

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра клеточной биологии и биоинженерии растений**

МИХАЙЛОВА
Татьяна Анатольевна

**РЕГУЛЯЦИЯ УРОВНЕМ САХАРОЗЫ H_2O_2 -ИНДУЦИРОВАННЫХ
РОСТОВЫХ РЕАКЦИЙ ПРОРОСТКОВ *ARABIDOPSIS THALIANA*,
ВЫРАЩЕННЫХ В АСЕПТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ**

Аннотация к дипломной работе

Научный руководитель:
доцент кафедры,
к.б.н. Крытынская Е.Н.

Допущена к защите

«___»_____2022 г.

Зав. Кафедрой клеточной биологии и инженерии растений,
доктор биологических наук, доцент И.И. Смолич

Минск, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	3
РЕФЕРАТ	4
РЭФЕРАТ	5
ABSTRACT	6
ВВЕДЕНИЕ	7
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	8
1.1 Фенотипическая характеристика <i>A. Thaliana</i> : морфологические признаки	8
1.2 Использование <i>A. Thaliana</i> в качестве модельного растения. Критерии для отбора.	9
1.3 Современные регуляторы роста: их классификация	11
1.3.1 Классические регуляторы роста растений. Устойчивость растений к абиотическому стрессу, опосредованная фитогормонами.	13
1.3.2 Синтетические регуляторы роста и их применение	18
1.4 Перекись водорода- важный сигнальный и регуляторный компонент питательной среды.	19
1.5 Регуляция уровнем сахарозы H ₂ O ₂ -индуцированных ростовых реакций растений	22
ГЛАВА 2 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	24
2.1 Объект исследования и условия роста	24
2.2 Получение почвенной культуры	24
2.3 Методика получения асептической культуры	27
2.4 Соблюдение норм стерильности культуры	29
2.5 Количественная оценка фенотипических различий	30
2.6 Метод статистической обработки данных	31
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ	32
3.1 Ростовые параметры асептических проростков <i>A. Thaliana</i> экотипа WS в контроле (100% MC-среде)	32
3.2 Влияние пероксида водорода на рост первичных корней асептических проростков <i>A. Thaliana</i> экотипа WS	35
3.3 Регуляция уровнем сахарозы H ₂ O ₂ -индуцированных ростовых реакций асептических проростков <i>A. Thaliana</i>	40
3.4 Обсуждение результатов	45
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	46
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	47

РЕФЕРАТ

Дипломная работа 51 страниц, 3 таблицы, 12 рисунков, 62 источников.

РЕАКЦИЯ КОРНЕЙ КУЛЬТУРЫ *ARABIDOPSIS THALIANA* НА ДЕЙСТВИЕ ПЕРОКСИДА ВОДОРОДА

Ключевые слова: пероксид водорода, сахароза, проростки *A. Thaliana*, асептическая культура, основной корень, ростовые тесты, кривые и степень ингибирования прироста.

Объект исследования: корни асептической культуры *A. thaliana* (L.) Heynh природного экотипа Wassilevskija (WS-0). Проростки получали из семян чашечным агаровым методом, с использованием методики асептического выращивания Ф. Лайбаха, питательной средой выступала Мурасиге-Скуга (МС). Чашки инкубировали вертикально в камерах роста длительностью 8 суток.

Целью настоящей работы служило выявление характера воздействия экзогенного пероксида водорода в концентрациях 10^{-3} и $5 \cdot 10^{-3}$ моль/л на скорость роста основного корня растений *A. thaliana* и оценка степени H_2O_2 -индуцированного подавления прироста основного корня при содержании сахарозы в питательной среде.

Методы исследования: Измерение длины основного корня выполняли путем анализа изображений маркированных чашек Петри. Через равные промежутки времени (ежедневно) с помощью линейки измеряли относительный прирост основных корней в 50 растениях для каждой дозы. По приросту за данный промежуток времени вычисляли фактическую длину корней, строили кривые ингибирования. Значение длин корней (мм) приводили как среднее арифметическое (M) $\pm$ средняя ошибка (S). Изображения проростков получали с помощью цифровой фотокамеры Canon Power Shot G6 (Canon, Тайвань). Межгрупповые сравнения проводили с использованием стандартных методов вариационной статистики.

Результаты исследований: Выявлен характер действия экзогенного пероксида водорода в концентрациях 10^{-3} и $5 \cdot 10^{-3}$ моль/л на динамику роста основного корня растений *A. thaliana*. Проведена оценка степени H_2O_2 -индуцированного подавления фактического прироста основного корня в течение 8 суток при одинаковом содержании сахарозы (6,0 г) в питательной среде, но разным содержанием пероксида водорода (10^{-3} и $5 \cdot 10^{-3}$). Построены кривые H_2O_2 -ингибирования прироста.

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца 51 старонак, 3 табліцы, 12 малюнкаў, 62 крыніц.

РЭАКЦЫЯ КАРАНЁЎ КУЛЬТУРЫ *ARABIDOPSIS THALIANA* НА ДЗЕЯННЕ ПЕРАКСІДУ ВАДАРОДУ

Ключавыя словы: пераксід вадароду, цукроза, праросткі *A. thaliana*, асептычная культура, асноўны карань, роставыя тэсты, крывыя і ступень інгібіравання прыросту.

Аб'ект даследавання: карані асептычнай культуры *A. thaliana* (L.) Неунн прыроднага экатыпу Wassilevskija (WS-0). Праросткі атрымлівалі з насення кубачкавым агарным метадам, з выкарыстаннем metody асептычнага вырошчвання Ф. Лайбаха, пажыўным асяроддзем выступала Мурасіге-Скуга (МС). Кубкі інкубавалі вертыкальна ў камерах узросты працягласцю 8 сутак.

Мэтай сапраўднай працы служыла выяўленне характару ўплыву экзагеннага пераксідру вадароду ў канцэнтрацыях, 10^{-3} і $5 \cdot 10^{-3}$ моль/л на хуткасць росту асноўнага караня раслін *A. thaliana* і ацэнка ступені H_2O_2 -індукаванага прыгнечання прыросту асноўнага караня пры змесце цукрозы ў пажыўным асяроддзі.

Метады даследавання: Вымярэнне даўжыні асноўнага караня выконвалі шляхам аналізу выяў маркіраваных кубкаў Петры. Праз роўныя прамежкі часу (штодня) з дапамогай лінейкі мералі адносны прырост асноўных каранёў у 50 раслінах для кожнай дозы. Па прыросце за дадзены прамежак часу вылічалі фактычную даўжыню каранёў, будавалі крывыя інгібіравання. Значэнне даўжынь каранёў (мм) прыводзілі як сярэдняе арыфметычнае (M) $\pm$ сярэдня памылка (S). Выявы праросткаў атрымлівалі з дапамогай лічбавай фотакамеры Canon Power Shot G6 (Canon, Тайвань). Міжгрупавыя параўнанні праводзілі з выкарыстаннем стандартных метадаў варыяцыйнай статыстыкі.

Вынікі даследаванняў: Выяўлены характар дзеяння экзагеннага пераксідру вадароду ў канцэнтрацыях 10^{-3} і $5 \cdot 10^{-3}$ моль/л на дынаміку росту асноўнага караня раслін *A. thaliana*. Праведзена ацэнка ступені H_2O_2 -індукаванага прыгнечання фактычнага прыросту асноўнага караня на працягу 8 сутак пры аднолькавым утрыманні цукрозы (6,0 г) у пажыўным асяроддзі, але розным утрыманне пераксідру вадароду (10^{-3} і $5 \cdot 10^{-3}$). Пабудаваны крывыя H_2O_2 -інгібіравання прыросту.

ABSTRACT

Thesis 51 pages, 3 tables, 12 figures, 62 sources.

REACTION OF ROOTS CULTURE ON *ARABIDOPSIS THALIANA* EFFECTS OF HYDROGEN PEROXIDE

Key words: hydrogen peroxide, sucrose, seedlings of *A. thaliana*, aseptic culture, main root, growth tests, curves and degree of inhibition of growth.

The object of the research: the roots of the aseptic culture of *A. thaliana* (L.) Heynh of the natural Wassilevskija ecotype (WS-0). The seedlings were obtained from seeds by cup agar method, using the method of aseptic cultivation of F. Laibach, Murasige-Skuga (MS) acted as a nutrient medium. The cups were incubated vertically in growth chambers for 8 days.

The aim of this work was to identify the nature of the impact of exogenous hydrogen peroxide in concentrations 10^{-3} and $5 \cdot 10^{-3}$ mol/l on the growth rate of the main root of plants *A. thaliana* and assessment the degree of H_2O_2 -induced suppression of the growth of the main root at the content of sucrose in the nutrient medium.

Research methods: Measurement of length of the main root was carried out by the analysis of images of the marked Petri cups. At regular intervals (daily) by means of a ruler measured a relative growth of the main roots in 50 plants for each dose. In terms of growth during this period of time calculated the actual root length, built inhibition curves. The value of lengths of roots (mm) was given as an arithmetic average (M) $\pm$ an average mistake (S). Images of seedlings were obtained using the digital camera Canon Power Shot G6 (Canon Taiwan). Intergroup comparisons carried out with use of standard methods of variation statistics.

Results of researches: The nature of effect of exogenous hydrogen peroxide in concentration of 10^{-3} and $5 \cdot 10^{-3}$ mol/l on dynamics of growth of the main root of plants of *A. thaliana* is revealed. Assessment of degree of H_2O_2 -induced of suppression of the actual growth of the main root within 8 days at the same content of sucrose (6,0 g.) in the nutrient medium, but different content of hydrogen peroxide (10^{-3} and $5 \cdot 10^{-3}$ mol/l). The curves of H_2O_2 -inhibition of growth are constructed.