

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

БАЛАНЧУК Ангелина Николаевна

**КОМБИНИРОВАННОЕ ДЕЙСТВИЕ ГЛИЦИНА И
КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
ИНТЕРНОДАЛЬНЫХ КЛЕТОК *NITELLA FLEXILIS***

Аннотация к дипломной работе

Научный руководитель:
кандидат биологических наук,
доцент Е.Н. Крытынская

Допущена к защите
« ____ » _____ 2025 года
Заведующий кафедрой клеточной биологии
и биоинженерии растений
кандидат биологических наук, доцент О.Г. Яковец

Минск, 2025

РЕФЕРАТ

Сведения об объеме дипломной работы: объем данной дипломной работы составляет 55 стр., в т. ч. 18 рисунков, 2 таблицы, 45 использованных источников литературы, 1 приложение.

Перечень ключевых слов: ХАРОВЫЕ ВОДОРОСЛИ, ГЛИЦИН, КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ, САЛИЦИЛОВАЯ КИСЛОТА, ЯНТАРНАЯ КИСЛОТА, МЕМБРАНОТРОПНЫЕ ЭФФЕКТЫ, МИКРОЭЛЕКТРОДНАЯ ТЕХНИКА.

Объект исследования: плазматическая мембрана интернодальных клеток пресноводной харовой водоросли *Nitella flexilis* L. Agardz.

Предмет исследования: влияние глицина, янтарной и салициловой кислот на электрофизиологические параметры плазматической мембраны клеток харовой водоросли *Nitella flexilis*, в частности, на мембранный потенциал.

Цель исследования: изучение мембранотропной активности глицина в комбинации с янтарной и салициловой кислотами. Определение дозозависимости эффектов, выявление возможных синергических или антагонистических взаимодействий между веществами, и сравнительный анализ их воздействия на электрофизиологические свойства плазматической мембраны клеток *Nitella flexilis*.

Методы исследования: микроэлектродный метод, техника монополярного отведения биопотенциалов.

Дипломная работа посвящена исследованию влияния глицина, а также комбинированного действия глицина и карбоновых кислот (янтарной и салициловой кислот) на мембранный потенциал клеток *Nitella flexilis* с применением микроэлектродной техники. Установлено, что глицин в концентрациях 10^{-4} – 10^{-2} моль/л вызывает дозозависимую гиперполяризацию мембраны интернодальных клеток *Nitella flexilis*. Комбинированное действие глицина с 10^{-6} – 10^{-3} моль/л янтарной кислотой демонстрирует антагонизм: низкие концентрации янтарной кислоты вызывают сдвиг потенциала покоя в сторону гиперполяризации, а высокие – в сторону деполяризации. Салициловая кислота в сочетании с глицином индуцирует более выраженные изменения мембранного потенциала, причем деполяризующий эффект зависит от концентрации глицина. Воздействие салициловой кислоты на мембранный потенциал, приводящее к деполяризации, более выражено при высоких концентрациях, чем аналогичное воздействие янтарной кислоты.

РЭФЕРАТ

Звесткі аб аб'ёме дыпломнай працы: аб'ём дадзенай дыпломнай працы складае 55 стар., у тым ліку 18 малюнкаў, 2 табліцы, 45 выкарыстаных крыніц літаратуры, 1 дадатак.

Пералік ключавых слоў: ХАРАВЫЯ ВОДАРАСЦІ, ГЛІЦЫН, КАРБОНАВЫЯ КІСЛОТЫ, САЛІЦЫЛАВАЯ КІСЛАТА, ЯНТАРНАЯ КІСЛАТА, МЕМБРАНАТРОПНЫЯ ЭФЕКТЫ, МІКРАЭЛЕКТРОДНАЯ ТЭХНІКА.

Аб'ект даследавання: плазматычная мембрана інтэрнадальных клетак прэснаводнай харовой багавінне *Nitella flexilis* L. Agardz.

Прадмет даследавання: уплыў гліцыну, янтарнай і саліцылавай кіслот на электрафізіялагічныя параметры плазматычнай мембраны клетак харовой водарасці *Nitella flexilis*, у прыватнасці, на мембранны патэнцыял.

Мэта даследавання: вывучэнне мембранотропнай актыўнасці гліцыну ў камбінацыі з янтарнай і саліцылавай кіслотамі. Вызначэнне дозалежнасці эфектаў, выяўленне магчымых сінэргічных або антаганістычных узаемадзеянняў паміж рэчывамі, і параўнальны аналіз іх уздзеяння на электрафізіялагічныя ўласцівасці плазматычнай мембраны клетак *Nitella flexilis*.

Метады даследавання: мікраэлектродны метад, тэхніка манапалярнага адвядзення біяпатэнцыялаў.

Дыпломная праца прысвечана даследаванню ўплыву гліцыну, а таксама камбінаванага дзеяння гліцыну і карбонавых кіслот (янтарнай і саліцылавай кіслот) на мембранны патэнцыял клетак *Nitella flexilis* з ужываннем мікраэлектроднай тэхнікі. Устаноўлена, што гліцын у канцэнтрацыях 10^{-4} – 10^{-2} моль/л выклікае дозалежную гіперпалярызацыю, мембраны інтэрнадальных клетак *Nitella flexilis*. Камбінаванае дзеянне гліцыну з 10^{-6} – 10^{-3} моль/л янтарнай кіслотой дэманструе антаганізм: нізкія канцэнтрацыі бурштынавай кіслаты выклікаюць зрух патэнцыялу спакою ў бок гіперпалярызацыі, а высокія – у бок дэпалярызацыі. Саліцылавая кіслата ў спалучэнні з гліцын індукуюе больш выяўленыя змены мембраннага патэнцыялу, прычым дэпалярызацыйны эфект залежыць ад канцэнтрацыі гліцыну. Ўздзеянне саліцылавай кіслаты на мембранны патэнцыял, якое прыводзіць да дэпалярызацыі, больш выяўлена пры высокіх канцэнтрацыях, чым аналагічнае ўздзеянне бурштынавай кіслаты.

ABSTRACT

Information about the volume of the thesis: the volume of this thesis is 55 pages, including 18 figures, 2 tables, 45 used literature sources, 1 supplement.

List of keywords: *CHARALES*, GLYCINE, CARBOXYLIC ACIDS, SALICYLIC ACID, SUCCINIC ACID, MEMBRANOTROPIC EFFECTS, MICROELECTRODE TECHNIQUE.

The object of the study: the plasma membrane of internodal cells of the freshwater chara algae *Nitella flexilis* L. Agardz.

Subject of the study: the effect of glycine, succinic acid and salicylic acid on the electrophysiological parameters of the plasma membrane of chara algae cells of *Nitella flexilis*, in particular, on the membrane potential.

The aim of the study: was to study the membranotropic activity of glycine in combination with succinic and salicylic acids. Determination of the dose dependence of effects, identification of possible synergistic or antagonistic interactions between substances, and comparative analysis of their effects on the electrophysiological properties of the plasma membrane of *Nitella flexilis* cells.

Research methods: microelectrode method, technique of monopolar removal of biopotentials.

The thesis is devoted to the study of the effect of glycine, as well as the combined action of glycine and carboxylic acids (succinic and salicylic acids) on the membrane potential of *Nitella flexilis* cells using microelectrode technology. It was found that glycine at concentrations of 10^{-4} – 10^{-2} mol/l causes dose-dependent hyperpolarization of the membrane of internodal cells of *Nitella flexilis*. The combined effect of glycine with 10^{-6} – 10^{-3} mol/l succinic acid demonstrates antagonism: low concentrations of succinic acid cause a shift in the resting potential towards hyperpolarization, and high ones towards depolarization. Salicylic acid in combination with glycine induces more pronounced changes in the membrane potential, and the depolarizing effect depends on the concentration of glycine. The effect of salicylic acid on the membrane potential, leading to depolarization, is more pronounced at high concentrations than the similar effect of succinic acid.