

## ВИДЫ РОДА *HOSTA* (*HOSTACEAE*) ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Представлены результаты изучения морфогенеза у девяти видов хост. Определен тип нарастания побега. Проанализированы особенности органогенеза, ритм развития, анатомическое строение листа.

**Ключевые слова:** хоста, корневище, нарастание, адаптация, интродукция, Западная Сибирь.

L.L. Sedelnikova

## GENUS *HOSTA* SORTS IN INTRODUCTION IN THE WESTERN SIBERIA

*The morphogenesis research results of hosts' nine species are given. The shoot growth type is determined. The organogenesis peculiarities, development rhythm, leaf anatomical structure are analyzed.*

**Key words:** host, rhizome, growth, adaptation, introduction, West Siberia.

При введении в культуру видов большое значение имеют биоморфологические критерии их адаптации в иные условия существования. При этом большую роль оказывает биоморфа, которая индивидуальна в пределах вида и даже рода. Побеговая система играет значительную роль в адаптации растений. При интродукции растения могут изменяться по разным морфологическим и сезонным критериям [Мазуренко, 2005]. Их норма реакции и активность в новых условиях проявляются также в изменчивости формирования побегов, что особенно выражено у вегетативных многолетников. Это одна из возможностей приспособительной эволюции растений.

Хоста издавна культивируется во многих странах мира и России. В роде *Hosta* Tratt. (*Funkia* Spreng., сем. *Hostaceae* Tratt.) известно около 40 видов, их родина теплоумеренная зона Восточной Азии – Китай, Япония, Корея. Из них только два вида: *H. lancifolia* Engl. и *H. rectifolia* Nakai произрастают в муссонном климате юга Приморья, Сахалина, Курильских островов. В природе большинство из них растут на скалах, лесных опушках широколиственных лесах вблизи водоемов (Hylander, 1954; Полетико, 1977; Химина, 2005). Несмотря на то, что в декоративном цветоводстве практическое использование хост общезвестно, исследование систематики рода до настоящего времени крайне запутано, в связи с сильно выраженной полиморфностью фенотипических признаков, недостаточной изученностью побегообразования, что, очевидно, способствует хорошей адаптационной способности данного таксона.

**Цель исследований.** Изучение ритма роста и развития, морфогенеза, формирования побегов, анатомического строения листовой пластинки у хост в лесостепной зоны Западной Сибири (г. Новосибирск) для выявления адаптационных возможностей в условиях интродукции.

**Материалы и методы исследований.** Работа выполнена в Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН, где хоста культивируется в течение 30–35 лет. Однако автором статьи с 2002 года начата работа по морфологии, анатомии, репродуктивной биологии дикорастущих хост: хоста белоокаймленная – *Hosta albo-marginata* (Hook.) Hyl., х. вздутая – *H. ventricosa* Stearn, х. волнистая – *H. undulata* (Otto et A. Dietr.) Bailey, х. Зибольда – *H. siboldiana*, syn. *H. glauca* (Hook.) Engl., х. декоративная – *H. decorate* Bailey, х. ланцетолистная – *H. lancifolia* Engl., х. подорожниковая – *H. plantaginea* (Lam.) Aschers., х. Форчуна – *H. fortunei* (Baker) Bailey, х. курчавая – *H. crispula* F. Maekawa. Типы жизненных форм, морфологическое и анатомическое описание сделано согласно общепринятой терминологии [Захаревич, 1954; Федоров и др., 1962; Хохряков, 1981; Жмылев и др. 1993; Безылев, Безылева, 2006]. Типы сечений черешка взяты по [Полетико, 1977] и унифицированы автором. Статистическая обработка проведена по [Доспехов, 1979], с помощью компьютерной программы Excel.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Начало отрастания хост в лесостепной зоне Западной Сибири по данным 2002–2011 годов наблюдали при переходе среднесуточных температур через плюс 15°C, с 15 по 30 мая (табл.1). Первые этапы роста и развития все виды хост проходят замедленно, лишь ко второй декаде июня у особей развернуто от пяти до девяти листьев. Формирование листьев и развитие листовой пластинки у хост происходит в течение всего вегетационного периода до наступления осенних заморозков. У особей генеративного состояния начало бутонизации отмечено в третьей декаде июня (*H. undulata*), в первой декаде июля (*H. albo-marginata*, *H. fortunei*, *H. decorate*, *H. lancifolia*, *H. plantaginea*, *H. ventricosa*) и в последней декаде июля (*H. siboldiana*). Начало цветения раннецветущих видов наблюдали в первой – второй декадах июля, за исключением среднецветущих (*H. ventricosa*, *H. crispula*) – в третьей декаде июля и позднецветущего вида *H. siboldiana* в первой декаде августа. Продолжительность цветения одного генеративного побега составляла 35–45 дней. Трехлетние особи имели от 3 до 25 генеративных побегов, которые форми-

ровались последовательно в течение всего вегетационного периода и цветут не всегда одновременно. Их высота от 25 до 110 см. В целом продолжительность цветения одной особи была 2–2,5 месяца. Цветки развиваются в акропетальном направлении. В одном соцветии в третьей декаде августа одновременно наблюдали начало плодоношения нижних цветков и цветение верхних. Плодоношение отмечено в августе–сентябре у всех видов, но у *H. crispula* семена не завязывались. В среднем декоративность всех видов хост продолжалась с июля по сентябрь, до наступления устойчивых осенних заморозков. Однако декоративный эффект хост сильно увеличивается в период массового цветения, который в условиях Новосибирска отмечен в июле–августе. Листья розеточные, от светло- до темнозеленой окраски, с белой каймой или без нее. Морфологическая изменчивость листа сильно варьирует и зависит от освещенности. Это связано с химерностью их тканей, которая особенно выражена у садовых форм: *H. fortunei f. aurea* (Wehrn.) Hyl. – золотисто-желтые зелено-окаймленные молодые листья, *H. fortunei f. albopicta* (Mig.) Hyl. – желтовато-белые, зелено-окаймленные молодые листья). Генеративный побег – олиственный, реже без листьев. Окраска цветка от белой до фиолетовой, разных оттенков (от 10–55 шт.) (табл.2).

Таблица 1  
Средние фенологические и морфометрические показания за 2007–2011 гг.

Вид	Начало отрастания	Бутонизация	Начало цветения	Высота, см	Число побегов, шт.	Число цветков, шт.
<i>H. fortunei</i>	17–20.05	04–07.07	15–20.07	68–72	3–6	37–52
<i>H. decorate</i>	15–17.05	04–10.07	01–11.07–	70–110	12–25	35–55
<i>H. lancifolia</i>	20–25.05	01–05.07	10–15.07	52–74	3–9	22–34
<i>H. plantaginea</i>	25–28.05	07–10.07	15–18.07	79–115	3–10	28–50
<i>H. sieboldiana</i>	27–30.05	18–23.07	10–14.08	40–56	5–6	20–30
<i>H. undulata</i>	15–20.05	25–30.06	13–18.07	73–93	5–17	25–44
<i>H. ventricosa</i>	17–26.05	4–10.07	20–25.07	70–80	10–15	20–35
<i>H. crispula</i>	15–20.05	20–26.07	27–30.07	25–30	3–4	10–15
<i>H. albo-marginata</i>	16–20.05	01–05.07	01–10.07	30–35	5–8	25–30

Форма поперечного сечения черешка листа служит одним из диагностических признаков видовой принадлежности хост. Форму сечения рассматривали в верхней части черешка в месте перехода его в листовую пластинку. Установлено девять типов сечений: 1 – глубоко-желобчатое (х. Зибольда); 2 – глубоко-желобчатое, отчетливо-крылатое (х. Форчуна, х. подорожниковая, х. декоративная); 3 – слабо-желобчатое (х. курчавая); 4 – глубоко-желобчатое, менее крылатое (х. волнистая); 5 – широкое неглубоко-узкокрылатое с зубчиками (х. вздутая); 6 – желобчатое (х. ланцетолистная); 7 – слабо-желобчатое, крылатое (х. белоокаймленная); 8 – сильно желобчатое крылатое с ярко выраженной вершиной в области центральной жилки (х. волнистая var. *aureomarginata*); 9 – узко-желобчатое, крылатое (х. волнистая var. *variegata*) (рис.1).

Таблица 2  
Декоративные особенности хост в Западной Сибири

Вид	Длина листа, см	Ширина листа, см	Цветок, см	Окраска цветка	Окраска листа
<i>H. fortunei</i>	18–25	14–15	4,0x4,5	Светло-фиолетовая	1
<i>H. decorate</i>	29–30	17,5–18	3,5x3,5	Бело-сиреневая	2
<i>H. lancifolia</i>	15–25	6–9	2,5x2,5	Фиолетовая	1
<i>H. plantaginea</i>	30–35	15–18	4,5x4,5	Сиренево-белая	2
<i>H. sieboldiana</i>	14–18	9–11	2x2	Сиренево-белая	4
<i>H. undulata</i>	11,5–16	8,5–10,5	3x3,5	Светло-сиреневая	3
<i>H. ventricosa</i>	12–14	7–8	3,5x3,5	Светло-фиолетовая	5
<i>H. crispula</i>	5–6	3–4	1,5x1,5	Светло-сиреневый	5
<i>H. albo-marginata</i>	10–18	5–6	2x2	Сиренево-фиолетовая	1

Примечание: лист 1 – темно-зеленый, 2 – светло-зеленый, 3 – светло-зеленый, с зелеными краями, 4 – темно-зеленый с восковым налетом, 5 – зеленый.



Рис.1. Форма поперечных сечений черешка листа хост: 1 – глубоко-желобчатое; 2 – глубоко-желобчатое, отчетливо-крылатое; 3 – слабо-желобчатое; 4 – глубоко-желобчатое, менее крылатое; 5 – широкое неглубоко-узокрылатое с зубчиками; 6 – желобчатое; 7 – слабо-желобчатое, крылатое; 8 – сильно желобчатое крылатое с ярко выраженной вершиной в области центральной жилки; 9 – узко-желобчатое, крылатое

Опыт возделывания хост на интродукционном участке ЦСБС СО РАН показал, что растения очень долговечны и могут выращиваться на одном месте в течение 7–15 лет и более. Нарастание новых побегов происходит путем формирования почек возобновления, зимующих на корневище. Причем за один вегетационный период нарастает в зависимости от вида от трех до десяти боковых побегов. Все виды зимостойкие, за годы наблюдений (2002–2011 г.) нами не отмечено вымерзания и выпревания.

Обнаружено, что у хост два типа генеративных побегов: 1 – полурозеточный олиственый, с очередным листорасположением: *Hosta albo-marginata*, *H. undulata*, *H. fortunei*, *H. decorate*, *H. lancifolia*; 2 – розеточный у *H. crispula*, *H. plantaginea*, *H. sieboldiana*, *H. ventricosa*. Большинство хост принадлежат к короткокорневищно-кистекорневым поликарпикам. Однако в условиях постоянного полива, на хорошо аэрируемых и богатых гумусом почвах на многолетнем побеговом корневище наблюдали развитие тонких (*H. albo-marginata*) и толстых (*H. fortunei f. aurea*, *H. sieboldiana*) плахиотропных столонообразующих побегов длиной 20–35 см, в апикальной части которых формируются побеги возобновления. Для хосты ланцетолистной отмечено ортотропное направление оси побега, на котором формируются адвентивные почки и утолщенные шнурообразные придаточные корни. Отмечено формирование плотнокорневищных (*H. lancifolia*, *H. sieboldiana*) и рыхлокорневищных (*H. undulata*, *H. albo-marginata*) клонов (рис. 2). Таким образом, в условиях интродукции возрастает вегетативная подвижность, что усиливает репродуктивную способность вида. В генеративный период жизни у особей всех видов нарастание побега симподиальное.

Анализ двухлетних растений генеративного состояния у *H. decorate* и *H. lancifolia* в осенне-зимнолетний период показал, что с осени конус нарастания генеративного побега находится на III этапе органогенеза, т.е. главная ось дифференцирована на зачаточное соцветие. При хранении растений в зимний период в холодильнике при температуре плюс 5–7°C с октября по февраль установлено, что с середины февраля на оси зачаточного соцветия в акропетальном порядке начинают формироваться зачаточные цветки (рис. 3). В этот период у особи заложено около 21 шт. зачаточных листьев. Из них длина листовой пластинки с первого по шестой лист составляла от 1,2 до 8,8 см, ширина – от 1,2 до 2,5 см; с 7 по 21 лист от 0,3 до 1,5 см и 0,2 до 1,0 см соответственно. Корневище укороченное 5,5–6,0 см в длину и 0,9–1,5 см в ширину, гипогеогенного происхождения. Адвентивных почек 8–10 шт. На корневище отмечены три типа корней: зачаточные; утолщенные первого яруса (всего 91 шт.), которые сформированы в предшествующий год вегетации, их длина 12,0–16,5 см; придаточные второго яруса (всего 20 шт.), которые отрастают в год вегетации в основании корневища, их длина 3,5–15,0 см.

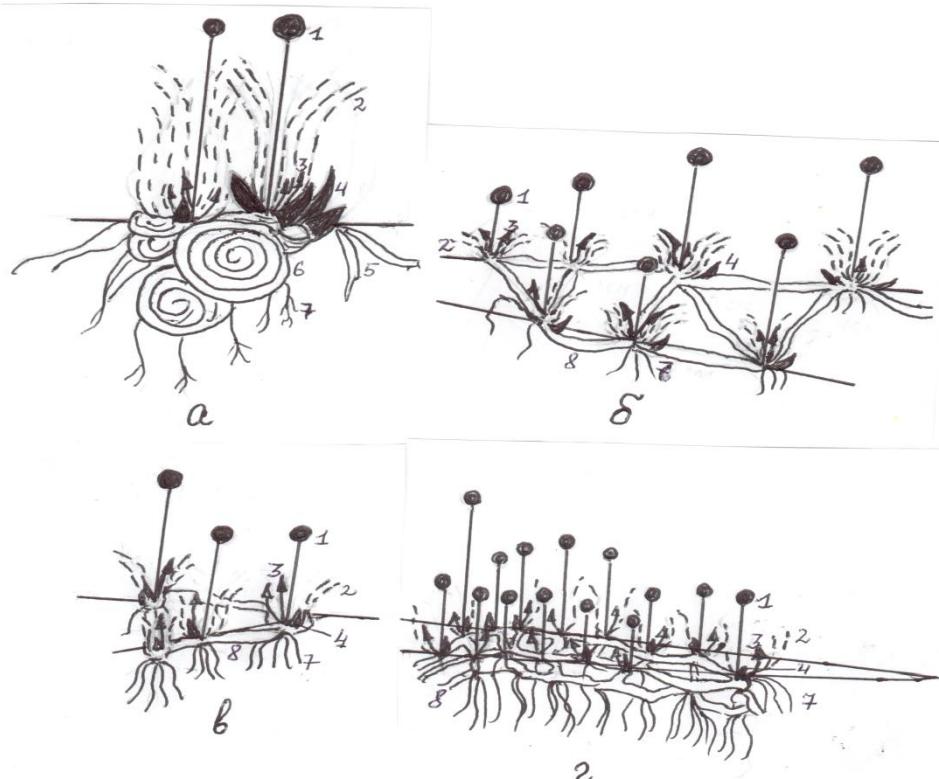


Рис. 2. Схема формирования вегетативных клонов у *H. sieboldiana* (а), *H. albo-marginata* (б), *H. undulata* (в), *H. lancifolia* (г): 1 – генеративный побег; 2 – отмирающие листья осенью года вегетации; 3 – вегетативный побег; 4 – побег возобновления; 5 – шнуровидные придаточные корни; 6, 8 – корневище; 7 – мочковатые корни

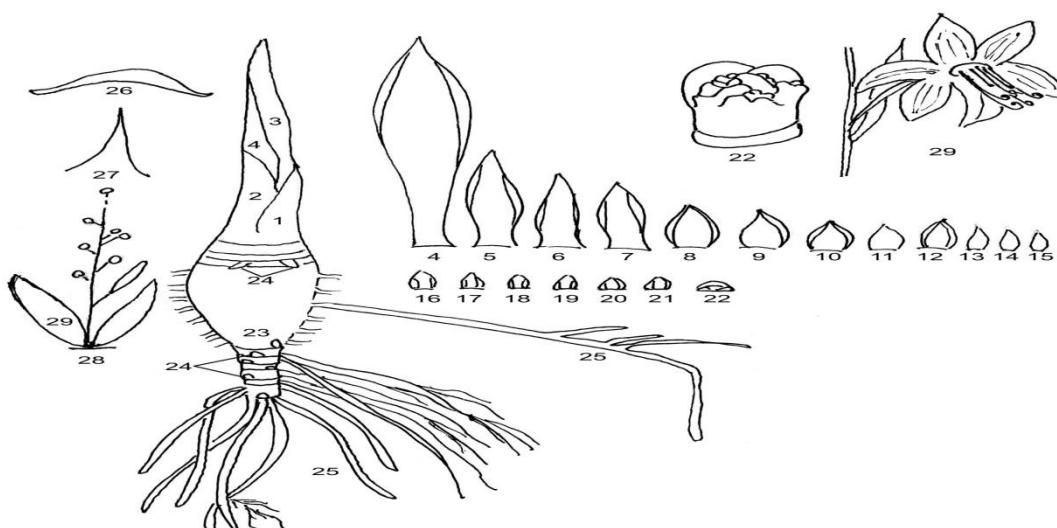


Рис. 3. Морфогенез *H. decorata*: с 1 по 25 – состояние на 16.02.07; с 26 по 29 – состояние на 09.07.07; 1–21 – зародышевые листья; 22 – зародышевое соцветие (узел. х 16); 23 – корневище; 24 – адвенциевые почки; 25 – корни; 26 – поперечный срез листового черешка; 27 – вершина листа; 28 – схема соцветия; 29 – цветок

При изучении анатомического строения листа установлено, что у *H. albo-marginata*, *H. plantaginea*, *H. undulata*, *H. lancifolia* лист амфистоматический, устьица расположены параллельно продольной оси, на абаксиальной стороне их число в 3–8 раз больше, чем на адаксиальной стороне листа (табл. 2). У *H. sieboldiana*, *H. decorata* лист гипостомический. Аперигенный тип устьиц отмечен у *H. albo-marginata*, *H. plantaginea*, *H. sieboldiana*, *H. decorata*, тетраперигенный у *H. undulata*, *H. lancifolia*. Мезофитные признаки в строении

эпидермы ярче выражены у видов: *H. albo-marginata*, *H. plantaginea*, *H. undulata*, *H. lancifolia*, ксеромезофитные у *H. sieboldiana*, *H. decorate* (рис. 4).

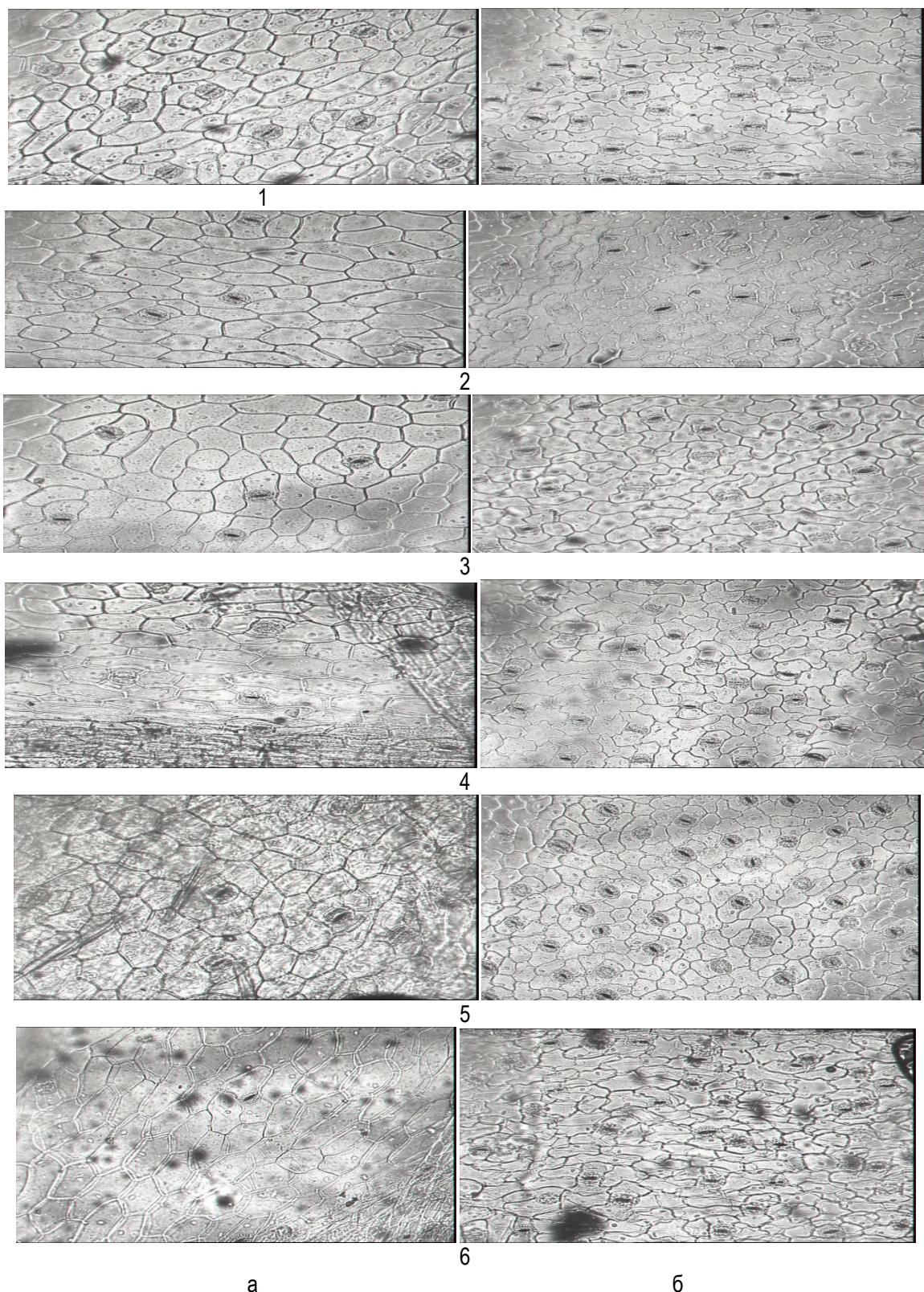


Рис. 4. Верхний (а) и нижний (б) эпидермис листа: *H. albo-marginata* (1), *H. undulata* (2), *H. lancifolia* (3), *H. decorata* (4), *H. sieboldiana* (5), *H. plantaginea* (6)

Таблица 2

**Среднеморфометрическая характеристика пластинки листа у хост**

Вид	Длина	Ширина	а	б
<i>H. albo-marginata</i>	$14,8 \pm 0,5$	$6,1 \pm 0,3$	$13,3 \pm 0,1$	$44,0 \pm 0,2$
<i>H. undulata</i>	$17,5 \pm 0,3$	$10,5 \pm 0,2$	$3,0 \pm 0,1$	$25,0 \pm 0,2$
<i>H. lancifolia</i>	$20,5 \pm 0,5$	$4,1 \pm 0,2$	$5,0 \pm 0,2$	$16,4 \pm 0,1$
<i>H. decorata</i>	$16,5 \pm 0,2$	$10,0 \pm 0,1$	$15,0 \pm 0,5$	$50,0 \pm 0,2$
<i>H. sieboldiana</i>	$22,4 \pm 0,4$	$5,6 \pm 0,1$	$10,0 \pm 0,3$	$51,6 \pm 0,2$
<i>H. plantaginea</i>	$24,4 \pm 0,4$	$11,0 \pm 0,4$	$6,0 \pm 0,1$	$32 \pm 0,4$

Примечание: а – верхний; б – нижний эпидермис (число устьиц на  $\text{мм}^2$ ).

Таким образом, у хост антиклинальные стенки клеток нижнего эпидермиса листа извилистые, что свидетельствует о их прочности по сравнению к клеткам верхнего эпидермиса. У *H. undulata* клетки верхнего эпидермиса крупнее, чем у *H. albo-marginata*. Относительно друг друга они расположены на адаксиальной стороне как параллельно, так и перпендикулярно поверхности листа. Побочные клетки устьиц *H. lancifolia*, как и устьичные щели, с обеих сторон листа крупные, что повышает транспирационную способность листа в различных условиях выращивания. Разнообразие строения клеток эпидермиса листа имеет видовую специфичность.

### Выводы

1. Виды рода *Hosta* – типичные короткокорневищно-кистекорневые симподиально нарастающие поликарпки с плотно- или рыхлокорневищной биоморфой, с розеточным или безрозеточным прямостоячим генеративным побегом, формирующимся в предзимний период.

2. Феноритмотип – длительновегетирующий, летнезеленый, с летне-осенним цветением. Продолжительность вегетации в Сибири 112–120 дней.

3. Форма сечения черешка листа служит устойчивым показателем определения видовой принадлежности хост.

4. Листовая поверхность способствует высокой транспирационной способности хост, что позволяет выделить их в число перспективных декоративно-листевых культур для условий с разной освещенностью.

### Литература

1. Безделев А.Б., Безделева Т.А. Жизненные формы семенных растений Российского Дальнего Востока. – Владивосток: Дальнаука, 2006. – 295 с.
2. Доспехов В.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
3. Жмылев П.Ю., Алексеев Ю.Е., Карпухина Е.А. Основные термины и понятия современной биоморфологии растений. – М.: Изд-во МГУ, 1993. – 147с.
4. Захаревич С.В. К методике описания эпидермиса листа // Вестн. Ленингр. ун-та. – 1954. – Т. 4. – С. 65–75.
5. Мазуренко М.Т. Биоморфологическая оценка возможностей интродукции растений // Ботанические сады как центры сохранения биоразнообразия и рационального использования растительных ресурсов: мат-лы междунар. конф. – М., 2005. – С. 317–320.
6. Полетико О.М. *Hosta* Tratt. – Хоста // Декоративные травянистые растения. – Л.: Наука, 1977. – Т. 2. – С. 105–110.
7. Химина Н.И. Хости. – М.: Кладезь-Букс, 2005. – 95 с.
8. Хохряков А.П. Эволюция биоморф растений. – М.: Наука, 1981. – 165 с.
9. Федоров А.А., Кирпичников М.Э., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Стебель и корень. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962. – 108 с.
10. Hylander N. The genus *Hosta* in Swedish gardens // Asta Horti Berg. – 1954. – Bd. 16. – №11. – Р. 53–57.

