

Rozważania o pigmentach

Miłośnicy kaktusów chilijskich wiedzą, że wiele gatunków „chilijczyków” ma ciemny kolor. Taka barwa wytwarzana jest również w kolekcjach o ile kaktusy doświadczają działania ultrafioletu, czyli pełnego zakresu światła słonecznego. To właśnie duża ilość światła słonecznego jest przyczyną tego, że komórki położone blisko epidermy zaczynają produkować substancje zwane betacyjaninami. Betacyjaniny i betaksantyny to dwie odmiany klasy związków pod nazwą Betalainy. Betalainy to z kolei pigmenty, które występują jedynie w roślinach należących do rzędu Goździkowców (Caryophyllales) (u pozostałych roślin barwnikami są związki należące do klasy antocyjanin), i którym to rośliny te zawdzięczają barwy m.in. kwiatów i owoców. Betacyjaniny dają barwy od czerwonej do fioletowej, betaksantyny od żółtej do pomarańczowej. Brakuje barwy niebieskiej, dlatego kaktusy nie kwitną na niebiesko.

W pędach kaktusów wytwarzane są betacyjaniny. To właśnie te związki odpowiedzialne są za często widoczne czerwone zabarwienie wielu kaktusów, a nawet zabarwienie brązowe, jeśli ilość wyprodukowanych przez roślinę betacyjanin jest duża. Zabarwienie wykazuje m.in. wiele chilijczyków, niektóre gymnocalycia, niektóre kaktusy meksykańskie, np. niektóre thelocactusy. Zabawienie pojawia się tylko wtedy gdy kaktusy wystawione są na silne słońce – to wtedy komórki zaczynają wytwarzać wspomniane barwniki, a wytwarzają je po to aby... zmniejszyć ilość światła słonecznego docierającego do wewnętrznej warstwy komórek, w której następuje fotosynteza (chlrenchyma). Betacyjaniny działają jak przesłona. Jak wykazały badania, mogą one zmniejszyć ilość dochodzącego do wnętrza rośliny światła nawet o kilkadziesiąt procent, przede wszystkim składowej UV. W istocie kaktusom potrzeba dużo światła ale... z przysłowiem „bez przesady” – roślina chce chronić swoje fotosyntetyzujące tkanki przed nadmiarem promieniowania! Pigmenty są wytwarzane właśnie w tych częściach roślin, na które pada największe promieniowanie, t.j. np. w tych brodawkach, które są wystawione na słońce, a nie tych, które są cieniowane.

W naszym klimacie słońca jest mniej niż w ojczyznach kaktusów, więc ilość pigmentu może być mniejsza, a zatem i mniejszy efekt przesłonowy, a więc promieniowania dochodzi do wnętrza rośliny więcej i... dlatego to właśnie niektóre kaktusy, n.p. z rodzaju *Eriosyce*, często w Polsce rosną szybciej niż u siebie w domu. Z tej samej przyczyny szybciej rosną rośliny pozbawione w uprawie ultrafioletu.



Gymnocalycium griseopalidum i *G. paediophilum*

Nie do końca wiadomo czy tylko ilość promieniowania wpływa na wytwarzanie betacyjanin, czy też ma na to wpływ także stres związany z suszą i wysoką temperaturą (prawdopodobnie tak). Niektóre gatunki wykazują większą skłonność do produkcji pigmentów, co może mieć znaczenie taksonomiczne (widać to np. na zamieszczonym obok

zdjęciu *Gymnocalycium griseopalidum* i *G. paediophilum* – dwóch gatunków tego samego rodzaju, uprawianych w tych samych warunkach.



Eriosyce subgibbosa var. *vallenarensis*. Bardzo wiele gatunków *Eriosyce* wytwarza brązowy kolor naskórka. Przynajmniej w niektórych przypadkach jest to cecha o znaczeniu w taksonomii, np. ssp. *vallenarensis* jest jedynym podgatunkiem *E. subgibbosa* z ciemnym naskórkiem – pozostałe podgatunki mają naskórek zielony

Należy odróżnić czerwone czy brązowe zabarwienie, które jest wynikiem wytworzenia pigmentu w wewnętrznych warstwach, od szarych, niebieskawych czy białawych nalotów wytwarzanych na powierzchni niektórych kaktusów. One również pełnią funkcję przesłony, nie są jednak efektem wytwarzania betacyjanin.



Mammillaria theresae – ta szczepiona roślina stała się nienaturalnie napęczniała, w efekcie czego wystawiła na słońce zwykle ukryte przestrzenie między brodawkami, stąd widoczne powstałe czerwone zabarwienie. Fot Piotr Modrakowski

Dla dociekliwych:

Mosco, A. 2012. Tissue localization of betacyanins in cactus stems. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 83