

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

ТАРАНОВА
Анастасия Сергеевна

**АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ
В ЛИСТЬЯХ ЛЮЦЕРНЫ И ГОРОХА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ
НАНОЧАСТИЦ ОКСИДА МЕДИ**

Аннотация
к дипломной работе

Научный руководитель:
кандидат биологических наук,
доцент И.И. Смолич

Допущена к защите

«___» _____ 2022 г.

Зав. кафедрой клеточной биологии и биоинженерии растений
кандидат биологических наук, доцент И.И. Смолич

Минск, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Перечень сокращений и условных обозначений	3
Реферат.....	4
Рэферат.....	5
Abstract.....	6
Введение	7
Глава 1 Литературный обзор	9
1.1 Строение наночастиц	9
1.2 Классификация наночастиц	9
1.3 Свойства наночастиц.....	14
1.4 Синтез наночастиц меди	17
1.5. Наночастицы в окружающей среде.....	20
1.6 Биологическая роль меди.....	21
1.7 Влияние наночастиц меди на растения	21
1.8 Поглощение, транспорт и накопление наночастиц в растениях	23
Глава 2 Материалы и методы	25
2.1 Объект исследования.....	25
2.2 Ростовые тесты.....	26
2.3 Обработка корней проростков оксидами наночастиц меди в различных концентрации	26
2.4 Получение вытяжки пигментов.....	27
2.5 Спектрофотометрия	27
2.6 Статистическая обработка данных	27
Глава 3 Результаты и их обсуждения	29
Заключение	33
Литература.....	34

РЕФЕРАТ

Дипломная работа 35 страниц, 6 рисунков, 66 источника использованной литературы.

АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ В ЛИСТЬЯХ ЛЮЦЕРНЫ И ГОРОХА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НАНОЧАСТИЦ ОКСИДА МЕДИ.

Ключевые слова: наночастицы, оксид меди, горох, люцерна, фотосинтетические пигменты.

Объекты исследования: *Medicago sativa* и *Pisum arvense* L.

Цель работы: анализ содержания фотосинтетических пигментов в листьях *Medicago sativa* и *Pisum arvense* L. при воздействии наночастиц оксида меди.

Методы исследования: рулонный метод выращивания проростков, спектрофотометрический, статистический.

Отмечено, что выброс металлсодержащих наночастиц в окружающую среду неуклонно растет, что связано с прогрессирующим их использованием в составе новых материалов и продуктов. В работе раскрывается информация об актуальности изучения наночастиц металлов (на примере оксида меди) на растения, приводится обзор литературных источников. Выявлено количество фотосинтетических пигментов у растений *Medicago sativa* и *Pisum arvense* L. при взаимодействии с наночастицами оксида меди в следующих концентрациях: 0,1 мг/л, 1 мг/л, 3 мг/л, 10 мг/л, 30 мг/л, 100 мг/л, 300 мг/л, 1000 мг/л. Также, произведен анализ количества фотосинтетических пигментов под воздействием наночастиц оксида меди в различных концентрациях в зависимости от растения.

РЭФЕРАТ

Дыпломная работа 35 старонак, 6 малюнкаў, 66 крыніц выкарыстанай літаратуры.

АНАЛІЗ УТРЫМАННЯ ФОТАСІНТЭТЫЧНЫХ ПІГМЕНТАЎ У ЛІСЦЯХ ЛЮЦЭРНЫ І ГАРОХУ ПРЫ ЎЗДЗЕЛЕ НАНАЧАСТЫЦ АКСІДУ МЕДЗІ.

Ключавыя словы: наначасціц, аксід медзі, гарох, люцэрна, фотасінтэтычныя пігменты.

Аб'екты даследавання: *Medicago sativa* і *Pisum arvense* L.

Мэта працы: аналіз зместу фотасінтэтычных пігментаў у лісці *Medicago sativa* і *Pisum arvense* L. пры ўздзеянні наначасціц аксіду медзі.

Метады даследавання: рулонны метады вырошчвання праросткаў, спектрафотаметрычны, статыстычны.

Адзначана, што выкід металазмяшчальных наначасціц у навакольнае асяроддзе няўхільна расце, што звязана з прагрэсавальным іх выкарыстаннем у складзе новых матэрыялаў і прадуктаў. У працы раскрываецца інфармацыя аб актуальнасці вывучэння наначасціц металаў (на прыкладзе аксіду медзі) на расліны, прыводзіцца агляд літаратурных крыніц. Выяўлена колькасць фотасінтэтычных пігментаў у раслін *Medicago sativa* і *Pisum arvense* L. пры ўзаемадзеянні з наначасціцамі аксіду медзі ў наступных канцэнтрацыях: 0,1 мг/л, 1 мг/л, 3 мг/л, 10 мг/л, 30 мг/л, 100 мг/л, 300 мг/л, 1000 мг/л. Таксама, зроблены аналіз колькасці фотасінтэтычных пігментаў пад уздзеяннем наначасціц аксіду медзі ў розных канцэнтрацыях у залежнасці ад расліны.

ABSTRACT

Graduate work 35 pages, 6 drawings, 66 sources of used literature.

ANALYSIS OF THE CONTENT OF PHOTOSYNTHETIC PIGMENTS IN ALFALFA AND PEA LEAVES UNDER INFLUENCE OF COPPER OXIDE NANOPARTICLES.

Key words: nanoparticles, copper oxide, pea, alfalfa, photosynthetic pigments.

Research objects: *Medicago sativa* and *Pisum arvense L.*

The purpose of this work was to analyze the content of photosynthetic pigments in the leaves of *Medicago sativa* and *Pisum arvense L.* under the influence of copper oxide nanoparticles.

Research methods: roll method of growing seedlings, spectrophotometric, statistical.

It is noted that the release of metal-containing nanoparticles into the environment is steadily growing, which is associated with their progressive use in the composition of new materials and products. The paper reveals information about the relevance of studying metal nanoparticles (on the example of copper oxide) on plants, and provides a review of literature sources. The number of photosynthetic pigments in plants *Medicago sativa* and *Pisum arvense L.* was revealed when interacting with copper oxide nanoparticles in the following concentrations: 0.1 mg/l, 1 mg/l, 3 mg/l, 10 mg/l, 30 mg/l, 100 mg/l, 300 mg/l, 1000 mg/l. Also, an analysis was made of the number of photosynthetic pigments under the influence of copper oxide nanoparticles in various concentrations depending on the plant.