

УДК 633.11:581.144.4:581.132.1:631.559

ВПЛИВ МЕТАЛОКОМПЛЕКСНИХ ПРЕПАРАТІВ СЛАВУТИЧ ТА КРИСТАЛІН НА ДЕЯКІ ФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

Приплавко С. О., Суховєєв В. В.

*Вплив металокомплексних препаратів Славутич та Кристалін на деякі фізіологічні показники озимої пшениці. — С. О. Приплавко, В. В. Суховєєв. — У статті наведені результати трірічних польових досліджень впливу металокомплексних синтетичних препаратів на основі уротропіну, диметилсульфоксиду та солей Кобальту (препарат Славутич) чи Мангану (препарат Кристалін) на деякі фізіологічні показники озимої пшениці (*Triticum aestivum* L.). Показано результати дії цих регуляторів росту залежно від способу їх застосування на такі показники як: площа асиміляційного апарату в період колосіння, вміст хлорофілу в листках, урожайність та деякі якісні показники врожаю. Встановлено, що найбільш ефективним є використання препарату Кристалін при його дворазовому застосуванні (для передпосівної обробки насіння та обприскування посівів у фазі виходу рослин у трубку).*

Ключові слова: озима пшениця, металокомплекси, регулятори росту, площа листкової поверхні, вміст хлорофілу, врожайність, якість врожаю.

Адреса: Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, вул. Кропив'янського, 2, м. Ніжин, Чернігівська обл., 16600, Україна, e-mail: SukhoveevVV@bigmir.net

*Influence of metal-products Slavutych and Krystalin on some physiological indicators of winter wheat. — S. Pryplavko, V. Sukhoveev. — The article shows the results of three-year field study of the influence of synthetic metallic complex preparations based on methylamine, dimethylsulphoxide and cobalt salts (preparation Slavutich) or manganese (preparation Krystalin) on some physiological indicators of winter wheat (*Triticum aestivum* L.). Results of these growth regulators depending on their influence on such indicators as: the area of assimilative system during earing, contents of chlorophyll in leaves, yield and some crop quality indicators are given. It is defined that the most effective use of the preparation Krystalin is during its double application (for pre-seed treatment and spraying of crops in an output phase of plants in the tube).*

Key words: winter wheat, metallic complex, growth, leaf surface area, chlorophyll content, yield, crop quality.

Address: Nizhyn Gogol State University, st. Kropyv'yanskoho, 2, Nizhyn, Chernihiv region, 16600, Ukraine, e-mail: SukhoveevVV@bigmir.net

Вступ

У збільшенні виробництва харчових продуктів головне значення мають зернові культури. На частку озимої пшениці, кукурудзи та ячменю припадає майже 80% валового збору зерна, а основним продуктом харчування в 43 країнах світу з населенням понад 1 млрд. є озима пшениця [16]. Показники врожайності цієї культури в кліматичних умовах півночі України, як правило, значно нижчі порівняно з її продуктивністю в розвинутих країнах Європи. Важливим резервом підвищення врожайності озимої пшениці є інтенсифікація виробництва з одночасним зменшенням енергетичних витрат. Труднощі вирішення цієї проблеми полягають у тому, що підвищення продуктивності не завжди корелює з якістю врожаю. Тому виникає потреба в розробці нових елементів агротехнічних прийомів вирощування цієї культури. Одним із шляхів вирішення зазначеної проблеми є розробка нових регуляторів росту рослин комплексної дії для запровадження їх у технологіях вирощування сільськогосподарських рослин.

На даний час розроблені закордонні препарати, які здатні підвищувати врожайність сільськогоспо-

дарських культур при одночасному зменшенні використання інших засобів захисту рослин. Це досягається завдяки тому, що такі комплексні регулятори росту мають водночас і фунгістатичну активність [15]. Тому, впровадження у виробництво нових регуляторів росту комплексної дії з метою підвищення продуктивності та якості рослинництва може бути новим елементом зазначеної технології.

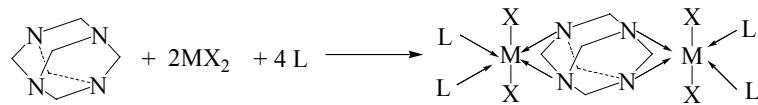
Матеріал та методи

Щоб підвищити врожайність та якість зерна, необхідно забезпечити рослини достатньою кількістю не тільки макро-, але й мікроелементів. Для цього насіння необхідно обробляти сумішшю мікроелементів, а під час вегетації рослин – разом із застосуванням засобів їх захисту, додавати імпорتنі кристалони або солі мікроелементів. При цьому норми витрат останніх складають 200–300 г/т насіння та 300–500 г/га посівів.

Застосування у незначних концентраціях металовмісних регуляторів росту, що містять мікроелементи, дозволяє посилювати біофункції рослин [3]. Такі металокомплекси проникають у клітини мікроелементів через мембрани клітин, забезпечуючи рослини цими елементами, та здійснюють загальний стимулюючий вплив на процеси

росту та розвитку рослин. Тому такі препарати можна розглядати не тільки як металовмісні регулятори росту рослин, але й як елементи живлення.

Такими препаратами можуть бути координаційні сполуки, які включають фізіологічно активні ліганди



де X: Cl; L: ДМСО; М: Со (препарат Славутич), Мп (препарат Кристалін).

Вивчення впливу регуляторів росту Славутич та Кристалін на особливості росту та розвитку посівів, урожайність та якість озимої пшениці проводили як під час допосівної обробки насіння, так і під час обприскування посівів.

Дослідження цих препаратів проведені на дослідних ділянках навчально-дослідної агробіостанції Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя та посівах озимої пшениці Ніжинської державної сортодослідної станції. Досліди проводилися відповідно до вимог методик А.В. Соколова [17] та Б.А. Доспехова [9]. Вони закладалися на площах із вирівняними агрофонами за попередником для озимої пшениці кукурудза на силос із використанням сортів, що занесені до державного реєстру. Облікова площа дослідних ділянок становила 30–50 м² при чотириразовому повторенні. Вирощування пшениці проводили відповідно до вимог застосування інтенсивних технологій.

За контроль у дослідах брали посів без регуляторів росту, за еталон – варіант з обробкою насіння відомим регулятором росту Емістим у кількості 10 мл/т насіння, а при обприскуванні посіву – 10 мл/га площі. Насіння обробляли водними розчинами препаратів. Обприскування посівів проводили у фазі виходу рослин у трубку.

Обліки, спостереження, якісні аналізи в дослідах проводили згідно з нижчеподаними методиками:

1. Визначення площі листового апарату та сумарний вміст хлорофілів а і b у листках проводили за методиками, описаними З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнком та В.П. Карпенком [5];

2. Облік урожаю здійснювали шляхом збирання його суцільним способом і зважуванням.

3. Оцінюючи якість зерна, визначали вміст клейковини за В.Ф. Мойсейченком і В.О.Єщенком [11], вміст крохмалю за М.Н. Кондратьєвим [2].

4. Результати даних отриманих у польових дослідженнях опрацьовували за допомогою дисперсійного аналізу з виведенням НІР.

Результати та обговорення

Із метою вивчення впливу препаратів Славутич та Кристалін на продуктивність та якість озимої пшениці дослідження були проведені впродовж 2003–2006 років [19].

Формування врожаю озимої пшениці, як правило, обумовлене факторами зовнішнього середовища та біологічними особливостями росту і роз-

витку металів. Перспективними серед цих сполук є металокомплекси на основі уротропіну, диметилсульфоксиду (ДМСО) та солей біометалів [4–8], які одержані за схемою [1, 13, 14, 18]:

витку сорту. Велике значення в цьому має площа листової поверхні, яка залежить від загального розвитку надземної маси рослини, тому що більшу частину її складають листки. Поверхня листка відіграє основну роль у поглинанні СО₂ та продукуванні органічних речовин у процесі фотосинтезу. Тому площа поверхні листка, динаміка його формування, інтенсивність та продуктивність його роботи мають помітний вплив як на формування сухої маси рослин, так і на врожайність зерна. В умовах сільськогосподарських посівів найбільші врожаї вдається одержати при індексі листової поверхні, який дорівнює 4–5 м²/м², тобто 40–50 тис. м² листової поверхні на 1 га посіву [10], але дуже велика площа листків у злаків (70–80 тис. м²/га) призводить до негативних явищ (зниження середньої інтенсивності фотосинтезу, збільшення транспірації, вилягання рослин тощо) [12].

Нами визначалася площа листової поверхні рослин озимої пшениці сорту Миронівська 67 при обробці насіння та обприскуванні посівів досліджуваними препаратами у фазі колосіння після попередника кукурудза на силос. Результати досліджень узагальнено у таблиці 1.

Площа листової поверхні рослин озимої пшениці суттєво залежить від способу застосування досліджуваного препарату (табл. 1). Найбільша площа листків спостерігалася при дворазовому застосуванні препарату Кристалін. Так у цьому варіанті у фазі колосіння цей показник у середньому за два роки зростає на 7,0 тис. м²/га (23,6%) порівняно з контролем та на 4,2 тис. м²/га (12,9%) порівняно з Емістимом. Це може бути пов'язано з кращим забезпеченням рослин мікроелементами та вологою.

Продуктивність рослин озимої пшениці залежить значною мірою від асиміляційного апарату. Тому при вивченні впливу препаратів Славутич та Кристалін на рослини озимої пшениці важливо було визначити, як змінюється вміст хлорофілу в листках рослин після їх обробки досліджуваними препаратами.

Результати проведених нами досліджень показали, що при обприскуванні посівів озимої пшениці препаратами Славутич та Кристалін вміст хлорофілу в листках рослин у фазі колосіння значно зростає порівняно з контролем та Емістимом (табл. 2).

Найвищий істотний показник збільшення вмісту хлорофілу у листках озимої пшениці (табл. 2) спостерігався при застосуванні препарату Кристалін для обробки насіння та обприскування посівів.

Таблиця 1. Залежність площі листкової поверхні озимої пшениці сорту Миронівська 67 у фазі колосіння від дії препаратів Славутич і Кристалін, тис. м²/га

Table 1. Dependence of leaf surface area of winter wheat of variety Myronivska 67 in a phase of earing from the action of drugs Slavutych and Krystalin, thousands m²/ha

Варіант	Площа листкової поверхні, тис. м ² /га		
	2005 р.	2006 р.	Середнє за 2 роки
Контроль (без обробки препаратами)	32,3	27,1	29,7
Емістим (обробка насіння)	33,1	29,9	31,5
Емістим (обробка насіння + обприскування посівів)	34,5	30,4	32,5
Славутич (обробка насіння)	34,3	30,3	32,3
Славутич (обробка насіння + обприскування посівів)	36,8	32,0	34,4
Кристалін (обробка насіння)	35,6	34,0	34,8
Кристалін (обробка насіння + обприскування посівів)	37,7	35,7	36,7
НІР _{0,95}	1,7	1,5	–

Таблиця 2. Сумарний вміст хлорофілу в листках озимої пшениці сорту Миронівська 67 у фазу колосіння при застосуванні препаратів Славутич і Кристалін, %

Table 2. The total content of chlorophyll in the leaves of winter wheat of variety Myronivska 67 in a phase of earing from the action of drugs Slavutych and Krystalin, %

Варіант	Сумарний вміст хлорофілу в листках, %		
	2005 р.	2006 р.	Середнє за 2 роки
Контроль (без обробки препаратами)	2,09	1,87	1,98
Емістим (обробка насіння)	2,17	1,99	2,08
Емістим (обробка насіння + обприскування посівів)	2,28	2,16	2,22
Славутич (обробка насіння)	2,24	2,18	2,21
Славутич (обробка насіння + обприскування посівів)	2,46	2,30	2,38
Кристалін (обробка насіння)	2,33	2,28	2,31
Кристалін (обробка насіння + обприскування посівів)	2,56	2,38	2,47
НІР _{0,95}	0,13	0,19	–

Так, вміст хлорофілу при дворазовому застосуванні цього препарату в середньому за два роки складав 2,47 мг/г тканини (тобто на 24,7% вище за контроль, на 11,3% – від аналогічного варіанта із застосуванням Емістиму та на 3,8% – від аналогічного варіанта із застосуванням Славутича). Отже, вивчення впливу препаратів Славутич та Кристалін на посіви озимої пшениці пока-

зало, що вони сприяють формуванню більшої асимілюючої поверхні листків та сумарному накопиченню пігментів.

Також було встановлено, що препарати Славутич та Кристалін підвищують урожайність озимої пшениці сорту Поліська 90 після попередника кукурудза на силос (табл. 3).

Таблиця 3. Урожайність зерна озимої пшениці сорту Поліська 90 при застосуванні препаратів Славутич і Кристалін, ц/га

Table 3. Productivity of winter wheat grain of variety Polisska 90 during the application of drugs and Slavutych and Krystalin, cwt/ha

Варіант	Рік			Середнє
	2004	2005	2006	
Контроль (без обробки препаратами)	36,7	24,0	23,6	28,1
Емістим (обробка насіння, 10 мл/г)	39,2	26,5	26,0	30,6
Емістим (обробка насіння + обприскування посівів, 10 мл/га)	40,5	28,2	27,9	32,2
Славутич (обробка насіння, 10 г/г)	40,4	27,6	26,7	31,6
Славутич (обробка насіння + обприскування посівів, 10 г/га)	43,1	29,1	28,4	33,5
Кристалін (обробка насіння, 10 г/г)	41,2	29,5	29,7	33,5
Кристалін (обробка насіння + обприскування посівів, 10 г/га)	43,5	31,8	30,1	35,1
НІР _{0,95}	4,1	3,9	3,5	–

Відповідно до табл. 3, застосування препаратів Емістим та Славутич при обробці насіння у всі роки досліджень неістотно підвищувало врожайність озимої пшениці на 2,4–3,7 ц/га, тоді як таке ж застосування Кристаліну істотно впливало на показники врожайності (підвищувало на 4,5–6,1 ц/га). При подвійному застосуванні зазначених препаратів відбувається іс-

тотне підвищення приросту врожаю (на 4,8–6,4 ц/га при використанні Славутича та на 6,5–6,8 ц/га – Кристаліну) порівняно з контролем.

Результати дослідження впливу препаратів Славутич та Кристалін на показники якості зерна (вміст білка, клейковини та крохмалю) при дворазовому застосуванні досліджених препаратів подані в таблиці 4.

Згідно з одержаними даними (табл. 4), препарати Славутич і Кристалін істотно підвищують основні якісні показники зерна озимої пшениці сорту Поліська 90 порівняно з контролем. Так, вміст білка при застосуванні Кристаліну збільшується на

2,1%, вміст крохмалю – на 1,6%, а вміст клейковини – на 4,1%. За вмістом білка (більше 14%) та клейковини (більше 28%) одержана продукція належала до класу сильного зерна, що дозволить розширити асортимент хлібної продукції [10].

Таблиця 4. Показники якості зерна озимої пшениці сорту Поліська 90 при застосуванні препаратів Славутич і Кристалін для обробки насіння в поєднанні з обприскуванням посівів (середнє за 2004-2006 роки)

Table 4. Indicators of grain quality of winter wheat of variety Polisska 90 during the application of drugs Slavutych and Krystalin for seed treatments in combination with the spraying of crops (annual average 2004-2006)

Варіант	Вміст білка, %	Вміст клейковини, %	Вміст крохмалю, %
Контроль (без обробки препаратами)	12,6	25,3	59,1
Емістим	13,8	27,3	59,6
Славутич	14,6	29,2	60,5
Кристалін	14,7	29,4	60,7
НІР _{0,95}	–	–	–

Висновки

Таким чином, при застосуванні металокомплексних препаратів Кристалін і Славутич для обробки насіння та обприскування посівів озимої пшениці спостерігається збільшення площі асиміляційного апарату, накопичення пігментів у листках рослин,

що сприяє зростанню урожайності цієї культури та істотно підвищує якість зерна.

За результатами досліджень найбільш ефективно на ці показники впливав препарат Кристалін при його дворазовому застосуванні, тому він може бути перспективним для запровадження у технологіях вирощування сільськогосподарських рослин.

1. А. с. 1415743 СССР, МКИ С 07 F 15/06, А 01 N 55/02. Тетрадиметилсульфоксидгексаметилтетрааминбисдихлорид кобальта (II), проявляющий свойства регулятора роста и развития растений табака / Б.И. Иманакунов, Т. Токмагов, А. Бердиев и др. (СССР). – № 40892112/31-04; заявл. 05.05.86; опубл. 30.06.90, Бюл. № 24.
2. *Агрохімічний аналіз* / [Городній М.М., Лісовал А.П., Бікін А.В. та ін.]; за ред. М.М. Городнього. – К.: Арістей, 2005. – 468 с.
3. *Биоорганическая химия защиты растений* / [Бовыкин А.В., Карцев А.М., Омельченко А.М. и др.] – Днепропетровск: Гортитопография, 1991. – 284 с.
4. *Вивчення рістрегулюючої дії металокомплексних сполук на основі уротропіну на ріст та розвиток зернових культур* / В.В. Сухоєєв, С.О. Приплавко, Г.Г. Сенченко [та ін.] // Фізіологічно активні речовини. – Харків: УкрФА. – 2000. – №1 (29). – С. 76–78.
5. *Грицаєнко З.М. Методи біологічних та агрономічних досліджень рослин та ґрунтів* / Грицаєнко З.М. Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. – К.: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2003. – 320 с.
6. *Дослідження рістрегулюючої дії металокомплексних сполук на основі уротропіну на баштанних культурах* / В.В. Сухоєєв, Г.Г. Сенченко, С.О. Приплавко [та ін.] // Біологічні науки і проблеми рослинництва: Зб. наук. пр. – Умань, 2003. – С. 61–65.
7. *Дослідження рістрегулюючої дії на овочеві культури металокомплексних сполук на основі уротропіну та ДМСО* / В.В. Сухоєєв, Г.Г. Сенченко, С.О. Приплавко [та ін.] // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Біологія. – Ужгород, 2006. – Вип. 18. – С. 86–89.
8. *Дослідження стимулювальної дії на сільськогосподарські культури металокомплексів на основі уротропіну та ДМСО* / В.В. Сухоєєв, Г.Г. Сенченко, С.О. Приплавко [та ін.] // Біополімери і клітина. – 2006. – Т. 22, №1 – С. 68–74.
9. *Доспехов Б.А. Методика полевого опыта* / Доспехов Б.А. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
10. *Злобін Ю.А. Курс фізіології і біохімії рослин* / Злобін Ю.А. – Суми: Університетська книга, 2004. – 463 с.
11. *Мойсейченко В.Ф. Методичні рекомендації для проведення польових дослідів у землеробстві* / Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. – К.: УСГА, 1985. – С. 70–72.
12. *Ничипорович А.А. Физиология фотосинтеза и продуктивность растений* // Ничипорович А.А. Физиология фотосинтеза. – М., 1982. – С. 7–33.
13. *Пат. 29138 А Україна, МКИ С 07 F 15/06, А 01 N 55/02. Тетрадиметилсульфоксидгексаметилтетрааминбисдихлорид металу для підвищення врожайності зернових, овочевих, баштанних та технічних культур* / Сухоєєв В.В., Пономаренко С.П., Приплавко С.О., Ковтун Г.О. – №98010201; заявл. 15.01.1998; опубл. 16.10.2000.
14. *Пат. 29139 А Україна, МКИ С 07 F 15/06, А 01 N 55/02. Тетрадиметилсульфоксидгексаметилтетрааминбисдихлорид металу для підвищення врожайності сільськогосподарських культур* / Сухоєєв В.В., Пономаренко С.П., Приплавко С.О., Ковтун Г.О. – №98010202; заявл. 15.01.1998; опубл. 16.10.2000.
15. *Регулятори росту на основі природної сировини та їх застосування в рослинництві* / [Яворська В.К., Драгозов І.В., Крючкова Л.О. та ін.] – К.: Логос, 2006. – 176 с.
16. *Сайко В.Ф. Землеробство на шляху до ринку* / Сайко В.Ф. – К.: Інститут землеробства Української академії аграрних наук, 1997. – С. 25.
17. *Методика полевых и вегетационных опытов с удобрениями и гербицидами* / Соколов А.В. – М.: Химия, 1980. – 287 с.
18. *Сухоєєв В.В. Синтез і рогрдулірующая активність металокомплексів на основі уротропіну* / В.В. Сухоєєв, В.К. Борейко, С.П. Пономаренко и др. // Труды конференции «Перспективы создания экологически безопасных регуляторов роста растений, средств защиты и технологий их применения в производстве сельскохозяйственной продукции», март 1992 г. – К., 1992. – С. 17.
19. *Сухоєєв В.В. Вплив хелатних мікродобрив на продуктивність озимої пшениці в умовах півдня Полісся* / В.В. Сухоєєв, С.О. Приплавко, В.І. Гой // Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету. – Умань: УДАУ, 2007. – Вип. 65. – Ч.1: Агрономія. – С. 151–156.

Отримано: 1 грудня 2010 р.

Прийнято до друку: 25 січня 2011 р.