

Rośliny zagrożone atakiem innych organizmów nie mogą uciec, ani też zmienić miejsca pobytu, gdy znajdują się w niesprzyjających warunkach środowiska. Muszą więc bronić się biernie. Przeciwko roślinożercom, pasożytom, czy chorobotwórczym mikroorganizmom mogą chronić się barierami fizycznymi - cierniami, zgrubiałą korą, kutykulą, żywicami itd. Jednakowoż najinteligentniejszą bronią, rozwiniętą przez tysiące lat koewolucji, są roślinne substancje chemiczne, które czynią ciało rośliny (lub jego części) trującym, niesmacznym, niestrawnym lub odstręczającym. Rośliny lecznicze zostały wybrane przez człowieka z natury, jako wykazujące silniejsze od innych działanie fizjologiczne na organizm. One właśnie często produkują wyrefinowane mieszanki substancji działających na różnorakie mechanizmy w innych organizmach. W rodzinie goździkowatych, te specjalne mieszanki zawierają z jednej strony drobnocząsteczkowe substancje zwane saponinami – naturalnymi detergentami, a z drugiej strony rzadkie i specyficzne białka toksyczne - zwane białkami inaktywującymi rybosom (z angielskiego Ribosome -Inactivating Proteins, w skrócie RIP) - zdolnymi do zabicia komórek innych organizmów poprzez uszkodzenie maszyneryj produkcji białek. Saponiny, grupa obejmująca tysiące bardzo zróżnicowanych, a jednocześnie zbliżonych strukturalnie substancji, jest rozpowszechniona wśród wielu grup roślin oraz wykorzystywana w farmacji jako środki wykrztuśne. Mogą one także działać synergistycznie z RIP, tworząc tak zwany dwuskładnikowy układ toksyczny (z angielskiego toxic two-component system, TTS), wzmacniając działanie toksyczne tych białek w stosunku do roślinożernych zwierząt oraz prawdopodobnie także mikroorganizmów. Jest to wyspecjalizowana broń defensywna roślin spokrewnionych z goździkami, która może wszelako odgrywać rolę również w ich właściwościach leczniczych. Jednakże, bardzo niewiele wiadomo o koordynacji produkcji tych dwóch składowych TTS w żywej roślinie. Do badań wybraliśmy dwie ciekawe rośliny - łatwą w uprawie i zawierającą duże ilości dobrze poznanych saponin i RIP, *Gypsophila elegans* (łyszczec nadobny, inaczej gipsówka letnia) oraz mniej poznany kąkol (*Agrostemma githago*) – w którym ostatnio odkryto nowy typ białek RIP. Będziemy wykorzystywać rośliny i ich części hodowane w laboratorium przy ścisłej kontroli warunków środowiska, żeby ograniczyć wpływ niekontrolowanych czynników, z wyjątkiem tych, które mają być zbadane. Na przykład, substancje pochodzące z bakterii i grzybów (jak na przykład ściany komórkowe czy chityna) oraz cząsteczki sygnałowe używane przez komórki roślinne do zaalarmowania organizmu o ataku patogenów (takie jak kwas salicylowy czy nadtlenek wodoru) zostaną zaaplikowane hodowanym komórkom. Ma to posłużyć zweryfikowaniu hipotezy o spodziewanym podwyższeniu i/lub zmianie kompozycji składowych TTS. Przetestujemy wpływ tych czynników zarówno na komórki swobodnie rosnące w pożywkach, jak i na hodowane organy rośliny takie jak korzenie i pędy. Zadaniem będzie opracowanie systemu hodowli w laboratorium, w którym będziemy w stanie ukierunkować produkcję wybranych składników, pod wpływem określonych czynników. W ten sposób dowiemy się, jakie wpływy zewnętrzne powodują u rośliny powstawanie skomplikowanych mieszanin substancji obronnych. Bedzie to ważne także dla rozwoju udoskonalonych terapii, jak również dla poprawy odporności naturalnej u roślin uprawnych.