

**Полиморфизм генов целлюлозосинтазы А (CesA) у представителей рода
Populus L.****Научный руководитель – Ежова Татьяна Анатольевна****Муратаев Рамиль Айдарович**

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра генетики, Москва, Россия

E-mail: ramil.murataev@mail.ru

Представители рода тополь (*Populus* L) имеют важное экологическое и экономическое значение. Они используются для производства высококачественной фанеры, бумаги, целлюлозы, биопластиков и биотоплива. Ключевой молекулой для большинства из этих материалов является целлюлоза, а ключевым ферментом для синтеза целлюлозы является целлюлозосинтаза УДФ-глюкозу-использующая (УДФ-глюкоза:(1→4)-β-д-глюкан 4-β-д-гликозилтрансфераза или по-другому CesA). Она катализирует следующую реакцию: УДФ-глюкоза + [(1→4)-β-D-глюкопиранозил]_n = УДФ + [(1→4)-β-D-глюкопиранозил]_{n+1}, т.е. происходит увеличение цепи целлюлозы. На сегодняшний день число генов CesA, а также их полиморфизмы неизвестны. Чтобы восполнить пробел был проведен поиск генов целлюлозосинтазы А в геноме волосистоплодного тополя (*Populus trichocarpa*, сборка Stettler14 v1.1 [1]) с использованием соответствующих гомологов генов CesA у арабидопсиса при помощи программы gene_search_v2. Также при помощи этой программы были определены доменные структуры найденных генов, а также построено филогенетическое дерево, отражающее взаимоотношение между генам CesA тополей и арабидопсиса. Затем в лаборатории сравнительной геномики и транскриптомики Института Молекулярной Биологии им. Энгельгардта РАН было проведено полногеномное секвенирование 21 образца представителей черного и бальзамических тополей, а также их межсекционных гибридов (более подробно методика описана в статье [2]). К полученным образцам были добавлены данные полногеномного секвенирования 76 образцов из секции белых (*Leuce Duby*) тополей левкоидных (*Leucoides* Spach) тополей и туранги (*Turanga* Bunge). В результате исследования были обнаружены 6 генов CesA (CesA1, CesA2, CesA3, CesA4, CesA7, CesA8). Во всех найденных генах были обнаружены домены целлюлозосинтазы (Cellulose_synt) и гликозил-2-3-трансферазы (Glyco_trans_2_3, одной из главных функций которого является участие в биосинтезе полисахаридов, [3]), а также zf-UDP и zf-RING_4 (оба также участвуют в синтезе целлюлозы). Также в результате исследования были найдены 882 полиморфизма, специфичных для китайской сосны (*P. adenopoda*, секция *Populus*), 353 полиморфизма в генах CesA, специфичных для тополя крупнозубчатого (*P. grandidentata*, секция *Populus*) и 235 полиморфизмов, специфичных для тополя шершавоплодного (*P. lasiocarpa*, секция *Leucoides*). Полученные данные расширяют наше понимание о составе и разнообразии генов CesA у тополей.

Источники и литература

- 1) Геном волосистоплодного тополя phytozome-next.jgi.doe.gov: https://phytozome-next.jgi.doe.gov/info/PtrichocarpaStettler14_v1_1
- 2) Borkhert E.V., Pushkova E.N., Krasnov G.S., Nasimovich Y.A., Murataev R.A., Evlakov P.M., Klimov A.V., Kostina M.V., Proshkin B.V., Krupskaya D.A., Dmitriev A.A., Melnikova N.V. Whole-genome sequencing of Russian poplars to understand relationships within the genus *Populus* L. // Front. Plant Sci. 2025

- 3) Zabolina O.A., Zhang N., Weerts R. Polysaccharide Biosynthesis: Glycosyltransferases and Their Complexes // Front. Plant Sci. 2021