

УДК 635.92(571.1)

## ИНТРОДУКЦИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *HEMEROCALLIS* L. В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Людмила Леонидовна Седельникова, Лина Романовна Челтыгмашева

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, г. Новосибирск  
630090, Россия, г. Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101  
E-mail: lusedelnikova@yandex.ru

В Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН проведено всестороннее изучение онтогенеза, органогенеза, анатомо-биохимических особенностей корневищного геофита из семейства *Нemerocallidaceae* R.Br. (род *Нemerocallis* L.) Интродукционное испытание представителей видового и сортового разнообразия из рода *Нemerocallis* позволили установить ритмологические особенности роста и развития этого многолетнего растения в Сибири. Проведен морфобиологический анализ сортового разнообразия по срокам цветения, высоте и габитусу куста, окраске цветка и ее размерам. Представлены сведения по онтогенезу, органогенезу и межсортовой гибридизации. Изучение сортового разнообразия лилейника гибридного (80 сортов) расширяет сведения об их адаптационной способности и использовании в различных направлениях цветоводства Сибири и селекционных возможностях.

**Ключевые слова:** лилейник; интродукция; биоморфология; лесостепная зона; Западная Сибирь

### Введение

Проблема сохранения видового и сортового разнообразия цветочно-декоративных растений занимает одно из ведущих мест в развитии народного хозяйства и остается актуальной. Это связано не только с изменениями климатических факторов, но и сильной антропогенной нагрузкой на окружающую среду. Исследование закономерностей изменчивости растений при переносе их в условия, отличающиеся от естественного произрастания, представляет собой современный научный процесс, который при удачном интродукционном эксперименте имеет практическую значимость. К перспективным цветочно-декоративным культурам открытого грунта принадлежит род *Нemerocallis* L. - красоднев, лилейник, имеющий декоративное, пищевое, парфюмерное применение, известен в народной медицине. Основные коллекции и интродукционное изучение этой культуры базируются в ботанических садах Европейской части России, Крыма, Алтая, Дальнего Востока [1, 2, 4, 5, 13]. Исследование сортового разнообразия лилейников в экстремальных условиях Сибири позволяет установить изменчивость фенотипических признаков у таксона в конкретных почвенно-климатических условиях и тем самым расширить сведения об адаптационной способности и норме реакции генотипа на структурно-ритмологическом, онтогенетическом, анатомо-биохимическом уровнях [6, 8, 10, 11]. Достаточно широко используются лилейники в озеленении городской среды, что представляет интерес для проведения исследований по выявлению аккумулялирующей способности тяжелых металлов вегетативными органами в урбано зонах [12]. В настоящее время значительно выросло число высокодекоративных тетраплоидных сортов зарубежной селекции [14, 15].

Цель данного исследования состояло в морфобиологическом анализе коллекционного фонда представителей рода *Нemerocallis*, что на наш взгляд способствует расширению научно-практических подходов для всестороннего развития этой культуры, в регионе Сибири.

### Объекты и методы

Среди коллекций цветочно-декоративных растений в Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН представлено видовое и сортовое разнообразие лилейника — красоднева из рода *Hemerocallis* семейства *Hemerocallidaceae* R.Br. Это высокодекоративный многолетний короткокорневищный поликарпик, который культивируется в России и за ее пределами. В коллекции 3 вида и 80 сортов. Центром видового разнообразия красоднева является Китайский очаг, где обитает большинство видов. По экологической принадлежности виды принадлежат к ксеромезофитам, растут на лесных пойменных, реже суходольных лугах, речных долинах, сухих полянах, луговых склонах, окраинах березовых, лиственных и сосновых лесов. В работе изучены виды: *H. middendorffii* Trautv.et Mey. - К. Миддендорфа (образец из Приморского края, Владивосток), *H. minor* Mill. - К. малый (образец из окр. Села Аникино, Томская обл.), *H. citrina* Varoni - К. лимонно-желтый (интродуцент из Белорусского ботанического сада г. Минск). Сорта получены из различных интродукционных центров страны: НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко г. Барнаул, Ботанического сада им. Н.В. Багрова при Крымском федеральном университете, г. Симферополь, Ботанического сада-института Дальневосточного отделения РАН, г. Владивосток, Национального ботанического сада Украины, г. Киев и др. Растения высаживали на делянки 1 кв. м. по 4 шт., в двух-трех повторностях. При посадке вносили торфоперегной. Основная почва на коллекционном участке лаборатории декоративных растений — слабоподзоленная лесная.

Климат лесостепной зоны Западной Сибири отличается резкой континентальностью, суровым, снежным зимним периодом и резкими перепадами среднесуточных температур в весенне-летне-осенний период. Средняя продолжительность безморозного периода составляла 120–124 дня. Ритм роста и развития, сортоописание проводили по общепринятым методикам [3].

### Результаты исследования

Интродукционное испытание представителей видового и сортового разнообразия рода *Hemerocallis* позволили подойти к выявлению ритмологических особенностей роста и развития их в Сибири. За годы наблюдений (2002-2016г.) отмечено, что отрастание лилейников наступало при переходе среднесуточных температур воздуха через +5–10<sup>0</sup> С, во второй-третьей декадах апреля, начале мая. Установлено, что у видов красоднева *Hemerocallis middendorffii* — К. Миддендорфа, *H. minor* — К. малого, *H. citrina* - К. лимонно-желтого начало цветения наблюдали в первой — второй декадах июня. Отмечено, что у *H. middendorffii* и *H. minor* в фазе развития четвертого-пятого настоящего срединного листа (04–19.05) уже сформировано соцветие (VI – VII этапы органогенеза) (рис.1 а, б). Причем у *H. minor* и *H. citrina* продолжительность фазы бутонизации от ее начала до окрашивания первого бутона составляла 23–28 дней, а *H. middendorffii* 7–8 дней. Длительность фазы окрашивания одного цветка в среднем имело 2–3 дня. Несмотря на то, что продолжительность цветения одного цветка всего 1–2 суток, в целом цветение цветков в одном соцветии составляло от 12 до 25 дней, а всей особи трех-пятилетнего возраста от 70 до 78 дней. Причем у *H.minor* в отдельные вегетационные периоды (2005–2010 гг.) наблюдали вторичное цветение в первой декаде сентября [9]. У видов (*H. citrina*, *H. minor*, *H. middendorffii*) в условиях г. Новосибирска отмечено формирование семян от свободного опыления. Окраска семян у данных видов черная, глянцевая. Форма семян округло-яйцевидная, иногда почти шаровидная или слегка угловатая. Длина варьирует от 3,8 мм до 5,6 мм, ширина – от 3,1 мм до 4,0 мм. Семенной рубчик эллипсоидный. Семенной шов килевидный, короткий. Зародыш линейной формы,

маленького размера, занимает меньше половины пространства и центральное положение в семени относительно своей вертикальной оси. В семени соотношение зародыша к эндосперму составляет 1:3. Эти виды по результатам многолетнего опыта интродукции в Сибири [5] показали себя как зимостойкие и перспективные для использования в ландшафтном озеленении.

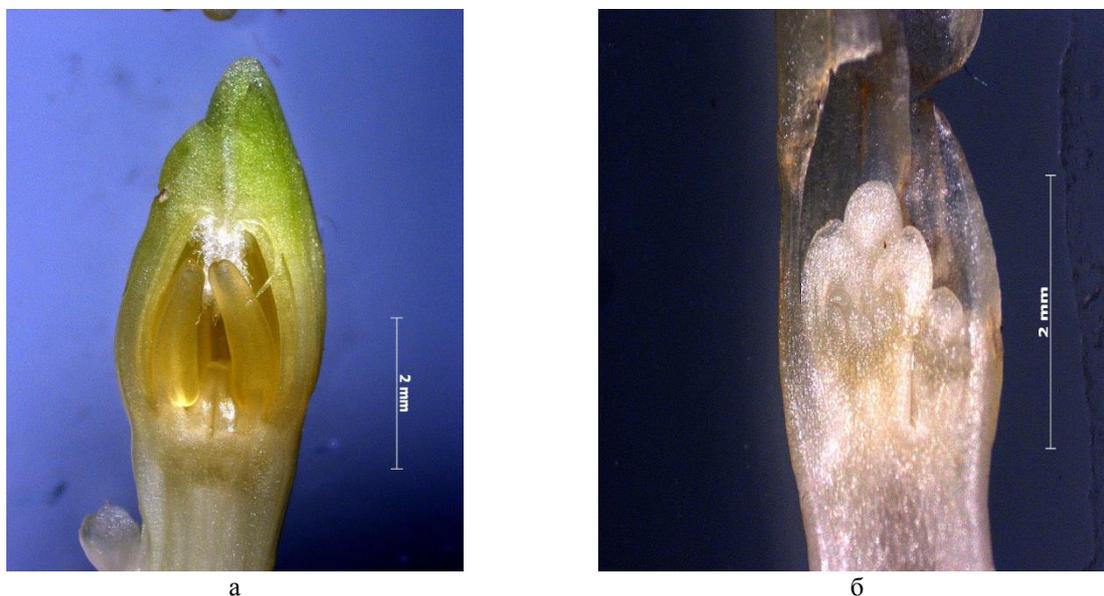
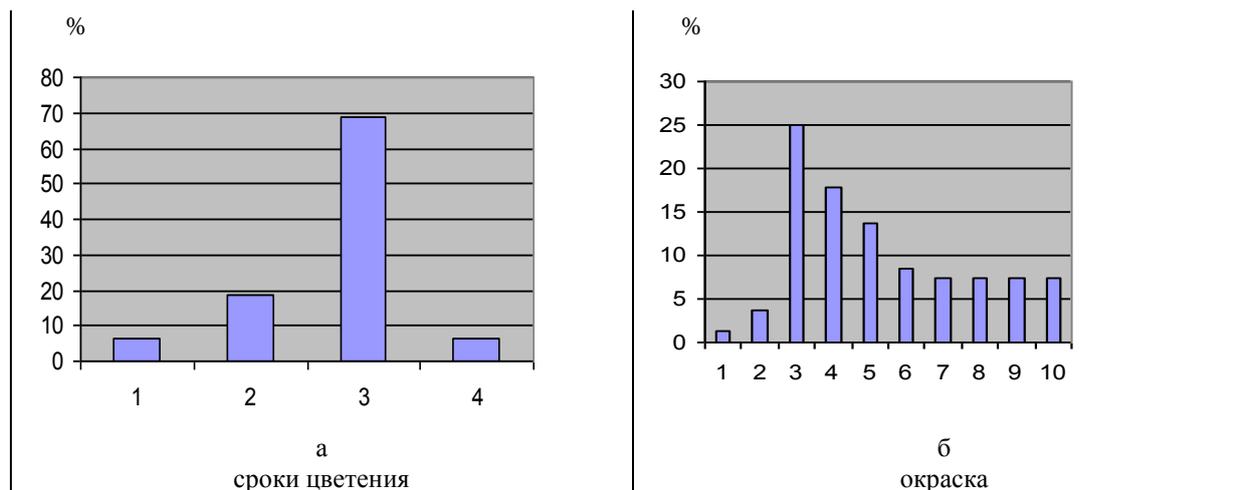


Рис. 1. VII этап органогенеза у *H. minor* (а) и V-VI этапы у *H. middendorffii* (б) на 04.05.17 г.

По срокам цветения выделены очень раннецветущие, раннецветущие, среднецветущие, позднецветущие сорта, разные по высоте (низкие, средние и высокие). Очень раннецветущие сорта зацветают в первой декаде июля, раннецветущие – во второй декаде июля, среднецветущие – в первой декаде августа, позднецветущие – во второй декаде августа. Массовое цветение наблюдали с третьей декады июля по вторую декаду августа. Оно зависело от погодных условий вегетационного периода. Цветение наступало быстрее в теплые и сухие годы вегетации и было растянуто в прохладные и дождливые летние периоды. Очень раннецветущие сорта (Regal Air, Varsity, Solid Scarlett); раннецветущие (Sea Gould, George Cunningham, Vicontess Bung, Apricot) цветут при сумме положительных температур  $>1090^{\circ}\text{C}$ ; среднецветущие (Lady Hesketh, Sommeting, Bumberry Crismana, Edna Spalding, King of Hearts, Insulinda, Luxury Lace, Red of Roses, Fashion Queen, Full Rewild, Christopher Columbus, Winnie the Pooh, Christmas Carol, Red Sea) при  $>1200^{\circ}\text{C}$ ; позднецветущие (Buzz Bomb, Stafford, Cary Queen, Emerald Joy, Red Fountain) при  $>1540^{\circ}\text{C}$  [5]. При ранжировании сортов по срокам цветения установлено, что в коллекции большинство сортов среднецветущих, что составляет 70% от общего состава и всего 6,5% позднецветущих сортов, которые цветут в условиях Новосибирска (рис. 2 а).

Сорта лилейников сгруппированы по окраске долей околоцветника: от лимонной до желто-зеленой – Sea Gould, Vicontess Bung, Stafford, Emerald Joy; красные – Regal Air, Edna Spalding, Buzz Bomb; от темно-красной до черной – Solid Scarlett, King of Hearts, Full Rewild, Christopher Columbus, Cary Queen, Red Fountain, Red Sea; коричневые – Revolute, Speak to Me; от светло-розовой до розовой – Lady Hesketh, Insulinda, Luxury Lace, Red of Roses; светло-абрикосовые-персиковые – George Cunningham, Little wine Cup, Winnie the Pooh, Christmas Carol; оранжево-горчичные – Bumberry Crismana. Большинство сортов (25%) лимонно-желтых тонов (рис. 2 б).



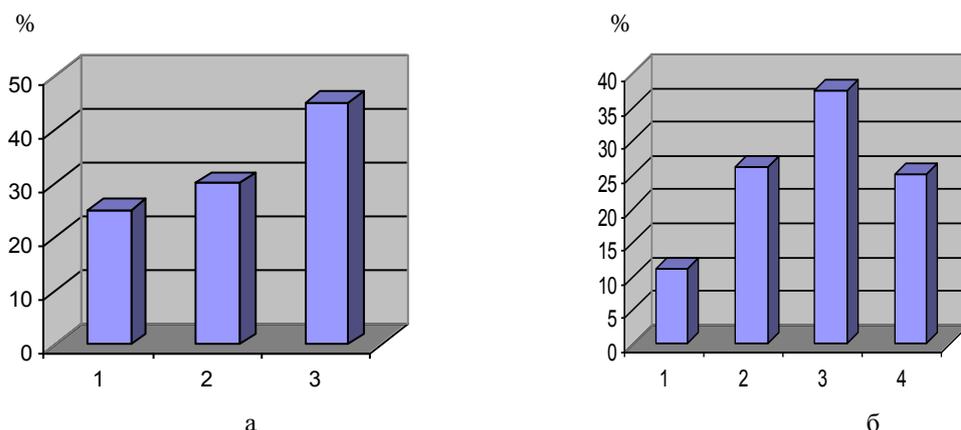
**Рис. 2. Ранжировка сортов по срокам цветения (а) и окраске (б)**

**Примечание а:** 1- очень раннецветущие, 2 – раннецветущие, 3 – среднецветущие, 4 – позднецветущие; **б:** 1 – близкая к белой, 2 – сиреневая, 3 – лимонно-желтая, 4 – бордовая, 5 – пурпурная, 6 – абрикосово-персиковая, 7-10 – оранжевая, розовая, красная, коричневая

По высоте растения выделено три группы – низкие, средние и высокие сорта. Высота низких сортов от 50 до 60 см, их можно использовать как бордюрные – Little wine Cup, Varsity, Apricot, Winnie the Pooh. Средние по высоте сорта от 60 до 90 см – Regal Air, Sea Gould, Emerald Joy, Edna Spalding, Buzz Bomb, King of Hearts, Full Rewild, Christopher Columbus, Cary Queen, Red Fountain, George Cunningham, Sommeting, Fashion Queen, Red Sea, Cristmas Carol, Queen of May, Bumberry Crismana. Высокие – более 90 см: Vicontess Bung, Solid Scarlett, Speak to Me, Stafford (рис. 3а). Из них большинство сортов высокорослых (45%), среднерослых (30%), низкорослых (25%). Распределение сортов по высоте генеративного побега относительно листьев (рис.3б) показало, что наименьший процент (11,25%) имели 9 сортов, где цветонос согласно методическим описаниям располагается ниже листьев. К третьей группе, где цветонос наоборот выше листьев отмечен у 30 сортов, что составляло 37,5% от общего числа. Сорта из второй группы, где цветонос на уровне листьев составлял 26,25%. К третьей группе принадлежало 20 сортов (25%), у которых цветонос гораздо выше вегетативных органов (листьев).

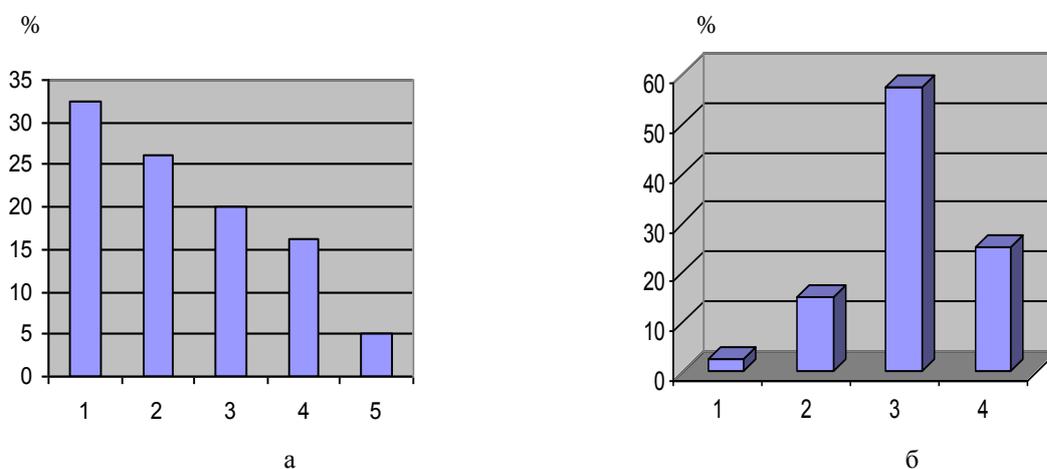
Относительно распределения сортового разнообразия по размеру цветка было установлено, что наибольшее число сортов (46) принадлежат к группе крупноцветковых, что составляло 57,5%, наименьшее (2) – к миниатюрным сортам, всего 2,5%. Гистограмма распределения представлена на рисунке 4 а. Особое внимание в настоящее время уделяется степени окраски цветка в целом от одноцветных до многоцветных. В коллекции (рис. 4 б) в основном двухцветные (32,5%) и одноцветные сорта (26, 25%).

Согласно новым правилам Государственной комиссии РФ по испытанию и охране селекционных достижений для данной культуры выделено около 58 признаков. Среди них на наш взгляд для озеленения имеет форма роста генеративного побега, которая определяет состояние габитуса куста в целом. К сожалению, мало сортов (20) с с прямостоячей формой, всего 25% от общего состава (рис. 5). При стелющейся (раскидистой) форме (31,25%) и частично-прямостоячей (43,75%) генеративный побег часто полегает во время сильных ветров и ливневых дождей, которые наблюдаются в середине вегетационного периода в Сибири.



**Рис. 3. Гистограмма сортов по высоте куста (а) и генеративного побега (б)**

Примечание: а) 1 – низкорослые, 2 – среднерослые, 3 – высокорослые; б) 1 – группа, 2 – группа, 3 – группа, 4 – группа



**Рис. 4. Распределение сортов по размеру цветка (а) и окраске цветка (б)**

Примечание: а) 1 – миниатюрные, 2 – мелкоцветковые, 3 – крупноцветковые, 4 – гигантские; б) 1 – двухцветные, 2 – одноцветные, 3 – двухтонные с пятном, 4 – многоцветные, 5 – бленд

Хорошие декоративные качества и устойчивость к погодным условиям, болезням и вредителям по 5 балльной оценке отмечены у сортов: Queen of May, Regal Air, Yankee Clipper, George Cunningham, Christopher Columbus, Bumberry Crismana, Stafford, Lady Hesketh, Little wine Cup, Sea Gould, Fashion Queen, Crismana Carol, Luxury Lace, Red of Roses, Buzz Bomb. Установлено, что у трехлетних особей среднее число генеративных побегов в зависимости от сорта составляет от 3 до 19 шт., число цветков в соцветии от 6 до 26 шт. Размер цветка зависит из какой группы сорт, но число одновременно цветущих цветков в соцветии всегда один, реже 2–3 ('Red of Roses', 'Buzz Bomb'). Отмечено, что взрослые особи лилейника гибридного имеют два морфологически выраженных подземных побега – ортотропный и плагиотропный, на которых заложены спящие почки. Ортотропный тип наблюдали у сортов Nob Hill, Solid Scarlett, Beloved Country, плагиотропный – у 'Margaret Perry', 'Regal Air'. Наблюдали формирование клиноапогеотропных подземных побегов. Вегетативное размножение происходит за счет ежегодного нарастания от 3 до 5-ти побегов.

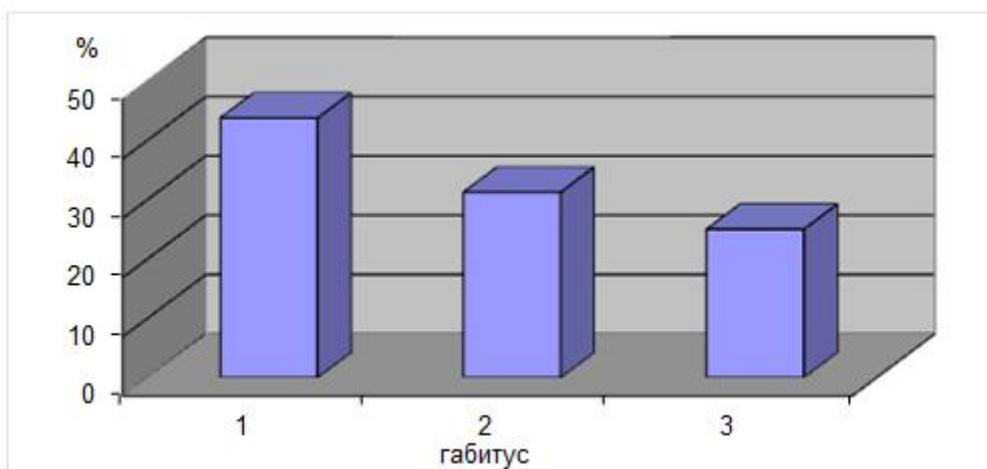


Рис.5. Гистограмма сортов лилейника коллекции ЦСБС по габитусу: 1- частично-прямостоячие (промежуточные), 2- стелющиеся (раскидистые), 3 – прямостоячие (компактные)

Исследование онтогенеза семян от межсортового скрещивания показало, что прегенеративный период у них продолжается два года. На третий год жизни наступает генеративный период [6]. Установлено, что модель побегообразования у красодневов - моноподиальная розеточная. Таким образом, тип нарастания побега моноподиален с прегенеративного периода и сохраняется в продолжение всего генеративного периода, с акромонаподиальным ветвлением. Тип биоморфы - неявнополицентрический, однако у некоторых сортов ('Speak to me') с увеличением генеративного возраста отмечен явнополицентрический тип с вегетативно-подвижной морфологической дезинтеграцией. Морфологическая дезинтеграция – полная, специализированная или неспециализированная, поздняя.

Дальнейшее исследование связано со сравнительным изучением особенностей неполного онтогенеза и прохождения этапов органогенеза у модельных сортов из группы ранних ('George Cunningham'), средних ('Christopher Columbus') и поздних ('Buzz Bomb') и интродуцированных видов: *H. middendorffii*, *H. minor*, *H. citrina*. Большое внимание будет уделено изучению декоративных качеств у 30 сортов, поступивших в коллекцию из ботанических садов России за последние годы.

В лесостепной зоне Западной Сибири с 2002–2015 гг. проводится работа по межсортовому скрещиванию *Heimerocallis hybrida* hort. [5]. Использовано около ста родительских пар, из них – 'Awaited Hourse'×'Green Wud Hull' (желто-тыквенный х розовый), 'Stafford'×'Doll Hourse' (желто-тыквенный х персиково-розовый), 'Chosen Lawe'×'Solid Scarlett' (абрикосово-желтый х темно-бордовый), 'Clouse Chald'×'Red Fountain' (абрикосовый х бордовый), 'Fashion Queen'×'Nashuville' (персиково-желтый х бордово-коричневый) 'George Cunningham'×'Bumberry Crismana' (розово-абрикосовый х горчишно-коричневый), 'King of Heats'×'Bumberry Crismana' (бархатисто-черный х горчишно-коричневый), 'George Cunningham'× 'Buzz Bomb' (розово-абрикосовый х красно-желтый), 'Regal Air'×'Red Fountain' (темно-бордовый х черный), 'Stafford'×'Regal Air' (желто-тыквенный х темно-бордовый), 'Stafford'×'Emerald Joy' (желто-тыквенный х светло-лимонный), 'Luxury Lace'×'Emerald Joy' (нежно-розовый х светло-лимонный), 'Emerald Joy'× 'Red Fountain' (светло-лимонный х черный), 'Sea Gould'×'Regal Air' (желтый х темно-бордовый) и др. Нами отмечено формирование семян (в среднем от 16 до 87 шт. в коробочке) от свободного опыления у интродуцируемых видов *H. citrina*, *H. minor*, *H. citrina* и сортов Regal Air, Varsity, Lady Hesketh, Nob Hill, Melody Lane, Fashion Queen, Luxury Lace, Buzz Bomb, Bumberry Crismana, Presedent Marcus, Full Rewild, Beloved Country) в условиях г. Новосибирска. Тип прорастания – подземный.

Отмечена неоднородность завязывания семян лилейника Новосибирской репродукции при межсортовом скрещивании, которая очевидно связана как с самонесовместимостью сортов, так и с погодными условиями вегетационного периода.

В годы с высокой солнечной радиацией отмечено проявление морфозов, т.е. увеличение числа долей околоцветника от 6 до 12–15 у сортов: Regal Air, Christopher Columbus, Little Wine Cup, Luxury Lace, Nob Hill, Winnie the Pooh, Insulinda, что способствует к использованию их для получения махровых гибридов. Получены и описаны гибридные сеянцы трех-четырёхлетнего возраста. Так, например, от 'Deer Garnet'×'Little Wine Cup' отобраны по форме цветка сеянцы с оранжево-коричневой, розово-абрикосовой, абрикосово-малиновой окрасками (с условными названиями 'Памяти Мэн', 'Иван да Анна', 'Людмила'). От 'Bamby Doll'× 'Deer Garnet' получены сеянцы с темно-бордовой, коричнево-бордовой, абрикосово-розовой окраской околоцветника (с условными названиями 'Китаец', 'Радость', 'Екатерина', 'Памяти Алеша'). Выделены сеянцы по форме цветка для группы спайдер, трубчатые, миниатюрные, обильноцветущие (в одном соцветии 3–4 цветка одновременно), ремонтантные, раннецветущие, высокорослые (с условными названиями 'Ранняя Радость', 'Привет из Сибири'). Отмечено, что гибридные сеянцы зацветают на 7–10 дней раньше, чем исходные родительские сорта, что важно для суровых условий Сибири. Таким образом, изучение сортового разнообразия лилейника гибридного (более 80 сортов) значительно расширяет сведения об их адаптационной способности и использовании в различных направлениях цветоводства Сибири, в том числе и селекции. Комплексное решение данных аспектов в разных географических регионах раскрывает внутрисортовую и внутривидовую фенотипическую и генотипическую изменчивость у лилейника, что определяет успешность адаптационных возможностей и целенаправленного отбора биологически устойчивого потомства для рационального использования в данном регионе.

#### Выводы

1. По ритму развития в коллекции 55 среднецветущих сортов, 15 раннецветущих, 5 очень раннецветущих и 5 позднецветущих.
2. В коллекции преобладают сорта с лимонно-желтой окраской долей околоцветника и абрикосово-персиковой, по габитусу – высокорослые и частично-прямостоячие сорта, по размеру крупноцветковые и двухцветные сорта.
3. Интродукционные испытания позволили использовать межсортовую гибридизацию и отобрать перспективные гибриды для условий Сибири.

#### Благодарности

Рисунок 1 выполнен с использованием фотографий, полученных в центре коллективного пользования ЦСБС СО РАН с помощью стереомикроскопа Carl Zeiss Steria Diccjvery V.12. Выражаем благодарность А.А. Красникову ответственному за оборудование центра.

#### Список литературы

1. *Бжицких Н.В.* Сравнительная оценка сортов и гибридов лилейника и эффективные способы их размножения в условиях умеренно-засушливой и колючей степи Алтайского края. Автореф. дисс... канд. с/х.наук: / Научно-исследовательский институт садоводства Сибири им. Лисавенко СО РАСХН – Барнаул, 2009. – 18 с.
2. *Крестова И.Н.* Род *Nemerocallis* L. (семейство *Nemerocallidaceae*) в условиях культуры в Приморском крае Автореф. дисс... канд. биол. наук: / Ботанический сад-институт Дальневосточного отделения РАН – Владивосток, 2010. – 20 с.

3. Методика государственного сортоиспытания декоративных культур / – М.: Изд-во МСХ РСФСР, 1960. – 182 с.
4. Русинова Т.С. Лилейники. – М.:Астрель, 2005. – 176 с.
5. Седельникова Л.Л. Сибирский сортимент лилейников: состояние и перспективы. // Сибирский вестник с/х науки. – 2007. – №7. – С.59 – 65.
6. Седельникова Л.Л. Морфогенез лилейника гибридного // Вестник Красн. ГАУ. – 2010. – №4. – С.78 – 83
7. Седельникова Л.Л. Лилейники в Сибири // Цветоводство. – 2010. – №1. – С.26 – 27
8. Седельникова Л.Л. Сравнительный морфогенез интродуцентов из рода *Heimerocallis*, *Hosta*, *Iris* в лесостепной зоне Западной Сибири // Уч. Записки Таврического нац. Ун. им. В.И. Вернадского. – 2014. Т. 27(66), №5. – С. 148 –153.
9. Седельникова Л.Л. Виды рода *Heimerocallis* L. при интродукции в лесостепной зоне Западной Сибири // Ученые Записки ЗабГУ. – 2016. – Т.11, №1. Сер. Естественные науки. – С.46 – 51.
10. Седельникова Л.Л. Анатомическое строение листа у *Heimerocallis hybrida* // Вестник Красн. ГАУ. – 2016. – №7. – С. 55 – 61.
11. Седельникова Л.Л., Кукушкина Т.А. Содержание некоторых групп соединений у *Heimerocallis minor* в условиях интродукции // Химия растительного сырья. – 2014. – №1. – С. 177 – 183.
12. Седельникова Л.Л., Чанкина О.В. Содержание тяжелых металлов в вегетативных органах красоднева гибридного (*Heimerocallis hybrida*) в урбанизированной среде // Вестник Красн.ГАУ. – 2016. – №2. – С. 34 – 43.
13. Улановская И.В. Биоморфологические особенности *Heimerocallis hybrida* hort. коллекции Никитского ботанического сада. Автореф. дисс... канд. биол. Наук: / Никитский ботанический сад-Научный центр – Ялта, 2015. – 20 с.
14. Grenfell D. The Gardener 's Guide to Growing Daylilies. Portland Oregon: Timber Prees. – 1998. – 160 p.
15. Munson R.W. The Daylily:Heimerocflis. Portland Oregon: Timber Prees. – 1989. – 144 p.

**Sedelnikova L. L., Cheltygmasheva L. R. Introduction of members of the genus *Heimerocallis* L. in the conditions of forest-steppe zone of Western Siberia // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – V. 145 – P. 90-97.**

In the Central Siberian Botanical garden SB of the RAS a comprehensive study of ontogenesis, organogenesis, anatomical and biochemical characteristics of rhizomatous geophytes daylilies has been carried out. Introduction test representatives of the species and varietal diversity of the genus *Heimerocallis* has allowed to establish rhythmology characteristics of growth and development of these perennial plants in Siberia. The analysis of varietal diversity in terms of flowering, height and habit of the Bush, the color of the flower and its size has been studied. The information on the ontogeny, organogenesis and intervarietal hybridization has been elicited. The study of varietal diversity of hybrid daylilies (80 varieties) greatly enhances their adaptive capacity and usage in various areas of floriculture Siberia, including breeding, has been done.

**Keywords:** *heimerocallis*; *introdaction*; *biomorphologia*; *forest-steppe zone*; *West Siberia*