

# САДОВОДСТВО И ВИНОГРАДАРСТВО

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Horticulture  
& viticulture

Theoretical scientific  
and practical journal

РАЗДЕЛЫ НОМЕРА:

- Генетика, селекция, семеноводство
- Сортоискусение и интродукция
- Методы и способы защиты растений от вредителей и болезней
- Современные технологии хранения и переработки продукции

12+



Сорт малины САМУТ®

(селекция ФГБНУ ФНЦ Садоводства и ФГБОУ ВО Брянский ГАУ)

Очень раннего срока созревания (с III декады июля), ремонтантный, плодоносит на побегах текущего года, заканчивает плодоношение в III декаде сентября. Куст среднего размера, средней силы, полупрямостоячий. Побегопроизводительная способность большая (7-10 шт.). Средняя урожайность составляет 211,1 ц/га. Ягоды средней массой 4,7 г, максимальной – 8,2 г, конической формы, светло-красные, среднеспелые. В плодах содержится сахара – 6,4 %, кислот – 0,86 %, витамин С – 62,0 мг%. Мякоть кисло-сладкая, с ароматом. Дегустационная оценка ягод в свежем виде – 4,1 балла. Устойчивость к зиме высокая, жаростойкость средняя. Слабо поражается пурпуровой пятнистостью (1,0 балла), серой гнилью (1,5 балла), антракнозом (1,0 балла), малинным и паутиным клещами (до 0,5 балла). Включен в Госреестр по Центральному (3) региону в 2023 г.

2023

№ 4

2023;4

САДОВОДСТВО  
И ВИНОГРАДАРСТВО

Теоретический  
и научно-практический журнал  
Основан в 1838 году  
Периодичность 6 раз в год

ISSN 0235-2591 (Print)  
ISSN 2618-9003 (Online)

Учредитель:

Федеральное государственное бюджетное  
научное учреждение  
«Федеральный научный  
селекционно-технологический  
центр садоводства и питомниководства»  
(ФГБНУ ФНИЦ САДОВОДСТВА)  
Адрес учредителя: 115598, Москва,  
Загорьевская ул., д. 4

Издатель:

© АНО Редакция журнала  
«Садоводство и виноградарство»  
Тел.: +7 (495) 329-4433

Адрес редакции: 115598, Москва,  
Загорьевская ул., д. 4  
www.sadvin.ru  
e-mail: info@ispor.org

Журнал включен в Перечень  
рецензируемых научных изданий,  
в которых должны быть опубликованы  
основные научные результаты  
диссертаций  
на соискание ученых степеней  
доктора и кандидата наук

Журнал включен

в Российский Индекс  
Научного Цитирования (РИНЦ),  
международные базы данных Agricultural  
Research Information System (AGRIS),  
Russian Science Citation Index (RSCI),  
Centre for Agriculture and Bioscience  
International (CABI), EBSCO,  
Ulrich's Periodicals Directory

Свидетельство о регистрации СМИ  
от 30.06.2021 г.

ПИ № ФС77-81330

выдано Федеральной службой по  
надзору в сфере связи, информационных  
технологий и массовых коммуникаций  
(Роскомнадзор)

Цена свободная

Сдано в верстку 25.09.2023  
Дата выхода в свет 02.10.2023  
Формат 80x84 1/8. Offsetная печать.  
Усл. печ. л. 6-98. Тираж - 510 экз.

Отпечатано в соответствии  
с предоставленными материалами  
в АО «Т8 Издательские Технологии»,  
109316, Москва, Волгоградский  
проспект, д. 42 кор. 5  
Тел.: +7 (499) 322-36-30

СОДЕРЖАНИЕ

**Генетика, селекция, семеноводство**

Л. В. Балмет, Н. Г. Тихонова Номенклатурные стандарты сортов жимолости селекции Павловской опытной станции Всероссийского научно-исследовательского института генетических ресурсов имени Н. И. Вавилова .....	5
С. Н. Вадковиченко, А. М. Камнев, М. А. Подгизский, Ю. В. Бурменко, И. Г. Чухина Номенклатурные стандарты сортов малины селекции Федерального научного селекционно-технологического центра садоводства и питомниководства .....	14

**Сортоиспытание и интродукция**

С. И. Красохина, Н. В. Матвеева Устойчивый и интродуцированный сорт винограда Frontenac Blanc .....	25
В. И. Мадаровская, Г. А. Солгани, А. В. Кетина Способности прохождения фенологических фаз <i>Vitis rotundifolia</i> L. H. Bailey в условиях влажных субтропиков России .....	32
О. А. Сорочко-Иудова, Е. И. Ханумиди, О. В. Коржавина Перспективы использования и селекции многолетних гераней в России .....	41

**Методы и способы защиты растений от вредителей и болезней**

А. И. Назонов, Г. В. Якуба, Н. А. Марченко, И. Л. Астапчук Чувствительность к флуксапироксаду ( <i>Серадис</i> ) популяции <i>Vitis vinifera</i> на промышленных посадках Юга России .....	48
--	----

**Современные технологии хранения и переработки продукции**

А. Л. Никитин, М. А. Макарыгина Связь гидротермических условий за месяц до уборки и степени зрелости с выходом здоровых и лодов яблоки после хранения .....	54
---	----



**Редакция**

Челурина Наталья Юрьевна  
литературный редактор

Лаборатория научного  
перевода Натальи Полюной\*  
перевод

Шежемко Наталья  
Владимировна  
корректор

Жуковский Ерион Евгеньевич  
дизайн, верстка

Кетина Анна Викторовна  
ответственный за выпуск

## Phenological phases of *Weigela* × *wagneri* L. H. Bailey under conditions of humid subtropics in Russia

<sup>1</sup>V. I. Mahyarovskaya, <sup>2</sup>G. A. Soltani, <sup>3</sup>A. V. Kelina

<sup>1</sup>Federal Research Centre the Subtropical Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, Sochi, Russia

<sup>2</sup>Sochi National Park, Sochi, Russia

<sup>3</sup>Federal Horticultural Research Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery, Moscow, Russia

ORCID: Mahyarovskaya V. I. – 0000-0003-4213-8705, Soltani G. A. – 0000-0003-3154-6420,

Kelina A. V. – 0000-0001-8434-190X

**Abstract.** *Weigela* varieties of hybrid origin, known as *Weigela hortensis* (*W. hortensis* C.A. Mey) or *Weigela* × *Wagneri* (*W. wagneri* L. H. Bailey) are cultivated on the Black Sea coast of Krasnodar Krai. A current range of this beautifully flowering shrub includes more than 150 varieties. However, only 24 grow in the region and are predominately selected in the early XX century and are rarely used in the landscaping of the resort town. Ornamental varieties of *Weigela* grow mostly in limited use areas (Sochi Arboretum, Subtropical Botanical Garden in Kuban region, Friendship Tree Garden Museum). The study aims at investigating the phenological phases of *Weigela* × *wagneri* L. H. Bailey under humid subtropical conditions of the Black Sea coast, Krasnodar Krai, to be used for the design of gardens with continuous flowering plants, as well as for breeding. The study was conducted in the period from 2013 to 2019 in the Friendship Tree Garden Museum and Subtropical Botanical Garden in Kuban region. The study involved 15 varieties of *W. wagneri*. The authors established differences in phenological phases, including the start/end of growing season and flowering, duration of these periods, as well as the sums of effective temperatures required for these phases. The start of the growing season was established to vary from February 12 (*Arlequin*) with an accumulated sum of effective temperature of 261.2°C to March 14 (*Bristol Ruby*) and a sum of temperature of 376.9°C. Differences between varieties in this phenophase account for 30 days. On the basis of the long-term average annual data, the varieties were divided into groups according to the floral initiation: early flowering (from April 14 to April 21) group included *Arlequin*, *Gustave Malet*, *Mon Blanc*, *Newport Red*, *Venusta*, *Madame Lemoine*; medium-flowering (April 22 to April 30) group included *Lacepede*, *Ballet*, *Pavillon Blanc*, *Bristol Ruby*, *Madame Lemoine*; *Eva Ratke*, *Kosteriana variegata*, *Red Prince*, *Augusta* were included into a late-flowering (from May 01 to May 06) group. According to the dates of the start and end of growing season, the varieties were divided into the following phenological groups: EE – Early starting (before Feb 12) and Early ending vegetation (before Dec 05); EL – Early starting (before Feb 12) and Late ending (after Dec 19); LE – Late starting (after March 4) and Early ending (before Dec 5); LL – Late starting (after March 4) and Late ending vegetation (after Dec 19).

**Keywords:** *Weigela* × *wagneri*, varieties, phenology, temperature, introduction, ecological plasticity, landscape construction, adaptability

### Введение

Интродукция растений из одного региона в другой может приводить к сильной фенотипической изменчивости растительных организмов. Поэтому состояние интродуцентов в новых условиях в большой степени зависит от возраста растений, погодных условий периода наблюдений, почвенных условий мест их произрастания. При этом на изменение климата растения реагируют изменением своей фенологии посредством фенотипической пластичности или адаптивной эволюции [1]. Особенности фенологического развития учитываются при оценке перспективности использования растений в новых условиях [2]. Чем шире диапазон колебаний экологического фактора, в пределах которого данный вид может существовать, тем больше его экологическая пластичность [3]. Многие авторы отмечают, что в оценке перспективности использования декоративных растений в озеленении большое значение имеет ритм сезонного развития, от которого в значительной степени зависит их адаптивность [4-6] к неблагоприятным погоднo-климатическим условиям конкретных мест произрастания [7, 8]. Так, Федотова В. Г. (2009) и Кузнецова В. П. (2014)

считают, что фенологическая характеристика устанавливает комплексное представление о календарной последовательности и закономерностях сезонного развития растений на отдельных территориях [9, 10]. Другие авторы отмечают, что именно многолетние фенологические наблюдения дают возможность выявить закономерности и причины, а также взаимосвязи, от которых зависит ритм развития растений [11]. По мнению Каледа В. Н. (1983), важнейшим фактором сезонного развития растений является температура [12]. При этом Спрахова В. М. (2002) уточняет: в первую очередь это относится к весеннему периоду развития растений [13]. Некоторые исследователи считают, что более ранние сроки прохождения фенологических фаз в большой степени связаны с возрaстанием среднемесячной температуры воздуха в зимне-весенний период [14-16]. Температура и другие погоднo-климатические факторы рассматриваются как основные причины различий в фенологии цветения у разных видов [17, 18]. Климатические факторы считаются основными движущими силами вариаций фенологии цветения среди видов в [19]. Более того, многие авторы считают, что фенология цветения является

отправной точкой репродуктивного роста растений, которая позволяет им справляться с изменениями окружающей среды [20, 21]. Также фенофаза цветения посредством своей биологической активности может отражать влияние изменения климата на индивидуальную адаптивность растений [19, 22]. Фенологические сдвиги являются одним из наиболее ярких биотических индикаторов изменения климата [23]. Вместе с тем остается до конца невыясненным влияние функциональных признаков растений, форм роста и филогеографии на фенологические фазы цветения [20, 24].

По мнению Соловьева А. Н. (2005), выявление фенологических фаз растений позволяет осуществлять подбор ассортимента для ландшафтного строительства, анализировать их адаптивность в разных климатических условиях, реакцию на глобальные изменения биотических факторов с целью рекомендации для озеленения [25]. Андропова М. М. (2019) также отмечает, что агротехнические и защитные мероприятия определяются знанием особенностей сезонного развития растений, используемых в озеленении [26]. Фенология и фенофазы помогают проектировать зеленые насаждения, привлекательные круглый год [27].

В связи с этим целью исследований является изучение фенологических фаз *Weigela xhydnifolia* L. H. Bailey в условиях влажных субтропиков Черноморского побережья Краснодарского края для проектирования садов непрерывного цветения.

#### Методы исследований

Исследования были проведены в 2013-2019 гг. на территории ботанического сада «Дерево Дружбы», Субтропического ботанического сада Кубани (СБСК). Объектами исследования являлись интродуцированные в регион сорта *Weigela xhydnifolia*: 'Arlequin', 'Gustave Mablet', 'Eva Ratke' (рис. 1), 'Kosteriana Variegata' (рис. 2), 'Mon Blanc' (рис. 3), 'Lacépède', 'Ballet', 'Newport Red', 'Venusta', 'Red Prince', 'Augusta', 'Monsieur Lemoine' (рис. 4), 'Pavillon Blanc', 'Ruby', 'Madame Lemoine'. Фенологические наблюдения проводили по адаптированным применительно к объекту исследований методам Пашного ботанического сада им. Н. В. Цицина РАН [28]. При изучении фенофаз учитывалась специфика фенологических наблюдений за субтропическими растениями [29]. Фенологические наблюдения проводили подекадно.



Рис. 1. Сорт *Eva Ratke*  
Fig. 1. Cv. *Eva Ratke*



Рис. 2. Сорт *Kosteriana Variegata*  
Fig. 2. Cv. *Kosteriana Variegata*



Рис. 3. Сорт *Mon Blanc*  
Fig. 3. Cv. *Mon Blanc*



Рис. 4. Сорт *Monsieur Lemoine*  
Fig. 4. Cv. *Monsieur Lemoine*

Почвы Субтропического ботанического сада Кубани относятся к среднетумусным (2,75 %), реакция почвенного раствора слабоякислая (рН=6,5). Почвы Ботанического сада «Дерево дружбы», на которой произрастают исследуемые растения, относятся к средне-тумусной (2,84 %), с высокой суммой поглощенных оснований (до 30 мг-экв), с существенным преобладанием Са, реакция почвенного раствора нейтральная (рН = 7,0). Гранулометрический (механический) состав почв на этих территориях классифицируется как легкосуглинистый.

Погодные условия в 2013-2019 гг. в зимне-весенний период в целом оказались благоприятны для роста и развития растений виетемы. Периоды с отрицательной среднесуточной температурой были не продолжительными, т.е. фактически отсутствовали. Осадков за зимние месяцы выпадало на побережье в пределах нормы (400-500 мм). В весенний период, март-май (в фенофазу цветения), средняя температура воздуха была выше нормы на 1,5-4 °С, а осадков выпало меньше нормы, растения в этот период испытывали лимит почвенной влаги. Только в 2017 г. в апреле-мае было отмечено выпадение осадков выше нормы на 16 и 80 мм, соответственно.

#### Результаты и обсуждение

В результате фенологических наблюдений за сортами *Weigela*, произрастающими в разных экологических условиях, нами были отмечены различия по таким фазам, как начало и конец вегетации, продолжительность периода и суммам эффективных температур, необходимых для прохождения этих фенофаз (табл. 1).

Таблица 1. Зависимость фенологических ритмов *W.x.wagneri* от экологических условий произрастания (среднегодовые данные за 3 года исследований)

Table 1. Dependence of phenological rhythms of *W.x.wagneri* on ecological growing conditions (average annual data for the years of research)

Сорт	Начало вегетации	Конец вегетации	Продолжительность периода, дни	Σ t °С, эффективных
Arlequin	10.02	25.12	114	5445,7
	15.02	15.12	298	5289,8
Gustave Mael	17.02	17.12	298	5289,8
	27.02	10.12	281	5201,3
Eva Ratke	27.02	10.12	281	5201,3
	5.03	30.11	270	5081,6
Kosteriana Variegata	1.03	10.12	280	5201,3
	10.03	30.11	263	5081,6
Mon Blanc	10.02	25.12	113	5445,7
	17.02	16.12	297	5289,8
Newport Red	27.02	10.12	281	5201,3
	5.03	30.11	270	5081,6
Augusta	15.02	15.12	298	5289,8
	27.02	10.12	281	5201,3

Примечание: \* в числителе указаны показатели для растений, произрастающих в саду-музее «Дерево Дружбы»; \*\* в знаменателе в СБСК.

Так, различия в начале вегетации между сортами *Weigela x wagneri*, произрастающими в ботаническом саду «Дерево дружбы» и СБСК составили от 7 до 10 дней. Продолжительность вегетации у растений также различалась в зависимости от экологических условий мест произрастания. Более продолжительный период вегетации (на 11-17 дней), а соответственно, и более высокая сумма эффективных температур (на 364,1 °С) отмечались у растений, произрастающих в ботаническом саду «Дерево дружбы» по сравнению с растениями, произрастающими в СБСК.

По срокам начала и окончания цветения также отмечены существенные отличия между сортами, произрастающими в различных экологических условиях (табл. 2). Отмечено, что более раннее цветение наступало у сортов виетемы в саду «Дерево дружбы», а позже зацветали растения на территории СБСК. Установлены различия и по продолжительности цветения. Так, самый продолжительный период был у *Arlequin*, *Gustave Mael*, *Mon Blanc* (34, 35 и 36 дней, соответственно), произрастающих в СБСК, а самый короткий у *Eva Ratke* и *Kosteriana Variegata* (22 и 18 дней, соответственно) в саду-музее «Дерево дружбы».

Таблица 2. Продолжительность цветения сортов *W.x.wagneri* в зависимости от мест произрастания (среднегодовые данные за 3 года исследований)

Table 2. Flowering duration of ultimas of *W.x.wagneri* depending on locations (average annual data for the years of research)

Сорт	Сроки цветения		Продолжительность цветения, дни
	начало	окончание	
Arlequin	10.04	12.05	32
	21.04	25.05	34
Gustave Mael	10.04	15.05	35
	18.04	23.05	35
Eva Ratke	28.04	20.05	22
	5.05	29.05	24
Kosteriana Variegata	5.05	23.05	18
	8.05	27.05	21
Mon Blanc	10.04	15.05	35
	22.04	28.05	36
Newport Red	10.04	12.05	32
	21.04	25.05	34
Augusta	5.05	23.05	18
	8.05	27.05	21

Примечание: \* в числителе указаны показатели для растений, произрастающих в ботаническом саду «Дерево Дружбы»; \*\* в знаменателе в СБСК.

Таким образом, сорта *W.x.wagneri* в различных экологических условиях проходят фазы развития вегетирующих и генеративных органов в определенной последовательности: раньше всех начинают вегетировать и цвести растения, произрастающие на территории ботанического сада «Дерево дружбы», находящегося южнее, чем СБСК, что можно объяснить в первую очередь температурным фактором. Выявлена



также зависимость продолжительности основных фенологических фаз от места произрастания и суммы эффективных температур. Все это соотносится биологическим особенностям изучаемых сортов и может свидетельствовать о достаточной адаптации растений, сезонный ритм развития которых соответствует погодно-климатическим условиям мест произрастания.

На основании многолетних наблюдений за сезонными ритмами развития сортов винограда нами отмечено, что сроки наступления различных фенологических дат могут колебаться в широких пределах (таблицы 3, 4).

Так, период начала вегетации варьировал с 12.02 (Arlequin) при средней сумме эффективной температуры 261,2 °С до 14.03 (Bristol Ruby) и сумме температуры = 376,9 °С. При этом различия между сортами по данной фенофазе составили 30 дней. Такие же различия между сортами отмечены и по началу роста побегов. Наиболее ранние сроки наблюдали у сортов Arlequin и Mon Blanc (25.02) при эффективной температуре 321,3 °С, позднее у Kosteriana Variegata, Venusta и Madame Lemoine (11.03) при более высокой средней сумме эффективной температуры 457,3 °С.

Таблица 3. Фенологические фазы роста и развития W. Wagneri (средние данные за 2013-2019 гг.)

Table 3. Phenological phases of growth and development of W. Wagneri (average data for 2013-2019)

Сорта	Раскрытие почек	Начало роста побегов	Начало цветения	Окончание цветения	Продолжительность цветения, дни	Окончание вегетации	Продолжительность вегетации, дни
Arlequin	12.02	25.02	15.04	16.05	31,1	20.12	311,2
Gustave Malet	22.02	28.02	14.04	13.05	29,4	13.12	294,6
Eva Ratke	02.03	07.03	01.05	25.05	25,9	07.12	280,5
Kosteriana Variegata	05.03	11.03	03.05	25.05	22,6	05.12	274,1
Mon Blanc	14.02	25.02	16.04	15.05	31,1	19.12	308,8
Lacépède	04.03	10.03	24.04	20.05	26,3	06.12	276,3
Ballet	01.03	08.03	22.04	17.05	25,7	05.12	278,4
Newport Red	02.03	10.03	15.04	11.05	26,3	07.12	278,1
Venusta	03.03	11.03	14.04	11.05	27,6	10.12	280,6
Red Prince	03.03	10.03	01.05	25.05	25,7	10.12	274,8
Augusta	21.02	28.02	06.05	27.05	21,1	13.12	287,2
Monsieur Lemoine	02.03	09.03	16.04	13.05	27,1	05.12	271,3
Pavillon Blanc	21.02	28.02	23.04	17.05	25,7	14.12	288,9
Bristol Ruby	14.03	10.03	22.04	18.05	26,9	10.12	270,4
Madame Lemoine	03.03	11.03	24.04	17.05	23,7	10.12	273,1

Таблица 4. Средняя сумма эффективных температур на начало фенофаз сортов винограда, °С

Table 4. Average sum of effective temperatures at the beginning of phenophases of vitifera varieties, °С

Сорта	Раскрытие почек	Начало роста побегов	Начало цветения	Окончание цветения	Окончание вегетации
Arlequin	261,2	321,3	1289,4	1337,2	5321,7
Gustave Malet	303,4	338,1	1252,5	1358,6	5189,3
Eva Ratke	349,1	389,7	1432,1	1497,8	5106,5
Kosteriana Variegata	368,6	457,3	1475,6	1528,4	5009,3
Mon Blanc	279,3	321,3	1331,2	1429,1	5289,2
Lacépède	368,6	308,2	1363,9	1465,6	5092,1
Ballet	336,7	443,3	1399,5	1358,5	5009,3
Newport Red	349,1	421,6	1289,3	1358,7	5106,5
Venusta	368,6	457,3	1252,5	1337,2	5138,2
Red Prince	368,6	443,3	1432,7	1497,1	5138,2
Augusta	297,1	338,1	1491,1	1573,2	5189,3
Monsieur Lemoine	349,1	424,6	1331,2	1429,9	5009,3
Pavillon Blanc	297,1	338,1	1363,9	1391,1	5201,5
Bristol Ruby	376,9	443,3	1399,8	1391,2	5138,2
Madame Lemoine	368,6	457,3	1389,2	1391,1	5138,2

При интродукции одним из важных показателей адаптации растений к новым экологическим условиям мест произрастания является цветение [11]. Нами отмечено, что начало цветения у разных сортов гейгелы варьировало с 14 апреля ('Gustave Malet', 'Venusta') при эффективной температуре 1 252,5 °С по 6 мая ('Augusta') при температуре 1 491,1 °С. При этом различия между сортами по фазе «начало цветения» составляют 22 дня. Есть данные, что в других экологических условиях цветение гейгелы начиналось намного позже, с 6 мая по 16 июня [30].

На основании многолетних данных сорта гейгелы были распределены по срокам начала цветения на группы: рано зацветающие (с 14.04 по 21.04) 'Arlequin', 'Gustave Malet', 'Mon Blanc', 'Newport Red', 'Venusta', 'Madame Lemoine'; средне-зацветающие (с 22.04 по 30.04) 'Lacerpede', 'Ballet', 'Pavillon Blanc', 'Bristol Ruby', 'Madame Lemoine' и поздно зацветающие (с 01.05 по 06.05) 'Eva Ratke', 'Kosteriana Variegata', 'Red Prince', 'Augusta'.

Из литературных источников известно, что для красно цветущих растений одной из главных характеристик их декоративности является продолжительность цветения [31].

Средняя продолжительность цветения гейгелы в условиях влажных субтропиков России составляет 26,4 дня. При изучении сортов гейгелы отмечена значительная изменчивость данного показателя по годам (табл. 5). Так, наибольшая продолжительность цветения у всех сортов фиксировалась в 2017 г. (от 25 до 35 дней). В данный период (апрель-май) выпало оптимальное количество осадков и температура воздуха соответствовала норме. Меньше на 6-8 дней цветение длилось в 2013, 2016 и 2018 гг., которые характеризовались дефицитом влаги и повышенной температурой

воздуха, что отрицательно повлияло на продолжительность цветения культуры. По данным других исследователей, на Южном берегу Крыма (НВС-НИИ), лимитирующим фактором для этих декоративных растений также является недостача осадков в период вегетации [32].

При этом в среднем за исследуемый период минимальное количество дней цвели 'Augusta' (21,1), коэффициент вариации составляет 9,5 %; 'Kosteriana Variegata' (22,6) изменчивость периода 7,3 % и 'Madame Lemoine' (23,7) – 18,9 %; максимальное – 'Arlequin' и 'Mon Blanc' (31,1 дня), коэффициент вариации 6,5 и 6,9 %, соответственно.

По мнению некоторых авторов, снижение фотосинтетической активности листьев наступает намного раньше, чем наблюдается визуально их старение, окрашивание и опадение [33]. Визуально окончание вегетации, т.е. окрашивание и опадение листьев гейгелы в условиях изучаемого региона, отмечено в период с 5.12 по 20.12 (см. табл. 3). Ранее опадение листьев наблюдалось у сортов 'Monsieur Lemoine', 'Ballet', 'Kosteriana Variegata' (5.12) при накоплении суммы эффективных температур 5 009,3 °С. Позже заканчивал вегетацию 'Arlequin' (20.12) при сумме эффективных температур 5 321,7 °С (см. табл. 4). Продолжительность вегетации сортов гейгелы варьировала от 270,4 дней ('Bristol Ruby') до 311,2 дней ('Arlequin'), при этом и сумма эффективных температур различалась – 5 138,2 °С и 5 321,7 °С, соответственно.

Прежде всего, на изменение динамики ростовых процессов культуры оказывает влияние непосредственно погоду-климатических условий среды влажного субтропического климата региона.

Таблица 5. Продолжительность цветения сортов гейгелы по годам (2013-2019 гг.), дни  
Table 5. Duration of flowering of Weigela varieties by year (2013-2019), days

Сорта	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Среднее	CV, %
Arlequin	29	34	33	28	35	29	30	31,1	6,50
Gustave Malet	27	33	32	26	34	26	28	29,4	7,90
Eva Ratke	23	30	31	22	30	22	23	25,9	9,10
Kosteriana Variegata	19	25	26	19	26	19	21	22,6	7,30
Mon Blanc	29	34	34	28	35	28	30	31,1	6,90
Lacerpede	25	29	28	24	30	24	24	26,3	10,8
Ballet	24	28	28	24	28	23	25	25,7	13,4
Newport Red	23	30	30	23	31	23	24	26,3	18,2
Venusta	25	31	30	25	32	25	25	27,6	17,8
Red Prince	23	29	29	23	29	23	24	25,7	21,1
Augusta	18	24	23	19	25	19	20	21,1	9,50
Monsieur Lemoine	25	30	30	25	30	25	25	27,1	15,9
Pavillon Blanc	23	29	26	24	29	24	25	25,7	17,1
Bristol Ruby	26	29	28	25	29	25	26	26,9	14,9
Madame Lemoine	21	26	26	21	29	21	22	23,7	18,9

Отмечено, что начало и конец вегетационного периода у исследуемых сортов айгелы наблюдается после устойчивого перехода среднесуточных температур воздуха через отметку +5 °С. Поэтому сроки начала и окончания вегетации в разные годы могут отличаться, т.к. зависят от погодно-климатических условий года. Другие авторы также отмечают, что погодные условия по-разному влияют на сроки наступления фенологических фаз [34], условия вегетационного периода вызывают смещение фенофаз на более ранние или поздние сроки [35].

На основании фенологических наблюдений по срокам начала и окончания вегетации сорта нами были распределены на фенологические группы: РР – рано начинающие (до 12.02) и рано заканчивающие вегетацию (до 05.12); РП – рано начинающие (до 12.02) и поздно заканчивающие вегетацию (после 19.12); ПР – поздно начинающие (после 4.03) и рано заканчивающие вегетацию (до 5.12); ПП – поздно начинающие (после 4.03) и поздно заканчивающие вегетацию (после 19.12).

#### Список использованной литературы/References

1. Metz J, Lampri C., Bäumlér L., Bócherens H., Dittberner H., Henneberg L., de Meaux J, Tielbörger K. Rapid adaptive evolution to drought in a subset of plant traits in a large-scale climate change experiment. *Ecol Lett.* 2020;23:1643-1653. DOI:10.1111/ele.13596.

2. Банщикова Е. А., Буторова О. Ф. Реакция кустарниковых видов растений монгольской флоры на воздействие климатических факторов Восточной Забайкалья. *Известия НВ АУК.* 2019;3(55):174-184. DOI: 10.32786/2071-9485-2019-03-22.

3. Банщикова Е. А., Буторова О. Ф. The reaction of the shrubby species Mongolian flora on the influence of climatic factors Eastern Transbaikalia. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2019;3(55): 174-184. DOI: 10.32786/2071-9485-2019-03-22. (in Rus.)

4. Степановских А. С. Экология: Учебник для вузов. М.: КНИТУ-ДАНА, 2001, 708 с. ISBN5-238-00284-X.

Stepanovskikh A. S. Ecology: Textbook for universities. Moscow: UNITI-DANA, 2001, 703 p. ISBN5-238-00284-X (in Rus.)

4. Матаровская В. И., Белоус О. Г. Концентрация клеточного сока в листьях гидранген крупнолистной (*Hydrangea macrophylla*) при разных режимах температуры и влажности. *Сельскохозяйственная биология.* 2009;44:48-51.

Maluzovskaya V. I., Belous O. G. Concentration of cell sap in leaves of *Hydrangea macrophylla* (*Hydrangea macrophylla*) under different temperature and humidity regimes. *Agricultural Biology.* 2009;44:48-51. (in Rus.)

5. Матаровская В. И. Особенности водного режима *Weigela wagneri* L. H. Bailey на Черноморском побережье Краснодарского края. *Садоводство и виноградарство.* 2015;1:23-26.

Maluzovskaya V. I. Peculiarities of water regime of *Weigela wagneri* L.H. Bailey on the Black Sea coast of Krasnodar Krai. *Horticulture and viticulture.* 2015;1:23-26. (in Rus.)

6. Матаровская В. И., Белоус О. Г. Изучение фенологических показателей айгелы (*Weigela wagneri* L.H. Bailey), характеризующих ее устойчивость к стресс-факторам влажных субтропиков России. *Садоводство и виноградарство.* 2016;5:46-51. DOI: 10.18454/vstir.2016.5.3448.

#### Выводы

Таким образом, полученные нами знания о сезонных ритмах интродуцированных сортов айгелы возможно рационально применять в ландшафтном озеленении. Многолетние данные по фенологическим особенностям сортов исследуемой культуры позволяют создавать проекты красиво цветущих участков, декоративных композиций, как для весенних акцентов, так и в течение всего вегетационного периода. Также сорта айгелы 'Arlequin', 'Gustave Mael', 'Mon Blanc' представляют интерес для селекционной работы в качестве источников продолжительного и обильного цветения.

Благодарности. Публикация подготовлена в рамках реализации государственного задания ФНИЦ СНИЦ РАН FG BW-2021-0008, № государственной регистрации 122032300347-3.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Maluzovskaya V. I., Belous O. G. Study of physiological indices of weigela (*Weigela wagneri* L.H. Bailey) characterizing its resistance to stress factors of humid subtropics of Russia. *Horticulture and viticulture.* 2016;5:46-51. DOI: 10.18454/vstir.2016.5.3448. (in Rus.)

7. Дубовицкая О. Ю., Масалова Л. И. Перспективы расширения устойчивого ассортимента древесных растений для ландшафтного строительства с использованием североамериканских интродуцентов. *Современное садоводство – Contemporary horticulture.* Электронный журнал. 2013;4(8):1-12.

Dubovitskaya O. Yu., Masalova L. I. Prospects for expanding the sustainable assortment of woody plants for landscape construction with the use of North American introductions. *Contemporary horticulture – Contemporary horticulture.* Electronic journal. 2013;4(8):1-12. (in Rus.)

8. Матаровская В. И., Белоус О. Г. Методическое пособие по использованию фенолого-биохимических параметров для оценки устойчивости айгелы (*Weigela wagneri* L. H. Bailey) в условиях черноморского побережья Краснодарского края. *Субтропическое и декоративное садоводство.* 2015;2:107-125.

Maluzovskaya V. I., Belous O. G. Methodical guide to the use of physiological and biochemical parameters to assess the stability of weigela (*Weigela wagneri* L. H. Bailey) in the conditions of the Black Sea coast of Krasnodar Krai. *Subtropical and Ornamental Horticulture.* 2015;2:107-125. (in Rus.)

9. Федотова В. Г. Современное состояние отечественной фенологии. *Общество. Среда развития (Terra Humana).* 2009;4:166-176.

Fedorova V. G. Modern state of domestic phenology. *Society. Environment of development (Terra Humana).* 2009;4:166-176. (in Rus.)

10. Кузнецова В. П. Значение фенологических сведений в исследовании динамики климата. *Проблемы региональной экологии.* 2014;4:61-66. ISSN: 1728-323X.

Kuznetsova V. P. Significance of phenological data in the study of climate dynamics. *Problems of regional ecology.* 2014;4:61-66. ISSN: 1728-323X (in Rus.)



11. Герасимова А. А. Фенологический мониторинг древесно-кустарниковой растительности в Тюмени. Канд. дис. Тюмень, 2015.

Gerashimova A. A. Phenological monitoring of tree and shrub vegetation of Tyumen. Cand. diss. Tyumen, 2015. (in Rus.)

12. Каледа В. М. Влияние температурного фактора на цветение березы повислой в Новосибирской области. Экология растений Средней Сибири. Красноярское книжное изд-во. 1983:34-35.

Kaleda V. M. Influence of temperature factor on flowering of birch (*Betula pendula*) in Novosibirsk region. Ecology of plants of Middle Siberia. Krasnoyarsk book publishing house. 1983:34-35. (in Rus.)

13. Страхова В. Н. Даты массового цветения растений в Государственном ботаническом саду. Летопись погоды, климата и экотони Москвы 2000. М.: МГУ. 2002:1-62-63.

Strakhova V. N. Dates of mass flowering of plants in the State Botanical Garden. Annals of weather, climate and ecology of Moscow 2000. Moscow: MSU. 2002:1-62-63. (in Rus.)

14. Scheffinger H., Menzel A., Koch E., Peter Ch. Trends of spring time frost events and phenological dates in Central Europe. Theoretical and Applied Climatology. 2008;74(1-2):41-51.

15. Budeck F. W., Bondeau A., Bottcher K., Doktor D., Lucht W., Schaber J., Sitch S. Responses of spring phenology to climate change. New Phytologist. 2004;162(1.2):295. DOI: 10.1111/j.1469-8137.2004.01059.x.

16. Zhang X., Friedl M. A., Schaaf C. B., Strabala A. H. Climate controls on vegetation phenological patterns in northern mid- and high latitudes inferred from MODIS data. Global Change Biology. 2004;10:11-33. DOI: 10.1111/j.1529-8817.2003.00784.x.

17. Boyle W. A., Bazzostein J. L. Phenology of tropical understory trees: patterns and correlates. Rev. Biol. Trop. 2012;60:1415-1430. DOI: 10.15517/rbt.v60i4.2030.

18. Davies T. J., Wolkovich E. M., Kraft N. J. B., Salamin N., Allen J. M., Ault T. R., et al. Phylogenetic conservatism in plant phenology. J. Ecol. 2013;101:1520-1530. DOI:10.1111/1365-2745.12154.

19. Wang Y., Yang X.-D., Ali A., Lv G.-H., Long Y.-X., Wang Y.-Y., Ma Y.-G., Xu C.-C. Flowering Phenology Shifts in Response to Functional Traits, Growth Form, and Phylogeny of Woody Species in a Desert Area. Front. Plant Sci. 2020;11:536. DOI: 10.3389/fpls.2020.00536.

20. Cortés-Flores J., Hernández-Esquivel K. B., González-Rodríguez A., Thurn-Mañriquez G. Flowering phenology, growth forms, and pollination syndromes in tropical dry forest species: influence of phylogeny and abiotic factors. Am. J. Bot. 2017;104:361-367. DOI:10.3732/ajb.1600305.

21. Körig P., Tautenhahn S., Cornelissen J. H. C., Kattge J., Bönsch G., Römermann C. Advances in flowering phenology across the Northern Hemisphere are explained by functional traits. Glob. Ecol. Biogeogr. 2017;27:310-321. DOI: 10.1111/geb.12696.

22. Sun S. C., Frelich L. E. Flowering phenology and height growth pattern are associated with maximum plant height, relative growth rate and stem tissue mass density in herbaceous grassland species. J. Ecol. 2011;99:991-1000. DOI: 10.1111/j.1365-2745.2011.01830.x.

23. Чеменовна Ю. В., Шатилова В. А., Шапкина Д. Д. Сезонное развитие декоративно-цветущих кустарников, интродуцированных в ЦЧР, в условиях меняющегося климата: Биоразнообразие и устойчивость естественных и искусственных растительных сообществ. труды Всероссийск. науч.-практ. конференции, 28 апреля, Воронеж, 2022 г., Воронеж, 2022, 141-147. DOI: 10.34220/BSNAPC.2022\_141-147.

Chekmeneva Y. V., Shatilova V. A., Shapkinina D. D. Seasonal development of decorative-flowering shrubs introduced in the CDR under changing climate conditions: Biodiversity and sustainability of natural and artificial plant communities: Proceedings of the All-Russian Young Scientific and Practical Conference, April 28, Voronezh, 2022, Voronezh, 2022, 141-147. DOI: 10.34220/BSNAPC.2022\_141-147. (in Rus.)

24. Hu X. L., Chang-Yang C.-H., Mi X. C., Du Y. J., Chang Z. Y. Influence of climate, phylogeny, and functional traits on flowering phenology in a subtropical evergreen broad-leaved forest, East China. Biodivers. Sci. 2015;23:601-609. DOI: 10.17520/biods.2015083.

25. Соловьев А. Н. Биота и климат в XX столетии. Москва: Наука, 2005, 288 с.

Solov'ev A. N. Biota and Climate in the XX century. Moscow: Nauka, 2005, 288 p. (in Rus.)

26. Андреев М. М. Ступенчатая интродукция древесных растений на севере русской равнины. Докл. дис. Архангельск, 2019.

Andronov M. M. Stepwise introduction of woody plants in the north of the Russian plain. Dokl. diss. Arkhangel'sk, 2019. (in Rus.)

27. Ocofoljic M., Petrov D., Galešić N., Skočajić D., Kolarin O., Šimović J. Phenological Flowering Patterns of Woody Plants in the Function of Landscape Design: Case Study Belgrade. Land. 2023;12:2706. DOI:10.3390/land12030706.

28. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР, Бюллетень Главного ботанического сада. 1979:1133-8.

Methodology of phenological observations in botanical gardens of the USSR, Bulletin of the Main Botanical Garden. 1979:1133-8. (in Rus.)

29. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. (Декоративные культуры). М.: Колос, 1968:6-224.

Methodology of the State variety testing of agricultural crops. (Ornamental crops). Moscow: Kolos, 1968:6-224. (in Rus.)

30. Ахматов М. К., Абдрашитова Ж. К., Сапарбаева У. Ч. Итоги интродукции форм и сортов Weigela Thunb. в Чуйской долине. International Journal of Humanities and Natural Sciences, 2023;4-3-6-9. DOI: 10.24412/2500-1000-2023-4-3-6-9.

Akhmatov M. K., Abdrazhitova Zh. K., Saparbaeva U. Ch. Results of introduction of forms and varieties of Weigela Thunb. in the Chui Valley. 2023;4-3-6-9. DOI: 10.24412/2500-1000-2023-4-3-6-9. (in Rus.)

31. Пшеницкая Л. М. Сирени, культивируемые в Ботаническом саду-институте ДВО РАН. Владивосток: Дальнаука, 2007, 113 с. ISBN: 978-5-8044-0879-5.

Pshennikova L. M. Lilacs cultivated in the Botanical Garden-Institute of the Far East Branch of the Russian Academy of Sciences. Vladivostok: Dalnauka, 2007, 113 p. (in Rus.)

32. Кукина А. Г., Комар-Темная Л. Д., Фирсов Г. А., Харченко А. Л. Оценка устойчивости декоративных сортов айлеги (Weigela Thunb.), культивируемых в России. Экология, 2022;29:111-122.

Kuklina A. G., Komar-Temnaya L. D., Firsov G. A., Kharchenko A. L. Evaluation of resistance of ornamental varieties of weigela (Weigela Thunb.) cultivated in Russia. Ecosystems, 2022;29:111-122. (in Rus.)

33. Gast, A., Römermann, C., Bucher, S. Special issue in honour of Prof. Reto J. Strasser-Seasonal variation and trade-off between frost resistance and photosynthetic performance in woody species Photosynthetica, 2020;58:331-340. DOI:10.32615/ps.2019.161

34. Емельянова С. Ю., Цой М. Ф., Масалова Л. И. Фенологические наблюдения как основа формирования базы данных феноспектров древесных растений. Овощи России. 2020;(6):77-84. DOI:10.18619/2072-9146-2020-6-77-84.

Ermelyanova S. Yu., Tsoy M. F., Masalova L. I. The phenological observations as the basis for the formation of the database of phenological spectrums of woody plants. Vegetable crops of Russia. 2020;(6):77-84. DOI:10.18619/2072-9146-2020-6-77-84 (in Rus.).

35. Чебанная Л. П. Влияние температурного фактора на фенологические ритмы роста и развития клематиса. Аграрная наука. 2021;(4):72-74. DOI: 10.32634/0869-8155-2021-348-4-72-74.

Chebannaya L. P. Influence of the temperature factor on the phenological rhythms of clematis growth and development. Agrarian science. 2021;(4):72-74. DOI: 10.32634/0869-8155-2021-348-4-72-74 (in Rus.).

**Авторы:**

Мальцевская В. И. – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, отдел биотехнологии, Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр Российской академии наук», Сочи, Россия

Soltani G. A. – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, Сочи́нский национальный парк, Сочи, Россия

Келина А. В. – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, лаборатория цветочно-декоративных культур, Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства, Москва, Россия

**Authors:**

Malyarovskaya V. I., PhD (Biol.), Leading Researcher, Biotechnology Department, Federal Research Centre the Subtropical Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, Sochi, Russia

Soltani G. A., Ph.D.(Biol.), Leading Researcher, Sochi National Park, Sochi, Russia

Kelina A. V., PhD (Biol.), Senior Researcher, Laboratory of Flower and Ornamental Crops, Federal Horticultural Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery, Moscow, Russia

Поступила: 29.06.2023

Отправлена на доработку: 28.07.2023

Принята к печати: 15.08.2023

Received: 29.06.2023

Revision received: 28.07.2023

Accepted: 15.08.2023

\* \* \*

## УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Приём материалов в журнал «Садоводство и виноградарство» осуществляется только в электронном виде через личный аккаунт. Для этого авторам необходимо зарегистрироваться на сайте <https://www.sadvin.com>, создав личные кабинеты.

С 1 февраля 2023 г. стоимость публикации составляет 11 000 руб.

Подписку на печатную и электронную версии журнала «Садоводство и виноградарство» можно оформить через:

- 1) Редакцию журнала: тел. (495) 329-44-33, E-mail: [nio@vstisp.org](mailto:nio@vstisp.org)
- 2) АО «Почта России» (индекс ПП364)
- 3) ОАО «АРЗН» (индекс 88582)
- 4) ООО «КСБ», тел. (499) 685-13-30
- 5) ООО «Прессинформ», тел. (812) 337-16-26
- 6) ООО «Профнайт», тел. (926) 425-88-07

Стоимость:

— печатной версии (1 экз.) – 800 руб.

— электронной версии – 800 руб.

### Образец заполнения платежного поручения

ИНН 7708050594	КПП 772401001		
Получатель: АНО «Редакция журнала Садоводство и Виноградарство»		Сч. №	40703810538060146799
		БИК	044525225
Банк получателя: ПАО Сбербанк г. Москва		Сч. №	30101810400000000225