

УДК 640

РОЛЬ TRF-ПОДОБНЫХ БЕЛКОВ В РЕГУЛЯЦИИ ДЛИНЫ ТЕЛОМЕР У *PHYSCOMITRELLA PATENS***А.В. Санникова, Л.Р. Валеева, М.Р. Шарипова, Е.В. Шакиров***Казанский (Приволжский) Федеральный Университет, Казань, Россия*

Одним из важнейших параметров для растительных культур является их жизнеспособность и продолжительность жизни, что напрямую обуславливает их способность к плодоношению и продуктивность. В свою очередь, нормальное функционирование хроматина является первостепенным условием для нормальной жизнедеятельности клеток. Структурами, защищающими большинство ДНК эукариот от повреждений экзонуклеазами и слипания, а также определяющими способность клетки к делению и продолжительность ее жизни, являются теломеры, представляющие собой комплекс повторяющихся последовательностей ДНК и связанных с ней белков. Понимание молекулярно-генетических механизмов регуляции длины теломер и определение генетических маркеров длины теломер, связанным с продолжительностью жизни растений, позволит выявлять более устойчивые линии растений и повысить эффективность процессов селекции новых улучшенных сортов культурных растений. Для изучения теломер и теломер-связывающих белков растений новыми уникальными модельными организмами являются бриофиты – древнейшая группа наземных растений. Бриофиты обладают рядом преимуществ в качестве модельных объектов: они отличаются быстрой регенерацией, внутри и межвидовой изменчивостью в ответ на воздействие окружающей среды, медленной эволюцией геномов. Благодаря своему филогенетическому положению в растительном царстве мох *Physcomitrella patens* предоставляет уникальную возможность проследить эволюцию связанных с теломерами генов от первых примитивных наземных растений до наиболее развитых покрытосеменных растений.

Важным белковым комплексом, участвующим в поддержании длины теломер у млекопитающих, являются белки – компоненты шелтеринового комплекса TRF. Защитная функция шелтерина предотвращает активацию сигнальных путей повреждения ДНК на концах хромосом и блокирует пути репарации двухцепочечного разрыва, который может привести к слипанию концов хромосом и другим неблагоприятным исходам. У большинства исследованных растений также были обнаружены TRF – подобные белки-гомологи, связывающие двухцепочечную теломерную ДНК. Однако в растительных клетках влияние данных белков на теломерную ДНК еще не исследовано. Целью нашей работы было определение функции TRF – подобных белков на длину теломер у *P. patens*.

В результате биоинформационного поиска и филогенетического анализа нами было обнаружено, что геном *P. patens* менее избыточен на примере теломер-ассоциированных белков. Так *P. patens* имеет только 3 гена TRFL, в отличие от арабидопсиса, в геноме которого обнаружено 12 генов TRFL. *P. patens* обладает системой гомологичной рекомбинации, что позволяет получать необходимые линии растений-нокаут по различным целевым генам. Нами была создана векторная конструкция, для проведения трансформации протопластов *P. patens*. Редактирование генома в клетках *P. patens* проходило по механизму гомологичной рекомбинации между последовательностями на гетерологичном векторе и геномной ДНК растений. В результате были получены два индивидуальных растения-нокаута по гену TRFL2. Измерение длины теломер проводили методом TRF совместно с Саузерн-блот анализом. Нами было показано, что для двух растений-нокаут присуще небольшое увеличение длины теломер по сравнению с диким типом. Таким образом, мы предполагаем, что белок TRFL2 является негативным регулятором длины теломер у мха *P. patens*. Дальнейшее изучение других генов TRFL у *P. patens*, а также у растений других групп, позволит установить возможность использования данного гена в качестве одного из генетических маркеров регуляции длины теломер у растений и их жизнеспособности.

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ № 21–14–00147.