

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра микробиологии

ВЕСЕЛУХА
Никита Сергеевич

ВЛИЯНИЕ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫХ ФЕРМЕНТОВ НА БАРЬЕРНЫЕ
СВОЙСТВА ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКИХ МЕМБРАН
МИКРООРГАНИЗМОВ

Аннотация к дипломной работе

Научный руководитель:
кандидат химических наук,
доцент Д.О. Герловский

Минск, 2025

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа 56 страниц, 38 рисунков, 10 таблиц, 26 источников литературы.

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЕ ФЕРМЕНТЫ, ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКАЯ МЕМБРАНА, ФОСФОЛИПАЗА A₂, АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ.

Объекты исследования: Фосфолипаза C, выделенная из пищеварительного тракта, лизоцим, содержащийся в яичном белке, трипсин, фосфолипаза A₂, входящая в состав экссудативной жидкости, кафедральные штаммы *E.coli*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Pseudomonas putida*, *Pectobacterium carotovorum*, *Salmonella typhimurium*, *Sarcina lutea* и *Staphylococcus aureus*.

Цель исследования: Провести анализ действия различных групп фосфолипаз и других ферментов на барьерные свойства цитоплазматических мембран микроорганизмов.

Методы исследования: микробиологические, биохимические.

Полученные результаты: в ходе исследования был выделен фосфолипидный субстрат из природных источников и подобраны условия и определена ферментативная активность фосфолипазы A₂, которая составляет – 0,865 МЕ/мг.

В результате работы проанализировали антимикробную активность пищеварительных ферментов и изучили с использованием биохимических и микробиологических методов влияние ферментов на рост и развитие клеток микроорганизмов. Среди всех белков наибольшую активность проявила фосфолипаза A₂. Построение кривых роста по оптической плотности в присутствии фосфолипазы A₂ показало замедление скорости роста на 90-95% для всех исследуемых микроорганизмов. Процент выживаемости *E.coli*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Pectobacterium carotovorum*, *Salmonella typhimurium*, *Sarcina lutea* и *Staphylococcus aurei* при их высеве на твердую питательную среду с добавлением фермента в ходе эксперимента по построению кривых роста по числу колониеобразующих единиц составил 0%.

Была определена её способность лизировать бактериальные клетки путём гидролиза фосфолипидов, которые образуют структуру цитоплазматической мембраны. Действие фермента характеризовалось как бактерицидное, так и бактериостатическое. Остальные изученные ферменты не ингибировали рост микроорганизмов.

Практическая значимость исследования: анализ возможности использования ферментов в составе антимикробных препаратов (пример уже существующих – рекомбинантный лизоцим).

АНАТАЦЫЯ

Дыпломная работа 56 старонак, 38 малюнкаў, 10 табліц, 26 крыніц літаратуры.

СТРАВАВАЛЬНЫЯ ФЕРМЕНТЫ, ЦЫТАПЛАЗМАТЫЧНАЯ МЕМБРАНА, ФАСФАЛІПАЗА А2, АНТЫМІКРОБНАЯ АКТЫЎНАСЦЬ.

Аб'екты даследавання: Фасфаліпаза С, выдзеленая з стрававальнага тракта, лізацыям, які змяшчаецца ў яечным бялку, трыпсін, фасфаліпаза А2, якая ўваходзіць у склад эксудатывной вадкасці, кафэдральныя штамы *E.coli*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Pseudomonas putida*, *Pectobacterium carotovorum*, *Salmonella typhimurium*, *Sarcina lutea* і *Staphylococcus aureus*.

Мэта даследавання: правесці аналіз дзеяння розных груп фасфаліпаз і іншых ферментаў на бар'ерныя ўласцівасці цытаплазматычных мембран мікраарганізмаў.

Метады даследавання: мікрабіялагічныя, біяхімічныя.

Атрыманыя вынікі: у ходзе даследавання быў выдзелены фосфаліпідны субстрат з прыродных крыніц і вызначана ферментатыўная актыўнасць фасфаліпазы А2, якая складае – 0,865 МЕ/мг.

У выніку працы прааналізавалі антымیکробную актыўнасць стрававальных ферментаў і вывучылі з выкарыстаннем біяхімічных і мікрабіялагічных метадаў ўплыў ферментаў на рост і развіццё клетак мікраарганізмаў. Сярод усіх бялкоў найбольшую актыўнасць праявіла фасфаліпаза А2. Была вызначана яе здольнасць лізаваць бактэрыяльныя клеткі шляхам гідролізу фасфаліпідаў, якія ўтвараюць структуру цытаплазматычнай мембраны. Дзеянне фермента характарызавалася як бактэрыцыднае, так і бактэрыястатычнае. Астатнія ферменты не могуць інгібіраваць рост мікраарганізмаў.

Практычная значнасць даследавання: аналіз магчымасці выкарыстання ферментаў у складзе антымیکробных прэпаратаў (прыклад ужо існуючых – рэкамбінантны лізацыям).

SUMMARY

Diploma thesis 56 pages, 38 figures, 10 tables, 26 references.

DIGESTIVE ENZYMES, CYTOPLASMIC MEMBRANE, PHOSPHOLIPASE A2, ANTIMICROBIAL ACTIVITY.

Research objects: phospholipase C isolated from the digestive tract, lysozyme contained in egg white, trypsin, phospholipase A2, which is part of the exudative fluid, cathedral strains *E.coli*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Pseudomonas putida*, *Pectobacterium carotovorum*, *Salmonella typhimurium*, *Sarcina lutea* и *Staphylococcus aureus*.

Purpose of research: analyze the effect of various groups of phospholipases and other enzymes on the barrier properties of cytoplasmic membranes of microorganisms.

Research methods: microbiological, biochemical.

Obtained results: during the study, a phospholipid substrate was isolated from natural sources and the enzymatic activity of phospholipase A2, which is 0.865 IU/mg, was determined.

As a result, the antimicrobial activity of digestive enzymes was analyzed and the effect of enzymes on the growth and development of microbial cells was studied using biochemical and microbiological methods. Phospholipase A2 showed the greatest activity among all proteins. Its ability to lyse bacterial cells by hydrolysis of phospholipids, which form the structure of the cytoplasmic membrane, was determined. The action of the enzyme was characterized as bactericidal and bacteriostatic. The other enzymes studied did not inhibit the growth of microorganisms.

Practical significance of the study: analysis of the possibility of using enzymes in antimicrobial preparations (an example of existing ones is recombinant lysozyme).