

АНТЭКОЛОГИЯ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ  
РОДА *HOSTA* TRATT. В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ  
БАШКИРСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ

С.Ф. ДАВЛЕТБАЕВА, Л.Н. МИРОНОВА

ФГБУН Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН, Уфа (sabina.davletbaeva@mail.ru, flowers-ufa@yandex.ru)

ANTECOLOGY OF SOME REPRESENTATIVES  
OF THE GENUS *HOSTA* TRATT. UNDER CONDITIONS OF FOREST  
STEPPE ZONE OF BASHKIR CIS-URALS

S.F. DAVLETBAEVA, L.N. MIRONOVA

FSBIS Botanical Garden-Institute of the Ufa Scientific Center of the RAS, Ufa (sabina.davletbaeva@mail.ru, flowers-ufa@yandex.ru)

**Резюме.** В работе приведены данные об особенностях антэкологии представителей рода *Hosta* Tratt. при выращивании в Ботаническом саду-институте Уфимского научного центра РАН. Изучена биология цветения у шести видов и одного сорта хосты. Наблюдения за ходом распускания цветков показали наличие хорошо выраженного явления протерандрии. В ходе морфометрических учётов зафиксировано явление геркогамии. Выявлено, что оптимальной средой для прорастивания пыльцевых зёрен является 5% раствор сахаразы. Добавление в раствор сахаразы борной кислоты (0,003%) позволяет повысить показатели жизнеспособности пыльцы в 1,1–8,6 раза. Исследована семенная продуктивность.

**Ключевые слова:** *Hosta*, антэкология, геркогамия, протерандрия, жизнеспособность пыльцы, семенная продуктивность.

**Abstract.** The paper presents data on the characteristics of the antecology in representatives of the genus *Hosta* Tratt. grown in the Botanical Garden-Institute of the Ufa Scientific Center of the RAS. The biology of flowering was investigated in six species and one variety of *Hosta*. Observations of the flower blossom showed the presence of a well-pronounced phenomenon of the proterandry. In the course of morphometric counts, the phenomenon of herkogamy was recorded. It was found that the optimal medium for germinating pollen grains is a 5% solution of sucrose. The addition of boric acid (0.003%) to the sucrose solution makes it possible to increase the viability of pollen by 1.1–8.6 fold. The seed productivity was explored.

**Key words:** *Hosta*, antecology, herkogamy, proterandry, viability of pollen, seed productivity.

Среди декоративно-лиственных растений важное место занимают корневищные виды и сорта рода хоста (*Hosta* Tratt.). Растение названо в честь австрийского врача и ботаника Томаса Хоста, автора книги «Флора Австрии». Своё второе название (функия) растение получило по имени немецкого фармацевта Х.Г. Функа. За сходство с подорожником в англоязычных странах за хостой закрепилось разговорное название лилия-подорожник (*Plantainlily*). В естественных условиях хоста растёт на скалах, по берегам рек, нередко у самой воды или около ключей, на склонах гор, по лесным опушкам у ручьев, иногда на песчаных дюнах и заболоченных участках в теплоумеренной зоне Восточной Азии (Китай, Япония, полуостров Корея), на крайнем юго-западе Дальнего Востока, а также на острове Сахалин и Курильских островах. В культуре насчитывается около 40 видов (включая виды культурного происхождения) и более 2000 сортов хосты. Они не подвержены заболеваниям. Используются как пищевые, лекарственные и декоративные растения [Давлетбаева др., 2015; Реут и др., 2015; Реут и др., 2016].

Целью нашей работы являлось изучение особенностей антэкологии представителей рода *Hosta* при выращивании в Ботаническом саду-институте Уфимского научного центра РАН (далее БСИ УНЦ РАН).

Исследования проводились на базе БСИ УНЦ РАН в 2015–2016 гг. В климатическом отношении район исследований (Уфа, Башкирское Предуралье) характеризуется большой амплитудой колебаний температуры в её годовом ходе, быстрым переходом от суровой зимы к жаркому лету, поздними весенними и ранними осенними заморозками.

Среднегодовая температура воздуха равна 2,6°C. Среднемесячная температура воздуха зимних месяцев колеблется в пределах от -12,0 до -16,6°C, абсолютный минимум -42°C. Лето жаркое и сухое, среднемесячная температура воздуха колеблется от 17,1 до 19,4°C, абсолютный максимум достигал 37°C. Среднемесячное количество осадков в летние месяцы колеблется в пределах от 54 до 69 мм, среднегодовое количество осадков равно 580 мм. Безморозный период продолжается в среднем 144 дня. Основные типы почв – серые и тёмно-серые лесные [Миронова и др., 2006].

При изучении экологии цветения использовали методику, предложенную А.Н. Пономарёвым [1960]. Окраску венчика определяли по цветовой шкале Королевского общества садоводов. Жизнеспособность пыльцы изучали по методике В.П. Размоглова [1964]. Опыт по повышению жизнеспособности пыльцы проводили по методике И.В. Голубинского [1962]. Семенную продуктивность подсчитывали по методике И.В. Вайнагия [1974].

Изучена биология цветения шести видов – *Hosta albomarginata* (Hook.) Ohwi, *H. fortunei* (Baker) L. H. Bailey, *H. glauca* var. *aurea-variegata* (Sieb.) Stearn, *H. lancifolia* (Thunb.) Engl., *H. minor* (Baker) Nakai, *H. undulata* L. H. Bailey и одного сорта – *H. fortunei* 'Frosted Jude'.

Все изученные виды хосты – многолетние растения. Цветки хосты варьируют от 4 до 5 см длиной и диаметром от 3 до 5 см. Околоцветник воронковидно-колокольчатый, с отогнутыми назад долями. Венчик сростнолепестный, шестилопастной, обыкновенно в верхней части разделён на доли. Выявлено, что изучаемые таксоны хосты по окраске венчика относятся к следующим группам: с бледно-сиреневыми цветками – *H. albomarginata*, *H. fortunei*; со светло-фиолетовыми цветками – *H. glauca* var. *aurea-variegata*, *H. lancifolia*, *H. undulata*, *H. fortunei* «Frosted Jude»; с тёмно-фиолетовыми цветками – *H. minor*.

Наблюдения за экологией цветка позволили выявить следующие закономерности. Распускание цветков в пределах соцветия идёт в акропетальном порядке (от основания к вершине). Первыми в цветках становятся функциональные тычинки. Одновременно с началом распускания цветка наблюдается стадия растрескивания пыльников. В зависимости от видов, этот процесс начинается примерно с 6–9 часов утра.

Пыление каждого цветка продолжается около 6–8 часов, при этом пыльца может попадать на рыльце пестика уже в первые часы жизни цветка. Однако оплодотворение при этом невозможно ввиду функциональной незрелости рыльца. Ближе к 14–15 часам лопасти рыльца расправляются и на них появляются капли жидкого липкого секрета, что свидетельствует о переходе цветка к рыльцевой стадии цветения. Длительность жизни цветка у видов хосты составляет не более суток, в течение которых они активно посещаются антофильными насекомыми, которых привлекает наличие большого количества пыльцы. В одном соцветии одновременно могут быть раскрыты от двух (*H. glauca* var. *aurea-variegata*, *H. lancifolia*, *H. minor*, *H. undulata*) до четырёх цветков (*H. fortunei*, *H. fortunei* 'Frosted Jude').

В период продуцирования пыльцы столбик пестика цветков хост, как правило, отогнут вверх, а в последующем ещё больше загибается (рис. 1). В ходе морфометрических учётов обнаружена разница в длине тычинок и пестиков, то есть зафиксировано явление геркогамии (табл. 1). Согласно полученным данным, у изученных таксонов длина пестиков превышает длину тычинок в 1,1–1,2 раза. В наибольшей степени явление геркогамии отмечено у *H. fortunei*, *H. fortunei* 'Frosted Jude'. Чётко выраженная геркогамия у хост способствует перекрёстному опылению и снижает вероятность самоопыления.

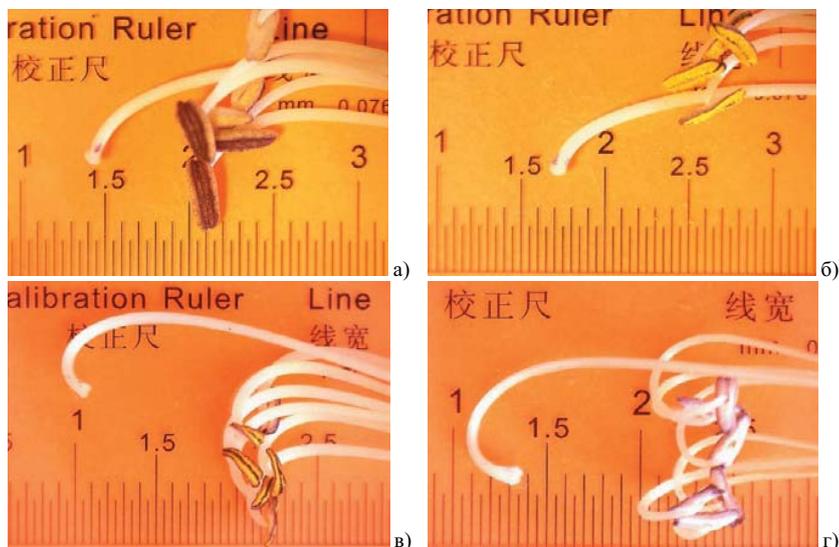


Рис. 1. Пестик и тычинки *H. fortunei* (Baker) L. H. Bailey в процессе цветения: а) во время распускания цветка; б) во время опыления цветка; в) во время рыльцевой стадии цветения; г) во время увядания цветка.

Таблица 1

Геркогамия у некоторых представителей рода *Hosta* Tratt.

Виды, сорт	Длина пестика, см		Длина тычинок, см		Разница в длине, см
	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %	
<i>H. albomarginata</i>	5,13±0,06	2,24	4,70±0,05	2,12	0,43
<i>H. fortunei</i>	5,60±0,10	3,09	4,83±0,08	3,16	0,77
<i>H. glauca</i> var. <i>aurea-variegata</i>	5,43±0,06	2,12	4,83±0,20	7,26	0,60
<i>H. lancifolia</i>	5,96±0,08	2,56	5,43±0,08	2,81	0,53
<i>H. minor</i>	5,16±0,08	2,95	4,66±0,08	3,27	0,50
<i>H. undulata</i>	5,16±0,12	4,02	4,80±0,05	2,08	0,36
<i>H. fortunei</i> 'Frosted Jade'	6,46±0,18	4,97	5,66±0,20	6,19	0,80

Под жизнеспособностью пыльцы обычно понимают её способность прорасти на рыльце пестика. Изучение жизнеспособности пыльцы является важной частью интродукционных исследований, поскольку позволяет получить наиболее полное представление о жизненном состоянии интродуцированных видов и сортов. От жизнеспособности пыльцы зависит не только обилие плодоношения, но и сама возможность завязывания семян.

Для определения жизнеспособности пыльцы хост в стерильные чашки Петри помещали влажную фильтровальную бумагу, на неё укладывали предметные стекла с питательной средой (2,5%, 5%, 10%, 15%, 20% и 30% р-р сахарозы), на которые затем высевали пыльцу. Выявлено, что оптимальной средой для проращивания пыльцевых зёрен является 5% р-р сахарозы (рис. 2). В этом варианте опыта показатели жизнеспособности пыльцы достигали от 2,5 (*H. glauca* var. *aurea-variegata*, *H. undulata*) до 22% (*H. lancifolia*). Для повышения жизнеспособности пыльцы хосты в 5% р-р сахарозы была добавлена борная кислота (0,003%). Это позволило повысить показатели жизнеспособности пыльцы в 1,1 (*H. lancifolia*) – 8,6 (*H. fortunei* 'Frosted Jade') раза (табл. 2). В целом, пыльца хост имеет низкие и средние показатели жизнеспособности (менее 43%).



Рис. 2. Процесс прорастания пыльцы *H. undulata* L. H. Bailey в растворе сахарозы (5%).

Таблица 2  
Жизнеспособность пыльцы некоторых представителей рода *Hosta* Tratt., %

Виды, сорта	Сахароза, 5%	Сахароза, 5% + Борная кислота, 0,03%
<i>H. albomarginata</i>	8,5	31,6
<i>H. fortunei</i>	7,5	16,0
<i>H. glauca</i> var. <i>aurea-variegata</i>	2,5	20,0
<i>H. lancifolia</i>	22,0	23,3
<i>H. minor</i>	5,0	20,0
<i>H. undulata</i>	2,5	10,0
<i>H. fortunei</i> 'Frosted Jade'	5,0	43,0

Показано, что большинство изученных таксонов хосты имеют высокую семенную продуктивность, которая обусловлена, прежде всего, их биоморфологическими особенностями: многоцветковым соцветием и многосемянной коробочкой. Наиболее высокий коэффициент семенной продуктивности отмечен у *H. glauca* var. *aurea-variegata* (75,5%), самый низкий – у *H. albomarginata* (27,0%). Максимальным показателем семенной продуктивности характеризуется вид *H. fortunei* (2712 шт. семян на куст); более низкой – *H. minor* (1235 шт. семян на куст). В условиях Башкирского Предуралья *H. lancifolia* и *H. undulata* семян не образуют.

Таким образом, изучена биология цветения у шести видов и одного сорта хосты. Наблюдения за ходом распускания цветков показали наличие хорошо выраженного явления протерандрии. Первыми в цветках становятся функциональными тычинки. Длительность жизни цветка у видов и сортов хосты составляет не более суток. В ходе морфометрических учётов зафиксировано явление геркогамии.

Выявлено, что оптимальной средой для прорастивания пыльцевых зёрен является 5% р-р сахарозы. Добавление в раствор сахарозы борной кислоты позволяет повысить показатели жизнеспособности пыльцы в 1,1 (*H. lancifolia*) – 8,6 (*H. fortunei* 'Frosted Jade') раза.

Показано, что большинство изученных таксонов хосты имеют высокую семенную продуктивность, которая обусловлена, прежде всего, их биоморфологическими особенностями: многоцветковым соцветием и многосемянной коробочкой.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Вайнагий И.В. 1974. О методике изучения семенной продуктивности растений. *Ботанический журнал*. 59(6): 826–831.
- Голубинский И.Н. 1962. Исследования прорастания пыльцевых зёрен на искусственных средах. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Харьков: 20 с.
- Давлетбаева С.Ф., Миронова Л.Н., Реут А.А. 2015. Хосты для зелёного строительства на Южном Урале. *Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле*. 25(2): 51–57.

- Миронова Л.Н., Воронцова А.А., Шипаева Г.В.** 2006. Итоги интродукции и селекции декоративных травянистых растений в Республике Башкортостан. Ч. I. М.: Наука: 7–8.
- Пономарев А.Н.** 1960. Изучение цветения и опыления растений. *В кн.: Полевая геоботаника. Т. 2. М.: Изд-во Наука: 9–19.*
- Размолог В.П.** 1964. О проращивании и хранении пыльцы некоторых голосеменных растений. *Бюллетень Главного ботанического сада. 52: 79–87.*
- Реут А.А., Давлетбаева С.Ф., Миронова Л.Н.** 2016. Влияние стимуляторов роста на биологические особенности хосты при культивировании в Республике Башкортостан. *В кн.: Цветоводство: история, теория, практика. Материалы VII международной научной конференции (Минск, 24–26 мая 2016 г.). Минск: Изд-во Конфидо: 375–379.*
- Реут А.А., Миронова Л.Н., Давлетбаева С.Ф.** 2015. Интродукционные ресурсы рода *Hosta* Tratt. на Южном Урале. *В кн.: Проблемы изучения растительного покрова Сибири. Материалы V Международной научной конференции, посвященной 130-летию Гербария им. П.Н. Крылова и 135-летию Сибирского ботанического сада Томского государственного университета (Томск, 20–22 октября 2015 г.). Томск: Издательский дом Томского государственного университета: 335–338.*