

Тайная жизнь азиатского ландыша

Н.А. Вислобоков

Вислобоков Николай Александрович,
кандидат биологических наук, младший научный сотрудник
кафедры высших растений биологического факультета
Московского государственного
университета имени М.В. Ломоносова.
Проект РФФИ № 15-14-20109

**«О ландыш, отчего так радуешь ты взоры?
Другие есть цветы роскошней и пышней,
И ярче краски в них, и веселей узоры,
Но предести в них нет таинственной твоей.»**

П.И. Чайковский

Почти у каждого из нас начало весны ассоциируется с вновь распускающимися цветами. Это фиалки, лютики, ветреницы и, конечно, ландыши. Ландыш распространен почти во всей Европе и произрастает по лесам, опушкам и полянам, а также в пойменных дубравах. Его соцветия усыпаны мелкими белыми цветками, похожими на капельки росы. Люди издавна любовались этими растениями, ландыши часто упоминаются в поэтических произведениях и всегда ассоциируются с самыми возвышенными чувствами.

Однако немногие знают, что у знакомого нам европейского ландыша (*Convallaria majalis*) далеко, в жарких краях, есть брат – азиатский ландыш, или Аспидистра (*Aspidistra*). Азиатские ландыши, так же как и их европейские северные братья, – травянистые растения, произрастающие под пологом леса. Но лес этот совсем

иной – тропический дождевой лес, покрывающий горные районы Юго-Восточной Азии (Китай, Вьетнам, Таиланд) [1, 2]. В таком лесу всегда повышенная влажность и температура, а солнечный свет, заслоняемый плотно сомкнутыми кронами деревьев, едва достигает поверхности почвы. Именно там, в полумраке среди листового опада, и протекает тайная жизнь азиатского ландыша.

Двоюродный брат из южных стран

Европейский ландыш хорошо известен каждому из нас. А те, кто увлекается цветоводством, наверняка видели и азиатский ландыш (*Aspidistra elatior*), один из видов которого выращивают в домах в качестве декоративного растения. Действительно ли эти растения похожи друг на друга, как родные братья?

Европейский и азиатский ландыши – это многолетние травянистые корневищные растения. Их корневища покрыты мелкими чешуевидными листьями и немногочисленными более крупными зелеными листьями срединной формации.

В пазухе одного из зеленых листьев у европейского ландыша развивается открытое кистевидное соцветие. Ось соцветия вертикальная, и поэтому цветки располагаются на высоте 10–20 см над поверхностью земли, что делает их доступными для опылителей. Цветки азиатского ландыша, напротив, располагаются по одному на цветоножках, образующихся непосредственно на корневище в пазухе чешуевидного листа. Таким образом, цветки развиваются непосредственно у поверхности почвы или даже в толще лесной подстилки (**рис. 1а**). Невольно приходится задуматься: как же опылители находят цветки Аспидистры под листовым опадом? Столбик и рыльце европейского ландыша имеют цилиндрическую форму, благодаря чему насекомые-опылители, в основном это мухи журчалки [3], беспрепятственно достигают пыльников, расположенных в нижней части чашевидного околоцветника. Рыльце в цветках Аспидистры очень сильно расширено, отчего пестик имеет форму грибка или зонтика, который плотно закрывает собой тычинки, расположенные на дне чашеобразного цветка, оставляя лишь крошечные щелочки между рыльцем и околоцветником (**рис. 1**). Вероятно, именно через этот тесный вход опылители могут проникнуть в пространство под рыльцем, где и находятся пыльники.

На самом деле европейский ландыш относится к роду *Convallaria*, в котором выделяют три вида. Виды эти произрастают в лесах умеренной

зоны, в том числе и в Азии. Таким образом, у нашего европейского ландыша есть родной азиатский брат, однако морфологически они настолько схожи, что ранее не признавалось разделение их на разные виды [3]. Тропические азиатские ландыши, о которых пойдет речь далее, относятся к роду *Aspidistra*, также из семейства ландышевых. Стоит отметить, что понимание объема семейства в последнее время претерпело серьезные изменения. Согласно современным данным систематики ландышевые (*Convallariaceae*) следует рассматривать в составе укрупненного семейства иглицевые (*Ruscaceae*) или спаржевые (*Asparagaceae*) в зависимости от понимания разных авторов [4, 5, 6]. Тем не менее наиболее близким к Аспидистре родом, произрастающим вне тропиков, по-прежнему считается *Convallaria*. На данный момент ученым известно более 120 видов Аспидистры [1, 2]. Таким образом, тропические братья нашего европейского ландыша, оказывается, не родные, а двоюродные, зато их больше сотни видов.

Род *Convallaria*, описанный датским ботаником Карлом Линнеем, давно известен и достаточно хорошо изучен, тогда как род *Aspidistra*, описанный еще в начале XIX в., долгое время оставался малоизученным. Так, большинство известных видов было описано только в течение последних 30 лет [1], этот процесс продолжается и в настоящее время. Цветки разных видов настолько резко отличаются друг от друга, что не возникает сомнения в целесообразности их выделения. Например, количество листочков околоцветника и тычинок варьирует от двух у *A. paucitepala* [7] до двенадцати у *A. dodecandra* и *A. locii* [8], однако для большинства

видов оно равно шести (в тримерных цветках) или восьми (в тетрамерных цветках). Разные виды Аспидистры практически невозможно различить без цветков. Множество растений

было собрано ботаниками в природе в стерильном состоянии и только позже, когда удавалось добиться цветения в оранжерее, они были описаны как новые виды. Ввиду необычного

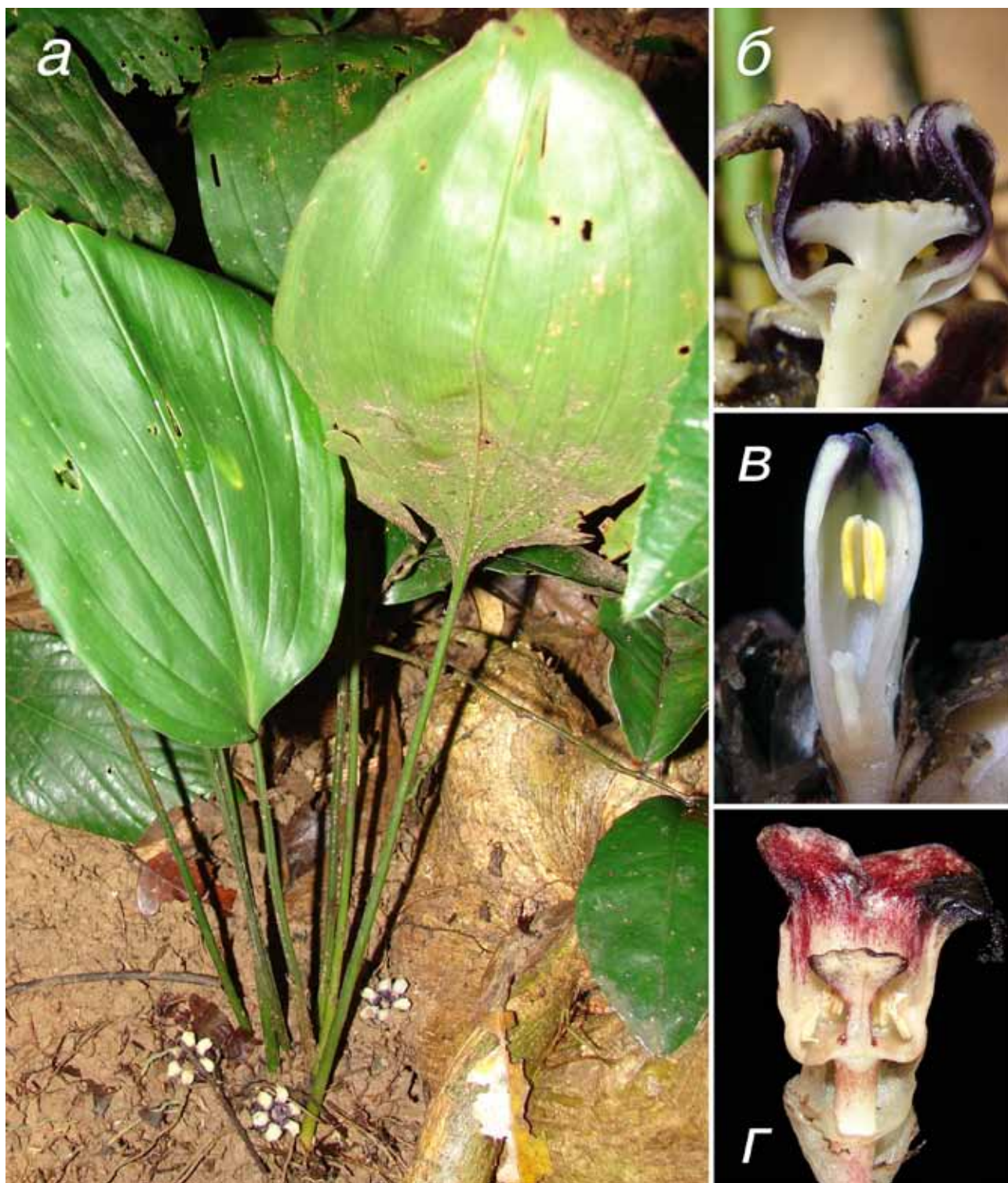


Рис. 1. Разные виды азиатского ландыша (*Aspidistra*): а) внешний вид растения *A. phanluongii*; продольный разрез цветков *A. phanluongii* (б), *A. paucitapala* (в), *A. xuansonensis* (г).

строения и скрытого расположения цветков Аспидистры неудивительно, что разнообразие видов и уж тем более особенности биологии этих растений долгое время оставались неизученными.

Тайная жизнь – история расследования

При таком количестве белых пятен в изучении азиатских ландышей, пожалуй, самым интересным является вопрос: кто же опыляет эти удивительные цветки? Он не раз поднимался исследователями природы, но азиатский ландыш не раскрывает свои тайны так просто.

Результаты изучения опыления европейского ландыша не вызвали споров среди ученых. Цветки европейского ландыша посещают мухи журчалки (*Syrphidae*), чтобы полакомиться пыльцой [3]. Перелетая с цветка на цветок в поисках пыльцы, они переносят пыльцу на поверхности тела с одного цветка на другой. Эти однажды полученные результаты позже никто не стал повторять или опровергать. И действительно, журчалки давно известны в качестве опылителей.

Совсем иначе складывалась история изучения подробностей тайной жизни Аспидистры. Она чем-то похожа на расследование, где много подозреваемых, но мало улик. Так, более века назад исследователь природы Уилсон заметил, что мясистые цветки Аспидистры часто бывают объедены слизнями. Поэтому именно на слизней пало первое подозрение, как на потенциальных опылителей. По утверждению Уилсона, слизни съедали сочное мясистое рыльце и тем самым получали доступ к спрятанной под ним пыльце, которую и переносили в

другие цветки на поверхности своего тела [9]. Подобное заявление стало серьезной новостью, ведь раньше слизи не были замечены в качестве опылителей. Участие моллюсков в опылении растений (малакофилия) не всем ученым представлялось правдоподобным. До сих пор малакофилия является чрезвычайно редким типом опыления и описана не более чем для десятка видов растений [10]. Тем не менее тогда это мнение распространилось и укрепилось среди многих исследователей.

Только спустя сто лет после Уилсона японский ботаник Като провел собственное расследование этой странной истории [11]. Изучив содержимое цветков Аспидистры, он пришел к выводу, что опылителями являются отнюдь не слизи, а мелкие разноногие рачки (*Amphipoda*), живущие в лесной подстилке. Ему удалось выяснить, что ракообразные опылители используют цветок в качестве временного убежища и питаются пыльцой. И эти результаты также стали громким открытием: на этот раз, как и моллюски, ракообразные были впервые записаны в опылители. Позже в условиях выращивания Аспидистры вдали от родного леса в ботаническом саду в Австралии было показано, что в отсутствие разноногих рачков Аспидистру могут опылять различные крошечные почвенные беспозвоночные [12], что также было крайне необычно для цветковых растений.

Дело приняло новый оборот, когда в него вмешались мы, попытавшись провести свое расследование и найти главных подозреваемых на роль опылителей. Первым делом было решено поднять и вновь проанализировать все материалы столь затянувшегося расследования. В результате выяснилось, что примерно в то же время,

когда Уилсон обвинил Аспидистру в дружбе со слизнями, итальянский ботаник Дельпино озвучил другую версию [13]. Внимательно изучив цветки Аспидистры, он предположил, что они могут служить своего рода ловушками и одновременно убежищем для мелких летающих насекомых, возможно, для мух. Так, насекомое, забравшееся в пространство под рыльцем, не сможет сразу выбраться оттуда и непременно испачкается в пыльце. Справедливо заметить, что эта версия не получив широкого резонанса, все же не была забыта. Более того, оказалось, что и позже исследователи задумывались о возможности опыления Аспидистры двукрылыми насекомыми. Выдвигались также версии, что это могут быть грибные комарики, которые прилетают в цветок Аспидистры, путая рыльце с плодовым телом гриба [1, 14]. В очередной раз об этом вспомнили, когда был открыт новый вид *A. locii*, окоцетник которого сросся в единый купол, и лишь крошечное отверстие на вершине купола могло бы служить входом для опылителя, вероятно, мелкого двукрылого насекомого [8].

Тайное становится явным – полевые наблюдения

Чтобы попытаться разгадать тайны скрытой жизни Аспидистры, было решено установить круглосуточное наблюдение за ней. Для этого было организовано визуальное наблюдение, а также установлены скрытые камеры. Только так, на наш взгляд, можно было в полном объеме установить, кто, когда и зачем посещает цветок. Наблюдения было решено проводить в естественных условиях обитания растений, а именно в

тропических лесах Юго-Восточной Азии в период цветения. Выполнение поставленных задач потребовало организации ряда экспедиций на территории Вьетнама и Таиланда с последующей обработкой полученных результатов благодаря поддержке РФФИ (проекты №№ 12-04-01070, 12-04-31073 и 12-04-33050). При выборе объекта для наблюдений оказалось, что обнаруженные нами Аспидистры по некоторым морфологическим признакам отличались от известных ранее видов (**рис. 1б-г**). А потому требовалось описать их как новые виды и дать им имена. Так, у европейского ландыша появилось еще три двоюродных брата: *A. paucitepala* [7], *A. xiansonensis* [15] и *A. phanluongii* [16] (**рис. 1**). Последний из них, произрастающий на территории южного Вьетнама и цветущий в период с ноября по декабрь, был выбран как модельный объект для исследования.

По результатам наблюдений нам стало известно, что цветки Аспидистры посещают мухи и муравьи [16]. Круг подозреваемых сузился. Осталось приглядеться внимательнее, чем именно занимаются те и другие в цветке и связано ли их поведение с опылением. Муравьи, относящиеся к родам *Pachycodyla* и *Leptogenys*, посещая цветок *A. phanluongii*, попадали на рыльце, но не всегда могли протиснуться дальше к пыльце. Если же муравью удавалось испачкаться в пыльце, он тут же начинал активно чиститься. Вообще говоря, ученым не известны случаи, когда муравьи были бы отмечены как эффективные опылители. Доказано, что выделения на поверхности тела муравьев резко снижают жизнеспособность пыльцы [17], так что она уже не может прорасти на рыльце другого цветка. Мухи горбатки (*Phoridae*) из рода *Megaselia*,

посещавшие цветки *A. phanluongii*, вели себя довольно последовательно. Прилетая на цветок, они сначала прогуливались по поверхности рыльца, а потом залезали под него туда, где находится пыльца, и задерживались там на некоторое время. Вылетающая из цветка муха была почти целиком покрыта желтой пылью – пылью Аспидистры. Важно отметить, что разные мухи давно известны ученым в качестве опылителей, а потому практически не возникает сомнений с выбором одного из подозреваемых.

Итак, мы убедились, что именно мухи переносят пыльцу с цветка на цветок и тем самым опыляют Аспидистру.

Таким образом, нам удалось слегка приоткрыть завесу тайны жизни азиатского ландыша, по крайней мере, для одного отдельного случая. Очевидно, что экологические взаимосвязи гораздо более сложны и разнообразны в экосистеме тропического леса. Этот мир зачастую скрыт от глаз человека и хранит множество загадок и тайн, исследование которых еще впереди.

Список литературы:

- 1. Н.-J. Tillich**
A key for Aspidistra (Ruscaceae), including fifteen new species from Vietnam. // Feddes Repertorium.– 2005.– V. 116.– P. 313–338.
- 2. Н.-J. Tillich**
The genus Aspidistra Ker-gawl. (Asparagaceae) in Vietnam. // Taiwania.– 2014.– V. 59.– P. 1–8.
- 3. K. Araki, E. Yamada, M. Ohara**
*Breeding system and floral visitors of *Convallaria keiskei*. // Plant Species Biology.– 2005.– V. 20.– P. 149–153.*
- 4. J.-H. Kim, D.-K. Kim, F. Forest, M.F. Fay, M.W. Chase**
Molecular phylogenetics of Ruscaceae sensu lato and related families (Asparagales) based on plastid and nuclear DNA sequences. // Annals of Botany.– 2010.– V. 106, N. 5.– P. 775–790.
- 5. P.J. Rudall, J.G. Conran, M.W. Chase**
Systematics of Ruscaceae/Convallariaceae: a combined morphological and molecular investigation. // Botanical Journal of the Linnean Society.– 2000.– V. 134.– P. 73–92.
- 6. M. Chase, J. Reveal, M. Fay**
A subfamilial classification for the expanded asparagalean families Amaryllidaceae, Asparagaceae and Xanthorrhoeaceae. // Botanical Journal of the Linnean Society.– 2009.– V. 161.– P. 132–136.
- 7. N.A. Vislobokov, D.D. Sokoloff, G.V. Degtjareva, C.M. Valiejo-Roman, A.N. Kuznetsov, M.S. Nuraliev**
Aspidistra paucitepala (Asparagaceae), a new species with occurrence of the lowest tepal number in flowers of Asparagales. // Phytotaxa.– 2014.– V. 161.– P. 270–282.
- 8. J. Bogner, N. Arnautov**
Aspidistra locii (Convallariaceae), an unusual new species from Vietnam. // Willdenowia.– 2004.– V. 34.– P. 203–208.

- 9. J. Wilson**
On the fertilisation of Aspidistra elatior by slugs. // Proceedings of the Botanical Society of Edinburgh.– 1889.– V 18.– P. 495–497.
- 10. K. Sarma, R. Tandon, K.R. Shivanna, H.Y.M. Ram**
Snail-pollination in Volvulopsis nummularium. // Current Science.– V. 93, N. 6.– P. 826–831.
- 11. M. Kato**
The Aspidistra and the amphipod. // Nature.– 1995.– V. 377.– P. 293.
- 12. J.G. Conran, J.H. Bradbury**
Aspidistras, amphipods and oz: niche opportunism between strangers in a strange land. plant. // Species Biology.– 2007.– V. 22.– P. 41–48.
- 13. F. Delpino.**
Ulteriori osservazioni e considerazioni sulla dicogamia nel regno vegetale. // Atti della Società Italiana di Scienze Naturali.– 1868.– V. 11.– P. 265–332.
- 14. S. Vogel**
Pilzmückenblumen und pilzmimeten. // Flora.– 1978.– V. 167.– P. 329–398.
- 15. N.A. Vislobokov, D.D. Sokoloff, G.V. Degtjareva, C.M. Valiejo-Roman, A.N. Kuznetsov.**
Aspidistra xuansonensis (Asparagaceae), a new species from northern Vietnam. // Phytotaxa.– 2014.– V. 173.– P. 226–234.
- 16. N.A. Vislobokov, A.N. Kuznetsov, D.D. Sokoloff.**
A new species of Aspidistra (Ruscaceae s.l., Asparagales) from southern Vietnam, field observations on its flowering and possible pollination by flies (Phoridae). // Plant Systematics and Evolution.– 2013.– V. 299.– P. 347–355.
- 17. A.J. Beattie, C. Turnbull, R.B. Knox, E.G. Williams**
Ant inhibition of pollen function: a possible reason why ant pollination is rare? // American Journal of Botany.– 1984.– V. 71, N. 3.– P. 421–426.