

Министерство образования и науки, молодежи и спорта Украины
Таврический национальный университет им. В.И.Вернадского
Биологический факультет
Кафедра лесного и садово-паркового хозяйства

Дильдина Олеся Олеговна

**ОЦЕНКА РОСТА И ФЕНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ВИДОВ И
СОРТОВ HOSTA TRATT. В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ В
ПРЕДГОРНОМ КРЫМУ**
Курсовая работа

Студентки 4-го курса
дневной формы обучения
Направление подготовки
6.090103 – Лесное и садово-парковое хозяйство
Отрасль знаний
0901 – Сельское хозяйство и лесоводство
образовательно-квалификационного уровня «бакалавр»

Научный руководитель
Доцент кафедры лесного и
садово-паркового хозяйства,
кандидат биологических наук
(_____) (_____)
дата подпись

Репецкая А.И.

Симферополь 2011

Дильдина О.О. Оценка роста и фенологического развития видов и сортов *Hosta Tratt.* в условиях интродукции в Предгорном Крыму // Курсовая работа на соискание квалификационного уровня «бакалавр» по специальности 6.090103 – Лесное и садово-парковое хозяйство/ Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского - Симферополь, 2011, с. 32, табл. 6, ил. 23.

Цель работы – изучение роста и фенологического развития видов и сортов *Hosta Tratt.* в условиях интродукции в Предгорном Крыму.

Исходя из цели работы поставлены следующие задачи:

- 1) провести сравнительный анализ хода фенологического развития видов и сортов *Hosta Tratt.*;
- 2) проанализировать морфометрические характеристики видов и сортов *Hosta Tratt.*;
- 3) на основе этих данных выделить виды и сорта, наиболее перспективные для использования в озеленении в Предгорном Крыму.

Новизна работы обусловлена недостаточной изученностью данной культуры в условиях Крыма, где она еще не нашла широкого распространения.

Ключевые слова:

Хоста, вид, сорт, фенологические наблюдения, морфометрические показатели, интродукция

Содержание

Реферат.....	2
Содержание.....	3
Введение.....	4
Раздел 1. Физико-географические и климатические условия района исследования	5
Раздел 2. Материал и методы исследования.....	6
2.1 Материал исследований.....	6
2.2 Методика исследований.....	8
Раздел 3. Результаты исследований и их обсуждение.....	10
3.1 Характеристика вегетативной сферы.....	10
3.2 Фенологические наблюдения.....	16
Выводы.....	27
Список литературы.....	28
Приложения.....	30

Введение

Долгое время считалось, что главное украшение растения – его цветки. Но в настоящее время во всем мире наблюдается увлечение растениями с декоративными листьями, которые могут быть желтыми, пурпурными, серебристыми, голубыми, контрастно окаймленными, пятнистыми, полосатыми, трехцветными.

Хосты – замечательные растения, которые все больше входят в моду. Эта культура нетребовательна к почвам, теневынослива, холодостойка, засухоустойчива и почти не подвержена болезням и вредителям. Хосты уместны на каменистых горках и в розариях, на клумбах и у водоемов. Они прекрасно растут в тени и гармонируют со многими другими декоративно-лиственными растениями. [20]

Хоста – незаменимая культура для теневых и притененных участков, а ассортимент выдерживающих тень растений не так велик, как светолюбивых.

Новизна данной работы обусловлена недостаточной изученностью данной культуры в условиях Крыма, где она еще не нашла широкого распространения.

Целью настоящей работы является изучение роста и фенологического развития видов и сортов *Hosta Tratt.* в условиях интродукции в Предгорном Крыму.

Исходя из цели работы поставлены следующие задачи:

- 1) провести сравнительный анализ хода фенологического развития видов и сортов *Hosta Tratt.*;
- 2) проанализировать морфометрические характеристики видов и сортов *Hosta Tratt.*;
- 3) на основе этих данных выделить виды и сорта, наиболее перспективные для использования в озеленении в Предгорном Крыму.

Раздел 1. Физико-географические и климатические условия района исследований

Для предгорной области характерны суббореальные типичные лесостепные ландшафты, где равнинные ландшафты сменяются горными.

По территории проходят Внешняя и Внутренняя куэстовые гряды, разделенные межгрядовым понижением. Гряды сложены известняками, мергелями и глинами, межгрядовое понижение – мергелями [2,11].

Предгорье располагается на приподнятом крае Скифской платформы. В средней его части находится Симферопольское поднятие, на западе оно ограничено Альминской, а на севере – Индольской впадиной [13, 14].

Климат территории более влажный и прохладный, нежели в степной части: количество атмосферных осадков возрастает до 550-650 мм. Средняя температура воздуха в июле составляет +22...+22,3° С, а в январе – -1,5...+2,0°. Безморозный период 150-240 дней. Сумма эффективных для растений температур воздуха свыше 10° С составляет 3545-3110°, а более 15° С – 2830-2320° [2,11,14,17].

Область отличается значительной территориальной дифференциацией ландшафтов, поскольку рельеф здесь расчлененный, происходит резкое изменение метеорологических условий в связи с переходом от равнинной части к горной.

Климат в долине Салгира, отличается от климата на куэстовых грядках более высокой дневной температурой и более низкой ночной. Тут часто дуют долинныи ветры, приносящие прохладный воздух с гор [2].

Почвенный покров очень пестр. Наиболее распространены предгорные черноземы и дерново-карбонатные почвы, а на юго-западе – коричневые. Они сформировались под лугово-степными сообществами в сочетании с дубовыми, засушливыми шебляковыми и мезофитными (среднего уровня увлажнения) кустарниковыми зарослями.

Раздел 2. Материал и методы исследования

2.1 Материал исследований

Хосты – это многолетние травянистые растения, бесстебельные, короткочерневищные из семейства лилейных (Liliaceae) высотой от 5 до 120 см. Утолщенное корневище имеет большое количество мочковатых шнуровидных корней, достигающих в глубину 20-30 см, густо переплетающихся и прочно закрепляющих растение в почве [1,16,19,20].

Листья прикорневые от узколанцетных до широкояйцевидных и почти округлых, нередко с сердцевидным основанием или низбегающие, на более или менее длинных, часто крылатых черешках, заостренные с заметным сетчатым жилкованием, эффектно окрашенные в голубой, желтый, зеленый с каймой цвета. [1,7,9,16,19,20].

Существуют хосты с ярко окрашенными в пурпурный или красноватый цвет черешками. [19,20].

Цветоносы (цветоносные стебли) 25-100 см высотой, значительно превышают листья или равны им, с травянистыми или пленчатыми, сохраняющимися или быстро засыхающими прицветниками, реже с одним или несколькими листьями. [1].

Соцветие кистевидное, нередко однобокое. Цветки на довольно коротких цветоножках, отклоненные или поникающие, различных оттенков сиреневого и фиолетового цвета, реже белые.

Плод – вытянутая в длину кожистая трехгранная коробочка, раскрывающаяся по перегородкам. Семена многочисленные, сплюснутые, на верхушке крылатые, черные, лоснящиеся, очень тонко точечные [1,9].

В культуре хоста – очень неприхотливое, влаголюбивое и теневыносливое растение. Хосты не требовательны к почвам. Предпочитают они гумусные суглинки, обеспеченные влагой, но без застоя воды. Сырые участки для их выращивания непригодны. При достаточном увлажнении почвы вполне мирятся с соседством корневых систем деревьев и кустарников.

Сеянцы растут довольно медленно. В первый год после посадки сортовые признаки плохо выражены – молодые листья обычно имеют окраску, нехарактерную для сорта. Размер, форма, окраска и фактура листьев в полной мере проявляются лишь на 2-3 год после посадки [1,19].

С 2007 года в Ботаническом саду Таврического национального университета им. В.И. Вернадского осуществляется интродукция видов и сортов рода *Hosta* Tratt., а так же проводится их комплексное изучение. В настоящее время коллекция насчитывает 8 видов, 6 форм, 20 сортов и 2 гибрида различных годов посадки (2007-2009 гг.).

В течение 2010 г. проводились исследования четырехлетних особей (2007 г. посадки): 6 видов, 2 формы, 4 сорта рода *Hosta* Tratt.:

Виды

Hosta albo-marginata (Hook.) Nyl.

H. lancifolia Engl.

H. plantaginea (Lam.) Aschers.

H. rectifolia Nakai.

H. sieboldiana (Lindl.) Engl.

H. undulata Bailey.

Формы

H. sieboldiana var. *Aurea-variegata*

H. undulata var. *Medio-variegata*

Сорта

H. fortunei cv. *Halcyon*

H. fortunei cv. *Minuteman*

H. fortunei cv. *Wide Brim*

H. sieboldiana cv. *Elegans*

Общий объем выборки составляет 74 растения всех видов и сортов.

2.2 Методика исследований

Изучение устойчивости организмов разного уровня организации к разнообразным факторам внешней среды является одной из важнейших проблем интродукции растений.

Существуют различные способы оценки устойчивости организмов к воздействию экстремальных факторов среды. В ботанических садах и дендропарках перспективным является использование фенологических критериев устойчивости. Жизнедеятельность организмов в значительной степени проявляется в показателях их роста и развития, которые в интродукции растений используются в качестве оценки адаптационной возможности и устойчивости организмов в новых условиях.

Фитофенологические наблюдения (визуальная регистрация сроков морфологических, следовательно, и функциональных новообразований) имеют большое значение для познания ритма сезонных процессов растений.

Результаты фенонаблюдений могут быть представлены в различной форме и используются как один из основных критериев успешности интродукции [5].

Фенологическое наблюдение развития видов и сортов рода *Hosta Tratt.* в условиях Предгорного Крыма проводили по методике И.Н. Бейдеман [3]. Согласно данной методике, наблюдения за многолетними травянистыми растениями проводят с учетом следующих фенофаз:

- 1 (в) – вегетативная;
- 2 (б) – бутонизация;
- 3 (ц) – цветение;
- 4 (п) – плодоношение;
- 5 (ов) – окончание вегетации;
- 6 (пок) – период относительного покоя [3].

Фенологические наблюдения за ростом и развитием видов и сортов рода *Hosta Tratt.* проводили на протяжении 2010 г. один раз в три дня в течение всего вегетационного периода с третьей декады марта до третьей декады

ноября. При проведении наблюдений отмечали даты, в которые растения вступили в ту или иную фазу: вегетативная – дата появления первых листьев; бутонизация – начало образования бутонов; цветение – от появления первых цветков до окончания цветения (опадание околоцветника); плодоношение - отмечалась дата созревания плодов; окончание вегетации – начало отмирания надземных органов; период относительного покоя - полное отмирание надземных органов растения.

Полученные в ходе наблюдений данные позволяют установить время вегетации и цветения, а также вычислить в днях длительность вегетационного периода и продолжительность периода цветения, что в дальнейшем поможет определить декоративную ценность данных видов и сортов.

Так же были проведены биометрические измерения вегетативных органов растений. Измерялись высота и диаметр куста, длина и ширина листовой пластинки. Также проводились измерения высоты цветоноса и длины соцветий. Все полученные данные обработаны стандартными методами математической статистики.

При анализе хода роста и фенологического развития использовали метеорологические данные, представленные Государственной гидрометеорологической службой Украины.

Раздел 3. Результаты исследований и их обсуждение

3.1 Характеристика вегетативной сферы

Использование разнообразного ассортимента хост в оформлении садово-парковых ансамблей и частных усадеб Крыма крайне незначительно. Несмотря на то, что в северных, центральных и западных районах нашей страны эта культура весьма популярна, она не нашла широкого применения в степной зоне. Поскольку функии относятся к влаго- и тенелюбивым растениям, причиной несомненно являются климатические условия, прежде всего недостаток осадков и избыточная солнечная инсоляция.

Вместе с тем, реализация ни одного ландшафтного объекта на юге Украины, и в частности, в Крыму не обходится без организации системы полива. В настоящий момент перечень травянистых растений для озеленения теневых участков гораздо меньше, чем для освещенных. Его пополнение за счет видов, форм и сортов хост могло бы в значительной степени расширить возможности ландшафтного дизайна в Крыму при обязательном условии искусственного полива.

При оценке успешности интродукции и возможности адаптации культуры к условиям региона применяют анализ ростовых и формообразовательных процессов, а так же наблюдения за прохождением особями основных этапов жизненного цикла.

Поскольку хосты являются декоративно-лиственными растениями, наибольший интерес представляет развитие вегетативной сферы, соответствие значений морфометрических параметров сортовым характеристикам, время необходимое для их достижения.

Для оценки развития вегетативной сферы видов и сортов *Hosta Tratt.* в условиях интродукции в Предгорном Крыму проводились измерения четырех параметров: высота и диаметр куста, длина и ширина листовой пластинки (табл. 3.1). Эти показатели являются наиболее важными с декоративной точки зрения, т.к. род хоста относится к группе декоративно-лиственных растений [19, 20].

Наблюдения осуществляли в течение всего периода вегетации растений – с третьей декады марта по третью декаду ноября. Для характеристики вегетативной сферы использовали максимальные значения каждого показателя в течение сезона.

Высота куста варьировала у разных видов, форм и сортов от 13,00 см у *H. undulata* var. *Medio-variegata* до 41,69 см у *H. plantaginea*. По диаметру особей диапазон изменения признака в рамках изучаемой популяции так же весьма значителен – от 36,00 до 96,31 см с теми же крайними таксонами. Что касается параметров листовой пластинки, то наименьшее значение ширины листа отмечено у самой миниатюрной формы *H. undulata* var. *Medio-variegata* – 5,5 см, в то время как наиболее короткая листовая пластинка у другого культивара – *H. fortunei* cv. *Halcyon* – 14,00 см. Среди изученного ассортимента самые крупные листья развиваются у хосты Зибольда и его культивара '*Elegans*' (длина 25,00 см и ширина 19 см соответственно).

Проведен сравнительный анализ полученных результатов с аналогичными данными у соответствующих таксонов в других условиях произрастания: г. Киев (Национальный Ботанический сад им. Н.Н. Гришко – НБС), г. Умань (Национальный дендрологический парк «Софиевка» – НДП «Софиевка»), г. Черновцы (Ботанический сад Черновецкого национального университета им. Ю. Федьковича – БС ЧНУ), г. Варшава, г. Москва (Ботанический сад Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова – БС МГУ; Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН – ГБС РАН), г. Новосибирск (Центральный сибирский ботанический сад – ЦСБС) [4, 6, 7, 10, 12, 15, 18].

На основе наших результатов было проведено деление имеющихся таксонов на 3 группы (табл. 3.1), согласно садовой классификации хост по высоте [20].

В первую группу вошла большая часть образцов (9 шт.): *Hosta albo-marginata* (Hook.) Hyl., *H. lancifolia* Engl., *H. rectifolia* Nakai, *H. fortunei* cv. *Halcyon*, *H. fortunei* cv. *Minuteman*, *H. fortunei* cv. *Wide Brim*,

Таблица 3.1

Характеристика вегетативной сферы видов и сортов *Hosta Tratt.*
 Ботанического сада Таврического национального университета
 им. В.И. Вернадского (2010 г.)

№ п/п	Вид (сорт, форма)	Высота куста, см	Диаметр куста, см	Длина листовой пластинки, см	Ширина листовой пластинки, см
Миниатюрные (М) 8-24 см					
1	<i>Hosta albo-marginata</i> (Hook.) Hyl.	16,00 ± 1,98	55,00 ± 6,88	18,60 ± 0,75	8,20 ± 0,86
2	<i>H. lancifolia</i> Engl.	20,88 ± 2,29	59,88 ± 4,99	16,50 ± 0,57	5,88 ± 0,44
3	<i>H. rectifolia</i> Nakai	19,67 ± 0,88	56,00 ± 2,52	14,33 ± 0,33	6,50 ± 0,29
4	<i>H. fortunei</i> cv. <i>Halcyon</i>	18,17 ± 2,24	54,17 ± 7,73	14,00 ± 1,13	8,00 ± 0,73
5	<i>H. fortunei</i> cv. <i>Minuteman</i>	18,60 ± 2,11	56,20 ± 7,93	17,00 ± 1,05	11,00 ± 0,55
6	<i>H. fortunei</i> cv. <i>Wide Brim</i>	19,00 ± 0,58	60,67 ± 2,33	15,00 ± 0,58	10,67 ± 0,33
7	<i>H. sieboldiana</i> var. <i>Aurea-variegata</i>	15,33 ± 1,33	65,33 ± 5,89	17,67 ± 0,71	8,38 ± 0,70
8	<i>H. undulata</i> Bailey	19,89 ± 1,25	61,89 ± 2,88	16,33 ± 0,47	6,56 ± 0,29
9	<i>H. undulata</i> var. <i>Mediovariegata</i>	13,00	36,00	19,00	5,50
Низкорослые (S) 25-39 см					
10	<i>H. sieboldiana</i> (Lindl.) Engl.	38,67 ± 0,88	107,67 ± 1,45	25,00 ± 2,08	18,67 ± 1,33
11	<i>H. sieboldiana</i> cv. <i>Elegans</i>	37,83 ± 1,10	84,67 ± 6,59	24,67 ± 1,67	19,00 ± 0,68
Среднерослые (MED) 40-55 см					
12	<i>H. plantaginea</i> (Lam.) Aschers.	41,69 ± 1,05	96,31 ± 3,15	24,25 ± 0,84	18,41 ± 0,62

H. sieboldiana var. *Aurea-variegata*, *H. undulata* Bailey, *H. undulata* var. *Mediovariegata*.

В условиях лесостепной зоны Украины (НБС) и средней полосы России (ГБС РАН) *Hosta albo-marginata* и *H. Lancifolia* достигают больших размеров и входят в группу низкорослых (S) хост – высота не превышает 30 – 40 см [6, 10]. В условиях Предгорного Крыма высота этих видов меньше и составляет 16,00 см и 20,88 см соответственно. В то же время, существенных отличий в размерах листовой пластинки не наблюдается (табл. 3.1).

H. rectifolia и *H. sieboldiana* var. *Aurea-variegata* сотрудниками ГБС РАН отнесены в группу высокорослых (L) хост. В условиях г. Москва высота особей *H. rectifolia* составляет в среднем 90,00 см, в БС ТНУ – 19,67 см, а высота *H. sieboldiana* var. *Aurea-variegata* – 60,00 см и 15,33 см соответственно, т.е. в 4-4,5 раза меньше [6].

В группу миниатюрных (M) хост нами также был включен вид *H. undulate*. Его высота составила 19,89 см, не превышая критериев перехода в следующую группу. В условиях г. Варшава этот вид был отнесен к садовой группе среднерослых (MED) (высота больше 40 см), а в ГБС РАН – низкорослых (S) хост (высота равна 25-39 см) [6, 12]. Однако в условиях БС ТНУ данный вид имеет больший диаметр куста (61,89 см), чем в условиях ГБС РАН (50-55 см) [6].

К миниатюрным хостам в условиях Предгорного Крыма относятся сорта *H. fortunei* cv. *Halcyon* (высота равна 18,17 см) и *H. fortunei* cv. *Wide Brim* (высота - 19,00 см) (табл. 3.1), которые в средней полосе России (БС МГУ) и лесостепи Украины (НБС) достигают значительно больших размеров и характеризуются как среднерослые. Наблюдаются существенные отличия и в диаметре куста. В наших условиях он составляет – 54,17 см, в НБС – 75 см, а в БС МГУ – 102 см. Размеры листовой пластинки отличаются, но не столь сильно, в БС ТНУ длина и ширина листа сорта '*Halcyon*' составляет 14,00 см

и 8,00 см, а в условиях интродукции г. Москва – 16,00 см и 10,00 см соответственно [7, 10].

Аналогичные тенденции наблюдаются у сорта того же вида *H. fortunei* cv. *Wide Brim* (табл. 3.1).

Поскольку форма *H. undulata* var. *Medio-variegata* в коллекции БС ТНУ представлена одним растением, данные не могут быть использованы для оценки успешности интродукции культивара и приведены предварительно.

В группу низкорослых хост (высота равна 25-39 см) входит хоста Зибольда и ее сорт *H. sieboldiana* cv. *Elegans*. В условиях интродукции г. Москва они отнесены к высокорослым (L), т.к. их высота находится в пределах 60-70 см. В БС ТНУ высота *H. sieboldiana* составляет в среднем 38,67 см, а *H. sieboldiana* cv. *Elegans* – 37,83 см. Если учитывать, что пороговым значением высоты низко- и среднерослых хост принято 40 см, то указанные таксоны занимают пограничное положение и при определенных условиях могут достигнуть больших размеров при выращивании в Крыму. Существенные отличия также наблюдаются в размерах листовых пластинок: в условиях Предгорного Крыма они составляют 25 см и 18,67 см (*H. sieboldiana*) и 24,67 см и 19 см (*H. sieboldiana* cv. *Elegans*), а в условиях г. Москва – 36 см и 25 см [20].

Вид *H. plantaginea* в БС ТНУ демонстрирует размеры среднерослых (MED) хост, его высота составила 41,69 см (табл. 3.1). На территории БС ЧНУ этот вид отнесен к группе высокорослых (L) (высота – 68-70 см). Существенных отличий в диаметре куста и размерах листовой пластинки не прослеживается [15].

Существенное отличие значений морфометрических параметров вегетативной сферы обусловлено различными климатическими условиями районов интродукции, в частности более высокой среднегодовой температурой в Крыму, меньшим количеством выпадающих осадков. Такие меньшие значения у растений БС ТНУ могут быть вызваны меньшим возрастом особей. Известно, что функции с возрастом не теряют

декоративности. Запас питательных веществ в подземной сфере позволяет взрослым особям развивать большое количество более крупных листьев, что приводит к формированию мощных растений с несколькими розетками листьев. Некоторые авторы полагают род хоста становится наиболее декоративным лишь к седьмому году жизни [20].

Вероятно к 4-му году после посадки изучаемые растения не достигли сортоспецифичных значений. На наш взгляд, лимитирующим фактором в условиях культивирования в Крыму при соблюдении всех агротехнических приемов может быть воздушная засуха в течение летних месяцев. В условиях неоптимальных для культуры экологических условий возможно измельчание растений либо достижение описанных в литературе размеров за более длительный период. В связи с этим, на основании полученных данных сложно сделать однозначный вывод о способности функций адаптироваться к крымским условиям, даже при обильном поливе. Для решения вопроса об успешности интродукции необходимы продолжительные наблюдения, по крайней мере, до достижения растениями указанного в литературе 7-летнего возраста.

3.2 Фенологические наблюдения

Прохождение растениями всех этапов жизненного цикла демонстрирует возможность культуры к адаптации к экологическому режиму района интродукции. С точки зрения использования в озеленении длительность периода декоративности, а так же сроки его начала и завершения имеют немаловажное значение. В связи с этим в течение вегетационного сезона 2010 г. были проведены детальные фенологические наблюдения коллекции хост БС ТНУ.

На основании полученных данных построены фенологические спектры (рис. 3.1).

Анализ результатов позволил выделить несколько групп в зависимости от сроков начала вегетации, начала цветения, продолжительности вегетационного периода и периода цветения.

Самое раннее начало вегетации в 2010 г. отмечено у четырех таксонов: *H. Albo-marginata*, *H. plantaginea*, *H. rectifolia*, *H. undulata* (25 марта), самое позднее, спустя три с половиной недели – 19 апреля (*H. fortunei* cv. *Minuteman*, *H. fortunei* cv. *Wide Brim*, *H. sieboldiana* cv. *Elegans*). Начало отмирания надземных вегетативных органов наблюдалось в третьей декаде сентября у *H. Albo-marginata* параллельно со вторичным цветением. Позднее всего этот процесс начался у *H. rectifolia*, цветение которой было самым длительным (с конца июля по конец октября). Самый длительный период вегетации – 236 дней у *H. lancifolia*, самый короткий – 199 дней у *H. sieboldiana* cv. *Elegans*.

В зависимости от начала отрастания выделили 3 группы: группа с ранним началом вегетации, группа со средним началом вегетации, группа с поздним началом вегетации (табл. 3.2, рис. 3.1).

В первую группу были отнесены следующие таксоны: *Hosta Albo-marginata*, *H. plantaginea*, *H. rectifolia*, *H. undulata*. Вегетации у особей этих видов начинается в третьей декаде марта. На основании метеорологических

данных, можно сделать вывод, что для начала отрастания им необходима сумма активных температур равная 48,5 °С.

Таблица 3.2

Классификация видов и сортов *Hosta Tratt.* Ботанического сада Таврического национального университета им. В.И. Вернадского в зависимости от сроков начала вегетации

	Срок начала вегетации	Вид (сорт, форма)
Раннее начало вегетации	Конец марта	<i>Hosta Albo-marginata</i> <i>H. plantaginea</i> <i>H. rectifolia</i> <i>H. undulata</i>
Среднее начало вегетации	Начало апреля	<i>H. lancifolia</i> <i>H. sieboldiana</i> <i>H. undulata var. Mediovariegata</i>
Позднее начало вегетации	Середина – конец апреля	<i>H. fortunei cv. Halcyon</i> <i>H. fortunei cv. Minuteman</i> <i>H. fortunei cv. Wide Brim</i> <i>H. sieboldiana var. Aurea-variegata</i> <i>H. sieboldiana cv. Elegans</i>

В условиях интродукции г. Новосибирск *H. Albo-marginata* начинает вегетировать только ко второй декаде июня [18]. Это обусловлено климатическими условиями, в частности, недостаточной суммой эффективных температур.

В 2010 г. начало вегетации *H. plantaginea*, в БС ТНУ, совпадает с началом вегетации этого вида в условиях Буковины (БС ЧНУ) [18]. В Правобережной лесостепи (НДП «Софиевка») данный вид вступает в фазу вегетативного роста в третьей декаде апреля, т.е на месяц позже, чем в Симферополе [4]. Среднегодовая температура г. Черновцы составляет +7,9 °С, г. Умань – +7,3 °С, Предгорного Крыма – 10,6 °С.

Были установлены незначительные отличия в сроках начала вегетации в Предгорном Крыму и средней полосе России у *H. rectifolia*. В условиях интродукции ГБС РАН отрастание было отмечено в первой декаде апреля, а в БС ТНУ – в конце марта [6].

H. undulata в Предгорном Крыму начинает вегетировать в третьей декаде марта, в условиях интродукции в Москве этот вид приступает к вегетации более, чем через месяц – в первой декаде мая [6].

Группа со средним началом вегетации включает следующие таксоны: *H. lancifolia*., *H. sieboldiana*., *H. undulata* var. *Mediovariegata*. Отрастание начинается в первую декаду апреля. По метеорологическим данным можно сделать вывод, что для начала вегетационных процессов этих таксонов необходима сумма активных температур равная 145,4 °С.

H. lancifolia в Москве (ГБС РАН) начинает вегетировать позже – в первой декаде мая [6]. Еще более позднее начало вегетации этого вида наблюдается в Сибири (ЦСБС) – лишь во второй декаде июня [18]. Это обусловлено различным временем наступления положительных температур в данных местах интродукции.

Незначительные отличия в сроках наступления вегетационной фазы у *H. sieboldiana* в Крыму и лесостепной зоне (НДП «Софиевка»): первая и третья декада апреля соответственно [4].

В третью группу попала большая часть сортов и форм: *H. fortunei* cv. *Halcyon*, *H. fortunei* cv. *Minuteman*, *H. fortunei* cv. *Wide Brim*, *H. sieboldiana* var. *Aurea-variegata*, *H. sieboldiana* cv. *Elegans*. Начало вегетационного периода данных таксонов приходится на вторую – третью декаду апреля. Для отрастания необходимо набрать 264,9 °С – сумма активных температур.

Вегетация у *H. sieboldiana* var. *Aurea-variegata* в ГБС РАН начинается раньше, чем у других таксонов в этих же условиях произрастания и приходится на первую декаду мая [6]. Это немного позже, чем в наших условиях.

Разница во времени начала вегетации вызвана отличием климатических условий районов интродукции, в частности более ранним наступлением положительных температур и более продолжительным безморозным периодом в условиях Предгорного Крыма. В среднем заморозки в Симферополе заканчиваются до 15 апреля и продолжительность безморозного периода составляет 150-240 дней. В Москве безморозный период заканчивается 10 мая и длится 98-182 дня. Обращает на себя внимание тот факт, что изученные сорта являются более теплолюбивыми, чем виды и формы и приступают к вегетации на месяц позже видов.

В зависимости от продолжительности выделено также 3 группы: с коротким, средним, длинным вегетационным периодом (табл. 3.3, рис. 3.1).

Hosta sieboldiana, *H. fortunei* cv. *Minuteman*, *H. fortunei* cv. *Wide Brim*, *H. sieboldiana* cv. *Elegans*, длительность вегетации которых составила от 199 дней до 210 дней были отнесены в группу с коротким вегетационным периодом.

В литературе отмечено, что продолжительность вегетации особей *H. sieboldiana* в «Софиевке» составляет 178 дней, что незначительно меньше, чем в наших условиях [4]. Это, возможно, обусловлено меньшим безморозным периодом в Правобережной лесостепи, чем в Крыму.

Группа со средним по длительности вегетационным периодом включает следующие таксоны: *H. albo-marginata*, *H. plantaginea*, *H. fortunei* cv. *Halcyon*, *H. undulata* var. *Mediovariegata*. Продолжительность вегетации этих видов от 215 до 224 дней.

Длительность вегетационного периода *H. plantaginea* в «Софиевке» – 178 дней, а в БС ЧНУ – 212 дней [4, 15]. Большая длительность периода вегетации подорожниковой хосты в Крыму по сравнению с вышеуказанными районами интродукции обусловлена, более ранним наступлением устойчивых положительных температур и длительным безморозным периодом.

Таблица 3.3

Классификация видов и сортов *Hosta* Tratt. Ботанического сада
Таврического национального университета им. В.И. Вернадского в
зависимости от продолжительности вегетационного периода

	Продолжительность вегетационного периода, дни	Вид (сорт, форма)
С коротким вегетационным периодом	< 200 – 210	<i>Hosta fortunei</i> cv. <i>Minuteman</i> <i>H. fortunei</i> cv. <i>Wide Brim</i> <i>H. sieboldiana</i> <i>H. sieboldiana</i> cv. <i>Elegans</i>
Со средним вегетационным периодом	210 – 225	<i>H. albo-marginata</i> <i>H. plantaginea</i> <i>H. fortunei</i> cv. <i>Halcyon</i> <i>H. undulata</i> var. <i>Mediovariegata</i>
С длительным вегетационным периодом	225 >	<i>H. lancifolia</i> <i>H. rectifolia</i> <i>H. sieboldiana</i> var. <i>Aurea- variegata</i> <i>H. undulata</i> Bailey.

К группе с длительным вегетационным периодом (227 – 236 дней) относятся: *H. lancifolia.*, *H. rectifolia*, *H. sieboldiana* var. *Aurea-variegata*, *H. undulata*. Предыдущими авторами указано, что в ГБС РАН (Москва) продолжительность вегетации этих видов зависит от сроков наступления заморозков [6]. В Предгорном Крыму растения заканчивают вегетировать еще до наступления заморозков.

Можно было бы предположить, что снижение температуры воздуха в осенний период, наряду с продолжающимся искусственным поливом и частыми природными осадками будут способствовать продолжению вегетации функций в Крыму вплоть до первых заморозков. Тем не менее, в

начале октября отмирание листьев зафиксировано у большинства видов и сортов. Вероятно, сигналом для завершения вегетации и перехода в состояние покоя в регионах с мягким климатом и теплой осенью служит не температурный фактор, а сократившаяся продолжительность светового дня.

С точки зрения перспективности использования культивара в массовом озеленении и ландшафтном дизайне, несомненным преимуществом обладают виды и сорта, характеризующиеся длительным периодом декоративности. В связи с этим, на основании анализа хода фенологического развития можно выделить таксоны наиболее перспективные (раннее начало вегетации и большая ее продолжительность) - *H. rectifolia*, *H. undulata* (табл. 3.2, 3.3). На наш взгляд в эту группу можно также включить *H. lancifolia* с длительной вегетацией, начало которой запаздывает по сравнению с предыдущими видами всего на пять дней.

В противоположную группу условно «неперспективных» по указанному критерию (позднее начало и короткий период вегетации) попали два сорта хосты Форчуна – ‘*Wide Brim*’ и ‘*Minuteman*’, а так же культивар ‘*Elegans*’ х. Зибольда.

Необходимо отметить, что данные характеристики могут использоваться только в комплексе с другими декоративными и хозяйственно-ценными признаками для признания перспективности культуры в районе интродукции.

Хотя с точки зрения хозяйственно-ценных признаков цветение для хост не играет главенствующей роли (т.к. род относится к группе декоративно-лиственных растений), оно несомненно повышает декоративность культиваров [20]. Особенно декоративны сорта с ремонтантным цветением. В тоже время для оценки успешности интродукции наличие всех фаз и их завершенность имеет важное значение.

Функции не относятся к культурам с синхронным цветением. У разных таксонов оно наступает не в один и тот же период. Самое раннее начало цветения было отмечено 31 мая у *H. albo-marginata* и *H. sieboldiana*, самое

позднее – 4 августа (*H. plantaginea*) (рис. 3.1). Самая длительная фаза цветения – 95 дней у *H. rectifolia*, самая короткая – 11 дней у *H. fortunei* cv. *Wide Brim*.

У 2 таксонов (*H. Albo-marginata* и *H. sieboldiana* var. *Aurea-variegata*) отмечалось ремонтантное цветение (табл. 3.4). При этом повторного цветения в упомянутых выше местах интродукции у этих таксонов отмечено не было. Возможно, это явление обусловлено большей продолжительностью безморозного периода в условиях Предгорного Крыма, как следствие, большей длительностью вегетации, что показано ранее.

Таблица 3.4

Хосты коллекции Ботанического сада

Таврического национального университета им. В.И. Вернадского,
у которых отмечалось повторное цветение.

Таксоны	Длительность первого цветения, дни	Длительность второго цветения, дни	Перерыв между цветениями, дни
<i>H. Albo-marginata</i>	40	58	43
<i>H. sieboldiana</i> var. <i>Aurea-variegata</i>	29	20	58

В зависимости от сроков начала цветения было выделено 3 группы: весеннее-раннелетние, летние и позднелетние (табл. 3.5).

В группу весеннее-раннелетних были отнесены: *H. Albo-marginata*, *H. sieboldiana*, *H. undulata* начало цветения которых приходится на третью декаду мая. По имеющимся метеорологическим данным, можно сделать вывод, что для их начала цветения необходима сумма активных температур равная 742,3 °С.

H. Albo-marginata в условиях интродукции НБС и ЦСБС начинает цвести значительно позже – только в первой – второй декаде июля [10, 18].

Незначительные отличия в сроках перехода к цветению в БС ТНУ и в «Софиевке», а также БС МГУ наблюдаются у *H. sieboldiana*. В Умани и Москве этот вид начинает цвести во второй декаде июня [4, 7].

Таблица 3.5

Классификация видов и сортов *Hosta Tratt.* Ботанического сада Таврического национального университета им. В.И. Вернадского в зависимости от сроков начала цветения

	Срок начала цветения	Вид (сорт, форма)
Весеннее-раннелетние	Май – 1-я половина июня	<i>Hosta Albo-marginata</i> <i>H. sieboldiana</i> <i>H. undulata</i>
Летние	2-я половина июня – 1-я половина июля	<i>H. fortunei cv. Halcyon</i> <i>H. fortunei cv. Wide Brim</i> <i>H. sieboldiana var. Aurea-variegata</i> <i>H. sieboldiana cv. Elegans</i> <i>H. fortunei cv. Minuteman</i> <i>H. lancifolia</i>
Позднелетние	2-я половина июль, август	<i>H. plantaginea</i> <i>H. rectifolia</i>

H. undulata в Варшаве зацветает в тот же период, что и в Крыму, а в Москве (ГБС РАН). Значительно позже – с третьей декады июля [6, 12].

Группа летних хост включает следующие таксоны: *H. fortunei cv. Halcyon*, *H. fortunei cv. Wide Brim*, *H. sieboldiana var. Aurea-variegata*, *H. sieboldiana cv. Elegans*, *H. fortunei cv. Minuteman*, *H. lancifolia*. Начало цветения таксонов приходится на вторую – третью декаду июня. Для начала процесса цветения этим таксонам необходима сумма активных температур равная 1104,5 °С.

По данным БС МГУ им. М.В. Ломоносова сорт *H. fortunei* cv. *Halcyon* так же относится к группе летних [7]. Но при этом существуют незначительные отличия в сроках начала цветения данного сорта в Киеве (НБС), где цветение начинается в июле [10].

Сорт *H. fortunei* cv. *Wide Brim* в Москве (БС МГУ) был отнесен к группе позднелетних хост [7].

Совпадают сроки начала цветения в наши условия и в условиях ГБС РАН у *H. sieboldiana* var. *Aurea-variegata* [6].

Срок цветения *H. lancifolia* в Крыму совпадают со сроком зацветания в Москве (ГБС РАН) и Киеве (НДП) [10, 18].

В третью группу (позднелетние) были отнесены такие таксоны: *H. plantaginea*, *H. rectifolia*. Начало фазы цветения растений приходится на первую декаду июля – первую декаду августа. Для начала их цветения необходима 1909,2 °С – сумма активных температур.

Сроки зацветания *H. plantaginea*, в наших условиях те же, что и в средней полосе России (ГБС РАН), лесостепи Украины (НБС, «Софиевка»), на Буковине (БС ЧНУ), в Польше (Варшава) и даже в Сибири (ЦСБС) [4, 6, 10, 12, 15, 18].

Значительные отличия наблюдаются в сроках начала цветения *H. rectifolia* в БС ТНУ и ГБС РАН, где цветение вида начинается раньше, чем в Крыму – с июня [6].

На основе проведенного деления в существующих группах можно выявить закономерность – все сорта относятся к группе летнего цветения, а виды и формы разделились на две группы: ранне- и позднелетние. Это может быть связано с родиной видов и ритмами фенологического развития там.

В зависимости от продолжительности периода цветения было выделено также 3 группы: с коротким периодом цветения, со средним периодом цветения, с длительным периодом цветения (табл. 3.6).

Hosta fortunei cv. *Wide Brim*, *H. sieboldiana* cv. *Elegans* были отнесены в группу с коротким периодом цветения. Длительность этой фазы составила от 11 – 15 дней.

Группа со средним периодом цветения включает следующие таксоны: *H. lancifolia*, *H. plantaginea*, *H. fortunei* cv. *Minuteman*, *H. sieboldiana* var. *Aurea-variegata*, *H. undulata*. Продолжительность их цветения от 29 до 38 дней.

Период цветения видов данной группы в условиях интродукции ЦСБС, ГБС РАН, НДП «Софиевка» и БС ЧНУ составляет 35-45 дней, что незначительно больше, чем в Предгорном Крыму [4, 6, 15, 18].

Таблица 3.6

Классификация видов и сортов *Hosta* Tratt. Ботанического сада Таврического национального университета им. В.И. Вернадского в зависимости от продолжительности периода цветения

	Продолжительность периода цветения, дни	Вид (сорт, форма)
С коротким периодом цветения	< 25	<i>Hosta fortunei</i> cv. <i>Wide Brim</i> <i>H. sieboldiana</i> cv. <i>Elegans</i>
Со средним периодом цветения	26 – 40	<i>H. lancifolia</i> <i>H. plantaginea</i> <i>H. fortunei</i> cv. <i>Minuteman</i> <i>H. sieboldiana</i> var. <i>Aurea-variegata</i> <i>H. undulata</i>
С длительным периодом цветения	40 >	<i>H. Albo-marginata</i> <i>H. rectifolia</i> <i>H. fortunei</i> cv. <i>Halcyon</i> <i>H. sieboldiana</i>

Существенная разница в продолжительности цветения в разных регионах наблюдается у *H. undulata*. В Москве (ГБС РАН) фаза цветения вида составляет 15 дней, что значительно меньше, чем в Крыму – 35 дней [6].

К группе с длительным периодом цветения относятся: *H. Albo-marginata*, *H. rectifolia*, *H. fortunei* cv. *Halcyon*, *H. sieboldiana*. Цветение у них протекает в течение 50 – 95 дней, причем у *H. Albo-marginata* состоит из 2-х фаз, разделенных этапом вегетативного роста. Ее цветение, по сути длится все лето с трехнедельным перерывом в самое жаркое время – в конце июля – начале августа. Длительное цветение является несомненным плюсом культивара при оценке его перспективности для выращивания в Предгорном Крыму.

Отмечена значительная разница в продолжительности цветения для видов этой группы в наших условиях и в других регионах. В условиях ЦСБС, ГБС РАН, «Софиевке» она составляет 30-45 дней. Это обусловлено различными климатическими условиями, в частности более ранним наступлением положительных температур и более продолжительным безморозным периодом в условиях Предгорного Крыма, что позволяет растениям цвести до конца октября, что невозможно в северных районах нашей страны и России.

Согласно проведенному анализу хода фенологического развития можно сделать вывод, что наиболее перспективными по этому критерию являются следующие сорта. *Hosta Albo-marginata*, *H. rectifolia*, *H. undulata*. Т.к наиболее важным показателем для декоративно-лиственных растений (которыми является род *Hosta* Tratt.) является начало и продолжительность вегетационного периода [20]. Наиболее декоративным из перечисленных таксонов является вид *Hosta Albo-marginata* т.к он ранне- и длительновегетирующий, ранне- и длительноцветущий, так же у этого вида отмечено повторное цветение, что является важным декоративным признаком.

Выводы

1) Анализ морфометрических характеристик вегетативной сферы рода хоста коллекции БС ТНУ показал существенное отличие полученных результатов, от имеющихся литературных данных из других районов интродукции. Вероятно, это обусловлено различными климатическими условиями районов выращивания хост, в частности более высокой среднегодовой температурой в Крыму, меньшим количеством выпадающих осадков, и меньшим возрастом особей коллекции БС ТНУ;

2) Сравнительный анализ хода фенологического развития позволил выявить виды и сорта с коротким и длительным вегетационным периодом (199-236 дней), ранним и поздним сроком отрастания (III декада марта – II декада апреля), различными сроками и длительностью цветения (11-95 дней);

3) Наиболее перспективными, по предварительной оценке, для использования в озеленении городов и населенных мест Предгорного Крыма на основании особенностей фенологического развития являются: *H. Albo-marginata*, *H. rectifolia*, *H. undulata*. Особое внимание обращает на себя вид *H. Albo-marginata* т.к. он ранне- и длительновегетирующий, ранне- и длительноцветущий, так же у этого вида отмечено повторное цветение, что является важным декоративным признаком.

Список литературы

1. Абрамова Л.И. Декоративные травянистые растения для открытого грунта: в 2 томах / Абрамова Л.И., Аврорин Н.А., Агапова Н.Д. и др. – Ленинград: Наука, 1977 – Т.2: Лилейные-имбирные. – 1977. – 459 с
2. Багрова Л. А. География Крыма: Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учебных заведений / Багрова Л. А., Боков В. А., Багров Н. В.. – К.: Лыбедь, 2001. – 304 с
3. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. - Наука, 1974. – 150 с.
4. Бойко І.В. Рід *Hosta Tratt.* в Україні (онтогенез, репродуктивна здатність, використання): автореф. дис.. на здобуття наукового ступеня канд. біолог. наук: спец.03.00.05 – «Ботаніка» / Бойко І.В.- Умань:Уманське видавничо-поліграфічне підприємство, 2010 – 16 с
5. Булах П.Е. Фенологические критерии устойчивости в интродукции растений // Интродукція рослин. – 2005. – N5. – С. 9-19.
6. Вавилова Л. П. Функции в Главном Ботаническом саду // Интродукция и приёмы культуры цветочно-декоративных растений. — М.: Наука, 1997. — 168 с
7. Голиков К.А. Этот прекрасный сад / Голиков К.А. – М.: Изд-во МГУ, 2008. – 292 с
8. Зузук Ф.В. Атлас України/ Зузук Ф.В. – К.: НВП «Картографія», 1997. – 40 с
9. Комаров В.Л. Флора СССР: в 30 томах / Комаров В.Л. – Ленинград: Издательство Академии наук СССР, 1935 – Т.4. – 1935. – 760 с
10. Каталог декоративных растений / - К.: ООО «Новый друк», 2009. – С 99-101
11. Павлова Н.И. Физическая география Крыма / Павлова Н.И. – Л.: Наука, 1964. – 106 с
12. Марчинковски Яцек. Каталог многолетников / Марчинковски Яцек; [пер. с польского Жанна Грабчевская]. – Варшава, 2008. – 136 с

13. Подгородецкий П. Д. География Крыма: Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учебных заведений / Подгородецкий П. Д. – Симферополь: Крымучпедгиз, 1997. – 224 с
14. Подгородецкий П. Д. Крым: Природа: Справочное издание / Подгородецкий П.Д. – Симферополь: Таврия, 1988. – 192 с
15. М.О. Смолінська, І.М. Червінська Інтродукція *Hosta plantaginea* (Lam.) aschers. та особливості адаптації в умовах Буковини // News Biospher Reserve «Askania Nova» - 2009 -№ 11 - С.140-144.
16. Тахтаджян А.Л. Жизнь растений: в 6 томах / Тахтаджян А.Л. – М.: Просвещение, 1982 – Т.6: Цветковые растения. – 1982. – 543 с
17. Украина: Климатический атлас Крыма. – Симферополь: Таврия- плюс, 2000. – 119 с
18. Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале ххi века: Материалы всероссийской конференции (Петрозаводск, 22–27 сентября 2008 г.). Часть 6: Экологическая физиология и биохимия растений. Интродукция растений. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2008. – 392 с.
19. Хими́на Н. И. Уход за хостами / Хими́на Наталья Ивановна – М.: Кладезь-Букс, 2008. – 32 с
20. Хими́на Н. И. Хосты / Хими́на Наталья Ивановна – М.: Кладезь-Букс, 2005. – 96 с
21. Сайт в интернете: http://country.turmir.com/sub_99_sub.html
22. Сайт в интернете: <http://ru.wikipedia.org>
23. Сайт в интернете: <http://coolreferat.com>

1. Физико-географические и климатические условия г. Киев

Киев расположен на семи холмах на границе различных физико-географических зон — лесной и лесостепной. Имеет перепад высот между верхней и нижней точками более 315 метров. Поэтому холодный воздух зимой движется из верхних точек вниз, обычно в долины рек, и понижает там температуру. Почвы здесь — дерново-подзолистые. Климат умеренно континентальный с мягкой зимой и теплым летом; в зимний период в черте города отмечаются заморозки, временами — снегопады. Средняя температура воздуха в январе составляет $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$. В летние месяцы количество ясных, солнечных дней превышает число дней с высокой облачностью и осадками в виде дождя или града. Среднеиюльская температура воздуха в столице равна $+19,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Среднегодовая температура воздуха в Киеве составляет $7,7\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Среднегодовая сумма осадков в Киеве — около 625 мм. Влажность воздуха в Киеве зачастую высокая. В среднем за год составляет около 75 %, летом — около 65 %, а зимой — 80—90 % [8, 21, 22].

2. Физико-географические и климатические условия г. Умань

Умань расположен в степной зоне Украины. Климат умеренно континентальный с мягкой зимой и теплым летом. Самый холодный месяц года — январь, его среднемесячная температура $-5,9^{\circ}\text{C}$, а самый теплый — июль с среднемесячной температурой $+20,1^{\circ}\text{C}$. Среднегодовая температура воздуха составляет $+7,3^{\circ}\text{C}$. Среднегодовое количество осадков — 500-550 мм в год. Почвенный покров представлен оподзоленными и типичными черноземами, которые сформировались под лесостепным сообществом [8, 22, 23].

3. Физико-географические и климатические условия г. Черновцы

Черновцы расположен на границе между Карпатами и Восточно-Европейской равниной. Город раскинулся на террасах долины реки Прут на высотах от 100 до 250 м над уровнем моря. Город расположен в умеренном поясе, климат – умеренно континентальный с мягкой зимой и теплым летом. Среднегодовая температура воздуха составляет $+7,9^{\circ}\text{C}$, наиболее низкая она в январе ($-4,9^{\circ}\text{C}$), наивысшая – в июле ($+18,7^{\circ}\text{C}$). В среднем за год в Черновцах выпадает 660 мм атмосферных осадков, меньше всего – в октябре и январе–феврале, больше всего – в июне–июле. Каждый год в зимний период образовывается снеговой покров, однако его высота незначительна. Сумма активных температур составляет $2880\text{--}3100^{\circ}\text{C}$. Почвенный покров разнообразен. Он представлен серыми лесными, луговыми и лугово-болотными почками [8, 15, 22].

4. Физико-географические и климатические условия г. Варшава

Климат Варшавы — умеренно-континентальный, с мягкой зимой и тёплым, влажным летом. Климат — один из наиболее комфортных среди городов умеренного пояса, жара выше $+30^{\circ}\text{C}$ бывает редко и кратковременно, морозы ниже -15°C также бывают редко. Осень затяжная и тёплая, весна приходит постепенно. Среднегодовая температура воздуха составляет $+19^{\circ}\text{C}$. Среднегодовое количество осадков 558 мм в год [22].

5. Физико-географические и климатические условия г. Москва

Климат Москвы умеренно-континентальный: сильные морозы и палящий зной здесь редки, но вместе с тем погода относительно неустойчива. По данным метеостанции ВВЦ самым холодным месяцем года является февраль (его средняя температура составляет $-6,7^{\circ}\text{C}$, при этом существует тренд на повышение температуры в зимний период), во время волн холода

температура может опускаться ниже -20°C . Самым тёплым месяцем является июль (средняя температура $+19,2^{\circ}\text{C}$). В среднем за лето бывает 6—8 дней с температурой $+30^{\circ}\text{C}$ и выше. За год в Москве и прилегающей к ней территории выпадает 600—800 мм атмосферных осадков. Нередким явлением на территории Москвы являются туманы. Свои особенности имеет и воздушный режим Москвы: воздушные потоки как бы стекаются в центральную часть города, принося с собой атмосферные осадки или зной. Среднегодовая температура — $+5,8^{\circ}\text{C}$. Среднегодовая скорость ветра — 2,3 м/с. Среднегодовая влажность воздуха — 76 % [22].

6. Физико-географические и климатические условия г. Новосибирск

Новосибирск находится в континентальной климатической зоне; среднегодовая температура воздуха $+0,2^{\circ}\text{C}$. Для города характерны большие колебания среднемесячных (38°C) и абсолютных (91°C) температур воздуха. Средняя температура воздуха в январе -19°C , в июле $+19^{\circ}\text{C}$. Город расположен на границе лесостепной и лесной природных зон. Среднее годовое количество часов солнечного сияния — 2880 [22].