

ВПЛИВ РЕТАРДАНТУ ХЛОРМЕКВАТХЛОРИДУ НА ФОРМУВАННЯ ПІГМЕНТНОЇ СИСТЕМИ ДИСТКІВ РОСЛИН ГІРЧИЦІ БІЛОЇ

Рослинництво являє собою систему оптимального використання фотосинтетичних функцій рослин. Тому кожний агрозахід, що має на меті збільшення врожайності, виявляється ефективним, якщо він дає можливість одержувати в посівах площу листя, яка швидко розвивається і досягає великих розмірів, а також підвищує інтенсивність і продуктивність роботи кожного елемента фотосинтетичного апарату і зберігає їх в активному стані як найдовший період часу та сприяє використанню продуктів фотосинтезу [1, 2, 11]. З усіх вегетативних органів рослин лиски найчутливіші до впливу біотичних та абіотичних чинників. Це пов'язано з тим, що в листках протікають найважливіші фізіологічні процеси. Наявність в листках зелених пігментів є одним з основних факторів, які визначають можливість протікання процесів фотосинтезу [3, 7, 9].

В зв'язку з цим метою даного дослідження було з'ясувати дію антигіберелінового препарату хлормекватхлориду на особливості накопичення хлорофілів та каротиноїдів 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 розчином 0,5%-го хлормекватхлориду за допомогою гідралічного обприскувача Mastertool, рослини контрольного варіанту обробляли водою. Площі ділянок - 10м², повторність дослідів п'ятикратна, ділянки розміщені рендомізовано. Фітометричні показники визначали на 20 рослинах кожні 10 днів у кожену 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; $S_{\text{кар}} = 4.695 A_{441} - 0.268 (C_{\text{а}} + C_{\text{б}})$, 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 ретарданту (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив хлорекватхлориду на вміст хлорофілів (а і б) та каротиноїдів в листках гірчиці білої

Фази вегетації	Показники	Контроль	ХМХ 0,5% -й
цвітіння	хлорофіл а	13,44±0,12	*15,32±0,26
	хлорофіл б	4,35±0,04	*4,94±0,05
	каротиноїди	3,98±0,03	*4,26±0,04
молочна стиглість	хлорофіл а	14,06±0,30	*16,61±0,32
	хлорофіл б	4,52±0,02	*5,83±0,03
	каротиноїди	4,17±0,03	*4,61±0,02
воскова стиглість	хлорофіл а	11,21±0,22	*14,79±0,25
	хлорофіл б	4,06±0,03	*5,19±0,05
	каротиноїди	3,57±0,02	*4,41±0,04

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 інгібітора 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 синтетичного інгібітора росту – хлорекватхлориду, на рослини гірчиці білої призводить до підвищення вмісту хлорофілів та каротиноїдів в листках [5, 8].

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 Збільшення вмісту хлорофілу за дії четвертинної амонієвої солі хлорхолінхлориду відмічали ряд дослідників в листках винограду [16], бавовнику [14], гірчиці [13] і маку [6, 10]. Разом з тим, інших роботах відмічалось, що використання хлорхолінхлориду призводить зменшення вміст хлорофілів в листках салату [17], редису [15].

Таким чином, застосування ретарданту 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. — Х. : Вид-во НФаУ, 2015. — С. 92. — (Серія «Наука»).
2. Гуменюк І., Поливаний С. (2021). Дія хлормекватхлориду на морфогенез та продуктивність рослин гірчиці білої. Грааль науки. II CISP Conference «Scientific researches and methods of their carrying out: world experience and domestic realities» (7), 134–136. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.27.08.2021.023>
3. Кирізі Д.А. Фотосинтез і ріст рослин в аспекті донорно-акцепторних відносин / Д.А. Кирізі. — 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. Константнова Ю. Р. Вплив суміші різнонаправлених регуляторів росту на вміст хлорофілів та каротиноїдів в листах рослин гірчиці білої / Ю. Р. Константнова, І. П. П'ятнічук, та ін. // Актуальні питання географічних, біологічних та хімічних наук: основні наукові проблеми та перспективи дослідження / Збірник наукових праць ВДПУ; [відп. ред. С.В. Поливаний]. Вінниця, 2023. Вип. 21 (26). 147 с.
6. Кур'ята В. Г. Потужність фотосинтетичного апарату та насіннєва 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.
7. 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.
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 ретардантів на морфогенез та анатомічну будову листкового апарату рослин гірчиці білої / С.В. Поливаний, А.С. Поливана, О.А. Шевчук, О.О. Ткачук, О.О. Ходаніцька // Біологія та екологія. 2021. — Том 7. № 2, 62–67
10. 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.
11. Стратієнко В.І. Вплив суміші хлормекватхлориду та трептолему на формування листкового апарату рослин гірчиці білої / В.І. Стратієнко, О. С. Соколянська, та ін. // Актуальні питання географічних, біологічних та хімічних наук: основні наукові проблеми та перспективи дослідження / Збірник наукових праць ВДПУ; [відп. ред. С.В. Поливаний]. Вінниця, 2022. Вип. 20 (24). 97 с. — С. 44–45
12. Lichtenthaler H.K. Chlorophylls and Carotenoids: Pigments of Photosynthetic Biomembranes. Methods in Enzymology, 1997. 148. 350–382.
13. Muneeba B., Bhav K. S., Gurdev C., Reena S., Moni G., Manmohan S., Sapalika D., Farzana K., Mandeep K., Divya Sh. Response of growth Retardants Paclobutrazol and Cycocel on

Morphological Characteristics in Indian Mustard (*Brassica juncea* L.) Genotypes under Rainfed Condition The Pharma Innovation Journal 2022; 11(12): 715-719

14. Reddy AR, Reddy K, Hodges H (1996) Mepiquat chloride (PIX)-induced changes in photosynthesis and growth of cotton. Plant Growth Regul 20:179–183
<https://doi.org/10.1007/BF00043305>
15. Singhvi N. R. Reversal effect of gibberellic acid on retardation by Alar and CCC in *Raphanus sativus* L./ N.R. Singhvi, K.D. Sharma // J. Curr.Biosci. – 1985. – Vol.2. – № 4. – P.169-170
16. Tezuka T. Physiological studies on the action of CCC in Kyoho grapes / T. Tezuka, H. Sekia, H. Ohno // Plant and Cell Physiol. – 1980. – Vol.21. – №6. – P. 969-977.
17. Yim K. Growth-responses and allocation of assimilates of rice seedlings by paclobutrazol and gibberellin treatment / K. Yim, Y. Kwon, D. Bayer // Plant Growth Regulation. – 1997. – Vol. 16. – № 1. – P. 35-44.