

<https://doi.org/10.15407/frg2019.06.541>

УДК 633.1:631.811.982

ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВА МЕГАФОЛ І РЕТАРДАНТІВ КЛАСУ АЦИЛЦИКЛОГЕКСАДІОНІВ НА ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Л.М. МИХАЛЬСЬКА, Т.І. МАКОВЕЙЧУК, В.В. ШВАРТАУ

*Інститут фізіології рослин і генетики Національної академії наук України
03022 Київ, вул. Васильківська, 31/17
e-mail: VictorSchwartau@gmail.com*

Досліджували вплив органічного добрива мегафол і ретардантів на пшеницю озиму (*Triticum aestivum* L.) високопродуктивних сортів Смуглянка і Подолянка вітчизняної селекції та сорту Мулан європейської селекції. Виявлено позитивний вплив регуляторів росту похідних класу циклогексидіонів, а також їх композицій з добривом на вміст хлорофілу в листках рослин пшениці озимої досліджуваних сортів. Вміст хлорофілу в прапорцевих листках рослин сорту Смуглянка у фазу молочно-воскової стиглості за обробки інгібіторами росту та у поєднанні їх із добривом був у межах 49,6–52,4 умовних одиниць SPAD, у сорту Подолянка — 46,7–51,3. У прапорцевих листках рослин сорту Смуглянка вміст хлорофілу за обробки прогексидіоном Са + мепікватхлоридом (медакс топ, 1,0 л/га) зріс на 6,6 %, тринексапак-етилем (моддус, 0,6 л/га) + мегафолом (1,5 л/га) — майже на 8,0 % порівняно з контролем. Листки рослин, оброблених мегафолом містили хлорофілу на 5,9 % більше, ніж у контрольному варіанті. У листках рослин пшениці сорту Подолянка, оброблених комбінацією діючих речовин прогексидіон Са + мепікватхлорид (медакс топ, 1,0 л/га) з додаванням мегафолу (1,5 л/га), вміст хлорофілу в листках підвищився на 6,4 % відносно контролю. Врожайність пшениці озимої сорту Смуглянка за обробки рослин ретардантами була майже на рівні контрольних показників. Додавання до ретардантів моддус (0,6 л/га) і медакс топ (1,0 л/га) мегафолу (1,5 л/га) сприяло приросту врожайності майже на 4 %, сорту Подолянка — на 7 і 8,8 % відповідно порівняно з контролем (без обробки). Урожайність сорту Смуглянка в досліджуваних варіантах зростала порівняно з контролем на 2,9–3,4 ц/га, сорту Подолянка — на 5,3–6,7 ц/га. За обробки рослин ретардантами у виробничих посівах сортів Смуглянка і Мулан урожайність пшениці була дещо вищою, ніж у контролі. Композиція ретарданту з добривом (мегафол) посилювала вплив регулятора росту на врожайність культури в разі внесення у фазу ВВСН 30-32 на відміну від його застосування у фазу ВВСН 37-39.

Ключові слова: *Triticum aestivum* L., ретарданти, ефективність, добрива, хлорофіл, врожайність.

Пшениця — одна з основних культур, яку вирощують у світі. Україна є потужною аграрною державою, а пшениця озима — основою рослинництва країни. Для отримання високого врожаю пшениці необхідні високий генетичний потенціал продуктивності та відповідні для його реалізації умови вирощування [1].

© Л.М. МИХАЛЬСЬКА, Т.І. МАКОВЕЙЧУК, В.В. ШВАРТАУ, 2019

Важливим елементом технологій вирощування пшениці є запобігання її виляганню, яке значно знижує продуктивність та якість зерна. За внесення азотних добрив, особливо у поєднанні з перезволоженням і низькою інсоляцією, стебло пшениці може витягуватися і втрачати міцність. Посіви вилягають також при засміченні в'юнками бур'янами та ушкодженні стебел і коренів грибами. У зв'язку з цим важливою умовою вирощування високих урожаїв пшениці озимої є обробка посівів ретардантами, у тому числі й короткостеблових сортів [1, 3—5, 21, 22, 27, 28].

Ретарданти — це природні або синтетичні хімічні речовини, які змінюють важливі процеси структурного росту модифікацією балансу гормонів і підвищують продуктивність [7, 12, 16]. Ці речовини застосовують з метою зменшення висоти й вилягання пшеничного стебла [17]. Високоєфективними ретардантами є ацилциклогексациони (ЦГД) — тринексапак-етил, прогексацион Са і дамінозид, які інгібують переважно 3 β -гідроксилювання та утворення високоактивних гіберелінів з неактивних похідних. Застосування похідних ЦГД сприяє розвитку кореневої системи пшениці, в результаті чого підвищується ефективність використання вологи та елементів живлення. ЦГД зменшують подовження клітин, блокують біосинтез гіберелової кислоти [7, 19], запобігають виляганню не лише внаслідок зменшення висоти стебла, а й унаслідок зміцнення його структур [13, 17], що приводить до зростання продуктивності культури [12].

Впровадження короткостеблових сортів пшениці значною мірою посприяло розв'язанню проблеми вилягання [3, 8, 10, 13, 15, 18, 27]. Відомі результати дослідів, коли своєчасне застосування ретардантів сприяло підвищенню врожайності пшениці внаслідок перерозподілу сухої речовини й за помірних рівнів вилягання [22].

Збільшення врожайності зерна є результатом морфологічних змін архітектури рослин [14, 24, 26], які дедалі більше пристосовуються до ліпшого використання ресурсів довкілля, зокрема сонячної радіації [16, 23]. Ці модифікації можуть включати й зміни у накопиченні фотосинтетичних пігментів. Важливою умовою високої продуктивності рослин є добре розвинений фотосинтетичний апарат, який тривало зберігає високу фотосинтетичну активність. Структурна організація фотосинтетичного апарату рослин може бути одним із чинників, що зумовлює переваги сучасних сортів пшениці. Відомо [1, 2], що саме показники фотосинтетичної діяльності часто корелюють із зерною продуктивністю рослин. На рівень накопичення фотосинтетичних пігментів впливає також живлення посівів, у тому числі й добривами у разі їх позакореневого застосування [2, 9, 22, 28]. Однак дані щодо фізіологічної взаємодії сучасних ретардантів у композиціях із добривами за позакореневого застосування обмежені.

Метою наших досліджень було встановлення особливостей взаємодії ретардантів — похідних ЦГД з добривами для позакореневого застосування на посівах пшениці озимої.

Методика

Польові досліді проводили в період із 2015 по 2019 рр. на виробничих і дрібноділянкових посівах пшениці озимої сортів Смуглянка й

Подолянка на базі Дослідного сільськогосподарського виробництва Інституту фізіології рослин і генетики НАН України (сmt Глеваха Васильківського р-ну Київської обл.) і на виробничих посівах пшениці озимої сорту Мулан (ТОВ ПоділляЛатІнвест, Вінницька обл.). Площа облікової ділянки дрібноділянкового досліджу — 10 м². Повторність досліджу чотириразова. Площа ділянки виробничого досліджу — 1—3 га.

Регуляторами росту рослин (PPP, ретардантами) тринексапак-етилом (TE, моддус 250 ЕС, Syngenta, Швейцарія) та прогексадіон Са + мепікватхлорид (медакс топ, BASF, Німеччина) посіви обробляли навесні у фазі ВВСН 30-32 та ВВСН 37-39 у дозах відповідно 0,6 і 1,0 л/га, а також водорозчинним комплексом макро- та мікроелементів із вмістом амінокислот із гідролізатів рослин — мегафолом (усього амінокислот 28,0 %, азоту — 3,0 %, у тому числі органічного — 1,0, амідного — 2,0 %; розчинного калію (K₂O) — 8,0 %; органічного вуглецю рослинного походження — 9,0 %), який застосували у дозі 1,5 л/га (Valagro, Італія). Протягом вегетації рослини обробляли фунгіцидами та інсектицидами, зокрема у фазі кушіння, по прапорцевому листку, цвітіння. Проводили основне підживлення рослин (N₁₂₀P₈₀K₁₂₀) і фенологічні спостереження. Всі обробки були фоновими й виконувались у всіх варіантах одночасно.

Вміст хлорофілу в листках рослин пшениці озимої сортів Смуглянка і Подолянка визначали за допомогою портативного хлорофіломіру SPAD-502 (Konica Minolta, Японія) [20, 25]. Урожай збирали прямим комбайнуванням. Результати оброблено статистично за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel 19.

Результати та обговорення

Встановлено позитивний вплив PPP на вміст хлорофілу в листках рослин пшениці озимої сортів Смуглянка і Подолянка. У контрольному варіанті (обробка водою) за повного виходу прапорцевого листка вміст хлорофілу був дещо нижчим, ніж у варіантах із застосуванням ретардантів та їх композицій із добривом (табл. 1).

Вміст хлорофілу в прапорцевих листках сорту Смуглянка у фазу молочно-воскової стиглості за обробки PPP коливався в межах 49,6—52,4 умовних одиниць (ум. од.) SPAD, у сорту Подолянка — 46,7—51,3. Підпрапорцеві листки за умови сумісного застосування ретардантів і мегафолу містили 42—46 ум. од. хлорофілу. Важливо, що їх фотосинтетична активність у цей період була ще на високому рівні.

Після позакореневої обробки посівів інгібіторами росту, а також їх композиціями з добривом із вмістом амінокислот і мікроелементів, вміст хлорофілу в листках обох сортів підвищувався. У прапорцевих листках рослин сорту Смуглянка вміст хлорофілу порівняно з контролем збільшився за дії прогексадіон Са + мепікватхлорид (медакс топ, 1,0 л/га) на 6,6 %, тринексапак-етил (моддус, 0,6 л/га) + мегафол (1,5 л/га) — майже на 8,0 %. За обробки рослин лише мегафолом — на 5,9 %. У рослин сорту Подолянка, оброблених комбінацією діючих речовин прогексадіон Са + мепікватхлорид (медакс топ, 1,0 л/га) з додаванням мегафолу (1,5 л/га), вміст хлорофілу в листках зріс на 6,4 % відносно контролю. Дослідженнями багатьох учених доведено стимулювальний вплив PPP, зокрема TE, на розвиток кореневої системи,

ТАБЛИЦЯ 1. Вплив регуляторів росту рослин на вміст хлорофілу в листках і врожайність пшениці озимої сортів Смуглянка і Подолянка (2018–2019 рр.)

Варіант обробки	Смуглянка/Подолянка			Урожайність, ц/га**
	SPAD-індекс, ум. од.			
	Прапорцевий листок	2-й ярус	3-й ярус	
Контроль (без обробки)	48,5/48,2	31,9/45,1	22,7/38,8	78,1/75,8
Моддус, 0,6 л/га	49,6/49,9	36,5/46,3	22,2/36,8	81,5/78,0
Медакс топ, 1,0 л/га	51,7/46,7	37,1/44,9	17,8/34,6	80,7/80,0
Мегафол, 1,5 л/га	51,4/48,5	42,6/44,6	—*/33,2	79,5/76,3
Моддус, 0,6 л/га + + мегафол, 1,5 л/га	52,4/48,2	42,3/45,8	13,0/37,9	81,0/81,1
Медакс топ, 1,0 л/га + + мегафол, 1,5 л/га	50,5/51,3	40,9/46,4	—/21,0	81,5/82,5
НІР _{0,05}	1,4/1,6	4,1/0,7	10,3/6,6	1,3/2,6

Примітка: —*листки ярусу повністю сухі. ** 2018–2019 рр.

інтенсивність азотного обміну, підвищення вмісту хлорофілу [6, 11, 13, 24], що ймовірно, пов'язано зі зростанням вмісту хлорофілу на одиницю площі та (або) об'єму тканини листка [11]. Ймовірно, це може позитивно впливати на врожай унаслідок інтенсифікації фотосинтезу рослин під час вегетації.

Отже, за обробки рослин пшениці озимої сортів Смуглянка і Подолянка ретардантами у поєднанні з мегафолом поліпшувалась асиміляційна здатність листків, що може також сприяти підвищенню ефективності засвоєння ними неорганічних елементів живлення внаслідок зростання вмісту хлорофілу й подовження періоду вегетації з наступним збільшенням врожайності рослин.

Зазначимо, що застосування ретардантів, у тому числі разом із неорганічними та органічними добривами, може змінювати архітектуру посіву, призводити до зниження температури рослинного покриву й нижніх ярусів посіву [20]. У досліджах із детектування температури листків у ярусах за допомогою ІЧ-термометра за високої варіабельності результатів вимірювань ми встановили лише тенденцію до зниження температури у нижніх ярусах без зміни температури прапорцевих листків. Проте логічно припустити, що підвищення ерективності посіву й можливе зниження температури покриву і нижніх ярусів можуть стати складовими підвищення продуктивності посівів пшениці озимої за дії композицій ретардантів і добрив, у тому числі й за відсутності вилягання посівів.

Урожайність пшениці озимої сорту Смуглянка, обробленої ретардантами, була майже на рівні контрольних показників (див. табл. 1). Додавання до ретардантів моддус і медакс топ мегафолу сприяло приросту врожайності на 3,7 і 4,3 %, сорту Подолянка — майже на 7,0 і 8,8 % відповідно порівняно з контролем. Урожайність зерна пшениці сорту Смуглянка в досліджуваних варіантах збільшувалась порівняно з контролем на 2,9–3,4 ц/га, сорту Подолянка — на 5,3–6,7 ц/га.

Отже, встановлено, що за сумісного застосування ретардантів і добрива на основі амінокислот із мікроелементами вміст хлорофілу в листках пшениці озимої зростає, що сприяє підвищенню врожайності культури.

Досліджені інгібітори росту рослин впливали також на продуктивність оброблених рослин пшениці озимої порівняно з необробленими рослинами контрольного варіанта у виробничих дослідах. Урожайність пшениці озимої сорту Смуглянка вітчизняної селекції та сорту Мулан європейської селекції за обробки рослин ретардантами була дещо вищою, ніж у контролі. Посіви пшениці у дослідах не вилягали. У разі застосування композиції ретарданту з добривом (мегафол) вплив регулятора росту на підвищення врожайності культури посилювався, зокрема у фазу ВВСН 30-32 (табл. 2, 3).

Слід зазначити, що обробка рослин похідними ЦГД у фазу прапорцевого листка істотно ослаблює ретардантну дію сполук. Ми спостерігали це на сортах як вітчизняної (Смуглянка), так і закордонної селекції (Мулан). За обробки рослин композиціями ретардантів із добривом у фазу прапорцевого листка ефект взаємодії також істотно знижувався, що може бути пов'язано зі зростанням ураження рослин шкідниками у генеративний період їх розвитку, коли добові температури сприяють активному розвитку популяцій шкідників. При цьому включення до складу композицій для обприскування добрив, що містять органічний азот, несе небезпеку зростання ураження культури, наприклад попелищами, у період активного розвитку шкідників.

ТАБЛИЦЯ 2. Врожайність пшениці озимої сорту Смуглянка за обробки рослин ретардантами (ц/га) у різні фази їх розвитку (Київська обл., 2016–2017 рр.)

Варіант обробки	Фаза розвитку рослин	
	ВВСН 30	ВВСН 37
Контроль (без обробки)	58,1	
Моддус, 0,6 л/га	61,5	59,7
Медакс топ, 1,0 л/га	60,7	59,6
Моддус, 0,6 л/га + мегафол, 1,5 л/га	62,0	58,0
Медакс топ, 1,0 л/га + мегафол, 1,5 л/га	64,0	59,5
НІР _{0,05}	2,14	0,85

ТАБЛИЦЯ 3. Врожайність пшениці озимої сорту Мулан за обробки рослин ретардантами (ц/га) у різні фази їх розвитку (Вінницька обл., 2017 р.)

Варіант обробки	Фаза розвитку рослин	
	ВВСН 30-32	ВВСН 37-39
Контроль (без обробки)	62,1	
Моддус, 0,6 л/га	62,5	60,9
Медакс топ, 1,0 л/га	62,7	59,6
Моддус, 0,6 л/га + мегафол, 1,5 л/га	62,0	58,0
Медакс топ, 1,0 л/га + мегафол, 1,5 л/га	62,1	58,4
НІР _{0,05}	0,30	1,71

Отже, оптимальним періодом для застосування ретардантів із добривами з вмістом мікроелементів та гідролізатів рослин є фази від другої половини весняного кушіння до виходу в трубку. При цьому в разі позакореневого застосування композицій амінокислот і мікроелементів одночасно з ретардантами врожайність пшениці високопродуктивних сортів вітчизняної (Смуглянка, Подолянка) і європейської (Мулан) селекції може підвищуватись. Зростання ерекільності посіву та ймовірне зниження температури покриву й нижніх ярусів можуть бути складовими підвищення продуктивності посівів за дії композицій ретардантів і добрив, у тому числі й за відсутності вилягання посівів.

REFERENCES

1. Morgun, V.V., Schwartau, V.V. & Kiriziy, D.A. (2010). Physiological fundamentals of grain cereals high productivity forming. *Fiziologiya i biokhimiya kult. rastenii*, 42, No. 5, pp. 371-392 [in Russian].
2. Pryadkina, G.O., Schwartau, V.V. & Mikhalska, L.M. (2011). The capacity of photosynthesical apparatus, grain productivity and it quality of intensive varieties of winter wheat at different levels of mineral nutrition. *Fiziologiya i biokhimiya kult. rastenii*, 43, No. 2, pp. 158-163 [in Ukrainian].
3. Berry, P. & Berry, S. (2015). Understanding the genetic control of lodging-associated plant characters in winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Euphytica*, 205, pp. 671-689.
4. Berry, P. & Spink, J. (2012). Predicting yield losses caused by lodging in wheat. *Field Crop. Res.*, 137, pp. 19-26.
5. Berry, P.M., Sterling, M., Spink, J.H., Baker, C.J., Sylvester-Bradley, R., Mooney, S.J., Tams, A.R. & Ennos, A.R. (2004). Understanding and reducing lodging in cereals. *Advances in Agronom*, 84, pp. 217-271.
6. Beasley, J.S., Branham, B.E. & Ortiz-Ribbing, L.M. (2005). Trinexapac-ethyl affects Kentucky bluegrass root architecture. *Hort Science*, 40, pp. 1539-1542.
7. Cai, T., Meng, X., Liu, X., Liu, T., Wang, H., Jia, Z., Yang, D. & Ren, X. (2018). Exogenous hormonal application regulates the occurrence of wheat tillers by changing endogenous hormones. *Front. Plant Sci.*, 9, p. 1886.
8. Chen, L., Yang, Y., Cui, C., Lu, S., Lu, Q., Du, Y., Su, R., Chai, Y., Li, H. & Chen, F. (2018). Effects of *Vrn-B1* and *Ppd-D1* on developmental and agronomic traits in *Rht5* dwarf plants of bread wheat. *Field Crop. Res.*, 219, pp. 24-32.
9. Dai, X., Wang, Y., Dong, X., Qian, T., Yin, L., Dong, S., Chu, J. & He, M. (2017). Delayed sowing can increase lodging resistance while maintaining grain yield and nitrogen use efficiency in winter wheat. *Crop J.*, 5, pp. 541-552.
10. Daoura, B.G., Chen, L., Du, Y. & Hu, Y.-G. (2014). Genetic effects of dwarfing gene *Rht-5* on agronomic traits in common wheat (*Triticum aestivum* L.) and QTL analysis on its linked traits. *Field Crop. Res.*, 156, pp. 22-29.
11. Espindula, M.C., Rocha, V.C., Fontes, P.S.R. & Silva, L.T. (2009). Effect of nitrogen and Trinexapac-ethyl rates on the SPAD index of wheat leaves. *J. Plant Nutr.*, 32, pp. 1956-1964.
12. Foulkes, M.J., Slafer, G.A., Davies, W.J., Berry, P.M., Sylvester-Bradley, R., Martre, P., Calderini, D.F., Griffiths, S. & Reynolds, M.P. (2010). Raising yield potential of wheat. III. Optimizing partitioning to grain while maintaining lodging resistance. *J. Exp. Bot.*, 62, pp. 469-486.
13. Koch, F., Aisenberg, G., Monteiro, M., Pedy, T., Zimmer, P., Villela, F. & Aumonde, T. (2017). Growth of wheat plants submitted to the application of the growth regulator trinexapac-ethyl and vigor of the produced seeds. *Agrociencia*, 21, pp. 24-32.
14. Kong, E., Liu, D., Guo, X., Yang, W., Sun, J., Li, X., Zhan, K., Cui, D., Lin, J. & Zhang, A. (2013). Anatomical and chemical characteristics associated with lodging resistance in wheat. *Crop J.*, 1, pp. 43-49.

15. Korzun, V., Röder, M., Ganal, M., Worland, A. & Law, C. (1998). Genetic analysis of the dwarfing gene (Rht8) in wheat. Part I. Molecular mapping of Rht8 on the short arm of chromosome 2D of bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Theor. Appl. Genet.*, 96, pp. 1104-1109.
16. Mariani, L. & Ferrante, A. (2017). Agronomic management for enhancing plant tolerance to abiotic stresses-drought, salinity, hypoxia, and lodging. *Horticulturae*, 3, p. 52.
17. Matysiak, K. (2006). Influence of trinexapac-ethyl on growth and development of winter wheat. *J. Plant Protect. Research*, 46, pp. 133-143.
18. Pearce, S., Saville, R., Vaughan, S.P., Chandler, P.M., Wilhelm, E.P., Sparks, C.A., Al-Kaff, N., Korolev, A., Boulton, M.I. & Phillips, A.L. (2011). Molecular characterization of Rht-1 dwarfing genes in hexaploid wheat. *Plant Physiol.*, 157, pp. 1820-1831.
19. Rademacher, W. (2000). Growth retardants: Effects on gibberellin biosynthesis and other metabolic pathways. *Annu. Rev. Plant Biol.*, 51, pp. 501-531. <https://doi.org/10.1146/annurev.arplant.51.1.501>
20. Reynolds, M.P., Pask, A.J.D. & Mullan, D.M. (Eds.) (2012). *Physiological Breeding I: Interdisciplinary Approaches to Improve Crop Adaptation*. Mexico, D.F.: CIMMYT.
21. Shah, A.N., Tanveer, M., Rehman, A.U., Anjum, S.A., Iqbal, J. & Ahmad, R. (2017). Lodging stress in cereal-effects and management: an overview. *Environ. Sci. Pollut. Res.*, 24(6), pp. 5222-5237. <https://doi.org/10.1007/s11356-016-8237-1>
22. Shekoofa, A. & Emam, Y. (2008). Effects of nitrogen fertilization and plant growth regulators (PGRs) on yield of wheat (*Triticum aestivum* L.) cv. Shiraz. *J. Agric. Sci. Technol.*, 10, pp. 101-108.
23. Si, T., Wang, X., Huang, M., Cai, J., Zhou, Q., Dai, T. & Jiang, D. (2019). Double benefits of mechanical wounding in enhancing chilling tolerance and lodging resistance in wheat plants. *Plant Biol.*, 21, pp. 813-824.
24. Siddique, K., Chen, Y. & Rengel, Z. (2015). Efficient root system for abiotic stress tolerance in crops. *Procedia Environ. Sci.*, 29, p. 295.
25. Udding, J., Gelang-Alfredson, J., Pikki, K. & Pieijel, H. (2007). Evaluating the relationship between leaf chlorophyll concentration and SPAD-502 chlorophyllmeter readings. *Photosynthesis research*, pp. 37-46.
26. Wang, D., Ding, W., Feng, S., Hu, T., Li, G., Li, X., Yang, Y. & Ru, Z. (2016). Stem characteristics of different wheat varieties and its relationship with lodging-resistance. *Ying Yong Sheng Tai Xue Bao. J. Appl. Ecol.*, 27, pp. 1496-1502.
27. Xiao, Y., Liu, J., Li, H., Cao, X., Xia, X. & Zhonghu, H. (2015). Lodging resistance and yield potential of winter wheat: Effect of planting density and genotype. *Front. Agric. Sci. Eng.*, 2, pp. 168-178.
28. Zhang, M., Wang, H., Yi, Y., Ding, J., Zhu, M., Li, C., Guo, W., Feng, C. & Zhu, X. (2017). Effect of nitrogen levels and nitrogen ratios on lodging resistance and yield potential of winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *PLoS One.*, 12(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187543>

Received 30.10.2019

ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЯ МЕГАФОЛ И РЕТАРДАНТОВ КЛАССА АЦИЛЦИКЛОГЕКСАДИОНОВ НА ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ

Л.Н. Михальская, Т.И. Маковейчук, В.В. Швартау

Институт физиологии растений и генетики Национальной академии наук Украины, Киев

Исследовали влияние органического удобрения мегафол и ретардантов на пшеницу озимую (*Triticum aestivum* L.) высокопродуктивных сортов Смуглянка и Подольянка отечественной селекции и Мулан европейской селекции. Выявлено положительное влияние регуляторов роста производных класса циклогексадионов, а также их композиций с удобрением на содержание хлорофилла в листьях растений пшеницы озимой исследуемых сортов. Содержание хлорофилла во флаговых листьях растений сорта Смуглянка в фазу молочно-восковой спелости при обработке ингибиторами роста и в сочетании их с удобрением было в пределах 49,6—52,4 условных единиц SPAD, у

сорта Подолянка — 46,7—51,3. Во флаговых листьях растений сорта Смуглянка содержание хлорофилла при обработке прогексадином Ca + мепикватхлоридом (медакс топ, 1,0 л/га) повышалось на 6,6 %, тринексапак-этилом (моддус, 0,6 л/га) + мегафолом (1,5 л/га) — почти на 8,0 % по сравнению с контролем. Листья растений, обработанных мегафолом, содержали хлорофилла на 5,9 % больше, чем в контрольном варианте. В листьях растений пшеницы сорта Подолянка, обработанных комбинацией действующих веществ прогексадион Ca + мепикватхлорид (медакс топ, 1,0 л/га) с добавлением мегафола (1,5 л/га), содержание хлорофилла в листьях возросло на 6,4 % относительно контроля. Урожайность пшеницы озимой сорта Смуглянка при обработке растений ретардантами была почти на уровне контрольных показателей. Добавление мегафола к ретардантам моддус (0,6 л/га) и медакс топ (1,0 л/га) мегафола (1,5 л/га) способствовало приросту урожайности почти на 4 %, сорта Подолянка — на 7 и 8,8 % соответственно по сравнению с контролем (без обработки). Урожайность пшеницы озимой сорта Смуглянка в исследуемых вариантах увеличивалась по сравнению с контролем на 2,9—3,4 ц/га, сорта Подолянка — на 5,3—6,7 ц/га. При обработке растений ретардантами в производственных посевах сортов Смуглянка и Мулан урожайность была несколько выше, чем в контрольном варианте. Композиция ретарданта с удобрением (мегафол) усиливала влияние регулятора роста на урожайность культуры при внесении в фазу BBCH 30-32 в отличие от его применения в фазу BBCH 37-39.

Ключевые слова: *Triticum aestivum* L., ретардантами, эффективность, удобрения, хлорофилл, урожайность.

APPLICATION OF FERTILIZER MEGAFOL AND RETARDANTS OF ACYLCYCLOHEXADIONE CLASS ON WINTER WHEAT CROPS

L.M. Mykhalska, T.I. Makoveychuk, V.V. Schwartau

Institute of Plant Physiology and Genetics, National Academy of Sciences of Ukraine
31/17 Vasylykivska St., Kyiv, 03022, Ukraine
e-mail: VictorSchwartau@gmail.com

The influence of organic fertilizer megafol and retardants on winter wheat (*Triticum aestivum* L.) of high productive varieties Smuglyanka and Podolyanka of Ukrainian breeding and Mulan of European breeding was studied. Positive influence of growth regulators of acylcyclohexadione class derivatives and their compositions with fertilizer on chlorophyll content in winter wheat plants of the studied varieties was revealed. The chlorophyll content in the flag leaves of Smuglyanka variety in the phase of milk-wax ripeness, when treated with growth inhibitors and their combination with fertilizer, was within the range from 49.6 to 52.4 conventional units of SPAD, while in Podolyanka variety — 46.7—51.3. It has been determined that the amount of chlorophylls in flag leaves of Smuglyanka variety increased under the influence of Prohexadione Ca + Mepiquat chloride (Medax top, 1.0 l/ha) by 6.6 %, Trinexapac-ethyl (Moddus, 0.6 l/ha) + Megafol (1.5 l/ha) — by almost 8.0 %, compared to the control. Leaves of plants treated with Megafol had 5.9 % more chlorophyll than in control. Wheat plants of Podolyanka variety, treated with a combination of active substances Prohexadione Ca + Mepiquat chloride (Medax top, 1.0 l/ha) with the addition of Megafol (1.5 l/ha), showed an increase in chlorophyll content in leaves by 6.4 % relative to control. It was found out that the yield of winter wheat of Smuglyanka variety under treatment with retardants was almost at the level of control indices. The addition of Megafol (1.5 l/ha) to the retardants (Moddus 0.6 l/ha and Medax top, 1.0 l/ha) contributed to the increase in yield by almost 4 %, and of Podolyanka variety — by 7 and 8.8 %, respectively, compared to the control (without treatment). The grain variety yield of Smuglyanka in the studied variants increased in comparison with the control by 2.9-3.4 c/ha, and of Podolyanka variety — by 5.3—6.7 c/ha. Yield of winter wheat Smuglyanka and Mulan varieties in industrial experiments under treatment of plants with retardants was slightly higher than in control. Application of retardant composition with fertilizer (Megafol) increased the influence of growth regulator on crop yield at BBCH 30-32 stage but not at BBCH 37-39.

Key words: *Triticum aestivum* L., retardants, effectivity, fertilizers, chlorophyll, yield.