

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ГЕНЕТИКИ, ФІЗІОЛОГІЇ РОСЛИН ТА МІКРОБІОЛОГІЇ

ГАСИНЕЦЬ

ХРИСТИНА ІВАНІВНА

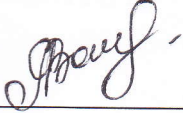
ВПЛИВ СОЛЕЙ Mn, Mg, Co НА РІСТ І РОЗВИТОК  
ВІВСА ПОСІВНОГО (*AVENA SATIVA* L.) ТА ПШЕНИЦІ ХЛІБНОЇ  
(*TRITICUM AESTIVUM* L.)

ДИПЛОМНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ  
«МАГІСТР»  
Спеціальність 014 СЕРЕДНЯ ОСВІТА  
Предметна спеціальність 014.05 СЕРЕДНЯ ОСВІТА.  
БІОЛОГІЯ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ  
Освітня програма БІОЛОГІЯ

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК:  
АНЖЕЛА КОЛЕСНИК  
КАНД. Біол. наук, доцент

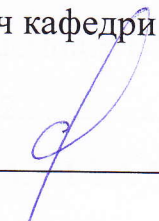
УЖГОРОД-2023

Реєстрація 3  
(номер)

«11» чрудня 2023 р.  Лна ГОРВАТ  
(підпис лаборанта кафедри) (прізвище, ініціали)

**Дипломна робота допущена до захисту**

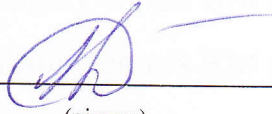
Завідувач кафедри

 Михайло ВАКЕРИЧ  
(підпис) (прізвище, ініціали)

к.б.н., доц.кафедри генетики, фізіології рослин і мікробіології  
(науковий ступінь, вчене звання)

«11» чрудня 2023 р.

Рецензент

 Любов МАРГІТАЙ  
(підпис) (прізвище, ініціали)

к.б.н., доц. кафедри ПЛОДООВОЧІВНИЦТВА І ВИНОГРАДАРСТВА  
(науковий ступінь, вчене звання)

Роботу захищено з оцінкою: 85/10 "добре"  
Др. № 4 від 13.12.2023р.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1.....	5
ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	5
1.1. Форми важких металів у ґрунтах .....	5
1.2. Міграція важких металів у довкіллі .....	6
1.3. Вплив важких металів на життєдіяльність рослин .....	10
1.4. Взаємодія ВМ та елементів мінерального живлення рослин .....	12
РОЗДІЛ 2.....	16
МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	16
2.1. Характеристика об'єктів досліджень .....	16
2.2. Методи досліджень .....	18
РОЗДІЛ 3.....	21
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.....	21
3.1. Вплив різних концентрацій солей ВМ на проростання насіння вівса та пшениці.....	21
3.2. Вивчення впливу солей ВМ на фотосинтетичний апарат рослин.....	23
3.3. Вивчення впливу солей ВМ на ризогенез рослин.....	27
3.4. Вивчення впливу солей ВМ на біомасу рослин .....	29
РОЗДІЛ 4.....	33
ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ В ПЕДАГОГІЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ .....	33
ВИСНОВКИ .....	38
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	39

### Abstract

**Hasinets H.I. The effect of Mn, Mg, Co salts on the growth and development of field oats (*Avena sativa* L.) and bread wheat (*Triticum aestivum* L.): master thesis. – Uzhhorod, 2023**

The paper presents the results of studying the influence of salts of heavy metals (Mn, Mg, Co) on the growth and development of two important agricultural plants. It was established that low concentrations of sulfate salts of magnesium, manganese and cobalt salts reduce the time and stimulate the intensity of seed germination of seed oats and bread wheat, and with an increase in concentration to 1%, there is a tendency to suppress germination processes.

Cobalt showed the greatest phytotoxic effect on the initial stages of the ontogenesis of the studied plants. The influence of heavy metals on the dimensions of the leaf plate does not show a clear dependence. In all variants of the experiment, we observed the suppressive effect of 1% concentrations of cobalt and magnesium on the sizes of the leaves of the studied plants.

Comparing the influence of different concentrations of BM on the processes of root formation, it was established that magnesium salts in all studied concentrations practically did not affect the growth of the roots of seed oats and very slightly inhibited the germination of bread wheat. Cobalt salts in all tested concentrations have the greatest phytotoxic effect on this indicator. The results of the research can be used when studying biology in the specialized 10th and 11th grades of a secondary school.

*Keywords:* heavy metals, oats, wheat, phytotoxic effect