

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра клеточной биологии и биоинженерии растений

ХОРЕВСКАЯ
Юлия Игоревна

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПЕПТИДНОГО ЭЛИСИТОРА MF3 НА
СКОРОСТЬ ОКИСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В ПРОРОСТКАХ ГОРОХА,
ПОДВЕРГНУТЫХ ОКИСЛИТЕЛЬНОМУ СТРЕССУ**

Аннотация дипломной работы

Научный руководитель:
кандидат биологических наук,
доцент Г.Г. Филиппова

Допущена к защите:

«___»_____2020 г.

Зав. кафедрой клеточной биологии и биоинженерии растений
кандидат биологических наук, доцент И.И. Смолич

Минск, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
Глава 1 Аналитический обзор литературы.....	5
1.1 Понятие стресса и особенности его развития у растений.....	5
1.2 Оксидативный стресс, механизмы его возникновения.....	10
1.3 Механизмы детоксикации АФК.....	19
1.4 Роль экзогенных пептидных элиситоров в устойчивости растений к стрессовым факторам.....	23
1.5 Характеристика бактериального элиситорного пептида MF3.....	26
1.6 Хитозан.....	27
Глава 2 Объект и методы исследования.....	30
2.1 Описание объекта исследования.....	30
2.2 Схема опыта.....	31
2.3 Методика определения уровня продуктов перекисного окисления липидов.....	32
2.4 Статистическая обработка.....	33
Глава 3 Результаты и их обсуждение.....	34
3.1 Влияние обработки синтетическим пептидом MF3 и его композициями с хитозаном на морфометрические характеристики проростков гороха, подвергнутых оксидативному стрессу.....	34
3.2 Влияние синтетического пептида MF3 и его композиций с хитозаном на уровень продуктов ПОЛ в проростках гороха, подвергнутых оксидативному стрессу.....	36
Заключение.....	40
Список использованных источников.....	41

РЕФЕРАТ

Дипломная работа с. 49, 9 рис., 2 табл., 32 источника.

СТРЕСС, ОКСИДАТИВНЫЙ СТРЕСС РАСТЕНИЙ, АНТИОКСИДАНТЫ, ЭКЗОГЕННЫЕ ПЕПТИДНЫЕ ЭЛИСИТОРЫ, MF3, ХИТОЗАН, ПРОДУКТЫ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ.

Объект исследования: проростки гороха посевного сорта Натальевский *Pisum sativum* L., выращенные рулонным методом в водной культуре.

Цель: изучение влияния экзогенного пептидного элиситора MF3 и его композиций с хитозаном на скорость окислительных процессов в проростках гороха в условиях окислительного стресса, измерение уровня продуктов перекисного окисления липидов и морфометрических характеристик проростков.

Методы исследования: морфометрические (оценка изменения сырой массы надземной и подземной частей проростков гороха), спектрофотометрические (прямая спектрофотометрия изопропанольных экстрактов из листьев проростков гороха).

Исследовалась биологическая активность пептида MF3 в диапазоне концентраций 10^{-4} – 10^{-5} М. Для сравнительного анализа и выявления максимальных защитных эффектов исследовали так же сочетанное действие пептида 10^{-5} М с хитозаном в концентрации 0,001%, и действие чистого раствора хитозана в концентрации 0,001%. В результате исследования влияния указанных растворов на морфометрические характеристики проростков гороха, подвергнутых окислительному стрессу, было выявлено, что максимальным защитным эффектом обладают растворы MF3 10^{-5} М и MF3 10^{-5} М с 0,001% хитозаном. Установлено, что дострессовая обработка проростков раствором MF3 10^{-5} М приводит к увеличению сырой массы надземной части проростков на 3% и снижению массы подземной части на 7,5% по сравнению с контролем, что выше на 71% и 9,5% соответственно, чем у необработанных растений. А при обработке композицией пептида с хитозаном сырая масса надземной части уменьшается на 4%, а подземной на 0,4% по сравнению с контролем. Исследования влияния растворов пептида MF3 на уровень продуктов ПОЛ в проростках гороха в условиях окислительного стресса показало, что через 24 часа максимальным защитным эффектом обладает раствор пептида MF3 с хитозаном. Установлено, что дострессовая обработка указанным раствором снижает суммарный показатель уровня продуктов ПОЛ на 12% по сравнению с необработанными проростками, что на 1% ниже, чем в контроле. При продлении стрессового воздействия до 48 часов защитный эффект не выявлен.

В результате проведённых исследований установлено, что наиболее перспективным для создания препаративных биопестицидов для защиты растений гороха от негативных последствий окислительного стресса является раствор пептида MF3 10^{-5} М в сочетании с 0,001% хитозаном.

Впервые получены данные об элиситорном действии растворов синтетического пептида MF3 10^{-5} М и MF3 10^{-5} М с 0,001% хитозаном на проростки гороха, подвергнутые оксидативному стрессу.

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца с. 49, 9 мал., 2 табл., 32 крыніцы.

СТРЭС, АКІСЛЯЛЬНЫ СТРЕС РАСЛІН, АНТИАКСИДАНТЫ, ЭКЗАГЕННЫЯ ПЕПТЫДНЫЯ ЭЛІСІТАРЫ, MF3, ХІТАЗАН, ПРАДУКТЫ ПЕРАКІСНАГА АКІСЛЕННЯ ЛІПІДАУ.

Аб'ект даследавання: праросткі гароху пасяўнога гатунку Натальеўскі *Pisum sativum* L., выгадаваныя рулонным метадам у воднай культуры.

Мэта: вывучэнне ўплыву экзагеннага пептыднага элісітара MF3 і яго кампазіцыі з хітазанам на хуткасць акісляльных працэсаў у праростка гароху ва ўмовах акісляльнага стрэсу, вымярэнне ўзроўню прадуктаў перакіснага акіслення ліпідаў і морфаметрычных характарыстык праросткаў.

Метады даследавання: морфаметрычныя (адзнака змены сырой масы надземнай і падземнай частак праросткаў гароху), спектрафотаметрычныя (прамая спектрафотаметрыя изапрапанольных экстрактаў з лісця праросткаў гароху).

Даследавалася біялагічная актыўнасць пептыда MF3 ў дыяпазоне канцэнтрацый 10^{-4} - 10^{-5} М. Для параўнальнага аналізу і выяўлення максімальных ахоўных эфектаў даследавалі гэтак жа сумеснае дзеянне пептыда 10^{-5} М з хітазанам ў канцэнтрацыі 0,001%, і дзеянне чыстага раствора хітазана ў канцэнтрацыі 0,001%. У выніку даследавання ўплыву названых раствораў на морфаметрычныя характарыстыкі праросткаў гароху, падвергнутых акісляльнаму стрэсу, было выяўлена, што максімальным ахоўным эфектам валодаюць растворы MF3 10^{-5} М і MF3 10^{-5} М з 0,001% хітазанам. Устаноўлена, што дастрэсавая апрацоўка праросткаў растворам MF3 10^{-5} М прыводзіць да павелічэння сырой масы надземнай часткі праросткаў на 3% і зніжэння масы падземнай часткі на 7,5% у параўнанні з кантролем, што вышэй на 71% і 9,5% адпаведна, чым у неапрацаваных раслін. А пры апрацоўцы кампазіцыяй пептыда з хітазанам сырая маса надземнай часткі памяншаецца на 4%, а падземнай на 0,4% у параўнанні з кантролем. Даследаванні ўплыву раствораў пептыда MF3 на ўзровень прадуктаў ПОЛ у праростках гароху ва ўмовах акісляльнага стрэсу паказала, што праз 24 гадзіны максімальным ахоўным эфектам валодае раствор пептыда MF3 з хітазанам. Устаноўлена, што дастрэсавая апрацоўка названым растворам зніжае сумарны паказчык узроўню прадуктаў ПОЛ на 12% у параўнанні з неапрацаванымі праросткамі, што на 1% ніжэй, чым у кантролі. Пры падаўжэнні стрэсавага ўздзеяння да 48 гадзін ахоўны эфект не выяўлены.

У выніку праведзеных даследаванняў устаноўлена, што найбольш перспектыўным для стварэння прэпаратыўных біяпестыцыдаў для аховы раслін

гароу ад негатыўных наступстваў акісляльнага стрэсу з'яўляецца раствор пептыда MF3 10^{-5} М ў спалучэнні з 0,001% хітазанам.

Упершыню атрыманы дадзеныя аб элісітарнаму дзеянні раствораў сінтэтычнага пептыда MF3 10^{-5} М і MF3 10^{-5} М з 0,001% хітазанам на праросткі гароу, падвергнутыя акісляльнаму стрэсу.

ESSAY

Thesis p. 49, 9 Fig., 2 tab., 32 sources.

STRESS, OXIDATIVE STRESS OF PLANTS, ANTIOXIDANTS, EXOGENEOUS PEPTIDE ELISITORS, MF3, CHITOSAN, LIPID PEROXIDATION PRODUCTS.

Object of study: seedlings of pea cultivar Natalievsky *Pisum sativum* L., grown by the roll method in water culture.

Objective: to study the effect of the exogenous peptide elicitor MF3 and its compositions with chitosan on the rate of oxidative processes in pea seedlings under conditions of oxidative stress, to measure the level of lipid peroxidation products and the morphometric characteristics of seedlings.

Research methods: morphometric (assessment of changes in the wet weight of the aboveground and underground parts of pea seedlings), spectrophotometric (direct spectrophotometry of isopropanol extracts from pea seedlings).

The biological activity of the MF3 peptide was studied in a concentration range of 10^{-4} – 10^{-5} M. For a comparative analysis and the identification of maximum protective effects, the combined effect of a 10^{-5} M peptide with chitosan at a concentration of 0.001% and the effect of a pure chitosan solution at a concentration of 0.001% were also studied. As a result of studying the influence of these solutions on the morphometric characteristics of pea seedlings subjected to oxidative stress, it was found that solutions MF3 10^{-5} M and MF3 10^{-5} M with 0.001% chitosan have the maximum protective effect. It was found that pre-stress treatment of seedlings with a 10^{-5} M MF3 solution leads to an increase in the wet weight of the aerial parts of seedlings by 3% and a decrease in the weight of the underground parts by 7.5% compared to the control, which is 71% and 9.5% higher than in untreated plants. And when processing the composition of the peptide with chitosan, the wet weight of the aerial part decreases by 4%, and the underground mass by 0.4% compared to the control. Studies of the effect of solutions of the MF3 peptide on the level of lipid peroxidation products in pea seedlings under conditions of oxidative stress showed that after 24 hours the solution of the peptide MF3 with chitosan has the maximum protective effect. It was found that pre-stress treatment with this solution reduces the total level of LPO products by 12% compared to untreated seedlings, which is 1% lower than in the control. When prolonging the stress exposure up to 48 hours, a protective effect was not detected.

As a result of the studies, it was found that the most promising for the creation of preparative biopesticides for protecting pea plants from the negative effects of oxidative stress is a solution of peptide MF3 10^{-5} M in combination with 0.001% chitosan.

For the first time, data were obtained on the eliciting effect of solutions of the synthetic peptide MF3 10^{-5} M and MF3 10^{-5} M with 0.001% chitosan on pea seedlings subjected to oxidative stress.