

С. В. ПОЛИВАНИЙ, О. А. ШЕВЧУК, О. О. ТКАЧУК, О. О. ХОДАНЦЬКА,
О. А. МАТВІЙЧУК, А. С. ПОЛИВАНА

Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського
вул. Острозького, 32, Вінниця, 21100
e-mail: stepan.polivaniy@ukr.net

ВПЛИВ КОМПЛЕКСНОЇ ДІЇ РЕТАРДАНТУ ХЛОРМЕКВАТХЛОРИДУ ТА СТИМУЛЯТОРА РОСТУ ТРЕПТОЛЕМУ НА МОРФОГЕНЕЗ І ПРОДУКТИВНІСТЬ МАКУ ОЛІЙНОГО

Вивчено вплив суміші антигіберелінового препарату хлормекватхлориду та стимулятора росту трептолему (1:1) на продуктивність, анатомічні, морфологічні особливості та функціонування листкового апарату рослин маку олійного (*Papaver somniferum* L.). Встановлено, що обробка рослин маку олійного шляхом обприскування сумішшю препаратів у період бутонізації призводила до підвищення лінійних розмірів, потовщення стебла, збільшення кількості та площі листків, зростання урожайності культури.

Використання суміші рістрегулюючих препаратів на насадженнях маку зумовило оптимізацію анатомічної будови листків, відбувалося потовщення асиміляційної паренхіми внаслідок розростання її клітин. За дії комплексу препаратів зростали лінійні розміри клітин губчастої паренхіми листків у дослідних варіантах.

Зростання кількості листків, продовження терміну їх життя, формування більшої листкової поверхні, потужнішої хлоренхіми та збільшення вмісту хлорофілів в її клітинах призводить до підвищення показників чистої продуктивності фотосинтезу та валової фотосинтетичної продуктивності рослин маку та ценозу в цілому. Застосування комплексу препаратів призводило також до посилення галуження стебла, що, зі свого боку, збільшувало кількість плодів (коробочок). Зростання урожайності культури маку олійного за дії суміші хлормекватхлориду та трептолему визначалося змінами структури урожаю. Одночасно із зростанням кількості плодів (коробочок) збільшувалася маса насіння в коробочках та маса тисячі насінин. Застосування суміші препаратів не викликало порушення токсикологічних нормативів – вміст хлормекватхлориду та трептолему в насінні не перевищував дозволених норм. Зростання урожайності культури маку олійного за дії суміші хлормекватхлориду та трептолему супроводжувалося підвищенням в насінні вмісту олії. Якість макової олії зростала за рахунок збільшення в ній частки ненасичених жирних кислот.

Ключові слова: морфогенез, ретарданти, трептолем, хлормекватхлорид, продуктивність, мезоструктура.

Збільшення виробництва якісної продукції було і залишається ключовим завданням для всього агропромислового комплексу України. Одним із засобів підвищення врожайності та збільшення обсягів виробництва олійних культур є використання біоактиваторів та регуляторів росту рослин (PPP).

Серед екзогенних PPP найбільш широко застосовують препарати ріст інгібуючого типу, вони блокують формування або фізіологічний ефект гібереліну, уже синтезованого в рослинах [1, 13].

Аналіз літературних джерел показав, що застосування інгібіторів росту штучно змінює морфогенез [2, 9], регулює інтенсивність ростових процесів [5], фотосинтетичну активність як одиниці площі листка, так і рослини та ценозу в цілому [8], впливає на процеси карпогенезу, навантаження рослин плодами та насінням [5], якість продукції [14], підвищує стійкість рослин до несприятливих факторів середовища [6].

Дані про вплив хлормекватхлориду (ССС) та інших онієвих препаратів на продуктивність олійних культур є суперечливими [4, 7, 12]. У зв'язку з цим, дослідники розробляють нові технологічні прийоми виробництва олійних культур з метою підвищення їх продуктивності. Зокрема, для оптимізації продукційного процесу маку олійного високоефективними елементами технологій були використання ретарданту хлормекватхлориду в період бутонізації [10] та застосування нового синтетичного стимулятора росту рослин трептолему, який є комплексом N-оксид 2,6-диметилпіридину з бурштиновою кислотою, Емістимом С, а також амінокислотами, вуглеводами та мікроелементами [11].

Оскільки роздільне застосування хлормекватхлориду та трептолему виявилось достатньо ефективним для підвищення продуктивності культури маку олійного, доцільно, на нашу думку, було б встановити комплексну дію препаратів на продуктивність культури.

Матеріали та методи досліджень

Польові досліди закладали в господарствах Подільського регіону. Рослини маку олійного сорту Беркут обробляли в період бутонізації розчином 0,5%-го хлормекватхлориду та трептолему 0,035 мл/л (дослід) і водою (контроль) за допомогою гідравлічного обприскувача Mastertool. Кількість ділянок кожного із варіантів – 5, площа – 10 м².

ССС – органічна речовина $[C_1CH_2CH_2N(CH_3)_3]^+Cl^-$, яку використовують як інгібітор росту онієвого типу, клас токсичності III (малонебезпечний для людини). Препарат не накопичується, не засвоюється рослиною та упродовж 2 діб виводиться. Такі особливості дозволяють застосовувати препарат у сільському господарстві. Залежно від температури і вологості, період напіврозпаду його в ґрунті становить від 3 до 43 діб. У результаті розщеплення препарату утворюються холінхлорид, холін та бетаїн, які є природними продуктами метаболізму [6].

Трептолем – стимулятор росту, є комбінацією синтетичних (комплекс N-оксиду 2,6-диметилпіридину і бурштинової кислоти – 50 г/л) і природних регуляторів росту ауксину, цитокініну (Емістим С – 1,0 г/л), мікроелементів. Препарат рекомендовано застосовувати на олійних культурах, як-от: соняшник, озимий та ярий ріпак.

Морфометричні показники визначали кожного 10-го дня, починаючи з дати обробки. Вивчення анатомічної будови листків рослин дослідних і контрольних варіантів проводили на консервованому матеріалі. Для цього їх зберігали в розчині, що складається з однакових частин C₂H₅OH, H₂O, C₃H₈O₃ та 1 % CH₂O. Особливості мезоструктури листків досліджували в кінці вегетації на листках, які закінчили ріст. Вивчення розмірів клітин проводили на мікроскопі, обладнаному окулярним мікрометром. Проміри розмірів клітин стовпчастої та губчастої хлоренхіми здійснювали в тканинах листка, оброблених мацеруючим розчином із 5%-ї етанової та двонормальної хлоридної кислот. Кількісний вміст суми хлорофілів (a+b) визначали на спектрофотометрі СФ-16. Показник листкового індексу (ЛІ) оцінювали за сумарною площею листкової поверхні рослин маку на 1 м² площі агроценозу, чисту продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) – за приростом маси сухої речовини за добу на одиницю площі листкової поверхні. Вміст сирої олії визначали екстракцією з насіння маку в апараті Сокслета петролейним ефіром. Кількісну газову хроматографію отриманої олії на вміст окремих жирних кислот здійснювали на хроматографі «Кристал-2000» [3].

У насінні маку залишки СССР визначали хроматографічним методом у тонкому шарі катіоніту на пластині «Silufol UV-254», трептолему – методом ВЕРХ (Кристалл 2000М)».

У таблицях і на рисунках наведено середні дані 3-річного дослідження. Оцінювання достовірності значень між показниками контролю та досліду здійснювали за t-критерієм.

Результати досліджень та їх обговорення

Відомо, що механізми дії ретарданту хлормекватхлориду та екзогенного стимулятора росту трептолему відрізняються. Ретардант є препаратом з антигібереліновими властивостями, він обмежує синтез і реалізацію дії гіберелінів [1], трептолем є стимулятором росту завдяки вмісту гормонів цитокінінової дії [11]. Оскільки хлормекватхлорид і трептолем підвищують урожайність, доцільно вивчити вплив комплексу зазначених препаратів на ростову функцію рослин.

Встановлено, що застосування суміші ретарданта та стимулятора росту не зменшувало висоти рослин, а призводило до збільшення лінійних розмірів (довжини та товщини) стебла та утворення потужнішого листкового апарату (рис. 1).

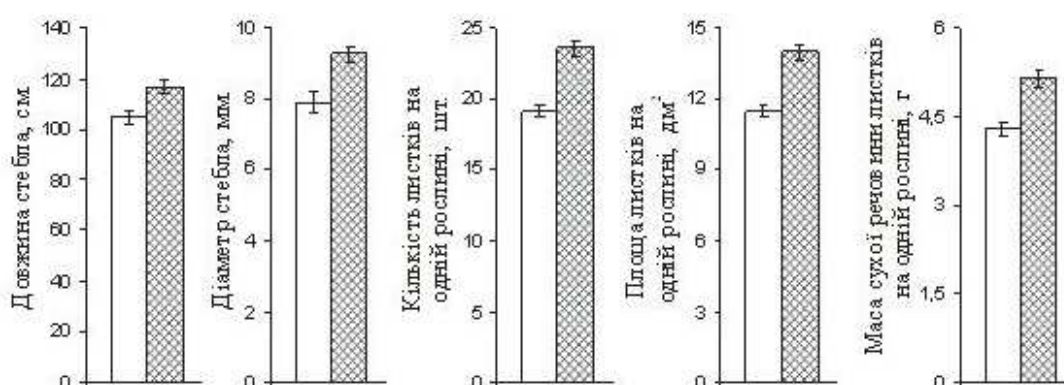


Рис. 1. Морфометричні показники маку олійного за дії суміші хлормекватхлориду та трептолему: □ – контроль, ▨ – суміш трептолему (0,035мл/л) та 0,5%-го хлормекватхлориду.

Обробка посівів маку олійного сумішшю препаратів призвела до зростання кількості, сумарної площі та сухої маси листків, що спричинено збільшенням чисельності пагонів другого порядку ($3,1 \pm 0,11^{**}$) порівняно з контролем ($2,49 \pm 0,09$, різниця достовірна при $P < 0,001$). Під час проведення морфометричних вимірювань у період молочної стиглості ці показники у варіанті з обробкою були більшими, як порівняти з контролем і з роздільним використанням трептолему та хлормекватхлориду [10, 11] (рис. 1). Застосування суміші препаратів призводило також до потовщення стебла, що підвищувало стійкість маку до вилягання.

Одним із вагомих показників продукційного процесу рослин є ЛІ як міра фотосинтезуючої біомаси. Застосування суміші препаратів сприяло підвищенню зазначеного вище ценотичного показника у порівнянні з контрольним варіантом (табл. 1), що є передумовою зростання урожайності маку. Однак, продуктивність рослин залежить не лише від площі, а й від анатомічної будови листків. Виявлено, що обробка рослин маку сумішшю трептолему та хлормекватхлориду збільшує питому масу листків. Зазначений показник є важливим, оскільки характеризує концентрацію елементів структури листка, які впливають на процес фотосинтезу. Аналіз отриманих результатів свідчить про підвищення фотосинтетичної активності одиниці площі листка – показника ЧПФ за дії суміші препаратів.

Таблиця 1

Дія суміші препаратів на функціонування листкового апарату рослин маку олійного

Показник	Контроль	Суміш препаратів
Листковий індекс, m^2/m^2	$4,16 \pm 0,12$	$5,75 \pm 0,15^{**}$
Маса одиниці площі листка, $г/дм^2$	$0,31 \pm 0,013$	$0,263 \pm 0,011^*$
Чиста продуктивність фотосинтезу, $г/(m^2 \times доба)$	$0,48 \pm 0,016$	$1,05 \pm 0,032^{***}$
Товщина листка, $мкм$	$233,3 \pm 5,91$	$289,09 \pm 5,49^{***}$
Товщина асиміляційної паренхіми, $мкм$	$127,5 \pm 2,93$	$177,21 \pm 2,37^{***}$
Довжина клітин хлоренхіми, $мкм$	$43,7 \pm 0,92$	$54,5 \pm 1,13^{***}$
Ширина клітин хлоренхіми, $мкм$	$22,9 \pm 0,84$	$35,4 \pm 0,76^{***}$
Сума хлорофілів (а+в), %	$0,22 \pm 0,002$	$0,26 \pm 0,003^{***}$

Примітки: 1^* – різниця достовірна при $P < 0,05$, 2^{**} – $P < 0,01$, 3^{***} – $P < 0,001$; 2 Суміш препаратів – Трептолем (0,035 мл/л) + CCC (05%-й)

Аналіз мезоструктурної організації листків, оброблених рослин сумішшю препаратів, свідчить про статистично вірогідне збільшення їх товщини за рахунок кращого розвитку клітин хлоренхіми, лінійні розміри яких зростали у порівнянні з контролем. Збільшення парціальної частки хлоренхіми в структурі листків є важливим чинником, який впливає на накопичення пігментів та фотосинтетичні процеси. Виявлено достовірне підвищення вмісту суми хлорофілів у листку (табл. 1).

Враховуючи збільшення показників кількості і площі листків, вмісту суми хлорофілів, ЧПФ та оптимізацію анатомічної будови листків маку олійного в дослідному варіанті, можна припустити, що суміш препаратів забезпечує передумови зростання врожайності культури. Так, за дії суміші препаратів цей показник складав $10,1 \pm 0,26^{**}$ (ц/га) відносно $8,4 \pm 0,25$ (ц/га) у варіанті без обробки (контроль).

Комплексне використання препаратів вплинуло на формування основних елементів урожайності маку олійного. На рослинах дослідного варіанту збільшувалася кількість коробочок, маса тисячі насінин і маса насіння в коробочці, що призводило до підвищення продуктивності в порівнянні з контролем (рис. 2).

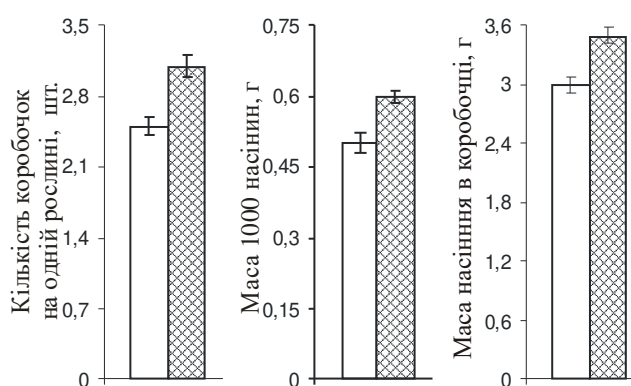


Рис. 2. Вплив суміші препаратів на структуру урожаю маку олійного: □ – контроль, ▨ – суміш трептолему (0,035мл/л) та 0,5%-го хлормекватхлориду.

Обробка рослин сумішшю препаратів сприяла накопиченню олії в насінні маку ($47,45 \pm 0,021^{***}$) у порівнянні з контролем ($46,31 \pm 0,032$, різниця достовірна при $P < 0,001$). Господарське значення макової олії залежить від вмісту жирних кислот. Хроматографічним аналізом виявлено наступні кислоти: С16, С16:1, С18, С 18:1, С18:2, С18:3, С 20, С 20:1 (табл. 2).

Таблиця 2

Дія суміші препаратів на вміст вищих жирних кислот (ВЖК) у маковій олії (%)

Показник	Контроль	Дослід
С16	$7,90 \pm 0,037$	$7,49 \pm 0,035^{***}$
С16:1	$0,09 \pm 0,003$	$0,11 \pm 0,003^{**}$
С18	$1,77 \pm 0,015$	$1,65 \pm 0,028^*$
С 18:1	$18,14 \pm 0,027$	$18,21 \pm 0,041$
С18:2	$71,27 \pm 0,213$	$71,71 \pm 0,205$
С18:3	$0,62 \pm 0,012$	$0,63 \pm 0,013$
С 20	$0,16 \pm 0,003$	$0,14 \pm 0,004^*$
С 20:1	$0,05 \pm 0,001$	$0,06 \pm 0,001^{***}$
Ненасичені ВЖК	$90,17 \pm 0,285$	$90,72 \pm 0,263$
Насичені ВЖК	$9,83 \pm 0,051$	$9,28 \pm 0,061^{***}$
Співвідношення ненасичені / насичені ВЖК	$9,17 \pm 0,18$	$9,78 \pm 0,23$

Примітка: див. табл. 1.

Аналіз співвідношення між ненасиченими та насиченими жирними кислотами показав, що обробка рослин сумішшю препаратів сприяла збільшенню вмісту ненасичених жирних кислот в олії, що є свідченням покращення її харчової цінності.

Згідно вимог екологічної безпеки при застосуванні РРР необхідною умовою є дослідження вмісту залишку препаратів у продукції. Встановлено, що в зразках насіння маку олійного оброблених рослин препаратами залишкова кількість хлормекватхлориду складала 0,0013 мг/кг, а трептолему – 0,005 мг/кг. Відповідно до Державних санітарних правил та нормам (8.8.1.2.3.4.-000-2001р.) залишковий вміст ССС не повинен перевищувати 0,1 мг/кг, а трептолему – 0,03мг/кг, тобто продукція, за результатами досліджень, відповідає санітарним нормам.

Висновки

Обробка рослин маку олійного в період бутонізації сумішшю ретарданта хлормекватхлориду та стимулятора росту трептолему (1:1) призвела до зростання урожайності культури. Перерозподіл потоків асимілятів у бік формування плодів відбувався в результаті підвищення показника облиствлення рослин, формування більшої листової поверхні, потужнішої хлоренхіми та накопичення хлорофілів у її клітинах. Це призводило до зростання показників чистої продуктивності фотосинтезу та валової фотосинтетичної продуктивності рослин маку та ценозу в цілому. Застосування комплексу препаратів спричинило також формування потужнішої акцепторної сфери внаслідок посилення галуження стебла та збільшення кількості плодів (коробочок) – основного акцептору асимілятів у фазі плодоношення. Зростання урожайності культури маку олійного за дії суміші хлормекватхлориду та трептолему супроводжувалося підвищенням у насінні вмісту олії. Якість макової олії зростала за рахунок збільшення в ній частки ненасичених жирних кислот.

1. Кур'ята В. Г. Ретарданти – модифікатори гормонального статусу рослин. *Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку*: Ф 50 у 2 т. : НАН України, Ін-т фізіології рослин і генетики, Українське товариство фізіологів рослин; голов. ред. В. В. Моргун. Київ : Логос. 2009. С. 565–587.
2. Рогач В. В. Попроцька І. В., Кур'ята В. Г. Дія гібереліну та ретардантів на морфогенез, фотосинтетичний апарат і продуктивність картоплі. *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія*. 2016. Т. 24 (2). С. 416–420.
3. AOAC. Official Methods of Analysis of Association of Analytical Chemist International 18th ed. Rev. 3.2010. *Asso. of Analytical Chemist*. Gaithersburg, Maryland, USA., 2010.
4. Bonelli L. E., Monzon J. P., Cerrudo A., Rizzalli R. H. & Andrade F. H. Maize grain yield components and source-sink relationship as affected by the delay in sowing date. *Field Crops Research*. 2016. 198. 215–225. doi:10.1016/j.fcr.2016.09.003.
5. Carvalho M. E. A., Castro C. P. R., Castro F. M. V., & Mendes, A. C. C. Are plant growth retardants a strategy to decrease lodging and increase yield of sunflower. *Comunicata Scientiae*. 2016. 7 (1). 154–164. DOI: <http://dx.doi.org.vlib.interchange.at/10.14295/CS.v7i1.1286>.
6. Fahad S., Hussain S., Saud S., Hassan S., Ihsan Z., Shah A.N., Wu C., Yousaf M., Nasim W., Alharby H., Alghabari F. & Huang J. Exogenously Applied Plant Growth Regulators Enhance the Morpho-Physiological Growth and Yield of Rice under High Temperature. *Frontiers in Plant Science*. 2016. 7. article 1250. DOI: 10.3389/fpls.2016.01250.
7. Koutroubas S. D. & Damalas C. A. Sunflower response to repeated foliar applications of Paclobutrazol. *Planta daninha*. 2015. 33 (1). <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582015000100015>.
8. Kuryata V. G., Kravets O. O. Features of morphogenesis, accumulation and redistribution of assimilate and nitrogen containing compounds in tomatoes under retardants treatment. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. 8 (1). 356–362. DOI: http://dx.doi.org/10.15421/2018_222.
9. Kuryata V. G., Poprotska I. V., Rogach T. I. The impact of growth stimulators and retardants on the utilization of reserve lipids by sunflower seedlings. *Regulatory mechanisms in biosystems*. 2017. 8 (3). 317–322. doi./ 10.15421/021750.
10. Kuryata V. G., Polyvanyi S. V. Features of morphogenesis, donor-acceptor system formation and efficiency of crop production under chlormequat chloride treatment on poppy oil. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. 8 (4). 165–174.

11. Kuryata V. G., Polyvanyi S. V. Formation and functioning of source-sink relation system of oil poppy plants under treptolem treatment in connection with productivity of crop. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. 8 (1). 11–20. DOI: http://dx.doi.org/10.15421/2018_182.
12. Matysiak K., Kaczmarek S. Effect of chlorocholine chloride and triazoles – tebuconazole and flusilazole on winter oilseed rape (*Brassica napus var. oleifera* L.) in response to the application term and sowing density. *J. Plant Prot. Res.* 2013. 53 (1). 79–88. doi: 10.2478/jppr-2013-0012.
13. Rademacher W. Chemical regulators of gibberellin status and their application in plant production. *Annual Plant Reviews*. 2016. 49. 359–403. DOI: 10.1002/9781119312994.apr0541.
14. Sousa Lima G. M., Toledo Pereira M. C., Oliveira M. B., Nietsche S., Mizobutsi G. P., Publio Filho W. M. Floral induction management in 'Palmer' mango using uniconazole. *Ciencia Rural*. 2016. 46 (8). 1350–1356. DOI: <http://dx.doi.org.vlib.interchange.at/10.1590/0103-8478cr20150940>.

References

1. Kuriata V. H. Retardanty – modyfikatory hormonalnoho statusu roslyn. *Fiziolohiia roslyn: problemy ta perspektyvy rozvytku*: F 50 u 2 t. : NAN Ukrainy, In-t fiziolohii roslyn i henetyky, Ukrainske tovarystvo fiziolohiv roslyn; holov. red. V. V. Morhun. Kyiv : Lohos. 2009. S. 565–587. [in Ukrainian]
2. Rohach V. V. Poprotska I. V., Kuriata V. H. Diia hiberelinu ta retardantiv na morfohenez, fotosyntetychnyi aparat i produktyvnist kartopli. *Visnyk Dnipropetrovskoho universytetu. Biolohiia, ekolohiia*. 2016. T. 24 (2). C. 416–420. [in Ukrainian]
3. AOAC. Official Methods of Analysis of Association of Analytical Chemist International 18th ed. Rev. 3.2010. *Asso. of Analytical Chemist*. Gaithersburg, Maryland, USA., 2010.
4. Bonelli L. E., Monzon J. P., Cerrudo A., Rizzalli R. H. & Andrade F. H. Maize grain yield components and source-sink relationship as affected by the delay in sowing date. *Field Crops Research*. 2016. 198. 215–225. doi:10.1016/j.fcr.2016.09.003.
5. Carvalho M. E. A., Castro C. P. R., Castro F. M. V. & Mendes, A. C. C. Are plant growth retardants a strategy to decrease lodging and increase yield of sunflower. *Comunicata Scientiae*. 2016. 7 (1). 154–164. DOI: <http://dx.doi.org.vlib.interchange.at/10.14295/CS.v7i1.1286>.
6. Fahad S., Hussain S., Saud S., Hassan S., Ihsan Z., Shah A.N., Wu C., Yousaf M., Nasim W., Alharby H., Alghabari F. & Huang J. Exogenously Applied Plant Growth Regulators Enhance the Morpho-Physiological Growth and Yield of Rice under High Temperature. *Frontiers in Plant Science*. 2016. 7. article 1250. DOI: 10.3389/fpls.2016.01250.
7. Koutroubas S. D. & Damalas C. A. Sunflower response to repeated foliar applications of Paclobutrazol. *Planta daninha*. 2015. 33 (1). <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582015000100015>.
8. Kuryata V. G., Kravets O. O. Features of morphogenesis, accumulation and redistribution of assimilate and nitrogen containing compounds in tomatoes under retardants treatment. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. 8 (1). 356–362. DOI: http://dx.doi.org/10.15421/2018_222.
9. Kuryata V. G., Poprotska I. V., Rogach T. I. The impact of growth stimulators and retardants on the utilization of reserve lipids by sunflower seedlings. *Regulatory mechanisms in biosystems*. 2017. 8 (3). 317–322. doi/ 10.15421/021750.
10. Kuryata V. G., Polyvanyi S. V. Features of morphogenesis, donor-acceptor system formation and efficiency of crop production under chlormequat chloride treatment on poppy oil. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. 8 (4). 165–174.
11. Kuryata V. G., Polyvanyi S. V. Formation and functioning of source-sink relation system of oil poppy plants under treptolem treatment in connection with productivity of crop. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. 8 (1). 11–20. DOI: http://dx.doi.org/10.15421/2018_182.
12. Matysiak K., Kaczmarek S. Effect of chlorocholine chloride and triazoles – tebuconazole and flusilazole on winter oilseed rape (*Brassica napus var. oleifera* L.) in response to the application term and sowing density. *J. Plant Prot. Res.* 2013. 53 (1). 79–88. doi: 10.2478/jppr-2013-0012.
13. Rademacher W. Chemical regulators of gibberellin status and their application in plant production. *Annual Plant Reviews*. 2016. 49. 359–403. DOI: 10.1002/9781119312994.apr0541.
14. Sousa Lima G. M., Toledo Pereira M. C., Oliveira M. B., Nietsche S., Mizobutsi G. P., Publio Filho W. M. Floral induction management in 'Palmer' mango using uniconazole. *Ciencia Rural*. 2016. 46 (8). 1350–1356. DOI: <http://dx.doi.org.vlib.interchange.at/10.1590/0103-8478cr20150940>.

S. V. Polyvani, O. A. Shevchuk, O. O. Tkachuk, O. O. Khodanitska, O. A. Matviychuk, A. S. Polyvana
Vinnitsya Mychailo Kotsubinskyi State Pedagogical University, Ukraine

THE INFLUENCE OF THE COMPLEX ACTION OF THE RETARDANT CHLORMEQUAT CHLORIDE AND THE GROWTH STIMULANT TREPTOLEM ON THE MORPHOGENESIS AND PRODUCTIVITY OF OILSEED POPPY

The influence of a mixture of the antigibberellin preparation chlormequat chloride and the growth stimulant treptolem (1:1) on the productivity, anatomical, morphological features and functioning of the oilseed poppy leaf apparatus (*Papaver somniferum L.*) plants was investigated. It was revealed that the treatment of oilseed poppy plants by spraying with a mixture of preparations within the budding period led to an increase in linear dimensions, stem thickening, an increase in the leaf number and area, as well as an increase in crop yield.

The usage of a mixture of growth regulating preparations on poppy plants optimised the leaf anatomical structure, and the assimilative parenchyma thickened through the growth of its cells. Under the influence of the complex of preparations, the linear size of spongy parenchyma cells in the test variants increased.

The growth in the number of leaves, the prolongation of their life, the appearance of a larger leaf surface, more robust chlorenchyma and an increase in the content of chlorophylls in its cells result in an increase in the net productivity of photosynthesis and gross photosynthetic productivity of poppy plants and cenosis in general. The application of the complex of preparations also resulted in increased stem branching, which in turn led to an additional number of fruits (capsules). The increase in the yield of oilseed poppy under the impact of a mixture of chlormequat chloride and treptolem was mainly due to changes in the crop structure. At the same time as the number of fruits (capsules) increased, the weight of seeds in capsules and the weight of a thousand seeds also rose. The use of the mixture of preparations did not lead to a violation of toxicological standards since the content of chlormequat chloride and treptolem in the seeds did not exceed the permitted limits. The increased yield of oilseed poppy crop under the influence of a mixture of chlormequat chloride and treptolem was accompanied by an oil content increase in the seeds. The quality of poppy oil increased due to an increase in the proportion of unsaturated fatty acids.

Key words: morphogenesis, retardant, treptolem, chlormequat chloride, productivity, leaf mesostructured.

Надійшла 17.11.2023.