



Экология растений / Ecology of plants
Оригинальная статья / Original article
УДК 582.971.1:631.524
DOI: 10.18470/1992-1098-2015-4-101-110

РОЛЬ АБИОТИЧЕСКИХ И БИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В СОРТОИЗУЧЕНИИ ВЕЙГЕЛЫ (*WEIGELA* THUNB., *CAPRIFOLIACEAE*)

Александра В. Савенко*, Сусанна С. Чукуриди

кафедра ботаники и кормопроизводства,
Кубанский государственный аграрный университет,
Краснодар, Россия, sasha.bl2012@yandex.ru

Резюме. Цель. Успех интродукции растений зависит от их жизнеспособности и адаптации в новых условиях существования. Целью наших исследований являлось выявление экологических характеристик сортов вейгелы для расширения ассортимента декоративных растений в условиях урбозкосистемы города Краснодара. Мы проанализировали толерантность сортов вейгелы к температурному режиму региона интродукции, исследовали комплекс биотических факторов, влияющих на рост и развитие указанных растений, а также изучили морфологические особенности пыльцы и пыльцевую продуктивность цветков вейгелы. **Методы.** Оценка устойчивости сортов вейгелы к комплексу абиотических и биотических факторов проводилась как в полевых, так и в лабораторных условиях с учетом рекомендаций для декоративных кустарников. **Результаты.** Изученные сорта вейгелы обладают достаточной экологической валентностью к силе воздействия в районе интродукции максимальных и минимальных температур воздуха. Наиболее устойчивы против комплекса летних стресс факторов сорта вейгелы 'Candida', 'Nana Variegata', 'Olimpik Flame', 'Red Prince'. Наиболее жаростойкие сорта – 'Nana Variegata' и 'Olimpik Flame'. Самые зимостойкие сорта 'Candida' и 'Red Prince', наименее зимостойкий сорт – 'Nana Purpurea'. Наиболее морозоустойчивый сорт – 'Candida'. Сорт 'Nana Variegata' формирует наибольшее количество фертильных пыльцевых зерен. Наименьшее количество фертильной пыльцы формируется на сорте 'Nana Purpurea'. **Заключение.** Данные исследования позволяют заключить, что все изученные сорта вейгелы характеризуются высокой степенью адаптации и заслуживают широкого распространения в садах и парках города Краснодара.

Ключевые слова: Жимолостные, вейгела, сорта, адаптация, город Краснодар, засухоустойчивость, зимостойкость, вредители растений, опыление, пыльцевое зерно.

Формат цитирования: Савенко А.В., Чукуриди С.С. Роль абиотических и биотических факторов в сортоизучении вейгелы (*Weigela* Thunb., *Caprifoliaceae*) // Юг России: экология, развитие. 2015. Т.10, N4. С.101-110. DOI: 10.18470/1992-1098-2015-4-101-110

ROLE OF ABIOTIC AND BIOTIC FACTORS IN RESEARCH OF VARIETES OF WEIGELA (*WEIGELA* THUNB., *CAPRIFOLIACEAE*)

Alexandra V. Savenko*, Susanna S. Chukuridi

Department of Botany and forage production,
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia, sasha.bl2012@yandex.ru

Abstract. Aim. The success of the introduction of plants depends on their vitality and adaptation to the new conditions of existence. The aim of our study is to identify environmental characteristics of varieties of Weigela to extend the range of ornamental plants under urban ecosystem of Krasnodar. We have analyzed the tolerance of varieties of Weigela to the temperature regime in the introduction region, we explored the complex biotic factors influencing the growth and development of these plants, and also studied the morphological characteristics of pollen and pollen productivity of Weigela flowers. **Methods.** Evaluation of resistance of varieties of Weigela to a complex of abiotic and biotic factors has been conducted in the field and in the laboratory, taking into account recommendations for ornamental shrubs. **Results.** Studied Weigela varieties have enough ecological valence to the force of impact of the maximum and minimum air temperatures in the area of the introduction. The most resistant to the complex of summer stress factors are the following varieties of Weigela: 'Candida', 'Nana Variegata', 'Olimpik Flame', 'Red Rrince'. The



most heat-resistant varieties are 'Nana Variegata' and 'Olimpik Flame'. The most winter-hardy varieties are 'Candida' and 'Red Prince', less winter-hardy variety is 'Nana Purpurea'. The most cold-resistant variety is 'Candida'. 'Nana Variegata' produces the highest number of fertile pollen grains. The smallest amount of fertile pollen is formed by 'Nana Purpurea'. **Main conclusion.** These studies allow us to conclude that all the studied varieties of Weigela are characterized by a high degree of adaptation and deserve widespread use in gardens and parks of the city of Krasnodar.

Keywords: honeysuckle family, Weigela varieties, adaptation, Krasnodar, drought resistance, winter hardiness, plant pests, pollination, pollen grain.

For citation: Savenko A.V., Chukuridi S.S. Role of abiotic and biotic factors in research of varieties of weigela (*Weigela Thunb.*, *Caprifoliaceae*). *South of Russia: ecology, development*. 2015, vol. 10, no. 4, pp. 101-110. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2015-4-101-110

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день парки и скверы города Краснодара характеризуются ограниченным видовым составом древесных растений. Между тем, в ботанических садах интродуцирован ряд новых видов, которые отличаются высокими показателями декоративности и устойчивости к городским условиям и представляют большой интерес для введения в культуру. В их числе красивоцветущие кустарники рода вейгела (*Weigela Thunb.*).

Род вейгела включает 15 видов красивоцветущих кустарников, ареал которых полностью локализован в Восточной и Юго-Восточной Азии (от Южных Курил, берегов Охотского моря и Буреинского нагорья до юго-западного Китая), в том числе один вид произрастает на острове Ява [1]. Вейгела – однодомный листопадный прямостоячий кустарник, не образующий столонов. Относится к семейству Жимолостных (*Caprifoliaceae*). Куст раскидистый, от 0,5 до 2 м высотой и приблизительно такого же диаметра. Ветвление симподиальное. Листья мезоморфные, простые, короткочерешчатые, по краям пильчатые, супротивные, от традиционных зеленых до темно-пурпурных. Цветки обоеполые, крупные, трубчатолококольчатые. По окраске фиолетово-розовых оттенков, но иногда могут быть белыми или кремовыми, одиночные или со-

браны по 2-6 штук в пазухах одной-двух верхних пар листьев в виде метельчатых соцветий. Плоды – деревянистые, цилиндрические коробочки, раскрывающиеся двумя створками [2].

В условиях урбанизации интродукция растений имеет исключительное значение для создания искусственных экосистем с целью оздоровления окружающей среды, обеспечения экологически чистой продукцией, экологической безопасности, сохранения биоразнообразия. При интродукции и акклиматизации древесных растений основным моментом, определяющим возможность произрастания новых видов, является соответствие экологических факторов этого района биологическим требованиям вводимой породы [3].

Комплексным показателем, дающим наибольшие представления об успешности интродукции, является показатель адаптации вида, определяемый через оценку реакции растений на отдельные группы факторов: морозоустойчивость, зимостойкость, засухоустойчивость, устойчивость к действию биотических факторов. В то же время немало важно учитывать сохранение в процессе адаптации в новых условиях декоративных признаков (размер, форма кроны, характер цветения и т.д.), представляющих для озеленения главную ценность [4,5].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследований являлась коллекция сортов вейгелы в питомнике «Садовый центр» при Северо-Кавказском зональном научно-исследовательском институте садоводства и виноградарства. Интродукция вейгелы в «Садовом центре» ведется с 2003 года и насчитывает на сегодняшний день 2 вида – вейгела цветущая (*W. florida*) и

вейгела гибридная (*W. hybrida*) – и 6 сортов (*W. florida* 'Nana Variegata', *W. florida* 'Nana Purpurea', *W. hybrida* 'Bristol Ruby', *W. hybrida* 'Candida', *W. hybrida* 'Olimpik Flame', *W. hybrida* 'Red Prince')

Жизненная форма всех изученных сортов – листопадные кустарники. По габитусу – это низкорослые и среднерослые ку-



старники, высотой 1,0-1,7 м, диаметром кроны – 0,9-3,0 м. Возраст кустарников – от 5 до 11 лет. Все изученные сорта ежегодно цветут.

Засухоустойчивость растений вейгелы оценивали по пятибалльной шкале по методикам Главного ботанического сада РАН им. Н.В. Цицина [6], учитывая степень увядания листьев, наличие некрозов и ожогов листьев, пожелтение листьев, летний листопад.

Лабораторное исследование жаростойкости проводили по методу Ф.Ф. Мацкова [7]. Исследования проводили в период летней засухи (I-II декада июля). Средние пробы из 10 листьев каждого сорта помещали в водяную баню при температуре 50 °C на 10 минут. Затем они охлаждались и опускались на 10 минут в 0,1N раствор соляной кислоты. О степени стойкости образца судили по степени побурения тканей листа (% от общей площади) согласно шкале, предложенной Таран С.С. и Колгановой И.С. [4].

Оценка зимостойкости сортов вейгелы выполнена по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [8] по пятибалльной шкале, учитывающей степень подмерзания, количество погибших растений от общего числа учетных растений.

Оценка на морозостойкость растений вейгелы была проведена при помощи метода промораживания в камерах искусственного климата (КИК) и последующей глазомерной

оценки повреждений согласно Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных [7]. Для исследований использовали срезанные однолетние побеги, типичные для сортов, по 30 побегов каждого сорта. Промораживание растений производилось постепенно, температура в камере снижалась со скоростью, не превышающей 1°C в час. Критической была принята температура -25°C. Длительность промораживания при указанной температуре составляла двое суток. Оценка степени повреждений почек и тканей срезанных побегов производили глазомерно после 2 суток постепенного оттаивания.

Интенсивность поражения болезнями и повреждения вредителями учитывали глазомерно, согласно рекомендациям Мухиной Л.Н. [9].

Сравнительное изучение морфологии пыльцы, пыльцевой продуктивности и фертильности цветков проводили в период массового цветения (I-II декада мая). Для анализа отбирали по 10 цветков каждого сорта. Цветки фиксировали и хранили в фиксаторе Карнуа. Морфологический анализ осуществляли при 100-кратном и 400-кратном увеличении после их окрашивания орсеином по методике З. П. Паушевой [10]. По всем вариантам опыта путём подсчёта фертильных и стерильных пыльцевых зёрен в каждом пыльнике отдельных цветков определяли среднюю фертильность пыльцы по сорту.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Засухоустойчивость. Оценка сортов на засухоустойчивость проводили ежегодно в полевых условиях в период продолжительной летней засухи – в третьей декаде июля. Средняя температура воздуха третьей декады июля в г. Краснодаре в 2012 году составила 31,6 °C, в 2013 – 25,3°C, в 2014 – 28,7°C. Установлено, что наиболее высокими показателями устойчивости против комплекса летних стресс факторов обладают сорта *W. hybrida* 'Candida' (5,0 баллов), *W. florida* 'Nana Variegata' (4,7 баллов), *W. hybrida* 'Olimpik Flame' (4,7 баллов), *W. hybrida* 'Red Prince' (4,7 баллов). Эти сорта толерантны к жаркому лету региона и незначительно повреждаются комплексом летних стресс факторов – условия для их произрастания вполне благоприятны. Сорта *W. hy-*

brida 'Bristol Ruby' (4,3 балла) и *W. florida* 'Nana Purpurea' (4,0 балла) менее засухоустойчивы – вследствие воздействия высоких летних температур, сухости воздуха и почвы, у отдельных сортов было зарегистрировано падение тургора, верхушки мезоморфных листьев краснели и подсыхали, иногда частично опадали, что вело к сокращению вегетационного периода, общему снижению декоративности и экологической значимости насаждений. В таких условиях растения раньше вступали в субсенильную и сенильную фазу.

Жаростойкость. Оценка жаростойкости листьев проводили в лабораторных условиях, составляя по каждому сорту среднюю пробу. Критической была температура 50 °C. Для сравнительной оценки наряду с



изучаемыми сортами из Садового центра нами были рассмотрены экземпляры, полученные из парковой зоны г. Темрюка (табл. 1).

Сорта '*Nana Variegata*' и '*Olimpik Flame*' характеризуются средней степенью жаростойкости, причем этот показатель незначительно варьировал при изменении экологических условий. Остальные сорта ('*Candida*', '*Nana Purpurea*', '*Bristol Ruby*' и '*Red Prince*') были оценены как нежаростой-

кие, причем наибольший процент повреждения тканей листа отмечен у сорта '*Red Prince*' (68%).

Степень жаростойкости зависит от многих факторов (генетические особенности, фаза онтогенеза, продолжительность воздействия высоких температур), которые должны учитываться при использовании сортов вейгелы в озеленении городов Краснодарского края.

Таблица 1

Результаты изучения жаростойкости сортов вейгелы
в лабораторных условиях, 2014 г.

Table 1

Results of the study of heat resistance of Weigela varieties in the laboratory in 2014

Сорт Variety	Процент повреждения листовой поверхности при 50 °C Degree of leaf area damage at 50 °C	Балл Rating	Степень жаростойко- сти Degree of heat resistance
' <i>Nana Variegata</i> '	45	3	Средняя Average
' <i>Nana Variegata</i> ' Темрюк / Temryuk	50	3	Средняя Average
' <i>Nana Purpurea</i> '	60	2	Низкая Low
' <i>Bristol Ruby</i> '	65	2	Низкая Low
' <i>Candida</i> '	55	2	Низкая Low
' <i>Olimpik Flame</i> '	50	3	Средняя Average
' <i>Olimpik Flame</i> ' Темрюк / Temryuk	45	3	Средняя Average
' <i>Red Prince</i> '	68	2	Низкая Low

Зимостойкость. Оценка зимостойкости проводилась ежегодно в полевых условиях в период массового весеннего отрастания побегов – в третьей декаде апреля. Средняя температура воздуха в третьей декаде апреля в 2012 году составила 19,7°C, в 2013 – 15,6°C, в 2014 – 14,8°C. Установлено, что наиболее высокой зимостойкостью обладают сорта *W. hybrida* '*Candida*' (5 баллов), *W. hybrida* '*Red Prince*' (5 баллов). У этих сортов вейгелы отмечалось быстрое восстановление прежнего объема кроны и высокая декоративность цветения. Наименее зимостойким оказался сорт *W. florida* '*Nana*

Purpurea' - за период наблюдений два экземпляра вымерзли.

В климатических условиях города Краснодара для целей озеленения перспективно использование зимостойких растений (с баллом 4-5), так как повреждение растений зимними стресс факторами изменяет их естественный рост, архитектуру, габитус и весь комплекс других декоративных признаков, нарушая исходный замысел проектировщиков. Существенное значение при этом имеет общая характеристика зимнего периода наблюдений, в частности, оценка морозоустойчивости [4].

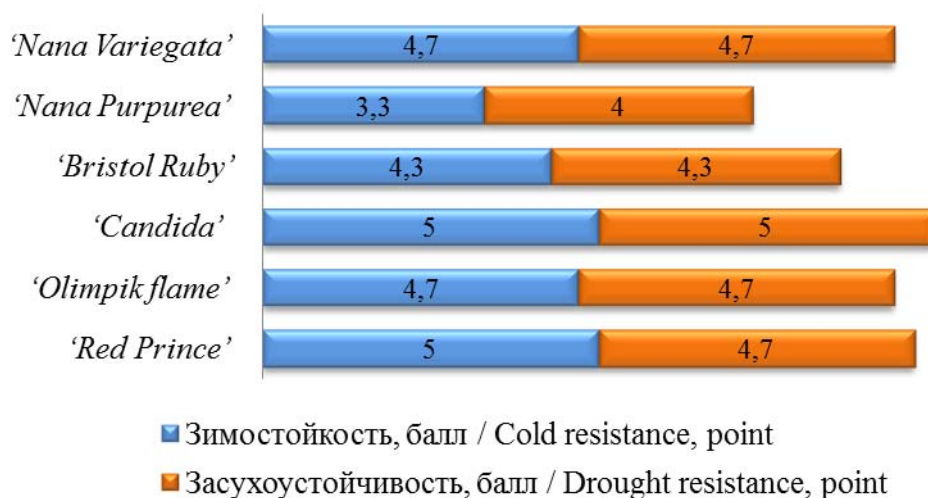


Рис.1. Комплексная оценка изученных сортов вейгелы по параметрам зимостойкости и засухоустойчивости (средний балл за 2012-2014 гг.)
Fig.1. Comprehensive assessment of varieties of Weigela by the parameters of winter hardiness and drought (average rating for 2012-2014.)

На рисунке 1 наглядно отражена общая оценка зимостойкости и засухоустойчивости изученного сортимента вейгелы, позволяющая в комплексе оценить эти показатели. Сорт 'Candida' отличается от других наиболее высокими баллами по обоим параметрам. Данные этих наблюдений представляют интерес для селекции новых сортов вейгелы, устойчивых к ряду абиотических факторов в условиях города Краснодара.

Морозоустойчивость. Оценка морозостойкости растений вейгелы проводилась в лабораторных условиях методом промораживания в камерах искусственного климата (КИК) и последующей глазомерной оценкой повреждений.

Были отмечены слабые и небольшие по площади поверхностные ожоги, преимущественно на верхушках побегов. Наблюдалось легкое побурение почек, количество вымерзших почек у всех сортов не превышало 5%.

Наиболее высокой степенью морозоустойчивости обладает сорт 'Candida' с самой низкой степенью повреждений тканей и почек. Сорт 'Nana Purpurea' оказался наименее морозоустойчивым в сравнении с другими сортами. Различия в морозостойкости сортов иллюстрирует рисунок 30.

В целом сорта характеризуются слабой и очень слабой степенью подмерзания при действии температуры -25°C .

При изучении эколого-биологических особенностей интродуцентов, оценка устойчивости растений к болезням и вредителям позволяет более точно определить перспективность применения этих растений в озеленении [11].

Вредители и болезни. В результате проводимых нами систематических обследований изучаемой коллекции вейгел на растениях было обнаружено несколько видов вредителей: тля (*Aphidoidea*) и белая, или цитрусовая, цикадка (*Metcalfa pruinosa*), золотистая, или обыкновенная бронзовка (*Cetonia aurata*), листоед (*Chrysomelidae*), садовые улитки (*Cepaea hortensis*, *Cepaea nemoralis*), клоп-солдатик, или красноклоп бескрылый (*Pyrrhocoris apterus*). Видимых проявлений болезней на рассматриваемых растениях вейгелы обнаружено не было. Сорт вейгелы цветущей 'Nana Variegata' в большей степени, по сравнению с другими сортами, повреждался вредителями. Наиболее устойчивым к комплексу вредителей оказался сорт 'Nana Purpurea'.

Выявленные вредители, тем не менее, не являются фактором, ограничивающим перспективность интродукции изученных растений вейгелы. Состояние коллекции в



целом хорошее и необходимости применения химических средств борьбы с вредите-

лями за годы наблюдений не было.

- Степень повреждения тканей побегов, балл / The degree of tissue damage shoots, point
- Степень повреждения почек, балл / The degree of damage to the buds, point

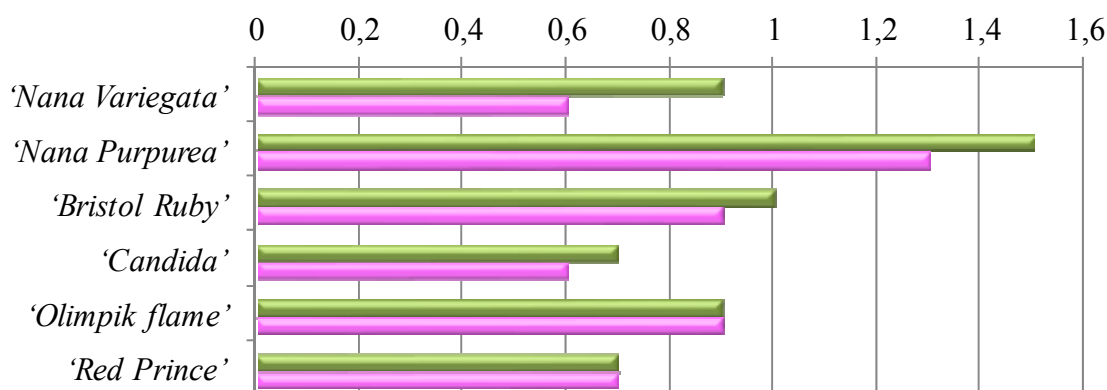


Рис. 2. Оценка морозостойкости сортов по степени повреждения почек и побегов, 2012-2014 гг.

Fig. 2. Assessment of frost-resistance of Weigela varieties by the extent of damage of buds and sprouts, 2012-2014

Особенности опыления. Вейгела относится к перекрестно-опыляемым растениям. Для нее, как и для семейства Жимолостных в целом, характерна диогогамия, когда все цветки растения идентичны, а выделение и восприятие пыльцы в каждом цветке разделено во времени. При этом наблюдается более раннее созревание рыльца, до вскрытия пыльников (протогиния), что обеспечивает защиту против самоопыления. Для растений рода вейгела опыление насекомыми – следствие гетеростилии (разностолбчатость, неодинаковая длина столбиков у пестиков цветков на растениях одного и того же вида) и, значит, полиморфизма окраски цветка. Вейгелы являются медоносными растениями – в одном цветке содержится до 6 мг нектара с концентрацией сахара до 27% [1, 12, 13].

В течение периода исследований (2012-2014 гг.) нами проводились наблюдения за опылителями растений вейгелы в разных экологических условиях. На растениях вейгелы, произрастающих в «Садовом центре» (г. Краснодар) отмечены в качестве опылителей насекомые: медоносная пчела

(*Apis mellifera*), оса обыкновенная (*Vespula vulgaris*), шмели (*Bombus*). В парке санатория «Предгорья Кавказа» (г. Горячий ключ) на растениях вейгелы отмечены опылители: медоносная пчела (*Apis mellifera*), мухажужжалка осовидная (*Ceriana vespiformis*), жужжало обгорелый (*Bombylius ambustus*), оса обыкновенная (*Vespula vulgaris*), пчелалисторез люцерновая (*Megachile rotundata*).

Морфология пыльцы и пыльцевая продуктивность. Пыльцевые зерна вейгелы имеют ярко выраженную сфероидальную форму, радиально-симметричные. Анализ морфометрических характеристик показал, что отклонения в размерах наблюдались как в положительную, так и в отрицательную сторону. Диаметр пыльцевых зерен находится в пределах 3-6,5 мкм и по данному показателю они относятся к группе очень мелких. Наиболее типичный размер пыльцевого зерна для растений вейгелы 4-4,5 мкм (рис. 3)

Внутренняя поверхность пыльцевых мешков чешуйчатая. Пыльцевые зерна вейгелы часто собраны в диаты, тетрады, полиады.

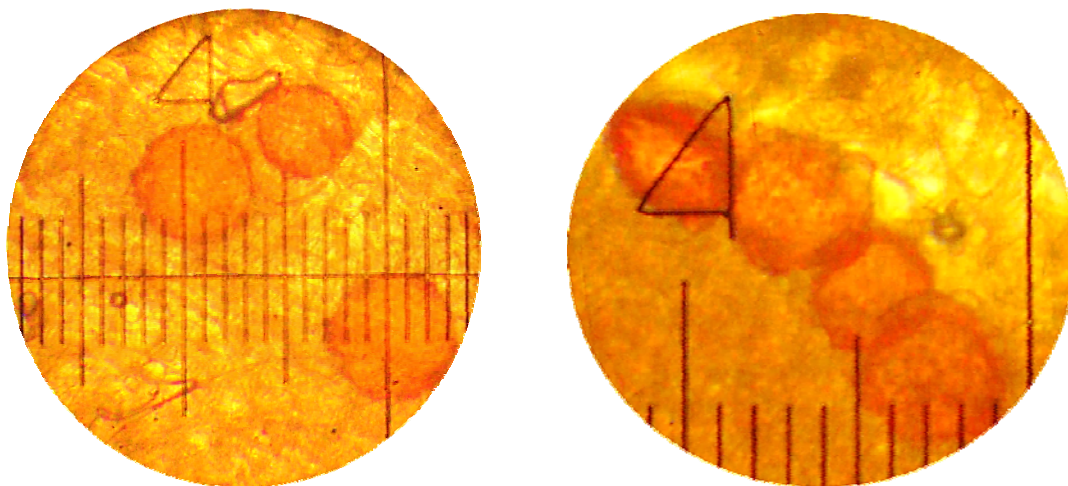


Рис. 3. Размеры пыльцевых зерен вейгел, 400-кратное увеличение, Motic
Fig. 3. Sizes of pollen grains of Weigela, a 400-fold zoom, Motic

Экзина, наружная часть оболочки пыльцевого зерна вейгелы, имеет надпокров в виде шипиков, то есть скульптура поверхности пыльцевых зерен сортов вейгелы может быть охарактеризована как шиповатая (рис. 4).

Пыльцевые зерна вейгелы имеют в своем большинстве одно-, двух и трехпоро-

вые - имеют от 1 до 3 апертур (тонкая или перфорированная часть поверхности пыльцевого зерна, служащая местом выхода пыльцевой трубки или клеточного содержимого). По типу апертур они относятся к бороздно-поровым.

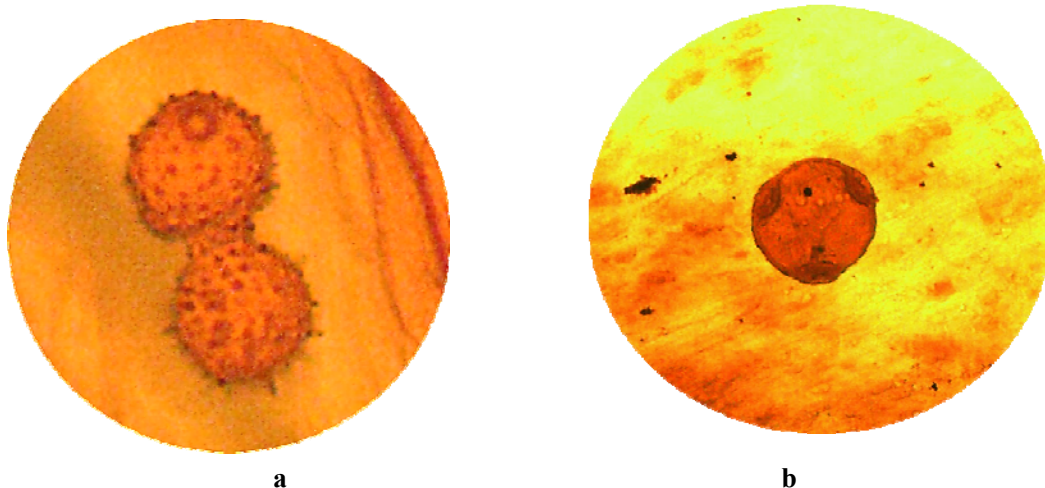


Рис. 4. Скульптура поверхности пыльцевых зерен вейгелы (а) и апертурность пыльцы (b), 400-кратное увеличение, Motic
Fig. 4. Surface of pollen grains of Weigela (a) and the aperture of pollen (b), a 400-fold zoom, Motic

Фертильность пыльцы является одним из важнейших признаков, характеризующих состояние окружающей среды. В условиях урбанизации увеличивается про-

цент аномалий и наблюдается более широкий их спектр.

Однако, не только атмосферные загрязнители оказывают негативное влияние на микроспоро- и гаметогенез, приводя к



морфологическим и биохимическим изменениям пыльцы, но и индивидуальные особенности каждого растения [14].

Цитологические исследования цветков вейгелы позволили выявить наличие в пыльниках как фертильных, так и стерильных пыльцевых зёрен. Прямыми подсчётами пыльцевой продуктивности установлено, что все исследуемые сорта вейгелы формировали различное количество пыльцы.

Полученные результаты выявили достаточно широкую вариабельность качества сформировавшихся пыльцевых зёрен у отдельных сортов. Самый высокий процент фертильной пыльцы отмечен у сорта *'Red Prince'* (90,5%). Наиболее высокий процент стерильной пыльцы – 63,2% – зафиксирован у сорта *'Nana Purpurea'*.

Кроме того, различия имелись между растениями разных экологических зон. Фертильность пыльцы сортов из Садового центра (г. Краснодар) варьирует от 36,8 до 90,5 %, в частности у сорта *'Olimpik Flame'* она составляет 44,4 %. Фертильность пыльцы растений того же сорта из парковой зоны г. Темрюка составляет 68,7 %. При этом пыльцы у краснодарского сорта сформировалось почти в 4 раза больше, чем у растений в г. Темрюке, однако, формирование пыльцы у последних проходило только на первоначальном этапе, а затем приостановилось, что опять же связано с особенностями экологических условий и иллюстрирует степень адаптации сортов.

- Количество фертильной пыльцы, среднее, (%) / The number of fertile pollen, average, (%)
- Количество стерильной пыльцы, среднее, (%) / The number of sterile pollen, average, (%)

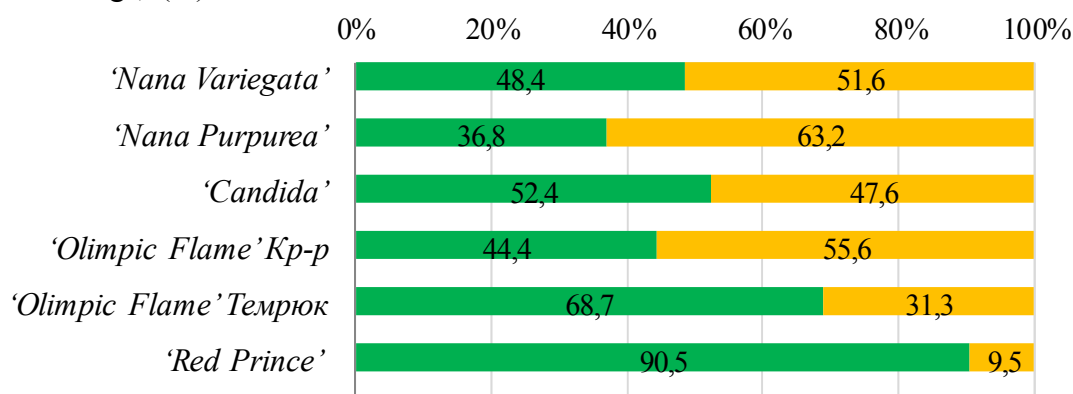


Рис. 5. Соотношение фертильной и стерильной пыльцы в цветках вейгелы, 2014
Fig. 5. The ratio of sterile and fertile pollen in flowers of Weigela, 2014

Загрязнение окружающей среды приводит к сильному угнетению функционального состояния зеленых насаждений урбо-экосистем. Показатель пониженной продуктивности фертильных пыльцевых зёрен (сорт

'Nana Purpurea') может быть использован в экологических исследованиях при мониторинге за объектами окружающей среды, испытывающими различную степень антропогенной нагрузки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приведенные результаты исследований позволяют заключить, что все изученные сорта вейгелы в достаточной мере толерантны к экологическим условиям региона, а также обладают высокими декоративными качествами, поэтому могут значительно по-

высить эстетические качества насаждений на урбанизированных территориях г. Краснодара. При этом важно учитывать экологические особенности сортов и соблюдать агротехнику.



Благодарность: Исследование выполнено на опытном участке питомника «Садовый центр» (СКЗНИИСК), а также при содействии Центра искусственного климата (КубГАУ), лаборатории селекции и иммунитета сои (ВНИИМК).

Acknowledgement: The study has been performed on the experimental plot in "Garden

Center" (North Caucasus Zonal Scientific-Research Institute of Horticulture and Viticulture), as well as with the assistance of the Center for artificial climate (Kuban State Agrarian University), laboratory of selection and immunity of soybean (All-Russian Research Institute of oilseeds).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Карпун Ю.Н., Маляровская В.И. Вейгела. Со-чи: ВНИИЦСК. СБСК, 2013. 24 с.
2. Маляровская В.И., Карпун Ю.Н. Краткая исто-рико-систематическая характеристика рода вейгела (*Weigela* Thunb.) // Субтропическое и декоративное садоводство. Сочи: ФГБНУ ВНИИЦСК, 2012. N2 (47). С. 73-77.
3. Лапин П.И., Калущий К.К., Калущая О.Н. Ин-тродукция лесных пород. Москва: Лесная промыш-ленность, 1979. 224 с.
4. Таран С.С., Колганова И.С. Методологические аспекты оценки результатов интродукции древе-сных растений для целей озеленения // Фундамен-тальные исследования: сетевой журнал, 2013. N11–9. С. 1892-1896. URL: http://www.rae.ru/fs/?article_id=10002745&op=show_ar ticle§ion=content (дата обращения: 05.12.2013).
5. Любимов В.Б., Котова Н.П. Эффективность интродукции растений экологическим методом, дифференцированно природным условиям района исследований // Фундаментальные исследования: сетевой журнал, 2014. N8–1. С. 84-88. URL: www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&artic le_id=10003781 (дата обращения: 02.09.2014).
6. Лапин П.И. Сиднева С.В. Оценка перспектив-ности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции дре-весных растений. Москва: ГБС РАН, 1973. С. 7-67.
7. Программа и методика сортоизучения пло-довых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Седова Е.Н. и Огольцовой Т.П. Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с. Методика госсортоиспытания сельско-хозяйственных культур (декоративные культуры). Москва: Колос, 1971. Выпуск 6. 224 с.
8. Мухина Л.Н. Болезни и вредители растений родов *Weigela* Thunb. и *Hydrangea* L. в Главном Ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН // Матери-алы VI Международной научной конференции «Цветоводство: традиции и современность», Волго-град, 2013. С. 435-437.
9. Паушева З.П. Практикум по цитологии расте-ний. Москва: Агроиздат, 1988. 271 с.
10. Савенко А.В., Чукуриды С.С. Экологи-биологические особенности интродуцентов рода вейгела в условиях города Краснодара // Материа-лы международной научной конференции, посвя-щенной 10-летию Ботанического сада Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского «Перспективы интродукции декоративных растений в ботанических садах и дендропарках», Симфе-рополь, 2014. С. 93-96.
11. Самигуллина Н. С. Практикум по селекции и сортоведению плодовых и ягодных культур. Мичу-ринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2006. 197 с.
12. Фенгри К. Основы экологии опыления. Москва: Мир, 1982. 380 с.
13. Иванов А.И. Использование пыльцы древе-сных и травянистых растений для биоиндикации загрязнения окружающей среды // Вестник ДВО РАН, 2009. N6. С. 68-73.

REFERENCE

1. Karpun Yu.N., Malyarovskaya V.I. *Weigela* [Weige-la]. Sochi, VNIITsiSK. SBSK Publ., 2013, 24 p. (In Rus-sian)
2. Malyarovskaya V.I., Karpun Yu.N. A brief historical and systematic characterization of the genus *Weigela* (*Weigela* Thunb.). *Subtropicheskoe i dekorativnoe sa-dovodstvo* [Subtropical and decorative gardening]. So-chi, FGBNU VNIITsiSK Publ., 2012, no. 2(47), pp. 73-77. (In Russian)
3. Lapin P.I., Kalutskii K.K., Kalutskaya O.N. *Introduk-tsiya lesnykh porod* [Introduktion of forest breeds]. Moscow, Lesnaya promyshlennost' Publ., 1979, 224 p. (In Russian)
4. Taran S.S., Kolganova I.S. [Methodological aspects of assessment of results of introduction of woody plants for landscaping purposes]. *Fundamental'nye issledo-vaniya: setevoi zhurnal*, 2013, no. 11–9, pp. 1892-1896. (In Russian) Available at: http://www.rae.ru/fs/?article_id=10002745&op=show_ar ticle§ion=content. (accessed 05.12.2013)
5. Lyubimov V.B., Kotova N.P. [The effectiveness of plant introduction ecological method, differentiated natural conditions of the research area]. *Fundamen-*



tal'nye issledovaniya: setevoi zhurnal, 2014, no. 8–1, pp. 84–88. (In Russian) Available at: www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=10003781. (accessed 02.09.2014)

6. Lapin P.I., Sidneva S.V. *Otsenka perspektivnosti introduksii drevesnykh rastenii po dannym vizual'nykh nablyudenii* [Assessment of feasibility of introduction of woody plants according to visual observations]. *Opyt introduksii drevesnykh rastenii* [Experience of an introduction of wood plants]. Moscow, GBS RAN Publ., 1973, pp. 7–67. (In Russian)

7. Sedova E.N., Ogo'l'tsova T.P. eds. *Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kul'tur* [The program and a technique of trails of fruit, berry and nut bearing crops]. Orel, VNIISPK Publ., 1999, 608 p. (In Russian)

8. *Metodika gossortoizpytaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur (dekorativnye kul'tury)* [The Technique of state trials of crop varieties (decorative cultures)]. Moscow, Kolos Publ., 1971, vol. 6, 224 p. (In Russian)

9. Mukhina L.N. Bolezni i vrediteli rastenii rodov *Weigela* Thumb. i *Hydrangea* L. v Glavnom Botanicheskom sadu im. N.V. Tsitsina RAN [Diseases and wreckers of plants of the varieties of *Weigela* Thumb. and *Hydrangea* L. in the Main Botanical garden of N. V. Tsitsin of the Russian Academy of Sciences]. *Materialy VI Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii «Tsvetovodstvo: traditsii i sovremennost'»* [Materials VI of the International scientific conference "Floriculture: traditions and present"]. Volgograd, 2013, pp. 435–437. (In Russian)

10. Pausheva Z.P. *Praktikum po tsitologii rastenii* [Praktikum on a cytology of plants]. Moscow, Agroizdat Publ., 1988, 271 p. (In Russian)

11. Savenko A.V., Chukuridi S.S. *Ekologo-biologicheskie osobennosti introdutsentov roda weigela v usloviyakh goroda Krasnodara* [Ecological-biological peculiarities of introduced species of the genus of *Weigela* in the city of Krasnodar]. *Materialy mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii, posvyashchennoi 10-letiyu Botanicheskogo sada Krymskogo federal'nogo universiteta im. V.I. Vernadskogo «Perspektivy introduksii dekorativnykh rastenii v botanicheskikh sadakh i dendroparkakh»* [Materials of the international scientific conference devoted to the 10 anniversary of the Botanical garden of the Crimean federal university of V. I. Vernadsky "Prospects of an introduction of ornamental plants in botanical gardens and arboreturns"]. Simferopol, 2014, pp. 93–96. (In Russian)

12. Samigullina N.S. *Praktikum po seleksii i sortovedeniyu plodovykh i yagodnykh kul'tur* [Praktikum on selection and a sortovedeniya of fruit and berry crops]. Michurinsk, Michurinsk State Agrarian University Publ., 2006, 197 p. (In Russian)

13. Fengri K. *Osnovy ekologii opyleniya* [Fundamentals of ecology of pollination]. Moscow, Mir Publ., 1982, 380 p. (In Russian)

14. Ivanov A.I. The use of pollen of woody and herbaceous plants for the bioindication of environmental pollution. *Vestnik DVO RAN* [Bulletin of Far Eastern Branch Russian Academy of Sciences]. 2009, no. 6, pp. 68–73. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Александра В. Савенко* - аспирант кафедры ботаники и кормопроизводства, Кубанский государственный аграрный университет, тел. +7(918) 355-98-72, Россия, 353501 Темрюк, ул. Орджоникидзе, 42а
e-mail: sasha.bl2012@yandex.ru

Сусанна С. Чукуриди - доктор биологических наук, профессор кафедры ботаники и кормопроизводства, Кубанский государственный аграрный университет, Темрюк, Россия. тел. +7(918) 138 14 85, e-mail: chukuridi@mail.ru.

Критерии авторства

Александра В. Савенко проводила описанные наблюдения и исследования, проанализировала данные, написала рукопись и несет ответственность за плагиат; Сусанна С. Чукуриди – руководитель работы, осуществляла контроль за точностью наблюдений, подбирала литературу, редактировала рукопись.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 01.10.2015

AUTHOR INFORMATION

Affiliations

Aleksandra V. Savenko* - postgraduate student of the Sub-department of Botany and Forage Production, Kuban State Agrarian University, Phone: +7(918) 355-98-72. 42a Ordzhonikidze st., Temryuk, 353501 Russia. e-mail: sasha.bl2012@yandex.ru

Susanna S. Chukuridi - Doctor of Biological Science, Professor of the Sub-department of Botany and Fodder Production, Kuban State Agrarian University, Temryuk, Russia. Phone: +7(918) 138 14 85, e-mail: chukuridi@mail.ru.

Contribution

Alexandra V. Savenko, carried out observation and research, analyzed data, wrote the manuscript and is responsible for avoiding the plagiarism; Susanna S. Chukuridi, research supervisor, monitored the accuracy of observations, chose literature sources, edited the manuscript.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 01.10.2015