

**Сходства и различия в биологии цветения
симпатрических видов *Balanophora* (Balanophoraceae):
B. fungosa и *B. harlandii***

Н.А. Вислобоков

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,

Москва

n.vislobokov@gmail.com

**Similarities and differences in floral biology
of sympatric species of *Balanophora* (Balanophoraceae):
B. fungosa and *B. harlandii***

N.A. Vislobokov

Представители рода *Balanophora* J.R. Forst. et G. Forst. – бесхлорофильные паразитические растения, произрастающие в тропических лесах Индии, Китая, Юго-Восточной Азии, Индонезии, а также в северной части Австралии. Репродуктивные структуры представителей рода *Balanophora* имеют необычное для цветковых растений строение. Их женские соцветия имеют вид полусферы, поверхность которой покрыта мелкими булавовидными тельцами и колбовидными структурами, последние гомологичны женским цветкам. Мужские цветки собраны в початки и имеют простой околоцветник и один синандрий, образованный сросшимися тычинками.

Род *Balanophora* разделяют на два подрода: subgen. *Balanophora* (мужские цветки 4–6-мерные) и subgen. *Balania* (Tiegh.) Val. (мужские цветки 3-мерные). Представители разных подродов произрастают на одних и тех же территориях, то есть являются симпатрическими. Можно предположить, что симпатрические виды имеют различия не только в морфологическом строении, но и в особенностях экологии, в том числе в биологии цветения и опыления.

Мужские и женские соцветия *Balanophora* имеют сладкий запах и выделяют нектар, благодаря чему активно посещаются различными насекомыми. Ранее была изучена биология цветения некоторых видов из подрода *Balanophora*. Было установлено, что вид *B. abbreviata* Blume, произрастающий на юге Индии, опыляют пчелы (Govindappa, Shivamurthy, 1975). Посещение пчелами было отмечено также и у *B. fungosa* J.R. Forst. et G. Forst. в Таиланде (Suetsugu, Aoyama, 2014). Ночные бабочки огнёвки (семейство Pyralidae) опыляют *B. kuroiwai* Makino на юге Японии (Kawakita, Kato, 2002). О биологии цветения и опыления представителей подрода *Balania* известно немного: на обое-

полых соцветиях *B. tobiracola* Makino были замечены тараканы и муравьи, которые, возможно, участвуют в опылении (Kawakita, Kato, 2002).

В настоящей работе изучена биология цветения и опыления двух симпатрических видов *B. fungosa* (subgen. *Balanophora*) и *B. harlandii* Hook. f. (subgen. *Balania*), принадлежащих к разным под родам, в условиях совместного произрастания в северном Вьетнаме (национальный парк Xuan Son, провинция Phu Tho).

Мужские соцветия изученных видов открываются актопетально. В соцветии *B. harlandii* одновременно открыты 8–16 цветков, отдельный цветок функционирует в течение одного дня и увядает ночью. Цветки *B. fungosa* функционируют 2–5 дней, одновременно в соцветии функционируют 10–20 цветков. Мужские и женские соцветия обоих видов выделяют нектар и имеют сладковатый запах. Соцветия *B. fungosa* производят в среднем больше нектара, чем *B. harlandii*, и имеют более резкий приторный запах.

В результате наблюдений за популяциями цветущих растений было установлено, что соцветия обоих видов в светлое время суток посещают мухи из семейства Drosophilidae и осы (*Vespa* sp.). Также были отмечены в качестве посетителей мухи из семейств Syrphidae и Calliphoridae, муравьи (Formicidae, Mirmicidae), сенокосцы (Phalangidae) и другие. Посетители были отловлены и изучены на предмет наличия пыльцевых зерен на поверхности их тела. Пыльца *B. fungosa* и *B. harlandii* была найдена на теле дрозифил и ос, пойманных на соцветиях соответствующего вида. При этом на каждой осе в среднем было обнаружено по 102 пыльцевых зерна, тогда как на каждую муху приходилось в среднем по 2 пыльцевых зерна.

В результате анализа частоты посещений, выяснилось, что дрозифилы в основном посещают соцветия *B. fungosa*, тогда как осы гораздо чаще посещают соцветия *B. harlandii*. Частота посещения мужских соцветий *B. fungosa* дрозифилами доходит до 100 мух в час, женские соцветия посещают до 50 мух в час. В среднем за сутки мужское соцветие *B. fungosa* посещают 433 дрозифилы, а женское 144. *B. harlandii* посещается осами с частотой до 12 ос в час на мужских соцветиях, и около 3 ос в час на женских. За сутки в среднем на мужское соцветие *B. harlandii* прилетает 62 осы, а на женское 18.

Для эффективного опыления также необходимо, чтобы насекомые посещали как мужские, так и женские соцветия. Если рассчитать долю посещений приходящихся за сутки на женские соцветия, то для дрозифил, посещающих *B. fungosa* $[(144/(144+433)) \times 100\%]$, и для ос, посещающих *B. harlandii* $[(18/(18+62)) \times 100\%]$, она окажется примерно одинаковой: 24,5 и 22,5% соответственно.

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что основными опылителями *B. fungosa* являются мухи дрозифилы, а *B. harlandii* опыляется осами. Однако дрозифилы также могут участвовать в опылении *B. harlandii*, тогда как осы вносят небольшой вклад в опыление *B. fungosa*. Дрозифилы переносят гораздо меньше пыльцевых зерен, чем осы, но это компенсируется большей частотой посещения соцветий, что в результате обеспечивает эффективность опыления. Сравнение доли посещений мужских и женских соцветий, косвенно свидетельствует о том, что разные системы опыления, реализуемые симпатрическими видами *Balanophora*, являются сходными по эффективности.

Механизм аттракции опылителей у *B. fungosa* и *B. harlandii* сходный, опылителей привлекает сладкий запах, а в качестве вознаграждения насекомые получают нектар. Предпочтительное посещение одного вида дрозифилами, а другого осами, свидетельствует о достаточной экологической изоляции данных видов. Вероятно, это обусловлено разным составом нектара и пахучих веществ. Возможно, изученные виды в процессе симпатрического становления начали использовать несколько разные по составу вещества для привлечения опылителей при наличии одних и тех же насекомых, обитающих на данной территории, что и явилось одним из факторов видообразования.

Работа поддержана РФФИ (проект № 16-34-00330).

Литература

Suetsugu K., Aoyama T. *Apis cerana* visiting flowers of the holoparasitic plant *Balanophora fungosa* ssp. *indica* // Entom. News. 2014. Vol. 24, N. 2. P. 145–147.

Kawakita A., Kato M. Floral biology and unique pollination system of root holoparasites, *Balanophora kuroiwai* and *B. tobiracola* (Balanophoraceae) // Amer. J. Bot. 2002. Vol. 89. P. 1164–1170.

Govindappa D.A., Shivamurthy G.R. The pollination mechanism in *Balanophora abbreviata* Blume // Ann. Bot. 1975. Vol. 83. P. 732–743.