

**Kozina S.V.**

*Federal Research Centre  
the Subtropical Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences,  
Sochi, Russia, e-mail: Lorikiya@mail.ru*

Crown anemone (*Anemone coronaria* L.) is a representative of the buttercup family (Ranunculaceae). One anemone flower blooms for 7–9 days on average, and the plant blooms for up to two months. Its flowers are diverse in color and have a plane, semi-double and double shape of the perianth. The cultivars collected in FRC SSC of RAS were imported from the Netherlands, but did not have a sufficient adaptability to adverse weather conditions in the subtropical climate (the Black Sea coast of the Caucasus). Russian cultivars are being created using the methods of interparietal and interspecific hybridization. For competitive cultivar trial among hybrid forms of crown anemone, the experiment is laid in three repetitions. The number of tubers in one repetition is 25–30 pcs. In order to compare the characteristics of hybrid forms, zoned anemones collected in FRC SSC of RAS have to be planted. The period from seedling emergence to flowering of the studied crown anemone hybrids and their control cultivars is from 13 to 16 weeks during autumn planting. From the presented crown anemone hybrids, this development phase has been recorded as the shortest in the hybrid form G-13-162 (13.6 weeks), and as the longest in hybrids P-6-6 and P-2-11 (15.4 weeks). The earliest flowering among the studied hybrids has been noted for the form G-13-162 (April 7). The duration of flowering among the hybrid forms presented in the table averaged 56 days (8 weeks), and among their control cultivars – 50 days (7 weeks). The height of crown anemone's peduncle determines the product category (cut), so this indicator is taken into account when studying the hybrid forms obtained. The height of the hybrid forms' peduncle is on average 9.4 cm (34.4 %) higher than that of the control cultivars.

**Key words:** hybrid, crown anemone, growing season, peduncle height, productivity.

УДК 635.965

doi: 10.31360/2225-3068-2022-83-48-65

**ОСОБЕННОСТИ ПРОХОЖДЕНИЯ  
НЕКОТОРЫХ ФЕНОФАЗ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ  
РОДА *HYDRANGEA* L. В УСЛОВИЯХ ВЛАЖНЫХ  
СУБТРОПИКОВ РОССИИ**

**Маляровская В.И.**

*Федеральный исследовательский центр  
«Субтропический научный центр Российской академии наук»,  
Сочи, Россия, e-mail: malyarovskaya@yandex.ru*

Ценными декоративными красивоцветущими кустарниками являются представители рода Гидрангея (*Hydrangea* L.), которые в последние годы стали популярны и востребованы в ландшафтном строительстве и фитодизайне. Однако в озеленении региона интродуцированные гортензии пока ещё

не имеют широкого применения, поскольку их биологические особенности в климатических условиях влажных субтропиков изучены недостаточно. В связи с этим целью работы было изучение фенологических фаз начала вегетации и цветения представителей рода *Hydrangea* L. в условиях влажных субтропиков России. На основании анализа фенонаблюдений сорта гортензии были распределены по началу вегетации в разные группы: рано 'Madame Faustin Travouillon', 'Joseph Banks', 'Mariesii Silver', for. rosea, 'Bichon', 'Draps Wonder', 'General Patton', 'Soeur Therese', 'Madame Maurice Hamard', 'Mariesii Grandiflora', 'Mariesii Lilacina', (с 13.03 по 21.03), средне 'Le Cygne', 'Mariesii Perfecta', 'Monsieur Ghys', 'Madame de Vries', 'Bouquet Rose', 'Generale Vicomtesse de Vibraye', 'Mousseline' (с 22.03 по 31.03) и поздно начинающие вегетацию: 'Altona', 'Admiration', 'Arlequin', 'Hamburg', 'Popcorn', 'Pensee', 'Porzellan', 'Venus', 'Alpengluchen', 'Jogosaki' *H. serrata* 'Intermedia' (с 01.04 по 10.04). Также, сорта гортензий были распределены по срокам начала цветения на группы: рано зацветающие – 'Altona', 'Admiration', 'Draps Wonder', 'General Patton', 'Madame Maurice Hamard', 'Madame Faustin Travouillon', 'Joseph Banks', 'Mariesii Silver', 'Soeur Therese', for. rosea, 'Mariesii Perfecta', 'Jogosaki', 'Bouquet Rose', 'Generale Vicomtesse de Vibraye', 'Monsieur Ghys', 'Pensee', 'Porzellan', for. rosea (с III-ей декады мая); средне зацветающие – 'Arlequin', 'Le Cygne', 'Bichon', 'Popcorn', 'Hamburg', 'Mariesii Lilacina', 'Venus' (с I-ой декады июня); позднозацветающие – 'Mousseline', *H. serrata* 'Intermedia', 'Alpengluchen' (со II-ой декады июня). Разница между сортами гортензий в сроках начала вегетации и цветения, а также продолжительности цветения имеет важное значение в ландшафтном строительстве для продления общего периода цветения данной культуры.

**Ключевые слова:** *H. macrophylla*, *H. serrata*, фенофазы, цветение, вегетация, сезонное развитие.

**Введение.** Интродукция растений оказывается удачной лишь в тех случаях, когда новые условия среды соответствуют биологическим особенностям и экологическим свойствам интродуцента. Поэтому введение новых культур в озеленение очень кропотливый и долгий труд. Перенос растений из одного климата в другой ведёт к сильной изменчивости растительных организмов. Состояние интродуцентов в новых условиях зависит от возраста, погодных условий периода наблюдений, конкретных условий произрастания. В оценке перспективности использования декоративных растений в ландшафтном строительстве особая роль отводится ритму сезонного развития, от которого в значительной степени зависит их адаптивность [3, 10, 11] к неблагоприятным климатическим условиям конкретного региона произрастания [5, 8]. Известно, что фенологическая характеристика устанавливает комплексное представление о календарной последовательности и закономерностях

сезонного развития растений на отдельных территориях [7, 19]. Также многолетние фенонаблюдения дают возможность выявить закономерность и причины, от которых зависит ритм развития растений [2, 4].

Есть мнение, что одним из важнейших факторов сезонного развития растений является температура [6, 13] и, в первую очередь, это относится к весеннему периоду развития растений [18]. При этом изменение сроков развития растений связано в большей степени с возрастанием среднемесячной температуры воздуха в зимне-весенний период, что приводит к более ранним срокам прохождения фенологических фаз [21, 34, 38].

Некоторые авторы также отмечают зависимость роста и развития растений от температуры и количества осадков [20, 29]. Однако, для оценки влияния влаги на развитие растений данных о количестве выпавших осадков недостаточно. На одной и той же постоянной площадке в зависимости от степени высыхания почвы осадки проникают на различную глубину и будут в различной степени использованы растениями. Поэтому, совместно с учётом количества осадков рассматривают температурный фактор, региональные особенности формирования климата, условия местообитания [26, 32, 37].

Известно, что фенология – наука о естественных повторяющихся событиях, анализирует время периодических событий (то есть фенофаз) таких, как распускание почек или начало цветения растений [33]. При этом фенология цветения, является важной фазой общей фенологии и отправной точкой репродуктивного роста растений, что позволяет им справляться с изменениями окружающей среды и воспроизводством потомства [23, 28]. Фенология цветения также может отражать влияние изменения климата на индивидуальную приспособленность растений и биоразнообразие посредством биологической активности [24, 35]. Некоторыми авторами погодно-климатические факторы (температура и т. д.) рассматриваются как основные причины различий в фенологии цветения у разных видов [22, 24]. В тоже время влияние функциональных признаков растений, форм роста и филогении на фенологические фазы цветения остаётся до конца невыясненным [23, 25]. Вместе с тем, климатические факторы считаются основными движущими силами вариаций фенологии цветения среди видов [36]. Для растений началом периода цветения следует считать время, когда появляются первые полностью раскрывшиеся цветки, а увядание лепестков считается окончанием фазы цветения [31].

Как известно, установление фенологических фаз позволяет осуществлять подбор ассортимента для ландшафтного строительства, проанализировать адаптивность растений в разных климатических

условиях, реакцию на глобальные изменения биотических факторов с целью рекомендации озеленения [4].

Также проведение агротехнических и защитных мероприятий, ландшафтно-озеленительных работ определяется знанием особенностей сезонного развития растений, используемых в озеленении [1]. В связи с этим **целью работы** было изучение фенологических фаз начала вегетации и цветения представителей рода *Hydrangea* L. в условиях влажных субтропиков России.

**Объекты и методы исследований.** Исследования были проведены в 2015–2021 гг. на территории ботанического сада «Дерево Дружбы», Субтропического ботанического сада Кубани (СБСК). Объектами исследования являлись коллекция интродуцированных в регион сортов представителей рода *Hydrangea* L.: *H. macrophylla* (28 сортов) и *H. serrata* (1 сорт) [9, 12]. Фенологические наблюдения проводили по адаптированным применительно к объекту исследований методикам Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН [15]. Фенологические наблюдения вели подекадно. Оценивали хозяйственно-биологические показатели по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, применительно к красивоцветущим кустарникам (1968) [14].

**Метеоусловия 2015 года.** Зима была тёплой, среднемесячная температура в январе и феврале была выше среднемноголетних значений на 0,7 и 3,0 °С, соответственно. Осадков в феврале-марте выпало ниже нормы, на 60–21 мм, соответственно. Весенне-летние месяцы (май – август) характеризовались жарким засушливым периодом, среднемесячная температура была выше среднемноголетней и варьировала от 0,4 °С в мае до 2,1 °С в августе. Сентябрь также был засушлив, температура воздуха превысила среднемноголетнюю на 4,2 °С. Летне-осенний период (июль – сентябрь) также характеризовался недостатком количества осадков на 31–119 мм.

**Метеоусловия 2016 года.** В зимние месяцы, январь-февраль, среднемесячная температура воздуха варьировала от 6,7 до 8,4 °С, что выше средних многолетних почти на 2 °С. Период с отрицательной среднесуточной температурой отсутствовал. Осадков выпало в январе выше нормы – 194 мм (179 мм), в феврале, только 80,5 % от нормы. Средняя температура марта-апреля составила – 10,4–14,2 °С, что также выше средней многолетней температуры на 2 °С. Уже в мае средняя температура воздуха повысилась до 19,33 °С, что выше средней многолетней (16,10 °С) на 3,23 °С. Осадков в апреле – июне выпало 50 % от нормы (47 мм, 40 мм, 37 мм, соответственно). Июль и август характеризовались повышенной температурой воздуха, превышающей норму на 0,6–2,3 °С. Осадков в июле выпало в пределах нормы (125 мм), в августе отмечен лимит осадков на 56 мм.

**Метеоусловия 2017 года.** В зимние месяцы, январь-февраль, среднемесячная температура воздуха составляла – 5,7 и 11,5 °С, соответственно. Период с отрицательной среднесуточной температурой был непродолжительным, т. е. фактически отсутствовал. Осадков за зимние месяцы выпало на побережье 400–500 мм, около нормы. Средняя температура марта-апреля составила – 10,3–11,9 °С. В марте это близко к обычной температуре, но в апреле на 5 °С ниже многолетней. В мае средняя температура воздуха составляла 16,2 градуса, что в пределах нормы. В апреле-мае было отмечено выпадение осадков выше нормы на 16 и 80 мм, соответственно. В летний период (июль-август) средняя температура воздуха была выше нормы на 2,4 °С. При этом осадков в июле-августе выпало ниже нормы на 53,9 % и 25,6 %, соответственно. Сентябрь также был засушлив, среднемесячная температура воздуха превышала норму на 3,1 °С, при лимите осадков в 40,1 %.

**Метеоусловия 2018 года.** В зимние месяцы, январь-февраль, среднемесячная температура воздуха варьировала от 7,3 до 8,7 °С, что выше средних многолетних почти на 2 °С. Период с отрицательной среднесуточной температурой отсутствовал. Осадков выпало в январе выше нормы – 194 мм (179 мм), в феврале, только 80,5 % от нормы. Средняя температура марта-апреля составила – 10,4–14,2 °С, что также выше средней многолетней температуры на 2 °С. Уже в мае средняя температура воздуха повысилась до 19,33 °С, что выше средней многолетней (16,10 °С) на 3,23 °С. В летний период температура превышала среднюю многолетнюю и варьировала от 1,4 °С (июль-август) до 3,1 °С (июнь). Отрицательно сказывался на развитии красивоцветущих кустарников лимит осадков в апреле – июне и августе, их выпало ниже нормы (на 47 мм, 40 мм, 37 мм и 95 мм, соответственно).

**Метеоусловия 2019 года.** Температура в январе-феврале была выше нормы на 2,1 и 1,7 °С. Осадков в январе выпало на уровне среднемноголетних значений, в феврале ниже нормы на 38 мм. Средняя температура воздуха и выпадение осадков в марте было ниже нормы, на 0,7 °С и на 60 мм. В апреле – июне температура воздуха превысила норму на 0,5–4,1 °С. С апреля по июнь среднемесячные показатели осадков были ниже нормы на 60 мм, 24 мм и 18 мм, соответственно. В тоже время в июле-августе осадков выпало больше нормы на 126,6 % и 136,4 %. Температура воздуха в этот период была близка к норме.

**Метеоусловия 2020 года.** В зимние месяцы, январь-февраль, среднемесячная температура воздуха составляла – +6,1 и +6,5 °С, соответственно, что выше средних многолетних на 2 °С. Период с отрицательной среднесуточной температурой отсутствовал. Осадков выпало в январе-феврале выше нормы 197 мм (179 мм). Средняя температура марта-апреля

составила  $+10,6 \dots +10,1$  °С, что также выше средней многолетней температуры на 2 °С. Уже в мае средняя температура воздуха повысилась до  $+16,5$  °С, что соответствует средней многолетней ( $+16,1$  °С). Осадков в апреле, июне, августе и сентябре выпало в 3,5 раза меньше от средней многолетней нормы (26 мм и 25 мм, 9 мм и 30 мм, соответственно). По всем показателям 2020 год был жаркий и засушливый.

**Метеоусловия 2021 года.** В зимние месяцы, январь-февраль, среднемесячная температура воздуха составляла  $-9,2$  и  $7,1$  °С, что выше средних многолетних на  $2,9$  °С и  $0,6$  °С, соответственно. Период с отрицательной среднесуточной температурой практически отсутствовал. Осадков выпало в январе-феврале выше нормы на 126 % и 134 %, соответственно. Средняя температура марта  $6,8$  °С, что ниже средней многолетней температуры на  $1,8$  °С. В апреле температура соответствовала средней многолетней и составила  $-12,3$  °С. Осадков в эти месяцы выпало выше многолетней нормы на 132–149 %. В мае средняя температура воздуха повысилась до  $16,9$  °С, что соответствует средней многолетней ( $16,6$  °С). Осадков в мае выпало ниже нормы и составило 81 %. Температура в летние месяцы: в июне соответствовала средней многолетней норме ( $20,9$  °С), а в июле-августе превысила среднемноголетнюю норму на  $+1$  °С. Осадков в эти месяцы выпало выше средней многолетней нормы на 131 и 166 %.

**Результаты и их обсуждение.** В результате изучения фенофазы «распускание почек» у различных сортов гортензий установлено, что начало этой фазы в среднем с 2015 по 2021 гг. наблюдалось в период с 13 по 30 марта (табл. 1), когда среднесуточная температура воздуха достигала  $+5-7$  °С, а продолжительность фазы составляла 18–25 суток.

Наиболее раннее начало распускания почек – 13–21 марта, при сумме активной температуры в  $122$  °С, наблюдалось у таких сортов как: ‘Madame Faustin Travoillon’, ‘Joseph Banks’, ‘Mariesii Silver’, for. rosea, ‘Bichon’, ‘Draps Wonder’, ‘General Patton’, ‘Soeur Therese’, ‘Madame Maurice Hamard’, ‘Mariesii Perfecta’, ‘Mariesii Grandiflora’, ‘Mariesii Lilacina’ (табл. 1). Позднее начинали вегетацию, в третьей декаде марта – первой декаде апреля, при средней суточной температуре воздуха  $10-11$  °С и сумме активных температур в  $139$  °С, интродуцированные в период с 1980-х годов и по настоящее время сорта: ‘Altona’, ‘Admiration’, ‘Arlequin’, ‘Le Cygne’, ‘Jogosaki’, ‘Popcorn’, ‘Hamburg’, ‘Monsieur Ghys’, ‘Madame de Vries’, ‘Mousseline’, ‘Pensee’, ‘Porzellan’, ‘Venus’, ‘Alpen-gluchen’. При этом вариабельность периода начала вегетации у разных генотипов гидрангеи соответствует 15,3 %. Необходимо отметить, что многие сорта старой селекции, произрастающие в регионе, начинали вегетацию при среднесуточных температурах воздуха в пределах от  $+5$  до  $+7$  °С. Отмечено также влияние сортовых особенностей культуры и

погодных условий (температура воздуха, осадки) на изменение срока начала вегетации (09.03–04.04), который составил в среднем 26 суток, при этом коэффициент варьировал в пределах от 3,5 до 10,1 %. На основании анализа фенонаблюдений сорта гортензии были распределены по началу вегетации в разные группы: рано – ‘Madame Faustin Travoillon’, ‘Joseph Banks’, ‘Mariesii Silver’, for. rosea, ‘Bichon’, ‘Draps Wonder’, ‘General Patton’, ‘Soeur Therese’, ‘Madame Maurice Hamard’, ‘Mariesii Grandiflora’, ‘Mariesii Lilacina’, (с 13.03 по 21.03); средне – ‘Le Cygne’, ‘Mariesii Perfecta’, ‘Monsieur Ghys’, ‘Madame de Vries’, ‘Bouquet Rose’, ‘Generale Vicomtesse de Vibraye’, ‘Mousseline’ (с 22.03 по 31.03) и поздно начинающие вегетацию – ‘Altona’, ‘Admiration’, ‘Arlequin’, ‘Hamburg’, ‘Popcorn’, ‘Pensee’, ‘Porzellan’, ‘Venus’, ‘Alpengluchen’, ‘Jogosaki’ *H. serrata* ‘Intermedia’ (с 01.04 по 10.04) (табл. 1).

Таблица 1

**Сроки начала распускания почек  
и цветения у представителей *Hydrangea L.*,  
в среднем за 2015–2021 гг.**

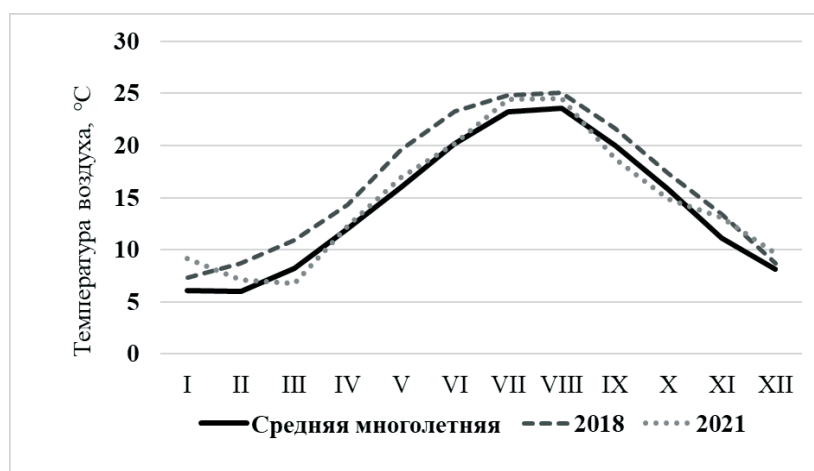
Сорт	Дата начала распускания почек		V, %	Дата начала цветения		V, %
	среднее	период		среднее	период	
‘Altona’	01.04	27.03–05.04	8,3	04.06	27.05–10.06	7,1
‘Admiration’	01.04	26.03–06.04	5,4	04.06	29.05–11.06	4,5
‘Arlequin’	02.04	28.03–08.04	7,5	07.06	01.06–13.06	5,3
‘Bichon’	18.03	15.03–21.03	8,1	04.06	01.06–08.06	4,7
‘Draps Wonder’	19.03	15.03–22.03	5,6	04.06	27.05–12.06	7,2
‘General Patton’	18.03	13.03–23.03	5,9	03.06	27.05–10.06	5,3
‘Soeur Therese’	19.03	15.03–24.03	6,9	06.06	29.05–15.06	7,8
‘Madame Maurice Hamard’	16.03	10.03–22.03	5,4	01.06	25.05–08.06	4,1
‘Le Cygne’	21.03	17.03–25.03	6,1	09.06	03.06–14.06	5,9
‘Madame Faustin Travoillon’	14.03	10.03–19.03	8,6	02.06	25.05–10.06	8,8
‘Joseph Banks’	13.03	09.03–17.03	9,2	01.06	25.05–08.06	7,1
‘Mariesii Silver’	13.03	10.03–15.03	5,5	30.05	25.05–06.06	6,7

for. rosea	13.03	08.03—17.03	6,1	03.06	28.05—10.06	5,3
‘Mariesii Perfecta’	21.03	15.03—27.03	9,2	03.06	27.05—10.06	4,7
‘Jogosaki’	01.04	27.03—05.04	7,7	11.06	25.05—14.06	7,2
‘Bouquet Rose’	24.03	21.03—29.03	10,1	03.06	27.05—10.06	9,1
‘Popcorn’	02.04	26.03—07.04	3,8	06.06	01.06—13.06	9,9
‘Generale Vicomtesse de Vibraye’	23.03	20.03—26.03	7,1	06.06	30.05—13.06.	8,9
‘Hamburg’	31.03	25.03—04.04	3,5	08.06	1.06—16.06	7,3
‘Mariesii Grandiflora’	16.03	12.03—20.03	5,3	09.06	3.06—15.06	4,2
‘Mariesii Lilacina’	18.03	15.03—21.03	4,7	04.06	01.06—08.06	3,8
‘Monsieur Ghys’	27.03	25.03—30.03	7,2	02.06	28.05—07.06	5,9
‘Madame de Vries’	26.03	23.03—29.03	5,9	10.06	05.06—14.06	7,1
‘Mousseline’	24.03	21.03—27.03	3,8	13.06	11.06—15.06	5,2
‘Pensee’	30.03	27.03—03.04	7,1	03.06	28.05—10.06	5,9
‘Porzellan’	31.03	28.03—04.04	3,9	04.06	29.05—10.06	7,8
‘Venus’	29.03	27.03—02.04	5,3	10.06	03.06—16.06	6,7
<i>H. serrata</i> ‘Intermedia’	02.04	27.03—08.04	4,7	12.06	10.06—15.06	9,3
‘Alpengluchen’	04.04	29.03—10.04	7,2	13.06	10.06—16.06	8,5
<i>Min-max</i>	13.03—04.04	08.03—10.04	3,5— 10,1	01.06—13.06	25.05—16.06	3,8— 9,9
Среднее		17.03		06.06		
V, %	15,3			12,7		

Ритмы сезонного развития служат важным и надёжным показателем успешной интродукции декоративных растений. Так, цветение красивоцветущих кустарников, по мнению некоторых авторов, может быть, одним из важных показателей адаптации растений к новым экологическим условиям мест произрастания при интродукции [4, 9]. Нами отмечено, что начало цветения у разных генотипов гортензий варьировало в пределах с 25 мая по 16 июня, при этом коэффициент вариации срока начала цветения в целом для культуры составлял 12,7 %. Различия в начале цветения между сортами в зависимости от погодно-климатических условий составили 23 суток, коэффициент варьировал в пределах от 3,8 до 9,9 %.



Известно, что для красивоцветущих растений одной из главных характеристик их декоративности является продолжительность цветения [16, 17]. Различия в периоде и продолжительности цветения *H. macrophylla* в зависимости от контрастных погодно-климатических условий (2018 и 2021 гг., рис. 1 и 2) представлены в таблице 2.



**Рис. 1.** Средняя температура воздуха в 2018 г. и 2021 г. в сравнении со средней многолетней

Таблица 2

**Различия в периоде и продолжительности цветения *H. macrophylla* в зависимости от контрастных погодно-климатических условий, 2018 г., 2021 г.**

Сорта	Период цветения (2018 г.)	Продолжительность цветения, дни	Период цветения (2021 г.)	Продолжительность цветения, дни
‘Altona’	27.05–17.07	52	10.06–08.08	59
‘Admiration’	29.05–17.07	50	11.06–05.08	55
‘Arlequin’	01.06–15.07	44	11.06–31.07	50
‘Bichon’	01.06–15.07	44	08.06–30.07	52
‘Draps Wonder’	27.05–18.07	53	12.06–10.08	59
‘General Patton’	27.05–19.07	52	10.06–08.08	59
‘Soeur Therese’	03.06–21.07	48	10.06–05.08	56
‘Madame Maurice Hamard’	25.05–18.07	54	08.06–10.08	63
‘Le Cygne’	03.06–18.07	45	13.06–31.07	48
‘Madame Faustin Travouillon’	25.05–05.07	41	06.06–25.07	50

‘Joseph Bank’s	25.05–10.07	47	08.06–31.07	53
‘Mariesii Silver’	05.06–10.07	35	10.06–31.07	51
for. rosea	28.05–15.07	49	10.06–04.08	55
‘Mariesii Perfecta’	27.05–13.07	49	10.06–04.08	55
‘Jogosaki’	25.05–17.07	54	10.06–10.08	61
‘Bouquet Rose’	07.06–20.07	43	10.06–05.08	56
‘Popcorn’	30.05–15.07	47	11.06–02.08	52
‘Generale Vicomtesse de Vibraye’	30.05–16.07	48	10.06–03.08	54
‘Hamburg’	01.06–18.07	48	14.06–05.08	52
‘Mariesii Grandiflora’	03.06–14.07	41	11.06–25.07	44
‘Mariesii Lilacina’	01.06–15.07	45	08.06–28.07	50
‘Monsieur Ghys’	28.05–15.07	49	07.06–31.07	54
‘Madame de Vries’	05.06–20.07	45	14.06–02.08	49
‘Mousseline’	10.06–21.07	41	14.06–31.07	47
‘Pensee’	01.06–11.07	41	10.06–25.07	45
‘Porzellan’	29.05–14.07	47	10.06–31.07	51
‘Venus’	03.06–18.07	45	14.06–04.08	51
<i>H. serrata</i> ‘Intermedia’	10.06–14.07	44	15.06–08.08	54
‘Alpengluchen’	10.06–21.07	41	16.06–10.08	55
Min-max		41–54		44–63
Среднее		47,5		55,5
V, %		11,8		14,3

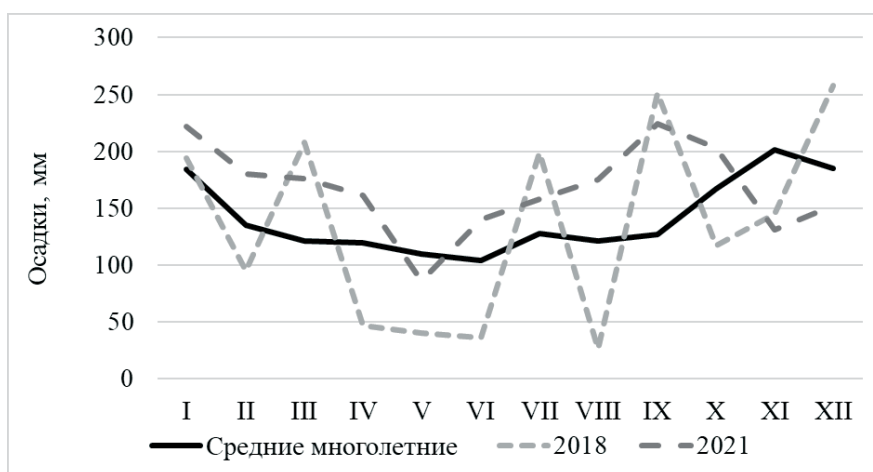


Рис. 2. Среднее количество осадков в 2018 г. и 2021 г. в сравнении со среднемноголетними показателями

Так, по данным сочинской метеостанции май 2018 г. оказался одним из самых тёплых за 2014–2022 годы. В этот год самое раннее начало цветения (25.05, при температуре воздуха +19,3 °С) отмечено у сортов ‘Madame Maurice Hamard’, ‘Madame Faustin Travouillon’, ‘Joseph Banks’, ‘Mariesii Silver’, ‘Jogosaki’, а более позднее начало цветения отмечено у сорта ‘Mousseline’ (07.06, при температуре воздуха 21,8 °С). При этом продолжительность цветения варьировала от 41 дня у ‘Madame Faustin Travouillon’ до 54 дней у ‘Madame Maurice Hamard’ и у ‘Jogosaki’. Различия в продолжительности цветения между сортами составили 13 дней ( $V = 11,8\%$ ).

В то же время в более прохладный, но благоприятный по гидротермическим показателям, 2021 год (рис. 1, 2) период начала цветения был сдвинут в среднем от 7 (‘Mariesii Lilacina’, ‘Mousseline’) до 19 дней (*H. serrata* ‘Intermedia’) на более поздние сроки. Так, наиболее раннее цветение отмечено 6–7.06, при среднесуточной температуре воздуха 17,3 °С, у ‘Madame Faustin Travouillon’, ‘Mariesii Silver’, ‘Monsieur Ghys’, позже других зацвели в этот год *H. serrata* ‘Intermedia’ (15.06) и ‘Alpengluchen’ (16.06), при температуре воздуха 20,5 °С. Продолжительность цветения у различных сортов гортензий варьировала от 44 дней (‘Mariesii Grandiflora’) до 63 дней (‘Madame Maurice Hamard’). Различия в среднем по продолжительности цветения в контрастные по погодно-климатическим условиям годы между сортами составили 8 дней, коэффициент вариации был невысок, на уровне 14,3 %.

Из литературных источников известно, что температурный порог фенологических фаз достоверно отражает зависимость биологического ритма растений от хода температурного режима и может применяться как сравнительный критерий при адаптации растений [4].

На основании многолетних данных приведён фенологический спектр продолжительности цветения у представителей *Hydrangea* L. в регионе (табл. 3).

Также, сорта гортензий были распределены по срокам начала цветения на группы: рано зацветающие – ‘Altona’, ‘Admiration’, ‘Draps Wonder’, ‘General Patton’, ‘Madame Maurice Hamard’, ‘Madame Faustin Travouillon’, ‘Joseph Banks’, ‘Mariesii Silver’, ‘Soeur Therese’, for. rosea, ‘Mariesii Perfecta’, ‘Jogosaki’, ‘Bouquet Rose’, ‘Generale Vicomtesse de Vibraye’, ‘Monsieur Ghys’, ‘Pensee’, ‘Porzellan’, for. rosea (с III-ей декады мая); средне зацветающие – ‘Arlequin’, ‘Le Cygne’, ‘Bichon’, ‘Popcorn’, ‘Hamburg’, ‘Mariesii Lilacina’, ‘Venus’ (с I-ой декады июня); позднозацветающие – ‘Mousseline’, *H. serrata* ‘Intermedia’, ‘Alpengluchen’ (со II-ой декады июня). Разница между сортами гортензий в сроках начала зацветания и продолжительности цветения имеет важное значение в ландшафтном строительстве для продления общего периода цветения данной культуры.

Таблица 3

**Фенологический спектр продолжительности  
цветения у представителей *Hydrangea L.*, 2015–2021 гг.**

Название сорта	Месяц			
	Май	Июнь	Июль	Август
‘Altona’				
‘Admiration’				
‘Arlequin’				
‘Bichon’				
‘Draps Wonder’				
‘General Patton’				
‘Soeur Therese’				
‘Madame Maurice H.’				
‘Le Cygne’				
‘Madame Faustin T.’				
‘Joseph Banks’				
‘Mariesii’ ‘Silver’				
for. rosea				
‘Mariesii Perfecta’				
‘Jogosaki’				
‘Bouquet Rose’				
‘Popcorn’				
‘Generale Vicomtesse’				
‘Hamburg’				
‘Mariesii Grandiflora’				
‘Mariesii Lilacina’				
‘Monsieur Ghys’				
‘Madame de Vries’				
‘Mousseline’				
‘Pensee’				
‘Porzellan’				
‘Venus’				
<i>H. serrata</i> ‘Intermedia’				
‘Alpengluchen’				

**Выводы.** Проведённый фенологический анализ особенностей прохождения фаз начала вегетации и цветения у гортензии на территории г. Сочи показал, что оценить влияние температурного фактора можно, прежде всего, по реакции сортов, проявляющейся в изменении морфологических характеристик. В настоящее время нами накоплены многолетние данные (2015–2021 гг.) при анализе которых выявлены смещения сроков начала фенофаз у различных сортов гортензий в зависимости от погодно-климатических факторов.

Так, по датам наступления изученных фенологических фаз (начало вегетации и цветения) сорта гортензий распределены на 3 группы: с ранними сроками начала вегетации и цветения (с 13.03 по 21.03 и с III-ей декады мая), средними (с 22.03 по 31.03 и с I-ой декады июня) и поздно начинающими вегетацию и цветение (с 01.04 по 10.04 и со II-ой декады июня).

Таким образом, использование гортензий в ландшафтном строительстве с учётом сроков начала вегетации и цветения позволит пополнить ассортимент сортов и видов данной культуры, цветущих в засушливый летний период в регионе.

*Публикация подготовлена в рамках реализации  
ГЗ ФИЦ СЦ РАН № FGWR-2022-0008*

#### Список литературы

1. Андропова М.М. Ступенчатая интродукция древесных растений на севере русской равнины. Докт. дис. Архангельск, 2019.
2. Баранов П.А., Бейдеман И.Н., Шульц Г.Э. Главнейшие направления фенологии в СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1960, 302 с.
3. Белоус О.Г., Маляровская В.И. Оценка адаптивности красивоцветущих растений к стресс-факторам субтропиков России, Бюллетень ГНБС. 2016; 121 : 39-47.
4. Герасимова А.А. Фенологический мониторинг древесно-кустарниковой растительности г. Тюмени. Канд. дис. Тюмень, 2015.
5. 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.
6. Каледа В.М. Влияние температурного фактора на цветение березы повислой в Новосибирской области. Экология растений Средней Сибири. Красноярское книжное изд-во. 1983 : 34-35.
7. Кузнецова В.П. Значение фенологических сведений в исследовании динамики климата, Проблемы региональной экологии. 2014; 4 : 61-66. ISSN: 1728-323X.
8. Маляровская В.И. Влияние экологических условий на ритм сезонного развития *Hydrangea macrophylla* Ser., Субтропическое и декоративное садоводство. 2013; 49 : 105-111. ISSN: 2225-3068.
9. Маляровская В.И. Коллекция красивоцветущих кустарников во ВНИИЦиСК, Субтропическое и декоративное садоводство. 2017; 60 : 30-36. ISSN: 2225-3068.
10. Маляровская В.И., Белоус О.Г. Концентрация клеточного сока в листьях гидрангеи крупнолистной (*Hydrangea macrophylla*) при разных режимах температуры и влажности, Сельскохозяйственная биология. 2009; 44 : 48-51.

11. Маляровская В.И., Белоус О.Г. Методические рекомендации по оценке засухоустойчивости гидрангеи крупнолистной (*Hydrangea macrophylla* Ser.), Субтропическое и декоративное садоводство. 2012; 47 : 228-245. ISSN: 2225-3068.
12. Маляровская В.И., Карпун Ю.Н., Карпун Н.Н. Гидрангея крупнолистная. Сочи: ФИЦ СНЦ РАН, 2016, 44 с. ISBN: 9978-5-904533-24-3.
13. Марковская Е.Ф., Безденежных В.А., Сысоева М.И., Шерудило Е.Г. Реакция растений на быстрые изменения суточной температуры при вегетации в условиях севера, Биогеография Карелии. Труды Карельского научного центра РАН. Петрозаводск. 2005; 7 : 194-205.
14. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. (Декоративные культуры). М.: Колос, 1968; 6 : 224 с.
15. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР, Бюллетень Главного ботанического сада. 1979; 113 : 3-8.
16. Полякова, Н.В. Путенихин В.П., Вафин Р.В. Сирени в Башкирском Предуралье: интродукция и биологические особенности. Уфа: АН РБ, Гилем 2010, 164 с.
17. Пшеничкова Л.М. Сирени, культивируемые в Ботаническом саду-институте ДВО РАН. Владивосток: Дальнаука, 2007, 113 с. ISBN: 978-5-8044-0879-5.
18. Страхова В.Н. Даты массового цветения растений в Государственном ботаническом саду. Летопись погоды, климата и экологии Москвы 2000. М.: МГУ. 2002; 1 : 62-63.
19. Федотова В.Г. Современное состояние отечественной фенологии. Общество. Среда развития (Terra Humana). 2009; 4 : 166-176.
20. Цельникер Ю.Л., Малкина И.С., Завельская Н.А. Географические аспекты фотосинтеза у лесных деревьев России. Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. С-Пб, Гидрометеиздат. 2002; XVIII : 81-109.
21. Badeck 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
22. Boyle W.A., Bronstein J.L. Phenology of tropical understory trees: patterns and correlates, Rev. Biol. Trop. 2012; 60 : 1415-1430. DOI: 10.15517/rbt.v60i4.2050.
23. Cortés-Flores J., Hernández-Esquivel K.B., González-Rodríguez A., Ibarra-Manríquez 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.
24. 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.
25. 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.
26. Inouye D.W. Effects of climate change on phenology, frost damage, and floral abundance of montane willful owes, Ecology. 2008; 353-362. DOI: 10.1890/06-2128.1.
27. Jumayev J.M., Kholmurodov M.Z., Khalilova K.A. Phenology and growth indicators of honey trees and bushes in Uzbekistan, E3S Web of Conferences 2021; 244 : 02050. DOI: 10.1051/e3sconf/202124402050.
28. König P., Tautenhahn S., Cornelissen J.H.C., Kattge J., Bönnisch 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.
29. Kozłowski T.T., Pallardy S.G. Growth Control in Woody Plants, Academic Press. 1997, 644 p. ISBN: 0-12-424210-3.
30. Masin R., Zuin M.C., Zanin G. Phenological observations on shrubs to predict weed emergence in turf, Int J. Biometeorol. 2005; 50(1) : 23-32. DOI: 10.1007/s00484-005-0266-2.

31. Mendes D.S., Pereira M.C.T., Nietsch S., Silva T.F.J., Rocha J., Mendes A.H., Helisson R.A., Rayane X.C., Santos D. Phenological characterization and temperature requirements of *Annona squamosa* L. in the Brazilian semiarid region, *An Acad Bras Cienc.* 2017; 89. DOI: 10.1590/0001-3765201720170205.
32. Menzel A., Sparks T.H., Roy D.B. Altered geographic and temporal variability in phenology in response to climate change, *Global Ecology and Biogeography.* 2006 : 498-504. DOI: 10.1111/j.1466-822X.2006.00247.x.
33. Pau S., Wolkovich E.M., Cook B.I., Davies T.J., Kraft N.J.B., Bolmgren K., Betancourt J.L., Cleland E.E. Predicting phenology by integrating ecology, evolution and climate science (Review), *Global Change Biology.* 2011; 17(12) : 3633-3643. DOI: 0.1111/j.1365-2486.2011.02515.x.
34. Scheifinger H., Menzel A., Koch E., Peter Ch. Trends of spring time frost events and phenological dates in Central Europe, *Theoretical and Applied Climatology.* 2003; 74(1-2) : 41-51.
35. 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.
36. 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.
37. Wielgolaski F.E. Phenological modifications in plants by various edaphic factors, *Int. Journ. Biomet.* 2001; 45 : 196-202.
38. Zhang X., Friedl M.A., Schaaf C.B., Strahler A.H. Climate controls on vegetation phenological patterns in northern mid- and high latitudes inferred from MODIS data, *Global Change Biology.* 2004; 10 : 1133. DOI: 10.1111/j.1529-8817.2003.00784.x.

#### References

1. Andronova M.M. Stepwise introduction of woody plants in the north of the Russian plain. Dokt. dis. Arkhangelsk, 2019.
2. Baranov P.A., Beideman I.N., Shults G.E. The main directions of phenology in the USSR. Leningrad: Gidrometeoizdat. 1960 : 302 p.
3. Belous O.G., Malyarovskaya V.I. Evaluation of the adaptability of flowering plants to stress factors in the subtropics of Russia. *GNBS Bulletin.* 2016; 121 : 39-47.
4. Gerasimova A.A. Phenological monitoring of tree and shrub vegetation of Tyumen. Cand. dis. Tyumen, 2015.
5. Dubovitskaya O.Yu., Masalova L.I. Prospects for expanding a sustainable range of woody plants for landscape construction using North American introducers, *Modern horticulture – Contemporary horticulture.* 2013; 4(8) : 1-12.
6. Kaleda V.M. The influence of the temperature factor on the flowering of silver birch in the Novosibirsk region. *Ecology of plants in Central Siberia.* Krasnoyarsk book publishing house. 1983 : 34-35.
7. Kuznetsova V.P. The value of phenological information in the study of climate dynamics, *Problems of regional ecology.* 2014; 4 : 61-66.
8. Malyarovskaya V.I. Influence of ecological conditions on the rhythm of seasonal development of *Hydrangea macrophylla* Ser., *Subtropical and ornamental horticulture.* 2013; 49 : 105-111. ISSN: 2225-3068.
9. Malyarovskaya V.I. Collection of flowering shrubs in VNIITsISK. *Subtropical and ornamental horticulture.* 2017; 60 : 30-36. ISSN: 2225-3068.
10. Malyarovskaya V.I., Belous O.G. The concentration of cell sap in the leaves of large-leaved hydrangea (*Hydrangea macrophylla*) under different conditions of temperature and humidity, *Agricultural biology.* 2009; 44 : 48-51.
11. Malyarovskaya V.I., Belous O.G. Guidelines for assessing the drought resistance of large-leaved hydrangea (*Hydrangea macrophylla* Ser.), *Subtropical and ornamental horticulture.* 2012; 47 : 228-245. ISSN: 2225-3068.

12. Malyarovskaya V.I., Karpun Yu.N., Karpun N.N. *Hydrangea large-leaved*. Sochi. 2016, 44 p. ISBN: 9978-5-904533-24-3.
13. Markovskaya E.F., Bezdenezhnykh V.A., Sysoeva M.I., Sherudilo E.G. The reaction of plants to rapid changes in daily temperature during vegetation in the north. *Biogeography of Karelia, Proceedings of the Karelian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. Petrozavodsk. 2005; 7 : 194-205.
14. *Methodology of the State variety testing of agricultural crops. (Decorative crops)*. Moscow: Kolos, 1968; 6 : 224 p.
15. Methods of phenological observations in the botanical gardens of the USSR, *Bulletin of the Main Botanical Garden*. 1979; 113 : 3-8.
16. Polyakova N.V. Putenikhin V.P., Vafin R.V. Lilacs in the Bashkir Cis-Urals: introduction and biological features. Ufa: AN RB, Gilem 2010, 164 p.
17. Pshennikova L.M. Lilacs cultivated in the Botanical Garden-Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences. Vladivostok: Dalnauka, 2007, 113 p.
18. Pshennikova L.M. Lilacs cultivated in the Botanical Garden-Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences. Vladivostok: Dalnauka, 2007, 113 p. ISBN: 978-5-8044-0879-5.
18. Strakhova V.N. Dates of mass flowering of plants in the State Botanical Garden. *Annals of weather, climate and ecology of Moscow*, 2000. M.: MSU. 2002; 1 : 62-63.
19. Fedotova V.G. The current state of domestic phenology. Society. Development environment (Terra Humana). 2009; 4 : 166-176.
20. Tselniker Yu.L., Malkina I.S., Zavel'skaya N.A. Geographical aspects of photosynthesis in Russian forest trees. *Problems of ecological monitoring and modeling of ecosystems*. St. Petersburg, Gidrometeoizdat. 2002; XVIII : 81-109.
21. Badeck 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.
22. Boyle W.A., Bronstein J.L. Phenology of tropical understory trees: patterns and correlates, *Rev. Biol. Trop.* 2012; 60 : 1415-1430. DOI: 10.15517/rbt.v60i4.2050
23. Cortés-Flores J., Hernández-Esquivel K.B., González-Rodríguez A., Ibarra-Manríquez 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.
24. 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.
25. 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.
26. Inouye D.W. Effects of climate change on phenology, frost damage, and floral abundance of montane willful owes, *Ecology*. 2008; 353-362. DOI: 10.1890/06-2128.1.
27. Jumayev J.M., Kholmurodov M.Z., Khalilova K.A. Phenology and growth indicators of honey trees and bushes in Uzbekistan, *E3S Web of Conferences* 2021; 244 : 02050. DOI: 10.1051/e3sconf/202124402050.
28. König P., Tautenhahn S., Cornelissen J.H.C., Kattge J., Bönisch 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.
29. Kozłowski T.T., Pallardy S.G. *Growth Control in Woody Plants*, Academic Press. 1997, 644 p. ISBN: 0-12-424210-3.
30. Masin R., Zuin M.C., Zanin G. Phenological observations on shrubs to predict weed emergence in turf, *Int J. Biometeorol.* 2005; 50(1) : 23-32. DOI: 10.1007 / s00484-005-0266-2.
31. Mendes D.S., Pereira M.C.T., Nietsch S., Silva T.F.J., Rocha J., Mendes A.H., Helisson R.A., Rayane X.C., Santos D. Phenological characterization and temperature requirements



- of *Annona squamosa* L. in the Brazilian semiarid region, *An Acad Bras Cienc* 2017; 89. DOI: 10.1590/0001-3765201720170205.
32. Menzel A., Sparks T.H., Roy D.B. Altered geographic and temporal variability in phenology in response to climate change, *Global Ecology and Biogeography*. 2006; 498-504. DOI: 10.1111/j.1466-822X.2006.00247.x.
33. Pau S., Wolkovich E.M., Cook B.I., Davies T.J., Kraft N.J.B., Bolmgren K., Betancourt J.L., Cleland E.E. Predicting phenology by integrating ecology, evolution and climate science (Review), *Global Change Biology*. 2011; 17(12) : 3633-3643. DOI: 0.1111/j.1365-2486.2011.02515.x.
34. Scheifinger H., Menzel A., Koch E., Peter Ch. Trends of spring time frost events and phenological dates in Central Europe, *Theoretical and Applied Climatology*. 2003; 74(1-2) : 41-51.
35. 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.
36. 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.
37. Wielgolaski F.E. Phenological modifications in plants by various edaphic factors, *Int. Journ. Biomet.* 2001; 45 : 196-202.
38. Zhang X., Friedl M.A., Schaaf C.B., Strahler A.H. Climate controls on vegetation phenological patterns in northern mid- and high latitudes inferred from MODIS data, *Global Change Biology*. 2004; 10 : 1133. DOI: 10.1111/j.1529-8817.2003.00784.x.

**CHARACTERISTIC OF PASSAGING  
SOME PHONOLOGICAL PHASES AMONG  
*HYDRANGEA* L. REPRESENTATIVES IN THE HUMID  
SUBTROPICS OF RUSSIA**

**Malyarovskaya V.I.**

*Federal Research Centre  
the Subtropical Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences,  
Sochi, Russia, e-mail: malyarovskay@yandex.ru*

Valuable ornamental flowering shrubs are representatives of the genus *Hydrangea* (*Hydrangea* L.), which in recent years have become popular and in demand in landscape construction and phytodesign. However, introduced hydrangeas are not yet widely used in regional landscaping, since their biological features in the climatic conditions of humid subtropics have not been studied enough. In this regard, the aim of the work was to study the phenological phases such as beginning of vegetation and flowering for *Hydrangea* L. representatives in the humid subtropics of Russia. Based on the phenological observations, hydrangea cultivars were distributed according to the beginning of vegetation into different groups: early 'Madame Faustin Travouillon', 'Joseph Banks', 'Mariesii Silver', for. rosea, 'Bichon', 'Draps Wonder', 'General Patton', 'Soeur Therese', 'Madame Maurice Hamard', 'Mariesii Grandiflora', 'Mariesii Lilacina', (from March 13 to March 21), medium 'Le Cygne', 'Mariesii Perfecta', 'Monsieur Ghys', 'Madame de Vries', 'Bouquet Rose', 'Generale Vicomtesse de Vibraye', 'Mousseline' (from March 22 to March 31) and late 'Altona', 'Admiration', 'Arlequin', 'Hamburg', 'Popcorn', 'Pensee', 'Porzellan', 'Venus', 'Alpengluchen', 'Jogosaki' H. serrata 'Intermedia' (from April 1 to April 10). Also, hydrangea cultivars were divided

by the dates of the beginning of flowering into groups: early flowering – ‘Altona’, ‘Admiration’, ‘Draps Wonder’, ‘General Patton’, ‘Madame Maurice Hamard’, ‘Madame Faustin Travouillon’, ‘Joseph Banks’, ‘Mariesii Silver’, ‘Soeur Therese’, for. rosea, ‘Mariesii Perfecta’, ‘Jogosaki’, ‘Bouquet Rose’, ‘Generale Vicomtesse de Vibraye’, ‘Monsieur Ghys’, ‘Pensee’, ‘Porzellan’, for. rosea (from late May); medium flowering – ‘Arlequin’, ‘Le Cygne’, ‘Bichon’, ‘Popcorn’, ‘Hamburg’, ‘Mariesii Lilacina’, ‘Venus’ (from early June); late flowering – ‘Mousseline, H. serrata ‘Intermedia’, ‘Alpengluchen’ (from mid-June). The difference between hydrangea cultivars is in the terms of the beginning of vegetation and flowering, as well as is the duration of flowering, which is important in landscape construction to extend the overall flowering period for this crop.

**Key words:** *H. macrophylla*, *H. serrata*, phenophases, flowering, vegetation, seasonal development.

УДК 634.64:551

doi: 10.31360/2225-3068-2022-83-65-79

## ЗАВИСИМОСТЬ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА СОРТОВ ГРАНАТА ОТ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ СУХИХ СУБТРОПИКОВ

Рындин А.В., Тутберидзе Ц.В., Загиров Н.Г.

Федеральный исследовательский центр  
«Субтропический научный центр Российской академии наук»,  
г. Сочи, Россия, nadir\_dag@mail.ru, zagirov60@list.ru

Целью исследований является количественная оценка степени зависимости урожая и сахаристости, как основных показателей продуктивности интродуцированных сортов граната, от метеорологических условий года в специфических экологических условиях приморской низменности Южного Дагестана. Многолетние исследования проводились в 2017–2021 гг. с применением программ и методик исследований, принятых в научных учреждениях по садоводству. В качестве показателей, описывающих основные климатические характеристики территории, нами использованы данные по температуре воздуха и осадкам за 2010–2021 гг. на метеорологической станции «Дербент». В качестве объекта изучения взяты 6 интродуцированных сортов граната. Инструментом оценки взаимосвязи продуктивности сортов граната с метеорологическими условиями года выбрана математическая статистика с использованием современных процедур расчёта коэффициентов простой парной корреляции модели отклонений продуктивности интродуцированных сортов граната. Результаты корреляции продуктивности интродуцированных сортов граната в зависимости от температурных условий холодного периода года выявили положительную связь ( $r$  со средней температурой ноября – февраля для сортов близок к 0,58). Для тёплого периода корреляция, как правило, повсеместно слабая и варьирует по сортам от 0,29 до 0,40. Отметим также максимальную зависимость сахаристости от температурных условий 2020 г. (0,59). Результаты проведённых