

11. Алиев И.Г. Условия почвообразования и гидродинамическая структура почвенно-грунтового потока на рисовом поле / И.Г. Алиев // Химия почв рисовых полей. – 1976. – С.75–92.
12. Дронь Ю.С. Грунтовой гідроморфізм та його оцінка: монографія / Ю.С. Дронь – Чернівці: Книги ХХІ, 2004. – 102 с.

УДК 581.143.2:582.998.16

## МОРФОФІЗІОЛОГІЧНІ ЗМІНИ В РОСЛИН *HELIANTHUS ANNUUS* ПІД ВПЛИВОМ ХЛОРМЕКВАТХЛОРИДУ

Кур'ята В.Г., д.б.н., професор, Рогач Т.І., аспірант

*Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського*

Вивчали вплив хлормекватхлориду на морфогенез та продуктивність рослин соняшнику сорту Флагман. Під впливом інгібітора росту потовщувалося стебло, збільшувалися кількість, площа і товщина листків. За дії ретарданту зростала чиста продуктивність фотосинтезу з фази росту насіння. Препарат збільшував урожайність культури за рахунок зростання маси насіння з кошика.

*Ключові слова: Helianthus annuus L., ретардант, морфогенез, фотосинтетичний апарат, продуктивність*

Кур'ята В.Г., Рогач Т.І. МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ У РАСТЕНИЙ *HELIANTHUS ANNUUS* ПОД ВЛИЯНИЕМ ХЛОРМЕКВАТХЛОРИДА / Винницкий государственный педагогический университет имени Михаила Коцюбинского, Украина

Изучали влияние хлормекватхлорида на морфогенез и продуктивность растений подсолнечника сорта Флагман. Под воздействием ингибитора роста утолщался стебель, увеличивалось количество, площадь и толщина листьев. Препарат увеличивал чистую продуктивность фотосинтеза, начиная с фазы роста семян, и урожайность культуры за счёт увеличения массы семян с корзинки.

*Ключевые слова: Helianthus annuus L., ретардант, морфогенез, фотосинтетический аппарат, продуктивность.*

Kuryata V.G., Rogach T.I. MORPHOPHYSIOLOGICAL CHANGES OF PLANTS *HELIANTHUS ANNUUS* UNDER INFLUENCE OF CHLORMEQUAT-CHLORIDE / Vinnytsia State Pedagogical University named after Mykhailo Kotsyubynskiy, Ukraine

The effect of chlormequat-chloride on morphogenesis and productivity of sunflower plants of Flagman sort has been studied. The stalk was thickened, quantity, area of the surface and thickness of leaves increased under the influence of the retardant of plant growth. The preparation increased net photosynthetic productivity beginning from the phase of seeds' growth, and also productivity of the crop due to the increasing of the mass of seeds from one basket.

*Key words: Helianthus annuus L., retardant, morphogenesis, photosynthetic apparatus, productivity.*

### ВСТУП

Одним із перспективних напрямків сучасної фізіології рослин є регуляція росту і розвитку рослин за допомогою синтетичних сполук, серед яких чільне місце займають антигіберелінові препарати – ретарданти. Їх застосовують з метою покращення стійкості культур до вилягання, підвищення адаптаційних можливостей рослин до несприятливих факторів середовища, збільшення виходу господарсько цінної продукції та покращення її якості [5].

На даний час у нашій державі соняшник продовжує утримувати провідні позиції серед олійних культур за посівними площами, валовим збором насіння та споживанням олії, хоча рівень урожайності залишається досить низьким (12-14 ц/га) [2]. Щорічно Реєстр сортів рослин України поповнюється новими високоврожайними сортами та гібридами соняшнику. Однак потенційні можливості культури у виробничих умовах реалізуються лише частково. Тому удосконалення агротехнічних прийомів вирощування, до яких відноситься і застосування регуляторів росту, продовжує залишатися актуальним.

Метою роботи було вивчення морфофізіологічних змін у рослин соняшника під впливом хлормекватхлориду.

### МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Дослідження проводили в 2006-2008 роках на посівах соняшнику Вінницької обласної державної сільськогосподарської дослідної станції (с. Агрономічне). Обробку соняшнику сорту Флагман здійснювали у фазу 10-12 справжніх листків 0,25%-м хлормекватхлоридом (ХМХ). Морфометричні показники визначали через кожні 15 діб, починаючи з дня обробки. Анатомічні дослідження проводили на фіксованому матеріалі за допомогою мікроскопа з окулярним мікрометром МОВ-1-15х [3].

Анатомічну будову стебла вивчали на зрізах його середньої частини, а для досліджень мезоструктурної організації відбирали листки середнього ярусу у фазу наливу насіння. Визначення вмісту хлорофілів проводили у свіжому матеріалі спектрофотометричним методом на спектрофотометрі СФ-18 [1]. Загальний вміст олії в насінні визначали методом екстракції в апараті Сокслета [4].

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Відомо, що антигіберелінові препарати, гальмуючи ріст рослин, змінюють їх габітус, анатомічну будову та продуктивність [6, 9, 11]. Проведеними нами дослідженнями встановлено, що за дії хлормекватхлориду в рослинах соняшнику сорту Флагман відбувалися істотні зміни в морфогенезі та продуктивності культури.

Застосування 0,25%-го розчину препарату зумовлювало зменшення лінійних розмірів рослин на 10-20% (рис. 1) та потовщення їх стебла на 9-17% (табл. 1). Аналогічні результати були встановлені при обробці ретардантами рослин соняшнику та інших сільськогосподарських культур [6-10].

За дії ретарданту також спостерігали зростання товщини клітин епідермісу стебла, кількості шарів коленхіми, діаметра клітин склеренхіми та потовщення їх клітинних оболонок. При цьому відбувалося зменшення діаметра найбільших судин ксилеми (табл. 1). Такі зміни в анатомічній будові стебла покращують його механічну міцність, що створює технологічні переваги при зборі урожаю. Окрім цього, при застосуванні препарату відбувалося потовщення кореневої шийки рослин на 10-12%, що, в свою чергу, також покращує стійкість рослин до вилягання.

З літератури відомо, що за дії ретардантів відбуваються зміни і в листовому апараті рослин. Зокрема при обробці паклобутразолом *Gerbera jasmonii* L кількість листків на рослині зростала [9], а при застосуванні на кущах *Rubus idaeus* L. зменшувалася [3].

При використанні ретардантів CCC і SADH кількість листків на одній рослині соняшника не змінювалася порівняно з контролем на відміну від препарату дайкгулак, під впливом якого кількість листків зменшувалася на 20%. Площа листової поверхні при цьому залежала від дози препарату. У помірних концентраціях ретарданти збільшували площу листків, а у високих – зменшували [10].

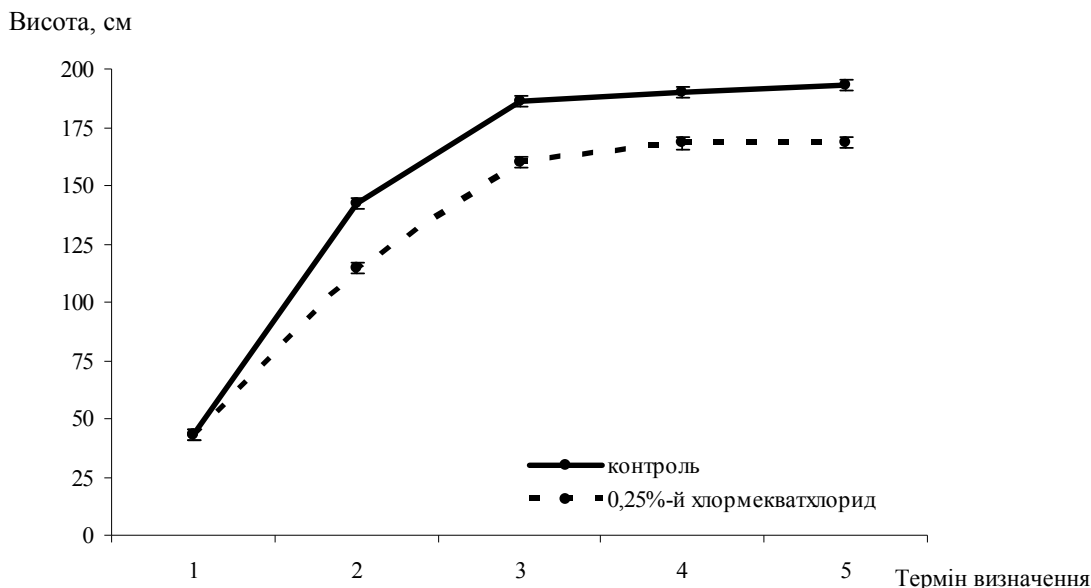


Рис. 1. Вплив хлормекватхлориду на висоту рослин соняшника сорту Флагман (середнє за три роки).

1 – перший відбір (доба обробки), 2-5 – 15-, 30-, 45- і 55-а доба після обробки.

За результатами наших досліджень встановлено, що при застосуванні хлормекватхлориду протягом вегетації зростало число листків на рослині, і на кінець вегетації їх кількість була більшою за дії інгібітора росту, що може сприяти подовженню синтезу і накопиченню асимілятів та мати позитивний вплив на урожайність культури. Протягом вегетації площа листової поверхні в оброблених ретардантом рослин була більшою, ніж у контрольних (рис. 2).

Нами встановлені зміни у мезоструктурній організації листка за дії інгібітора росту. Препарат зумовлював збільшення об'єму клітин стовпчастої паренхіми (0,25%-й хлормекватхлорид –  $6197,63 \pm 275,25 \text{ мкм}^3$ , контроль –  $4576,36 \pm 190,06 \text{ мкм}^3$ ) та потовщення листової пластинки за рахунок

хлоренхіми (відповідно  $155,86 \pm 4,08$  та  $136,97 \pm 2,98$  мкм). Подібні результати спостерігали і інші дослідники [3, 6].

Таблиця 1 – Вплив хлормекватхлориду на анатомічну будову стебла соняшника сорту Флагман у фазу наливу насіння (2006 р.)

| Показник                                 | Контроль         | 0,25%-й хлормекватхлорид |
|------------------------------------------|------------------|--------------------------|
| Товщина стебла, мм                       | $20,61 \pm 0,25$ | $23,46 \pm 0,16$         |
| Товщина епідермісу, мкм                  | $17,14 \pm 0,36$ | $17,56 \pm 0,29$         |
| Товщина коленхіми, мкм                   | $58,16 \pm 2,80$ | $60,93 \pm 2,41$         |
| Кількість рядів клітин коленхіми, шт.    | $3,65 \pm 0,16$  | $4,07 \pm 0,16$          |
| Діаметр судин ксилеми, мкм               | $78,92 \pm 0,90$ | $76,39 \pm 0,92$         |
| Товщина оболонки клітин склеренхіми, мкм | $5,02 \pm 0,15$  | $5,17 \pm 0,16$          |
| Діаметр клітин склеренхіми, мкм          | $22,86 \pm 0,36$ | $23,42 \pm 0,37$         |

Важливим показником фотосинтетичної активності рослини та її продуктивності є вміст хлорофілу в листках. Літературні дані про вплив антигіберелінових препаратів на кількість основного фотосинтетичного пігменту є суперечливими. Зокрема, паклобутразол збільшував вміст суми хлорофілів *a* і *b* у листках *Gerbera jasmonii* L [9], а препарат цикоцель зменшував, одночасно викликаючи хлорози на листках соняшника [8].

За даними наших досліджень при застосуванні хлормекватхлориду зростання концентрації пігменту у листках соняшника спостерігалось з початку фази цвітіння (рис. 3).

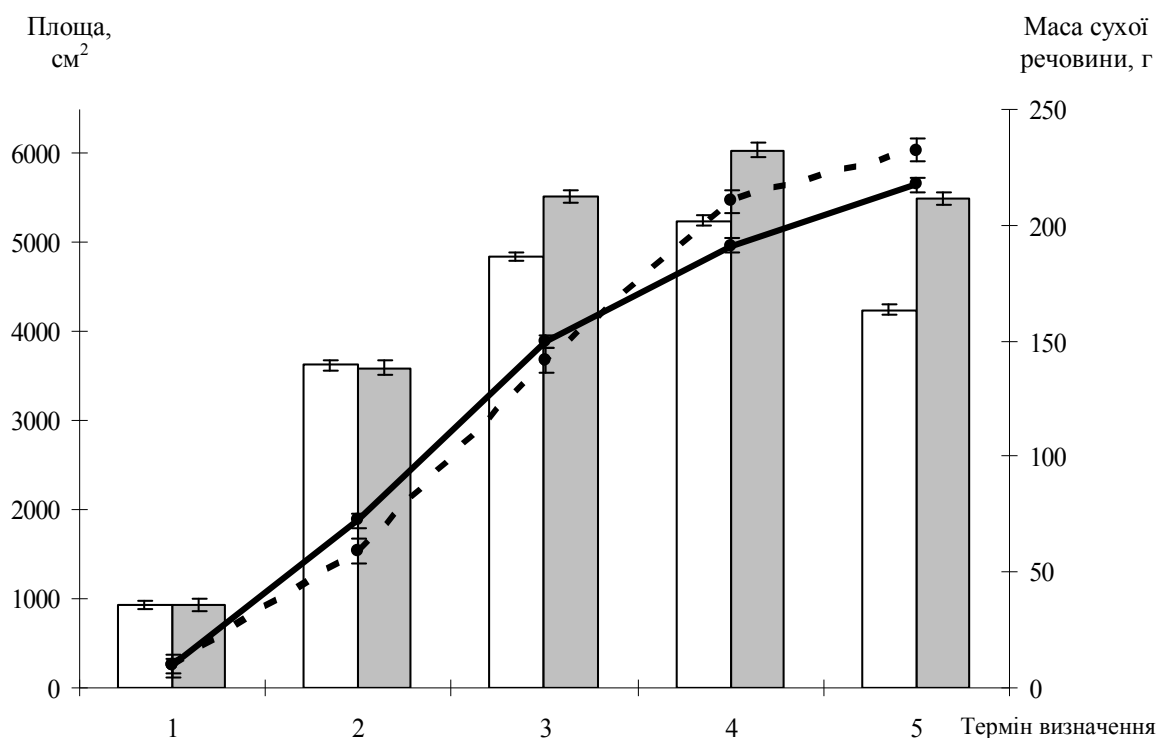


Рис. 2. Вплив хлормекватхлориду на площу листової поверхні і масу сухої речовини рослин соняшнику сорту Флагман (середнє за три роки).

1 – перший відбір (доба обробки), 2-5 – 15-, 30-, 45- і 55-а доба після обробки. Площа листків: □ – контроль, ■ – 0,25%-й хлормекватхлорид; маса сухої речовини: ● – контроль, ● – 0,25%-й хлормекватхлорид.

Вміст хлорофілів,  
мг/г сирової маси

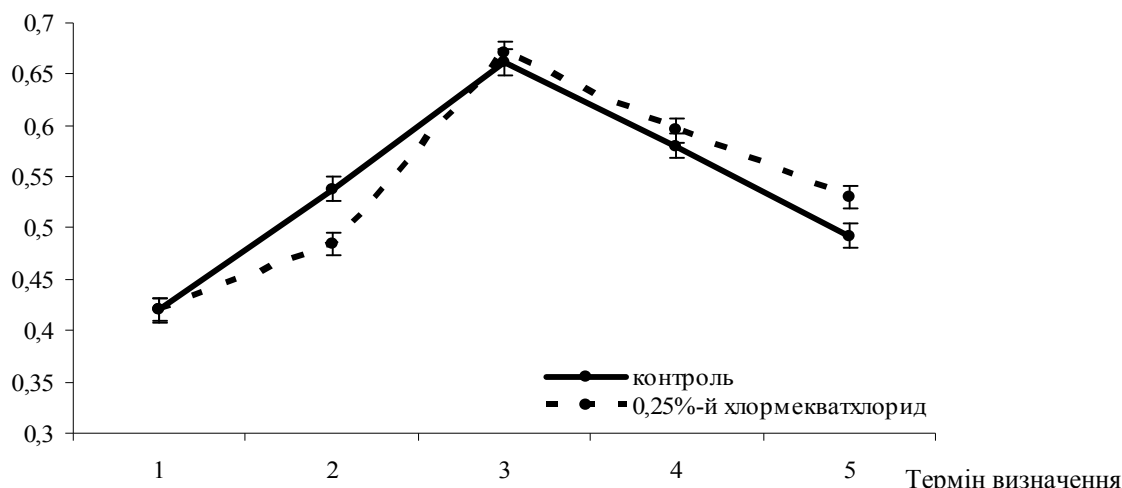


Рис. 3. Вплив хлормекватхлориду на вміст хлорофілів у листках соняшнику сорту Флагман (середнє за два роки).

1 – перший відбір (доба обробки), 2-5 – 15-, 30-, 45- і 55-а доба після обробки.

Відомо, що регулятори росту неоднозначно впливають на накопичення сухої речовини рослинами, наприклад, обробка соняшника хлорхолінхлоридом збільшувала [7], а паклобутразолом зменшувала величину даного показника [12].

Результати наших досліджень свідчать, що застосування хлормекватхлориду призводило до зростання маси сухої речовини рослин у фазі формування та досягання насіння (рис. 2).

Антигібереліновий препарат також збільшував чисту продуктивність фотосинтезу. У період активного формування та наливу насіння чиста продуктивність фотосинтезу за дії хлормекватхлориду становила  $7,92 \pm 0,35$  г/(м<sup>2</sup>·добу), а в контролі –  $5,49 \pm 0,22$  г/(м<sup>2</sup>·добу).

Застосування ретарданту зумовлювало підвищення продуктивності культури. Встановлено, що за його дії діаметр кошика в середньому зростав на 5-13%. При використанні препарату збільшувалася маса та кількість сім'янок з одного кошика відповідно на 2-18% і 18-20% (табл. 2). Зростання вмісту олії в сім'янці не відзначалося стабільністю.

Таблиця 2. Вплив хлормекватхлориду на структуру врожаю та олійність насіння соняшнику сорту Флагман

| Показ-<br>ник<br>Рік | Варіант<br>дослідку | Діаметр<br>кошика, см | Маса насіння<br>з одного<br>кошика, г | Кількість насіння<br>в одному кошику,<br>шт. | Маса 1000<br>насінин, г | Вміст олії в<br>насінні, % |
|----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------|----------------------------|
| 2006                 | Контроль            | 16,55<br>±0,49        | 49,91<br>±2,15                        | 983,45<br>±43,86                             | 51,63<br>±2,07          | 52,97<br>±0,29             |
|                      | 0,25%-й<br>ХМХ      | 17,06<br>±0,35        | 51,02<br>±1,82                        | 996,43<br>±38,14                             | 50,03<br>±1,30          | 54,55<br>±0,30             |
| 2007                 | Контроль            | 14,90<br>±0,46        | 40,89<br>±1,85                        | 905,59<br>±44,76                             | 42,95<br>±1,22          | 54,10<br>±0,06             |
|                      | 0,25%-й<br>ХМХ      | 15,77<br>±0,42        | 48,37<br>±1,84                        | 1085,44<br>±45,88                            | 43,40<br>±1,27          | 54,88<br>±0,14             |
| 2008                 | Контроль            | 18,25<br>±0,45        | 67,24<br>±2,60                        | 1094,06<br>±47,96                            | 61,98<br>±2,43          | 53,42<br>±0,12             |
|                      | 0,25%-й<br>ХМХ      | 20,75<br>±0,75        | 77,05<br>±3,73                        | 1242,50<br>±61,87                            | 60,64<br>±2,52          | 53,43<br>±0,27             |

## ВИСНОВКИ

Обробка соняшнику сорту Флагман хлормекватхлоридом зумовлювала потовщення стебла, чим покращувалася стійкість рослин до вилягання. 2. За дії препарату зростала кількість, площа та товщина листків. 3. Урожайність соняшнику сорту Флагман зростала за рахунок збільшення маси та кількості сім'янок з одного кошика в середньому на 11,5%.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Гавриленко В. Ф. Большой практикум по физиологии растений / В. Ф. Гавриленко, М. Е. Ладыгина, М. Н. Хандобина. – М. : Высш. школа, 1975. – 392 с.
2. Кириченко В. В. Олійні культури / В. В. Кириченко // Насінництво. – 2007. – січень. – № 1. – С. 6-8.
3. Кур'ята В. Г. Фізіолого-біохімічні механізми дії ретардантів і етиленпродуцентів на рослини ягідних культур : дис. ... доктора біол. наук : 03.00.12 / Кур'ята Володимир Григорович. – К., 1999. – 318 с.
4. Методы биохимического исследования растений / под ред. А. И. Ермакова. – Л. : Агропромиздат, Ленингр. отделение, 1987. – 430 с.
5. Пестициди і агрохімікати України : практичний довідник для фахівців сільського господарства. – Дніпропетровськ : Арт-Прес, 2006. – 319 с.
6. Ткачук О. О. Дія ретардантів на морфогенез, період спокою і продуктивність картоплі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук : спец. 03.00.12 „Фізіологія рослин” / О. О. Ткачук. – К., 2007. – 19 с.
7. Aboushoba L. M. Physiological response of sunflower plants to foliar application of CCC and boron / L. M. Aboushoba, N. Shahin, M. M. El-Mfry // Tropenlandwirt. – 1984-1985. – № 85-86. – P. 32-40.
8. Baylis A. D. Investigations into the use of plant growth regulators in oil-seed sunflower (*Helianthus annuus* L.) husbandry / A. D. Baylis, J. W. Dicks // Journal of Agricultural Sciences. – 1983. – V. 100, № 3. – P. 723-730.
9. Bekheta M. A Influence of Selenium and Paclobutrazole on Growth, Metabolic Activities and Anatomical Characters of *Gerbera jasmonii* L. / M. A. Bekheta, S. Abbas, O. S El-Kobisy, M.H. Mahgoub // Australian Journal of Basic and Applied Sciences. – 2008. – V. 2, № 4. – P. 1284-1297.
10. Bhattacharjee A., Gupta K. Effect of CCC, SADH and Dikegulac on growth modification of a sunflower cultivar and its impact on yield / A. Bhattacharjee, K. Gupta // Journal of the Indian Botanical Society. – 1984. – V. 63, № 4. – P. 335-340.
11. Sawan Z. M. Nitrogen, potassium and plant growth retardant effects on oil content and quality of cotton seed / Z. M. Sawan, S. A. Hafezb, A. E. Basyonyb, A. R. Alkassasb // GRASAS Y ACEITES. – 2007. – V. 58, № 3. – P. 243-251.
12. Wample Robert L. The influence of Paclobutrozol, a new growth regulator, on sunflowers / Wample Robert L., Culver Elaine D. // Journal of the American Society for Horticultural Science. – 1983. – V. 108, № 1. – P. 122-125.