

МОРФОЛОГИЯ И ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *HEMEROCALLIS* L.
В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ*

L. L. Sedelnikova, L. R. Cheltygmasheva

MORPHOLOGY AND GERMINATION OF SEEDS OF THE GENUS *HEMEROCALLIS* L.
IN THE CONDITIONS OF FOREST-STEPPE AREA OF WESTERN SIBERIA

Седельникова Л.Л. – д-р биол. наук, ст. науч. сотр. лаб. интродукции декоративных растений Центрального сибирского ботанического сада СО РАН, г. Новосибирск. E-mail: lusedelnikova@yandex.ru

Челтыгмашева Л.Р. – асп. лаб. интродукции декоративных растений Центрального сибирского ботанического сада СО РАН, г. Новосибирск. E-mail: chaska@mail.ru

Sedelnikova L.L. – Dr. Biol. Sci., Senior Staff Scientist, Lab. of Introduction of Ornamental Plants, Central Siberian Botanical Garden, SB RAS, Novosibirsk. E-mail: lusedelnikova@yandex.ru

Cheltygmasheva L.R. – Post-Graduate Student, Lab. of Introduction of Ornamental Plants, Central Siberian Botanical Garden, SB RAS, Novosibirsk. E-mail: chaska@mail.ru

Описаны морфологические особенности семян четырех видов рода *Hemerocallis* L. (лилейник, красоднев, сем. *Hemerocallidaceae* R. Br.): *Hemerocallis lilio-asphodelus*, *H. minor*, *H. middendorffii*, *H. citrina* и трех сортов: *Regal Air*, *George Cunningham*, *Buffy's Doll*, интродуцированных в условиях лесостепной зоны Западной Сибири. Отмечено, что плод лилейника – многосемянная, сухая, кожистая, трехгнездная коробочка, от округлой до удлинненно-эллиптической формы. Установлено, что среднее значение длины коробочки исследованных видов и сортов от 2,4 до 2,8 см, ширины от 0,8 до 1,4 см. Значительных отличий между размерами плодов у видов и сортов лилейника не выявлено. Анализ показал, что окраска семян черная, глянцевая, а их форма округло-яйцевидная, иногда почти шаровидная или слегка угловатая. Обнаружено: масса 1000 семян составляла от 8,2 г (*H. minor*) до 24,1 г (*Buffy's Doll*); размер семян сортов местной репродукции в 1,5 раза выше, чем у видов *H. minor*, *H. middendorffii*, *H. citrine*; соотношение зародыша к эндосперму в семени составляло 1:3; реальная семенная продуктивность – 5,8–15,6 шт., что в 1,5–2,0 раза ниже потенциальной. Определена всхожесть семян: от 45,6 до 100 %. Выявлены различия в сроках прорастания семян. Обнаружено, что семена у видов прорастают на 9–11-й день, а у сортов на 15–17-й день. Показано, что холодная стратификация семян в течение 25 дней способствует увеличению скорости их прорастания в 1,5–2,0 раза. Определено, что при длительном хранении семян (4–5 лет) они теряют всхожесть. Адаптационные возможности у лилейников проявляются при формировании семян в течение всего периода вегетации и зависят от гидро- и термоусловий. Полученные результаты могут быть

использованы в селекционных и онтогенетических исследованиях при интродукции *Hemerocallis*.

Ключевые слова: *Hemerocallis*, семена, морфология, всхожесть, интродукция, Западная Сибирь.

Morphological features of the seeds of five species of the genus *Hemerocallis* L. (*Hemerocallidaceae* R. Br.): *Hemerocallis lilio-asphodelus*, *H. minor*, *H. middendorffii*, *H. citrina* and three varieties: *Regal Air*, *George Cunningham*, *Buffy Doll* introduced in the conditions of the forest-steppe zone of Western Siberia are described. It is noted that the fruit of the daylily is a multi-seeded, dry, leathery, three-cavity box. It has a shape from rounded to elongated-elliptical. It was found out that the average length of the capsule of the species and varieties studied was 2.4 to 2.8 cm, and that of 0.8 to 1.4 cm. Significant differences between fruit sizes in species and varieties of daylily were not revealed. The analysis showed that the color of the seeds was black, glossy, and their shape is round-ovoid, sometimes almost spherical or slightly angular. It was revealed that the mass of 1000 seeds ranged from 8.2 g (*H. minor*) to 24.1 g (*Buffy's Doll*); the size of the seeds of varieties of local reproduction was 1.5 times higher than in *H. minor*, *H. middendorffii*, *H. citrine*; the ratio of the embryo to the endosperm in the seed made 1:3; real seed production was 5.8–15.6 pieces, i.e. 1.5–2 times lower than potential seed production; seed germination had values from 46.5 % to 100 %. The distinctions in the timing of seed germination were revealed. It was found out that the seeds of the species germinated on the 9-th–11-th day and in the varieties on the 15-th–17-th day. It was shown that cold stratification of seeds within 25 days contributed to the increase in the rate of their germination in 1.5–2 times. The seeds with prolonged storage (4–5 years) lose their germination capacity. Adaptation

*Работа выполнена в рамках государственного задания Центрального сибирского ботанического сада СО РАН по проекту № АААА-А17-1170126100053-9 «Выявление путей адаптации растений к контрастным условиям обитания на популяционном и организменном уровнях».

possibilities of daylilies were manifested during the formation of seeds during the whole vegetation period and depended on hydro- and thermal conditions. The results can be used in selection and ontogenetic studies with introduction of *Hemerocallis*.

Keywords: *Hemerocallis*, seeds, morphology, germination, introduction, Western Siberia.

Введение. Исследование систем размножения интродуцированных видов и сортов является основополагающим способом сохранения их *in vitro*. Среди показателей репродуктивного успеха семенная продуктивность наиболее важна при адаптации вида в конкретные условия возделывания. Известно, что на формирование семян существенное влияние оказывают гидротермические показатели периода вегетации, при которых возникают несоответствия между потенциальной и реальной семенной продуктивностью; последняя, как правило, снижается вследствие ряда причин: незрелости семян, недостаточности опыления, отсутствия оплодотворения, нежизнеспособности, невызревания и повреждения семян, что особо выражено в условиях интродукции [1, 2]. Интродукционный успех любого таксона выражается в его самостоятельном вегетативном и семенном размножении в регионе, в том числе и лесостепной зоне Западной Сибири. В связи с этим представляют научно-практическое значение виды и сорта рода *Hemerocallis* L., используемые в декоративном цветоводстве в России и за рубежом [3–10]. Несмотря на большое сортовое разнообразие, в природе известно около 15–20 видов, произрастающих в Юго-Восточной Азии, Сибири, Европе [11–12]. Благодаря высокой биологической пластичности, семенному и вегетативному размножению, лилейники получили широкое распространение по всему миру. Однако сведений о семенной продуктивности и морфологии семян лилейников, сформированных в разных природно-климатических условиях, недостаточно, что обуславливает актуальность данной работы.

Цель исследования. Описать морфологические особенности, определить семенную продуктивность и всхожесть семян некоторых представителей рода *Hemerocallis* в условиях интродукции в Центральном сибирском ботаническом саду (ЦСБС) СО РАН.

Материалы и методы исследования. Работа выполнена в Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН. Объектом служили семена видов разных сроков репродукции ЦСБС: *Hemerocallis lilio-asphodelus* L. (syn. *H. flava* L.) – лилейник желтый (2012–2013 гг.); *H. minor* Mill. – Л. малый (04.06. и 18.09.2016 г.); *H. middendorffii* Trautv. et C. A. Mey. –

Л. Миддендорфа (02.09.2016 г.); *H. citrina* Baroni – Л. лимонно-желтый (04.07. и 02.09.2016 г.) и семян сортов *Hemerocallis* x *hybrida* hort. 2016 г. сбора: cv. Regal Air, cv. George Cunningham, cv. Buffy's Doll. Для сравнения всхожести семян *H. minor* местной репродукции в работе использованы также семена этого вида, собранные 16.09.2016 г. в Забайкальском крае (авторы благодарят канд. биол. наук, ст. науч. сотр. Т.И. Фомину за предоставленные семена из данного местонахождения). Массу 1000 семян и лабораторную всхожесть определяли, опираясь на общепринятую методику [13]. Семена проращивали в чашках Петри при температуре 20–23 °С по 15–30 шт. в двух-трех повторностях. Стратификацию семян проводили при температуре 5–6 °С в течение 25 дней в холодильном шкафу. Семенную продуктивность определяли по И.В. Вайнагий [14], подразделяя ее на потенциальную (ПСП) – число семязачатков и реальную (РСП) – число полноценных семян на элементарную единицу. Пересчет на особь не проводили, поскольку число генеративных побегов у видов варьирует. Определение типа покоя семян проводили по [15]. При описании морфологии семян применяли общепринятую терминологию [16, 17]. Статистическая обработка полученных морфометрических данных проведена по методике [18], с помощью пакета программ Excel 2013. Сравнительный анализ строения семян проводили на оборудовании Центра коллективного пользования ЦСБС, с использованием стереомикроскопа Carl Zeiss Stereo Discovery V12 с цветной цифровой камерой высокого разрешения AxioCam MRC-5, с программой AxioVision 4.8 (авторы благодарят А.А. Красникова за методическую помощь в освоении данного оборудования).

Результаты исследования и их обсуждение. Полученные нами данные показали, что у исследованных видов и сортов плод представляет собой многосемянную, сухую, кожистую коробочку, с круглой или удлинненно-эллиптической формой. Ее внешняя часть разделена на шесть ребер, а внутренняя состоит из трех камер, где расположены семена. Плод состоит из околоплодника с наружным слоем – экзокарпием и внутренним – эндокарпием, который часто имеет поперечное морщинистое жилкование и на ранних этапах развития первоначально имеет зеленый цвет. В процессе созревания околоплодник претерпевает изменения, его ткани становятся более грубыми, и зрелые плоды лилейника имеют светло-коричневый цвет с зеленоватым оттенком. Среднее значение длины коробочки у видов составило 2,4–2,8 см, ширины 0,8–1,3 см (табл. 1).

Размер плодов у видов и сортов рода *Heimerocallis* в условиях ЦСБС, см

Вид, сорт	Длина			Ширина		
	$M \pm m$	V, %	Диапазон min – max	$M \pm m$	V, %	Диапазон min – max
<i>H. middendorffii</i>	2,59±0,07	8,23	2,3–3,0	1,33±0,05	12,31	1,1–1,6
<i>H. minor</i> (4.06.2016 г.)	2,35±0,13	17,77	2,1–3,3	1,15±0,08	20,80	0,7–1,6
<i>H. citrina</i> (4.07.2016 г.)	2,53±0,05	6,98	2,4–2,9	0,83±0,05	19,71	0,6–1,1
<i>H. citrina</i> (2.09.2016 г.)	2,83±0,08	10,01	2,5–3,2	1,32±0,07	18,48	0,8–1,7
George Cunningham	2,66±0,14	11,76	2,4–3,0	1,40±0,11	18,89	1,3–1,8
Regal Air	2,71±0,07	8,33	2,4–3,1	1,18±0,05	13,59	0,9–1,4
Buffy's Doll	2,59±0,08	10,36	2,1–3,0	1,39±0,06	15,33	1,1–1,7

Примечание. Здесь и далее: M – среднее арифметическое, m – стандартная ошибка, V – коэффициент вариации, min – max – минимальное и максимальное значения.

Наибольший размер плода наблюдали у *H. citrina* (02.09.2016 г.) и сорта Regal Air, наименьший – у *H. minor* (04.06.16 г.) и сорта Buffy's Doll. В целом значительных отличий между размерами плодов у видовых и сортовых лилейников не выявлено. Отмечено, что вскрывание плода у изученных лилейников происходит продольными створками, по гнездам – локулицидно и полное, что в филогенетическом отношении является примитивным признаком.

Окраска семян – черная, глянцевая, однотипная и не отличается у исследованных видов и сортов. Их форма округло-яйцевидная, иногда почти шаровидная или слегка серповидная, угловато-пирамидальная, наблюдается ее варьирование не

только между видами и сортами, но и на внутривидовом и сортовом уровне (рис. 1). Они покрыты плотной темно-коричневой кожурой, внутренний слой которой обычно плотно прилегает к наружному, не образуя воздушную камеру, что характерно для растений, обитающих в ксеромезофитных условиях [17]. Семенной рубчик эллипсоидный. Семенной шов килевидный, короткий. Масса 1000 семян исследованных лилейников в среднем составляла от 8,2 до 24,1 г. Среди видов наибольшая масса характерна для семян *H. middendorffii* (14,8 г), наименьшая – у *H. minor* (8,2 г). У сортов наибольшая у cv. Buffy's Doll (24,1 г) и наименьшая cv. George Cunningham (13,4 г).

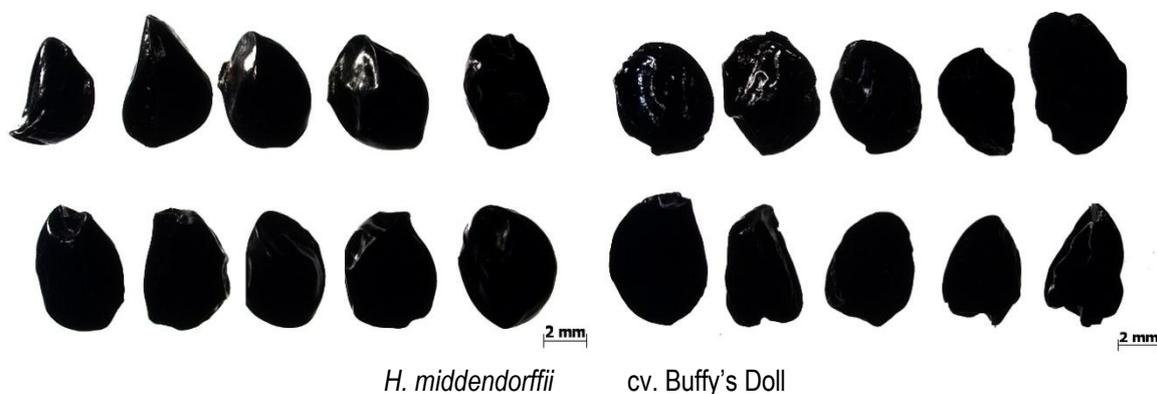


Рис. 1. Внешний вид семян в условиях ЦСБС

Большую часть объема семени занимает полупрозрачный эндосперм, в него погружен недифференцированный зародыш. Такая остановка развития зародыша еще на проэмбриональной стадии характерна для многих однодольных, в том числе и близкородственного семейства *Liliaceae* L., и рассматривается как примитивный признак [19]. При анализе строения семени после их 7–9-месячного хранения в комнатных условиях при 20–24 °С, выявлено, что

зародыш представляет собой удлиненное тельце линейной или палочковидной формы (*H. minor*, *H. citrina*), кеглевидной (*H. lilio-asphodelus*, *H. middendorffii*) или цилиндрической (cv. Buffy's Doll, cv. Regal Air). В целом он прямой и крупный, занимает от 1/3 до 2/3 объема семени (рис. 2) и расположен в его центральной части. При проращивании в продольном разрезе семени обнаружена четкая граница между осью и терминальной семядолей зародыша.

Зачаток зародышевого корешка обращен кончиком к микропиле. В верхней части он переходит в прямой гипокотиль и оканчивается меристематическим апексом побега, который мелкоклеточный. Семядоля – более цилиндрическая у *H. middendorffii* по отношению к другим видам. Ее нижняя часть представляет собой влагаллице, охватывающее конус нарастания со всех сторон и прикрывающее его от механических воздействий.

Среднее значение длины семян у видов варьировало от 3,9 до 5,6 мм, ширины – от 2,6 до 3,4 мм с наибольшим значением у *H. minor* (сбор 04.06.2016). Однако семена этого же вида забайкальской репродукции имели в 1,2–1,4 раза меньшие размеры. Семена сортов *H. x hybrida* превышали размеры семян видов в 1,5–2,0 раза, с наибольшим морфометрическим значением у св. Regal Air и наименьшим у св. George Cunningham (табл. 2).

Известно, что на полноценное вызревание семян большое влияние оказывают внешние условия в период их формирования. Анализируя потенциальную и реальную семенную продуктивность, было установлено, что последняя в 1,5–2,0 раза ниже у видов и сортов от свободного опыления (табл. 3). Отмечено, что неоднозначность низкой РСП зависела как от видо- и сортоспецифичности, так и от срока созревания и сбора семян. Однако при сравнении показателей РСП среди культиваров она была наи-

большая у св. Regal Air, а среди видов – у *H. middendorffii*, но при этом практически соответствовала одному показателю (15,1–15,6). Сравнение результатов РСП разных сроков сбора у *H. citrina* показало, что более поздние сроки сбора повышают РСП более чем в 2 раза.

Коэффициент семенной продуктивности показывает степень адаптации вида растений к новым условиям произрастания [2]. Коэффициент семенификации ниже среднего значения отмечен у св. George Cunningham, *H. minor*, *H. citrina* раннего срока сбора. Высокие показатели (68,6–70,6 %) имели соответственно *H. middendorffii* и св. Regal Air. Однако, очевидно, существенное влияние на формирование семян лилейников оказывает гидро- и термообеспеченность вегетационных периодов. Так, обнаружено, что в 2017 г. семена не были сформированы у всех интродуцированных видов и культиваров, что связано с повышенными среднесуточными температурами в период цветения. Нами установлено, что гидротермический коэффициент по Г.Т. Селянинову в районе интродукции – ГТК=0,63, что соответствовало очень засушливому, недостаточно увлажненному периоду вегетации, который приходился на конец мая и июнь месяцы. Для сравнения: в 2016 г. в районе интродукции ГТК=1,1, что соответствовало слабозасушливому и удовлетворительно увлажненному вегетационному периоду.

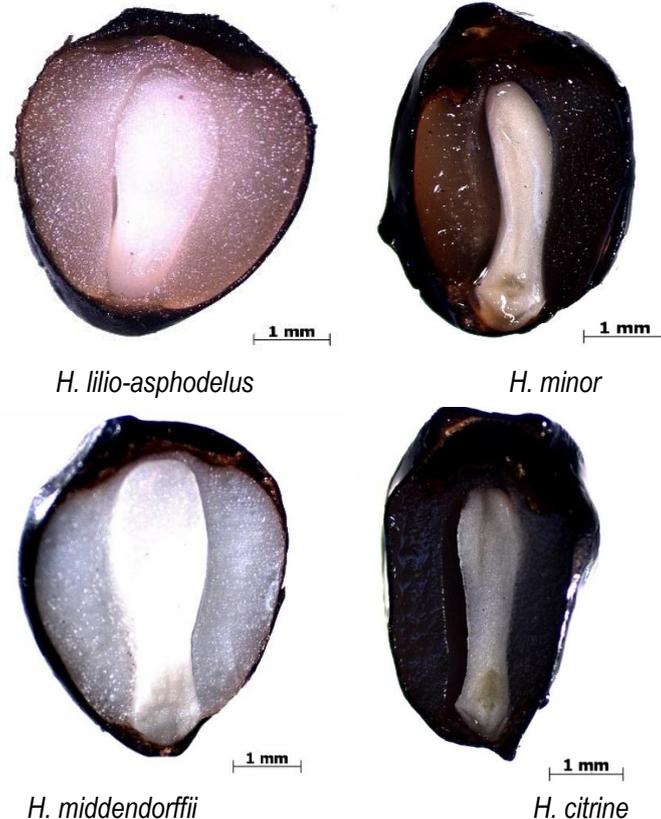
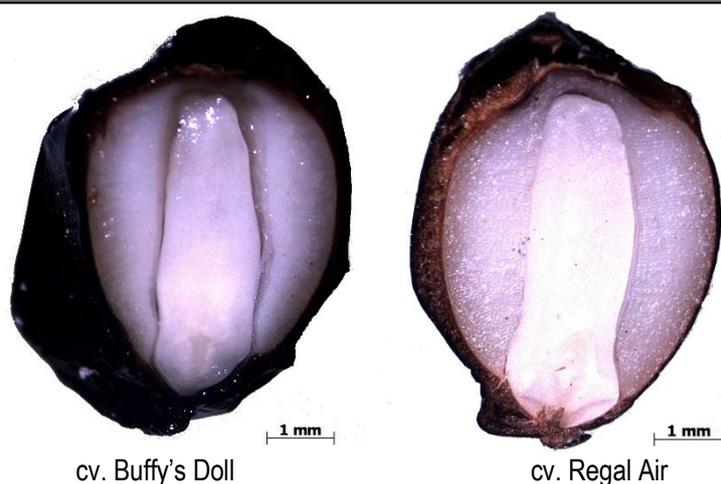


Рис. 2. Продольный срез семян *Nemero callis*



Окончание рис. 2

Таблица 2

Размер семян у видов и сортов рода *Hemerocallis* в условиях ЦСБС, мм

Вид, сорт	Длина			Ширина		
	M ± m	V, %	Диапазон min – max	M ± m	V, %	Диапазон min – max
<i>H. lilio-asphodelus</i>	4,63 ± 0,13	9,44	4,08–5,34	3,16±0,07	7,11	2,72–3,41
<i>H. middendorffii</i>	4,81 ± 0,05	3,76	4,70–5,10	3,39 ± 0,06	6,18	2,89–3,62
<i>H. minor</i> (4.06.2016)	5,63 ± 0,21	11,42	4,81–6,67	2,98±0,13	3,21	2,75–3,71
<i>H. minor</i> (18.09.2016)	3,87 ± 0,08	6,59	3,40–4,12	2,63±0,09	10,82	2,19–2,93
<i>H. citrina</i> (4.07.2016)	4,57 ± 0,12	8,70	4,13–5,45	3,11±0,07	7,22	2,67–3,41
<i>H. citrina</i> (2.09.2016)	4,81 ± 0,08	9,38	4,66–5,12	3,25±0,09	9,38	2,79–3,74
cv. George Cunningham	5,59 ± 0,22	12,93	4,42–6,55	4,02±0,17	13,54	3,50–4,78
cv. Regal Air	6,04 ± 0,06	3,30	5,67–6,29	5,46±1,24	7,53	3,34–5,08
cv. Buffy's Doll	5,92 ± 0,18	9,13	5,41–7,05	5,61±0,13	7,67	3,70–4,71

Таблица 3

Семенная продуктивность (шт.) лилейников в 2016 г. (Новосибирск)

Вид, сорт	PCП ¹ (M ± m)	PCП ² (M ± m)	КС ³ , %
<i>H. middendorffii</i>	15,6 ± 2,1	22,8±1,1	68,6
<i>H. citrina</i> (4.07.16 г.)	5,8 ± 0,8	11,8±1,4	49,7
<i>H. citrina</i> (2.09.16 г.)	14,2±0,8	24±1,7	60,2
<i>H. minor</i> (4.06.16 г.)	5,8±0,8	12,8±0,8	47,7
cv. Buffy's Doll	10,2±1,4	15,2±1,9	65,1
cv. George Cunningham	8,2±2,5	17,8±1,6	43,7
cv. Regal Air	15,1±1,7	21,6±2,5	70,6

Примечание: 1 – реальная семенная продуктивность, 2 – потенциальная семенная продуктивность; 3 – коэффициент семенификации.

При изучении лабораторной всхожести семян у *H. lilio-asphodelus*, *H. minor*, *H. middendorffii*, *H. citrina*, cv. Regal Air, cv. George Cunningham, cv. Buffy's Doll обнаружена зависимость видо- и сортоспецифично-

сти в их прорастании и от сроков сбора. Так, всхожесть семян *H. minor* (12.09.16 г.) наблюдали на 4-й день, наибольшую энергию прорастания (100 %) на 19-й день. У остальных видов, собранных в разные

сроки 2016 года: *H. minor*, *H. middendorffii*, *H. citrina* всхожесть отмечена позднее на 5–7 дней по сравнению с *H. minor* (12.09.16 г.), они прорастали на 9–11-й день. Прорастания семян *H. lilio-asphodelus* репродукции 2012–2013 гг. не наблюдали. Семена культиваров прорастали на 15–17-й день. В целом всхожесть у видов составляла 50–100 %, у культиваров 45,6–67,5. Наибольшая энергия прорастания семян у видов отмечена на 3–5-й день, у сортов на 5–7-й день.

Установлено, что после 25-дневной стратификации семян при температуре 5–6 °С скорость прорастания у всех исследуемых видов и сортов лилейника в целом увеличивалась в 1,5–2,0 раза, за исключением *H. citrina*. Семена *H. minor* (12.09.16 г.) прорастали в первый день после холодной стратификации, *H. middendorffii* на 8-й день, *H. citrina* на 20-й день. При стратификации семян *H. lilio-asphodelus* их всхожести не наблюдали. Семена cv. Regal Air, cv. George Cunningham, cv. Buffy's Doll проросли на 8-й и 13-й день соответственно.

Поскольку в сводке [15] среди описанных видов нет представителей рода *Hemerocallis*, согласно этой классификации, на наш взгляд, покой семян у исследованных нами видов и сортов лилейника – эндогенный, с физиологическим неглубоким типом, физиологический механизм торможения прорастания семян слабый, с хорошо развитым эндоспермом и зародышем. В условиях интродукции формирование семян происходило неоднозначно, несмотря на многолетнее ежегодное цветение видов и сортов *Hemerocallis*, в отдельные вегетационные периоды с повышенной среднесуточной температурой или влажностью в период цветения они не формируются или формируются в ограниченном количестве. Данные причины требуют более детального изучения и дальнейшего исследования, так как являются одним из механизмов адаптации *Hemerocallis* к экстремальным условиям лесостепной зоны Западной Сибири.

Выводы

1. Первичное исследование морфологических особенностей семян интродуцированных видов: *H. lilio-asphodelus*, *H. minor*, *H. middendorffii*, *H. citrina* и сортов: cv. Regal Air, cv. George Cunningham, cv. Buffy's Doll показало их незначительную внутривидовую и межсортовую морфологическую изменчивость. Выявлена морфометрическая разница в размерах семян у вида *H. minor* интродукционной популяции ЦСБС от Забайкальской.

2. Установлено, что семена от свободного опыления у сортов *H. x hybrida* более крупных размеров, но прорастают на 5–6 дней позднее, чем семена

видов. Всхожесть семян составляет 45,6–100 %, в 2–3 раза выше в осенние сроки сбора. Отсутствие всхожести семян *H. lilio-asphodelus*, при использовании холодной стратификации и без нее, вероятно, объясняется их длительным сроком хранения (4–5 лет).

3. Виды *H. lilio-asphodelus*, *H. minor*, *H. middendorffii*, *H. citrina* и сорта: cv. Regal Air, cv. George Cunningham, cv. Buffy's Doll имеют эндогенный физиологический неглубокий тип покоя семян. Адаптивный потенциал индивидуален для каждого таксона и выражен в различии коэффициента семенификации (43,7–70,6 %)

Литература

1. Еременко Л.Л. Семенная продуктивность в связи с морфогенезом // Биологические основы семеноведения и семеноводства интродуцентов. – Новосибирск: Наука, 1974. – С. 18–20.
2. Левина Р.Е. Репродуктивная биология семенных растений. – М.: Наука, 1981. – 95 с.
3. Турчинская Т.И. Лилейники гибридные. – Тбилиси: Мицниереба, 1973. – 87 с.
4. Munson R.W. The Daylily: *Hemerocallis*. – Portland Oregon: Timber Prees, 1989. – 144 p.
5. Tomkins J. P., Wood T.C., Barnes L.S. [et al.]. Evaluation of genetic variation in the daylily (*Hemerocallis* spp.) using AFLP markers // Theor. Appl. Genet. – 2001. – № 102. – P. 489–496.
6. Русинова Т.С. Лилейники. – М.: АСТ: Астрель, 2005. – 176 с.
7. Седельникова Л.Л. Сибирский сортимент лилейников: состояние и перспективы // Сибирский вестн. с.-х. науки. – 2007. – № 7. – С. 59–65.
8. Седельникова Л.Л. Генетические ресурсы красодневовых (*Hemerocallidaceae*) при интродукции в Западной Сибири // Вестн. КрасГАУ. – 2017. – № 10. – С. 114–120.
9. Приходько Л.А., Сорокопудова О.А. Морфологические особенности и вариабельность цветков видов рода *Hemerocallis* L. в культуре // Вестн. КрасГАУ. – 2016. – № 2. – С. 139–148.
10. Борисова С.З., Данилова Н.С. Эколого-биологическая характеристика редкого для Якутии вида *Hemerocallis minor* (*Hemerocallidaceae*) // Вестн. Том. гос. ун-та. Сер. Биология. – 2017. – № 39. – С. 44–57.
11. Полетико О.М., Мишенкова А.П. Декоративные травянистые растения открытого грунта. – Л.: Наука, 1967. – 207 с.
12. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. – Л.: Наука, 1987. – 439 с.

13. Методические рекомендации по семеноводству интродуцентов. – М.: Наука, 1980. – 64 с.
14. *Вайнагий И.В.* О методике изучения семенной продуктивности растений // Бот. журн. – 1974. – Т. 59, № 6. – С. 826–831.
15. *Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладков В.Н.* Справочник по проращиванию покоящихся семян. – Л.: Наука, 1985. – 347 с.
16. *Артюшенко З.М., Федоров Ал.А.* Атлас по описательной морфологии высших растений: семя. – Л.: Наука, 1990. – 204 с.
17. *Серебрякова Т.И., Воронин Н.С., Еленевский А.Г.* [и др.]. Ботаника с основами фитоценологии: анатомия и морфология растений. – М.: Академкнига, 2006. – 543 с.
18. *Лакин Г.Ф.* Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
19. *Цингер Н.В.* Семя, его развитие и физиологические свойства. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – 285 с.

Literatura

1. *Eremenko L.L.* Semennaja produktivnost' v svyazi s morfogenezom // Biologicheskie osnovy semenovedenija i semenovodstva introducentov. – Novosibirsk: Nauka, 1974. – S. 18–20.
2. *Levina R.E.* Reprodukтивnaja biologija semennyh rastenij. – М.: Nauka, 1981. – 95 s.
3. *Turchinskaja T.I.* Lilejniki gibridnye. – Tbilisi: Micniera, 1973. – 87 s.
4. *Munson R.W.* The Daylily: *Hemerocallis*. – Portland Oregon: Timber Prees, 1989. – 144 p.
5. *Tomkins J.P., Wood T.C., Barnes L.S.* [et al.]. Evaluation of genetic variation in the daylily (*Hemerocallis* spp.) using AFLP markers // Theor. Appl. Genet. – 2001. – № 102. – P. 489–496.
6. *Rusinova T.S.* Lilejniki. – М.: AST: Astrel', 2005. – 176 s.
7. *Sedel'nikova L.L.* Sibirskij sortiment lilejnikov: sostojanie i perspektivy // Sibirskij vestn. s.-h. nauki. – 2007. – № 7. – S. 59–65.
8. *Sedel'nikova L.L.* Geneticheskie resursy krasodnevoy (Hemerocallidaceae) pri introdukcii v Zapadnoj Sibiri // Vestn. KrasGAU. – 2017. – № 10. – S. 114–120.
9. *Prihod'ko L.A., Sorokopudova O.A.* Morfologicheskie osobennosti i variabel'nost' cvetkov vidov roda *Hemerocallis* L. v kul'ture // Vestn. KrasGAU. – 2016. – № 2. – S. 139–148.
10. *Borisova S.Z., Danilova N.S.* Jekologo-biologicheskaja karakteristika redkogo dlja Jakutii vida *Hemerocallis minor* (Hemerocallidaceae) // Vestn. Tom. gos. un-ta. Ser. Biologija. – 2017. – № 39. – S. 44–57.
11. *Poletiko O.M., Mishenkova A.P.* Dekorativnye travjanistyje rastenija otkrytogo grunta. – Л.: Nauka, 1967. – 207 s.
12. *Tahtadzhjan A.L.* Sistema magnoliofitov. – Л.: Nauka, 1987. – 439 s.
13. Metodicheskie rekomendacii po semenovodstvu introducentov. – М.: Nauka, 1980. – 64 s.
14. *Vajnagij I.V.* O metodike izuchenija semennoj produktivnosti rastenij // Bot. zhurn. – 1974. – Т. 59, № 6. – S. 826–831.
15. *Nikolaeva M.G., Razumova M.V., Gladkov V.N.* Spravochnik po prorashhivaniju pokojshhihsja semjan. – Л.: Nauka, 1985. – 347 s.
16. *Artjushenko Z.M., Fedorov Al.A.* Atlas po opisatel'noj morfologii vysshih rastenij: semja. – Л.: Nauka, 1990. – 204 s.
17. *Serebrjakova T.I., Voronin N.S., Elenevskij A.G.* [i dr.]. Botanika s osnovami fitocenologii: anatomija i morfologija rastenij. – М.: Akademkniga, 2006. – 543 s.
18. *Lakin G.F.* Biometrija. – М.: Vysshaja shkola, 1990. – 352 s.
19. *Cinger N.V.* Semja, ego razvitie i fiziologicheskie svoystva. – М.: Izd-vo AN SSSR, 1958. – 285 s.

