

## Исследование модели сохранения *Camellia dalatensis* (*Camellia* L., Theaceae) в провинции Лам Донг, Вьетнам

### A study on the conservation model of *Camellia dalatensis* (*Camellia* L., Theaceae) in Lam Dong province, Vietnam

Куач В. Х.<sup>1,3</sup>, Дудкин Р. В.<sup>2,4</sup>

Quach V. H.<sup>1,3</sup>, Doudkin R. V.<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup> Институт наукоёмких технологий и передовых материалов, ДВФУ, г. Владивосток, Россия. E-mail: quachvanhoi@gmail.com

<sup>1</sup> Institute of High Technologies and Advanced Materials, FEFU, Vladivostok, Russia

<sup>2</sup> Институт Мирового океана, ДВФУ, г. Владивосток, Россия. E-mail: r\_doudkin@mail.ru

<sup>2</sup> Institute of the World Ocean, FEFU, Vladivostok, Russia

<sup>3</sup> Институт научных исследований Тай Нгуена, Вьетнамская академия наук и технологий, г. Далат, Вьетнам

<sup>3</sup> Tay Nguyen Institute for Scientific Research, Vietnam Academy of Science and Technology, Dalat city, Vietnam

<sup>4</sup> Ботанический сад-институт ДВО РАН, г. Владивосток, Россия

<sup>4</sup> Botanical Garden-Institute Far East Branch, RUS, Vladivostok, Russia

**Реферат.** *Camellia dalatensis* – это небольшое дерево с желтыми цветами. Вид известен из единственной популяции в провинции Далат, на юге Вьетнама. Растительность в данном районе сильно пострадала от частичной деградации и фрагментации, а вырубка лесов напрямую повлияла на ареал *C. dalatensis*. Вид занесен в список находящихся под угрозой исчезновения (CR). Возникла необходимость разработки надлежащих способов сохранения и в дальнейшем устойчивого развития этого вида. В нашей работе мы экспериментировали с воздушными отводками с целью последующей высадки в местах их обитания (*in situ*). Эксперимент *ex situ* для *C. dalatensis* и несколькими другими видами также был проведен для оценки их приспособляемости. Результаты показали, что средний срок укоренения составил от 3,5–4 месяцев, укореняемость воздушных отводков составила 78,89 %, приживаемость после высадки – 96,06 %. Пересаженные растения хорошо растут в границах их природных популяций. В новой среде выживаемость *C. dalatensis* оказалась ниже, чем у других видов того же рода (17,14 %). Выжившие растения еще не проявили способности к полноценному росту. Таким образом, в настоящее время подходит метод сохранения *in situ* для *C. dalatensis*.

**Ключевые слова.** Воздушные отводки, Вьетнам, Лам Донг, размножение, *Camellia dalatensis*.

**Summary.** *Camellia dalatensis* is a small tree with yellow flowers in the genus *Camellia* L. (Theaceae). The species is found in a single in Dalat, southern Vietnam. It is known that the Da Lat Plateau has suffered from habitat loss, degradation and fragmentation in places, and deforestation is directly impacting the range of *C. dalatensis*. The species is listed as Critically Endangered (CR). To provide an appropriate method for the conservation and sustainable development of this species, the study experimented with air layering and planting in their habitat (*in situ*). An *ex situ* experiment for *C. dalatensis* with several other species was also performed to assess their adaptability. The results showed that the average rooting time was from 3.5–4 months, the rooting rate of air layering was 78.89 % and the survival rate after planting was 96.06 %. Plants were replanted grow well in the habitat of the original population. In a new environment, the survival rate of *C. dalatensis* is lower than that of other species of the same genus, only 17.14 %. The surviving plants have not yet shown the ability to grow. Thus, at this time, *in situ* conservation method for *C. dalatensis* is appropriate.

**Key words.** Air layering, *Camellia dalatensis*, Lam Dong, reproduction, Vietnam.

**Введение.** *Camellia dalatensis* Luong, Tran et Nakoda – небольшое дерево с желтыми цветками из рода *Camellia* L. (Theaceae) (Tran et al., 2012; Le, 2016; Hoang et al., 2022). Этот вид произрастает на высоте 1250–1300 м под пологом вечнозеленого леса вместе с редкой сосной *Pinus kesiya* Royle ex Gordon в Далате, провинция Ламдонг, Южный Вьетнам (Буй, Куач, 2020; Quach et al., 2021). Вид назван по единственному месту произрастания – плато Далат, где его популяция расположена на площади менее 100 км<sup>2</sup>. Растительный покров на плато претерпел значительную деградацию в результате вырубки ле-

сов, что напрямую повлияло на площадь ареала *C. dalatensis* (Beech et al., 2017). Местные жители, чтобы получить землю для посадки кофейных деревьев (*Coffea*), где климатические условия оптимальны для выращивания этой культуры, в течение последних десятилетий активно вырубали естественную растительность. Люди в основном представляют собой этнические меньшинства, которые живут за счет сельского хозяйства и продуктов леса. Этот вид камелии местные жители собирают и используют в качестве лекарственной травы и для приготовления чая. Вид занесен в список находящихся под угрозой исчезновения (CR – Critically Endangered) (Beech et al., 2017). Кроме того, в дикой природе способность к цветению и плодоношению у этого вида очень низкая, что затрудняет размножение семенами. Это основная причина, по которой редко можно встретить сеянцы в естественной популяции. Таким образом, сохранение популяции путем сбора семян и посадки в других местах видится весьма проблематичным. В нашем исследовании мы провели эксперимент по размножению *C. dalatensis* воздушными отводками с последующим выращиванием их в естественной среде обитания. Это исследование преследовало цель увеличения количества и плотности особей в популяции. Мы также распространили информацию среди коренных народностей о необходимости сохранения этого и других видов камелий. Также изучалась приспособляемость этого вида к новым местам обитания. Экземпляры этого *C. dalatensis* были высажены в естественных сосновых лесах вместе с несколькими другими видами из рода *Camellia*.

**Материалы и методы.** Модель исследования по сохранению *C. dalatensis* была проведена в деревне Фат Чи (коммуна Суан Чьонг, провинция Лам Донг) (рис.). Опыт проводили с 450 воздушными отводками, выполненными в трехкратной повторности в начале сезона дождей (апрель), середине сезона дождей (июль) и конце сезона дождей (ноябрь). Для проведения опыта бралось по 150 веток в каждом случае (табл. 1). Средой для воздушных отводков послужили мох и размягченные корни папоротников. Критерии оценки включали в себя время укоренения воздушных отводков, скорость укоренения и их приживаемость после высадки в естественную среду (Xinlei et al., 2016). *C. dalatensis* была экспериментально высажена с несколькими другими видами того же рода, чтобы оценить приспособляемость этого вида к новым условиям местообитаний. Предварительные критерии оценки роста растений основаны на появлении новых побегов и листьев. Пилотная модель была реализована на территории кампуса Далатского университета в провинции Лам Донг.



Рис. *Camellia dalatensis* и ее укоренившиеся воздушные отводки (авторы фото: Куач Ван Хой (слева), Луонг Ван Зунг (справа)).

Таблица 1

Результаты укореняемости черенков, взятых в различные сроки вегетационного периода

Эксперимент	Количество воздушных отводков (шт.)	Количество укорененных черенков (шт.)	Количество экземпляров, выживших через 1 год посадки (шт.)
Апрель	150	124	121
Июнь	150	120	112
Ноябрь	150	111	108
Всего	450	355	341
Средние значения, %	–	78,89 %	96,06 %

**Результаты.** Через 2 года наблюдения мы получили некоторые результаты. Исследование показало, что степень укоренения черенков между сезонами не имела четкой разницы. Этот результат, вероятно, связан с климатическими условиями в этом районе, где наблюдается прохладная и влажная погода в любое время года из-за большой высоты и субтропического климата на юге Вьетнама. Среднее время укоренения по всем 3 опытам длилось от 3,5 до 4 месяцев. Средняя укореняемость составила 78,89 %, а приживаемость после высадки 96,06 % (подробности в табл. 1, рис.). Мы считаем, что необходимо проведение дополнительных исследований с привлечением большего количества материала. Помимо посадки новых растений, мы также удаляли некоторые лианы, чтобы создать больше открытого пространства для оптимального роста высаженных растений. В дальнейшем будет получена детальная оценка последствий нашего эксперимента. При визуальном наблюдении в местах высадки отмечено, что деревья, о которых заботятся, имеют более развитую крону, чем деревья, которые выросли естественным образом.

Состояние популяции *C. dalatensis* в результате нашего эксперимента имеет явную тенденцию к восстановлению. В результате структурное биоразнообразие лесного массива стабилизировалось. В частности, передача коренным народам функций защиты и эксплуатации популяции *C. dalatensis* создало эффект повышения осведомленности о защите лесов. В настоящее время территория вокруг местообитания этого вида охраняется местным населением. Следует в дальнейшем поощрять предложенную нами модель защиты на примере *C. dalatensis*, что послужит устойчивым направлением сохранения и развития экологической среды.

Результаты исследований показывают, что большинство перечисленных видов эндемичны, имеют узкое распространение и при переносе в новые условия произрастания плохо адаптируются. Наименее адаптированной была *C. dalatensis* с выживаемостью всего 17,14%, за ней следует *C. piquetiana* с выживаемостью 27 %. У этих видов почти не развивались побеги. Вид *C. kissii* дал самую высокую выживаемость 93,5 %, крона была хорошо развита. Дерево вырастает до 1,5 м высотой из саженца 60 см (табл. 2). Из этого результата видно, что переход укорененных черенков *C. dalatensis* к новой среде обитания весьма проблематичен. В качестве еще одного доказательства в настоящее время подходящим методом является укоренение воздушных отводков с последующей высадкой в естественную среду обитания.

Таблица 2

Выживаемость и скорость роста некоторых видов *Camellia*, под пологом соснового (*Pinus kesiya*) леса

№	Виды	Общее количество деревьев (шт.)	Количество выживших (шт.)	Процент выживаемости (%)	Общая оценка
1	<i>C. dalatensis</i>	70	12	17,14	Малоперспективно
2	<i>C. longii</i>	100	78	78	Перспективно
3	<i>C. kissii</i>	200	187	93,5	Очень перспективно
4	<i>C. piquetiana</i>	200	54	27	Малоперспективно
5	<i>C. vietnamensis</i>	100	86	86	Очень перспективно

Примеч.: Малоперспективные виды – это те, у которых почки образуются в лучшем случае в количестве не более трех; перспективными считаем виды, у которых прорастают 1–2 новых побега,

количество новых листьев из каждой почки составляет от 2–5. Очень перспективными показали себя виды, высаженные экземпляры которых дают очень хороший прирост и если на деревьях появляется более трех новых побегов, а среднее количество листьев составляет более четырех.

#### ЛИТЕРАТУРА

**Буй Б. Т., Куач В. Х.** Некоторые биологические и экологические характеристики *Camellia dalatensis* (Theaceae) во Вьетнаме // Материалы региональной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных по естественным наукам. – Владивосток, 2020. – С. 472–474.

**Beech, E., Barstow M., Rivers M.** The Red List of Theaceae // Botanic Gardens Conservation International. – UK: Descanso House, 2017. – 48 p.

**Hoang T. T., Quach V. H., Le V. S., Truong Q. C., Nguyen T. L.** The diversity of yellow Camellias in the Central Highlands, Vietnam // Dalat university journal of science, 2022. – Vol. 12, №3. – P. 56–69. DOI: 10.37569/DalatUniversity.12.3.952(2022)

**Le N. H. N.** Drawings of some *Camellia* species from Vietnam // Proceedings of Dali International Camellia Congress. – Dali Yunnan China, 2016. – P. 85–89.

**Quach V. H., Luong V. D., Doudkin R. V., Bui D. C., Nong V. D.** Diversity of the genus *Camellia* L. (Theaceae) in Lam Dong province, Vietnam // Academia Journal of Biology, 2021. – Vol. 43, № 1. – P. 29–138. DOI: 10.15625/2615-9023/15864

**Tran N., Hakoda N., Luong V. D.** A new species of yellow *Camellia* (Sect. *Piquetia*) from Vietnam // International Camellia Journal, 2012. – Vol. 44. – P. 61–62.

**Xinlei L. I., Jiyuan L. I., Zhengqi Fan, Hengfu Y. I.** The Growth Characteristics and Grafting Compatibility of *Camellia azalea* // Proceedings of Dali International Camellia Congress. – Dali Yunnan China, 2016. – P. 255–258.