УДК 582.573.76:581.54 doi: 10.31360/2225-3068-2025-94-100-114
EDN JQOBCV

ОСОБЕННОСТИ РИТМА СЕЗОННОГО РАЗВИТИЯ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА HEMEROCALLIS L. НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

Пятина И.С., Крюкова А.В., Реут А.А.

Южно-Уральский ботанический сад-институт
Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук,
Уфа, Россия, cvetok.79@mail.ru

Представлены результаты анализа фенологических наблюдений 6 видов и 40 сортов рода Hemerocallis L., проведённых в Южно-Уральском ботаническом саду (г. Уфа) в 2019–2024 гг. Отмечали сроки 11 фенофаз: начало роста побегов, начало и длительность бутонизации, длительность от отрастания до цветения, начало и длительность цветения, начало массового цветения, начало и длительность плодоношения, окончание и продолжительность вегетации. Для оценки связи между фенофазами применили корреляционный анализ, с помощью двухфакторного дисперсионного анализа выявили влияние генетических и годовых метеорологических особенностей. Установили, что вегетация у видов и сортов лилейника начинается в I–II декаде апреля. Фазы начала и окончания цветения являются ин-

дивидуальным признаком для каждого таксона. Были выделены 3 группы растений по срокам начала цветения: ранние (III декада мая – III декада июня), средние (I–III декада июля), поздние (I–III декада августа). Основу изученных таксонов составляют среднецветущие лилейники. Плодоношение наступает в I–III декаде июня, конец плодоношения – в II–III декаде сентября. Только 11 таксонов из 46 исследованных плодоносят. Вегетация заканчивается в конце сентября – начале октября с наступлением первых заморозков. Обнаружено, что сроки прохождения фенофаз зависят в первую очередь от метеоусловий, но достоверная связь выявлена и для генетически обусловленных особенностей лилейников. Начало бутонизации, цветения, плодоношения, а также длительность от отрастания до цветения зависят от генетических особенностей растений. На начало наступления всех фаз, кроме длительности цветения, плодоношения и сроков окончания вегетации, достоверно влияют погодные условия конкретного года вегетации.

***Ключевые слова*:** Hemerocallis L., сезонный ритм развития, ритм цветения, фенодата, Уфа.

Введение. Фенологические наблюдения имеют важное значение в понимании адаптационных возможностей растений при переносе в новые регионы; они позволяют выявить полноту прохождения фенологического развития растениями и их адаптацию к климатическим условиям в новых местообитаниях [1].

Среди многолетников открытого грунта в последнее время одно из ведущих мест занимает род лилейник (Hemerocallis L.). Это травянистое красивоцветущее растение, принадлежащее к семейству Красодневовых (Hemerocallidaceae R. Br.) [15]. Начало цветения лилейников в разных климатических зонах, по литературным данным, различно: так, например, в г. Астана (Республика Казахстан) цветение сортов начинается с 23.05 [8], в г. Ялта – с 25.05 [19], в г. Йошкар-Ола – с 27.05 [12], в г. Риддер (Республика Казахстан) – с 28.05 [16], в г. Белгород – с 02.06 [11], в г. Минск (Республика Беларусь) – с 21.06 [5], в г. Саратов – с 24.06 [13], в г. Брянск – с 27.06 [10], в г. Новосибирск – с 03.07 [17]. Отличия в сроках цветения можно объяснить различным географическим положением и метеорологическими условиями районов культивирования.

Лилейники характеризуются широким спектром окраски и форм цветков, неприхотливостью при культивировании, способностью произрастать на одном месте в течение длительного времени без потери декоративных качеств. Также они устойчивы к вредителям и болезням [14, 19].

В связи с вышесказанным, лилейники представляют особый интерес для озеленения лесостепной зоны Башкирского Предуралья. Однако в зелёном строительстве региона данная культура практически не используется. Главной причиной этого является отсутствие информации о биологических особенностях растений.

Целью исследования было изучение особенностей сезонных ритмов роста и развития некоторых видов и сортов рода Hemerocallis L. в условиях лесостепной зоны Башкирского Предуралья.

Объекты и методы исследований. Объектом исследования были 6 видов (*Hemerocallis citrina* Baroni, *H. dumortieri* E. Morren, *H. fulva* (L.) L., *H. lilio-asphodelus* L., *H. middendorffii* Trautv. et C.A. Mey., *H. minor* Mill.) и 40 сортов рода Hemerocallis коллекции Южно-Уральского ботанического сада-института – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук. Опыты проводили в вегетационные периоды 2019–2024 гг. на базе лаборатории цветоводства и селекции.

Изучение особенностей роста и развития некоторых представителей рода Hemerocallis проводили в соответствии с общепринятой методикой [6, 9, 20]. В число обязательных фенологических наблюдений были включены следующие фазы, с указанием даты наступления: «начало весеннего отрастания», «начало бутонизации», «начало цветения», «массовое цветение», «начало плодоношения», «окончание вегетации» [21]. Уровень индивидуальной изменчивости определяли по эмпирической шкале С.А. Мамаева [3]. Статистическую обработку массива данных, полученных в результате многолетних фенологических наблюдений за сезонным развитием растений, проводили стандартными методами вариационной статистики с использованием программ MS Excel 2007 и Statistica 10.

Среднемноголетние метеоданные г. Уфы следующие: среднемноголетняя температура воздуха +3,4 °С, средняя температура января – минус 13,5 °С, абсолютный минимум – минус 48,5 °С, безморозный период 144 дня, средняя температура июля +19,5 °С, абсолютный максимум +40 °С, среднегодовое количество осадков 500–590 мм, из них 350 мм выпадает в тёплый период года. Снежный покров устанавливается в ноябре и лежит 155 дней [1].

Результаты и их обсуждение. Фенологические наблюдения за лилейниками, проводимые в течение пяти лет, дали возможность выявить их реакции на условия климата лесостепной зоны Башкирского Предуралья и установить особенности некоторых видов и сортов в сезонном ритме своего развития.

По результатам наблюдений (табл. 1) было выявлено, что их весеннее отрастание отмечали в I–II декаде апреля, когда среднесуточная температура воздуха достигала +3–5 °С и снежный покров уже отсутствовал. Установлено, что для прохождения различных фаз развития лилейников необходимы определенная среднесуточная температура и соответствующая сумма положительных температур, что согласуется с литературными данными [16, 17, 18, 19, 22].

Таблица 1. Сезонный ритм развития некоторых видов и сортов рода Hemerocallis L. (даты)

Table 1. Seasonal development rhythm of some species and cultivars of the genus Hemerocallis L. (dates)

Таксон	Сроки цветения	Начало отрастания	Начало бутонизации	Начало цветения	Начало массового цветения	Начало плодоношения	Окончание вегетации
H. citrina	С	20.04 ±6	20.05 ±9	16.07 ±9	23.07 ±8	10.08 ±8	05.10 ±3
H. dumortieri	Р	13.04 ±5	11.05 ±7	04.06 ±8	10.06 ±9	25.06 ±9	03.10 ±5
H. fulva	С	12.04 ±4	12.06 ±9	03.07 ±6	10.07 ±3	–*	03.10 ±7
H. lilio-asphodelus	Р	13.04 ±6	25.05 ±8	13.06 ±7	16.06 ±8	05.07±3	01.10 ±6
H. middendorffii	Р	15.04 ±8	13.05 ±5	04.06 ±6	15.06 ±5	26.06±9	01.10 ±5
H. minor	Р	12.04 ±5	19.05 ±9	12.06 ±5	16.06 ±4	08.06±4	02.10 ±6
‘Amadeus’	С	21.04 ±4	30.06 ±5	30.07 ±8	08.08 ±7	–	07.10 ±3
‘Autumn Red’	П	22.04 ±5	18.07 ±8	08.08 ±6	18.08 ±7	–	03.10 ±1
‘Baley Hay’	С	15.04 ±9	30.06 ±6	18.07 ±7	31.07 ±9	–	07.10 ±3
‘Bela Lugosi’	С	16.04 ±3	22.06 ±4	23.07 ±1	05.08 ±5	–	07.10 ±3
‘Big Smile’	П	16.04 ±3	07.07 ±3	13.08 ±2	24.08 ±1	–	03.10 ±1
‘Black Prince’	С	22.04 ±5	27.06 ±1	12.07 ±1	23.07 ±2	–	30.09 ±3
‘Blizzard Bay’	П	22.04 ±5	12.07 ±2	05.08 ±3	14.08 ±3	–	04.10 ±7
‘Bonanza’	С	15.04 ±9	27.06 ±1	12.07 ±1	28.07 ±9	–	03.10 ±1
‘Bourbon Kings’	С	16.04 ±3	30.06 ±6	18.07 ±4	05.08 ±5	–	10.10 ±2
‘Cameroon Night’	С	16.04 ±3	27.06 ±4	18.07 ±4	31.07 ±9	–	09.10 ±6
‘Campfire Embers’	С	22.04 ±4	30.06 ±9	18.07 ±6	31.07 ±9	–	30.09 ±3
‘Cherry Eyed Pumpkin’	С	22.04 ±4	27.06 ±1	23.07 ±2	05.08 ±5	–	09.10 ±6
‘Childrens Festival’	С	16.04 ±3	27.06 ±4	18.07 ±1	31.07 ±9	–	03.10 ±1
‘Clothed in Glory’	С	16.04 ±3	30.06 ±9	18.07 ±6	31.07 ±9	08.08 ±8	09.10 ±6
‘Double River Wye’	С	16.04 ±3	30.06 ±9	12.07 ±2	23.07 ±2	–	09.10 ±6

‘Elegant Candy’	Р	22.04 ±5	15.06 ±1	27.06 ±1	04.07 ±2	10.08 ±2	13.10 ±3
‘Emerald Joy’	П	16.04 ±3	01.06 ±4	05.08 ±3	14.08 ±3	–	09.10 ±6
‘Frans Hals’	С	16.04 ±3	30.06 ±9	18.07 ±2	31.07 ±9	28.08 ±7	03.10 ±1
Golden Scroll	С	16.04 ±3	30.06 ±1	28.07 ±7	10.08 ±1	–	09.10 ±6
‘Hellbraun mit Gelb’	С	16.04 ±3	21.06 ±8	18.07 ±1	31.07 ±9	–	03.10 ±1
‘Holiday Delight’	С	15.04 ±9	11.06 ±4	07.07 ±3	24.07 ±2	–	13.10 ±3
‘Kwanso’	С	16.04 ±3	27.06 ±2	23.07 ±1	05.08 ±5	–	30.09 ±3
‘Longfields Pearl’	С	16.04 ±3	30.06 ±5	18.07 ±1	05.08 ±5	–	03.10 ±1
‘Mauna Loa’	С	16.04 ±3	30.06 ±6	18.07 ±7	31.07 ±9	–	09.10 ±6
‘Mildred Mitchell’	С	16.04 ±3	25.05 ±2	04.07 ±2	17.07 ±6	–	13.10 ±3
‘Mini Stella’	Р	15.04 ±9	22.05 ±5	12.06 ±5	30.06 ±3	–	30.09 ±3
‘On and On’	С	22.04 ±5	04.07 ±5	23.07 ±3	05.08 ±4	–	13.10 ±3
‘Pandora's Box’	С	16.04 ±3	27.06 ±5	18.07 ±9	31.07 ±8	–	09.10 ±6
‘Pat Garrity’	С	10.04 ±5	06.06 ±7	05.07 ±9	22.07 ±9	–	12.10 ±3
‘Red Rum’	Р	10.04 ±5	28.05 ±9	22.06 ±5	04.07 ±1	13.08 ±3	09.10 ±6
‘Red Shans’	С	16.04 ±3	04.07 ±2	23.07 ±2	05.08 ±4	–	04.10 ±7
‘Roswitha’	С	16.04 ±3	04.07 ±3	23.07 ±2	05.08 ±5	–	03.10 ±1
‘Ruby Stella’	С	22.04 ±9	08.07 ±5	28.07 ±9	10.08 ±1	–	03.10 ±1
‘Scentual Sundance’	С	16.04 ±3	30.06 ±7	18.07 ±6	31.07 ±9	18.08 ±7	04.10 ±7
‘Siloam Jim Cooper’	С	22.04 ±9	16.06 ±1	12.07 ±4	13.07 ±9	–	09.10 ±6
‘Solar Moon Glow’	С	16.04±3	06.06 ±8	18.07 ±7	31.08 ±8	–	09.10 ±6
‘Summer Wine’	С	22.04 ±9	04.07 ±9	30.07 ±8	08.08 ±8	–	09.10 ±6
‘Tropical Summer’	С	22.04 ±9	22.06 ±5	12.07 ±2	24.07 ±2	05.08 ±5	09.10 ±6
‘Verbesserte’	С	10.04 ±5	30.06 ±9	18.07 ±8	08.08 ±8	–	09.10 ±6
‘Your Angel’	П	22.04 ±5	23.07 ±3	13.08 ±2	24.07 ±2	–	03.10 ±1

Примечание: * – плодоношение отсутствовало.
Распределение по срокам цветения: Р – ранние; С – средние, П – поздние

По срокам отрастания все изученные растения отнесены к ранним – идут в рост в апреле, сразу после схода снега. По результатам дисперсионного анализа на прохождение данной фазы значимо влияние фактора года (F = 14,10; p = 0,0001), а связь с фактором генетических особенностей отсутствует (табл. 2).

Таблица 2. Влияние генетических особенностей и метеоусловий на прохождение фенологических фаз лилейников

Table 2. The effect of genetic features and weather conditions on the passage of the phenological phases for daylilies

Фенологические фазы	Влияние генетических особенностей		Влияние фактора года	
	F	p	F	p
Начало роста побегов	2,07	0,1269	14,10*	0,0001
Начало бутонизации	9,80*	0,0002	3,29*	0,0496
Длительность бутонизации	1,99	0,1391	6,39*	0,0053
Длительность от отрастания до цветения	37,13*	<0,0001	15,12*	0,0001
Начало цветения	51,51*	<0,0001	9,78*	0,0008
Начало массового цветения	51,64*	<0,0001	5,34*	0,0105
Длительность цветения	1,76	0,1811	0,04	0,9000
Начало плодоношения	32,17*	<0,0001	5,37*	0,0103
Длительность плодоношения	1,67	0,2219	2,21	0,1396
Окончание вегетации	1,15	0,3768	0,25	0,8598
Длительность вегетации	1,08	0,4116	9,63*	0,0009

Примечание: * – значимые величины при p = 0,05.

Бутонизация изученных видов и сортов лилейников начиналась в II–III декаде мая и длилась до I–II декады августа. Самое раннее наступление фазы бутонизации было отмечено у видов *H. dumortieri* (11.05), *H. middendorffii* (13.05), *H. minor* (19.05); а самое позднее – у сортов ‘Blizzard Bay’ (12.07) ‘Autumn Red’ (18.07) и ‘Your Angel’ (23.07). Корреляционный анализ (табл. 3) показал достоверную связь начала бутонизации с началом цветения, массового цветения и плодоношения. Дисперсионный анализ феноданных выявил достоверную зависимость начала бутонизации лилейников от годовых изменений метеоусловий (F = 3,29;

p = 0,0496) и ещё более значимую связь с генетическими особенностями (F = 9,80; p = 0,0002). Продолжительность фазы бутонизации варьировала от 20 (*H. middendorffii*) до 41 суток (‘Mildred Mitchell’) и в среднем составила 24,19 ±0,82 суток. Анализ коэффициента вариации показал, что уровень индивидуальной изменчивости по данному признаку повышенный (Cv = 23 %). Дисперсионный анализ показал, что длительность периода вегетации достоверно связана с фактором года (F = 6,39; p = 0,0496) и не имеет связи с генетическими особенностями.

Таблица 3. Корреляционный анализ взаимосвязи фенологических фаз
Table 3. Correlation analysis of the relationship of phenological phases

Фенофазы	Начало роста побегов	Начало бутонизации	Начало цветения	Начало массового цветения	Начало плодоношения	Окончание вегетации
Начало роста побегов	1	0,208	0,296	0,129	0,341	-0,040
Начало бутонизации	0,208	1	0,849*	0,786*	0,749*	0,347
Начало цветения	0,296	0,849*	1	0,944*	0,940*	0,311
Начало массового цветения	0,129	0,786*	0,944*	1	0,923*	0,304
Начало плодоношения	0,341	0,749*	0,940*	0,923*	1	0,281
Окончание вегетации	-0,040	0,347	0,311	0,304	0,281	1

Примечание: * – значимые величины r (коэффициента корреляции) при p < 0,05

На ритмику цветения существенное влияние оказывает динамика накопления суммы температур в межфазный период «начало вегетации» – «начало цветения» [8, 18, 19]. Самый короткий период от отрастания до начала цветения наблюдали у сорта ‘Mini Stella’ – 38 суток, самый продолжительный – у ‘Your Angel’ – 94 суток. В среднем, данный период составил 70,37 ±1,89 суток. Изменчивость вариационного ряда средняя (Cv = 18 %). Все изученные виды и сорта вступают в фазу «весеннее отрастание», в среднем, в течение 2 недель, наступление фазы «начало цветения» происходит в более растянутые сроки – до 13 недель. По данным дисперсионного анализа выявлено значимое влияние генетических особенностей (F = 37,13; p < 0,0001), и в меньшей степени – фактора года (F = 15,12; p = 0,0001).

Сроки начала цветения и его продолжительность представляют собой изменчивые фенологические признаки, зависящие от индивидуальных биологических особенностей растений, почвенно-климатических условий, аккумуляции определённой суммы температур, требуемой для зацветания [13]. Исходя из этого, даты начала цветения растений в различные годы могут колебаться от средней даты в меньшую или большую сторону. Выявлена корреляция фазы начала цветения с началом бутонизации, массового цветения и плодоношения. По результатам дисперсионного анализа на прохождение данной фазы более значимо влияние генетических особенностей ($F = 51,51$; $p < 0,0001$) и менее значимо влияние фактора года ($F = 9,78$; $p = 0,0008$).

В условиях лесостепной зоны Башкирского Предуралья цветение изученных видов и сортов лилейников начиналось в I–II декаде мая при сумме активных температур 800–1 000 °С и длилось до I–II декады сентября. Цветение в условиях ботанического сада ежегодное, стабильное, начиная с 3–4 года жизни растений. Массовое цветение приходилось на I декаду июня – III декаду августа. Выявлена корреляционная связь фазы начала массового цветения с фазами начала бутонизации, цветения и плодоношения. По данным дисперсионного анализа эта фаза в большей степени зависит от генетических особенностей ($F = 51,64$; $p < 0,0001$) и менее – от фактора года ($F = 5,34$; $p = 0,0105$). Общая продолжительность массового цветения всех лилейников составляет около 80 дней. Самое раннее наступление фазы цветения было отмечено у *H. dumortieri* и *H. middendorffii* (04.06) и *H. minor* и ‘Mini Stella’ (12.06); а самое позднее – у ‘Autumn Red’ (08.08), ‘Big Smile’ и ‘Your Angel’ (13.08). Цветение каждого вида, обычно наблюдаемое в наиболее подходящем для конкретного вида сочетании факторов внешней среды и, совместно с другими элементами сезонного развития, несёт на себе печать их эколого-исторических условий, в которых происходило его формирование [2].

По срокам начала цветения все изученные таксоны были разделены на следующие группы: ранние (III декада мая – III декада июня) – 4 вида и 3 сорта (*H. dumortieri*, *H. lilio-asphodelus*, *H. middendorffii*, *H. minor*, ‘Elegant Candy’, ‘Mini Stella’, ‘Red Rum’), средние (I–III декада июля) – 2 вида и 32 сорта (*H. citrina*, *H. fulva*, ‘Bonanza’, ‘Double River Wye’, ‘Frans Hals’ и др.), поздние (I–III декада августа) – 5 сортов (‘Blizzard Bay’, ‘Emerald Joy’, ‘Your Angel’ и др.). Основу коллекционного фонда составляют среднецветущие лилейники. Распределение всех изученных видов и сортов по срокам цветения даёт возможность использовать их в хронологическом порядке при создании длительно цветущих композиций.

Продолжительность цветения – важный фактор оценки декоративности лилейников [19]. Отдельный цветок лилейника цветёт обычно не более одного дня, но за счёт большого количества цветоносов и постепенного раскрытия всех цветков период цветения растения может быть довольно продолжительным.

Установлено, что длительность фазы цветения варьировала от 19 (‘Amadeus’, ‘Blizzard Bay’, ‘Summer Wine’ и др.) до 54 суток (‘Mini Stella’, ‘Red Rum’ и др.), составляя в среднем 30,15 ±1,46 суток. Изменчивость вариационного ряда высокая (Cv = 33 %). Дисперсионный анализ не выявил достоверной зависимости продолжительности цветения лилейников от генетических особенностей и годовых изменений метеоусловий. Выделены 22 таксона с наиболее продолжительным цветением (более 30 суток): ‘Elegant Candy’, ‘Frans Hals’, ‘Pat Garrity’, ‘Ruby Stella’, ‘Verbesserte’ и др. Общая продолжительность цветения всех изученных видов и сортов лилейника составила около 110 дней, что представляет несомненный интерес для озеленения лесостепной зоны Башкирского Предуралья. Отмечено, что по годам меняются лишь сроки и продолжительность цветения видов и сортов лилейника, а их последовательность остается неизменной. Такое относительное различие повторяется из года в год, независимо от метеорологических условий.

Одним из критериев успешности интродукции видов многолетников является регулярное плодоношение [4]. Начало созревания плодов наблюдали в I–III декаде июня, конец плодоношения – в II–III декаде сентября. Самое раннее наступление фазы плодоношения было отмечено у *H. minor* (08.06), *H. dumortieri* (25.06) и *H. middendorffii* (26.06); а самое позднее – у ‘Red Rum’ (13.08), ‘Scentual Sundance’ (18.08) и ‘Frans Hals’ (28.08). У большинства исследованных видов наблюдали ежегодное стабильное плодоношение. В связи с полигибридным происхождением только у 6 из 40 изученных сортов лилейника формировались семена от свободного опыления (‘Clothed in Glory’, ‘Elegant Candy’, ‘Frans Hals’, ‘Red Rum’, ‘Scentual Sundance’, ‘Tropical Summer’). Остальные сорта не завязывали семян (‘Solar Moon Glow’, ‘Verbesserte’, ‘Your Angel’ и др.). Начало созревания плодов корреляционно связано с фазами начала бутонизации, цветения и массового цветения. Дисперсионный анализ выявил связь данной фазы в большей степени с генетическими особенностями ($F = 32,17$; $p < 0,0001$) и в меньшей степени – с метеоусловиями года ($F = 5,37$; $p = 0,0103$).

Продолжительность фазы плодоношения варьировала от 19 (‘Elegant Candy’) до 36 суток (*H. dumortieri*) и в среднем составила 25,73 ±1,85 суток. Изменчивость вариационного ряда повышенная (Cv

= 24 %). Дисперсионный анализ не выявил достоверной зависимости продолжительности плодоношения лилейников от генетических особенностей и годовых изменений метеоусловий.

Лилейники при отсутствии вредителей, болезней и достаточном количестве влаги, сохраняли декоративность после цветения и плодоношения, заканчивая вегетацию после наступления первых осенних заморозков в III декаде сентября – II декаде октября. Дисперсионный анализ не выявил достоверной зависимости данной фазы от генетических особенностей и фактора года.

Продолжительность их вегетационного периода в условиях Башкирского Предуралья варьировала от 162 (‘Black Prince’, ‘Campfire Embers’) до 186 суток (‘Pat Garrity’) и в среднем составила 172,89 ±0,79 суток. Изменчивость вариационного ряда очень низкая (Cv = 3 %). По данному показателю все изученные таксоны отнесены к видам и сортам с продолжительным сроком вегетации – более 160 суток. Дисперсионный анализ показал, что продолжительность периода вегетации достоверно связана с фактором года ($F = 9,63$; $p = 0,0009$) и не имеет связи с генетическими особенностями.

Анализ многолетних феноспектров по методу Н.А. Аврорина [7] для оценки соответствия ритма и развития растений условиям лесостепной зоны Башкирского Предуралья показал, что у всех видов и сортов ритм жизни соответствует условиям новой среды – феноспектры у них устойчивого типа. Установлено, что все изученные лилейники проходят полный цикл роста и развития в данных природно-климатических условиях.

По нашим наблюдениям все изученные лилейники по жизненной форме относятся к многолетним травянистым короткокорневищно-кистекорневым моноподиально нарастающим поликарпикам с утолщёнными запасающими придаточными корнями, розеточными вегетативными и ортотропными генеративными побегами.

С помощью двухфакторного дисперсионного анализа было выявлено, что сроки прохождения фенофаз зависят в первую очередь от метеоусловий, но достоверная связь выявлена и для генетически обусловленных особенностей. Начало бутонизации, цветения, плодоношения, а также длительность от отрастания до цветения зависят от генетических особенностей растений. На начало наступления всех фаз, кроме длительности цветения, плодоношения и сроков окончания вегетации, достоверно влияют погодные условия конкретного года вегетации.

Выводы. Таким образом, в результате фенологических наблюдений за видами и сортами рода Hemerocallis L., культивируемых в лесо-

степной зоне Башкирского Предуралья, было выявлено, что они значительно разнятся между собой по фенологическим датам, вместе с тем начальные фазы и окончание вегетации в большей мере приближены по датам, а сроки цветения и плодоношения могут иметь различия до 2–3 месяцев. Вегетация у лилейников начинается в I–II декаде апреля. Последовательность прохождения фенофаз видами и сортами остается неизменной из года в год. Фазы начала и окончания цветения представляют собой индивидуальные признаки для каждого вида и сорта. Плодоношение начинается через 1,5–2 месяца после начала цветения. Из всех исследованных таксонов только 11 завязывают полноценные семена. Вегетация заканчивается в III декаде сентября – II декаде октября после наступления первых осенних заморозков. Включённые в исследования лилейники отличаются устойчивостью к почвенно-климатическим условиям лесостепной зоны Башкирского Предуралья, ежегодным продолжительным обильным цветением, декоративностью и могут быть рекомендованы для различных типов цветочного оформления.

Работа выполнена в рамках государственного задания ЮУБСИ УФИЦ РАН «Биологическое разнообразие растительных ресурсов России: состояние, динамика, экология видов и сообществ, сохранение генофонда, проблемы интродукции, воспроизводства и неистощительного использования». Регистрационный номер 125012200599-6.

Список литературы / References

1. Абрамова Л.М., Билалова Р.А., Вафин Р.В., Шигапов З.Х. Влияние метеоусловий и видовых особенностей на прохождение фенодат клематисов в Башкирском Предуралье, Теоретическая и прикладная экология. 2021; 3 : 153-159. [Abramova L.M., Bilalova R.A., Vafin R.V., Shigapov Z.Hh. Influence of meteorological conditions and species characteristics on the passage of clematis fenodata in the Bashkirian Urals, Theoretical and Applied Ecology. 2021; 3 : 53-159. (In Rus)]. DOI: 10.25750/1995-4301-2021-3-153-159.
2. Беляева Т.Н., Бутенкова А.Н. Интродукция декоративных многолетников в южной тайге Западной Сибири. Томск: Изд-во Томского государственного университета, 202; 420. [Belyaeva T.N., Butenkova A.N. Introduction of ornamental perennials in the southern taiga of Western Siberia. Tomsk: Publishing house of Tomsk State University, 2022; 420. (In Rus)]. ISBN: 978-5-94621-958-7.
3. Богослов А.В., Кашин А.С., Пархоменко А.С., Куликова Л.В., Шилова И.В., Князева А.К. Виталитетная структура популяций *Colchicum bulbocodium* subsp. *Versicolor* (*Colchicaceae, Liliopsida*) в условиях Нижнего Поволжья, Поволжский экологический журнал. 2021; 2 : 127-145. [Bogoslov A.V., Kashin A.S., Parkhomenko A.S., Kulikova L.V., Shilova I.V., Knyazeva A.K. Vitalite structure of populations of *Colchicum bulbocodium* subsp. *Versicolor* (*Colchicaceae*, *Liliopsida*) in the conditions of the Lower Volga region, Volga Ecological Journal. 2021; 2 : 127–145. (In Rus)]. DOI: 10.35885/1684-7318-2021-2-127-145.

4. Бондорина И.А., Кабанов А.В., Мамаева Н.А., Хохлачева Ю.А. Опыт создания рокария в лаборатории декоративных растений главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН, Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2024; 247 : 109-136. [Bondorina I.A., Kabanov A.V., Mamaeva N.A., Khokhlacheva Yu.A. Experience of creating a rockery in the laboratory of ornamental plants of the main botanical garden named after N.V. Tsitsin of the Russian Academy of Sciences, Izvestia Sankt-Peterburgskoj lesotehniceskoj akademii. 2024; 247 : 109-136. (In Rus)]. DOI: 10.21266/2079-4304.2024.247.109-136.
5. Бородич Г.С. Перспективность использования лилейников (*Hemerocallis* L.) в озеленении городов и населённых пунктов Беларуси, Ботанические сады в современном мире. 2023; 3 : 30-33. [Borodich G.S. Prospects of using daylilies (*Hemerocallis* L.) in landscaping cities and towns of Belarus. Botanical Gardens in the Modern World. 2023; 3 : 30-33. (In Rus)].
6. Гордеева Г.Н. Успешность интродукции редких растений в дендрарии Хакасии, Лесной журнал. 2021; 3(381) : 24-36. [Gordeeva G.N. Success of introduction of rare plants in the arboretum of Khakassia, Forestry journal. 2021; 3(381) : 24-36. (In Rus)]. DOI: 10.37482/0536-1036-2021-3-24-36.
7. Иманбердиева Н.А., Маадалиева А.М. Современное состояние эндема *Fritillaria eduardii* и его интродукция в Чуйскую долину (Кыргызская Республика), Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2020; 12 : 17-20. [Imanberdieva N.A., Maadalieva A.M. Current state of the endemic *Fritillaria eduardii* and its introduction to the Chui Valley (Kyrgyz Republic), International Journal of Applied and Fundamental Research. 2020; 12 : 17-20. (In Rus)].
8. Климчук С.К. Особенности сезонного развития цветочно-декоративных растений рода *Hemerocallis* L. и *Iris* L. в Астанинском ботаническом саду: Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия флоры. Минск: Белтаможсервис, 2022; 162-164. [Klimchuk S. K. Features of seasonal development of floral and ornamental plants of the genus *Hemerocallis* L. and *Iris* L. in Astana Botanical Garden, Introduction, conservation and use of biological diversity of flora. Minsk; 2022; 162-164. (In Rus)].
9. Мухина О.В., Чухлебова Н.С., Донец И.А., Голубь А.С. Оценка декоративности сортов петунии (*Petunia parviflora* Juss.) при использовании её в зелёном строительстве, Аграрный вестник Северного Кавказа. 2022; 3(47) : 42-46. [Mukhina O.V., Chukhlebova N.S., Donetsk I.A., Golub A.S. Evaluation of the decorative properties of petunia varieties (*Petunia parviflora* Juss.) when used in green construction, Agrarian Bulletin of the North Caucasus. 2022; 3(47) : 42-46. (In Rus)]. DOI: 10.31279/2222-9345-2022-11-47-42-46.
10. Никитина В.С. Особенности фенологического развития растений рода *Hemerocallis* L. в условиях ботанического сада им. Б.В. Гроздова в г. Брянск: Актуальные вопросы техники, науки, технологии. Брянск, 2022; 25-28. [Nikitina V.S. Peculiarities of phenological development of plants of the genus *Hemerocallis* L. in the conditions of the botanical garden named after B.V. Grozdov in Bryansk, Actual issues of engineering, science, technology. 2022; 25-28. (In Rus)].
11. Окач М.А., Зиновьева А.С., Никитина О.Л., Ямалиева Р.Р., Мухаметова С.В. Цветение высокорослых сортов лилейника в условиях Республики Марий Эл, Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2020; 4-3(43) : 9-11. [Okach M.A., Zinovieva A.S., Nikitina O.L., Yamalieva R.R., Mukhametova S.V. Flowering of tall daylily varieties in the conditions of the Republic of Mari El, International Journal of Humanities and Natural Sciences. 2020; 4-3(43) : 9-11. (In Rus)]. DOI: 10.24411/2500-1000-2020-10386.

12. Окач М.А., Мухаметова С.В., Харисова К.В., Полканова А.С., Якупова Г.И. Цветение среднерослых сортов лилейника в условиях Республики Марий Эл, Сельское хозяйство. 2020; 3 : 1-6. [Okach M.A., Mukhametova S.V., Kharisova K.V., Polkanova A.S., Yakupova G.I. Flowering of medium-grown varieties of lily of the valley in the conditions of the Republic of Mari El, Agriculture. 2020; 3 : 1-6. (In Rus)]. DOI: 10.7256/2453-8809.2020.3.33772.
13. Пилюгина В.С., Хоменок М.А. Опыт интродукции различных видов рода *Hemerocallis* L. на территории Российской Федерации: Среда, окружающая человека: природная, техногенная, социальная: материалы IX Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию образования университета, 23–25 апреля 2020 г. Брянск, Брянск: Изд-во БГИТУ, 2020; 58-61. [Pilyugina V.S., Khomenok M.A. Experience of introduction of various species of the genus Hemerocallis L. on the territory of the Russian Federation: Environment surrounding a person: natural, technogenic, social: Proceedings of the IX International scientific and practical conference dedicated to the 90th anniversary of the university, April 23–25, 2020 Bryansk, Bryansk: Publishing house of BGITU, 2020; 58-61. (In Rus)]. ISBN: 978-5-98573-271-9.
14. Пятина И.С., Реут А.А., Жигунов О.Ю., Крюкова А.В., Анищенко И.Е., Шигапов З.Х. Комплексная оценка сортов лилейника гибридного в условиях лесостепной зоны Башкирского Предуралья, Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2022; 4 : 33-47. [Pyatina I.S., Reut A.A., Zhigunov O.Yu., Kryukova A.V., Anishchenko I.E., Shigapov Z.Kh. Comprehensive assessment of hybrid daylily varieties in the forest-steppe zone of the Bashkir Cis-Ural, Izvestiya Timiryazev Agricultural Academy. 2022; 4 : 33-47. (In Rus)].- DOI: 10.26897/0021-342X-2022-4-33-47.
15. Род *Hemerocallis.* Плантариум: определитель растений. URL: https://www.plantarium.ru/page/taxonomy/taxon/41337.html. (Ссылка активна на 14.02.2025). [Genus *Hemerocallis*. Plantarium: plant identification guide. URL: https://www.plantarium.ru/page/taxonomy/taxon/41337.html. (Link active as of 14.02.2025). (In Rus)].
16. Сатеков Е.Я., Уварова Е.И. Интродукционное изучение лилейников в Алтайском ботаническом саду: Роль ботанических садов и дендрариев в сохранении, изучении и устойчивом использовании разнообразия растительного мира. Минск, 2017; 251-255. [Satekov E.Y., Uvarova E.I. Introduction study of lily-of-the-valley in the Altai Botanical Garden: The role of botanical gardens and arboretums in the conservation, study and sustainable use of plant diversity. Minsk, 2017; 251-255. (In Rus)].
17. Седельникова Л.Л. Развитие адаптированных сортов *Hemerocallis × hybrida* в лесостепи Новосибирской области, Вестник КрасГАУ. 2021; 8: 11–18. [Sedelnikova L.L. Development of adapted varieties of *Hemerocallis × hybrida* in the forest-steppe of the Novosibirsk region, the Bulletin of KrasGAU. 2021; 8 : 11-18. (In Rus)]. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-8-11-18.
18. Седельникова Л.Л. Ранжирование сортов лилейника гибридного коллекции ЦСБС СО РАН и перспективы рационального использования, Аграрный вестник Урала. 2022; 9(224) : 47-58. [Sedelnikova L.L. Ranking of hybrid daylily varieties from the collection of the Central Siberian Botanical Garden of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences and prospects for rational use, Agrarian Bulletin of the Urals. 2022; 9(224) : 47-58. (In Rus)]. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-224-09-47-58.
19. Улановская И.В., Шишкин В.А. Особенности сезонных ритмов роста и развития сортов *Hemerocallis × hybrida* hort. в условиях интродукции в Никитском ботаническом саду, Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2017; 123 : 21-28. [Ulanovskaya I.V., Shishkin V.A. Features of growth and development seasonal rhythms of

Hemerocallis × *hybrida* hort. in the conditions of introduction in the Nikitsky Botanical Gardens, Bulletin of the State Nikitsky Botanical Gardens. 2017; 123 : 21-28. (In Rus)].
20. Федоров А.В., Кузьмина Н.М. Особенности роста, развития и декоративность представителей рода *Hydrangea* в условиях города Ижевска, Биологическое разнообразие и интродукция растений. 2021; 1 : 172-176. [Fedorov A.V., Kuzmina N.M. Features of growth, development and decorativeness of representatives of the genus *Hydrangea* in the conditions of the city of Izhevsk, Biological diversity and introduction of plants. 2021; 1 : 172-176. (In Rus)]- DOI: 10.24412/cl-36598-2021-1-172-176.
21. Чебанная Л.П. Интродукция сортов чубушника (*Philadelphus* L.) селекции Н.К. Вехова в Ставропольском ботаническом саду, Аграрная наука. 2024; 8 : 177-181. [Chebannaya L.P. Introduction of mock orange (*Philadelphus* L.) varieties bred by N.K. Vekhov in the Stavropol Botanical Garden, Agrarian Science. 2024; 8 : 177-181. (In Rus)]. DOI: 10.32634/0869-8155-2024-385-8-177-181.
22. Челтыгмашева Л.Р., Седельникова Л.Л. Морфогенез и анатомическое строение листовой пластинки *Hemerocallis* × *hybrida* hort. в лесостепи Приобья, Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. 2020; 2 : 72-83. [Cheltygmasheva L.R., Sedelnikova L.L. Morphogenesis and anatomical structure of the leaf blade of *Hemerocallis* × *hybrida* hort. in the forest-steppe of Priobye, Vestnik of Orenburg State Pedagogical University. Electronic Scientific Journal. 2020; 2 : 72-83. (In Rus)]. DOI: 10.32516/2303-9922.2020.34.7.

FEATURES OF SEASONAL DEVELOPMENT RHYTHM OF SOME HEMEROCALLIS L. REPRESENTATIVES IN THE SOUTHERN URAL

Pyatina I.S., Kryukova A.V., Reut A.A.

South-Ural Botanical Garden-Institute
of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences,
Ufa, Russia, e-mail: cvetok.79@mail.ru

The paper presents the results of the analysis of phenological observations with 6 Hemerocallis L. species and 40 cultivars, conducted in the South Ural Botanical Garden (Ufa) in 2019–2024. The terms of 11 phenophases were recorded: the beginning of shoot growth, the beginning and duration of budding, the duration from regrowth to flowering, the beginning and duration of flowering, the beginning of mass flowering, the beginning and duration of fruiting, the end and duration of vegetation. To assess the relationship between phenophases, the correlation analysis was used; the two-factor analysis of variance helped to reveal the influence of genetic and annual meteorological features. It was found that vegetation in species and varietal daylilies begins in the early–mid April. The phases of the beginning and end of flowering are an individual feature for each species and taxon. Three groups of plants were identified by the terms of the onset of flowering: early (late May–late June), medium (early July), late (early-mid August). The basis of the studied taxa are mid-flowering daylilies. Fruiting occurs in early–late June, the end of fruiting – in mid – late September. Only 11 taxa out of 46 studied bear fruits. Vegetation ends in late September – early October with the onset of the first frosts. It was found that

the terms of phenophases passage depends primarily on weather conditions, but a reliable relationship was also found for genetically determined features of daylilies. The beginning of budding, flowering, fruiting, as well as the duration from regrowth to flowering depend on the genetic characteristics of plants. The onset of all phases, except for the duration of flowering, fruiting and the end of vegetation, is reliably influenced by weather conditions of a particular vegetation year.

***Keywords*:** Hemerocallis L., seasonal rhythm of development, flowering rhythm, phenodate, Ufa.