

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

ЮХНО  
Карина Иосифовна

**АНАЛИЗ ОДНОКОМПОНЕНТНОГО И СОВМЕСТНОГО  
ДЕЙСТВИЯ АТРИБУТА И ЗАСОЛЕНИЯ НА СОДЕРЖАНИЯ  
ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ В ПРОРОСТКАХ  
ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

Аннотация дипломной работы

Научный руководитель:  
кандидат биологических наук,  
доцент Яковец О.Г.

Допущена к защите  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

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

Минск, 2021

# ОГЛАВЛЕНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	4
РЕФЕРАТ.....	5
РЭФЕРАТ.....	6
ABSTRACT.....	7
ВВЕДЕНИЕ.....	8
ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ .....	11
1.1 Классификация гербицидов .....	11
1.2 Особенности влияния гербицидов разных классов на растительный организм.....	17
1.2.1 Гербициды – ингибиторы фотосинтеза.....	17
1.2.2 Гербициды - ингибиторы образования фермента ацетолактатсинтазы .....	18
1.2.3.Гербициды – регуляторы роста растений.....	18
1.2.4 Гербициды, подавляющие биосинтез каротиноидов.....	18
1.3 Влияние засоления на физиологические и биохимические процессы жизнедеятельности растительного организма.....	19
1.3.1 Ионный гомеостаз и солеустойчивость.....	20
1.3.2 Совместное накопление растворенных веществ и осмотическая защита.....	22
1.3.3 Антиоксидантная регуляция солеустойчивости.....	23
1.3.4 Роль полиаминов в солеустойчивости.....	23
1.3.5 Роль оксида азота в солеустойчивости.....	24
1.3.6 Гормональная регуляция солеустойчивости.....	25
1.3.7 Влияние солевого стресса на морфологические и ростовые характеристики растительного организма.....	26
ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ .....	28
2.1 Описание объекта исследования .....	28
2.2 Краткая характеристика атрибута .....	29
2.3 Методика экспериментов .....	30
ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ .....	35
3.1 Односуточный эксперимент .....	35
3.1.1 Зависимость содержания фотосинтетических пигментов в проростках пшеницы от концентрации атрибута в среде выращивания.....	35
3.1.2 Зависимость содержания фотосинтетических пигментов в проростках пшеницы от концентрации атрибута в среде выращивания в присутствии 0,1 мМ CaSO <sub>4</sub> .....	37

3.1.3 Зависимость содержания фотосинтетических пигментов в проростках пшеницы от концентрации атрибута в среде выращивания в присутствии 300 мМ NaCl .....	39
3.1.4 Зависимость содержания фотосинтетических пигментов в проростках пшеницы от концентрации атрибута в среде выращивания в присутствии 0,1 мМ CaSO <sub>4</sub> и 300 мМ NaCl .....	41
3.2 Двухсуточная экспозиция .....	43
3.2.1 Зависимость содержания фотосинтетических пигментов в проростках пшеницы от концентрации атрибута в среде выращивания.....	43
3.2.2 Зависимость содержания фотосинтетических пигментов в проростках пшеницы от концентрации атрибута в среде выращивания в присутствии 0,1 мМ CaSO <sub>4</sub> .....	45
3.2.3 Зависимость содержания фотосинтетических пигментов в проростках пшеницы от концентрации атрибута в среде выращивания в присутствии 300 мМ NaCl .....	47
3.2.4 Зависимость содержания фотосинтетических пигментов в проростках пшеницы от концентрации атрибута в среде выращивания в присутствии 0,1 мМ CaSO <sub>4</sub> и 300 мМ NaCl.....	49
3.3 Трехсуточная экспозиция.....	50
3.3.1 Зависимость содержания фотосинтетических пигментов в проростках пшеницы от концентрации атрибута в среде выращивания.....	50
3.3.2 Зависимость содержания фотосинтетических пигментов в проростках пшеницы от концентрации атрибута в среде выращивания в присутствии 0,1 мМ CaSO <sub>4</sub> .....	52
3.3.3 Зависимость содержания фотосинтетических пигментов в проростках пшеницы от концентрации атрибута в среде выращивания в присутствии 300 мМ NaCl .....	55
3.3.4 Зависимость содержания фотосинтетических пигментов в проростках пшеницы от концентрации атрибута в среде выращивания в присутствии 0,1 мМ CaSO <sub>4</sub> и 300 мМ NaCl.....	55
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	57
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	59

## ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АБК – абсцизовая кислота;

АЛС – ацетолактатсинтаза;

АТФаза – аденозинтрифосфатаза;

АФК – активные формы кислорода;

БР – brassinosteroids;

ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота;

ДНОК – динитроортокрезол;

МЦПА – 2-метил-4-хлорфеноксиуксусная кислота;

НУК – нафтилуксусная кислота;

ПФаза – пирофосфатаза;

СК- салициловая кислота;

ФСП – фотосинтетический пигмент;

2,4-Д – 2,4-Дихлорфеноксиуксусная кислота.

## РЕФЕРАТ

Дипломная работа составляет 61 страницу, 24 рисунка, 42 источников литературы.

**ГЕРБИЦИД, АТРИБУТ, ЗАСОЛЕНИЕ, ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЕ ПИГМЕНТЫ, РОСТ, ПРОРОСТКИ, КОНЦЕНТРАЦИЯ.**

В ходе исследования использовались 10-12-дневные проростки озимой пшеницы сорта «Элегия», а также гербицид Атрибут в концентрация  $10^{-6}$ ,  $10^{-5}$ ,  $10^{-4}$ , водные растворы NaCl и CaSO<sub>4</sub>.

Цель данной работы – выявить закономерности воздействия гербицида Атрибута на содержание фотосинтетических пигментов в проростках озимой пшеницы сорта «Элегия» в условиях засоления.

Методы исследования: выращивание проростков рулонным методом, количественное определение содержания фотосинтетических пигментов при спектрофотометрическом анализе ацетоновой вытяжки пигментов.

На основании проведенных экспериментов было установлено, что при увеличении времени экспозиции в растворах атрибута на фоне сульфата кальция развивается адаптация растительного организма к присутствию в среде выращивания гербицида, так же можно говорить о том, что сульфат кальция обладает защитным действием на проростки озимой пшеницы, выращиваемые при засолении. Об этом свидетельствует появление максимального стимулирующего эффекта атрибута в наивысшей из использованных концентраций на фоне совместного действия солей после 1сут-экспозиции, чего не наблюдалось в других экспериментах.

## РЭФЕРАТ

Дыпломная работа складае 61 старонку, 24 малюнка, 42 крыніцы літаратуры.

ГЕРБІЦЫДЫ, АТРЫБУТ, ЗАСАЛЕННЕ, ФОТАСІНТЭТЫЧНЫЯ ПІГМЕНТЫ, РОСТ, ПРАРОСТКІ, КАНЦЭНТРАЦЫІ.

У ходзе даследавання выкарыстоўваліся 10-12-дзённыя праросткі азімай пшаніцы гатунку «Элегія», а таксама гербіцыд Атрыбут ў канцэнтрацыя  $10^{-6}$ ,  $10^{-5}$ ,  $10^{-4}$ , водныя растворы NaCl і CaSO<sub>4</sub>.

Мэта дадзенай работы - выявіць заканамернасці ўздзеяння гербіцыду Атрыбута на ўтрыманне фотасінтэтычных пігментаў у праростках азімай пшаніцы гатунку «Элегія» ва ўмовах засалення.

Метады даследавання: вырошчванне праросткаў рулонным метадам, колькаснае вызначэнне зместу фотасінтэтычных пігментаў пры спектрафотаметрычным аналізе ацетоновай выцяжкі пігментаў.

У ходзе праведзенных эксперыментаў было ўстаноўлена, што пры павелічэнні часу экспазіцыі ў растворах атрыбуту на фоне сульфата кальцыя развіваецца адаптацыя расліннага арганізма да прысутнасці ў асяроддзі вырошчвання гербіцыду, гэтак жа можна казаць пра тое, што сульфат кальцыя валодае ахоўным дзеяннем на праросткі азімай пшаніцы, якія гадуецца пры засаленне. Пра гэта сведчыць з'яўленне максімальнага стымулюючага эфекту атрыбуту ў найвышэйшай з выкарыстаных канцэнтрацый на фоне сумеснага дзеяння соляў, чаго не назіралася ў іншых эксперыментах.

## ABSTRACT

Thesis is 61 pages, 24 figures, 42 sources of literature.

HERBICIDE, ATTRIBUTE, SALINATION, PHOTOSYNTHETIC PIGMENTS, GROWTH, SPROUTES, CONCENTRATION.

During the study, we used 10-12-day-old seedlings of winter wheat variety "Elegia", as well as the herbicide Attribute in a concentration of  $10^{-6}$ ,  $10^{-5}$ ,  $10^{-4}$ , aqueous solutions of NaCl and CaSO<sub>4</sub>.

The purpose of this work is to reveal the regularities of the effect of the herbicide Attribute on the content of photosynthetic pigments in seedlings of winter wheat variety "Elegia" under salinity.

Research methods: growing seedlings by a roll method, quantitative determination of the content of photosynthetic pigments during spectrophotometric analysis of acetone extract of pigments.

In the course of the experiments, it was found that with an increase in the exposure time in the water solutions against the background of calcium sulfate, the adaptation of the plant organism to the presence of the herbicide in the growing environment develops, and it can also be said that calcium sulfate has a protective effect on the winter wheat seedlings grown during salinization. This is evidenced by the appearance of the maximum stimulating effect of the attribute in the highest concentration used against the background of the combined action of the salts, which was not observed in the other experiments.