

Nadrzewne rośliny mrówkowe.

Derrick J. Rowe, Nowa Zelandia,
e-mail: didgerowe@xtra.co.nz

Arboreal ant-plants.
A brief introduction.

Wiele roślin wykształciło bardzo bliskie relacje z mrówkami, prawdopodobnie dlatego, że te małe insekty występują tak bardzo licznie, szczególnie w lasach tropikalnych. Rzeczywiście, szacuje się, że mrówki stanowią ok. dwie trzecie całkowitej biomasy insektów na naszym małym świecie, a to stanowi naprawdę ogromną liczbę tych ciężko pracujących żyjątek. Poza tym, niektóre gatunki mrówek dają nieocenioną ochronę przed wieloma zwierzętami, od malutkich do ogromnych, które inaczej zjadłyby niechronione rośliny, tyczy się to także szkód wyrządzanych przez tzw. mrówki grzybiarki*.

Aby więc zagwarantować, że odpowiednio zdolne do ochrony gatunki mrówek będą w pobliżu, wiele roślin wykształciło ku temu swoje sposoby. Na przykład niektóre rośliny posiadają specjalne gruczoły, zwane nektariami (nektarnikami, miodnikami) pozakwiatowymi, wydzielające słodką wydzielinę, którą mrówki uwielbiają. Inne rośliny wytwarzają bogate w lipidy i proteiny narośla na liściach i/lub pędach, zwane po angielsku *food bodies**, na tyle małe, że mrówki mogą je ze sobą zabrać. Inną adaptacją, i ona nas tu szczególnie zainteresuje, jest zapewnianie mrówkom przez roślinę gotowych gniazd. Gniazda te określa się nazwą domatia (termin ten oznacza „małe domy”), i w oczywisty sposób mają one na celu zapewnienie, że ochrona udzielana przez mrówki będzie na stałe i bardzo blisko. To, że jest to wzajemnie korzystne dla obu gatunków współzycie jest mocno potwierdzone przez fakt, że mrówki, których przetrwanie jest ściśle związane z takim domostwem, często należą do najbardziej agresywnych gatunków na świecie. U roślin można spotkać od jednego sposobu zwabiania mrówek do wszystkich możliwych ich kombinacji. Ponadto, jak zobaczymy, niektóre z roślin rozwinęły strategię zapewnienia mrówkom gniazda dalej niż tylko po to by uzyskać ich ochronę.

Rośliny, które dostarczają mrówkom domatia, są określane powszechnie jako rośliny mrówkowe, ale wiele z nich to niesukulentyczne drzewa czy krzewy, i nie będą tu omawiane. To wśród epifitów (roślin przystosowanych do życia na drzewach), znajdujemy większość gatunków sukulentycznych, lub co najmniej kserofitycznych. Chociaż to nazwa „rośliny mrówkowe” jest powszechnie stosowana, nazwa „mrowiskowe”* wydaje się właściwsza dla tych często wysoko wyspecjalizowanych roślin.

Chyba najlepszych przykładów nadrzewnych roślin mrowiskowych, zwłaszcza dla miłośników

Many plants have developed intimate relationships with ants probably because these little insects are such an extremely abundant resource especially in tropical forests. Indeed, it is estimated that ants comprise some two thirds of the entire insect biomass in this little world of ours and that constitutes truly colossal numbers of hard working individuals. Furthermore, some ant species provide invaluable measures of defence from many animals from minute to enormous in size that would otherwise eat unprotected plants and that includes the depredations of leaf-cutter ants.

Therefore, in order to ensure that suitably protective ant species remain nearby, many plants have evolved strategies to ensure that they do. For example, some plants grow special glands called extrafloral nectaries that secrete the sweet honeydews that ants love to drink. Other plants grow lipid and protein rich outgrowths called food bodies on their leaves and/or stems that are small enough for ants to gather and take home. Another development of special interest to us is found in plants that actually provide ants with readymade nests. These are termed domatia (meaning little homes) and are obviously intended to ensure that ant protections remain constant and very close. That this is a mutualistic (beneficial to both species) association is strongly indicated by the fact that ants heavily reliant on such homes for their very survival are often among the most aggressive species in the world. One or all combinations of these various ant manipulations are found in specific plant species and as we will see, some plants have taken ant-house strategies further than simply gaining defence.

Plants that provide ant-domatia are popularly known as ant-plants but many grow as terrestrial trees or shrubs so are of little interest herein. It is among epiphytes (plants adapted to living in trees) that we find most ant-house species that are succulent or at least xerophytic (aridity adapted) in form. Although the designation ant-plants is the one most commonly used, ant-house plant is probably a more accurate label for these often highly adapted plants.

Perhaps the best examples of arboreal ant-house plants, especially for lovers of caudiciforms, are provided by the genus *Myrmecodia* of the



Fig. 1 Roślina mrowiskowa *Hydnophytum moselyanum*, rosnąca wyjątkowo nisko przy gruncie w przyrzecznej sawannie, na wyjątkowo ubogiej piaskowej glebie, koło wierzchołka półwyspu Cape York, daleka północ stanu Queensland, Australia.

An ant-house plant *Hydnophytum moselyanum* growing unusually low to the ground in riverine savannah on extremely poor silica sand soils near the tip of Cape York Peninsula, Far North Queensland, Australia.



Fig. 2 Bezcierniowa południowa forma rośliny mrowiskowej *Myrmecodia beccarii* rosnącej z sukulentycznym storczykiem *Cepobaculum tattonianum*, na drzewach w przybrzeżnych bagniskach północnego Queensland, Australia.

The spineless southern form of the ant-house plant *Myrmecodia beccarii* growing with a succulent orchid *Cepobaculum tattonianum* on trees in coastal swamplands of North Queensland, Australia.

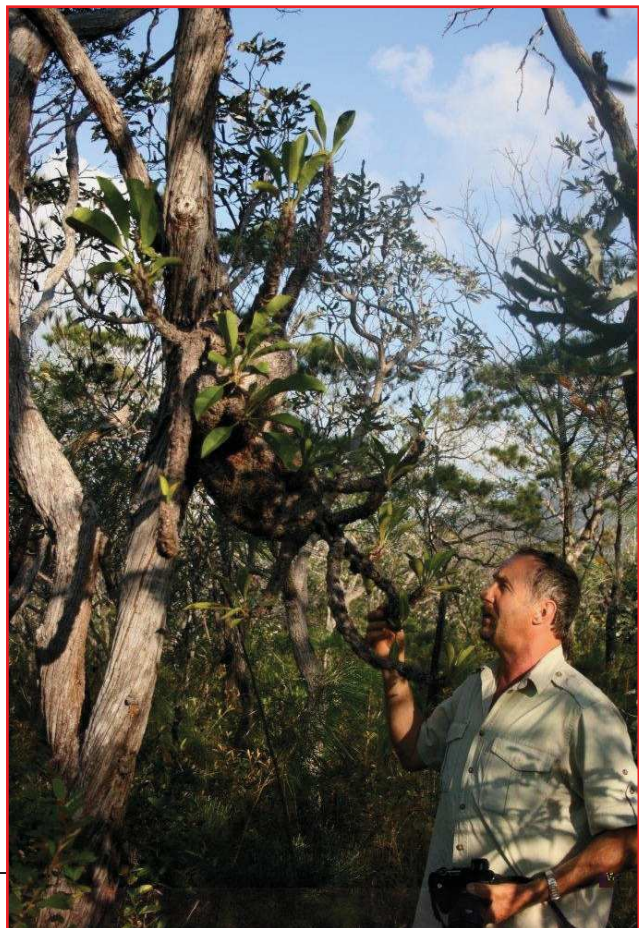


Fig. 3 Mrowiskowe liście *Dischidia major*, rosnącej razem z mrowiskową bulwą *Myrmecodia tuberosa*, Narodowy Park Iron Range, półwysep Cape York, północne Queensland, Australia.

The ant-house leaves of a *Dischidia major* growing intimately with an ant-house tuber of a *Myrmecodia tuberosa*, Iron Range National Park, Cape York Peninsula, North Queensland, Australia.

Fig. 4 Mój kolega-badacz Atilla Kapitany z kilkoma wspinałymi okazami *Myrmecodia platytyrea* subsp. *antoinii* koło rzeki Lockhart, w dziczy półwyspu Cape York. Daleka północ Queensland, Australia.

Fellow explorer Atilla Kapitany with some magnificent mature specimens of *Myrmecodia platytyrea* subsp. *antoinii* near the Lockhart River in the wilderness of Cape York Peninsula. Far North Queensland, Australia.



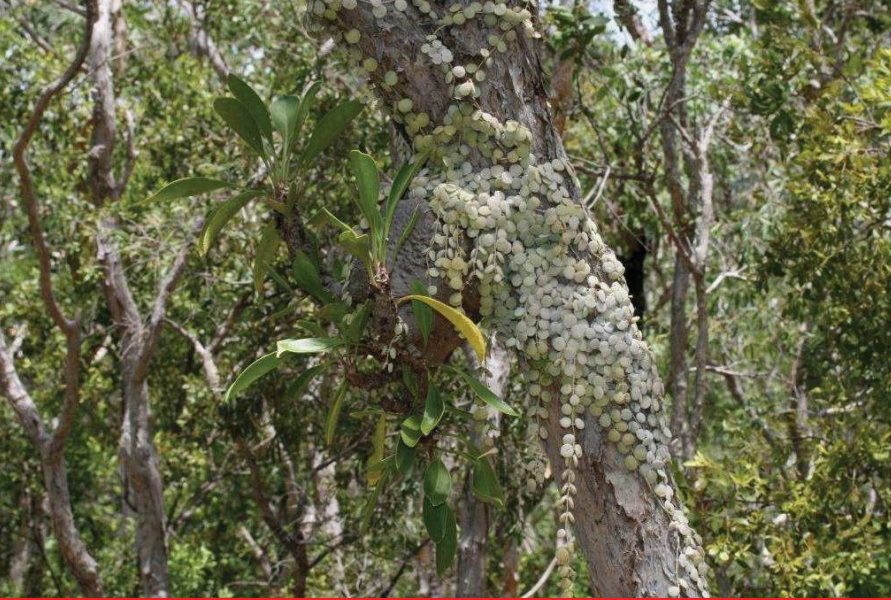


Fig. 5 Dorosły egzemplarz północnej formy *Myrmecodia beccarii* rosnącej ze swoim półpasożytem *Dischidia nummularia*, na bagnach koło Cooktown, Północne Queensland, Australia. Starsze egzemplarze, takie jak ten, tracą ciernie.

A mature specimen of the northern form of *Myrmecodia beccarii* growing with its semi-parasite *Dischidia nummularia* in a paperbark swamp near Cooktown, North Queensland, Australia. Older specimens like this tend to become spineless.



Fig. 6 Północna ucierniona forma *Myrmecodia beccarii*, rosnąca w lasach namorzynowych na południe od Cairns, północne Queensland, Australia.

The spiny northern form of *Myrmecodia beccarii* growing on stilted mangroves south of Cairns, North Queensland, Australia.

kaudiciformów, dostarcza rodzaj *Myrmecodia*, z rodziny Rubiaceae. Tu bulwiasta podstawa rośliny ma tak wiele połączonych tuneli i komór, część z wyjściami na zewnątrz, że każda z nich stanowi gniazdo mrówek. Szersze przestrzenie w bulwie są używane za wylęgarnie, a węższe tunele za składowiska odpadków, jak również martwe szczątki mrówek. Ściany węższych tuneli są oczywiście w bliższym kontakcie z tym kompostującym się materiałem, niż większe wylęgarnie, stąd są one pokryte małymi brodawkowymi wypustkami, które działają jak wewnętrzne korzenie, umożliwiając pobieranie podstawowych składników pokarmowych z bogatych w nie, rozkładających się odpadków. Te odpadki są zbierane z arealu wiele większego niż ten, na który sięgają korzenie roślin mrowiskowych, nawet drzew, na których one rosną. Rzeczywiście, dla wielu roślin mrowiskowych Starego Świata, które często rosną w ostrych i wyjątkowo ubogich środowiskach, "dokarmianie" ich przez mrówki jest prawdopodobnie dużo ważniejsze niż ochrona, jaką im one dają. Z pewnością gatunki mrówek spotykane w zwykle dobrze odżywianych australijskich roślinach mrowiskowych wykazują małą drapieżność w porównaniu z tą, jaką wykazuje wiele mrówek z mrowiskowych roślin Ameryki i Afryki.

Hydnophytum to kolejny rodzaj z tej samej rodziny, którego gatunki mają mrowiskowe bulwy. Jednak tutaj podział na tunele i jamy nie jest tak

Rubiaceae plant family. Here the plant's tuberous base has so many interconnecting tunnels and chambers, some with ant-entrances to the outside world, that each is a living ant nest. Wider spaces within each tuber are used as brood chambers while narrower tunnels are used as rubbish dumps for an ant colony's bodily wastes, as well as their dead and any discarded remains of animal or plant foods. The narrower tunnels are of course more likely to be in intimate contact with such composting debris than the larger brood chambers; hence these more constricted passages are lined with little wart-like projections that act as internal roots, enabling essential fertilisers to be absorbed from the nutrient-rich decomposing wastes. These composts are initially gathered from areas enormously larger than what the roots of home plants or even host trees could possibly reach. Indeed, among the many Old World ant-house plants that often grow in harsh and extremely nutrient-poor habitats being ant-fed is probably far more important than ant-defence. Certainly the mutualistic ant species found in the generally well fed Australian ant-house plants exhibit little of the ferocity reported for many of the ant-house species of the Americas and Africa.

Hydnophytum is another rubiaceaceous genus with members that also have swollen ant-nest tubers. However, here the tunnel/cavity system is not



Fig. 8 Przekrojona roślina uciernionej północnej formy *Myrmecodia beccarii* ukazująca wejściowy korytarz mrówek u podnóża roślina oraz cały kompleks węższych tuneli na odpadki i jaśniejszych zagłębieniach gdzie gnieźdzą się mrówki.
Fot. Attila Kapitany, www.australiansucculents.com

A dissected plant of the spiny northern form of *Myrmecodia beccarii* showing the ant's entrance passage at the plant base and the completely plant-grown complex of narrower ant-debris tunnels and lighter brown nesting cavities.

Photograph by Attila Kapitany, www.australiansucculents.com

Fig. 7 Bezcierniowa południowa forma *Myrmecodia beccarii* na przybrzeżnych mokradłach północnego Queensland, Australia. Rośnie ona tu, jak zresztą często, z pnączem z rodziny asklepiadów, *Dischidia nummularia*, półpasożytem roślin mrowiskowych, często wrastającym swymi korzeniami w ich domatia.

The spineless southern form of *Myrmecodia beccarii* in coastal swamplands of North Queensland, Australia. Here growing intimately as it so frequently does with the asclepiad vine *Dischidia nummularia*, a hemi-parasite of ant-plants, often sending roots into their domatia.

wyraźny, jak u *Myrmecodia*, choć niektóre tunele końcowe rzeczywiście mają małe ilości wypustek. Tunele są także większe niż u *Myrmecodia*, i niektóre gatunki przyciągają dużo większych mieszkańców niż mrówki - nawet żaby i jaszczurki. Oczywiście odpadki pochodzące od wszystkich mieszkańców pomagają w odżywianiu rośliny.

Generalnie *Hydnophytum* nie stają się tak wyszukane i interesujące w formie jak bardzo różnorodne gatunki *Myrmecodia*, jednak niektóre są naprawdę bardzo ciekawe. Dr Matthew Jebb, światowy autorytet, który publikuje właśnie rewizję rodzaju *Hydnophytum*, zalicza np. *H. kajewskii* do najbardziej dziwacznych i rozwiniętych struktur w całym królestwie roślin. Warto wejść na stronę: www.botanicgardens.ie/herb/research/hydnophytum.htm. Mam nadzieję wkrótce sfotografować ten wspaniały gatunek na wyspie Bougainville w jego naturalnym środowisku.

Anthorrhiza, *Myrmephytum* i *Squamellaria* to również bulwiaste rodzaje Rubiaceae, a z poprzednimi dwoma rodzajami stanowią grupę określaną

as differentiated as are those of *Myrmecodia* although some end tunnels do show small amounts of warting. Tunnels are also larger than in *Myrmecodia* therefore some species often attract far larger inhabitants than merely ants even frogs and lizards. Of course the waste products of all resident animals help to feed home plants.

In general *Hydnophytum* tend not to be as complicated and fascinating in form as are the very varied *Myrmecodia* species yet some are truly amazing. Dr Matthew Jebb a world authority who is publishing a revision of *Hydnophytum* considers *H. kajewskii* to be among the most bizarre and elaborate of structures in the entire vegetable kingdom. See: www.botanicgardens.ie/herb/research/hydnophytum.htm. Soon I hope to photograph this wonderful species on Bougainville Island in its native habitat.

Anthorrhiza, *Myrmephytum* and *Squamellaria* are also tuberous members of the Rubiaceae with all five genera comprising a group termed the hydnophytinae. Very few of these amazing plants are in horticulture or even illustrated on the WWW which is sad because many are exceptionally photogenic.

Ant-domatia are not confined to flowering plants with the fern genus *Lecanopteris* providing some most interesting and unusual ant-fed examples that often have large almost caudiciform bases. For some excellent photos of their arboreal habitats see: <http://www.wistuba.com/>

jako hydnoephytinae. Niewiele z tych bardzo ciekawych roślin jest w kulturze, czy nawet na zdjęciach w internecie, co smutne, bo wiele jest wyjątkowo fotogenicznych.

Mrówkowe domatia nie są ograniczone tylko do roślin kwiatowych; wymienić można np. rodzaj paproci *Lecanopteris*, dostarczający trochę wyjątkowo interesujących i niezwykłych przykładów roślin odżywianych przez mrówki, często z dużymi, prawie kaudeksowymi podstawami. Trochę wspaniałych zdjęć z ich drzewiastych środowisk można zobaczyć na: <http://www.wistuba.com/>.

Microgramma (razem z *Solanopteris*) z tropikalnych Ameryk obejmuje trochę ciekawych epifitycznych paproci z małymi mrowiskowymi bulwami, ale niewiele o nich wiadomo, choć conajmniej jeden gatunek występuje w uprawie.

Inne, bardzo rozmaite rośliny mrowiskowe dostarczają domatia w postaci specjalnie przystosowanych liści - w stapeliowym rodzaju *Dischidia* i *Hoya*, oba z rodziny Apocynaceae, można znaleźć trochę bardzo ciekawych przykładów. Najprostsze formy tworzą gatunki takie jak *Dischidia imbricata*, która po prostu mocno przyciska swoje nieco kopułowe sukulencyjne liście do pnia i gałęzi drzewa, na którym rośnie. Mrówki gnieźdzą się pod tymi liśćmi, lub używają ich po prostu za składowisko odpadków. Korzenie przybyszowe wyrastające z kolanek obok wrastają pod te liście i pobierają składniki pokarmowe z odpadków mrówek. Kilka epifitycznych asklepiadów posunęło się jednak dalej w tym kierunku formując wydrążone liście z małymi wejściami, które służą za domatia. Starsze takie domatia są sukcesywnie wypełniane odpadami mrówek, a następnie mrówki przenoszą się do młodszych pustych liści.

Dischidia major ma tylko proste wydrążenie w swoich liściach-domatiach, ale dwie inne: *D. complex* i *D. vidalii* tworzą wewnątrz każdego wydrążonego liścia dodatkową małą jamę. W tych mniejszych wgłębieniach dorastają młode, a w większych składane są odpadki.

Badania pokazują, że *D. major* nie tylko pobiera ważne składniki pokarmowe, takie jak azot i fosfor, z odpadków po swoich mieszkańcach; jest ona też w stanie pobierać stężone ilości dwutlenku węgla wydychanego przez mrówki i mikroby, w sposób wysoko efektywny jeśli chodzi o gospodarkę wodą, dzięki parowaniu wewnątrz jej wydrążonych liści. Taka strategia ma duże znaczenie dla przetrwania rośliny rosnącej w środowisku o dużym nasłonecznieniu w suchych porach tropikalnego roku. Rzeczywiście, bardzo mało epifitów innych niż inne rośliny mrówkowe jest zdolnych przetrwać w ostrym środowisku *D. major*.

Microgramma (including *Solanopteris*) of the tropical Americas has some remarkable epiphytic ferns with small ant-house tubers but little is known about them. Yet at least one species is in cultivation.

Other very different ant-house plants provide domatia in special ant-adapted leaves with the stapeliad genera *Dischidia* and *Hoya* of the Apocynaceae family providing some fascinating examples. The simplest leaf form is provided by species such as *Dischidia imbricata* that merely press slightly-domed succulent leaves tightly against the trunks and branches of host trees. Ants nest under these leaves or simply use them as rubbish dumps. Adventitious roots originating from nearby leaf nodes grow under these leaves to obtain nutrients from deposited ant debris. However, a few epiphytic asclepiads have further expounded upon this trend by forming hollow leaves with small entrances that become ant-domatia. Older domatia are gradually filled with ant debris that are then abandoned for younger empty leaves.

Dischidia major only has a simple hollow within its domatia leaves but two other species *D. complex* and *D. vidalii* have an additional tiny hollow sphere that forms inside each hollow leaf. Ants raise their broods in these smaller hollows while depositing their debris in the larger ones.



Fig. 9 Przedziwna lecz rzadka australijska paproć-myrmekofit *Lecanopteris sinuosa*, koło Elliott Creek, półwysep Cape York, Queensland, Australia, gdzie rośnie z innymi roślinami mrówkowymi: *Dischidia major*, *Hydnophytum moselyanum* oraz *Myrmecodia platytyrea* subsp. *antoinii*, w przyrzecznym skrubie (t.j. terenach krzewiastych - przyp. ed), na bardzo ubogich piaszkowych glebach.

The weird but rare Australian myrmecophyte fern *Lecanopteris sinuosa* at Elliott Creek, Cape York Peninsula, Queensland, Australia, where it grows with fellow ant-plants *Dischidia major*, *Hydnophytum moselyanum*, and *Myrmecodia platytyrea* subsp., *antoinii* in riverine scrub on very nutrient poor silica sand soils.

Wiele z gatunków *Hoya*, takich jak popularnie uprawiana *H. imbricata*, również ma formy liści przywierające do pnia podobne w formie do wymienionych wyżej; jednak gatunek *Hoya darwinii* jest jedynym w rodzaju, który posiada wydrążone liście-domatia, przyrównywane do małych zielonych piłek golfowych. Zarówno *H. lambii* jak i *H. mitrata*, również mają symbiotyczne relacje z mrówkami; ta pierwsza z nich głównie zwiera opadłe liście i inne odpadki z drzew w uściskach swoich zagiętych w górę liści; odpadki te często są kolonizowane przez mrówki.

Wielu miłośników bromeliowych uprawia rośliny mrówkowe nawet o tym nie wiedząc, mianowicie u wielu tych popularnych i prostych w uprawie roślin epifitycznych z rodzaju *Tillandsia*, stwierdzono symbiozę z mrówkami. *T. baileyi*, *T. balbisiana*, *T. bulbosa*, *T. butzii*, *T. caput-medusae*, *T. paucifolia*, *T. pseudobaileyi*, *T. seleriana* i *T. streptophylla* - wszystkie one mają powiększone pseudobulwiaste podstawy z przestrzeniami w środku, i obserwacje w naturze potwierdzają, że mieszczą się w nich kolonie mrówek. Nie dziwi zwłaszcza to, że rośliną mrowiskową jest *T. seleriana* - ma ona tak dużą, okrągłą, pseudobulwiastą podstawę z wieloma przestrzeniami, że najbardziej spośród *Tillandsii* przypomina swoim wyglądem bulwiaste rośliny mrowiskowe, takie jak n.p. *Myrmecodia beccarii* z Australii (pomijając inne duże różnice). *Aechmea bracteata* i *A. brevicollis* również często są siedliskami kolonii mrówek; jednak jako grupa bromeliowe często wykazują symbiotyczne związki z bardzo dużą grupą stworzeń, nawet z takimi jak nadrzewne kraby.

Kilka gatunków storczyków, i nawet owadożerny dzbanecznik *Nepenthes bicalcarata*, to żywione przez mrówki rośliny mrowiskowe, ale one też nas tu mniej interesują.

Dalsza polecana lektura | Further reading:
Ant-plants: Arboreal Wonders of Nature. Derrick J. Rowe (na DVD.): <http://www.australiansucculents.com/>

***myrmekofit** - roślina żyjąca w symbiozie z mrówkami
***przetłumaczenie określenia "ant-house plant"** jako **"rośliny mrowiskowe"** wydało mi się najtrafniejsze, jednak inne sugestie są także mile widziane
***mrówki grzybiarki** - popularne określenie dwóch rodzajów mrówek, *Atta* i *Acromyrmex*, które w swoich mrowiskach hodują grzyby na pokarm, a jako pożywkę dla grzybów używają odciętych z roślin liści.
***food bodies** - niestety nie udało mi się znaleźć polskiego odpowiednika tej nazwy

edytor

A study reports that not only does *D. major* gain important nutrients such as nitrogen and phosphorus from its resident's debris; it is also able to obtain concentrated quantities of ant and microbial respired carbon dioxide in a highly water use efficient manner by transpiring inside its hollow leaves. This survival strategy is vitally important to a plant that grows in habitats very exposed to the harsh insolation levels of tropical dry seasons. Indeed, very few epiphytes other than other ant-plant species are able to survive in the harsher habitats of *D. major*.

A number of *Hoya* species such as the commonly grown *H. imbricata* also have trunk-clasping leaf forms similar to those mentioned above; however, the species *Hoya darwinii* is their only congener having hollow ant-domatia leaves that in this species have been likened to little green golf balls. Both *H. lambii* and *H. mitrata* also have symbiotic (living together) associations with ants; however, the former species primarily impounds falling leaf and other tree debris within tight whorls (circles) of upright pointing leaves. This debris is frequently colonised by ants

Many bromeliad hobbyists have quite possibly grown ant-plants without being aware of it because a number of the popular and so easy to maintain air-plant *Tillandsia* have documented mutualistic symbiosis with ants. *T. baileyi*, *T. balbisiana*, *T. bulbosa*, *T. butzii*, *T. caput-medusae*, *T. paucifolia*, *T. pseudobaileyi*, *T. seleriana* and *T. streptophylla* all have enlarged pseudobulbous bases with internal spaces and field observations confirm that they regularly house ant-colonies. That *T. seleriana* especially is a confirmed ant-house plant is not at all surprising. It has such a large, rotund pseudobulbous base with many internal spaces, that among *Tillandsia* species it is probably the one most similar in general outline to tuberous ant-house plants such as Australia's *Myrmecodia beccarii* (other major differences aside.) *Aechmea bracteata* and *A. brevicollis* are also frequently associated with resident ant colonies; however as a group bromeliads have frequent symbiotic relationships with a huge array of life forms that even includes tree-living crabs.

A few orchid species and even the carnivorous pitcher plant *Nepenthes bicalcarata* are ant-fed ant-house plants but again these may be of little interest herein.

zdjęcia: | photos by: Derrick J. Rowe
zdjęcie 8 | photo 8: Atilla Kapitany (Australia)