

УДК 635.92

DOI: 10.31040/2222-8349-2018-0-3-34-38

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *HOSTA FLUCTUANS* F. МАЕКАВА
В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ БАШКИРСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ**

© С.Ф. Давлетбаева, А.А. Реут

Представлены результаты интродукционного изучения *Hosta fluctuans* F. Maekawa в условиях лесостепной зоны Башкирского Предуралья. Изучены динамика роста листьев и фенология на базе Южно-Уральского ботанического сада-института – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра РАН. Согласно полученным данным, *H. fluctuans* относится к среднеранней группе. Исследована антропоэкология – выявлены явления протерандрии и геркогамии. Изучена жизнеспособность пыльцы – для проращивания пыльцевых зерен оптимальными условиями является 5% раствор сахарозы. При добавлении в 5% раствор сахарозы борной кислоты показатель повышался в 8.4 раза. Исследована семенная продуктивность. Судя по значению коэффициента продуктивности (44%), адаптивный потенциал *H. fluctuans* в условиях лесостепной зоны Башкирского Предуралья реализуется не полностью. Определена всхожесть семян хосты собственной репродукции: они проросли сразу же после сбора и показали максимальную всхожесть. По успешности интродукции, декоративным и хозяйственно-полезным признакам *H. fluctuans* перспективна для озеленения населенных пунктов Республики Башкортостан.

Ключевые слова: *Hosta fluctuans*; интродукция; фенология; жизнеспособность пыльцы; всхожесть семян.

Особая роль в озеленении города принадлежит интродуцированным растениям, которые всегда привлекают внимание своим необычным видом [1]. Среди групп декоративных интродуцентов несомненный интерес для введения в практику представляют виды рода хоста (*Hosta*). Данный обширный род включает растения, сочетающие декоративные качества красивоцветущих и различных по форме и расцветке декоративнолиственных растений. Хосты во всем мире давно завоевали прочное положение, став неперемненными участниками художественных ландшафтов.

Названа данная культура в честь австрийского врача и ботаника Николаса Хоста. Он является автором многочисленных трудов о растениях, в частности «*Flora Austriaca*». Свое второе название растение получило по имени немецкого фармацевта Х.Г. Функа.

В естественных условиях хоста обитает 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. Хосты могут произрастать во всех областях, за исключением тропических, и районов с крайне низкими температурами. Встречается данная культура также в теплоумеренной зоне Восточной Азии (Китай, Япония, полуостров Корея), на крайнем юго-западе Дальнего Востока, и кроме того на острове Сахалин и Курилах.

В роде *Hosta* Tratt. насчитывается около 40 видов (включая таксоны культурного происхождения), также известно много садовых форм и гибридов. Хосты оказываются незаменимыми помощниками при оформлении проблемных участков сада: они выдерживают засоление почвы и выживают после затоплений. Листья остаются привлекательными на протяжении всего вегетативного периода, с ранней весны до поздней осени. Все культивары интересны и для использования в букетах. Хоста ценится аранжировщиками не только за листья, но и за высокие цветоносы с изящными цветками [2, 3].

Целью работы являлось изучение биологических особенностей *H. fluctuans* F. Maekawa

ДАВЛЕТБАЕВА Сабина Фанисовна, Южно-Уральский ботанический сад-институт Уфимского федерального исследовательского центра РАН, e-mail: sabina.davletbaeva@mail.ru
РЕУТ Антонина Анатольевна – к.б.н., Южно-Уральский ботанический сад-институт Уфимского федерального исследовательского центра РАН, e-mail: cvetok.79@mail.ru

при интродукции в Южно-Уральском ботаническом саду-институте – обособленном структурном подразделении Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра РАН (далее ЮУБСИ УФИЦ РАН). В связи с этим были поставлены следующие задачи:

1. Выявить особенности сезонного ритма и изучить динамику роста листьев *H. fluctuans*;
2. Исследовать биологию цветения данного вида;
3. Изучить жизнеспособность пыльцевых зерен *H. fluctuans*;
4. Исследовать семенную продуктивность данного вида;
5. Определить всхожесть семян *H. fluctuans*;
6. Оценить успешность интродукции, декоративные и хозяйственно-полезные признаки *H. fluctuans*.

Методы исследования. Полевые исследования проводились на базе ЮУБСИ УФИЦ РАН в 2000–2017, лабораторные опыты – в 2015–2017 годах. Территория ботанического сада расположена в лесостепи на границе правобережья и левобережья Предуралья [4].

Изучение сезонного ритма развития хосты проводилось в условиях открытого грунта по методике фенологических наблюдений в ботанических садах [5]. Динамику суточного прироста определяли путем измерения длины листьев каждые 10 дней. При изучении экологии цветения и опыления использовали методику, предложенную А.Н. Пономаревым [6]. Жизнеспособность пыльцы определяли по методике И.Н. Голубинского [7]. Семенная продуктивность оценивалась по методике И.В. Вайнагия [8]. Всхожесть семян и массу 1000 семян определяли по методике М.К. Фирсовой и Е.П. Поповой [9]. При подведении итогов интродукции использована 7-балльная рабочая шкала, разработанная в Донецком ботаническом саду [10]. Оценка декоративности и хозяйственно-полезных признаков вида проведена по методике государственного сортоиспытания [11].

Результаты и их обсуждение. По результатам исследований выявлено, что в условиях лесостепной зоны Башкирского Предуралья *H. fluctuans* образует кусты высотой до 65 см и диаметром до 135 см. Листья большие, 32.0–33.0 см длиной. Цветоносы намного превышают листья, до 109 см высотой, прочные. Цветки

обоеполые, актиноморфные, крупные, воронковидные, 5.0–5.5 см длиной и диаметром 3.3–3.7 см. Шесть листочков околоцветника срастаются в длинную трубку, к стенкам которой прикрепляются шесть тычинок. Завязь образована тремя сросшимися плодолистиками. Выявлено, что изучаемый вид по окраске венчика относится к фиолетовой группе, согласно цветовой шкале Королевского общества садоводов (RHS Colour Chart).

Отмечено, что *H. fluctuans* имеет наиболее интенсивный суточный прирост листьев срединной формации до 1.6 см в фазе весеннего отрастания (в III декаде апреля и в I, II декаде мая). Рост этих листьев прекращается в фазе цветения (во II и III декаде июня).

По срокам цветения *H. fluctuans* зацветает в третьей декаде июня (30.06 ± 7) и заканчивает цветение во второй декаде августа (09.08 ± 9). Период цветения длится 38 суток. Весь вегетационный период составляет 144–158 суток.

При проведении антокологических исследований выявлены следующие закономерности: распускание цветков в пределах соцветия идет в акропетальном порядке. Одновременно на одном соцветии могут раскрываться от одного до четырех цветков. Отгибание лепестков у первых цветков начиналось приблизительно в 5–6 часов утра при температуре 15–17°C и относительной влажности воздуха 85%. Наблюдается протерандрия – разновременное созревание пыльников и рылец в одном цветке. Первыми в цветках становятся функциональными тычинки. Спустя некоторое время с началом распускания цветка наблюдается стадия растрескивания пыльников. Пыление цветка продолжается в течение 7–8 часов, при этом пыльца может попадать на рыльце пестика уже в первые часы жизни цветка. Ближе к 13–14 часам дня лопасти рыльца расправляются и на них появляются капли жидкого липкого секрета, что свидетельствует о переходе цветка к рыльцевой стадии цветения. Продолжительность жизни цветков колеблется в зависимости от погодных условий: один день – в жаркую погоду, более суток – в холодную (10°C), в течение которых они активно посещаются антофильными насекомыми. Во время продуцирования пыльцы столбик пестика отогнут вверх, а в последующем еще больше загибается. Зафиксирована геркогамия – небольшая разница в длине тычинок и пестиков.

Жизнеспособность пыльцевых зерен определяли путем прорастивания на искусствен-

ных средах. Проращивание пыльцы проводили на средах, содержащих различные концентрации сахарозы (2,5, 5, 7%). При этом использовали свежесобранную пыльцу. Пыльцевые зерна прорастали в течение 30 минут. Установлено, что для проращивания пыльцы *H. fluctuans* в лабораторных условиях оптимальным является 5% раствор сахарозы. В данном варианте опыта показатели жизнеспособности пыльцы достигали 2,5%. При добавлении в 5% раствор сахарозы борной кислоты (0,003%) показатель повышался в 8,4 раза (21,0%). Пыльца хосты имеет невысокий показатель жизнеспособности (менее 21%), что является одним из факторов низкой результативности опыления.

В результате проведенных интродукционных исследований выявлено, что период от завязывания до созревания семян хосты длится с третьей декады июля по первую декаду октября (73–93 суток). Плод хосты – вытянутая в длину, кожистая трехгнездная коробочка, раскрывающаяся по перегородкам. Высота коробочки составляет $2,46 \pm 0,06$ см, ширина – $0,57 \pm 0,07$ см. Семена крупные, длиной $0,94 \pm 0,01$ см и шириной $0,30 \pm 0,01$ см, плоские, тонкие, крылатые, черные. Масса 1000 штук семян составляет $3,05 \pm 0,07$ г. За вегетационный период на одном цветоносе формируется от 3 до 28 коробочек. Всего на кусте насчитывается в среднем $24,50 \pm 0,5$ шт. цветоносов. Процент плодообразования *H. fluctuans* максимальный и достигает 100%. В условиях Башкирского Предуралья характеризуется следующими показателями семенной продуктивности: потенциальная – $37,8 \pm 3,0$ шт. семян на одном цветоносе, реальная – $16,7 \pm 1,1$ шт. Адаптивный потенциал *H. fluctuans* в условиях лесостепной зоны Башкирского Предуралья, судя по значениям коэффициента продуктивности, реализуется не полностью – на 44%.

Для определения глубины физиологического покоя семян их проращивали в лабораторных условиях в разные сроки. Определяли всхожесть и энергию прорастания семян собственной репродукции сразу после сбора, а также через 2, 4, 6, 8, 10 и 12 месяцев хранения. Семена проращивали в чашках Петри на влажной фильтровальной бумаге, при комнатной температуре на свету. Свежесобранные семена после сбора показали максимальную всхожесть (100%). В процессе хранения показатели всхожести снизились. На основе полученных ре-

зультатов можно сделать вывод о том, что семена *H. fluctuans* не имеют периода покоя.

По результатам оценки успешности интродукции *H. fluctuans* оценена пятью баллами, т.е. интродуценты регулярно массово цветут и плодоносят, устойчивы к местным климатическим условиям, не требуют полива и укрытия.

Определение перспективности использования хосты обуславливается комплексом факторов, включающих эстетическое восприятие растения. При оценке по 100-балльной шкале декоративности *H. fluctuans* получила 76 балла. Максимальные баллы получены по следующим декоративным признакам: обилие цветения и декоративность листьев. *H. fluctuans* является перспективным видом для использования в зеленом строительстве.

В результате проведенной оценки хозяйственно-полезных признаков *H. fluctuans* получила 40 баллов. Максимальные баллы получены по признаку продуктивность цветения (15 баллов). По комплексу хозяйственно-ценных признаков, а также благодаря декоративным качествам *H. fluctuans* рекомендуется для включения в зональный ассортимент культивируемых растений и озеленения населенных пунктов Республики Башкортостан.

Выводы. В результате проведения интродукционного изучения *H. fluctuans* F. Maekawa в условиях лесостепной зоны Башкирского Предуралья были изучены динамика роста листьев и фенология. Выявлено, что листья срединной формации имеют максимальный суточный прирост (до 1,60 см) в фазу весеннего отрастания (в III декаде апреля и в I, II декаде мая). Рост этих листьев прекращается в фазе цветения (во II и III декаде июня).

По срокам цветения *H. fluctuans* относится к среднеранней группе (зацветает с III декады июня до II декады августа). Период цветения длится 38 суток. Весь вегетационный период составляет 144–158 суток.

В результате исследования анэкологии вида была выявлена протерандрия. Кроме того, зафиксировано явление геркогамии.

Установлено, что для проращивания пыльцевых зерен *H. fluctuans* в лабораторных условиях оптимальным является 5% раствор сахарозы (2,5%). При добавлении в 5% раствор сахарозы борной кислоты (0,003%) показатель повышался в 8,4 раза.

Исследована семенная продуктивность *H. fluctuans*. Судя по значению коэффициента продуктивности (44%), адаптивный потенциал хосты в условиях лесостепной зоны Башкирского Предуралья реализуется не полностью.

Для определения условий прорастания семян их проращивали в лабораторных условиях в разные сроки. Свежесобранные семена хосты собственной репродукции прорастали сразу же после сбора и показали максимальную всхожесть.

По успешности интродукции, декоративным и хозяйственно-полезным признакам, а также благодаря высоким декоративным качествам *H. fluctuans* перспективна для озеленения населенных пунктов Республики Башкортостан.

Литература

1. Миронова Л.Н., Реут А.А., Шайбаков А.Ф., Шипаева Г.В.. Таксономический состав декоративных травянистых растений культурной флоры Башкирии // Известия Уфимского научного центра РАН. 2014. № 1. С. 43–49.

2. Давлетбаева С.Ф., Реут А.А., Миронова Л.Н.. Интродукционные исследования рода хоста в лесостепной зоне Башкирского Предуралья // Биоразнообразие: глобальные и региональные процессы: материалы IV Всероссийской конференции молодых ученых с международным участием. 2016. С. 239.

3. Давлетбаева С.Ф., Реут А.А.. Хосты в ландшафтном озеленении // Современные проблемы озеленения городской среды: материалы региональной межвузовской научно-практической студенческой конференции. 2016. С. 31–33.

4. Каталог растений Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН: БСИ УНЦ РАН / отв. ред. В.П. Путенихин. Уфа: Гилем, 2012. 223 с.

5. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах / отв. ред. П.И. Лапин. М.: ГБС АН СССР, 1975. 27 с.

6. Пономарев А.Н. Изучение цветения и опыления растений // Полевая геоботаника. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. Т. 2. С. 9–18.

7. Голубинский И.Н. Исследования прорастания пыльцевых зерен на искусственных средах: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Харьков, 1962. 20 с.

8. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботанический журнал. 1974. Т. 59, № 6. С. 826–831.

9. Фирсова М.К. Оценка качества зерна и семян. М.: Колос, 1981. 375 с.

10. Баканова В.В. Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта. Киев: Наукова думка, 1984. 152 с.

11. Методика государственного сортоиспытания декоративных культур / отв. ред. Л.Д. Сайтаниди. М.: МСХ РСФСР, 1960. 181 с.

References

1. Mironova L.N., Reut A.A., Shaybakov A.F., Shipaeva G.V. Taxonomic composition of ornamental herbaceous plants of the Bashkirian cultural flora. Izvestiya Ufimskogo nauchnogo tsentra RAN, 2014, no. 1, pp. 43–49.

2. Davletbaeva S.F., Reut A.A., Mironova L.N. Introduction studies of the genus *Hosta* in the forest-steppe zone of the Bashkir Cis-Urals. Bioraznoobrazie, globalnye i regionalnye protsessy. Materialy IV Vserossiyskoy konferentsii molodykh uchenykh s mezhdunarodnym uchastiem (Ulan-Ude, June 23–27, 2016). Ulan-Ude, BNTs SO RAN, 2016. p. 239.

3. Davletbaeva S.F., Reut A.A. Hosts in landscape gardening. Sovremennye problemy ozeleneniya gorodskoy sredy: materialy regionalnoy mezhvuzovskoy nauchno-prakticheskoy studencheskoy konferentsii (Novosibirsk, April 12–13, 2016). Novosibirsk, 2016, pp. 31–33.

4. Catalogue of plants from the Ufa Botanical Garden of the Ufa Scientific Centre, RAS. V.P. Putenikhin (ed.). Ufa, Gilem, 2012. 223 p.

5. Methods of phenological observations in botanical gardens. P.I. Lapin P.I. (ed.). Moscow, GBS AN SSSR, 1975. 27 p.

6. Ponomarev A.N. Studies in plant flowering and pollination. Field geobotany. Vol. 2. Moscow, Leningrad, AN SSSR, 1960, pp. 9–18.

7. Golubinsky I.N. Research on germination of pollen grains in culture media. PhD in Biology. Kharkov, 1962. 20 p.

8. Vaynagiy I.V. On the methods of studying plant seed productivity. Botanicheskiy zhurnal, 1974, vol. 59, no. 6, pp. 826–831.

9. Firsova M.K. Grain and seed quality evaluation. Moscow, Kolos, 1981. 375 p.

10. Bakanova V.V. Open-ground ornamental flowering perennials. Kiev, Naukova dumka, 1984. 152 p.

11. Methods of state variety testing for ornamental cultures. L.D. Saytanidi (ed.). Moscow, MSKh RSFSR, 1960. 181 p.



BIOLOGICAL FEATURES OF *HOSTA FLUCTUANS* F. MAEKAWA UNDER THE CONDITIONS OF THE FOREST-STEPPE ZONE OF THE BASHKIR CIS-URALS

© S.F. Davletbaeva, A.A. Reut

South-Ural Botanical Garden-Institute – Subdivision of the Ufa Federal Research Center
of the Russian Academy of Sciences,
195/3, ulitsa Mendeleeva, 450080, Ufa, Russian Federation

This article gives the research results on introduction of *Hosta fluctuans* F. Maekawa under the conditions of the forest-steppe zone of the Bashkir Cis-Urals. The dynamics of leaf growth and phenology were studied on the basis of the South-Ural Botanical Garden-Institute – Subdivision of the Ufa Federal Research Centre, RAS. According to the data obtained, *H. fluctuans* belongs to the mid-early group. Investigations were performed on its anthecology revealing the phenomena of protandry and hercogamy. Pollen viability was studied. It was found that 5% sucrose solution provided the optimum conditions for germination of pollen grains. This value showed a 8.4-fold increase when adding boric acid to the sucrose solution. Seed productivity was investigated. Judging by the value of the productivity factor (44%), *H. fluctuans* under conditions of the forest-steppe zone of the Bashkir Cis-Urals failed to fully fulfill its adaptive potential. Seed germination of the hosts of their own reproduction was determined, and they sprouted immediately after harvesting and showed a maximum germination rate. According to its successful introduction, ornamental and economically useful features, *H. fluctuans* can be a promising species for gardening in the Republic of Bashkortostan.

Key words: *Hosta fluctuans* F. Maekawa; introduction; phenology; pollen viability; seed germination.