

Wprowadzenie

Wszechobecne w komórkach organizmów aneksyny, to białka, które wiążą lipidy tworzące błony komórkowe, w sposób zależny od obecności jonów wapnia. Istnieje coraz więcej dowodów na to, że niektórzy członkowie tej rodziny białek są również w stanie wiązać RNA. Sugeruje to znacznie większy wpływ aneksyn na prawidłowe funkcjonowanie maszynerii komórkowej, niż do niedawna się wydawało.

Nasze wcześniejsze badania dotyczące roli aneksyny 5 (ANN5) w komórce roślinnej wykazały, że jest ona niezbędna w rozwoju i funkcjonowaniu pyłku Rzodkiewnika pospolitego (*Arabidopsis thaliana* L. Heynh.). Pomimo, że roślina ta jest pospolitym chwastem, to w badaniach genetycznych, a zwłaszcza molekularnych, stała się uniwersalnym modelem dla poznawania procesów ważkich, także dla roślin uprawnych z rodziny Brassicaceae takich jak rzepak, gorczyca czy kapusta.

Ziarna pyłku, to męskie elementy rozrodcze roślin nasiennych, są bardzo drobnymi strukturami, zbudowanymi z dwu lub trzech komórek. Stanowią one dogodny model umożliwiający prowadzenie badań nad organizacją komórki, jej różnicowaniem a także wzrostem szczytowym w procesie tworzenia łagiewki pyłkowej. W końcowym etapie rozwoju, ziarna pyłku gromadzą liczne makromolekuły, w tym mRNA, które będą niezbędne do biosyntezy nowych białek podczas kiełkowania. Nagromadzone mRNA zasocjowane są z nieaktywnymi translacyjnie rybosomami. Po dotarciu na znamię słupka (żeński organ płciowy) aparat translacyjny w ziarnach pyłku ulega błyskawicznej aktywacji, wykorzystując zmagazynowane makromolekuły, co prowadzi do szybkiego wzrostu łagiewki pyłkowej. Tak więc, ziarna pyłku stanowią bardzo dobry model do badania mechanizmów kontroli translacji mRNA.

Cele projektu

Nasze badania wskazują, że rola ANN5 może się zmieniać w zależności od etapu rozwoju ziarna pyłku. Wykazaliśmy, że ANN5 jest zaangażowana w obróbkę rybosomalnego RNA i oddziałuje z plastydowymi czynnikami translacyjnymi. Na podstawie dotychczasowych wyników zakładamy, że ANN5 bierze udział w procesach komórkowym związanych z biosyntezą białka podczas dojrzewania ziaren pyłku.

Nasze najnowsze badania wykazały, że ANN5 jest zaangażowana na poziomie komórkowym w odpowiedź dojrzałych ziaren pyłku na czynniki zewnętrzne. Do takich należą czynniki środowiskowe (np. opady deszczu), jak i substancje wydzielane przez znamię słupka (m.in. biogenne jony metali czy niskocząsteczkowe metabolity). Zaobserwowaliśmy, że lokalizacja subkomórkowa ANN5 w ziarnach pyłku zmienia się w zależności od rodzaju bodźca zewnętrznego. Osmotyczne lub jonowe uszkodzenie błony pyłkowej powoduje natychmiastowe gromadzenie się ANN5 w miejscu zadziałania bodźca. Natomiast efekt wywołany nadmiarem biogennych jonów manganu lub cynku diametralnie zmienia lokalizację ANN5 z równomiernie rozproszonej w cytoplazmie do uporządkowanej wokół wewnątrzkomórkowych struktur oraz w postaci cytoplazmatycznych granул stresowych. Zmianom tym towarzyszy istotna reorganizacja zmagazynowanego RNA w ziarnach pyłku. Obserwacja ta pozwala nam przypuszczać, że nagła zmiana stężenia jonów manganu i cynku powoduje reorganizację aparatu translacyjnego mRNA w ziarnach pyłku. Zamierzamy poznać jaką rolę w tym procesie pełni ANN5.

Plan badań

W niniejszym projekcie proponujemy zrealizować następujące zadania: (1) zbadać znaczenie ANN5 dla funkcjonowania maszynerii odpowiedzialnej za syntezę białek oraz sprawne działanie wyspecjalizowanych struktur wewnątrzkomórkowych, takich jak jąderko; (2) scharakteryzować odpowiedź ziaren pyłku na zmiany wewnątrzkomórkowego jonów biogennych, z uwzględnieniem funkcji ANN5 w tych procesach (3) oraz poznać mechanizm wpływający na zmiany właściwości ANN5. Aby zweryfikować naszą hipotezę zastosujemy połączenie technik z zakresu biologii komórki, biochemii, jak i biologii molekularnej.

Wpływ spodziewanych rezultatów na rozwój nauki

Mamy podstawy przypuszczać, że realizacja zaplanowanych zadań przyczyni się do poszerzenia wiedzy o biologii kwitnienia, ze szczególnym uwzględnieniem zmian dotyczących rozwoju pyłku a także wewnątrzkomórkowej sygnalizacji regulującej syntezę białek w ziarnach pyłku. Zakładamy, że uzyskane przez nas wyniki badań mają szansę być opublikowane w renomowanych światowych czasopismach naukowych czy być prezentowane na tematycznych konferencjach naukowych.