

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

Аннотация к дипломной работе

ШИМАНОВИЧ
Владислав Андреевич

**АНАЛИЗ ЭКСПРЕССИИ *PR*-ГЕНОВ ТРАНСГЕННОГО
КАРТОФЕЛЯ, ЗАРАЖЕННОГО *PHYTOPHTHORA INFESTANS*
И ОБРАБОТАННОГО ГЛИФОСАТОМ**

Научный руководитель:
кандидат биологических наук,
доцент А. М. Ходосовская

Минск, 2023

РЕФЕРАТ

Дипломная работа 57 с., 11 рис., 2 табл., 49 источников.

Ключевые слова: PR-гены, *Phytophthora infestans*, трансгенный картофель, глифосат, экспрессия.

Объект исследования: трансгенный картофель, устойчивый к глифосату

Цель исследования: анализ экспрессии PR-генов в листьях трансгенного картофеля, устойчивого к глифосату, зараженного *Phytophthora infestans* и обработанного глифосатом.

Методы исследования: микробиологические (культивация микроорганизмов), молекулярно-генетические (выделение РНК, электрофорез в агарозном геле, обратная транскрипция, полимеразная цепная реакция в реальном времени (количественная ПЦР)), спектрофотометрические, работа с программой для анализа относительной экспрессии REST 2009 (Quiagen).

Полученные результаты: С помощью количественной ПЦР проведена оценка относительного уровня экспрессии генов *PR-1a*, *PR-2*, *PR-3*, *PR-5*, *PR-6* и *PR-10* в трансгенных растениях картофеля, устойчивого к глифосату, которые были разделены на четыре экспериментальные группы: контроль, обработка глифосатом в концентрации 0,9 г/л, заражение спорами *Phytophthora infestans*, а также при сочетанном воздействии двух факторов: заражение *P. infestans* спустя 1 сутки после обработки глифосатом. Обработка трансгенных растений картофеля глифосатом приводила к повышению активности генов *PR-1a*, *PR-2*, *PR-3*, *PR-5* и *PR-10*. Заражение растений трансгенного картофеля спорами *P. infestans* приводит к существенной активации генов *PR-1a*, *PR-2*, *PR-5*, *PR-10* спустя сутки после заражения. При сочетанном воздействии на растения трансгенного картофеля характер и степень изменения активности исследуемых генов близки к таковым в случае обработки глифосатом. Только относительный уровень экспрессии гена *PR-1a* имеет более низкие значения.

РЭФЕРАТ

Дыпломная работа 57 старонак, 11 малюнкаў, 2 табліцы, 49 крыніц.

Ключавыя словы: PR-гены, *Phytophthora infestans*, трансгенная бульба, гліфасат, экспрэсія.

Аб'ект даследавання: трансгенная бульба, устойлівая да гліфасату

Мэта даследавання: аналіз экспрэсіі PR-генаў у лістах трансгеннай бульбы, устойлівай да гліфасату, заражанай *Phytophthora infestans* і апрацаванай гліфасатам.

Метады даследавання: мікрабіялагічныя (культывацыя мікраарганізмаў), малекулярна-генетычныя (вылучэнне РНК, электрофарэз у агарозным гелі, зваротная транскрыпцыя, палімеразная ланцуговая рэакцыя ў рэальным часе (колькасная ПЦР)), спектрафотаметрычныя, праца з праграмай для аналізу адноснай экспрэсіі REST 2009 (Quiagen).

Атрыманыя вынікі: З дапамогай колькаснай ПЦР праведзена ацэнка адноснага ўзроўню экспрэсіі генаў *PR-1a*, *PR-2*, *PR-3*, *PR-5*, *PR-6* і *PR-10* у трансгенных раслінах бульбы, устойлівай да гліфасату, якія былі падзелены на чатыры эксперыментальныя групы: кантроль, апрацоўка гліфасатам у канцэнтрацыі 0,9 г/л, заражэнне спрэчкамі *Phytophthora infestans*, а таксама пры спалучаным уздзеянні двух фактараў: заражэнне *P. infestans* праз 1 суткі пасля апрацоўкі гліфасатам. Апрацоўка трансгенных раслін бульбы гліфасатам прыводзіла да павышэння актыўнасці генаў *PR-1a*, *PR-2*, *PR-3*, *PR-5* і *PR-10*. Заражэнне раслін трансгеннай бульбы спрэчкамі *P. infestans* прыводзіць да істотнай актывацыі генаў *PR-1a*, *PR-2*, *PR-5*, *PR-10* праз суткі пасля заражэння. Пры спалучаным уздзеянні на расліны трансгеннай бульбы характар і ступень змены актыўнасці доследных генаў блізкія да такіх у выпадку апрацоўкі гліфасатам. Толькі адносны ўзровень экспрэсіі гена *PR-1a* мае ніжэйшыя значэнні.

ABSTRACT

Diploma project 57 p., 11 fig., 2 tables, 49 sources.

Key words: PR-genes, *Phytophthora infestans*, transgenic potato, glyphosate, expression.

Object of research: трансгенный картофель, устойчивый к глифосату

Aim of the research: to analyze the expression of PR genes in the leaves of transgenic potatoes resistant to glyphosate, infected with *Phytophthora infestans* and treated with glyphosate.

Research methods: microbiological (cultivation of microorganisms), molecular-genetic (RNA isolation, agarose gel electrophoresis, reverse transcription, real-time polymerase chain reaction (quantitative PCR)), spectrophotometric, work with the relative expression analysis program REST 2009 (Quiagen).

Results: Quantitative PCR was used to evaluate the relative level of expression of the *PR-1a*, *PR-2*, *PR-3*, *PR-5*, *PR-6*, and *PR-10* genes in transgenic glyphosate-resistant potato plants, which were divided into four experimental groups: control, treatment with glyphosate at a concentration of 0.9 g/l, infection with spores of *Phytophthora infestans*, and also under the combined effect of two factors: infection with *P. infestans* 1 day after treatment with glyphosate. Treatment of transgenic potato plants with glyphosate led to an increase in the activity of the *PR-1a*, *PR-2*, *PR-3*, *PR-5*, and *PR-10* genes. Infection of transgenic potato plants with *P. infestans* spores leads to significant activation of the *PR-1a*, *PR-2*, *PR-5*, and *PR-10* genes a day after infection. Under the combined effect on transgenic potato plants, the nature and degree of changes in the activity of the studied genes are close to those in the case of treatment with glyphosate. Only the relative level of *PR-1a* gene expression has lower values.