

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

МАКСИМОВА Валерия Алексеевна

Аннотация к дипломной работе

**ВЛИЯНИЕ ХИТОЗАНА И ЕГО ПРОИЗВОДНЫХ НА
ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ У РАСТЕНИЙ**

Научный руководитель:
к.б.н, доцент
Ж. Н. Калацкая

Допущена к защите

«__» _____ 2025 г.
Заведующий кафедрой клеточной биологии
и биоинженерии растений,
кандидат биологических наук, доцент
О.Г. Яковец

Минск, 2025

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа: 44 с., 16 рис, 25 источников.

Объект исследований: ячмень яровой (*Hordeum vulgare*) и картофель посевной (*Solanum tuberosum*)

Цель: изучение влияния хитозана, его производных (конъюгатов с кофейной и феруловой кислотами) и свободных оксикоричных кислот на физиолого-биохимические параметры ярового ячменя, а также нанокompозитов хитозан серебро на физиолого-биохимические параметры здорового и инфицированного Y-вирусом картофеля.

Конъюгаты ФК и КК с хитозаном снижают протеолитическую активность в листьях ячменя. Однако в корнях оба конъюгата способствуют увеличению активности кислых протеаз, а Хит-КК щелочных протеаз у проростков. Вероятно, конъюгаты в большей степени оказывают влияние на формирование корневой системы проростков, и в результате протеолиза происходит получение питательных веществ и синтез новых белков, которые необходимы для роста и развития.

Хитозан, оксикоричные кислоты и их конъюгаты снижают содержание фенольных соединений в листьях ярового ячменя. Данное явление, вероятно, является следствием окисления фенольных соединений с целью дополнительной лигнификации и суберинизации клеточных стенок. Такая стратегия быстрого окисления фенольных соединений может быть связана с изоляцией тканей и окислительным взрывом, в ответ на экзогенное поступление хитозана и оксикоричных кислот и их конъюгатов как соединений, связанных с патогенезом. Из исследованных соединений только конъюгат Хит-КК способствовал накоплению хлорофилла в листьях опытных растений.

По результатам исследований установлено, что нанокompозит хитозан-серебро в наименьшей исследованной концентрации (0,1 мг/мл хитозана и 0,01 мг/мл серебра) способен проявлять защитную функцию у инфицированных Y-вирусом растений картофеля, значительно повышая протеолитическую активность и в меньшей степени содержание фенольных соединений и антирадикальную активность. Увеличение концентрации нанокompозита приводит к снижению активности протеаз, содержания фенольных соединений и антирадикальной активности у инфицированных растений картофеля.

Результаты свидетельствуют о биологической активности производных хитозана и перспективности разработки в дальнейшем уникальных и экологических регуляторов роста растений на их основе.

АНАТАЦЫЯ

Дыпломная праца: 44 с., 16 рыс., 25 крыніц.

Аб'ект даследаванняў: ячмень яравы (*Hordeum vulgare*) і бульба (*Solanum tuberosum*).

Мэта: вывучэнне ўплыву хітозану, яго вытворных (кан'югатаў з кафейнай і ферулавай кіслотамі) і свабодных аксікарычных кіслот на фізіялагічна-біяхімічныя параметры яравога ячменю, а таксама нанакампазітаў хітозан-серабро на фізіялагічна-біяхімічныя параметры здоровага і інфікаванага Y-вірусам бульбы стالовай.

Кан'югаты ФК і КК з хітозанам зніжаюць пратэалітычную актыўнасць у лісці ячменю. Аднак у каранях абодва кан'югаты спрыяюць павышэнню актыўнасці кіслых пратэаз, а Хіт-КК — шчолачных пратэаз у прарасцоў. Верагодна, кан'югаты ў большай ступені ўплываюць на фарміраванне каранёвай сістэмы прарасцоў, і ў выніку пратэалізу адбываецца атрыманне пажыўных рэчываў і сінтэз новых бялкоў, неабходных для росту і развіцця.

Хітозан, аксікарычныя кіслоты і іх кан'югаты зніжаюць змест фенольных злучэнняў у лісці яравога ячменю. Гэта з'ява, верагодна, з'яўляецца следствам акіслення фенольных злучэнняў для дадатковай лігніфікацыі і суберынізацыі клетачных сценак. Такая стратэгія хуткага акіслення фенольных злучэнняў можа быць звязана з ізаляцыяй тканін і акісляльным узрывам у адказ на экзагеннае паступленне хітозану і аксікарычных кіслот і іх кан'югатаў як злучэнняў, звязаных з патагенезам. З даследаваных злучэнняў толькі кан'югат Хіт-КК спрыяў назапашванню хларафілу ў лісці вопытных раслін.

Па выніках даследаванняў устаноўлена, што нанакампазіт хітозан-серабро ў найменшай даследаванай канцэнтрацыі (0,1 мг/мл хітозану і 0,01 мг/мл серабра) здольны праяўляць ахоўную функцыю ў інфікаваных Y-вірусам раслін бульбы, значна павышаючы пратэалітычную актыўнасць і ў меншай ступені змест фенольных злучэнняў і антырадыкальную актыўнасць. Павелічэнне канцэнтрацыі нанакампазіту прыводзіць да зніжэння актыўнасці пратэаз, зместу фенольных злучэнняў і антырадыкальнай актыўнасці ў інфікаваных раслінах бульбы.

Вынікі сведчаць аб біялагічнай актыўнасці вытворных хітозану і перспектывнасці распрацоўкі ў далейшым унікальных і экалагічных рэгулятараў росту раслін на іх аснове.

ANNOTATION

Thesis: 44 pp., 16 fig., 25 sources.

Research objects: spring barley (*Hordeum vulgare*) and potato (*Solanum tuberosum*).

Objective: studying the effects of chitosan, its derivatives (conjugates with caffeic and ferulic acids), and free hydroxycinnamic acids on the physiological and biochemical parameters of spring barley, as well as chitosan-silver nanocomposites on the physiological and biochemical parameters of healthy and Y-virus-infected potato plants.

The conjugates of FA and CA with chitosan reduce proteolytic activity in barley leaves. However, in the roots, both conjugates promote an increase in the activity of acidic proteases, while Chit-CA enhances alkaline protease activity in seedlings. It is likely that the conjugates primarily influence the development of the root system in seedlings, and as a result of proteolysis, nutrients are obtained, and new proteins necessary for growth and development are synthesized.

Chitosan, hydroxycinnamic acids, and their conjugates reduce the content of phenolic compounds in spring barley leaves. This phenomenon is likely due to the oxidation of phenolic compounds for additional lignification and suberization of cell walls. Such a rapid oxidation strategy may be associated with tissue isolation and an oxidative burst in response to the exogenous introduction of chitosan, hydroxycinnamic acids, and their conjugates as compounds related to pathogenesis. Among the studied compounds, only the Chit-CA conjugate promoted chlorophyll accumulation in the leaves of experimental plants.

The research results indicate that the chitosan-silver nanocomposite at the lowest tested concentration (0.1 mg/mL chitosan and 0.01 mg/mL silver) exhibits a protective function in Y-virus-infected potato plants, significantly increasing proteolytic activity and, to a lesser extent, the content of phenolic compounds and antiradical activity. Increasing the nanocomposite concentration leads to a decrease in protease activity, phenolic compound content, and antiradical activity in infected potato plants.

The findings demonstrate the biological activity of chitosan derivatives and the potential for developing unique and eco-friendly plant growth regulators based on them in the future