивыми растениями, в годы исследования проявлений болезней и вредителей обнаружено не было (табл. 16). Сорт 'Жемчуг' отмечался единичным поражением мучнистой росой (2018 год) и восковой (мучнистой) цикадкой (2013 год) (рис. 28).

Таблица 16 – Поражение болезнями и вредителями представителей рода *Philadelphus* L. в условиях региона исследований, 2013-2018 гг.

Сорт / садовая форма	Возбудители болезни	Степень поражения, балл	Вредители	Степень поражения, балл
<i>Ph. coronarius f. aurea</i>	не обнаружено	0	не обнаружены	0
'Albatre'	не обнаружено	0	не обнаружены	0
'Комсомолец'	не обнаружено	0	не обнаружены	0
'Жемчуг'	<i>Microsphaera alpitoides</i>	3	<i>Metcalfa pruinosa</i> Say.	2
'Ромашка'	не обнаружено	0	не обнаружены	0



а



б

Рисунок 28 – Повреждение болезнями и вредителями сорта 'Жемчуг': а) восковая (мучнистая) цикадка (2013 год), б) мучнистая роса (2018 год)

Восковая (мучнистая) цикадка – *Metcalfa pruinosa* Say. Предположительно занесена с импортируемыми фруктами, отмечен как новый вредитель в лесных экосистемах Краснодарского края. Характерная особенность – выделение воскового секрета, мучнистого налета, который закрывает личинки. Редко вызывает прямой ущерб, но ее повреждения снижают степень адаптации растений к неблагоприятным факторам среды. Повреждает широкий спектр деревьев и кустарников (Юрченко Е. Г., 2012).

Мучнистая роса – сумчатый гриб *Microsphaera alphitoides*. Беловатый налет мицелия, с началом развития становится порошистым и мучнистым. При сильном развитии болезни пораженные листья преждевременно засыхают и опадают, побеги не успевают одревеснеть и страдают при перезимовке. Мучнистая роса поражает многие древесные породы (Кузьмичев Е. П., 2004).

В целом, фитопатологическое и энтомологическое состояние изученных нами растений хорошее. Отмеченные у 'Жемчуг', в отдельные годы, возбудители болезней и вредители не являются фактором, ограничивающим перспективность интродукции и использования в озеленении данного сорта.

4.4 Оценка декоративности и адаптивной способности

Растения рода *Philadelphus* L. относятся к группе красивоцветущих кустарников, которые ценятся за неприхотливость, белую или кремовую окраску цветков, многообразие формы и размера, аромат, максимальную декоративность во время цветения. При оценке декоративности учитываются основные внешние признаки: чистая и нежная окраска, устойчивая к неблагоприятным условиям, приятный аромат, размер и махровость цветков, архитектура кроны, оригинальность (Методика госсортоиспытания, 1968).

Нами усовершенствован и предложен подход к методике оценки декоративных признаков чубушника. На основе Методики госсортоиспытания (1968), с изучением разработок по другим декоративным

культурам (Емельянова О.Ю., 2016, Мурзабулатова Ф. К., 2014, Полякова Н. В., 2013, Савенко А. В., 2017, Тимкина Ю. В., 2011) и с учётом наших наблюдений и исследований, была усовершенствована шкала оценки по 11 декоративным признакам растений *Philadelphus*.

Каждый признак декоративности оценивался в пределах 5-ти балльной шкалы, в дальнейшем индексировался на переводной коэффициент значимости данного признака (табл. 17). Оценка декоративности в баллах по каждому признаку представлена в приложении 5.

Таблица 17 – Шкала оценки декоративных признаков кустарников рода *Philadelphus* L.

	Признаки	Оценка по 5-ти балльной шкале	Переводной коэффициент значимости	Оценка по 100-балльной шкале
Цветок	Окраска	5	1	5
	Размер	5	2	10
	Форма	5	2	10
	Наличие аромата	5	2	10
	Устойчивость к внешним факторам	5	2	10
	Устойчивость листьев к внешним факторам	5	1	5
Куст	Архитектоника кроны	5	1	5
	Обилие цветения	5	3	15
	Продолжительность цветения	5	3	15
	Оригинальность	5	1	5
	Общее состояние (выравненность сорта, вида)	5	2	10
	Итого			100

Такие показатели, как размер, форма цветка, наличие аромата, устойчивость цветка к внешним факторам среды, обилие и продолжительность цветения, в наибольшей степени позволяют охарактеризовать декоративность изученных растений *Philadelphus*, они наиболее значимы при отборе и оценке сортов и садовых форм (табл. 18).

Таблица 18 – Признаки и общий балл декоративности растений *Philadelphus*

Сорт / садовая форма	Архитектоника кроны	Цветок				Обилие цветения	Период цветения, дней	Общий балл	Группа декоративности
		Окраска	Размер, см	Форма	Аромат				
<i>Ph. coronarius f. aurea</i>	Компактная плотная	Кремово-белая	2,0-2,5	Простая	Душистые	20-40 % покрытия кроны	13-17	65	II
'Albatre'	Раскидистая, побеги изогнутые	Бело-снежная	4,0-4,5	Простая, полу-махровая	Умеренный	60-80 % покрытия кроны	22-28	84	I
'Комсомолец'	Раскидистая, побеги изогнутые	Бело-снежная	5,0-5,5	Полу-махровая, махровая	Сладкий, умеренный	80-100 % покрытия кроны	16-19	91	I
'Жемчуг'	Раскидистая, побеги поникающие	Белая	5,5-6,0	Махровая	Свежий, умеренный	60-80 % покрытия кроны	14-19	84	I
'Ромашка'	Компактная, побеги изогнутые	Белая	3,5-4,5	Простая, полу-махровая	Свежий, слабый	80-100 % покрытия кроны	18-22	83	I

При оценке декоративных признаков чубушника окраска цветка не является столь значимой. За чистую, белую, ярко выраженную окраску на фоне зелёной листвы, на протяжении всего периода цветения, сорта '*Albatre*', '*Комсомолец*', '*Жемчуг*' и '*Ромашка*' оценивались высоким баллом (5). Садовая форма *Ph. coronarius f. aurea* получила более низкий балл (3) за кремово-белую, на фоне золотистой листвы не столь выделяющуюся, окраску.

Размер цветка и форма являются значимым признаком в определении декоративности. Диаметр цветка изученных сортоформ находился в пределах от 2,0 до 6,5 см. Сорта '*Комсомолец*' и '*Жемчуг*', имеющие цветки диаметром 5,0 см и более, получили высший балл (5). Оценку в 4 балла получили сорта '*Albatre*' и '*Ромашка*' с диаметром цветка от 4,0 до 5,0 см. Цветки садовой формы *Ph. coronarius f. aurea*, диаметр которых менее 2,0 см, оценивались низким баллом (1). При оценке формы цветка махровые '*Комсомолец*' и '*Жемчуг*' получают высокий балл (5), низким баллом (1) оцениваются простые цветки.

Чубушники ценятся за аромат цветков, который присущ большинству представителей рода *Philadelphus* L. За душистый, приятный аромат высокий балл (5) получила садовая форма *Ph. coronarius f. aurea*, сорт '*Ромашка*' за слабый аромат оценён низким баллом (2).

Высокие оценки (5-4 балла) устойчивости цветка к влиянию внешних факторов получают сорта '*Жемчуг*', '*Albatre*' и '*Ромашка*', цветки которых под воздействием дождя, засухи не меняют окраску, остаются чистыми. Низким баллом (3) оцениваются цветки *Ph. coronarius f. aurea* и сорта '*Комсомолец*', у которых при неблагоприятных погодных условиях отмечается побурение, пожелтение и засыхание края лепестков.

Значительно меньшую роль, чем для деревьев, у декоративных кустарников играет архитектура кроны. За плотную, компактную форму кроны *Ph. coronarius f. aurea* и '*Ромашка*' получают 5 баллов. Раскидистая

форма, с изогнутыми побегами сортов '*Albatre*', '*Комсомолец*' и '*Жемчуг*' оценивается в 4 балла.

Обилие и продолжительность цветения для красивоцветущих кустарников является важным признаком при оценке декоративности. Чубушники отличаются обильным цветением, которое приходится на период, когда большинство кустарников отцвело.

За обилие цветения сорта '*Комсомолец*' и '*Ромашка*' были оценены наивысшим баллом (5), покрытие кроны цветками составляло 80-100 %. Низкий балл (2) получила садовая форма *Ph. coronarius f. aurea* за скудное цветение, покрытие кроны цветками не превышало 20-40 %.

Изученные сортоформы имели различную продолжительность цветения. Оценку в 5 баллов получает сорт '*Albatre*', продолжительность цветения которого более 21 дня, низкую оценку (3балла) – садовая форма *Ph. coronarius f. aurea*, период цветения которой составил 13-16 дней.

Высоким баллом оригинальности (5) оригинальность оценена садовая форма *Ph. coronarius f. aurea* за золотисто-жёлтую окраску листьев, что делает её узнаваемой среди других сортов и форм. По данному признаку декоративности сорт '*Ромашка*' так же получил 5 баллов, за необычную форму лепестков, схожую с цветками ромашки.

Показатель общего состояния растений включает в себя и декоративные качества, и санитарное состояние растений, механические повреждения, патологии листьев и побегов, определяющие внешний облик культиваров. Состояние *Ph. coronarius f. aurea*, '*Albatre*', '*Комсомолец*', '*Жемчуг*' и '*Ромашка*' оценивалось в 5 баллов.

По сумме баллов определяли принадлежность изученных сортоформ к декоративной группе: I – высокодекоративные с суммой баллов 80-100; II – декоративные с суммой баллов в пределах 50-79 баллов; III – менее декоративные (менее 50 баллов).

Оценка декоративных качеств показала, что сорта '*Albatre*', '*Комсомолец*', '*Жемчуг*' и '*Ромашка*' относятся к группе I –

высокодекоративные растения. Наибольшее количество баллов отмечено у 'Комсомолец' (91 балла), максимальную оценку этот сорт получил за размер, форму, аромат цветков, обилие и продолжительность цветения, общее состояние. Ко II группе относится садовая форма *Philadelphus coronarius f. aurea*, хоть она и получила самый низкий общий балл, но отличается от всех других растений оригинальной окраской листьев, которая меняется по сезонам.

Перспективность интродуцентов оценивается по целому ряду признаков, которые могут послужить оценкой их адаптации к климатическим условиям региона произрастания. Наиболее значимыми из них являются: оценка вегетативного и генеративного роста, устойчивость растений к лимитирующим факторам региона исследований, способность к репродукции (табл. 19).

Таблица 19 – Показатели успешности акклиматизации представителей рода *Philadelphus* L. в условиях региона исследований, 2013-2015 гг.

Сорт / садовая форма	Показатели				Акклиматизационное число
	Рост	Генеративное развитие	Зимостойкость	Засухоустойчивость	
<i>Ph. coronarius f. aurea</i>	5	4	5	3	89
'Albatre'	5	5	4	5	90
'Комсомолец'	5	5	5	5	100
'Жемчуг'	5	4	5	5	93
'Ромашка'	5	5	4	5	90

По комплексной оценке и сумме баллов адаптивных показателей изученных сортоформ *Philadelphus* определяли успешность акклиматизации (Кохно Н.А., 1980): адаптация полная с суммой баллов в пределах 80-100; средняя – 60-79 баллов; удовлетворительная с суммой баллов 40-59, слабая – 20-39 баллов; менее 20 баллов адаптация очень слабая.

В результате проведённых исследований установлено, что изученные объекты достигали высоты, свойственной им в естественных условиях, характер их роста оценивается в 5 баллов, все растения сохранили присущую им жизненную форму. Цветение и плодоношение ежегодное.

Анализ таблицы 19 показал, что изученные представители рода *Philadelphus* L. можно отнести к растениям, имеющим полную степень адаптации. Максимальный показатель акклиматизационного числа отмечался у сорта 'Комсомолец' (100 баллов), который отличался высокими баллами по всем параметрам (рис. 29).

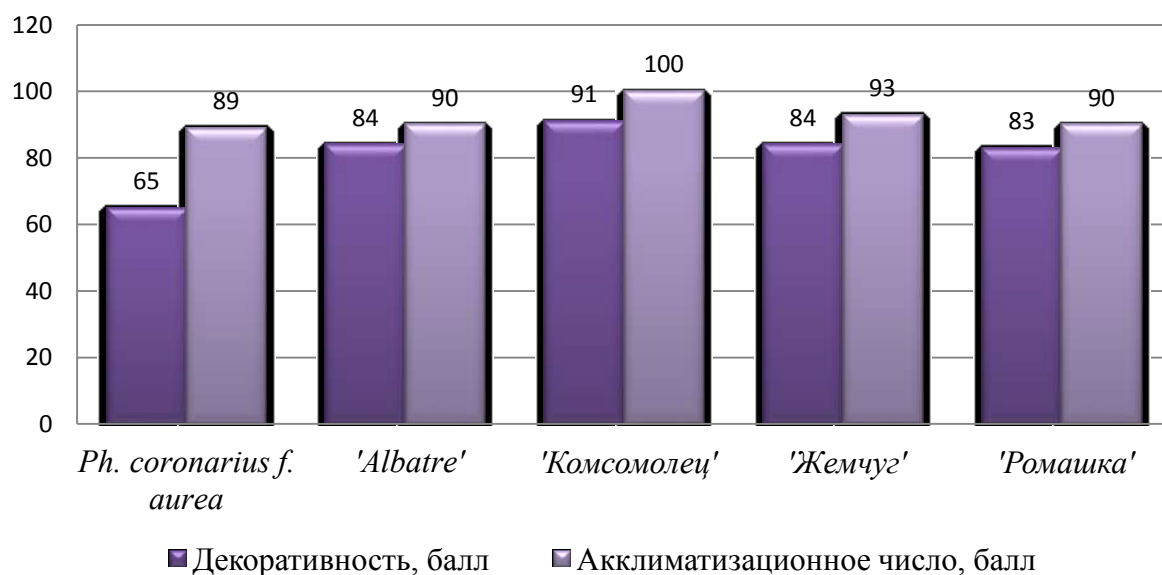


Рисунок 29 – Сравнение общей оценки декоративности и адаптационной способности изученных растений рода *Philadelphus* L., 2013-2015 гг.

Полная степень акклиматизации показывает успешность адаптации изученных растений к климатическим условиям города Краснодара и сопредельных территорий, что указывает на целесообразность их репродукции и введению в культуру.

Полученные данные свидетельствуют об успешной адаптации растений *Philadelphus*, которые отличались полноценным генеративным развитием, вполне зимостойки и устойчивы в условиях региона произрастания.

Результаты комплексной оценки адаптационной способности и декоративности, изученных культиваров, позволяют рекомендовать садовую форму *Ph. coronarius f. aurea* и сорта '*Albatre*', '*Комсомолец*', '*Жемчуг*' и '*Ромашка*' для использования в садово-парковом строительстве на юге России.

4.5 Использование *Philadelphus* в декоративном садоводстве

Для обогащения архитектурно-художественного облика и улучшения микроклимата, снижению шума, оздоровления воздуха в состав композиций рекомендуется включать садовую форму *Ph. coronarius f. aurea* и сорта '*Albatre*', '*Комсомолец*', '*Жемчуг*', '*Ромашка*'. При выращивании *Ph. coronarius f. aurea* необходим полив в засушливые и суховейные периоды, ввиду низкой засухоустойчивости.

На основании декоративных качеств и архитектоники кроны изученных растений *Philadelphus* нами предложены направления использования в ландшафтном строительстве (табл. 20).

В солитерных, групповых и рядовых посадках рекомендуется использовать среднерослые и высокорослые сорта '*Albatre*', '*Комсомолец*', '*Жемчуг*', на открытых участках, вдоль дорожки, в композициях с раннецветущими кустарниками (*Spirea* L., *Weigela* Thunb., *Forsythia* Vahl.) и хвойными растениями.

При правильном подборе видов и сортов *Philadelphus* можно создавать композиции с непрерывным периодом цветения. При размещении в группах обязательно учитывать их отношение к свету, так же чтобы наиболее эффектные растения были ярко выделены. Совместные посадки кустарников различных представителей этого рода подчеркивают общую форму, свойственную этому роду.

Чубушник не подходит для стриженных живых изгородей, поскольку цветки закладываются в 2-летних побегах. В связи с этим обрезка приводит к

отсутствию цветения. Хороши будут сорта '*Albatre*', '*Комсомолец*', '*Жемчуг*' в свободнорастущих живых изгородях благодаря быстрому росту и густой кроне. Целесообразно высаживать эти сорта на расстоянии 40-50 см, в один или два ряда.

Таблица 20 – Направления использования кустарников рода *Philadelphus* L. в декоративном садоводстве юга России

Элементы садово-паркового строительства	Сорт / садовая форма	Характеристики
Групповые посадки	<i>Ph. coronarius f. aurea</i> , ' <i>Albatre</i> ', ' <i>Комсомолец</i> ', ' <i>Жемчуг</i> ', ' <i>Ромашка</i> '	Разновысотность, разная форма кроны, окраска листы, разные сроки цветения, теневыносливость
Солитерные посадки	' <i>Albatre</i> ', ' <i>Комсомолец</i> ', ' <i>Жемчуг</i> '	Раскидистая, свободная форма кроны или компактная, обильное цветение
Живые изгороди	' <i>Albatre</i> ', ' <i>Комсомолец</i> ', ' <i>Жемчуг</i> '	Раскидистая крона, поникающие и изогнутые побеги, быстрорастущие
Миксбордеры	' <i>Жемчуг</i> ', ' <i>Ромашка</i> '	Преимущественно среднерослые, теневыносливые, обильное цветение, крупные цветки
Бордюры	<i>Ph. coronarius f. aurea</i> , ' <i>Ромашка</i> '	Низкорослые компактные кусты, аккуратная форма кроны, декоративные листья

Все рассмотренные сортоформы *Philadelphus* подходят для создания ароматного сада, в сочетании с другими ароматными растениями (*Syringa vulgaris*, *Prunus padus* и др.). Во избежании смешивания ароматов нужно учитывать сроки цветения. Целесообразно размещать такой сад в зонах отдыха, около беседок, лавочек, под окнами дома.

Низкорослые и компактные *Ph. coronarius f. aurea* и '*Ромашка*' следует применять в составе миксбордеров, рокариев, альпийских горках или японских садах. Хорошо смотрятся на газоне и в композициях с цветочными

культурами. Декоративно-лиственную форму *Ph. coronarius f. aurea* рекомендуется использовать в создании бордюров, окраска листьев которой меняется в течение всего вегетационного периода.

На территории г. Краснодара в парковых посадках, озеленении придомовых территорий растения чубушника применяются в качестве солитеров, групповых и рядовых посадок, в сочетании с другими декоративными деревьями и кустарниками (рис. 30; приложение 7).



а



б

Рисунок 30 – а) г. Краснодар, ул. Красная, стриженная живая изгородь, *Ph. coronarius* L., 2017 год; б) г. Краснодар, ул. Рождественская набережная, *Ph. microphyllus* Gray, 2017 год

Комплексная оценка хозяйственно-биологических и декоративных признаков изученных сортов и садовой формы рода *Philadelphus* L. показала возможность их успешного роста и развития в условиях южного садоводства.

5. ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ СОРТОФОРМ *PHILADELPHUS* В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ

«Важнейшими задачами в питомниководстве является выбор, разработка и внедрение наиболее экономичных вариантов технологии выращивания корнесобственных саженцев древесных и кустарниковых пород» [Ермаков Б. С., 1981].

Не все растения размножают семенами. Многие перекрёстноопыляемые растения дают при семенном размножении сложные расщепления, получаются различные неоднородные формы, тогда как при вегетативном размножении происходит передача всех признаков и свойств, присущих маточному растению. Большое значение вегетативное размножение имеет при интродукции новых ценных пород, которые в новых климатических условиях, не плодоносят или образуют неполноценные, некачественные семена (Рункова Л. В., 1985, 2000, Алексеевский А. Н., 1965).

Анализ литературных источников показал, что *Philadelphus* хорошо размножается и семенным и вегетативным способами. При семенном размножении легко образует межвидовые гибриды, получается очень пёстрое потомство, что актуально в селекционной работе, выведении новых форм и сортов, но не в сохранении декоративных признаков определенного сорта.

5.1 Вегетативное размножение

Для сохранения ценных хозяйственно-биологических признаков отселектированных и сортовых кустарниковых растений применяют всевозможные способы вегетативного размножения. Наиболее перспективным, с точки зрения биологии, агротехники и экономики, является зелёное черенкование (Дьякова Т.Н., 1984, Ермаков Б. С., 1981, Алексеевский А. Н., 1965).

Преимущество вегетативного размножения состоит в том, что сокращается период выращивания, полученные растения отличаются более быстрым ростом по сравнению с семенными, они в более короткий период достигают необходимых размеров для посадки. Такие растения начинают плодоносить и цвести раньше (Алексеевский А. Н., 1965).

Применение синтетических регуляторов роста для обработки черенков способствует ускорению корнеообразования, улучшению развития корневой и надземной систем и увеличению выхода укоренённых черенков (Гуревич А.С., 1988, Рункова Л. В., 1985, Ермаков Б. С., 1981). «Под влиянием ростовых веществ происходят физиологически важные в регенерационном процессе явления: возрастает интенсивность синтетических процессов, увеличивается гидролиз сахаров и белковых веществ, уменьшается вязкость протоплазмы и увеличивается ее проницаемость, повышается активность некоторых ферментов, в то время как другие ингибируются, увеличивается регенерация тканей, повышается интенсивность фотосинтеза и дыхательного газообмена тканей и органов растительного организма» [Ермаков Б. С., 1981].

Вегетативно *Philadelphus* размножается зелёными черенками, отводками, делением куста (Вехов Н. К., 1952, Маков А. Г., 1955, Акимов П. А., 1963, Гроздов Б. В., 1964, Пенезева Н., 2009, Александрова М. С., 2000, Куклина А. Г., 2011.). Сортные и садовые формы чубушника размножают в основном черенкованием, реже отводками и делением куста. Способ размножения зелёными черенками является наиболее эффективным, поскольку такие растения быстрее растут, начинают цвести и плодоносить раньше, а также сравнительно большее количество посадочного материала получается с одного маточного растения, в отличие от использования других способов вегетативного размножения.

Лучшие сроки для зелёного черенкования приходятся на период цветения, берутся крупные, зрелые, хорошо развитые побеги.

На основании приведенных нами результатов зелёного черенкования с использованием стимуляторов роста установлено, что эти препараты способствовали ускорению процесса корнеобразования у всех изученных растений (табл. 21).

Таблица 21 – Динамика укоренения черенков *Philadelphus* в зависимости от применённых стимуляторов роста, 2014 г.

Сорт / садовая форма	Вариант опыта	Дата		Период укоренения, дней
		Высадки в грунт	Начало ризогенеза	
<i>Ph. coronarius</i> <i>f. aurea</i>	Вода (к)	29.05	18.06	20
	НВ-101	29.05	14.06	16
	Радифарм	29.05	12.06	14
'Albatre'	Вода (к)	29.05	19.06	21
	НВ-101	29.05	13.06	15
	Радифарм	29.05	11.06	13
'Комсомолец'	Вода (к)	29.05	19.06	21
	НВ-101	29.05	15.06	17
	Радифарм	29.05	11.06	13
'Жемчуг'	Вода (к)	29.05	16.06	18
	НВ-101	29.05	12.06	14
	Радифарм	29.05	10.06	12

Черенкование растений основано на способности живых тканей к регенерации, при нарушении условий их развития. После срезке черенка, при помещении его в питательный субстрат, на поверхности нижнего среза образуется каллюс, из которого затем вырастают корни. Образование каллюса не всегда ведет к образованию корней, он образуется на пораненных местах у всех пород, но не у всех растений из каллюса возникают корни, такие породы, в большинстве случаев, не размножаются черенками. У многих пород корни образуются не только из каллюса, но и из камбиального слоя клеток нижнего конца черенка (Алексеевский А. Н., 1965). В наших исследованиях применение стимуляторов роста приводило к сокращению периода укоренения у всех изученных культиваров.

Заметное сокращение периода укоренения у всех растений было отмечено при обработке препаратом радифарм: у садовой формы *Ph. coronarius f. aurea* – 14, у сортов '*Albatre*' и '*Комсомолец*' – 13 и у '*Жемчуг*' – 12 дней соответственно. При использовании этого стимулятора роста процесс корнеобразования начинался на 8-6 дней по сравнению с контролем. Следует отметить, что применение НВ-101 так же привело к уменьшению продолжительности периода укоренения у всех изученных культиваров, по сравнению с контролем, однако не так эффективно, как при обработке радифармом (рис. 31).

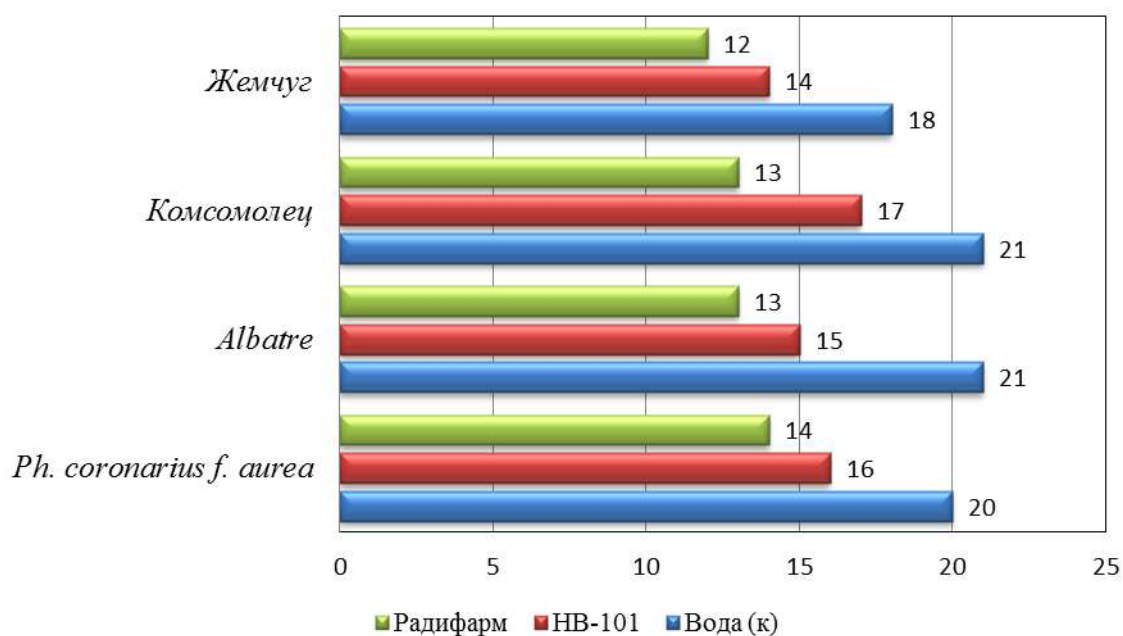


Рисунок 31 – Продолжительность периода укоренения у изученных растений рода *Philadelphus* L. в зависимости от примененных стимуляторов роста, 2014 г.

При изучении влияния стимуляторов роста учитывают не только быстроту ризогенеза, но и процент укоренившихся черенков, количество образовавшихся корней.

Фактическая разность по количеству корней и успешности укоренения существенна и значима при зелёном черенковании с использованием радифарма (табл. 22).

Таблица 22 – Результаты укоренения черенков растений рода *Philadelphus* L. под воздействием стимуляторов роста, ($\bar{x} \pm S \bar{x}$).

Сорт / садовая форма	Вариант опыта	Количество укоренившихся черенков, шт.	Укореняемость, %	Количество корней, шт.
<i>Ph. coronarius f. aurea</i>	Вода (к)	15,7±1,53	52,2±5,09	8,6±1,41
	НВ-101	17,3±1,53	57,7±5,09	4,7±1,27
	Радифарм	20,7±2,08	68,8±6,93	42,6±4,10
	НСР₀₅	3,03	10,05	5,96
'Albatre'	Вода (к)	12,3±3,21	41,7±10,72	9,6±2,25
	НВ-101	13,3±3,05	44,4±10,18	11,8±2,11
	Радифарм	17,3±1,53	57,7±5,09	51,8±3,35
	НСР₀₅	7,00	23,3	5,67
'Комсомолец'	Вода (к)	10,7±0,57	35,5±1,91	8,3±1,10
	НВ-101	13,3±0,57	44,4±1,91	5,6±1,06
	Радифарм	17,3±1,53	57,3±5,09	22,8±3,33
	НСР₀₅	1,51	5,06	4,59
'Жемчуг'	Вода (к)	12,3±2,1	41,1±6,93	8,1±1,17
	НВ-101	15,3±2,1	51,1±6,93	7,4±1,34
	Радифарм	20,3±1,53	63,3±10,0	40,6±5,59
	НСР₀₅	5,24	20,15	5,99

Наиболее высокий процент укоренённых черенков у всех изученных культиваров был получен в варианте с использованием радифарма. У садовой формы *Ph. coronarius f. aurea* этот показатель составил 68,8 %, у сортов 'Albatre' – 57,7 %, у 'Комсомолец' – 57,3 % и у 'Жемчуг' – 63,3 %. Обработка НВ-101 также оказала положительное влияние на укоренение всех исследуемых растений *Philadelphus*.

У *Ph. coronarius f. aurea*, на всех вариантах опыта, количество укорененных черенков и, следовательно, процент укоренения выше, по

сравнению с другими изученными представителями рода *Philadelphus* L. (рис. 32).

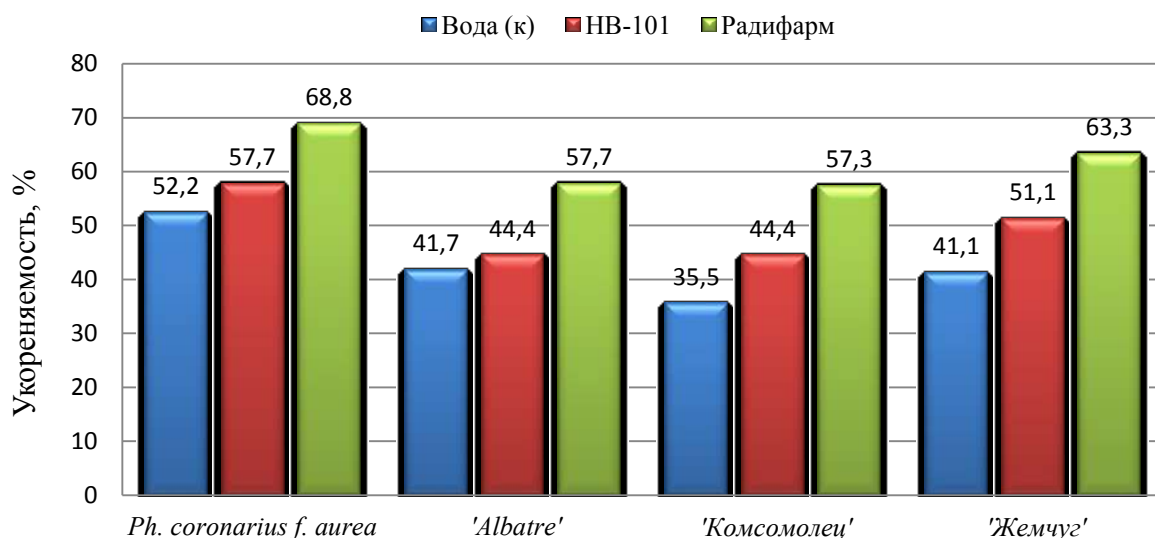


Рисунок 32 – Процент укоренения черенков растений *Philadelphus* в зависимости от использования стимуляторов роста, 2014 г.

Анализ данных таблицы 22 показывает, что применение радифарма при черенковании способствовало более интенсивному корнеобразованию у всех изученных растений *Philadelphus*. При обработке этим стимулятором роста у черенков формировалось в среднем в 3-5 раза больше корешков, чем на контроле и 4-9 раза больше, чем при использовании НВ-101. При этом максимальное количество корешков отмечалось у сорта 'Albatre' (51,8 шт.), при применении радифарма, наименьшее у 'Комсомолец' (22,8 шт.). На варианте с применением НВ-101, только у 'Albatre' отмечалось незначительное увеличение корнеобразования по сравнению с контролем, в 1,2 раза. У остальных изученных растений не наблюдалось положительного эффекта на образование корней с использованием данного стимулятора роста (прил.3).

Большая активность ростовых процессов отмечена у изученных культиваров при обработке препаратом радифарм. Из приведённых данных можно сделать вывод, что использование стимулятора роста радифарм, при

зелёном черенковании *Philadelphus*, эффективно ускоряет период ризогенеза и повышает степень укоренения и развитие корневой системы черенков, что способствует получению полноценного посадочного материала. Использование НВ-101 неоднозначно влияло на укореняемость и корнеобразовательную способность черенков.

5.2 Экономическая эффективность использования стимуляторов роста при черенковании

Стимуляторы роста используются в садоводстве, виноградарстве и овощеводстве для ускорения укоренения при размножении. Экономические выходы от использования синтетических стимуляторов роста и фитогормонов многократно превышают затраты на их потребление (Безуглова О. С., 2000).

«Экономическая эффективность отражает реализацию экономических интересов и измеряется системой стоимостных показателей, характеризующих эффективность производства и реализации продукции (себестоимость, валовая продукция в текущих ценах, чистая прибыль, рентабельность)» [Эффективность сельскохозяйственного производства, 2013].

Для определения основных показателей экономической эффективности рассчитывали выход укоренённых черенков садовой формы *Ph. coronarius f. aurea* и сортов '*Albatre*', '*Комсомолец*' и '*Жемчуг*' с 1 м², в зависимости от варианта.

Производственные затраты и цена реализации одного укорененного черенка (30 рублей/шт.) взяты и обоснованы технологической картой «Садового центра» при СКФНЦСВВ.

Таблица 23 - Выход укоренённых черенков *Philadelphus* с 1 м² в зависимости от стимуляторов роста.

Сорт / садовая форма	Вода (к)		НВ-101		Радифарм	
	Выход укорененных черенков с 1 м ² , шт	Процент укоренения, %	Выход укорененных черенков с 1 м ² , шт	Процент укоренения, %	Выход укорененных черенков с 1 м ² , шт	Процент укоренения, %
<i>Ph. coronarius f. aurea</i>	241,2	52,2	266,6	57,7	317,9	68,8
'Albatre'	192,7	41,7	205,1	44,4	266,6	57,7
'Комсомолец'	164,0	35,5	205,1	44,4	264,7	57,3
'Жемчуг'	189,9	41,1	236,1	51,1	292,4	63,3

Экономическая эффективность определяется увеличением прибыли от реализации продукции, выражается в увеличении количества производимой продукции, и как следствие, увеличение дохода.

Расчет важнейших показателей экономической эффективности зелёного черенкования растений *Philadelphus* показывает, что при применении стимуляторов роста уровень рентабельности значительно повышается (табл. 24, рис. 33).

Для всех изученных растений при применении радифарма уровень рентабельности был наибольшим по сравнению с другими вариантами (рис. 33). У *Ph. coronarius f. aurea* он составил 351,9 %, у 'Albatre' – 279,1 %, 'Комсомолец' – 276,4 % и у 'Жемчуг' – 315,7 % соответственно, что в 1,3-1,9 раза больше по сравнению с контролем. Использование НВ-101 также привело к увеличению рентабельности, но не так эффективно, как на варианте с применением радифарма. Следует отметить, что у сорта 'Albatre' показатели рентабельности на контрольном варианте и варианте с НВ-101 были практически одинаковы (189,1 и 188,2 % соответственно), что указывает нам на неэффективность использования данного стимулятора роста при зелёном черенковании растений *Philadelphus*.

Таблица 24 – Экономическая эффективность производства посадочного материала растений рода *Philadelphus* L. с использованием стимуляторов роста.

Показатели	Контроль	НВ-101	Радифарм
<i>Ph. coronarius f. aurea</i>			
Выход укоренённых черенков с 1 м ² , шт	241,2	266,6	317,9
Цена реализации 1-го укоренённого черенка, руб	30,0	30,0	30,0
Стоимость валовой продукции, руб / м ²	7236	7998	9537
Производственные затраты руб / м ²	2000	2135	2110
Чистый доход, руб	5236	5865	7427
Уровень рентабельности, %	261,8	274,7	351,9
'Albatre'			
Выход укоренённых черенков с 1 м ² , шт	192,7	205,1	266,6
Цена реализации 1-го укоренённого черенка, руб	30,0	30,0	30,0
Стоимость валовой продукции, руб / м ²	5781	6153	7998
Производственные затраты руб / м ²	2000	2135	2110
Чистый доход, руб	3781	4018	5888
Уровень рентабельности, %	189,1	188,2	279,1
'Комсомолец'			
Выход укоренённых черенков с 1 м ² , шт	164,0	205,1	264,7
Цена реализации 1-го укоренённого черенка, руб	30,0	30,0	30,0
Стоимость валовой продукции, руб / м ²	4920	6153	7941
Производственные затраты руб / м ²	2000	2135	2110
Чистый доход, руб	2920	4018	5831
Уровень рентабельности, %	146,0	188,2	276,4
'Жемчуг'			
Выход укоренённых черенков с 1 м ² , шт	189,9	236,1	292,4
Цена реализации 1-го укоренённого черенка	30,0	30,0	30,0
Стоимость валовой продукции, руб / м ²	5697	7083	8772
Производственные затраты руб / м ²	2000	2135	2110
Чистый доход, руб	3697	4948	6662
Уровень рентабельности, %	184,8	231,8	315,7

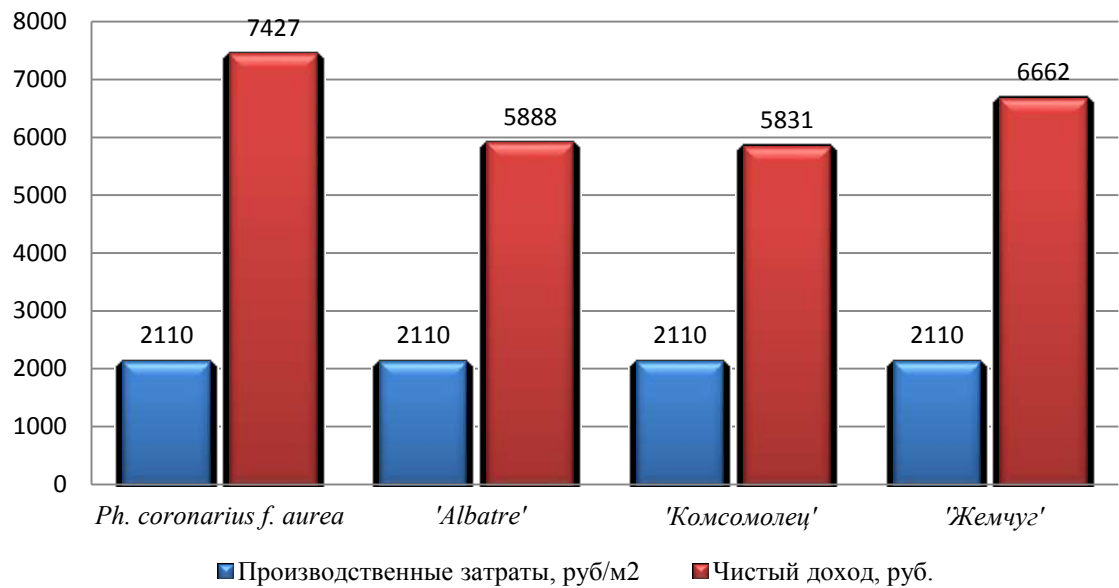


Рисунок 33 – Экономическая эффективность использования радифарма при зеленом черенковании растений рода *Philadelphus* L., 2014 г.

Полученные результаты свидетельствуют о положительном эффекте радифарма при зелёном черенковании всех изученных растений в опыте, который характеризуется положительными и высокими показателями чистого дохода и, следовательно, рентабельности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В условиях региона исследований определены средние сроки прохождения фенологических фаз растений рода *Philadelphus* L., а так же ритмы сезонного развития и их прямая зависимость от погодных условий. В результате анализа биологических, морфологических и физиологических особенностей установлено, что климатические условия региона благоприятны для *Ph. coronarius f. aurea*, '*Albatre*', '*Комсомолец*', '*Жемчуг*' и '*Ромашка*', что имеет значение в перспективности их использования в декоративном садоводстве на юге России.

1. Определены средние сроки прохождения фенологических фаз сортов и садовых форм рода *Philadelphus* L.: «начало вегетации» - со II декады марта, «бутонизация» - со II декады апреля, «цветение» - с I декады мая, «конец вегетации» - со II декады ноября. Выявлено варьирование сроков начала фаз по годам в зависимости от погодных условий.

2. Установлено, что средняя продолжительность вегетации сортов рода *Philadelphus* варьирует от 219 до 245 дней. Наиболее продолжительный период вегетации отмечен у садовой формы *Ph. coronarius f. aurea* (239-252 дня), наименьший – у сортов '*Snowbelle*' и '*Virginal*' (214-223 дней). Более длительный период цветения (22-28 дней) отмечен у сорта '*Albatre*', короткий – (13-17) дней у садовой формы *Ph. coronarius f. aurea*.

3. Сорта '*Комсомолец*' и '*Albatre*' характеризовались более активной силой роста в пределах 2,4-2,6 м. Сорта '*Жемчуг*', '*Зоя Космодемьянская*', '*Glacier*' и '*Snowbelle*' с высотой 1,3-1,6 м отнесены к среднерослым. К сортам со сдержанной силой роста 0,9-1,2 м отнесены сорта '*Ромашка*', '*Virginal*' и садовая форма *Ph. coronarius f. aurea*. Высокая побегообразовательная способность отмечена у сорта '*Ромашка*' (63,3 шт. побегов) и садовой формы *Ph. coronarius f. aurea* (42,3 шт. побегов).

4. Выявлена зависимость между продуктивностью работы листьев и продолжительностью вегетации и периодом цветения. Наиболее высокая

продуктивность отмечена у садовой формы *Ph. coronarius f. aurea* (1,44-2,85 г/дм²) и сорта '*Albatre*' (1,76-2,73 г/дм²).

5. Установлено, что общее содержание зелёных пигментов в дистях у изученных сортоформ рода *Philadelphus* L. коррелирует с их окраской. Максимальные значения (2,79-3,57 мг/г) выявлены у сорта '*Комсомолец*' с темно-зелёной окраской листьев, наименьшие (1,91-2,57 мг/г) у садовой формы *Ph. coronarius f. aurea* с золотисто-жёлтой листвой.

6. Высокой засухоустойчивостью обладают сорта '*Комсомолец*' и '*Ромашка*'. Сорт '*Комсомолец*' отнесен к более морозоустойчивым. Зимостойкими являются сорт '*Комсомолец*' и садовая форма *Ph. coronarius f. aurea*. Комплексной высокой устойчивостью к стресс-факторам обладает сорт '*Комсомолец*'.

7. Установлено, что в условиях южного садоводства сорта чубушника '*Albatre*', '*Комсомолец*', '*Ромашка*' и садовая форма *Ph. coronarius f. aurea* являются высокоустойчивыми к поражению болезнями и вредителями. Сорт '*Жемчуг*' отмечался единичным поражением мучнистой росой (*Microsphaera albitoides*) и восковой (мучнистой) цикадкой (*Metcalfa pruinosa* Say.).

8. Усовершенствована шкала оценки декоративности сортов, включающая 11 признаков на основе индексацией коэффициента значимости ценных признаков. К высокодекоративным сортам (80-100 баллов) отнесены сорта '*Albatre*', '*Комсомолец*', '*Жемчуг*' и '*Ромашка*'; к декоративным (50-79 баллов) – садовая форма *Ph. coronarius f. aurea*.

9. Установлено, что для сортоформ чубушника эффективным способом размножения является зелёное черенкование с использованием радифарма в концентрации 0,5 %, с экспозицией 18-20 часов, обеспечивающей высокий выход укоренённых черенков. Наиболее высокий процент укоренения (68,8 %) отмечен у садовой формы *Ph. coronarius f. aurea*.

10. Рентабельность размножения садовой формы *Ph. coronarius f. aurea* составила 351,9 %, сортов '*Жемчуг*' – 315,7 %, '*Albatre*' – 279,1 % и '*Комсомолец*' – 276,4 %.

11. Выделены адаптивные и высокодекоративные сорта и садовая форма чубушника: *Ph. coronarius f. aurea*, 'Albatre', 'Комсомолец', ' Жемчуг ' и 'Ромашка' для оптимизации ассортимента и использования в декоративном садоводстве на юге России.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Для солитерных посадок и создания живых изгородей рекомендуется использовать среднерослые и высокорослые сорта '*Albatre*', '*Комсомолец*', '*Жемчуг*'.

2. В групповых посадках, в композициях с раннецветущими кустарниками, высаживать *Ph. coronarius f. aurea* и сорта '*Albatre*', '*Комсомолец*', '*Жемчуг*', '*Ромашка*'.

3. Низкорослые *Ph. coronarius f. aurea* и '*Ромашка*' следует применять в составе миксбордеров, рокариев, альпийских горках или японских садах. *Ph. coronarius f. aurea* также рекомендуется использовать в создании бордюров.

4. Для расширения сортимента и массового производства использовать сорта '*Albatre*', '*Комсомолец*', '*Жемчуг*', '*Ромашка*' и садовую форму *Ph. coronarius f. aurea*.

Для ускоренного получения посадочного материала следует применять метод зелёного черенкования с использованием стимулятора роста радифарм, концентрацией 0,5 %, с экспозицией 18-20 часов.

Особенности агротехники выращивания чубушников просты в использовании. Посадка 2-3 летних саженцев осуществляется весной, в ямы 30-40 см, корневая шейка находится на уровне земли, расстояние между растениями от 0,5 до 2, 5 м, в зависимости от высоты культиваров. При посадке на тяжелых глинистых почвах целесообразен дренаж.

Поскольку чубушник относится к светолюбивым растениям, его рекомендуется высаживать на открытых участках, хорошо освещённых или с незначительной полутенью. Они также могут выносить и значительное затенение, однако, в этом случае они не цветут или слабо цветут.

Чубушники относятся к засухоустойчивым растениям, не переносит чрезмерного увлажнения почвы. Однако, при недостатке влаги в период суховейных явлений может сокращаться период цветения, у отдельных

культуров – термический ожог листьев и цветов. В сухую и жаркую погоду целесообразно осуществлять полив.

Растения рода *Philadelphus* L. отличаются хорошей зимостойкостью.

К почвам не требовательны, не переносит только засоленные почвы. На сухих, недостаточно плодородных почвах может уменьшиться рост, продолжительность цветения, размер цветка и самого куста в целом. Отзывчивы на минеральные и органические удобрения, подкормки вносят весной и после цветения (калийно-фосфорные удобрения).

Растения *Philadelphus* отличаются хорошей побегообразовательной способностью и активным ростом, вследствие чего могут сильно загущаться. Необходимо один раз в 2-3 года проводить прореживание. Цветочные почки у данных растений закладываются на приростах прошлого года, вследствие этого обрезку подмёрзших, повреждённых, старых ветвей целесообразно проводить после окончания цветения. Ранней весной удаляют старые и обмёрзшие ветви. Омоложение кроны способствует более обильному цветению и сильному росту.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдуллина, Р.Г. Вегетативное размножение интродуцированных рябин / Р.Г. Абдуллина, В.П. Путенихин // Аграрная Россия. – 2009. – Спец. вып. – С. 74-75.
2. Агафонов, Н.В. Декоративное садоводство / Н.В. Агафонов, Е.В. Мамонов, И.И. Иванова, М.А. Ващенко, Б.Н. Воробьёв, А.Г. Скакова. - М.: Колос, 2000. – 320с.
3. Агроклиматический справочник по Краснодарскому краю. – Краснодар: Кн. изд-во, 1961. – 464с.
4. Акимов, П.А. Декоративные деревья и кустарники / А.П. Акимов. – М.: изд-во с/х лит-ры, журн. и плакатов, 1963. – 263 с.
5. Аксёнов, Е.С. Декоративные растения: деревья и кустарники / Е.С. Аксёнов, Н.А. Аксёнова. – М.: ООО «Изд-во АСТ», 2000.- Т. 1. – 560 с.
6. Александрова, М.С. Аристократы сада: красивоцветущие кустарники / М.С. Александрова. – М.: ЗАО «Фитон+», 1999. – 192 с.
7. Александрова, М.С. Создаём жасминовый сад / М.С. Александрова // Сады России. - 2012. - № 5. – С. 54-57.
8. Александрова, М.С. Чубушник, или садовый жасмин / М.С. Александрова // Сад и огород. – 2012. – С.61-62.
9. Алексеев, Ю.Е. Деревья и кустарники: Энциклопедия природы России / Ю.Е. Алексеев, П.Ю. Жмылев, Е.А. Карпухина. – М.:1997. – 592 с.
10. Алексеевский, А.Н. Питомники декоративных деревьев и кустарников / А.Н. Алексеевский. – М.: изд-во лит-ры по строительству, 1965. – 278 с.
11. Алиев, М.Г. Старение интактных листьев растений как экологоритмическое явление / М.Г. Алиев // Юг России: экология, развитие. – 2009. – №2. – С. 27-30.
12. Андронов, Н.М. Определитель древесных растений по листьям / Н.М. Андронов, П.Л. Богданов. – Л.: Изд-во Ленин.ун-та, 1974. – 128.

13. Бажанова, Н.В. Пигменты пластид зелёных растений и методика их исследования / Н.В. Бажанова, Т.Г. Маслова, И.А. Попова, О.Ф. Попова, Д.И. Сапожников, З.М. Эйдельман. – Москва-Ленинград: изд-во «Наука», 1964. – 123 с.
14. Барышникова, С.В. Опыт размножения некоторых декоративных деревьев и кустарников зелёными черенками / С.В. Барышникова, Г.И. Науменко, О.В. Францева, А.А. Неловко // Бюллетень Бот. сада Саратовского ГУ. – 2003. – Вып. 2. – С. 138-143.
15. Безуглова, О.С. Удобрения и стимуляторы роста / О.С. Безуглова. – Ростов-на-Дону: Издательство «Феникс», 2000. – 320 с.
16. Бейдеман, И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ / И.Н. Бейдеман, отв. ред. Г.И. Галазий. – Новосибирск: Изд-во «Наука», 1974. – 156 с.
17. Белова, Т.А. Изменение содержания хлорофиллов и каротиноидов в листьях древесных растений средней полосы России / Т.А. Белова, Л.А. Бабкина // Электронный научный журнал Курского ГУ (Auditorium). – 2017. - № 2 (14).
18. Белова, Т.А. Физиологические основы адаптации пигментной системы древесных растений к условиям светового климата городской среды / Т.А. Белова, А.Н. Краснопивцева // Электронный научный журнал Курского ГУ (Auditorium). – 2016. - № 4 (12).
19. Белюченко, И.С. Интродукция растений в работе ботанических садов / И.С. Белюченко // Эволюц.-эколог. аспекты интродукции растений на современном этапе (вопросы теории и практики). – Краснодар: КубГАУ, 2007. – С. 7-24.
20. Белюченко, И.С. Особенности интродукции растений на Кубани / И.С. Белюченко // Научный журнал КубГАУ [Электронный журнал]. – Краснодар, 2014. - № 102 (08). – С. 1-25. Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/08/pdf/077.pdf>, свободный.

21. Бибилова, В.Ф. Деревья и кустарники, розы и сирень. Краткие итоги интродукции / В.Ф. Бибилова, Е.З. Боборенко и др. – Минск: Наука и техника, 1968. – 382 с.
22. Бибкова, Е.П. Интродукция восточноазиатских деревьев и кустарников в ботаническом саду Кубанского госуниверситета // Е.П. Бибкова, Т.Г. Яненко // Экол.-бот. аспекты интродукции растений в условиях Сев. Кавказа. – Краснодар: КубГАУ, 1992. – С. 105-106.
23. Бикмуллин, Р.Х. Определение содержания пигментов фотосинтеза в листьях берёзы повислой (*Betula pendula* Roth) и хвое сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в условиях аэротехногенного загрязнения окружающей среды (на примере Казанского промышленного центра Республики Татарстан) / Р.Х. Бикмуллин, Р.Х. Ямалеев, А. А. Кулагин // Аграрная Россия. – 2009. – Спец. вып. – С. 114-115.
24. Бозинян, И.В. Таксономический состав видов рода *Philadelphus* L. (сем. *Philadelphaceae*) в Ботаническом саду КубГАУ / И.В. Бозинян, С.С. Скоркина, С.С. Чукуриди // Ботаника, генетика, цитология. Научное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы VI всерос. науч.-практ. конф. молод. учёных. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – С. 571-572.
25. Булыгин, Н.Е. Дендрология / Н.Е. Булыгин. – Л.: «Агропромиздат», 1991. – 352 с.
26. Бухарина, И.Л. Особенности фотосинтетического аппарата ели колючей (*Picea pungens* Engelm.) и ели европейской (*Picea abies* L.) в условиях городской среды / И.Л. Бухарина, А.С. Пашкова // Пенза: Современные проблемы науки и образования, 2015. - № 3. – С. 582.
27. Бухарина, И.Л. Эколого-биологические особенности адаптации древесных растений в условиях урбосреды / И.Л. Бухарина // Известия Самарского НЦ РАН, 2008. – Т. 10. - № 2. – С. 607-612.

28. Бухарина, И.Л. Эколого-биологические особенности древесных растений в урбанизированной среде: Монография / И.Л. Бухарина, Т.М. Поварницина, К.Е. Ведерников. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2007. – 216 с. – ISBN 978-5-9620-0098-5.
29. Буш, Н.А. Систематика высших растений / Н.А. Буш. – М.: учпедгиз, 1959. – 536 с.
30. Вареник, И.П. Научные итоги интродукции древесных растений в дендрарии Кубанского сельскохозяйственного института / И.П. Вареник // Новые и редкие декоративные растения и введение их в культуру. Труды Кубанского СХИ. – Краснодар, 1982. – вып. 217 (245). – С. 3-8.
31. Веретенников, А.В. Физиология растений: Учебник / А.В. Веретенников. – М.: Академ. Проспект, 2006. – 480 с.
32. Вехов, Н. Волнующе пахнет жасмином / Н. Вехов // Цветоводство. - 2006. – май/июнь. – С. 16-19.
33. Вехов, Н. Жасмин / Н. Вехов. – М.: Московский рабочий, 1952. – 55 с.
34. Воронцов, В.В. Обрезка и формовка декоративных кустарников / В.В. Воронцов. – М.: ЗАО «Фитон+», 2006. – 160 с.
35. Воскресенская, О.Л. Влияние ультрафиолетовой радиации и параметров микроклимата на содержание пигментов в листьях берёзы повислой, произрастающей в условиях города / О.Л. Воскресенская, В.С. Воскресенский, Е.В. Сарбаева, О.А. Ягдарова // Вестник Удмуртского университета. – 2014. – Вып. 3. – С. 39-45.
36. Гавриленко, В.Ф. Большой практикум по фотосинтезу / В.Ф. Гавриленко, Т.В. Жигалова. – М.: Академия, 2003. – 256 с.
37. Галушко, А.И. Деревья и кустарники Северного Кавказа / А.И. Галушко. – Нальчик, 1967. – 521 с.
38. Головкин, Б.Н. Декоративные растения СССР / Б.Н. Головкин, Л.А. Китаева, Э.П. Немченко. – М.: Мысль, 1986. – 320 с.
39. Головкин, Т.К. Пигментный комплекс растений природной флоры Европейского Севера-Востока / Т.К. Головкин, И.В. Далькэ, О.В. Дымова,

- И.Г. Захожий, Г.Н. Табаленкова // Известия Коми НЦ УрО РАН, 2010. - № 1. – С. 39-46.
40. Грекова, И.В. Влияние регуляторов роста на укоренение черенков чубушника (*Philadelphus* L., сем. *Philadelphaceae*) / И.В. Грекова, С.С. Чукуриди // Политематический сетевой электронный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. - № 105 (01). Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/01/pdf/054.pdf>, свободный.
 41. Грекова, И.В. Морозоустойчивость представителей рода *Philadelphus* L. в условиях города Краснодара / И.В. Грекова, А.А. Салфетников // Межрегиональная научно-практическая конференция. – Краснодар: КГУ, 2017. – С. 14-15.
 42. Грекова, И.В. Особенности цветения различных представителей рода *Philadelphus* L. в условиях города Краснодара / И.В. Грекова, С.С. Чукуриди // Материалы III научно-практ. молод. конференции «Экологические проблемы Азово-Черноморского региона и комплексное управление биологическими ресурсами» (28-30 сентября 2016 г.) / под ред. С.И. Рубцовой, Н.В. Ляминой. – Севастополь: ИПТС, 2016. – С. 66-70.
 43. Грекова, И.В. Рост и развитие представителей рода *Philadelphus* L. (*Hydrangeaceae*) в условиях интродукции // И.В. Грекова, С.С. Чукуриди / Сборник науч. трудов VI Междунар. научно-практ. Конференции (13-15 декабря 2017 г.) – Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2018. – С. 37-39.
 44. Грекова, И.В. Сезонное развитие некоторых видов *Philadelphus* L. (сем. *Hydrangeaceae*) в условиях г. Краснодара / И.В. Грекова // Научное обеспечение АПК: сбор. ст. по материалам IX Всерос. конф. молодых ученых, посвящ. 75-летию В.М. Шевцова / отв. За вып. А. Г. Кощачев. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – С. 70-72.
 45. Гроздов, Б.В. Декоративные кустарники / Б.В. Гроздов. – М.: изд-во «Стройиздат», 1964. – 135 с.

46. Гроздова, Н.Б. Деревья, кустарники и лианы: Справочное пособие / Н.Б. Гроздова, В.И. Некрасов, Д.А. Глоба-Михайленко. – М.: Лесная пром-ть, 1986. – 349 с.
47. Гуревич, А.С. Применение стимуляторов корнеобразования для окоренения черенков декоративных древесных и кустарниковых пород / А.С. Гуревич, А.В. Титов, Э.В. Бабаева, Н.Н. Королева, С.Ю. Прокопьев, Т.Н. Шкапенко // Сб. «Интродукция, акклиматизация и культивирование растений. – Калининград, 1998. – С. 38-50.
48. Гурский, А.В. Основные итоги интродукции древесных растений в СССР. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1957. – 203 с.
49. Декоративное садоводство / под ред. Агафонова Н. В. – М.: «Колос», 2000. – 319 с.
50. Деревья и кустарники Северного Кавказа. Дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции / под ред. А.И. Галушко. – Нальчик: Кабардино-Балкарский НИИ, 1967. – 536 с.
51. Деревья и кустарники: справочник. – Киев: Изд-во «Наукова думка», 1974. – 624 с.
52. Деревья и кустарники СССР / под ред. Соколова С.Я. – М., Л.: Изд-во академии наук СССР, 1954. – Т. III. - С. 136-150.
53. Дорожкина, Л.А. Регуляторы роста: используем правильно / Л.А. Дорожкина, Л.М. Поддымкина // «Настоящий хозяин». - 2011. - № 9. – С. 74-77.
54. Дорошенко, Т.Н. Устойчивость плодовых и декоративных растений к высоким температурам: физиологический аспект / Т.Н. Дорошенко // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ [Электронный журнал]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. - № 86 (02). – С. 1-15. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/02/pdf/35.pdf>.
55. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

56. Древесные растения ГБС им. Н.В. Цицина РАН: 60 лет интродукции / отв. ред. Н. С. Демидов. - М.: Наука, 2005. - 588 с.
57. Дьякова, Т.Н. Декоративные деревья и кустарники: новое в дизайне вашего сада / Т.Н. Дьякова. - М.: Колос, 2001. - 360 с.
58. Дьякова, Т.Н. Морозоустойчивость представителей рода *Quercus** / Т.Н. Дьякова, Т.Н. Толстикова // Вестник Майкопского ГТУ. - 2010. - № 4. - С. 20-23.
59. Дьякова, Т.Н. Чубушники / Т.Н. Дьякова // В мире растений. - 2003. - № 8. - С. 22-29.
60. Дюваль-Строев, М.Р. Ассортимент деревьев и кустарников для озеленения населённых пунктов Краснодарского края / М.Р. Дюваль-Строев. - Краснодар, 1967. - 23с.
61. Емельянова, О.Ю. К методике комплексной оценки декоративности древесных растений / О.Ю. Емельянова // Современное садоводство: электронный журнал. - 2016. - С. 54-74. - Режим доступа: <http://journal.vniispk.ru/>.
62. Ермаков, Б.С. Размножение древесных и кустарниковых растений зелёным черенкованием / Б.С. Ермаков. - Кишинёв «Штиинца», 1981 - 222 с.
63. Жидехина, Т.В. Методика оценки фотосинтетической деятельности листьев жимолости в период формирования урожая / Т.В. Жидехина // Состояние и перспективы развития культуры жимолости в современных условиях. - Мичуринск, 2009. - С. 31-36.
64. Жидехина, Т.В. Продуктивность фотосинтеза листьев боярышника и особенности её определения / Т.В. Жидехина, Т.В. Карпачёва // Аграрная Россия. - 2001. - № 6. - С. 67-69.
65. Заленский, О.В. Эколого-физиологические аспекты изучения фотосинтеза (Тимирязевские чтения XXXVII) / О.В. Заленский. - Л.: Изд-во «Наука». - 1977. - 56 с.

66. Залывская, О.С. Зимостойкость и морозоустойчивость интродуцентов / О.С. Залывская, Н.А. Бабич // Лесной вестник. – 2014. - № 1. – С. 105-110.
67. Залывская, О.С. Интегральная оценка перспективности интродукции растений / О.С. Залывская // Вестник БГУ. - 2012. - № 4. – С. 83-86.
68. Залывская, О.С. Комплексная оценка адаптивной способности интродуцентов / О.С. Залывская // ИВУЗ: Лесной журнал, 2014. - № 6. – С. 161-166.
69. Иванов, П.Н. Цветы нашей родины. Альбом / П.Н. Иванов, А.Д. Голубкова, Е.Н. Зайцева, Е.А. Евтюхова – М.: «Колос», 1969. – 168 с.
70. Иванова, Н.А. Эколого-физиологические механизмы адаптации некоторых видов ив в различных условиях обитания на территории Среднего Приобья: Монография / Н.А. Иванова, Р.Н. Костюченко. – Нижневартовск, 2011. – 163 с.
71. Игошина, В.Г. Чубушник / В.Г. Игошина // Вокруг цветов. – 2010. - №21. – С. 14.
72. Интродукция растений в Главном ботаническом саду им. Н. В. Цицина РАН, к 50-летию основания / ответ. ред. Л. Н. Андреев. - М.: Наука, 1995. – 189 с.
73. Казарова, С.Ю. Белоснежные чубушники / С.Ю. Казарова // Наука и жизнь. - М.: 2014. - № 6. - С. 102-110.
74. Казарова, С.Ю. Интродукция гибридов и сортов рода *Philadelphus* L. в коллекции БС МГУ / С.Ю. Казарова, Г.А. Бойко // Субтропическое и декоративное садоводство: сб. науч. тр. – Сочи: ГНУ ВНИИЦиСК Россельхозакадемии, 2012. – Вып. 47. – С. 54-60.
75. Казарова, С.Ю. Фенологические наблюдения за некоторыми видами рода *Philadelphus* L. В дендрарии ботанического сада МГУ / С.Ю. Казарова, Г.А. Бойко // Актуальные вопросы плодоводства и

- декоративного садоводства в начале XXI века: междунар. науч.-практ. конф. – Сочи: ВНИИЦиСК, 2014. – 422 с.
76. Калашников, Д.В. Применение фиторегуляторов при выращивании декоративных растений / Д.В. Калашников, Н.П. Карсункина // Питомник и частный сад. - 2010. - № 4. – С. 44-49.
 77. Капранова, Н.Н. Сравнительное морфологическое исследование некоторых видов чубушника в онтогенезе: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05. – М., 1980. – 26 с.
 78. Карпун, Н.Н. Определитель болезней и вредителей листьев: Методические указания / Н.Н. Карпун. – Сочи: РИЦ СГУТиКД, 2010. – 70 с.
 79. Карпун, Ю.Н. Декоративная дендрология Северного Кавказа / Ю.Н. Карпун, С.Б. Криворотов. – Краснодар, 2009. – 471 с.
 80. Карпун, Ю.Н. Проблемы интродукции красивоцветущих кустарников на Черноморском побережье России / Ю.Н. Карпун // Декоративное садоводство России: Матер. Всерос. Науч.-практ. конференции «Декоративное садоводство России: состояние, проблемы, перспективы», 24-27 июня 2008 г. – Сочи, 2008. – С. 43-50.
 81. Карпун, Ю.Н. Субтропическая декоративная дендрология: Справочник / Ю.Н. Карпун. – СПб, 2010. – 580 с.
 82. Качалов, А.А. Деревья и кустарники / А.А. Качалов. - М.: Издательство «Лесная промышленность», 1969. – 408 с.
 83. Катц, К.В. Декоративные кустарники для средней полосы / К.В. Катц. - М.: изд-во мин-ва коммунального хоз-ва РСФСР, 1959. – 108 с.
 84. Кильчевский А.В. Генетические основы селекции растений / А.В. Кильчевский. – Минск: Белорусская наука, 2008. – 552 с.
 85. Климатический монитор. Климат Краснодара [Электронный ресурс]. – Справочно-информационный портал «Погода и климат. – 2004-2017. – Режим доступа: <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=34927>, свободный. – Загл. с экрана.

86. Козловский, Б.Л. Цветковые древесные растения Ботанического сада Ростовского университета / Б.Л. Козловский, А.Я. Огородников, Т.К. Огородникова, М.В. Куропятников, О.И. Федоринова. – Ростов-на-Дону, 2000. – 144 с.
87. Колесников, А.И. Декоративная дендрология / А.И. Колесников. – М.: Лесная промышленность, 1974. – 703 с.
88. Коляда, Н.А. Оценка успешности интродукции и декоративности североамериканских видов рода черёмуха в дендрарии Горнотаёжной станции ДВО РАН / Н.А. Коляда // Международ. научно-исслед. журнал, 2016. - №5 (47). – С. 75-79.
89. Коляда, Н.А. Представители семейства Гортензиевые в ботанических садах и дендрариях России / Н.А. Коляда // Вестник ДВО РАН. – 2008. - № 1. – С. 125-128.
90. Комиссаров, Д.А. Биологические основы размножения древесных растений черенками / Д.А. Комиссаров. – М.: Лесная пром-ть, 1964. – 292 с.
91. Коновалова, Т.Ю. Декоративные кустарники или 1000 растений для вашего сада: Иллюстрированный справочник / Т.Ю. Коновалова, Н.А. Шевырева. – М.: ЗАО «Фитон+», 2004. – 192 с.
92. Коробкин, В.И. Экология: учебник / В.И. Коробкин, Л.В. Предельский. – изд. 12, доп. и перераб. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 602 с.
93. Коропачинский, И.Ю. Древесные растения Азиатской России / И.Ю. Коропачинский, Т.Н. Встовская. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. – 707 с.
94. Костенко С.М. Особенности размножения представителей рода *Philadelphus* L. зелёными черенками / С.М. Костенко, Ю.И. Косенко // Науковий вісник НЛТУ України. – 2013. – Вип. 23.9. – С. 213-216.
95. Кузьмина, В.М. Размножение сортов чубушника зелёными черенками / Кузьмина В.М. // Лесовосстановление в Поволжье: состояние и пути

- совершенствования. Сборник статей Поволж. ГТУ. - Йошкар-Ола, 2013. – С. 187-190.
96. Кузьмичёв, Е.П. Боле́зни древесных растений: Справочник / Е.П. Кузьмичёв, Э.С. Соколова, Е.Г. Мозолевская. – М.: ВНИИЛМ, 2004. – Том 1. – 120 с.
 97. Куликов, И.М. Декоративное садоводство России: вчера, сегодня, завтра / И.М. Куликов, А.В. Артюхова // Декоративное садоводство России: Матер. Всерос. научно-практ. конф, 24-27 июня. – Сочи, 2008. – С.3-11.
 98. Куклина, А.Г. Неприхотливый чубушник / А.Г. Куклина // Настоящий хозяин. – 2011. - № 6. – с. 28-31.
 99. Куклина, А.Г. Чубушник (садовый жасмин) / А.Г. Куклина // Настоящий хозяин. – 2006. - № 7. – с. 36.
 100. Куклина, А.Г. Новые сорта декоративных кустарников / А.Г. Куклина, Г.А. Фирсов // Древесные растения: фундаментальные и прикладные исследования, выпуск 1. – М.: ГБС РАН, 2011. – С. 172-177.
 101. Кутафина, Н.В. Физиологические основы адаптации растительных организмов в условиях урбанизированной среды / Н.В. Кутафина, А.Н. Краснопивцева // Вестник РУДН. – 2017. - № 1. – вып. 25. – С. 21-28.
 102. Лапин, П.И. Определение перспективности растений для интродукции по данным фенологии / П.И. Лапин, С.В. Сиднева // Бюлл. ГБС. – 1968. – вып. 69. – С. 14-19.
 103. Лапин, П.И. Интродукция лесных пород / П.И. Лапин, К.К. Калущкий, О.Н. Калущкая. – М.: Лесная пром-ть, 1979. – 224 с.
 104. Левашова, Г.И. Боле́зни и вредители древесных интродуцентов / Г.И. Левашова // Новые и редкие декоративные растения и введение их в культуру. Труды Кубанского СХИ. – Краснодар, 1982. – вып. 217 (245). – С. 54-60.
 105. Литвинская, С.А. Экологическая энциклопедия деревьев и кустарников / С.А. Литвинская. – Краснодар: Издательство «Традиция», 2006. – 360 с.

106. Лихачёва, Д.С. Страсти по чубушникам / Д.С. Лихачёва // В мире растений. – 2009. - №6. – С. 10 – 15.
107. Лиховид, Н.И. Интродукция видов рода *Philadelphus* L. в засушливых условиях Хакасии / Лиховид Н.И., Гордеева Г.Н. // Ботанические исследования Сибири: Сборник. – 2010. - Вып. 18. – С. 120-124.
108. Любименко, В.Н. К теории процесса приспособления в растительном мире // В.Н. Любименко / Природа: Изд-во академии наук СССР, 1935. - № 3. – С. 23-36.
109. Любимов, В.Б. К вопросу о жаростойкости растений / В.Б. Любимов, Н.П. Котова, Р.Н. Ломадзе // Вестник ВолгГУ. – Сер. 3. – 2009. – С. 238-244.
110. Мазуренко, М.Т. Направления изменения биоморф при интродукции / М.Т. Мазуренко // Бюл. ГБС. Вып. 182. – М.: Наука, 2001. – С. 87-96.
111. Мазуренко, М.Т. Структура и морфогенез кустарников / М.Т. Мазуренко, Хохряков А.П. – М.: Наука, 1977. – 160 с.
112. Малиновская, М. Чубушники и сирени Николая Вехова / М. Малиновская // Сад своими руками. – 2015. - № 5. – С. 57-59.
113. Маляровская, В.И. Изменчивость морфометрических признаков у натурализовавшихся и культигенных растений *Hydrangea macrophylla* Ser. в зависимости от экологических условий / В.И. Маляровская // Сельскохозяйственная биология. – 2015. - т. 50. - № 1. – С. 92-98. Режим доступа: doi: 10.15389/agrobiology.2015.1.92rus.
114. Мамаев, С.А. О проблемах и методах внутривидовой систематике древесных растений / С.А. Мамаев // Сб.: Закономерности формообразования и дифференциации вида у древесных растений. – Свердловск, 1969. – С. 3-38.
115. Мамчур, Т.В. Биологические особенности стеблевого зелёного черенкования декоративных садовых растений и использование их в озеленении / Т.В. Мамчур // Сортовивчення та охорона прав на сорти

- рослин. – 2016. - № 3. – С. 78-84. Режим доступа: [http://dx.doi.org/10.21498/2518-1017.3\(32\).2016.759.89](http://dx.doi.org/10.21498/2518-1017.3(32).2016.759.89).
116. Марков, А.Г. Отечественные сорта декоративных растений / А.Г. Марков. – М.: изд-во мин-ва коммун. хоз-ва РСФСР, 1955. – 224 с.
 117. Масалова, Л.И. Оценка перспективности интродукции некоторых видов и форм лиственных североамериканских растений / Л.И. Масалова // Современное садоводство [Электронный журнал]. – 2016. - № 3. – с. 75-81. Режим доступа: <http://journal.vniispk.ru/>, свободный.
 118. Мерзляк, М.Н. Пигменты, оптика листа и состояние растений / М.Н. Мерзляк // Соросовский образовательный журнал. – 1989. - № 4. – С. 19-24.
 119. Методика госсортоиспытания сельскохозяйственных культур (декоративные культуры) / М.: Колос, 1971. – Вып. 6. – 224 с.
 120. Методические материалы по выращиванию посадочного материала декоративных кустарников сирени и чубушника / Мин-во с.-х. СССР, НИЗИ сад-ва Нечерноземной полосы // сост. Т.Н. Дьякова. – М.: Колос, 1984.
 121. Методические рекомендации по определению экономической эффективности использования научных разработок в земледелии. – Краснодар. – 1986. – С. 61.
 122. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР / под ред. П.И. Лапина. – М.: ГБС АН СССР, 1975. – 28 с.
 123. Минеева, Л.Ю. Влияние стимуляторов роста на степень окоренения некоторых видов декоративных кустарников / Л.Ю. Минеева // Вестник Ивановского ГУ. – 2003. - № 3. – С. 13-18.
 124. Мовсесян, Л.И. Декоративные кустарники / Л.И. Мовсесян. – Ростов-на-Дону: Издательство «Аркол», 2008. – 95 с.
 125. Мурзабулатова, Ф.К. Биология цветения дейции мелкоцветной в условиях интродукции / Ф.К. Мурзабулатова // Аграрная Россия. – 2009. – Спец. Вып. – С. 94-95.

126. Мурзабулатова, Ф.К. О методике оценки декоративности гортензий (*Hydrangea* L.) / Ф.К. Мурзабулатова, Н.В. Полякова // Известия Самарского НЦ РАН. – 2014. – Т. 16. - № 1. – С. 266-270.
127. Мухаметова, С.В. Вегетативное размножение чубушника / С.В. Мухаметова, Л.В. Сухарева, М.И. Панфилова // International Journal of Humanities and Natural Sciences. – 2018. – vol. 10-1. – P. 154-156.
128. Мушинская, Н.И. О сезонном ритме развития декоративных кустарников рода *Spirea* L. / Н.И. Мушинская, Н.А. Кудряшова // Вестник ОГУ. – 2006. - № 4. – С. 76-78.
129. Нагалеvский, Ю.Я. Физическая география Краснодарского края / Ю.Я. Нагалеvский, В.И. Чистяков. – Краснодар, 2003. – 256 с.
130. Неловко, А.А. О вегетативном размножении видов рода *Philadelphus* L. полуодревесневшими черенками // Бюллетень Бот. сада Саратовского ГУ. – 2007. – Вып. 6. – С. 72-75.
131. Нестерова, С.В. Сохранение декоративных кустарников / С.В. Нестерова // Вестник ВГУ. – 2011. - № 2. – С. 90-92.
132. Никитина, Л.С. Сезонный ритм роста и развития рододендронов (*Rhododendron* L.) в условиях г. Уфы / Л.С. Никитина // Вестник ОГУ. - 2010. - № 4 (110). – С. 103-106.
133. Николаевский, В.С. Влияние некоторых факторов городской среды на состояние древесных пород / В.С. Николаевский, И.В. Васина, Н.Г. Николаевская // Лесные вести. – 1998. - № 2. – С. 28-38.
134. Николаевский, В.С. Методы оценки состояния древесных растений по степени влияния на них неблагоприятных факторов / В.С. Николаевский, Н.Г. Николаевская, Е.А. Козлова // Лесной вестник: Труды конференции «Мониторинг состояния зелёного фонда города», 1999. - № 2. – С. 76-77.
135. Ничипорович, А.А. Фотосинтез и урожай / А.А. Ничипорович. – М.: Изд-во «Знание», 1966. – 50 с.

136. Новак, Ф.А. Иллюстрированная энциклопедия растений / Ф.А. Новак. – Прага: Изд-во Артмя, 1982. – 592 с.
137. Опыт интродукции древесных растений / под ред. П.И. Лапина. - М.: ГБС АН СССР, 1973. – 252 с.
138. Павлова, А.Ю. Размножение декоративных культур зелёными черенками в ограниченном объёме субстрата / А.Ю. Павлова, Н.Ю. Джура, Е.А. Туть // Сборник научных трудов ГНБС. – 2017. – Т.144. – ч. 2. – С. 89-93.
139. Падей, Л.В. Семенная репродукция декоративных кустарников родов *Spiraea*, *Philadelphus*, *Diervilla*, *Buddleja* в Сахалинском ботаническом саду / Л.В. Падей // Молодые учёные Волго-Уральского региона на рубеже веков: Материалы юбилейной научной конференции молодых ученых. – Уфа, 2001. – С. 98-100.
140. Паланчан, А.И. Красивоцветущие деревья и кустарники / А.И. Паланчан, В.А. Денисов. – Кишинёв, 1990. – 208 с.
141. Пенезева, Н. Лъёт жасмин благоуханье / Н. Пенезева // Цветоводство. - 2009. - № 3. – С. 16-19.
142. Плотникова, Л.С. Декоративные деревья и кустарники. Иллюстрированный определитель / Л.С. Плотникова. – М.: БММ АО, 2005. – 152 с.
143. Полевой, В.В. Физиология растений: учебник для вузов / В.В. Полевой. – М.: «Высшая школа», 1989. – 464 с.
144. Полевой, В.В. Физиология роста и развития растений / В.В. Полевой, Т.С. Саламатова. – Ленинград, 1991. – 239 с.
145. Поликарпова, Ф.Я. Выращивание посадочного материала зеленым черенкованием / Ф.Я. Поликарпова, В.Е. Пилюгина. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 96 с.
146. Полякова, Н.В. Оценка декоративности сирени (*Syringa* L.) / Н.В. Полякова, В.П. Путенихин // Аграрная Россия. – 2013. - № 2. – С. 14-19.

147. Попова, И.А. Особенности пигментного аппарата растений разных ботанико-географических зон / И.А. Попова, Т.Г. Маслова, О.Ф. Попова // Эколого-физиологические исследования фотосинтеза и дыхания растений. – Л.: Наука, 1989. – С. 115-139.
148. Постарнак, Ю.А. Урбанофлора города Краснодара / Ю.А. Постарнак, С.А. Литвинская // Известия Самарского научного центра РАН. – 2011. – т. 13. - № 5(3). – С. 80-82.
149. Природно-экономическая характеристика города Краснодара. Климат [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://zem-kadastr.ru/blog/zem-kadastr/173.html>, свободный. – Загл. с экрана.
150. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Рос. акад. с.-х. наук. Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур; под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 606 с.
151. Прядкина, Е.В. Выручит чубушник / Е.В. Прядкина // Цветы на даче и в квартире. – 2010. - №10. – С. 40.
152. Размножение растений / под ред. А. Тугуда - М.: Аст-Астрель, - 2005. – 320с.
153. Растения и лишайники города Петрозаводска (аннотированные списки видов): учеб. пособие / под ред. Г.С. Антипиной. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2010. – 208 с.
154. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства Hydrangeaceae – Haloragaceae / отв. ред. П.Д. Соколов. – Л.: Наука, 1987. – 326 с.
155. Рубцов, Л.И. Деревья и кустарники в ландшафтной архитектуре: справочник / Л.И. Рубцов. – Киев: Изд-во «Наукова думка», 1977. – 272 с.
156. Рункова, Л.В. Действие регуляторов роста на декоративные растения / Л.В. Рункова. – М.: Наука, 1985. – 150 с.

157. Рункова, Л.В. Эпин и вегетативное размножение декоративных растений / Л.В. Рункова, В. Александрова // Цветоводство. – 2000. - № 5. – С. 16-17.
158. Рыбакова, Е.А. Особенности содержания основных пигментов фотосинтеза в листьях берёзы повислой (*Betula pendula* Roth) в течение вегетационного периода на территории г. Уфа Республике Башкортостан / Е.А. Рыбакова, А.А. Кулагин // Вестник ТГУ. – 2014. – Т. 19. – вып. 3. – С. 1024-1028.
159. Рындин, А.В. Использование физиолого-биохимических для выявления механизмов адаптации субтропических, южных плодовых и декоративных культур в условиях Субтропиков России / А.В. Рындин, О.Г. Белоус, В.И. Маляровская и др. // Сельскохозяйственная биология, 2014. - № 3. – С. 40-48.
160. Савенко, А.В. Особенности адаптации сортов вейгелы (*Weigela Thunb.*, *Caprifoliaceae*) в условиях города Краснодара / А.В. Савенко, С.С. Чукуриди, А.Я. Барчукова// Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ [Электронный журнал]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №01(105). С. 726 – 738. –Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/01/pdf/43.pdf>, свободный.
161. Савенко, А.В. Эколого-биологические особенности сортов вейгелы (*Weigela Thunb.*, *Caprifoliaceae*) в условиях урбоэкосистемы города Краснодара: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02.14. – Владикавказ, 2017. – 24 с.
162. Салтан, Н.В. Изучение пластичности фотосинтетического аппарата листьев дендроинтродуцентов в условиях урбаносреды Кольской Арктики // Н.В. Салтан и др. / Известия Самарского научного центра РАН. – 2017. – Т.19. - № 2. – С. 545-549.
163. Сборник статей: физиологические исследования интродуцируемых растений / отв. ред И.Н. Коновалов. – М.-Л.: Наука, 1966. – 185 с.

164. Серебряков, И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений / И.Г. Серебряков. – М.: Сов. наука, 1952. – 378 с.
165. Сирень и чубушники В.Н. Клименко [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://chudoclumba.ru/sireni-i-chubushniki-v-n-klimenko>, свободный. – Загл. с экрана.
166. Смашевский, Н.Д. Экология фотосинтеза / Н.Д. Смашевский // Астраханский вестник экологического образования. – 2014. – № 2 (28). – С. 165-180.
167. Соколова, Т.А. Декоративное растениеводство. Древоводство / Т.А. Соколова. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 352 с.
168. Соколова, В.В. Древесные растения в коллекции Кавказа отдела флоры Главного ботанического сада РАН / В.В. Соколова // Вестник Пензенского ГУ. – 2016. - № 1 (13). – С. 86-88.
169. Сосудистые растения советского Дальнего Востока / под ред. С.С. Харкевич. – СПб.: Наука, 1991. – Том 5. – 390 с.
170. Тарасенко, Н.Г. Зелёное черенкование садовых и лесных культур / Н.Г. Тарасенко. - М.: Изд-во МСХА, 1991. – 272 с.
171. Тахтаджян, А.Л. Система и филогения цветковых растений / А.Л. Тахтаджян. – М., Л.: Изд-во «Наука», 1966. – 611 с.
172. Тахтаджян, А.Л. Система магнолиофитов / А.Л. Тахтаджян. – Л.: Наука, 1987. – 439 с.
173. Тахтаджян, А.Л. Происхождение и расселение цветковых растений / А.Л. Тахтаджян. – Л.: Изд-во «Наука», 1970. – 147 с.
174. Тимкина, Ю.В. Хозяйственно-биологический потенциал гибискуса сирийского (*Hibiscus syriacus* L.) в условиях Западного Предкавказья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01. – Краснодар, 2011. – 25 с.
175. Титова, М.С. содержание фотосинтетических пигментов в хвое *Picea abies* и *Picea koraiensis* / М.С. Титова // Вестник ОГУ. – 2010. - № 12 (118). – С. 9-12.

176. Толстикова, Т.Н. Древесные растения Майкопа: инвентаризация, анализ, оценка перспективности использования в озеленении / Т.Н. Толстикова, Е.М. Еднич, Д.А. Куашева // Вестник Адыгейского ГУ. – 2013. - № 1 (116). – С. 33-39.
177. Толстикова, Т.Н. Эколого-биологические особенности интродуцентов семейства *Rosaceae* Adans. в климатических условиях предгорий Северо-Западного Кавказа / Т.Н. Толстикова, Е.М. Еднич // Вестник Адыгейского ГУ. – 2008. - № 4 (32). – С. 112-116.
178. Тревайс, Л.Ю. Болезни и вредители декоративных садовых растений: Атлас определитель / Л.Ю. Тревайс. – М.: ЗАО «Фитон+», 2008. – 192 с.
179. Турецкая, Р.Х. Физиология корнеобразования у черенков и стимуляторы роста / Р.Х. Турецкая. - М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 280с.
180. Турецкая, Р.Х. Вегетативное размножение растений с применением стимуляторов роста / Р.Х. Турецкая, Ф.Л. Поликарпов. - М.: Наука, 1968. – 94 с.
181. Тыщенко, Е.Л. Адаптационный потенциал гибискуса сирийского при интродукции в центральной подзоне Краснодарского края / Е.Л. Тыщенко, Г.К. Киселёва, Ю.В. Тимкина // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2010. - № 2 (3). Режим доступа: <https://readera.ru/14581527>
182. Тыщенко, Е.Л. Особенности пигментного аппарата листовой пластинки гибискуса сирийского (*Hibiscus syriacus* L.) в условиях произрастания на Юге России / Е.Л. Тыщенко, Н.И. Ненько, Ю.В. Тимкина, Т.В. Схаляхо // Аграрная Россия. – 2011. - № 4. – С. 50-51.
183. Уманцева, И.А. Биологические особенности кустарников-интродуцентов и возможности их введения в культуру / И.А. Уманцева, В.П. Быкова // Новые и редкие декоративные растения и введение их в культуру. Труды Кубанского СХИ. – Краснодар, 1982. – вып. 217 (245). – С. 25-31.

184. Фёдоров, А.А. Атлас по описательной морфологии высших растений / А.А. Фёдоров, З.Т. Артюшенко. – Л.: Изд-во Наука, 1975. – 350 с.
185. Физиология засухоустойчивости растений: сборник / под ред. П.А. Генкеля, А.А. Прокофьева. – М.: Наука, 1971. – 307 с.
186. Флора СССР / под. ред. В.Л. Комарова. – М.-Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1939. – Т. IX. – 545 с.
187. Холл, Д. Фотосинтез: пер. с англ. / Д. Холл, К. Рао. – М.: Мир, 1983. – 134 с.
188. Холявко, В.С. Атлас древесных пород Кавказа / В.С. Холявко, Д.А. Глоба-Михайленко, Е. С. Холявко. – М.: Лес. пром-ть, 1978. – 216 с.
189. Хочачка, П. Биохимическая адаптация / П. Хочачка, Дж. Сомеро. – М.: Мир, 1988. – 568 с.
190. Хромов, Н.В. В поисках русского чубушника / Н.В. Хромов // Настоящий хозяин. – 2009. - №12. – С. 48-51.
191. Цветы нашей родины. Альбом. – М.: «Колос», 1969. – 168 с.
192. Чайлахян, М.Х. Терминология роста и развития высших растений / М.Х. Чайлахян, Р.Г. Бутенко, О.Н. Кулаева и др. – М.: Наука, 1982. 96 с.
193. Чепик, Ф.А. Определитель деревьев и кустарников: Учебное пособие / Ф.А. Чепик. – М.: Агропромиздат, 1985. – 232 с.
194. Чепик, Ф.А. Плоды и семена древесных растений: Учебное пособие / Ф.А. Чепик. – Л.: Изд-во ЛТА, 1981. – 72 с.
195. Черепанов, С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С.К. Черепанов. – СПб.: Мир и семья, 1995. – 992 с.
196. Чечуров, А.В. Это славное имя – чубушник / А.В. Чечуров // Цветы в саду и дома. - 2004. - № 11. –14 с.
197. Чиков, В.И. Связь фотосинтеза с продуктивностью растений / В.И. Чиков // Соросовский образовательный журнал. – 1997. - № 12. – С. 23-27.

198. Чиркова, Т.В. Физиологические основы устойчивости растений / Т.В. Чиркова. – СПб.: СПбГУ, 2002. – 244 с.
199. Чудинова, Л.А. Физиология устойчивости растений: учеб. пособие к спецкурсу / Л.А. Чудинова, Н.В. Орлова. – Пермь: Перм. ун-т, 2006. – 124 с.
200. Чукуриди, С.С. Биологические особенности интродуцентов семейства Rosaceae Adans и возможности их использования в садоводстве Северо-Западного Кавказа : автореферат дис. ... доктора биол. наук : 06.01.07. – Краснодар: КубГАУ, 2004. - 48 с.
201. Чукуриди, С.С. Физиологические аспекты адаптации представителей рода *Philadelphus* L. (*Hydrangeaceae*) в условиях города Краснодара / С.С. Чукуриди, А.Я. Барчукова, И.В. Грекова // Научный журнал «Труды Кубанского государственного аграрного университета». – Краснодар: КубГАУ, 2017. – № 68. – С. 133-138.
202. Шестак, К.В. Оценка состояния интродуцентов рода *Acer* L. в дендрарии СибГТУ / К.В. Шестак // Вестник КрасГАУ. = 2013. - № 10. – С. 153-157.
203. Шестаченко, Г.Н. Методические рекомендации по оценке засухоустойчивости растений, применяемых для скальных садов в субаридных условиях/ Г. Н. Шестаченко, Т. В. Фалькова. – Ялта: ГНБС, 1974. – 20 с.
204. Шкодина, А.П. Влияние сроков черенкования и стимуляторов корнеобразования на укореняемость черенков чубушника / А.П. Шкодина // Вестник науки и образования, 2015. - № 3. – С. 8-9.
205. Щербакова, Л.Н. Защита растений: учебное пособие / Л.Н. Щербакова, Н.Н. Карпун. – М.: Изд.центр «Академия», 2008. – 272 с.
206. Щукин, А.Е. Стимуляторы роста растений / А.Е. Щукин // Настоящий хозяин. – 2005. - № 6. – С. 40-42.

207. Экологические и физиологические исследования растений в ботанических садах СССР (краткие методические указания). – М., 1971. – 22 с.
208. Эффективность сельскохозяйственного производства (методические рекомендации / Под ред. И.С. Санду, В.А. Свободина, В.И. Нечаева, М.В. Косолаповой, В.Ф. Федоренко. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. – 228 с.
209. Юрченко, Е.Г. Фитосанитарный мониторинг цикадок на винограде / Е.Г. Юрченко // Методические рекомендации. – Краснодар, 2012. – 50 с.
210. Якушкина, Н.И. Физиология растений: учебник / Н.И. Якушкина, Е.Ю. Бахтенко. – М.: Гуианит. изд. центр ВЛАДОС, 2005. – 463 с.
211. Brickell C. Encyclopedia of Plants and Flowers / C. Brickell. – Dorling Kidersley, 2011. – 746 p.
212. Brummitt, R.K. Vascular plant. Families and Genera / R.K. Brummit. – Royal Botanic Gardens. Kew. – 1992. – 804 p.
213. Crowder W. Lewis' Mockoranges *Philadelphus lewisii* Pursh / W. Crowder. – Plant guide, 2016. – P. 1-3.
214. Dolatowski Ja. Odmiany orgodowe ja sminowcow uprawiane w Polsce / Ja. Dolatowski // Arbor. kor., 1986. - № 31. – P/ 39-62.
215. Goldberg A. Classification, evolution, and phylogeny of the families of Dicotyledones (Smithsonian contributions to botany) / A. Goldberg. – Washington, 1986. – 314 p.
216. Hu S. A Monograph of the Genus *Philadelphus* / S. Hu // Harvard university: Arnold Arboretum, 1954. – vol. 35. – P. 275-333.
217. Hoffman M. Cultivar classification of *Philadelphus* L. (Hydrangeaceae) / M. Hoffman // Acta Bot. Neerl., 1996. - №45(2). – P. 199-209.
218. Hufford L. Hydrangeaceae / L. Hufford // The families and genera of vascular plants / ed. by K. Kubitzki. – N.Y.: Springer, 2004. – vol. 6. – P. 202-215.

219. Influence of rooting stimulators on rose cuttings / M. Dumitrascu, F. Stanica, C. Vanescu, G. Ruxandra // *Bul. Univ. sti. agr. si med. vet., Cluj-Napoka. Ser. Hort.* – 2004. – 61. – P. 76.
220. Kozlovsky, B.L. Adventive tree species in urban flora of Rostov-on-Don / B.L. Kozlovsky, M.V. Kuropyatnikov, O.I. Fedorina // *Ukrainian Journal of Ecology.* – 2016. – V. 6(3). – P. 430-437.
221. Lichtenthaler H.K. Chlorophylls and Carotenoids: Measurement and Characterization by UV-VIS Spectroscopy / H.K. Lichtenthaler, C. Buschmann. – NY: CPFA, 2001. - F4.3.1-F4.3.8.
222. Lichtenthaler H.K. Chlorophylls and Carotenoids, the Pigments of Photosynthetic Biomembrans / H.K. Lichtenthaler // *Methods Enzymology* / eds. R. Douce, L. Packer. – N.Y.: Academic, 1987. – P. 350-382.
223. Maslova T. G. Photosyntetica / T. G. Maslova, I. A. Popova // *Adaptive properties of the plant pigment system.* – 1993. - № 29 (2). – P. 195-203.
224. Raoul A. Le Seringat / A. Raoul. – Sante abeille, 2002. - № 190. - P. 278-280.
225. Rehder A. Manual cultivated trees and shrubs / A. Rehder. – NY: The Makmillun Company, 1949. – 989 p.
226. Shaw N. Philadelphus L. mock orange / N. Shaw, Hurd E., Stickney P. // *The woody plant seed manual* / USDA: Agriculture Handbook 727, 2008. – P. 786-789.
227. Shrubs for San Joaquin Valley and Foothill Landscapes / Edited by Michelle le Strange. – University of California, 2007. – 35 p.
228. Takhtajan A. Diversity and classification of flowering plants / A. Takhtajan. – NY: Columbia University Press, 1997. – 643 p.
229. Takhtajan A. Flowerihg plants / A. Takhtajan. - Springer Science+Business Media, 2009. – 871 p.
230. Wyman D. The best Philadelphus / D. Wyman // *Arnold arboretum, Harvard university: Bulletin of popular information*, 1936. – series 4. – vol. IV. - № 10. – P. 55-62.

231. Wyman D. The mock-oranges / D. Wyman // *Arnoldia*: A continuation of the Bulletin of popular information of the Arnold arboretum, Harvard university, 1965. – vol. 25. - № 5. – P. 29-36.
232. Yang Y. Physiological behaviors of *Acer mono* under drought and low light / Y. Yang, Q. Liu, G.X. Wang // *Физиология растений*, 2011. – Т. 58. - № 3. – С. 469-475.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 1 – Определитель видов рода *Philadelphus* L.

(Деревья и кустарники СССР, 1954)

1. Цв. собраны в кистевидные или метельчатые соцветия	2
– Цв. одиночные или по 3, редко более, собранные в полузонттики	15
2. Чшл снаружи голые, лишь иногда с немногочисленными волосками или мелким опушением только вдоль оси спинки	3
– Чшл снаружи опушенные	13
3. Кора ветвей со второго года не растрескивается и отслаивается	
.....2. Ч. Гордона – <i>P. Gordonianus</i> Lindl.	
– Кора ветвей со второго года растрескивается и отслаивается (не растрескивается или слабо отслаивается только у <i>P. Satsumanus</i> <i>Miq.</i>).....	4
4. Л. снизу голые или с бородками волосков на нижней стороне в углах жилок	5
– Л. опушенные по всей нижней поверхности	12
5. Л. снизу голые или слабо опушенные только по жилкам; бородки волосков в углах жилок отсутствуют	6
- Л. снизу в углах жилок с ясно выраженными бородками волосков	8
6. Стлб при основании опушенные.....	
.....8. Ч. Шренка – <i>P. Schrenkii</i> Rupr. et Maxim.	
- Стлб голые	7
7. Л. по краям зубчатые, 4-8, иногда до 10 см дл.....	
.....7. Ч. тонколистный – <i>P. tenuifolius</i> Rupr. et Maxim.	
- Л. цельнокрайние или лишь с 1-4 маленькими зубчиками, пластинка листа 1,5-4 см дл.....	
.....17. Ч. Лемуана – <i>P. Lemoinei</i> Lemoine.	
8. Л. по краям зубчатые	9

- Л. б.ч. цельнокрайние или почти цельнокрайние
.....1. Ч. Левиза – *P. Lewisii* Pursh.
- 9. Тыч. длиннее столбика9. Ч. венечный – *P. coronarius* L.
- Тыч. короче столбика или почти одинаковой с ним длины 10
- 10. Цв. кремово-белые, сильно ароматные
.....10. Ч. кавказский – *P. caucasicus* Koehne.
- Цв. чисто белые, без запаха или лишь со слабым ароматом 11
- 11. Л. яйцевидные или эллиптические, коротко заостренные; цв. 3,5-5 см
в диаметре11. Ч. Цейера – *P. Zeyheri* Schrad.
- Л. от яйцевидно-ланцетных до ланцетных, заостренные; цв. до 3 см в
диаметре13. Ч. Фальконера – *P. Falconeri* Sarg.
- 12. Л. от яйцевидных до продолговато-яйцевидных, по краям с
немногочисленными зубцами; кора ветвей второго года лишь слегка
растрескивается и не отслаивается или отслаивается лишь с трудом
..... 6. Ч. Сатзума – *P. Satsumanus* Miq.
- Л. широкояйцевидные, по краям грубозубчатые; кора ветвей со второго
года легко расщепляется и отслаивается
.....12. Ч. обильноцветущий – *P. floribundus* Schrad.
- 13. Кора ветвей со второго года светлосерая, плотная, слабо
растрескивающаяся и не отслаивающаяся
..... 3. Ч. широколистный – *P. latifolius* Schrad.
- Кора ветвей со второго года бурая или желтовато-бурая, легко
отслаивающаяся 14
- 14. Стлб при основании волосистые; ст. с распростертыми ветвями
.....4. Ч. Магдалины – *P. Magdalenae* Koehne.
- Стлб при основании голые; ст. с прямостоячими ветвями
..... 5. Ч. седоватый – *P. incanus* Koehne.
- 15. (1). Пч. скрыты в пазухе основания черешка листа; цв. чисто белые... 16
- Пч. выступающие из пазухи основания черешка листа; цв. кремово-

- белые18. Ч. шерстистый – *P. hirsutus* Nutt.
16. Л. обычно длиннее 3 см; тыч. обычно короче столбиков 17
- Л. мелкие, 0,5-2 см дл.; тыч. обычно длиннее столбиков
16. Ч. мелколистный – *P. microphyllus* Gray.
17. Л. обычно цельнокрайние, при основании округлые
14. Ч. непахучий – *P. inodorus* L.
- Л. по краям зубчатые или мелкозубчатые, при основании клиновидные 18
18. Цв. по 1-3 в пучках
15. Ч. крупноцветковый – *P. grandiflorus* Willd.
- Цв. в кистях из 5-9 (до 15) цветков, редко цв. одиночные или до 3
11. Ч. Цейери – *P. Zeiheri* Schrad.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Морфологические особенности изученных растений рода *Philadelphus* L.



а



б



в



г

Рисунок 1 – *Philadelphus coronarius f. aurea*: а) весеннее распускание листьев, б) цветение, в) плодоношение, г) осенняя окраска листьев



а



б



в

Рисунок 2 – Сорт 'Жемчуг': а) рост побегов и бутонизация, б) цветение, в) листопад



а

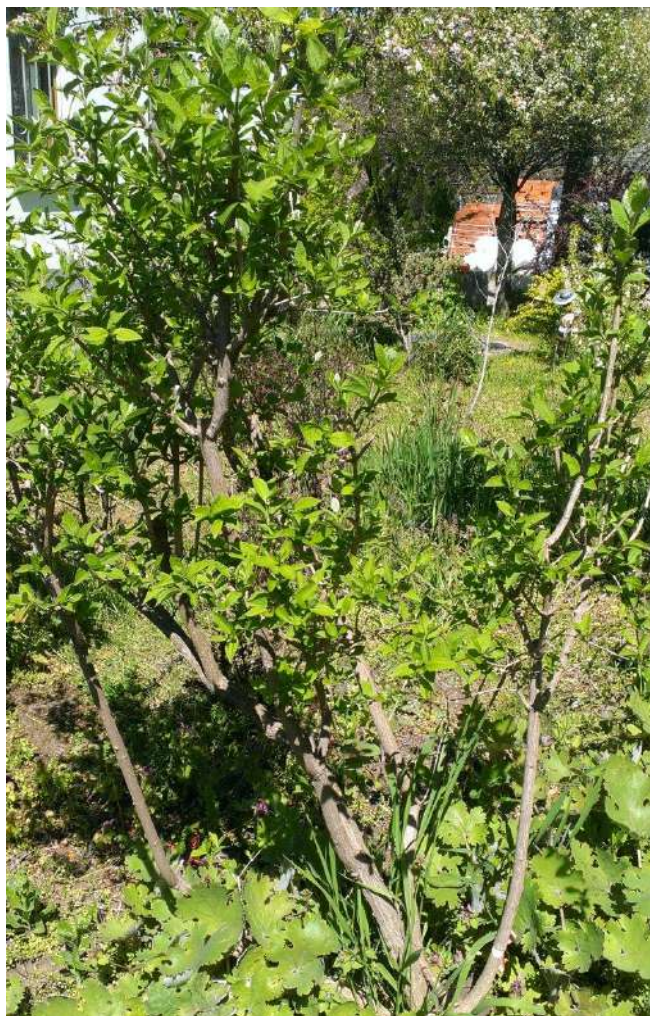


б



в

Рисунок 3 – Сорт '*Albatre*': а) рост побегов и бутонизация, б) листопад, в) цветение



а



б



в



г

Рисунок 4 – Сорт '*Комсомолец*': а) весеннее распускание листьев, б) листопад, в) цветение, г) плодоношение



а



б



в

Рисунок 5 – Сорт '*Ромашка*': а) рост побегов и бутонизация, б) осенняя окраска листьев, в) цветение

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Различия в корнеобразовании черенков растений *Philadelphus* по вариантам

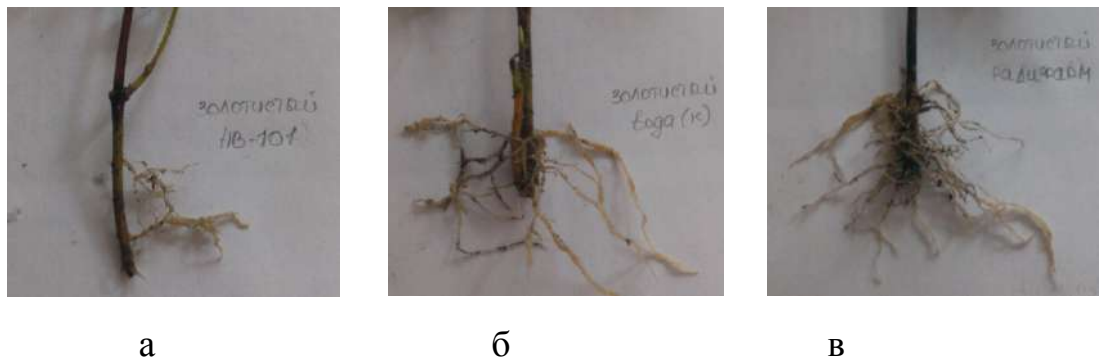


Рисунок 7. Укоренённые черенки *Ph. coronarius* f. *aurea*: контроль (а), HB - 101 (б), радифарм (в), 2014 г.

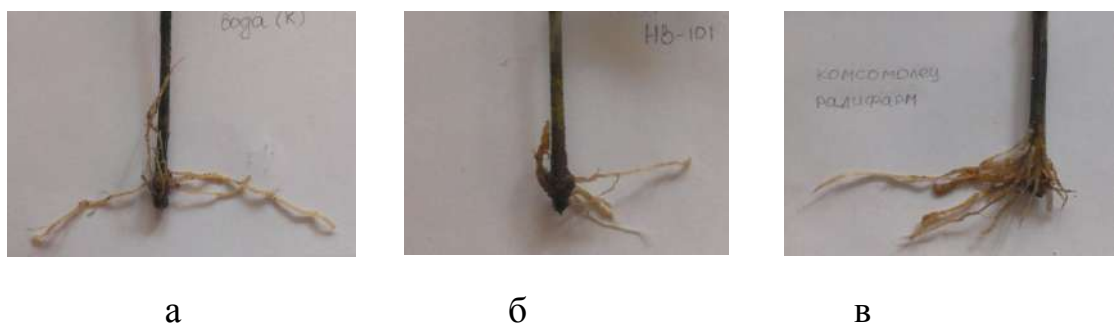


Рисунок 8 – Укоренённые черенки 'Комсомолец': контроль (а), HB - 101 (б), радифарм (в), 2014 г.

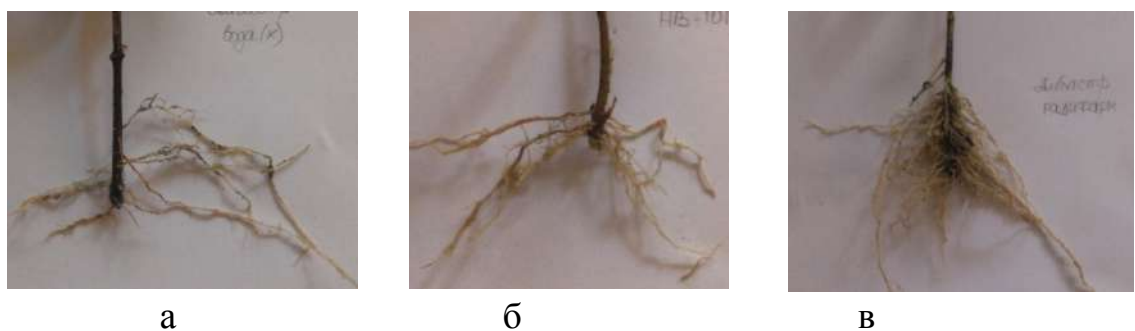


Рисунок 9 – Укоренённые черенки 'Albatre': контроль (а), HB - 101 (б), радифарм (в), 2014 г.

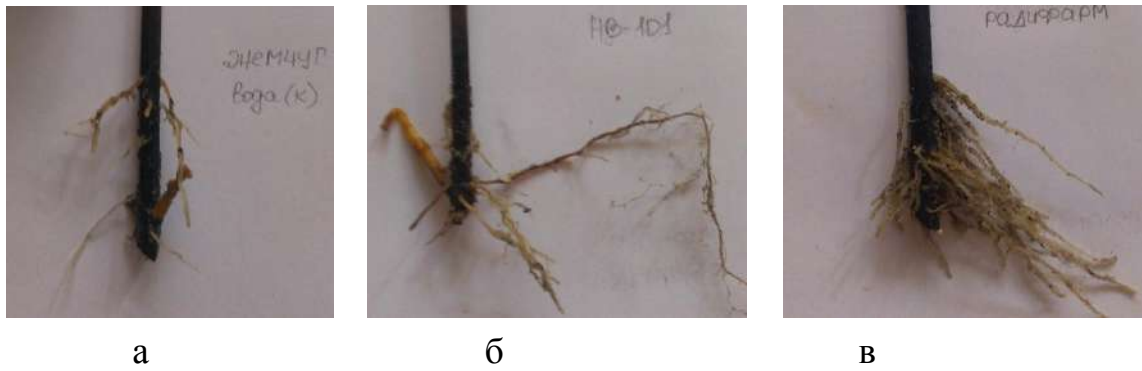


Рисунок 10 – Укоренённые черенки 'Жемчуг': контроль (а),
НВ - 101 (б), радифарм (в), 2014 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Вариации форм и размеров цветка у представителей рода *Philadelphus* L.

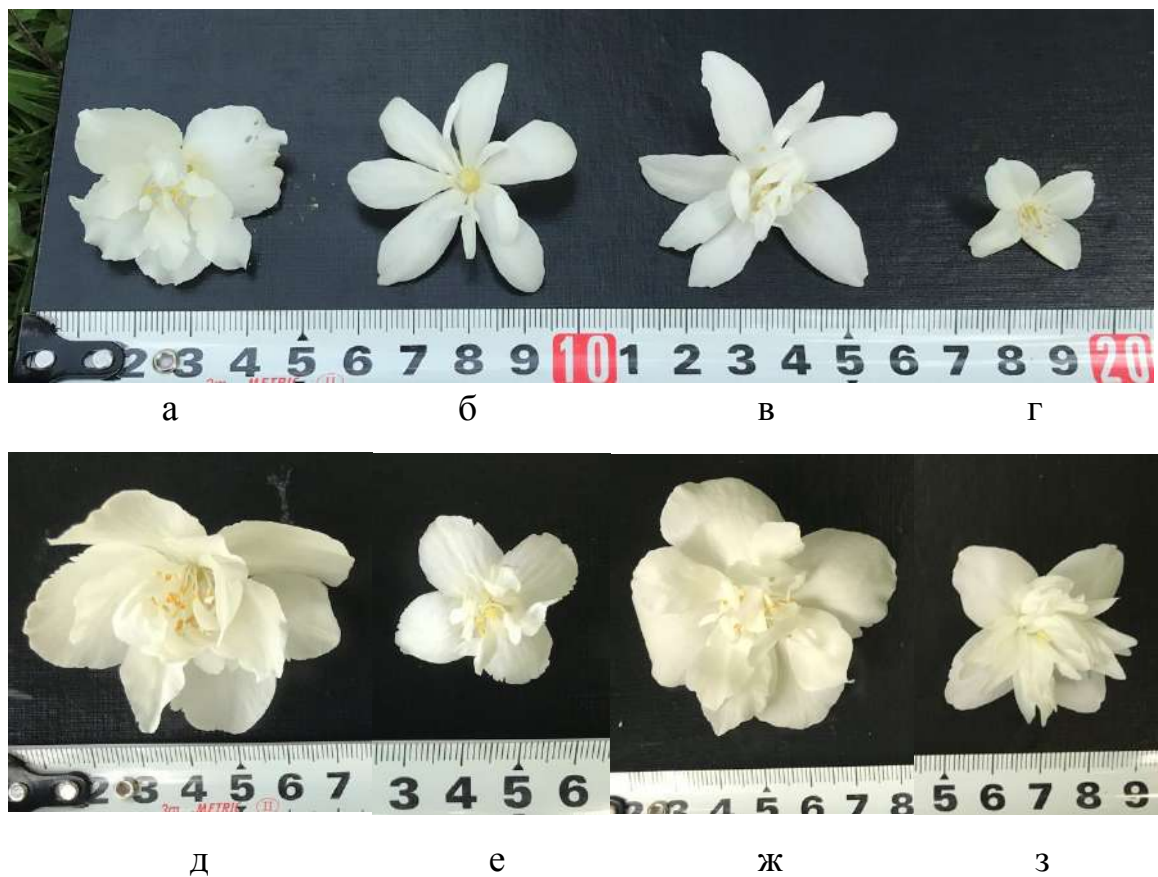


Рисунок 11 – а) 'Albatre', б) 'Ромашка', в) 'Комсомолец', г) *Ph. coronarius f. aurea*, д) 'Жемчуг', е) 'Зоя Космодемьянская', ж) 'Glacier', з) 'Snowbelle'

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Таблица 2 – Оценка декоративности изученных растений *Philadelphus* в регионе исследований, 2013-2015 гг.

Сорт / садовая форма	Баллы по признакам											Сумма баллов	Группа декоративности
	Цветок					Устойчивость листьев к внешним факторам	Куст						
	Окраска	Размер	Форма	Наличие аромата	Устойчивость к внешним факторам		Общий габитус, форма	Обилие цветения	Продолжительность цветения	Оригинальность	Общее состояние (выравненность сорта, вида)		
<i>Ph. coronarius</i> <i>f. aurea</i>	3	4	4	10	6	3	5	6	9	5	10	63	II
'Albatre'	5	8	6	8	8	4	4	12	15	4	10	84	I
'Комсомолец'	5	10	10	8	8	5	4	15	12	4	10	91	I
'Жемчуг'	5	10	10	6	10	4	4	12	9	4	10	84	I
'Ромашка'	5	8	6	4	8	5	5	15	12	5	10	83	I

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Укоренённые саженцы *Philadelphus*

а



б



в



г

Рисунок 12 – а) 'Жемчуг', б) 'Albatre', в) *Ph. coronarius f. aurea*, г)
'Комсомолец'

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Растения *Philadelphus* в озеленении и ландшафтных композициях



Рисунок 13 – Рядовая посадка *Philadelphus microphyllus* Gray в г. Краснодар, ул. 70-летия Октября, 2017 год



Рисунок 14 – *Philadelphus caucasicus* Коеппе в групповой посадке с растениями рода *Spiraea* L., ул. 70-летия Октября, г. Краснодар, 2017 год



Рисунок 15 – Коллекция растений рода *Philadelphus* L. в Ботаническом саду им. И. С. Косенко, г. Краснодар, КубГАУ, 2017 год



Рисунок 16 – Сорта 'Жемчуг' и 'Балет мотыльков' в ландшафтной композиции с декоративными деревьями и кустарниками, г. Краснодар, СКФНЦСВВ, 2017 год