

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра клеточной биологии и биоинженерии растений

ЛУКАШЕВИЧ
Валентин Артурович

**Действие наночастиц меди на электрические характеристики
мембраны клеток *Nitella flexilis***

Аннотация к дипломной работе

Научный руководитель:
кандидат биологических наук,
Соколик А.И.

Допущен к защите
«__» _____ 2017 г.

Зав. кафедрой клеточной биологии и биоинженерии растений
доктор биологический наук, В. В. Демидчик

Минск, 2017

РЕФЕРАТ

Работа 46 с, 23 рисунка, 1 таблица, 30 источников

НАНОЧАСТИЦЫ, МЕДЬ, *NITELLA FLEXILIS*, ПЛАЗМАТИЧЕСКАЯ
МЕМБРАНА, ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ПОТЕНЦИАЛ-
ЗАВИСИМЫЕ КАЛИЕВЫЕ КАНАЛЫ.

Объектом исследования являются интернодальные клетки харовой водоросли *Nitella flexilis*.

Цель работы – сравнить влияния воздействия суспензий медных макро- и наночастиц на электрические характеристики цитоплазматических мембран клеток харовой водоросли *Nitella flexilis*.

В ходе работы был поставлен ряд электрофизиологических опытов с целью установления изменения ряда электрических параметров цитоплазматической мембраны клеток *Nitella flexilis* в ответ на внесение суспензий медных макро- и наночастиц различных концентраций.

В результате исследования установлено, что суспензии медных макро- и наночастиц обладают высокой физиологической активностью, которая выражается в падении мембранного потенциала и повышении проводимости калиевых каналов внутрь- и наружу-направленного тока. При сравнении зависимости величины эффекта внесения суспензий медных частиц от времени экспозиции клетки в суспензии и от концентрации частиц сделан вывод, что минимальное время для получения достоверных различий в характеристиках цитоплазматических мембран составляет 5 минут, а наиболее заметный эффект при внесении суспензий частиц замечен для более высоких концентраций (5 мг/л и 30 мг/л).

При сравнении воздействия макро- и наночастиц в аналогичных условиях проведения опыта (одинаковое время экспозиции и концентрация суспензий) наночастицы показывают больший эффект на изменение проводимости потенциал-чувствительных калиевых каналов, при этом достоверных различий между макро- и наночастицами на изменение мембранного потенциала не было отмечено.

РЭФЕРАТ

Работа 46 с., 23 малюнка, 1 табліца, 30 крыніц

НАНАЧАСЦІЦЫ, КЛЕТАЧНАЯ МЕМБРАНА, МЕДЗЬ, ПАТЭНЦЫАЛ-АДЧУВАЛЬНЫЯ КАЛІЕВЫЯ КАНАЛЫ, ЭЛЕКТРЫЧНАЯ ХАРАКТАРЫСТЫКІ КЛЕТАЧНЫХ МЕМБРАН, *NITELLA FLEXILIS*.

Аб'ектам даследавання з'яўляюцца інтернадальныя клеткі харавай вадараслі *Nitella flexilis*.

Мэта работы – параўнаць ўплыву ўздзеяння завісяў медных макра- і наначасціц на электрычныя характарыстыкі цытаплазматычных мембран клетак харавай вадараслі *Nitella flexilis* і на аснове атрыманых дадзеных зрабіць выснову аб наяўнасці або адсутнасці прынцыповай розніцы ў фізіялагічнай актыўнасці медных макрачасціц і наначасціц.

У ходзе работы быў пастаўлены шэраг электрафізіялагічных досведаў з мэтай ўстанаўлення змены электрычных параметраў цытаплазматычнай мембраны клетак *Nitella flexilis* ў адказ на ўнясенне завісяў медных макра- і наначасціц розных канцэнтрацый.

У выніку даследавання ўстаноўлена, што завісі медных макра- і наначасціц валодаюць высокай фізіялагічнай актыўнасцю, якая выяўляецца ў падзенні мембраннага патэнцыялу і павышэнні праводнасці каліевае каналаў вонкі-накіраванага току. Пры параўнанні залежнасці велічыні ефекту ўнясення завісяў медных часціц ад часу экспазіцыі клеткі ў завісі і ад канцэнтрацыі часціц зроблена выснова, што мінімальны час для атрымання дакладных адрозненняў у характарыстыках цытаплазматычных мембран складае 5 хвілін, а найбольш прыкметны эффект пры унясенні завісяў часціц мае месца для больш высокіх канцэнтрацый (5 мг/л і 30 мг/л). Пры параўнанні ўздзеяння макра- і наначасціц ў аналагічных умовах правядзення досведу (аднолькавы час экспазіцыі і канцэнтрацыя завісяў) наначасціцы паказваюць большы эффект на змяненне праводнасці патэнцыял-адчувальных каліевых каналаў, пры гэтым дакладных адрозненняў паміж макра- і наначасціцамі на змяненне мембраннага патэнцыялу не было адзначана.

Атрыманыя эксперыментальныя дадзеныя маюць фундаментальнае значэнне у пытаннях устанаўлення фізіялагічных актыўнасцяў нанаматэрыялаў, а таксама практычнае значэнне у экалогіі у пытаннях устанаўлення патэнцыйнай таксічнасці нанаматэрыялаў для раслін.

ABSTRACT

Work 46 c, 5 parts, 23 pictures, 1 table, 30 sources

NANOPARTICLES, CELL MEMBRANE, COPPER, POTENTIAL-GATED POTASSIUM CHANNELS, ELECTRICAL CHARACTERISTICS OF CELL MEMBRANES, *NITELLA FLEXILIS*.

The subject of the study are internodal cells of keratinous algae *Nitella flexilis*.

The purpose of this work is to compare the effects of suspensions of copper macro- and nanoparticles on the electrical characteristics of cytoplasmic membranes of *Nitella flexilis* algae cells and, on the basis of the data obtained, to conclude that there is a difference in the physiological activity of copper macroparticles and nanoparticles.

In the course of the work, a number of electrophysiological experiments were performed to determine the change of electrical parameters of the cytoplasmic membrane of *Nitella flexilis* cells in response to the addition of copper macro- and nanoparticles suspensions in various concentrations.

As a result of the study it was found that suspensions of copper macro- and nanoparticles possess high physiological activity, which is expressed in the decline of the membrane potential and in the increase of the conductivity of the potassium outward- and inward-rectifying channels. When comparing the dependence of the magnitude of the effect of introducing copper particles' suspensions on the exposure time of the cell in suspension and on the particle concentration, it was concluded that the minimum time for obtaining significant differences in the characteristics of cytoplasmic membranes is 5 minutes, and the most perceptible effect when introducing suspensions of particles is noticeable for higher concentrations (5 mg/L and 30 mg/L). When comparing the effects of macro- and nanoparticles under similar experimental conditions (the same exposure time and concentration of suspensions), nanoparticles show a greater effect on the change in the conductivity of potential-sensitive potassium channels, and no significant differences between macro- and nanoparticles were observed in the change in the membrane potential.

The obtained experimental data are of fundamental importance in the issues of establishing the physiological activities of nanomaterials, as well as practical importance in ecology in questions of determining the potential toxicity of nanomaterials for plants.