

Rola HFR1 i ROS w zależnym od światła kiełkowaniu nasion *Arabidopsis*

Wytwarzanie przez rośliny nasion (organów zbudowanych z zarodka otoczonego warstwą bielma i łupiną nasienną) jest jednym z najistotniejszych przystosowań ewolucyjnych tych organizmów. Wśród najważniejszych procesów zachodzących w nasionach wyróżnia się m.in. kiełkowanie i ustępowanie spoczynku. Pierwszy termin definiuje się jako zespół skomplikowanych przemian na poziomie fizycznym, biochemicznym i metabolicznym, które prowadzą do aktywacji metabolizmu zarodka i indukcji wzrostu wydłużeniowego (elongacyjnego) jego komórek. Natomiast drugi odnosi się do cechy gatunkowej, warunkowanej przez właściwości wewnętrzne nasienia, która charakteryzuje się stanem niezdolności nasion do kiełkowania nawet w sprzyjających warunkach środowiska. Ważnymi czynnikami wewnętrznymi regulującymi ustępowanie spoczynku i kiełkowanie są hormony roślinne (np. gibereliny - GA, kwas abscysynowy - ABA) oraz inne regulatory wzrostu i rozwoju roślin (np. reaktywne formy tlenu, ang. Reactive Oxygen Species - ROS). ROS przez wiele lat były uważane za cząsteczki o niszczyliwym działaniu, przyczyniające się do destrukcji struktur komórkowych, starzenia i obumierania. Jednak w miarę rozwoju nauki udowodniono, że ROS mogą pełnić wiele pozytywnych funkcji. Wykazano, iż ROS uczestniczą w indukcji odpowiedzi obronnych przed patogenami i regulacji kiełkowania. Co więcej, to między innymi badania przeprowadzone przez dr Krystynę Oracz (lidera *SeedExplorerGroup*, www.seedexplorer.eu) dowiodły, że jeden z mechanizmów ustępowania spoczynku związany jest ze wzrostem poziomu ROS i utlenianiem specyficznych białek.

Poza czynnikami wewnętrznymi takimi jak hormony i ROS, na procesy zachodzące w nasionach mają wpływ również warunki środowiskowe, takie jak temperatura i światło. Percepcja bodźców świetlnych odbywa się w głównej mierze przez fotoreceptory z rodziny fitochromów (PHY). Wykazano, że kiełkowanie nasion np. rzodkiewnika pospolitego (*Arabidopsis thaliana*) jest stymulowane przez światło czerwone odbierane głównie przez fitochrom B (phyB). Fitochromy pod wpływem zaabsorbowanego bodźca świetlnego ulegają aktywacji uruchamiając kaskadę oddziaływań międzybiałkowych, angażując różnego rodzaju enzymy, białka regulatorowe oraz czynniki transkrypcyjne i prowadząc w konsekwencji do zmian profilu ekspresji wielu genów w nasieniu. Jednym z białek regulujących odpowiedź rośliny na światło dalekiej czerwieni jest HFR1 (ang. Long Hypocotyl In Far-Red). Jest to białko, które odpowiada między innymi za hamowanie wzrostu hypocotyłu w warunkach naświetlenia roślin światłem dalekiej czerwieni. Najnowsze badania pokazały również, że HFR1 może pełnić istotną rolę w regulacji kiełkowania nasion poprzez pośrednią regulację ekspresji genów związanych z metabolizmem GA i ABA. Postuluje się także, iż sygnał świetlny może indukować zmiany w metabolizmie i/lub transdukcji sygnału ROS w nasionach. Niemniej jednak nadal bardzo niewiele wiadomo na temat konkretnych białek i czynników regulatorowych tworzących sieć interakcji pomiędzy szlakami transdukcji sygnału światła i ROS w regulacji kiełkowania nasion.

W badaniach niedawno przeprowadzonych w grupie badawczej *SeedExplorerGroup* wykazano, że ekspresja genu *HFR1* w kiełkujących nasionach *A. thaliana* jest stymulowana przez światło i zależy od głębokości spoczynku. Przedstawiony projekt PRELUDIUM 12 stanowi kontynuację tych badań i ma na celu poznanie niezbadanych dotychczas interakcji pomiędzy szlakiem transdukcji sygnału świetlnego i ROS w regulacji kiełkowania nasion wspomnianego gatunku. Podjęte zostaną działania mające na celu scharakteryzowanie mechanizmu funkcjonowania HFR1 podczas kiełkowania nasion *A. thaliana*, ze szczególnym uwzględnieniem roli ROS w tym procesie. Poszukując odpowiedzi na postawione pytania dotyczące funkcji ROS w kontrolowanym przez HFR1 światło-zależnym kiełkowaniu nasion, zostaną wykonane liczne eksperymenty z zastosowaniem różnorodnych metod badawczych, takich jak np.: testy kiełkowania, ilościowa analiza ekspresji genów w czasie rzeczywistym, pomiary aktywności białek, obserwacje mikroskopowe, itp. Uzyskane wyniki dostarczą niezwykle cennych, nowych informacji na temat skomplikowanej sieci oddziaływań pomiędzy sygnałami indukowanymi przez bodźce zewnętrzne (światło) i wewnętrzne (ROS) i ich znaczenia w procesach zachodzących w nasionach. Dokładne poznanie tego rodzaju oddziaływań będzie miało istotny wkład w rozwój badań z zakresu transdukcji sygnałów komórkowych i biologii nasion.