

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра молекулярной биологии

Аннотация к дипломной работе

КЛОЧКОВА
Елена Олеговна

**АБСЦИЗОВАЯ КИСЛОТА КАК МОДУЛЯТОР ИММУННОГО
ОТВЕТА РАСТЕНИЯ *CAPSICUM ANNUUM***

Научный руководитель:
старший преподаватель
А.В.Колубако

Минск, 2025

РЕФЕРАТ

Дипломная работа 43 с., 30 рис., 3 табл., 26 источников.

Ключевые слова: *Capsicum annuum*, абсцизовая кислота, иммунный ответ, сайленсинг генов, *Pectobacterium versatile*, TRV-вектор.

Объект исследования: *Capsicum annuum*, инфицированный патогеном *Pectobacterium versatile*.

Цель: изучение роли абсцизовой кислоты и её генов в регуляции иммунного ответа растения *Capsicum annuum* при взаимодействии с патогеном *Pectobacterium versatile*.

Материалы и методы: растения *C. annuum* различных сортов; векторы на основе вируса TRV для индукции сайленсинга генов *NCED3*, *AAO3* и *CYP707a1*; суспензии бактерий *P. versatile* JN42 (дикого типа) и *P. versatile* TA5 (*hrpL*-мутант); количественная ПЦР; статистическая анализ результатов.

В ходе работы были определены сорта *Capsicum annuum*, наиболее пригодные для индукции сайленсинга. Показано, что подавление экспрессии гена *NCED3*, ответственного за биосинтез абсцизовой кислоты (АБК), приводит к активации иммунных маркерных генов даже в отсутствии патогена. При инфицировании растения с подавленным *NCED3* демонстрируют усиленный иммунный ответ по сравнению с контрольными группами. Установлено, что система секреции III типа у *Pectobacterium versatile* критически важна для запуска защитной реакции в растениях. Полученные данные позволяют заключить, что абсцизовая кислота участвует в формировании реакции гиперчувствительности у *C. annuum* и может быть вовлечена в распознавание компонентов системы секреции III типа, включая эффекторный белок DspE. Эти результаты открывают перспективы для повышения устойчивости растений к бактериальным инфекциям путём целенаправленного вмешательства в гормональные регуляторные пути, связанные с абсцизовой кислотой.

Результаты и методы данной дипломной работы являются достоверными.

РЭФЕРАТ

Дыпломная работа 43 с., 30 мал., 3 табл., 26 крыніц.

Ключавыя словы: *Capsicum annuum*, абсцызавая кіслата, імунны адказ, сайленсінг генаў, *Pectobacterium versatile*, TRV-вектар.

Аб'ект даследавання: *Capsicum annuum*, інфікаваны патагенам *Pectobacterium versatile*.

Мэта даследвання: вывучэнне ролі абсцызовой кіслаты і яе генаў у рэгуляцыі імуннага адказу расліны *Capsicum annuum* пры ўзаемадзеянні з патагенам *Pectobacterium versatile*.

Матэрыялы і метады: расліны *C. annuum* розных гатункаў; вектары на аснове віруса TRV для індукцыі сайленсінгу генаў *NCED3*, *AAO3* і *CYP707a1*; завісі бактэрыяй *P. versatile* JN42 (дзікага тыпу) і *P. versatile* TA5 (*hrpL*-мутант); колькасная ПЛР; статыстычная аналіз вынікаў.

У ходзе работы былі вызначаны гатункі *Capsicum annuum*, найбольш прыдатныя для індукцыі сайленсінгу. Паказана, што прыгнечанне экспрэсіі гена *NCED3*, адказнага за біясінтэз абсцызовой кіслаты (АБК), прыводзіць да актывацыі імунных маркерных генаў нават у адсутнасці патагену. Пры інфікаванні расліны з прыгнечаным *NCED3* дэманструюць узмоцнены імунны адказ у параўнанні з кантрольнымі групамі. Устаноўлена, што сістэма сакрэцыі III тыпу ў *Pectobacterium versatile* крытычна важная для запуску ахоўнай рэакцыі ў раслін. Атрыманыя дадзеныя дазваляюць скласці, што абсцызавая кіслата ўдзельнічае ў фармаванні рэакцыі гіперчувствітэльнасці ў *C. annuum* і можа быць уцягнутая ў распазнанне кампанентаў сістэмы сакрэцыі III тыпу, уключаючы эфекторны бялок DspE. Гэтыя вынікі адкрываюць перспектывы для павышэння ўстойлівасці раслін да бактэрыяльных інфекцый шляхам мэтанакіраванага ўмяшання ў гарманальныя рэгулятарныя шляхі, звязаныя з абсцызавая кіслатой.

Вынікі і метады дадзенай дыпломнай работы з'яўляюцца дакладнымі.

ABSTRACT

Diploma project 43 p., 30 figures, 3 tables, 26 sources.

Keywords: *Capsicum annuum*, abscisic acid, immune response, gene silencing, *Pectobacterium versatile*, TRV vector.

Object of the research: *Capsicum annuum* infected with the pathogen *Pectobacterium versatile*.

The aim of the research: to study the role of abscisic acid and its biosynthetic genes in regulating the immune response of *Capsicum annuum* during interaction with the pathogen *Pectobacterium versatile*.

Materials and methods: *C. annuum* plants of different varieties; TRV virus-based vectors for inducing silencing of the *NCED3*, *AAO3* and *CYP707a1* genes; suspensions of *P. versatile* JN42 (wild type) and *P. versatile* TA5 (*hrpL*-mutant) bacteria; quantitative PCR; statistical analysis of the results.

In the course of the work, the most suitable *Capsicum annuum* varieties for silencing induction were identified. It was shown that suppression of the *NCED3* gene expression responsible for abscisic acid (ABA) biosynthesis leads to activation of immune marker genes even in the absence of the pathogen. When infected, plants with suppressed *NCED3* demonstrate an enhanced immune response compared to the control groups. It was established that the type III secretion system in *Pectobacterium versatile* is critically important for triggering the defense reaction in plants. The data obtained allow us to conclude that abscisic acid is involved in the formation of a hypersensitivity reaction in *C. annuum* and may be involved in the recognition of type III secretion system components, including the effector protein DspE. These results open up prospects for increasing plant resistance to bacterial infections by targeted intervention in hormonal regulatory pathways associated with abscisic acid.

The results and methods of this thesis are accurate.