

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ РОДА *HOYA* В УСЛОВИЯХ ЗАКРЫТОГО ГРУНТА

© 2022

Турбина И.Н.

Сургутский государственный университет
(г. Сургут, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Российская Федерация)

Аннотация. В статье приведены результаты исследования адаптационных возможностей оранжерейных растений рода *Hoya* в условиях закрытого грунта. Объекты исследования четыре вида и один культивар рода: *Hoya cumingiana* Decne., *Hoya globulosa* Hook. f., *Hoya australis* R. Br. ex Traill, *Hoya pubicalyx* Merrill, *Hoya* cv. *Metallica*. В культуре жизненный цикл развития растений соответствует природному с незначительными периодами покоя в осенне-зимнее время, связанными с сокращением светового дня и инсоляции. Отмечено для всех интродуцентов повышение количества содержания хлорофилла и соотношения хлорофилла и флавоноидов в осенний период и незначительные колебания флавоноидов на протяжении всего периода исследования, что свидетельствует об их относительно оптимальном азотном статусе. Выявлена видовая специфичность в накоплении хлорофилла, флавоноидов и азотного баланса. Система побегов характеризуется плагиотропным направлением роста и все ее вегетативные участки структурно однородны. Каждый однопорядковый побег нарастает верхушкой стебля, побеги могут быть как коротко-, так и длинномерамерные. Интенсивный рост и декоративность побеговой системы *H. globulosa*, *H. cumingiana* и *H. pubicalyx*, устойчивость и пластичность фотосинтетического аппарата обеспечивают перспективность их использования в фитодизайне.

Ключевые слова: адаптация; азотный баланс; биохимические показатели; интродукция; многолетники; оранжерейные растения; закрытый грунт; хойя; хлорофилл.

SOME INTRODUCTION ASPECTS OF GENUS *HOYA* PLANTS IN GREENHOUSE CONDITIONS

© 2022

Turbina I.N.

Surgut State University (Surgut, Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra, Russian Federation)

Abstract. The paper deals with the study results of genus *Hoya* adaptive capabilities in protected ground conditions. The objects of the study are four species and one cultivar of the genus: *Hoya cumingiana* Decne., *Hoya globulosa* Hook. f., *Hoya australis* R. Br. ex Traill, *Hoya pubicalyx* Merrill, *Hoya* cv. *Metallica*. In culture, the life cycle of plant development corresponds to the natural one with minor periods of dormancy in autumn and winter associated with a reduction of daylight hours and insolation. For all introduced species, an increase of chlorophyll content and ratio of chlorophyll to flavonoids in the autumn period and minor fluctuations of flavonoids throughout the entire study period were noted, which indicates their relatively optimal nitrogen status. The author has revealed species specificity in the accumulation of chlorophyll and flavonoids and nitrogen balance. The shoot system is characterized by a plagiotropic growth direction and all its vegetative areas are structurally homogeneous. Each single-order stephanotis shoot grows at the top of the stem, shoots can be both short- and long-chamber. Intensive growth and decorativeness of the shoot system of *H. globulosa*, *H. cumingiana* and *H. pubicalyx*, the stability and plasticity of the photosynthetic apparatus provide the prospect of their use in phytodesign.

Keywords: adaptation; nitrogen balance; biochemical indicators; greenhouse plants; introduction; protected ground; hoyas; chlorophyll.

Введение

Род *Hoya* R. Br. относится к семейству Аросунасеae Juss., подсемейству Asclepiadoideae, трибе Marsdenieae [1; 2]. Ранее в 1810 году Роберт Браун описал и назвал род в честь коллеги ботаника Томаса Хоя и классифицировал его в рамках семейства Asclepiadaceae Borkh [3]. Виды хойи широко распространены в Индо-Малезийском флористическом подцарстве и Австралийском регионе, где Филиппины и Новая Гвинея считаются центрами их разнообразия [4; 5]. Фактическое количество известных видов хойи все еще под вопросом, но обсуждается число в 350–450 видов [3; 6]. Материковая Юго-Восточная Азия и, в частности, полуостров Индокитай в настоящее время должны быть признаны одной из самых богатых областей видового разнообразия рода с 45 видами, произрастание восьми из которых зарегистри-

ровано для Камбоджи, 21 – для Лаоса и 40 – для Вьетнама [1; 7]. Сегодня хойи культивируются по всему миру из-за их популярности в качестве садового и лекарственного растения [8]. Многим из них свойственно наличие млечного сока, в котором содержатся тритерпеноиды. Некоторые из них содержат алкалоиды и цианогенные гликозиды, сапонины и танины [9].

В настоящее время в коллекции ботанического сада Сургутского государственного университета собрано около 10 представителей хойи, полученные из ботанических садов г. Санкт-Петербурга и Екатеринбургa. Многие из них являются перспективными видами для вегетативного размножения и интерьерного озеленения [10–13].

Представители хойи обладают чрезвычайно адаптируемыми вегетативными и репродуктивными струк-

турами [14]. Для многих культиваров при выращивании в горшечной культуре характерны изменения морфологических признаков под влиянием экологических факторов (полив, влажность, интенсивность освещения). Например, у *Hoya carnososa* (L.) R. Br. наблюдается изменение толщины листьев и уровня хлорофилла при воздействии как высокого, так и низкого уровня освещенности [15]. Аналогичным образом *Hoya multiflora* Blume демонстрирует морфологические перемены в стебле, листьях и соцветиях при различной степени затенения, у *Hoya amerosae* T. Green & Kloppenb. происходят изменения параметров листовой пластинки (ширина, длина, толщина) [16].

Важное место в системе адаптации растений к совокупности действующих факторов принадлежит биохимическим механизмам адаптации. При адаптации растений к внешним факторам среды имеет значение соотношение в листьях количества углерода и азота, которое характеризует синтез углеводных и азотсодержащих органических соединений [17].

Цель исследований: изучение адаптационных возможностей некоторых видов растений рода *Hoya* в условиях закрытого грунта.

Задачи: изучить особенности роста и развития побеговой системы видов хойи в условиях интерьера; сравнить биохимические показатели (Nbi, Chl, Flv) ассимилирующих органов интродуцентов в летний и осенний месяцы; выделить виды с высокими адаптационными возможностями.

Материал и методы исследования

Объектами исследований являлись представители рода *Hoya* – 4 вида: хойя Каминга (*H. cumingiana* Desne.), хойя шаровидная (*H. globulosa* Hook. f.), хойя южная (*H. australis* R. Br. ex Traill), хойя опушенночашечковая (*H. pubicalyx* Merrill) и 1 культивар хойя металика (cv. *Metallica* / *laos* × *H. vitellina* Blum) [18; 19].

Растения размещены в интерьере с окном северо-западной экспозиции и микроклиматическими параметрами: температура воздуха +18...+22°C, относительная влажность воздуха 25–35%, освещенность 1400–2000 лк.

Наблюдения за ростом и развитием опытных растений в интерьере проводили по методике Е.С. Смирновой [20]. За структурную единицу побеговой системы нами принят побег одного морфологического порядка (однопорядковый побег), а элементарную единицу однопорядкового побега – метамер (узел, несущий 2 листа, и прилегающее междоузлие). Измерения растений проводили раз в месяц, чтобы получить динамическую картину прироста вегетативной сферы побега. Определение биохимических показателей (содержание флавоноидов – Flv, мг/см², хлорофилла – Chl, мг/см² и индекса азотного баланса – Nbi, который представляет собой соотношение количества хлорофилла и флавоноидов (азота/углевода) проводили с помощью портативного флавоноид- и хлорофиллометра Dualex Scientific (Forse-A, Франция). Статистическая обработка данных осуществлялась при помощи следующих программных пакетов: MS Excel и Statistica 10. Производилась идентификация показателей Nbi, Chl, Flv на соответствие закону Гаусса. Закон Гаусса подтвердился, поэтому дальнейшие исследования зависимостей производились методами параметрической статистики. Полученные результаты расчета показателей представлены средними значе-

ниями (Mean), Mean ± SD – среднее значение показателя ± стандартное отклонение (Std. Dv.); min – минимальные значения показателя; max – максимальные значения показателя. Для сравнения двух зависимых выборок по одному признаку использовали *t-тест*, в случае с независимыми выборками классический метод *t-тест* Стьюдента.

Результаты и их обсуждение

Для большинства исследованных видов *Hoya* в условиях интерьера отмечен замедленный рост побегов и прирост листьев в течение всего вегетационного периода, с максимальным развитием в весенне-летний период. Интенсивный и равномерный рост на протяжении всего периода наблюдения характерен для *H. globulosa*, *H. cumingiana* и *H. pubicalyx* (рис. 1).

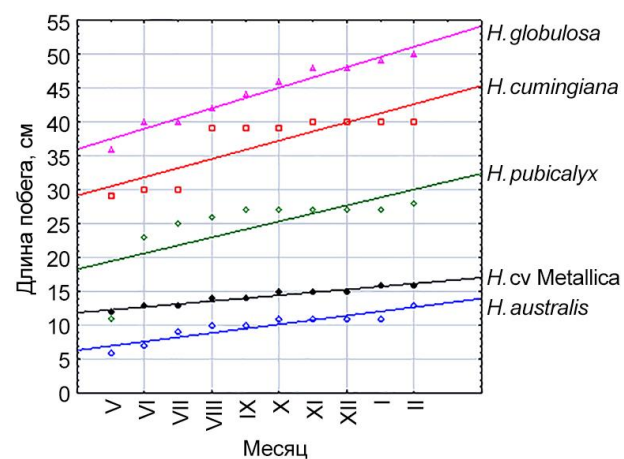


Рисунок 1 – Диаграмма развития вегетативного однопорядкового побега интродуцентов

Таким образом, система побегов хойи характеризуется плагиотропным направлением роста и все ее вегетативные участки структурно однородны. Каждый однопорядковый побег нарастает верхушкой стебля, побеги могут быть как коротко-, так и длиннометамерные.

Исследования содержания биохимических показателей проводили два раза за сезон в июле и сентябре месяце (рис. 2).

Анализ полученных данных выявил различия показателя азотного баланса у всех экспериментальных видов между летним и осенним периодом исследования. Для всех интродуцентов отмечено высокое значение Nbi в сентябре, что связано с переходом растений в период покоя. Содержание Chl и Flv на протяжении всего периода исследования варьировало незначительно, что говорит об оптимальном азотном статусе исследованных растений. Повышение содержания Flv в июле у видов *H. australis* и *H. pubicalyx* можно объяснить защитной функцией от неблагоприятного воздействия инсоляции.

В полученных результатах статистически значимыми были различия при сравнении зависимых выборок показателей Nbi, Chl, Flv в листьях *H. australis* за месяцы (июль, сентябрь), при значении $p < 0,05$ (рис. 3). Это свидетельствует об активном росте растений летом и переходе их к состоянию покоя в сентябре.

Также наблюдается статистически значимая разница при сравнении независимых выборок показателей Nbi, Flv, Chl видов *H. globulosa* и *H. pubicalyx*, *H. cumingiana* и *H. cv. Metallica* при значении $p < 0,05$ за июль месяц (рис. 4).

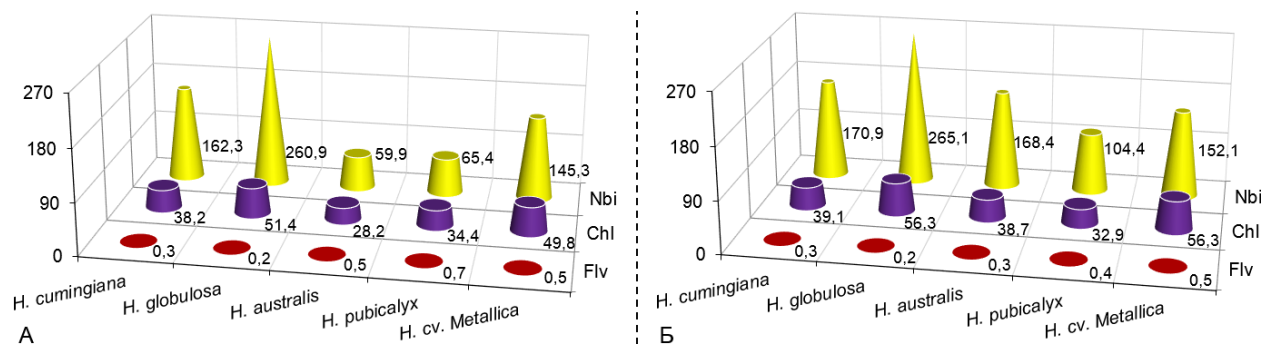


Рисунок 2 – Сравнительный анализ средних значений показателей (Nbi, Chl, Flv) в листьях оранжевых растений рода *Hoya* (А – июль; Б – сентябрь)

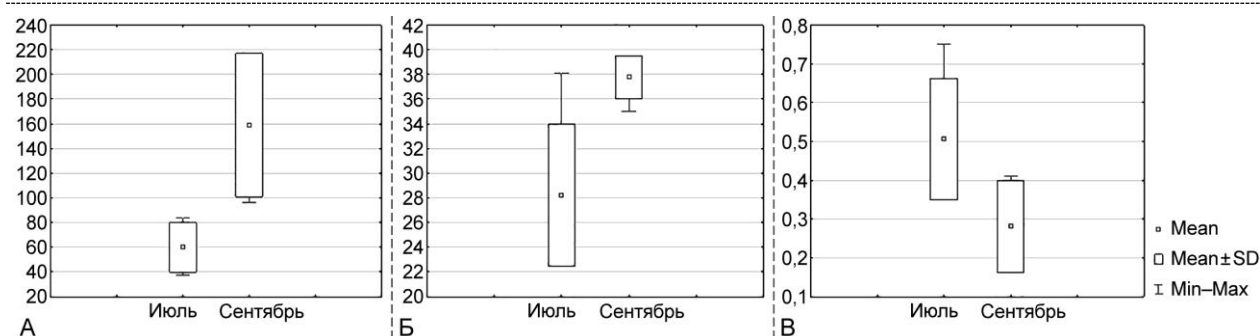


Рисунок 3 – Сравнение средних значений зависимых выборок вида *H. australis* по показателю: А – Nbi, Б – Chl, В – Flv

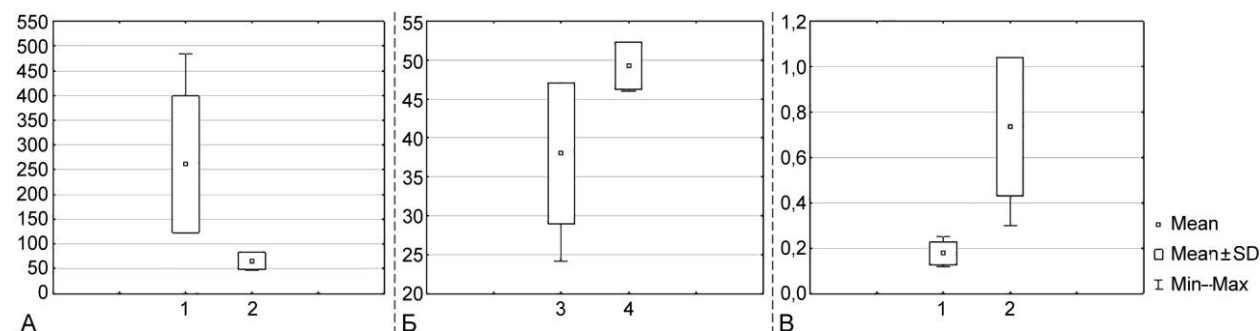


Рисунок 4 – Сравнительный анализ независимых групп вида *H. globulosa* (1) и *H. pubicalyx* (2), *H. cumingiana* (3) и *H. cv. Metallica* (4) по показателю: А – Nbi, Б – Chl, В – Flv

Заключение

При интродукции жизненный цикл развития растений соответствует природному с незначительными периодами покоя в осенне-зимнее время, связанными с сокращением светового дня и инсоляции.

Система побегов хойи характеризуется плагиотропным направлением роста, и все ее вегетативные участки структурно однородны. Каждый однопорядковый побег нарастает верхушкой стебля, побеги коротко- и длиннотематерные. Стебли травянистые, частично одревесневшие, ветвятся равномерно на всем протяжении.

В условиях закрытого грунта биохимические исследования фотосинтетического аппарата пяти представителей рода *Hoya* подтвердили ранее установленную методами наблюдений за растениями в интерьере высокую их адаптированность.

Содержание флавоноидов на протяжении всего периода исследования варьировало незначительно – от 0,2–0,7 мг/см² в июле до 0,2–0,5 мг/см² в сентябре, что говорит об оптимальном азотном статусе растений.

Соотношение количества хлорофилла и флавоноидов с максимальными показателями от 104,4 до 265,1 в сентябре доказывает, что все интродуценты в предзимний период используют основной обмен веществ и синтезируют белки (азотсодержащие молекулы), основным компонентом которых является хлорофилл.

Для практического озеленения интерьеров можно рекомендовать виды *H. globulosa*, *H. cumingiana* и *H. pubicalyx*, которые характеризуются интенсивным приростом вегетативной сферы побега, декоративностью, устойчивостью и пластичностью пигментного аппарата.

Список литературы:

1. Averyanov L.V. et al. *Hoya* in Cambodia, Laos and Vietnam // *Turczaninowia*. 2017. Vol. 20, № 3. P. 103–147. DOI: 10.14258/turczaninowia.20.3.10.
2. Madani I., Ali L.I., Nur E.El. Evidences from morphological investigations supporting APGIII and APGIV classification of the family Apocynaceae Juss., nom. cons. // *European Academic Journal of Biological Diversity*. 2017. Vol. 11, № 4. P. 187–193. DOI: 10.13057/biodiv/d110404.
3. Baltazar A.M.P., Buot I.E. Controversies on *Hoya* R. Br. Taxonomy // *The Thailand Natural History Museum Journal*. 2019. Vol. 13, № 1. P. 59–68.
4. Cabactulan D.D., Rodda M., Pimentel R. *Hoya* of the Philippines part I. *Hoya migueli* (Apocynaceae, Asclepiadoideae), a new species from Northern Mindanao, Philippines // *PhytoKeys*. 2017. Vol. 80. P. 105–112. DOI: 10.3897/phytokeys.80.12872.
5. Forster P.I., Liddle D.J. *Hoya* R. Br. (Asclepiadaceae) in Australia – an alternative classification // *Austrobaileya*. 1990. Vol. 3, № 2. P. 217–234.
6. Rodda M. Two new species of *Hoya* R. Br. (Apocynaceae, Asclepiadoideae) from Borneo // *PhytoKeys*. 2015. Vol. 53. P. 83–93. DOI: 10.3897/phytokeys.53.5079.
7. Pham T.V., Averyanov L.V. New species from Vietnam – *Hoya lockii* (Apocynaceae, Asclepiadoideae) // *Taiwania*. 2012. Vol. 57. P. 49–54.
8. Kloppenburg R., Guevarra M.L.D., Carandang J.M., Maranan F.S. New species of *Hoya* R. Br. (Apocynaceae) from the Philippines // *Journal of Nature Studies*. 2012. Vol. 11, № 1&2. P. 34–48.
9. Nazar N. Phylogenetic relationships in Apocynaceae based on both nuclear and plastid molecular datasets: dis. ... dr of philosophy in plant sciences. Islamabad, 2012. 130 p.
10. Алексейчук Я.Д., Керимова Н.А. Современные направления озеленения общественных интерьеров // *Ландшафтная архитектура, строительство и обработка древесины: мат-лы науч.-техн. конф. СПбГЛТУ по итогам НИР 2017 года. Санкт-Петербург, 15–16 февраля 2018 г. / отв. ред. И.А. Мельничук. СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018. С. 72–74.*
11. Грищенко Е.Н., Волкова В.В. Интродукция субтропических и тропических лиан в оранжерее Ставропольского ботанического сада им. В.В. Скрипчинского // *Плодоводство и ягодоводство России*. 2016. Т. XXXXVI. С. 78–81.
12. Шаплыка М.А., Турбина И.Н. Опыт вегетативно-го размножения некоторых видов рода *Hoya* R. Br. в условиях закрытого грунта // *Тенденции развития науки и образования*. 2017. № 29–3. С. 44–47. DOI: 10.18411/lj-31-08-2017-50.
13. Шеметова И.С., Шеметов И.И., Васильева С.Е. Видовой состав комнатных растений для экофитодизайна учебных заведений // *Вестник Иркутского государственного аграрного университета*. 2016. № 76. С. 91–96.
14. Tungmunnithum D., Kidyoo M., Khunwasi C. Morphological variations in *Hoya siamica* Craib (Asclepiadaceae) in Thailand // *Tropical Natural History*. 2011. Vol. 11, № 1. P. 29–37.
15. Martin C.E., Hsu R.C., Lin T. Sun shade adaptations of the photosynthetic apparatus of *Hoya carnosae*, an epiphytic CAM vine, in a subtropical rain forest in northeastern Taiwan // *Acta Physiologiae Plantarum*. 2010. Vol. 32, № 3. P. 575–581. DOI: 10.1007/s11738-009-0434-9.
16. Medina M., Amoroso V., Kloppenburg R. Changes of leaf morphology of *Hoya amorosae* from varying light exposure: its implications to species description and taxonomy // *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*. 2016. Vol. 8, № 6. P. 232–237.
17. Пьянков В.И., Иванов Л.А., Ламберс Х. Характеристика химического состава листьев растений бореальной зоны с разными типами экологических стратегий // *Экология*. 2001. № 4. С. 243–251.
18. The Plant List [Internet] // <http://www.theplantlist.org/1.1/browse/A/Apocynaceae/Hoya>.
19. Wanntorp L., Meve U. New combinations in *Hoya* for the species of *Clemensiella* (Marsdenieae, Apocynaceae) // *Willdenowia*. 2011. Vol. 41, № 1. P. 97–99. DOI: 10.3372/wi.41.41110.
20. Смирнова Е.С. Методика наблюдений за растениями в интерьерах // *Бюллетень ГБС*. 1980. Вып. 117. С. 36–40.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Департамента образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (приказ № 10-П-1308 от 04.09.2020).

Информация об авторе(-ах):	Information about the author(-s):
<p>Турбина Ирина Николаевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник научно-образовательного центра Института естественных и технических наук; Сургутский государственный университет (г. Сургут, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Российская Федерация). E-mail: scilla3@yandex.ru.</p>	<p>Turbina Irina Nikolaevna, candidate of biological sciences, senior researcher of Scientific and Educational Center of Natural and Technical Sciences Institute; Surgut State University (Surgut, Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra, Russian Federation). E-mail: scilla3@yandex.ru.</p>

Для цитирования:

Турбина И.Н. Некоторые аспекты интродукции растений рода *Hoya* в условиях закрытого грунта // Самарский научный вестник. 2022. Т. 11, № 1. С. 124–127. DOI: 10.55355/snv2022111116.