

Отже, використання трептолему покращило якісні характеристики гірчичної олії. Застосування регулятора росту призводило до збільшення вмісту олії в насінні.

#### Список використаних джерел:

1. Волков Р. А. Біохімічні методи дослідження рослин: навч. посіб. / Р. А. Волков, І. І. Панчук, І. М. Буздуга ; Чернів. нац. ун-т ім. Юрія Федьковича. - Чернівці : Рута, 2017. - 119 с.
2. Калінін Ф.Л. Застосування регуляторів росту в сільському господарстві / Ф.Л. Калінін. – К., Урожай, 1999. – 166с.
3. Поливаний С. В. Використання синтетичних стимуляторів на основі п-оксидів 2,6-диметилпіридину в сільському господарстві // Актуальні питання географічних і біологічних наук: основні наукові проблеми та перспективи дослідження / Збірник наукових праць ВДПУ; [відп. ред. А. В. Гудзевич]. Вінниця, 2020. Вип. 18 (23). 94 с. – с. 54-57
4. Поливаний С. В. Дія трептолему на морфогенез, продуктивність та якісні характеристики маку олійного / С. В. Поливаний, В. Г. Кур'ята // Агробіологія: Збірник наукових праць / Білоцерків. нац. аграр. ун-т. – Біла Церква, 2015. – Вип. 1(117).- 130 с. – 65-72 с.
5. Поливаний С. В. Дія трептолему на насінневу продуктивність і якісні характеристики олії маку олійного / С. В. Поливаний, В. Г. Кур'ята // Наукові записки ТНПУ імені В. Гнатюка. Серія: Біологія. – Тернопіль, 2012. – №4.(53) – 154 с. – С. 84-87.
6. Поливаний С. В. Технологія застосування стимуляторів росту для регуляції вмісту та якості олії у насінні гірчиці білої // С. В. Поливаний, А.С. Поливана, І.О. Гуменюк, В.І. Стратієнко FORMATION OF INNOVATIVE POTENTIAL OF WORLD SCIENCE, II International Scientific and Theoretical Conference (Vol. 1), November 26, 2021. Tel Aviv, State of Israel: European Scientific Platform. С. 90 - 91
7. Прикладна біохімія та управління якістю продукції рослинництва / М. М. Городній, О. М. Гонар / За ред. М. М. Городнього. – К.:Арістей, 2006. – 484 с 5
8. Ходаніцька О.О. Дія трептолему на насінневу продуктивність і якісні характеристики олії льону / О.О. Ходаніцька, В.Г. Кур'ята // Корми і кормовиробництво: Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Вінниця, 2011. – Вип. 70. – С. 54-59. 6
9. Шевчук О. А. Продуктивність рослин капусти кольрабі за дії рістрегулюючих препаратів / О. А. Шевчук, О. О. Ткачук, О. А. Матвійчук, О. О. Ходаніцька С. В. Поливаний, І. О. Степаненко // Вісник Уманського національного університету садівництва 2022 №2, 52-60с. 10.32782/2310-0478-2022-2-52-60
10. Шевчук О. А., Поливаний С.В., Ходаніцька О. О., Ткачук О. О., Матвійчук О. А., Поливана А. С. Дія біостимуляторів на якість насіння та ростові процеси бобових культур. Біологія та екологія. Полтава, 2022. Том 8. № 1. С. 67-72.

**Константинова Ю. Р.**

студентка СВО магістр, спеціальності 091 Біологія

**П'ятнічук І. П.**

студентка СВО магістр, спеціальності 091 Біологія

**Поливаний С.В.,**

к.б.н., доцент кафедри біології.

### **ВПЛИВ СУМІШІ РІЗНОНАПРАВЛЕНИХ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ВМІСТ ХЛОРОФІЛІВ ТА КАРОТИНОЇДІВ В ЛИСТАХ РОСЛИН ГІРЧИЦІ БІЛОЇ**

Хлорофіл входить до клітинного складу листків рослин і виконує найважливішу функцію для рослинного організму, а саме синтез органічної речовини із неорганічних сполук CO<sub>2</sub> і H<sub>2</sub>O при поглинанні променевої енергії

світла. Концентрація і загальна кількість хлорофілу в листках рослин є важливим фізіологічним параметром. Він характеризує потенційну потужність фотосинтетичного апарату на різних стадіях вегетації, реакцію рослин на дію різних чинників впливу, зокрема і застосування регуляторів росту.

Розміри врожаїв знаходяться в тісній залежності від процесу росту, розмірів та площі листків, від інтенсивності та продуктивності їх роботи, що зі свого боку впливає на такі показники, як чиста продуктивність фотосинтезу, та вміст хлорофілу в листках [1]. З усіх органів рослин саме листки є найбільш чутливими до дії абіотичних і біотичних факторів. Така чутливість пояснюється тим, що більшість важливих фізіологічних процесів відбувається в листках, які є певною мірою центром варіабельності або пластичності організму. Проте основну роль у фотосинтезі відіграють хлорофіли [3]. В зв'язку з цим метою даного дослідження було з'ясувати дію суміші препаратів на особливості накопичення фотосинтетичних пігментів у рослин гірчиці білої.

Мікропольові досліди проводили у Гайсинському р-ні с. Буди Вінницької обл. в 2021 році. Рослини гірчиці білої сорту Ослава обробляли в період бутонізації сумішшю 0,5%-го хлормекватхлориду та трептолему концентрацією 0,035мл/л за допомогою гідравлічного обприскувача Mastertool, рослини контрольного варіанту обробляли водою. Площі ділянок - 10м<sup>2</sup>, повторність дослідів п'ятикратна, ділянки розміщені рендомізовано. Фітометричні показники визначали на 20 рослинах кожні 10 днів у кожному фазу розвитку.

Визначення вмісту хлорофілів та каротиноїдів здійснювали спектрофотометричним методом. Для виділення пігментів з листя гірчиці білої використовували етанол. Екстракцію виконували попередньо охолодженим розчинником в затемненому приміщенні. Кількісне визначення здійснювали за такою методикою: 0,25 г (точна наважка) подрібненої сировини вміщували в ступку і розтирали з невеликою кількістю магнію карбонату для нейтралізації кислот клітинного соку і для запобігання розпаду пігментів., додавали на кінчику шпателя кварцового піску, 2–3 мл 96 % етанолу та ретельно розтирали протягом 2–3 хв. Одержану витяжку зливали по скляній паличці на скляний фільтр № 3 (накритий кружечком фільтрувального паперу), а фільтрат збирали в колбу Бунзена, приєднану до водоструминного насоса. Екстракцію пігментів з сировини новими порціями екстрагенту здійснювали доти, доки фільтрат не знебарвлювався. Витяжку з колби Бунзена кількісно переносили в мірну колбу на 25 мл та доводили до необхідного об'єму 96 % етанолом.

Одержана витяжка містила суму зелених та жовтих пігментів. Для розрахунку концентрації хлорофілів а і b та каротиноїдів у витяжці визначали її оптичну густину спектрофотометрично (спектрофотометр ULAB 102UV, Китай) за довжини хвилі, що відповідає максимумам спектра поглинання досліджуваних пігментів в даному розчиннику. Для хлорофілу а в 96 % етанолі максимум поглинання —  $\lambda=665$  нм, для хлорофілу b —  $\lambda=649$  нм. Каротиноїди визначали за довжини хвилі 441 нм. Розчином порівняння був 96 % етанол.

Концентрацію хлорофілів та каротиноїдів розраховували за наступними формулами:  $C_{\text{хл.а}} = 13.70 A_{665} - 5.76 A_{649}$ ;  $C_{\text{хл.б}} = 25.80 A_{649} - 7.60 A_{665}$ , де  $A_{644}$  — оптична густина розчину за довжини хвилі 644 нм;  $A_{662}$  — оптична густина розчину за довжини хвилі 662 нм;  $C_{\text{кар}} = 4.695 A_{441} - 0.268 (C_{\text{а}} + C_{\text{б}})$ , де  $A_{441}$  — оптична густина розчину за довжини хвилі 441 нм;  $(C_{\text{а}} + C_{\text{б}})$  — сумарний вміст хлорофілів а та б в розчині, мг/л. Після встановлення концентрації пігментів, розраховують їх кількісний вміст ( $X$ , мг/г) за формулою:  $X = V \cdot C / m \cdot 1000$ , де  $V$  — об'єм спиртової витяжки, мл;  $C$  — концентрація хлорофілу у спиртовій витяжці, мг/л;  $m$  — маса наважки сировини, г; [1, 4, 12].

За нашими дослідженнями, вміст хлорофілів «а» та «б» та каротиноїдів істотно змінювався у дослідних варіанті з використанням суміші ретарданту та стимулятора росту (табл. 1).

Таблиця 1

**Вплив суміші регуляторів росту на вміст хлорофілів (а і б) та каротиноїдів в листках гірчиці білої**

Фази вегетації	Показники	Контроль	ХМХ 0,5% + Трентолем (0,035 мл/л)
цвітіння	хлорофіл а	13,44±0,12	*16,65±0,29
	хлорофіл б	4,35±0,04	*6,26±0,06
	каротиноїди	3,98±0,03	*4,92±0,03
молочна стиглість	хлорофіл а	14,06±0,30	*16,69±0,27
	хлорофіл б	4,52±0,02	*6,07±0,05
	каротиноїди	4,17±0,03	*5,05±0,05
воскова стиглість	хлорофіл а	11,21±0,22	*15,28±0,30
	хлорофіл б	4,06±0,03	*5,21±0,04
	каротиноїди	3,57±0,02	*4,64±0,02

Примітка: \* – різниця достовірна при  $P \leq 0,05$ .

Визначення вмісту хлорофілів а і б та каротиноїдів у листках рослин гірчиці білої спектрофотометричним методом показало, що рослини, оброблені розчином суміші різнонаправлених регуляторів росту, мають більший вміст хлорофілів та каротиноїдів, ніж контрольні. При кількісному визначенні хлорофілу в листках протягом всього періоду вегетації спостерігалось зниження його на кінець вегетації в усіх варіантах дослідження.

Отже, отримані нами результати досліджень дозволяють зробити висновок, що дія комплексу синтетичних регуляторів росту на рослини гірчиці білої призводить до підвищення вмісту хлорофілів та каротиноїдів в листках.

Хоча питання про вплив мінеральних елементів на зміни хлорофілів в онтогенезі різних культур ще далекі від повного вирішення, точно доведено, що регулятори росту сприяють підтриманню продуктивності роботи хлорофілу на більш високому та стійкому рівні. Ряд дослідників стверджують, що в рослин сої кількість хлорофілу а зростає на 51 %, б - на 84 % за дії агростимуліну [2]. Обробка рослин кукурудзи Зеастимуліном викликає додаткове активування

біосинтезу та нагромадження хлорофілу а та хлорофілу в у листках рослин кукурудзи [6]. Використання емістиму С та ССС на рослинах маку олійного зумовило збільшення вмісту суми хлорофілів у порівнянні з контролем [5, 11].

Таким чином, застосування суміші препаратів на рослинах гірчиці білої забезпечило зміни у морфогенезі та формуванні листкового апарату і вмісті хлорофілів а, b та каротиноїдів.

#### Список використаних джерел:

1. Горяча Л. М. Визначення кількісного вмісту хлорофілів у траві амброзії полинолистої / Л. М. Горяча, І. О. Журавель // Технологічні та біофармацевтичні аспекти створення лікарських препаратів різної направленості дії: матеріали II міжнар. наук.-практ. інтернет — конф., м. Харків, 12–13 листоп. 2015 р. — X. : Вид-во НФаУ, 2015. — С. 92. — (Серія «Наука»).
2. Грицаєнко З. М. Вплив комплексного застосування півоту і емістиму с на формування площі асиміляційного апарату та синтез хлорофілу у рослинах сої / З. М. Грицаєнко, О. В. Голодрига // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва / Редкол.: А. Ф. Головчук (відп. ред.) та ін. — Умань, 2011. — Вип. 77. — Ч. 1: Агрономія. — 166 с
3. Кирізія Д.А. Фотосинтез і ріст рослин в аспекті донорно-акцепторних відносин / Д.А. Кирізія. — К.: Логос, 2004. — 191 с.
4. Колісник Ю. С. Пігменти трави грициків звичайних (*Capsella bursapastoris*) / Колісник Ю.С., Кисличенко В.С., Кузнєцова В.Ю. // Фармацевтичний журнал. — 2013. — № 1. — С. 75–77.
5. Кур'ята В. Г. Потужність фотосинтетичного апарату та насіннева продуктивність маку олійного за дії ретарданту фолікуру / В. Г. Кур'ята, С. В. Поливаний // Физиология растений и генетика. — 2015. — Т. 47, № 4. — С. 313–320.
6. Мамчур О.В. Фізіолого-біохімічні особливості формування продуктивності кукурудзи за впливу регуляторів росту рослин / О.В. Мамчур // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. — 2013. — Том 15, № 1 (55), Частина 2. — с. 152-160
7. Поливаний С. В. Формування фотосинтетичного апарату, насіннева продуктивність та якість олії маку олійного за дії емістиму С / С. В. Поливаний, В. Г. Кур'ята // Вісник Уманського національного університету садівництва. — Умань, 2015. — №1: Агрономія. — 186 с. — С. 42-46.
8. Поливаний С. В. Зміна мезоструктури листків гірчиці білої за дії інгібіторів росту як основа технології підвищення урожайності культури / С. В. Поливаний, А.С. Поливана, В.Г. Кур'ята, Т.Л. Стебло // Results of modern scientific research and development. Proceedings of the 10th International scientific and practical conference. Barca Academy Publishing. Madrid, Spain. 2021. с. 50-54.
9. Поливаний С. В. Вплив хлормекватхлориду на формування листкового апарату рослин родини хрестоцвіті / С. В. Поливаний, Стратієнко В.І., Стебло Т.Л. // Актуальні питання географічних, біологічних та хімічних наук: основні наукові проблеми та перспективи дослідження / Збірник наукових праць ВДПУ; [відп. ред. С.В. Поливаний]. Вінниця, 2021. Вип. 19 (24). 88 с. — С. 60-63.
10. Поливаний С.В. Вплив ретардантів на морфогенез та анатомічну будову листкового апарату рослин гірчиці біло / С.В. Поливаний, А.С. Поливана, О.А. Шевчук, О.О. Ткачук, О.О. Ходаніцька // Біологія та екологія. 2021. — Том 7. № 2, 62-67
11. Поливаний С.В. Вплив трептолему та хлормекватхлориду на анатомічну будову листків маку олійного / С.В. Поливаний, Я.О. Зварич // Актуальні питання географічних, біологічних та хімічних наук. Основні наукові проблеми та перспективи дослідження / Збірник наукових праць ВДПУ. - Вип. 16 (21). — Вінниця, 2018. — С. 59-61.
12. Lichtenthaler Н.К. Chlorophylls and Carotenoids: Pigments of Photosynthetic Biomembranes. *Methods in Enzymology*, 1997. 148. 350–382.