

АКТИВАЦИЯ ГЕНА ПЕРОКСИДАЗЫ В КЛЕТКАХ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ, ЭКСПРЕССИРУЮЩИХ ГЕН ГЕТЕРОЛОГИЧНОГО АНТИМИКРОБНОГО ПЕПТИДА

Гапеева Т.А., Мисюкевич А.Ю., Волотовский И.Д.

*ГНУ «Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси», Минск,
Беларусь*

Эндогенные антимикробные пептиды (АМП) являются частью врожденной защитной системы живых организмов. Катионные АМП взаимодействуют с отрицательно заряженными мембранами фитопатогена с помощью электростатических сил, их гидрофобные участки встраиваются в мембраны, создавая дефекты, вызывающие утечку ионов и метаболитов. Это либо приводит к гибели клетки инфекционного агента из-за деполяризации и разрушения мембран, либо создаёт условия для проникновения пептида внутрь клетки патогена. Действие АМП на внутриклеточные мишени реализуется через такие механизмы, как прямое повреждение нуклеиновых кислот и мембран внутри клетки, генерация активных форм кислорода, нарушение синтеза нуклеиновых кислот и белков, ингибирование активности ферментов и др. [1]. Однако универсального механизма защитного действия АМП не предложено, при этом один и тот же пептид способен различно действовать в зависимости от мишени [2], сохраняя специфичность по отношению к определённому кругу патогенов, определяемых организмом-хозяином.

Для изучения механизма действия АМП внутри клетки могут быть использованы методы генно-инженерной модификации генома. Ранее на основе растений белорусских сортов нами была создана трансгенная форма картофеля с экспрессируемым геном антимикробного пептида цекропин-мелиттинового типа MsrAI. Данный пептид особенно эффективен по отношению к грибным патогенам [3]. Кроме того, показано, что в клетках растений риса, синтезирующих гетерологичный пептид цекропин А, в отсутствие фитопатогенной инфекции увеличивается экспрессия ряда генов системы защиты от окислительного стресса, при этом наиболее активными являются гены пероксидаз [4]. Целью данной работы было изучение базального уровня экспрессии генов пероксидаз в клетках трансгенных растений картофеля белорусского сорта Одиссей, экспрессирующих рекомбинантный ген пептида MsrAI [5]. С использованием методов кДНК-ПЦР и ДНК-секвенирования показано, что в клетках данных растений в отсутствие фитопатогенной инфекции наблюдается активация экспрессии гена пероксидазы класса POX. Увеличение экспрессии гена данного фермента косвенно свидетельствует о повышенном образовании активных форм кислорода, что может определять особую устойчивость растения к грибным патогенам. Таким образом, способы антибиотического действия гетерологичных антимикробных пептидов в клетках растений могут включать не только прямое воздействие на клетки фитопатогенов, но и активацию защитных механизмов растения-хозяина.

Библиографические ссылки

1. Rajeshwari S., Shukla P. Antimicrobial Peptides: Recent Insights on Biotechnological Interventions and Future Perspectives // Protein & Peptide Letters. 2019. Vol. 26. P. 79-87.
2. Zasloff M. Antimicrobial Peptides of Multicellular Organisms // Advances in Experimental Medicine and Biology. 2019. Vol.1117. P. 3-6.
3. Cavallarin L., Andreu D., San Segundo B. Cecropin A - Derived Peptides Are Potent Inhibitors // Molecular Plant-Microbe Interactions. 1998. Vol. 11. P. 218–227.
4. Campo, S., Silvia M., Jose G.-M, Garcia-Martinez J., Blanca, San S. Production of cecropin A in transgenic rice plants // Plant Biotechnology Journal. 2008. Vol. 6. P. 585–608.
5. Вутто Н.Л. и др. Трансгенные растения картофеля белорусских сортов, экспрессирующие гены антимикробных пептидов // Генетика. 2010. Т.46. С.1–9.