

Анализ уровня транскрипционной активности генов транспортной системы на примере ячменя при загрязнении почвы тяжелыми металлами

Научный руководитель – Усатов Александр Вячеславович

Олексенко А.Д.¹, Юрова Э.О.², Володенко Д.В.³

1 - Южный федеральный университет, Академия биологии и биотехнологии им. Дмитрия Иосифовича Ивановского, Кафедра генетики, Ростов-на-Дону, Россия, E-mail: oleksenkoaleksey@mail.ru; 2 - Южный федеральный университет, Академия биологии и биотехнологии им. Дмитрия Иосифовича Ивановского, Кафедра генетики, Ростов-на-Дону, Россия, E-mail: evaurova@gmail.com; 3 - Южный федеральный университет, Академия биологии и биотехнологии им. Дмитрия Иосифовича Ивановского, Кафедра генетики, Ростов-на-Дону, Россия, E-mail: daniilvolodenko1@gmail.com

Ключевые слова: тяжелые металлы, ДНК, РНК, транскрипционная активность, транспортные системы, адаптация растений, ПЦР.

Загрязнение тяжелыми металлами глобальная проблема, вызванная высокой степенью антропогенной нагрузки. В Южном федеральном округе, где сосредоточено сельское хозяйство страны, это может привести к снижению урожайности и ухудшению качества продукции. Анализ динамики транскрипционных процессов клеток растений, вызванной содержанием тяжелых металлов в почве, поможет изучить механизмы устойчивости. Цель данной работы заключается в анализе уровня экспрессии генов транспортной системы растений под воздействием оксидов тяжелых металлов.

Семена ярового ячменя (*Hordeum vulgare* L.) сорта «Медикум 157» выращивали в условиях фитотрона с внесением оксида меди (300 мг/л, 2000 мг/л) и оксида кадмия (100 мг/л, 1000 мг/л). В качестве контроля была выбрана дистиллированная вода; выделили РНК из клеток корней и проростков ячменя; получили кДНК методом обратной транскрипции; провели ПЦР анализ в режиме реального времени (qPCR); посчитали динамику экспрессии генов методом $2^{-\Delta\Delta CT}$.

Выявлено, что уровень транскрипционных процессов гена САХ3 в листьях ячменя при 300 мг/л оксида меди уменьшался в 2 раза в сравнении с контролем, а при 2000 мг/л был выше, но не превышал значений контроля. В корнях экспрессия снижалась с увеличением концентрации. Значения транскрипционных процессов гена НМАЗ в листьях при оксиде меди понизились в 2 раза, а в корнях в 5 раз. При 100 мг/л оксида кадмия экспрессия САХ3 в листьях была незначительно выше контроля, а при 1000 мг/л понижалась. В корнях экспрессия понизилась в 1,5 раза. Значения транскрипционных процессов НМАЗ при 100 мг/л сильно не отличались от контроля, а при 1000 мг/л уменьшились в 2 раза.

Таким образом, уровень экспрессии генов зависит от концентрации оксидов и типа органа растения. Вероятно, понижение экспрессии генов в корнях вызвана повышенной токсической нагрузкой, вследствие этого растение использует другие механизмы защиты от тяжелых металлов. Полученные данные позволяют расширить понимание о механизмах адаптации растений к воздействию тяжелых металлов в почве.