

Od ponad dekady naukowcy przestali postrzegać rośliny jako izolowane organizmy, dostrzegając tym samym, jak duży wpływ na ich funkcjonowanie mają na przykład mikroby. Obecnie więcej uwagi poświęca się biotycznym interakcjom między roślinami i drobnoustrojami, ponieważ stało się jasne, że interakcje te wpływają na fizjologię i rozwój tych pierwszych, a także na ich ekologię i rozmieszczenie. Historycznie rzecz biorąc, zapylanie było rozumiane jako dwukierunkowa interakcja między roślinami a zapylaczami, ale z czasem dostrzeżono, jak wiele innych organizmów wpływa na ekologię i ewolucję tej relacji. Mikrobiom kwiatowy, definiowany jako społeczność bakterii i grzybów, odgrywa kluczową rolę w zdrowiu roślin, ich wzroście i sukcesie reprodukcyjnym. Może na przykład wpływać na atrakcyjność kwiatów dla zapylaczy, zmieniając ich zapach, nagrody kwiatowe lub sam wygląd. Rodzina Orchidaceae Juss. jest jedną z najbardziej zróżnicowanych grup roślin na Ziemi. Według różnych szacunków liczy ona od 25 000 do 40 000 gatunków na całym świecie, a różnorodność form kwiatowych i kolorów jej przedstawicieli wydaje się nieograniczona. Mimo że storczyki od wieków przyciągają uwagę zarówno hobbystów, jak i naukowców, związek między storczykami, mikrobiomem kwiatowym i zapylaczami nigdy nie został zbadany. Jednym z bardziej interesujących syndromów zapylania jest ornitogamia, czyli zapylanie przez ptaki. Ewoluowała ona kilkakrotnie w wielu grupach roślin, w tym w storczykach. Jest ona szczególnie ważna w ekosystemach górskich i gdy niekorzystne warunki pogodowe powodują spadek aktywności innych zapylaczy, takich jak pszczoły. Kwiaty zapylane przez ptaki są często czerwone, dzwonkowate i wydzielają duże ilości rozcieńczonego nektaru bogatego w sacharozę. Ponadto brakuje im cech związanych z innymi syndromami zapylania, takich jak zapach lub szlaki nektarowe. Uważa się, że zapylanie przez ptaki wywodzi się z zapylania przez pszczoły, ale mechanizm tego przejścia pozostaje słabo zbadany. Poznanie i zrozumienie, jakie czynniki i w jakim stopniu wpłynęły na to zjawisko, jest zatem kamieniem milowym we współczesnych badaniach nad zapylaniem storczyków. Liczne wyspecjalizowane społeczności bakterii i grzybów zasiedlające kwiaty mogą wpływać na ich wygląd (fenotyp) i interakcje z zapylaczami. Uważa się na przykład, że metabolity drobnoustrojów mogą sygnalizować obecność lub jakość nagród oferowanych zapylaczom. Zrozumienie związku między składem mikrobiomu kwiatowego a systemami zapylania może przynieść nowe i wcześniej nieznane dane na temat mechanizmu zmian między syndromami zapylania. Prezentowany projekt ma na celu scharakteryzowanie i porównanie mikrobiomu kwiatów melitofilnych i ornitofilnych, eksperymentalne sprawdzenie, czy wykryte mikroorganizmy mogą zmieniać skład chemiczny zapachu i nektaru oraz czy zainfekowanie kwiatów mikrobiomem z kwiatów reprezentujących inne zespoły zapylania przyciągnie inne grupy zapylaczy. Dlatego głównym celem projektu jest sprawdzenie następujących hipotez: I) Skład mikrobiomu kwiatowego u gatunków storczyków zapylanych przez pszczoły i ptaki różni się znacząco. II) Zmiana składu mikrobiomu wpłynie na zmianę atraktantów kwiatowych u storczyków (zapach/nektar). III) Zamiana mikrobiomu między kwiatami zapylanymi przez pszczoły i ptaki spowoduje zmiany w rodzaju odwiedzających je zwierząt. Ornitogamia występuje prawie wyłącznie w regionach tropikalnych i subtropikalnych ze stałą dostępnością bogatych w nektar kwiatów, które zapewniają ptakom rezerwy pokarmowe, dlatego Kostaryka została wybrana jako miejsce realizacji projektu. Na obiekt badań wybrano łącznie 10 gatunków z dobrze zbadanego podplemienia Maxillariinae Benth. Badania obejmują część terenową i laboratoryjną. Podczas pierwszej z nich zebrany zostanie materiał roślinny do testów atraktantów kwiatowych, aby móc scharakteryzować, jakie nagrody dany gatunek oferuje zapylaczom i jaki jest ich skład. Ponadto pobrane zostaną próby zapachu. Następnie pobrane zostaną próby mikrobiomu kwiatowego. Ostatnim etapem będzie przeprowadzenie obserwacji terenowych w celu scharakteryzowania, jakie zwierzęta odwiedzają kwiaty badanych gatunków. Część laboratoryjna projektu obejmie badanie mikrostruktury segmentów kwiatowych (skaningowa mikroskopia elektronowa) i ich ultrastruktury (transmisyjna mikroskopia elektronowa i barwienie histochemiczne). Pozwoli nam to scharakteryzować nagrody oferowane przez badane gatunki, potwierdzić, czy i gdzie występuje produkcja i uwalnianie wydzielin kwiatowych (w tym nektaru i zapachu) oraz jaki jest ich skład chemiczny. Barcoding zostanie wykorzystany do poznania składu mikrobiomu, podczas gdy zapach zostanie zbadany za pomocą chromatografii gazowej i spektrometrii mas. Ostatnim elementem projektu będzie sprawdzenie, czy zainfekowanie kwiatów zapylanych przez ptaki mikrobiomem kwiatów zapylanych przez pszczoły i odwrotnie, zmieni profil odwiedzających je zwierząt, a także skład chemiczny nektaru i zapachu. Spodziewamy się, że mikrobiom w obu zespołach będzie się znacznie różnił, a zamiana mikrobiomu spowoduje zmianę składu chemicznego nektaru i zapachu. Powyższe badania pozwolą nam lepiej zrozumieć biologię zapylania storczyków neotropikalnych i określić, w jaki sposób wpływają na nią mikroorganizmy zasiedlające kwiaty. To z kolei jest kluczowym elementem m.in. w opracowywaniu skutecznych planów ochrony gatunkowej tych niezwykłych roślin.