

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; Химица, 2005). Несмотря на то, что в декоративном цветоводстве практическое использование хост общеизвестно, 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. undulate* (Otto et A. Dietr.) Bailey, х. Зибольда – *H. siboldina*, 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; Хохлаков, 1981; Жмылев и др. 1993; Бездылев, Бездылева, 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. undulate*), в первой декаде июля (*H. albo-marginata*, *H. fortunei*, *H. decorate*, *H. lancifolia*, *H. plantaginea*, *H. ventricosa*) и в последней декаде июля (*H. siboldina*). 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. siboldina* 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 | Бутионизация | 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. ланцетелистная); 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.

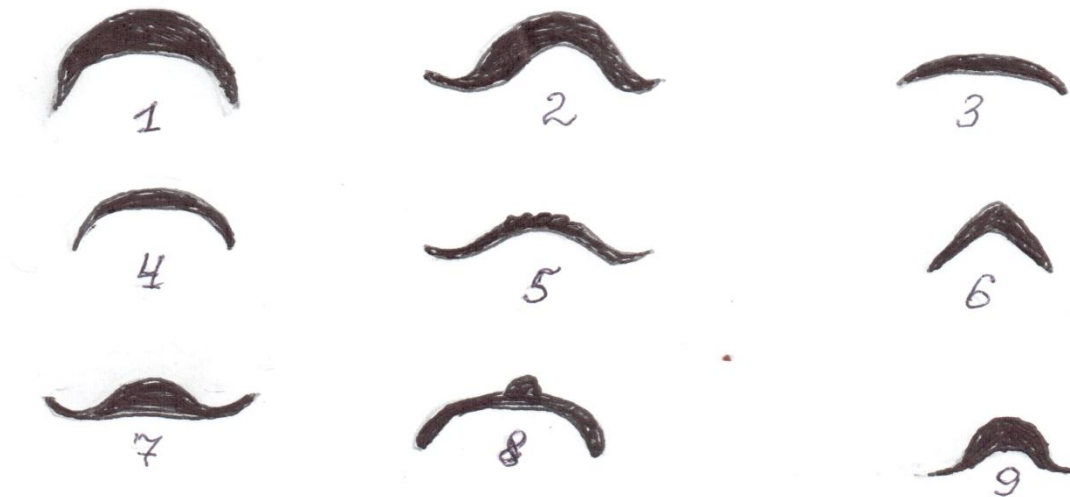


Рис. 1. Форма поперечных сечений черешка листа хост: 1 – глубоко-желобчатое; 2 – глубоко-желобчатое, отчетливо-крылатое; 3 – слабо-желобчатое; 4 – глубоко-желобчатое, менее крылатое; 5 – широкое неглубоко-узкокрылатое с зубчиками; 6 – желобчатое; 7 – слабо-желобчатое, крылатое; 8 – сильно желобчатое 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 олиственный, 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 короткочерешково-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*) плагиотропных 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 шнуровидные придаточные корни. Отмечено формирование плотнокорневищных (*H. lancifolia*, *H. sieboldiana*) и рыхлорневищных (*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-зимне-летний 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, гипогенного 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.

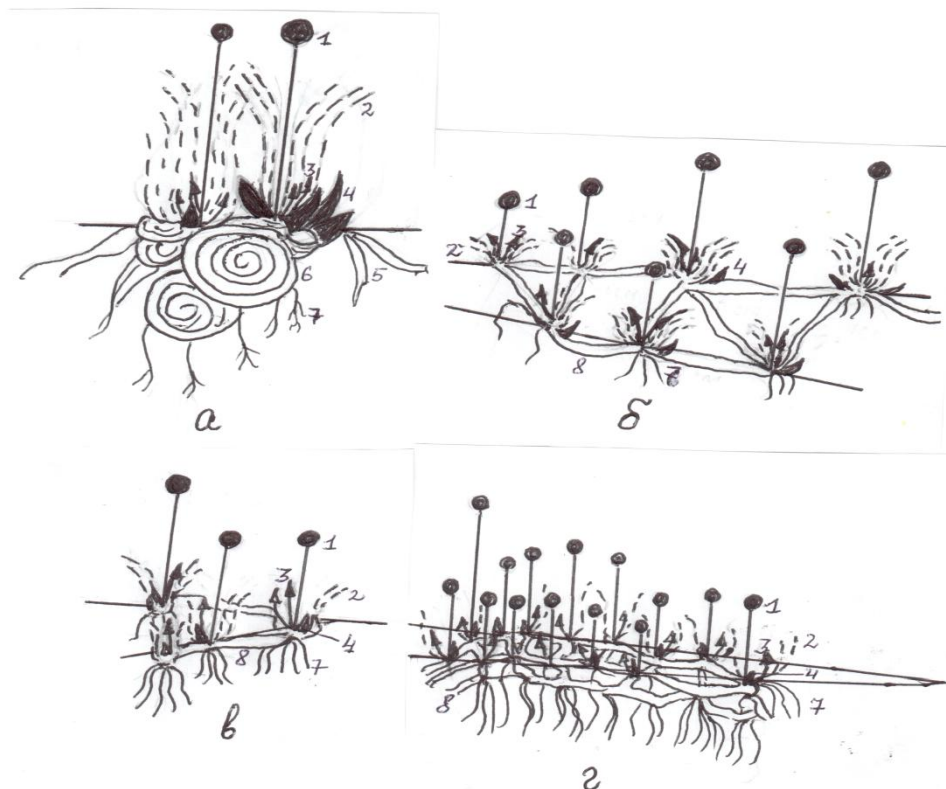


Рис. 2. Схема формирования вегетативных клонов у *H. sieboldiana* (а), *H. albo-marginata* (б), *H. undulata* (в), *H. lancifolia* (г): 1 – генеративный побег; 2 – отмирающие листья осенью года вегетации; 3 – вегетативный побег; 4 – побег возобновления; 5 – шнуровидные придаточные корни; 6, 8 – корневище;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

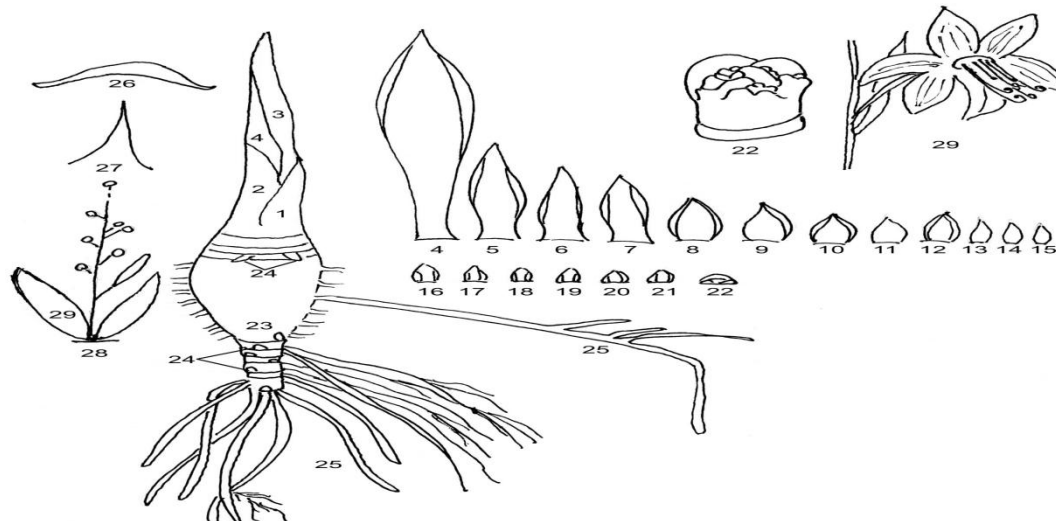


Рис. 3. Морфогенез *H. decorata*: с 1 по 25 – состояние на 16.02.07; с 26 по 29 – состояние на 09.07.07; 1–21 – зачаточные листья; 22 – зачаточное соцветие (увел. x 16); 23 – корневище; 24 – адвентивные почки; 25 – корни; 26 – поперечный срез листового черешка; 27 – вершина листа; 28 – схема соцветия; 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*, тетраперегенный 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).

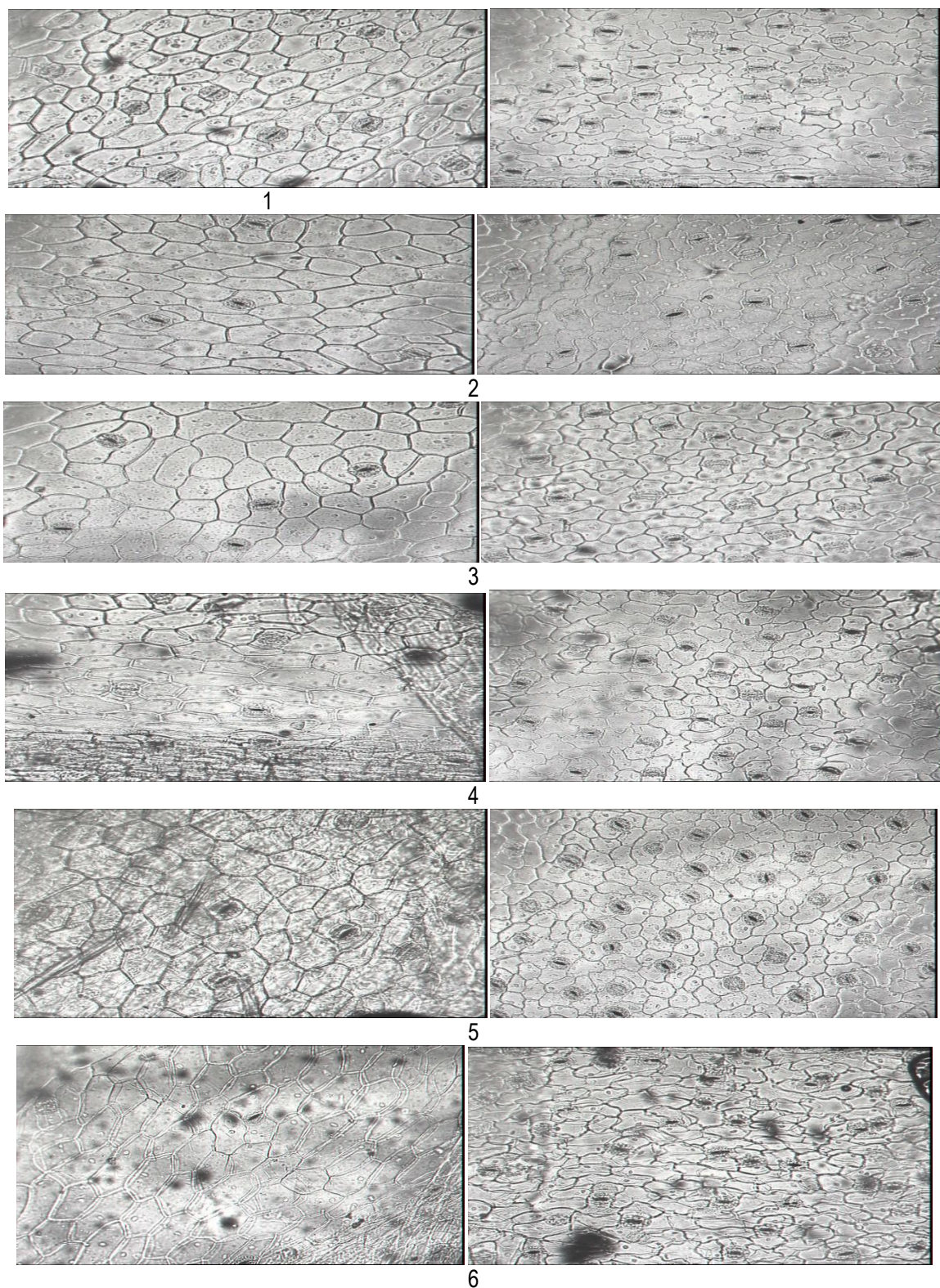


Рис. 4. Верхний (а) и нижний (б) эпидермис листа: *H. albo-marginata* (1), *H. undulata* (2), *H. lancifolia* (3), *H. decorate* (4), *H. sieboldiana* (5), *H. plantaginea* (6)

Среднеморфометрическая характеристика пластинки листа у хост

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

Примечание: а – верхний; б – нижний эпидермис (число устьиц на мм²).

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 поликарпики с плотно- или рыхлокорневищной биоморфой, с розеточным или безрозеточным прямостоячим генеративным побегом, формирующимся в предзимний период.
2. Феноритмотип – длительновегетирующий, летнезеленый, с летнее-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 декоративнолиственных 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. Полетики О.М. *Hosta* Tratt. – Хоста // Декоративные травянистые растения. – Л.: Наука, 1977. – Т. 2. – С. 105–110.
7. Химица Н.И. Хосты. – 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. Nylander N. The genus *Hosta* in Swedish gardens // *Asta Horti Berg*. – 1954. – Bd. 16. – №11. – P. 53–57.