

Л.П. Ткачук, Т.И. Великоридько

ИНТРОДУКЦИЯ *JUSTICIA ADHATODA* (L.) NEES. В ЗАЩИЩЕННЫЙ ГРУНТ ДОНЕЦКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА НАН УКРАИНЫ

Justicia adhatoda (L.) Nees., интродукция, защищенный грунт, перспективы использования

Введение

В фондовых оранжереях тропических и субтропических растений Донецкого ботанического сада НАН Украины (ДБС) большое внимание уделяется обогащению коллекций и экспозиций ценными видами декоративно-лиственных и лекарственных растений. Выявление их биоэкологических особенностей в условиях защищенного грунта, интегральная интродукционная оценка, разработка на основании данных исследований технологии культивирования и размножения позволяют использовать полезные тропические растения в интерьерах закрытых помещений различного назначения для оздоровления и улучшения микроклимата окружающей среды.

Известно, что в мире всего около 25% медицинских препаратов содержат в своем составе вещества растительного происхождения и лишь 10 % видов высших растений используются в качестве лекарственных [13]. Поэтому в последние годы возрастает интерес к лекарственным растениям, в том числе используемым в народной медицине. Одним из таких растений, издавна используемым в народной медицине Азии, является юстиция сосудистая – *Justicia adhatoda* (L.) Nees. (Acanthaceae Juss.). Растение названо по имени Джона Юстиса (XVII в.), известного автора работ по садоводству того времени. Синоним этого вида *Adhatoda zeylanica*, в народной медицине называемый *Vasaka*.

Justicia adhatoda – вечнозеленый сильноразветвленный кустарник с матовыми ланцетными или яйцевидными, простыми с заостренной верхушкой и городчатым краем листьями 10–20 см длиной и 3–10 см шириной, с характерным запахом и горьким вкусом из-за наличия железистых и простых трихом, редко расположенных по всей поверхности листовой пластинки. Растение широко распространено по всем тропическим районам Юго-Восточной Азии (Деканская провинция – Южноиндийский район, Индонезийская провинция – Яванский район), в частности по всей Индии на высоте 1300 м над уровнем моря и, в основном, в субгималайских регионах; также в Непале и Пакистане. В местах естественного распространения растения повреждаются до некоторой степени морозами зимой и восстанавливаются быстро весной. Культивируется в местах естественного произрастания и в странах тропической Америки [5].

В ДБС *J. adhatoda* выращена из черенка, полученного из ботанического сада Харьковского государственного университета им. В.Н. Каразина (1976 г.) и в дальнейшем размножена черенкованием.

Цель и задачи исследований

Цель – дать интродукционную оценку *J. adhatoda* в условиях защищенного грунта ДБС. Для её достижения поставлены следующие задачи: изучить ритм роста, развития и особенности цветения интродуцента; определить оптимальные микроклиматические условия размножения; выявить возможность использования этого вида в фитодизайне зимних садов и при создании тематических уголков в коллекциях тропических растений.

Объекты и методы исследований

Исследуемые растения выращивали в горшечно-кадочной культуре и грунтовой посадке в экспозициях оранжерейного комплекса ДБС. Для изучения ритма роста и развития использовали данные многолетних фенологических наблюдений (1977–2012 гг.), проводимых по общепри-

нятой методике [2], а для интродукционной оценки – шкалу успешности интродукции, разработанную в фондовых оранжереях ДБС [1].

Особенностью условий интродукционных наблюдений в 2002–2007 гг. являются факторы среды в оранжерейном комплексе, связанные в основном с колебаниями среднесуточных температур воздуха в зимний период с +8 до +14°C и минимальными ночными температурами воздуха – +3...+5°C в 2002–2005 гг. В связи с реконструкцией оранжерей температурный режим стабилизировался и в период наблюдений с 2008–2009 гг. среднесуточная температура воздуха колебалась в пределах +15...+24°C, а минимальная – +11...+13°C.

Исследования по вегетативному размножению *J. adhatoda* (черенкование) проводили в трех вариантах: тепличка с подогревом (июнь, октябрь); тепличка без подогрева (июнь, октябрь); в открытом грунте под пленкой (июнь, август). Зеленые верхушечные и полуодревесневшие стеблевые черенки укореняли в смеси торфа и песка в равном соотношении, без применения стимуляторов роста.

Результаты исследований и их обсуждение

В ряде зарубежных публикаций приведены лабораторные исследования лекарственных свойств *J. adhatoda* на клеточном уровне. Фармакологическая активность *J. adhatoda* связана с найденным и наиболее изученным компонентом экстракта листьев растения – токсичным хиназолиновым алкалоидом вазицином (пеганином). Еще с древних времен в Индии экстракт сока считается традиционным при лечении различных заболеваний [5, 12]. В настоящее время этот вид широко изучается и находит свое признание как универсальное, обладающее широким спектром терапевтического действия при лечении бронхита, астмы, туберкулеза, ревматизма и др. [3, 7, 9, 11]. Научно обоснованные данные подтверждают его антибактериальную активность против золотистого стафилококка [6], антидиабетические свойства экстракта листьев и корней [8], спазмолитическое, бронхолитическое действие препаратов, изготовленных из растения [9].

В индийских научных журналах публикуются заметки, подтвержденные лабораторными исследованиями, свидетельствующими о влиянии сезонных колебаний в природе на содержание алкалоидов у *J. adhatoda*, а также на содержание токсичных металлов, накопленных растением вследствие индустриального загрязнения окружающей среды в местах его произрастания [5, 10, 14]. По мнению ряда исследователей, экстракты из *J. adhatoda* могут быть одним из лучших вариантов для разработки новых препаратов народной медицины [7, 11].

На основании анализа данных многолетних фенологических наблюдений в фондовых оранжереях ДБС определены ритмы роста и развития растений *J. adhatoda*, а также выявлены особенности их цветения. В условиях оранжерейного комплекса с нерегулируемыми факторами среды (2002–2005 гг.) растения имели период вынужденного покоя продолжительностью 62–78 дней (табл. 1), что в дальнейшем вызвало задержку роста (интенсивный рост вегетативных органов отмечали с мая – июня) и отсутствие цветения. В 2006–2007 гг. при среднесуточных температурах воздуха в зимний период +15...+16°C и минимальных температурах воздуха +9...+10°C вегетативного покоя не наблюдали, что способствовало нормальному росту и развитию растений и в последующие годы.

В целом, наблюдения показали, что *J. adhatoda* как быстрорастущее растение за вегетационный период дает большое количество растительной массы. Интенсивный рост вегетативных органов отмечали с марта–апреля, цветение – с июня по июль–сентябрь. Продолжительность цветения в 2006–2007 гг. наблюдалась 35 и 90 дней соответственно. По дате начала цветения растения отнесены к длиннодневному фотопериодическому типу (продолжительность светового дня более 12 часов).

Таблица 1. Ритмы роста и развития *Justicia adhatoda* (L.) Nees. в условиях защищенного грунта Донецкого ботанического сада НАН Украины (2002–2012 гг.)

Год	Ритмы роста и развития		Фенологические фазы	
	вегетативный покой, дата / продолжительность, дней	вегетативный рост, дата / продолжительность, дней	бутонизация, дата	цветение, дата / продолжительность, дней
2002	<u>23.12–22.02</u> 62	<u>23.02–25.12</u> 306	–	не цвёл
2003	<u>26.12–13.03</u> 78	<u>14.03–19.12</u> 281	–	то же
2005	<u>24.11–26.01</u> 64	<u>27.01–31.12</u> 339	–	–”–
2006	отсутствует	круглогодичный	30.05	<u>7.06–10.07</u> 35
2007	то же	то же	22.05	<u>15.06–12.09</u> 90
2008	–”–	–”–	14.01	<u>4.02–17.06</u> 134
2009	–”–	–”–	5.03	<u>16.03–18.05</u> 64
2011	–”–	–”–	3.01	<u>28.01–24.06</u> 148
2012	–”–	–”–	15.01	<u>5.02–25.04</u> 80

После реконструкции оранжерейного комплекса со стабилизацией температурных условий воздуха в зимний период наблюдали круглогодичный рост растений. С повышением температуры воздуха сроки цветения растений сместились на более ранние (с января – марта по апрель–июнь), продолжительность светового дня в начале цветения составила 9–11 часов, что характерно для растений короткодневного фотопериодического типа.

Цветки у *J. adhatoda* (диаметр 1,5 см, высота венчика до 4,0 см) белые с зелеными прицветниками, собраны в верхушечное соцветие – колос 6,0–8,0 см длиной, насчитывающий до 35 цветков. Продолжительность цветения цветка – 7 дней, соцветия в зависимости от количества цветков – от 12 до 30 дней. Особенности роста и развития растений в условиях защищенного грунта ДБС показали преимущественное влияния на начало и конец цветения не светового, а температурного фактора, поэтому в целом *J. adhatoda* можно отнести к нейтральному фотопериодическому типу. Продолжительность цветения вида колеблется по годам от 64 до 148 дней. Растения проходят неполный цикл развития: плоды и семена не образуются из-за отсутствия, вероятнее всего, специфических опылителей (колибри, особые виды пчел и др.) в условиях интродукционного пункта.

Одним из условий успешной интродукции растений является способность к размножению, самовоспроизведению в новых условиях. Естественного вегетативного размножения у растений *J. adhatoda* как в горшечно-кадочной культуре, так и грунтовой посадке в экспозициях оранжерейного комплекса ДБС не наблюдали. В связи с этим изучали возможности и особенности искусственного вегетативного размножения *J. adhatoda* черенкованием (табл. 2).

В результате была определена продолжительность укоренения черенков в зависимости от микроклиматических условий среды от 14 до 22 дней, при этом укореняемость составила 80–100 %. Практически продолжительность укоренения вызревших верхушечных и зеленых стеблевых черенков отличалась на 3–5 дней. Оптимальные сроки черенкования – июнь–август, когда укоренение проходило за 14–16 дней и укореняемость черенков составила 98–100%. Наиболее благоприятные условия для укоренения растений наблюдали в летний период под пленкой.

Таблица 2. Результаты ризогенеза черенков *Justicia adhatoda* (L.) Nees. в зависимости от различных вариантов эксперимента

Параметры микроклиматических условий и ризогенеза	Вариант эксперимента и сроки его проведения					
	тепличка				в грунте под пленкой	
	с подогревом		без подогрева			
	июнь	октябрь	июнь	октябрь	июнь	август
Температура, °С:						
- почвы	24–28	23–28	20–22	16–18	20–22	24–29
- воздуха	20–24	19–23	22–24	17–18	23–29	26–32
Освещенность, лк	700–900				17000– 20000	15000– 19000
Влажность, %	92–96	92–94	90–92	89–90	92–94	94–96
Продолжительность укоренения, дней	14–16	15–18	16–18	18–22	14–16	14–16
Укоренение, %	98	92	96	80	100	98

В процессе интродукционного изучения *J. adhatoda* дана комплексная интегральная оценка вида. Установлено, что, несмотря на тропическое происхождение вида, его холодостойкость составила 6 баллов (максимальное значение – 7). Растения хорошо приспосабливаются к низким положительным температурам в оранжереях в зимний период (в естественных местах распространения страдают от морозов), приостанавливая рост вегетативных органов и переходя в фазу вынужденного покоя.

Однако для цветения *J. adhatoda* необходим определенный температурный режим (среднесуточная температура воздуха не ниже +15°C). Несмотря на отсутствие полного цикла развития и невозможность семенного и естественного вегетативного воспроизведения, растение успешно размножается черенкованием. Этот вид испытан не только в условиях защищенного грунта ДБС, но и за его пределами, в зимних садах городов промышленного региона (Донецк, Макеевка, Харцызск и др.), где он проявил высокую степень толерантности и адаптации к новым условиям среды. В общем, успешность интродукции вида составила 48 единиц (при 40, необходимых для введения вида в культуру).

Выводы

Таким образом, в условиях защищенного грунта Донецкого ботанического сада при среднесуточной температуре воздуха не ниже +15°C *J. adhatoda* характеризуется круглогодичным ростом и цветением. Неполный цикл развития растений (невозможность плодоношения) объясняется отсутствием специфических опылителей. Растения успешно размножаются черенкованием в летний и осенний периоды. Оптимальные сроки размножения – июль–август при температуре почвы +22...+28°C, воздуха +20...+29°C, относительной влажности воздуха 92–96%. Этот вид успешно интродуцирован в условия защищенного грунта ДБС, прошел апробацию в зимнем саду и может быть широко использован в фитодизайне при создании зимних садов, в интерьерах разных типов, а учитывая его лекарственную ценность, и в домашних коллекциях лекарственных растений цветоводов-любителей.

- Горницкая И.П.** Интродукция тропических и субтропических растений, ее теоретические и практические аспекты / Ирина Петровна Горницкая. – Донецк: Донеччина, 1995. – 304 с.
Gornitskaya, I.P., *Introduktsiya tropicheskikh i subtropicheskikh rastenii, ee teoreticheskie i prakticheskie aspekty* (Introduction of Tropical and Subtropical Plants, Its Theoretical and Practical Aspects), Donetsk: Donechchina, 1995.
- Методика** фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюл. Гл. ботан. сада АН СССР. – 1979. – Вып. 113. – С. 3–8.
Phenological Observation Methods in Botanical Gardens of the USSR, *Byull. Gl. bot. sada Akad. Nauk SSSR* (Bulletin of the Central Botanical Garden of the Academy of Sciences of the USSR), 1979, vol. 113, pp. 3–8.

3. **Abbasi, M. A.**, Khan, M.A., Ahmad, M., Zafar, M., Khan, H., Muhammadi, N., and Sultana, S., Medicinal Plants Used for the Treatment of Jaundice and Hepatitis Based on Socio-Economic Documentation, *Afr. J. Biotechnol.*, 2009, vol. 8, pp. 1643–1650.
4. **Chakrabarty, A.**, and Brantner, A.H., Study of Alkaloids from *Adhatoda vasica* Nees on Their Anti-inflammatory Activity, *Phytother. Res.*, 2001, vol. 15, pp. 532–534.
5. **Dhankhar, S.**, Kaur, R., Ruhil, S., Balharal, M., and Chhillar, A.K., A Review on *Justicia adhatoda*: A Potential Source of Natural Medicine, *Afr. J. Plant Sci.*, 2011, vol. 5(11), pp. 620–627.
6. **George, M.**, Venkataraman P.R., and Pandalai, K.M., Investigations on Plant Antibiotics: A Search for Antibiotics Substances in Some Indian Medicinal Plants, *J. Sci. Ind. Res.*, 1947, vol. 2, pp. 66.
7. **Ghani, A.**, and Batoo, M., Folk Recipes of Some Medicinal Plants Used by the Inhabitants of Soon Valley Khushab (Pakistan), *International Journ. of Current Pharmaceutical Research*, 2012, vol. 4, no. 1, pp. 60–63.
8. **Gulfraz, M.**, Ahmad, A., Asad, M.J., Sadiq, A., Afzal, U., Imran, M., Anwar, P., Zeenat, A., Abbasi, K.S., Maqsood, S., and Qureshi, R.U., Antidiabetic Activities of Leaves and Root Extracts of *Justicia adhatoda* Linn Against Alloxan Induced Diabetes in Rats, *Afr. J. of Biotech.*, 2011, vol. 4, pp. 6101–6106.
9. **Karthikeyan, A.**, Shanthi, V., and Nagasathya, A., Preliminary Phytochemical and Antibacterial Screening of Crude Extract of the Leaf of *Adhatoda vasica* L., *Int. J. Green Pharm.*, 2009, vol. 3, pp. 78–80.
10. **Roja, G.**, Vikrant, B.H., Sandur, S.K., Sharma, A., and Pushpa, K.K., Accumulation of Vasicine and Vasicinone in Tissue Cultures of *Adhatoda vasica* and Evaluation of the Free Radical-Scavenging Activities of the Various Crude Extracts, *Food Chemistry*, 2011, vol. 3, pp. 1033–1038.
11. **Sharma, M.P.**, Ahmad, J., Hussain, A., and Khan, S., Folklore Medicinal Plants of Mewat (Gurgaon District), *J. Pharmacogn.*, 1992, vol. 30, pp. 129–134.
12. **Sharma, K.P.**, Agrawal, M., and Marshall, F.M., Heavy Metals in Vegetables Collected From Production and Market Sites of a Tropical Urban Area of India, *Food Chem. Toxicol.*, 2009, vol. 47, pp. 583–591.
13. **Shinwari, Z.K.**, Medicinal Plants Research in Pakistan, *J. Med. Plant Res.*, 2010, vol. 4 (3), pp. 161–176.
14. **Jabeen, S.**, Shah, M.T., Khan, S., and Hayat M.Q., Determination of Major and Trace Elements in Ten Important Folk Therapeutic Plants of Haripur Basin, Pakistan, *J. of Medicinal Plants Research*, 2010, vol. 4 (7), pp. 559–566.

Донецкий ботанический сад НАН Украины

Получено 23.07.2013

УДК 581.522.4:635.9(477.60)

ІНТРОДУКЦІЯ *JUSTICIA ADHATODA* (L.) NEES. У ЗАХИЩЕНИЙ ҐРУНТ ДОНЕЦЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ НАН УКРАЇНИ

Л.П. Ткачук, Т.І. Великоридько

Донецький ботанічний сад НАН України

Встановлено особливості ритму росту та розвитку виду *Justicia adhatoda* (L.) Nees., який пройшов інтродукційне випробування в умовах захищеного ґрунту фондових оранжерей Донецького ботанічного саду НАН України. Рослини характеризуються швидким ростом, неповним циклом розвитку, відсутністю можливості насінневого та природного вегетативного розмноження. Успішно розмножуються живцями у літній та осінній періоди. Зважаючи на високу декоративність, толерантність до мінливих мікрокліматических умов середовища, лікарську цінність, вид можна широко використовувати у фітодизайні при створенні зимових садів і в інтер'єрах.

UDC 581.522.4:635.9(477.60)

INTRODUCTION OF *JUSTICIA ADHATODA* (L.) NEES. IN THE GLASSHOUSES OF THE DONETSK BOTANICAL GARDEN OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE

L.P. Tkachuk, T.I. Velikoridko

Donetsk Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine

This paper studies specific features of the growth and developmental rhythm of *Justicia adhatoda* (L.) Nees. introduced in the glasshouses of Donetsk Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine. This plant is characterized by rapid growth, an incomplete developmental cycle, incapability of seed reproduction and natural vegetative propagation. It is successfully propagated by stem-cutting during summer and autumn periods. As this plant is highly ornamental, hardy of the variable microclimatic environmental conditions and medicinal, it deserves to be widely used in winter garden and interior designs.