

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

ОВЧИННИКОВ
Игорь Алексеевич

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСТЕНИЙ
ОГУРЦА ПРИ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН БИОПОЛИМЕРАМИ С
ОКСИКОРИЧНЫМИ КИСЛОТАМИ В УСЛОВИЯХ СОЛЕВОГО
СТРЕССА

Аннотация к дипломной работе

Научный руководитель:
кандидат биологических наук
Ж.Н. Калацкая

Допущен к защите

«___» _____ 2021г.

Зав. кафедрой клеточной биологии и биоинженерии растений

кандидат биологических наук, доцент И.И. Смолич

Минск, 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ, СИМВОЛОВ И ТЕРМИНОВ.....	3
РЕФЕРАТ	4
ВВЕДЕНИЕ.....	10
ГЛАВА 1	
АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ	11
1.1 Особенности действия солевого стресса на растения.....	11
1.2 Оксикоричные кислоты и их роль в жизнедеятельности растений	14
1.3 Влияние хитозана на растительный организм	20
ГЛАВА 2	
ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	24
2.1 Объекты исследования	24
2.1.1 Растительный объект	24
2.1.2 Характеристика конъюгатов на основе оксикоричных кислот.....	24
2.2 Способы обработки семян огурца оксикоричными кислотами и конъюгатами на их основе	26
2.3 Выращивание растений	26
2.4 Условия солевого стресса.....	27
2.5 Методы исследования.....	27
2.5.1 Определение энергии прорастания и всхожести семян	27
2.5.2 Определение продуктов перекисного окисления липидов.....	30
2.5.3 Определение свободного пролина.....	30
2.5.4 Определение активности растворимой пероксидазы	31
2.5.5 Определение активности супероксиддисмутазы	32
2.5.6 Определение содержания белка	32
ГЛАВА 3	
РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.....	34
3.1 Выявление оптимальных концентраций оксикоричных кислот и хитозана. 34	
3.2 Сравнение действия конъюгатов хитозана с оксикоричными кислотами и их механических смесей на прорастание и биометрические параметры проростков огурца	39
3.3 Влияние конъюгатов хитозана с оксикоричными кислотами на физиолого- биохимические показатели проростков огурца в условиях солевого стресса....	43
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	54
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	55

РЕФЕРАТ

Дипломная работа, 63 страницы, 28 рисунков, 3 таблицы, 93 литературных источника.

Огурец, хитозан, оксикоричные кислоты, кофейная кислота, феруловая кислота, конъюгаты, солевой стресс, пролин, пероксидаза, супероксиддисмутаза, продукты перекисного окисления липидов (ПОЛ).

Объектом исследования служили проростки огурца (*Cucumis sativus* L.), сорт Малышок.

Целью работы являлось изучение физиолого–биохимических особенностей проростков огурца, обработанных биополимерными комплексами с оксикоричными кислотами, в оптимальных условиях и при действии солевого стресса.

Методы исследования: морфометрические, спектрофотометрические.

Исследовано влияние обработки семян конъюгатами на основе хитозана с оксикоричными кислотами на морфометрические показатели, содержание продуктов ПОЛ и свободного пролина, общую активность пероксидазы и супероксиддисмутазы в проростках огурца, выращенных в оптимальных и стрессовых условиях засоления.

Выявлены оптимальные концентрации и виды оксикоричных кислот – феруловая и кофейная кислоты в концентрации 10 мкМ с целью их включения в состав инкрустирующих составов на основе биополимера хитозана. Проведена оценка хитозанов с различной молекулярной массой 30, 250 и 1200 кДа по ряду параметров таких как легкость нанесения водных растворов на семена огурца, равномерность их обволакивания, влияние на энергию прорастания и всхожесть. Особенности прорастания, биометрические параметры проростков огурца при инкрустации семян различными составами пленкообразователей позволили выявить эффективные варианты – смесь хитозана 30 кДа с феруловой или кофейной кислотами. Проведен сравнительный анализ влияния механических смесей хитозана с оксикоричными кислотами и конъюгированных форм с различным соотношением хитозан: кислота 45:1 и 5:1 на процессы роста и биометрические показатели растений огурца. Выявлен ростстимулирующий эффект от обработки семян конъюгатами в бесстрессовых условиях выращивания проростков и их координационное действие в разных условиях роста, проявляющееся в увеличении отношения длины корней к длине побега. Установлено, что в условиях длительного натрий-хлоридного засоления конъюгаты – хитозан: феруловая (кофейная) кислота 5:1 не вызывая аккумуляции пролина, способствуют поддержанию высокой общей пероксидазной активности и снижению интенсивности процессов ПОЛ в

семядолях огурца. Работа выполнена в период 2019–2021 гг. на базе лаборатории роста и развития растений Института экспериментальной ботаники НАН Беларуси, в рамках гранта БРФФИ № Б19-020.

Область применения результатов: растениеводство.

RESUMEN

El trabajo de diploma está presentada de 28 dibujos y 3 tablas. Fue analizado 93 obras literaris. El volumen del trabajo es de 63 páginas.

Pepino, quitosano, ácidos hidroxicinámicos, ácido cafeico, ácido ferúlico, conjugados, estrés salino, prolina, peroxidasa, superóxidodismutasa, productos de peroxidación lipídica (PPL).

El objeto del estudio fueron las plántulas de pepino (*Cucumis sativus* L.), especie “Malyshok”.

El objetivo del trabajo fue estudiar las características fisiológicas y bioquímicas de plántulas de pepino cultivadas con complejos biopoliméricos con ácidos hidroxicinámicos en las condiciones óptimas y bajo la acción del estrés salino.

Medots de investigación: morfométricos, espectrofotométricos.

Fue investigado la influencia de cultivación de semillas por conjugados a base de quitosano con ácidos hidroxicinámicos sobre los parámetros morfométricos. Fue investigado el contenido de productos PPL y prolina libre, el dinamismo total de peroxidasa y superóxidodismutasa en plántulas de pepino cultivadas en las condiciones óptimas y en las condiciones de estrés salino.

Durante las investigaciones fueron reveladas las concentraciones óptimas y especies de ácidos hidroxicinámicos: ácido ferúlico y cafeico a una concentración de 10 mkM para incluirlos en compuesto de compuestos incrustantes basadas en el biopolímero de quitosano.

La investigación de quitosanos con diferentes pesos moleculares de 30, 250 y 1200 kDa se realizó por una serie de parámetros como la facilidad de aplicación de soluciones de agua a las semillas de pepino, la regularidad de su envolvimiento, la influencia a el efecto de germinación. Las peculiaridades de la germinación, los parámetros biométricos de las plántulas de pepino durante la incrustación de semillas con diversas compuestas formadas de filmógeno permitieron revelar las variantes efectivas: una mezcla de quitosano de 30 kDa con ácido ferúlico o ácido cafeico. Fue realizado el análisis comparativo de la influencia de mezclas mecánicas de quitosano con ácidos hidroxicinámicos e influencia de formas conjugadas con diferentes proporciones de quitosano: ácido 45:1 y 5:1. a los procesos de crecimiento e indicadores biométricos de plantas de pepino. Fueron revelados conjugados efectivas - quitosano: ácido ferúlico (cafeico) 5:1. Fue determinado que en las condiciones de salinización prolongada de cloruro de sodio los conjugados a base de quitosano con ácidos oxicinámicos favorecen a la formación de plántulas tolerantes al estrés lo que se refleja en el mantenimiento de un alto dinamismo de peroxidasa total que se manifiesta en el apoyo de la intensidad de la peroxidación lipídica. Disminución de los procesos PPL y la estabilización del nivel de prolina.

El trabajo fue hecho en el período 2019/2021. sobre la base del laboratorio de crecimiento y desarrollo de plantas del Instituto de Botánica Experimental de la Academia Nacional de Ciencias de Belarçus, en el marco del grant BRFFR №. B19-020.

Ámbito de aplicación de los resultados: horticultura.

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца прадстаўлена 28 малюнкамі і 3 табліцамі, прааналізавана 93 літаратурных крыніцы. Аб'ём дыпломнай працы складае 63 старонкі.

Агурок, хітазан, аксікорычныя кіслоты, кававая кіслата, ферулавая кіслата, кан'югаты, саявы стрэс, пралін, пераксідаза, супераксіддсмутаза, прадукты перакіснага акіслення ліпідаў (ПАЛ).

Аб'ектам даследавання служылі парасткі агурка (*Cucumis sativus* L.), гатунак Малышок.

Мэтай працы з'яўлялася вывучэнне фізіёлага-біяхімічных асаблівасцяў парасткаў агурка, якія былі апрацаваны біяпалімернымі комплексамі з аксікорычнымі кіслотамі, у аптымальных умовах і пад уздзеяннем солевага стрэсу.

Мятоды даследаванняў: морфаметрычныя, спектрафотаметрычныя.

Даследаваны ўплыў апрацоўкі насення кан'югатамі на падставе хітазана з аксікорычнымі кіслотамі на марфаметрычныя паказчыкі: утрыманне прадуктаў ПАЛ і свабоднага праліна, агульную актыўнасць пераксідазы і супераксіддсмутазы ў парасткаў агурка, якія вырашчвалі ў аптымальных і стрэсавых умовах засалення.

Выяўлены аптымальныя канцэнтрацыі і віды аксікорычных кіслот - ферулавая і кававая кіслоты ў канцэнтрацыі 10 мкМ з мэтай іх уключэння ў склад інкрустуючых сумесей на падставе біяпалімераў хітазана. Праведзена адзнака хітазанаў з рознай малекулярнай масай 30, 250 і 1200 кДа па шэрагу параметраў, такіх як лёгкасць нанясення водных раствораў на насенне агурка, раўнамернасць іх ахінальнасці, уплыў на энергію прарастання і ўсходжасць. Асаблівасці прарастання, біяметрычныя параметры праросткаў агурка пры інкрустацыі насення рознымі складамі плёнкаўтваральнікаў дазволілі выявіць эфектыўныя варыянты - сумесь хітазана 30 кДа з ферулавай або кававай кіслотамі. Праведзены параўнальны аналіз уплыву механічных сумесяў хітазана з аксікорычнымі кіслотамі і кан'югаваных формаў з рознымі суадносінамі хітазан: кіслата 45:1 і 5:1 на працэсы росту і біяметрычныя паказчыкі раслін агурка. Устаноўлены ростстимулюючы ўплыў апрацоўкі насення кан'югатамі ў аптымальных умовах вырошчвання парасткаў і іх каардынуючае дзеянне ў розных умовах росту, якое выяўляецца ў павелічэнні суадносінаў даўжыні карэння к даўжыні пабега. Устаноўлена, што ва ўмовах працяглага натрый-хларыднага засалення кан'югаты- хітазан: ферулавая (кававая) кіслата 5:1, не выклікаючы аккумуляцыі праліна, спрыяюць падтрыманню высокай агульнай пераксідазнай актыўнасці, зніжэнню інтэнсіўнасці працэсаў ПАЛ у семядолях агурка. Праца выканана ў перыяд 2019-2021гг. на базе лабараторыі росту і

развіцця раслін Інстытута эксперыментальнай батанікі НАН Беларусі, у рамках гранта БРФФД № Б19-020.

Вобласть прымянення вынікаў: раслінаводства.