

Komórki pojedynczego organizmu, mimo tego, że zawierają jednakową informację genetyczną mogą się od siebie różnić zarówno pod względem funkcjonalnym jak i morfologicznym. Ta różnorodność wynika z tego, iż każda z wyspecjalizowanych komórek może „odczytywać” odmienny zestaw informacji zakodowanych we własnym DNA. Te geny, które w jednej komórce są wyciszone w innej mogą ulegać aktywacji. Dzięki takiej regulacji genów możliwa jest m.in., specjalizacja niezróżnicowanych komórek macierzystych w określone typy komórek zróżnicowanych. Wyspecjalizowane komórki charakteryzują się zatem specyficznym dla siebie wzorcem ekspresji ściśle określonych genów. Co więcej są one w stanie na bieżąco regulować ekspresję genów, po to by zapewnić prawidłowe funkcjonowanie komórki, mimo stale zmieniających się warunków środowiska zewnętrznego.

Mikrosporocyty modrzewia europejskiego są niezróżnicowanymi komórkami macierzystymi mikrospor z których ostatecznie rozwija się ziarno pyłku - gametofit męski. W tym przypadku czas podziałów mejotycznych jest okresem w którym dochodzi do przeprogramowania niezróżnicowanych komórek w wyspecjalizowane komórki linii generatywnej. Zaobserwowaliśmy, że podczas diplotenu profazy pierwszego podziału mejotycznego dochodzi do istotnych zmian w aktywności transkrypcyjnej. Wyróżniliśmy okresy wzmożonej syntezy transkryptów, po których następuje stopniowe wyciszenie aktywności transkrypcyjnej. Dodatkowo nowosyntetyzowane poly(A)RNA nie ulegają natychmiastowemu eksportowi na teren cytoplazmy. Część z nich to podlega akumulacji w formie niedojrzałej na terenie nukleoplazmy oraz ciał Cajala. Jak wstępnie ustalono przyczyna retencji niedojrzałych pre-mRNA najprawdopodobniej związana jest z obecnością nie wyciętych sekwencji intronowych. Jest wysoce prawdopodobne, że obserwowane zjawisko jądrowej retencji transkryptów służy specyficznej regulacji ekspresji genów, która ma istotne znaczenie dla prawidłowego rozwoju i różnicowania się komórek linii generatywnej.

Dodatkowo oprócz akumulacji pre-mRNA zaobserwowano dużą ilość w pełni dojrzałych, gotowych do eksportu mRNA, które również zostają zatrzymane na terenie nukleoplazmy. Ten fakt sugeruje, że najprawdopodobniej przyczyna retencji tej puli poliadenylowanych transkryptów związana jest z zahamowaniem eksportu mRNA z jądra do cytoplazmy. Należy podkreślić, że brak nukleoplazmatycznego eksportu ma istotny wpływ na końcowy etap ekspresji genów jakim jest synteza białka. Możliwe zatem, że w badanym modelu specyficzna regulacja eksportu wykorzystywana jest jako dodatkowe narzędzie służące globalnej post-transkrypcyjnej regulacji ekspresji genów. Obserwowane zjawisko jądrowej retencji poly(A)RNA ma najprawdopodobniej kluczowe znaczenie dla prawidłowego przebiegu procesu stopniowego przeprogramowywania się komórek macierzystych (mikrosporocytów) w wyspecjalizowane komórki gametofitu męskiego. Badanie tego procesu może mieć również istotny wpływ na zrozumienie problemu zaburzeń płciowego rozmnażania, które prowadzą do częstych aborcji zarodków u różnych gatunków modrzewia. Problem ten znacząco utrudnia uprawę modrzewia w Azji, gdzie jest to gatunek niezwykle ważny zarówno pod względem ekologicznym jak i ekonomicznym.

Wiedza dotycząca elementów maszynarii jak i mechanizmów związanych z nukleoplazmatycznym eksportem w komórkach roślinnych jest wciąż bardzo uboga. Podobny mechanizm retencji poly(A)RNA zaobserwowano jednak w komórkach drożdży poddanych warunkom stresu cieplnego. W odpowiedzi na zaistniałe warunki zewnętrzne eksport nukleoplazmatyczny w komórkach drożdży ulegał zahamowaniu przyczyniając się do globalnej retencji poly(A)RNA na terenie jądra. Dokładne zrozumienie specyficznej regulacji eksportu w komórkach roślinnych poddanych stresowi mogłoby być pomocne dla badań dotyczących zwiększania tolerancji roślin na warunki stresu abiotycznego takiego jak susza czy zasolenie. Z tego względu poszerzenie ogólnej wiedzy na temat eksportu mRNA w komórkach roślinnych jest niezwykle istotne.

Celem zaplanowanych badań jest poznanie mechanizmu retencji dojrzałych mRNA, który najprawdopodobniej związany jest z regulacją procesów zaangażowanych w nukleoplazmatyczny eksport mRNA. Zdobyta wiedza pozwoli na lepsze zrozumienie procesów istotnych dla prawidłowego rozwoju oraz różnicowania się komórek linii generatywnej. Dodatkowo realizacja zaplanowanych doświadczeń pozwoli na poszerzenie wciąż ubogiej wiedzy dotyczącej nukleoplazmatycznego eksportu w komórkach roślinnych.