

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

КУРНУШКО
Анна Сергеевна

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СЕЛЕНИТА НАТРИЯ И
НАНОЧАСТИЦ СЕЛЕНА НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ
ПАРАМЕТРЫ И СОДЕРЖАНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ
ПИГМЕНТОВ В ПРОРОСТКАХ РАПСА

Аннотация дипломной работы

Научный руководитель:
кандидат биологических наук,
доцент О.В. Молчан

Допущена к защите

«___» _____ 2020 г.

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

Минск, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Перечень условных обозначений.....	2
Реферат.....	3
Содержани.....	6
Введение.....	8
1 Обзор литературы.....	10
1.1 Роль селена для человека и животных.....	10
1.2 Механизм аккумуляции селена и растениях.....	13
1.3 Роль селена для растений.....	15
1.3.1 Роль селена в защите растений от абиотических стрессов.....	15
1.3.2 Модификация фотосинтетического аппарата под влиянием селена..	21
1.3.3 Влияние селена на биохимические реакции в растении.....	23
1.3.4 Физиологическая, биохимическая и структурная характеристика токсичности селена.....	25
1.3.5 Накопление, локализация и скорость метаболизма селена.....	26
1.3.6 Методы обработки селеном растения.....	29
1.4 Биотрансформация селена в растениях.....	30
1.5 Наночастицы.....	32
2 Объекты и методы исследования.....	35
2.1 Объект исследования.....	35
2.2 Методы исследования.....	36
2.2.1 Определение всхожести семян.....	36
2.2.2 Определение морфометрических показателей.....	36
2.2.3 Определение содержания фотосинтетических пигментов.....	36
2.2.4 Определение содержания суммы фенольных соединений и антирадикальную активность.....	37
2.2.5 Статистическая обработка данных	39
3 Результаты и их обсуждение.....	40
3.1 Исследования влияния селена на прорастание и всхожесть семян <i>Brassica napus L.</i>	40
3.2 Исследования влияния селена на морфометрические параметры проростков <i>Brassica napus L.</i>	42
3.3 Исследования влияния селена на содержание фотосинтетических пигментов в проростках <i>Brassica napus L.</i>	45
3.4 Исследования влияния селена на содержание фенольных соединений и антирадикальную активность в проростках <i>Brassica napus L.</i>	49
Заключение.....	52

Список использованной литературы.....	53
---------------------------------------	----

РЕФЕРАТ

Дипломная работа – с. 56, рис. 17, литературных источника 51.

РАПС (*BRASSICA NAPUS*), НАНОЧАСТИЦЫ СЕЛЕНА, МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ, ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЕ ПИГМЕНТЫ

Объект исследования: рапс

Цель: изучение влияния селена в форме наночастиц и селенита натрия на морфометрические параметры, содержание фотосинтетических пигментов и фенольных соединений в проростках рапса.

Методы исследования: наблюдение, приготовление экстракта, отвара, настоя, статистический анализ полученных данных.

Анализ результатов проведенных исследований о влиянии наночастиц селена и селенита натрия на различные показатели в проростках рапса в экспериментах показал, что в небольших концентрациях ($1 - 100 \text{ мкмоль} \cdot \text{л}^{-1}$) присутствие селена способствует повышению энергии прорастания семян рапса, наиболее быстрому росту стебля проростков, удлинению корня, увеличивает содержание фотосинтетических пигментов, сумму фенольных соединений и антирадикальную активность. При более высоких концентрациях ($200 - 1000 \text{ мкмоль} \cdot \text{л}^{-1}$) энергия прорастания и всхожесть семян снижались, замедлялся рост стебля проростков, происходило укорочение корня, уменьшалось содержание фотосинтетических пигментов, сумма фенольных соединений и антирадикальная активность, а также селен, оказывал токсическое действие на проростки, которое было более выражено при использовании селенита. Наночастицы же оказались менее токсичны, чем селенит натрия.

Исходя из полученных данных, можно предположить, что проращивание проростков *Brassica napus L.* лучше при обработке наночастиц в концентрациях ($1 - 100 \text{ мкмоль} \cdot \text{л}^{-1}$).

РЭФЕРАТ

Дыпломная работа – с. 56, мал. 17, літаратурных крыніцы 51.

РАПС (*BRASSICA NAPUS*), НАНАЧАСЦІЦЫ СЯЛЕНУ,
МОРФОМЯТРЫЧЫСКІЯ ПАРАМЯТРЫ, ФОТАСІНТЭТЫЧНЫЯ
ПІГМЕНТЫ

Аб'ект даследавання: рапс

Мэта: вывучэнне ўплыву селену ў форме наначасціц і селенита натрыю на морфомятрычскія парамятры, змест фотасінтэтычным пігментаў і фенольных злучэнняў у праростках рапсу.

Метады даследавання: назіранне, падрыхтоўка экстракта, адвара, настою, статыстычны аналіз атрыманых дадзеных.

Аналіз вынікаў праведзеных даследаванняў пра ўплыў наначасціц селену і селенита натрыю на розныя паказчыкі ў праростка рапсу ў эксперыментах паказаў, што ў невялікіх канцэнтрацыях ($1 - 100 \text{ мкмоль} \cdot \text{л}^{-1}$) прысутнасць селену спрыяе павышэнню энергіі прарастання насення рапсу, найбольш хуткаму росту сцябла праросткаў, падаўжэння караня, павялічвае ўтрыманне фотасінтэтычным пігментаў, суму фенольных злучэнняў і антирадикальную актыўнасць. Пры больш высокіх канцэнтрацыях ($200 - 1000 \text{ мкмоль} \cdot \text{л}^{-1}$) энергія прарастання і ўсходжасць насення зніжаліся, запавольваўся рост сцябла праросткаў, абдбывалася скарачэнне караня, памяншалася ўтрыманне фотасінтэтычным пігментаў, сума фенольных злучэнняў і антирадикальная актыўнасць, а таксама селен, аказваў таксічнае дзеянне на праросткі, якое было больш выяўлена пры выкарыстанні селенита. Наначасціцы ж апынуліся менш таксічныя, чым селеніт натрыю.

Зыходзячы з атрыманых дадзеных, можна выказаць здагадку, што прарошчванне праросткаў *Brassica napus L.* лепш пры апрацоўцы наначасціц ў канцэнтрацыях ($1 - 100 \text{ мкмоль} \cdot \text{л}^{-1}$).

ABSTRACT

Thesis – with. 56, fig. 17, literary source 51.

RAPESEED (*BRASSICA NAPUS*), SELENIUM NANOPARTICLES, MORPHOMETRIC PARAMETERS, PHOTOSYNTHETIC PIGMENTS

The object of study: rapeseed

Objective: to study the influence of selenium in the form of nanoparticles and sodium Selenite on morphometric parameters, the content of photosynthetic pigments and phenolic compounds in rapeseed seedlings.

Research methods: observation, preparation of extract, decoction, infusion, statistical analysis of the data obtained.

Analysis of the results of research on the effect of selenium and sodium Selenite nanoparticles on various indicators in rapeseed seedlings in experiments showed that in small concentrations ($1 - 100 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$), the presence of selenium contributes to increasing the energy of germination of rapeseed seeds, the fastest growth of the stem of seedlings, root elongation, increases the content of photosynthetic pigments, the amount of phenolic compounds and anti – radical activity. At higher concentrations ($200 - 1000 \text{ mmol l}^{-1}$), the germination energy and germination of seeds decreased, the growth of the stem of seedlings slowed down, root shortening occurred, the content of photosynthetic pigments, the amount of phenolic compounds and antiradical activity decreased, as well as selenium had a toxic effect on seedlings, which was more pronounced when using selenite. The nanoparticles were less toxic than sodium Selenite.

Based on the data obtained, it can be assumed that the germination of *Brassica napus L.* seedlings is better when processing nanoparticles in concentrations ($1 - 100 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$).

