Molecular aspects of *Pectobacterium carotovorum* – *Solanum tuberosum* interaction

Kolubako A.V., Nikolaichik Y.A.

Belarusian State University, Minsk, Belarus

E-mail: kolubakoav@yandex.by

Key message. Some molecular aspects of *Solanum tuberosum* immune response to the pectobacterial infection were studied.

Keywords: *Solanum tuberosum*, immune response, *Pectobacterium carotovorum*

Pectobacterium carotovorum is the broad host range phytopathogen causing bacterial soft rot, beet vascular necrosis, potato blackleg, and slime flux on tree species. All potato cultivars are susceptible to pectobacterial infection, which reduces tubers integrity during storage. That fact exacerbates the necessity of studying the immune responses with the prospect of creating resistant plants.

Goal. To study molecular mechanisms of the immune response of *S. tuberosum* plants to the *P. carotovorum* invasion.

Methods. Infiltration of *S. tuberosum* tubers with bacterial culture suspensions, quantitative PCR.

Gene expression analysis in potato plants inoculated with the wild-type *P. carotovorum* strain showed downregulation of abscisic acid (ABA) biosynthesis genes NCED and AAO3 and upregulation of ABA hydroxylase CYP707 which is bound to decrease this hormone level. ABA level decrease causes derepression of the salicylic acid (SA) signalling pathway and activation of the effector-triggered immunity and hypersensitive response. Also, during infection, expression of JAZ3, the negative regulator of jasmonate-dependent genes was upregulated. Expression of AP2 family transcription factor from the ethylene signalling chain, the was increased. Overexpression of pathogenesis-related genes PR2, PR4 and PR5 was observed. According to the literature, such a reaction can be caused by altering the concentration of ABA which is known to negatively regulate GCC-box-containing genes (PR2 and PR5). Expression of PR1a, the pathogenesis-related gene with antibacterial activity is reduced, as well as the genes PR6 and PR10.

A decrease in expression levels of transcription factors WRKY65 and WRKY71 genes was detected. WRKY65, according to the KEGG database, is related to SA signalling and expression of PR1. WRKY71 is associated with the detection of pathogen-associated molecular patterns through RIN4.

Expression of some F-box-containing components of E3 ubiquitin ligase complex is reduced. According to the literature, overexpression of its ortholog increases resistance to biotrophic pathogens, so its silencing may increase resistance to the necrotrophic pathogen *P. carotovorum* in potato plants.

We are planning to further explore the roles of the most interesting immune response genes in potato plants by changing their expression levels.

Молекулярные аспекты взаимодействия *Pectobacterium carotovorum* с растениями *Solanum tuberosum*

Колубако А.В., Николайчик Е.А.

Белорусский государственный университет, Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В работе изучены некоторые молекулярные аспекты иммунного ответа растений *Solanum tuberosum* на развитие пектобактериальной инфекции.

Ключевые слова: *Solanum tuberosum*, иммунный ответ, *Pectobacterium carotovorum*

Pectobacterium carotovorum фитопатоген широкого круга хозяев, вызывающий мягкие гнили, некроз сосудов свеклы, черную ножку стеблей картофеля, гоммоз у древесных растений. Все сорта картофеля подвержены пектобактериальной инфекции, что снижает лежкость клубней при хранении и обостряет необходимость изучения механизмов иммунного ответа с перспективой создания устойчивых растений.

Цель. Изучить молекулярные механизмы иммунного ответа растений *S. tuberosum* на внедрение патогена *P. carotovorum*.

Методы. Инфильтрация клубней *S. tuberosum* суспензиями бактериальных культур, количественная ПЦР.

Измерение уровней экспрессии защитных генов в растениях картофеля при заражении штаммом дикого типа *P. carotovorum* JN42 показало снижение экспрессии генов биосинтеза абсцизовой кислоты (АБК) NCED и AAO3 и сверхэкспрессию гена гидроксилазы АБК CYP707, что неизбежно снижает уровень активной формы гормона, таким образом, посредством снятия репрессии с салицилатного сигнального пути, происходит запуск эффектор-индуцированного иммунитета и реакции гиперчувствительности. Также при взаимодействии с патогеном повышается уровень экспрессии гена JAZ3, негативного регулятора экспрессии жасмонат-зависимых генов; повышается экспрессия транскрипционного фактора с доменом AP2, звена этиленовой сигнализации. Наблюдается повышение уровня экспрессии защитных генов PR2, PR4, PR5, такая реакция, согласно данным литературы, может быть опосредована изменением концентрации АБК, которая негативно регулирует гены с GCC-боксом (PR2 и PR5). Снижена экспрессия защитного гена с антибактериальной активностью PR1a, а также генов PR6 и PR10.

Показано снижение экспрессии генов транскрипционных факторов WRKY65 и WRKY71. WRKY65, согласно информации базы данных KEGG, связан с салицилатной сигнализацией и экспрессией PR1, а WRKY71 – с детекцией молекулярных паттернов патогенов через RIN4.

Снижена экспрессия некоторых компонентов убиквитинлигазного комплекса, содержащих F-бокс. Согласно данным литературы, сверхэкспрессия ортолога одного из них, повышает устойчивость к биотрофным патогенам, следовательно, сайленсинг его в растениях картофеля может повысить устойчивость к некротрофному патогену *P. carotovorum*.

Планируется подробное изучение роли наиболее интересных генов иммунного ответа растений картофеля путем изменения их уровней экспрессии.