

УДК 632.95:633.63

С.О. ПРИПЛАВКО, В.В. СУХОВСЬВ, В.М. ГАВІЙ

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя
вул. Кропив'янського, 2, м. Ніжин, Чернігівська область, 16602

ВПЛИВ ПРЕПАРАТІВ НА ОСНОВІ УРОТРОПІНУ, ДИМЕТИЛСУЛЬФОКСИДУ ТА МІКРОЕЛЕМЕНТІВ НА ДЕЯКІ ФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Наведено результати чотирирічних польових досліджень впливу синтетичних металокомплексних препаратів на основі уротропіну та диметилсульфоксиду з центральним атомом Кобальту (препарат Славутич), Мангану (препарат Кристалін) чи Барію (препарат Оксамит) на деякі фізіологічні показники цукрових буряків (*Beta vulgaris L.*). Показано вплив зазначених речовин залежно від способу їх застосування на такі показники як: площа асиміляційного апарату та вміст хлорофілу в листках у фазу їх змикання у міжряддях, урожайність, цукристість та збір цукру. Встановлено, що найбільш ефективним є застосування препарату Кристалін при його дворазовому використанні для передпосівної обробки насіння та обприскування посівів у фазі змикання листків у рядку.

Ключові слова: металокомплекс, цукровий буряк (*Beta vulgaris L.*), площа листка, вміст хлорофілу, урожайність, якість врожаю

Одним із завдань сучасного землеробства України є необхідність стабілізації виробництва сільськогосподарської продукції з одночасним обов'язковим збереженням навколишнього середовища, родючості ґрунтів, економії енергоресурсів. Найважливішою технічною культурою світового землеробства є цукровий буряк (*Beta vulgaris L.*). На території Європи, включаючи й Україну, він є єдиною сировинною базою для виробництва цукру.

Україна належить до традиційно цукрових держав світу, що обумовлено досить сприятливими ґрунтово-кліматичними та економічними умовами для розвитку буряківництва й виробництва цукру. Але за рентабельністю цукровий буряк став однією з найменш прибуткових культур для сільськогосподарських підприємств України.

Як зазначають експерти Асоціації "Український клуб аграрного бізнесу", це може призвести до значного скорочення площ під цукровим буряком, бо сільгоспвиробники при вирощуванні тієї чи іншої культури враховують саме її прибутковість [21]. Крім того, існує істотний брак багатьох ресурсів, необхідних для розвитку української цукрової промисловості. Це, насамперед, капітал, енергія та добрива. Тому до концептуальних вимог розвитку українського буряківництва належать перш за все стабілізація посівних площ та підвищення урожайності й цукристості цієї культури. Умовами для наукового забезпечення галузі буряківництва є науково обґрунтована система живлення та інтегрована система захисту рослин.

Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є розробка та дослідження біологічної дії нових хімічних засобів захисту, призначених не тільки для захисту рослин від хвороб, але й для підвищення врожайності сільгоспкультур [15, 17]. Крім того, вони здатні забезпечувати рослини мікроелементами, яких не вистачає у ґрунті [1]. Такими речовинами можуть бути металокомплексні сполуки на основі уротропіну та диметилсульфоксиду (ДМСО) [2, 3, 6, 7, 11–14, 19, 20].

Матеріал і методи досліджень

На території Ніжинської державної сортодослідної станції нами були проведені чотирирічні польові дослідження запатентованих раніше металокомплексів [2, 3, 6, 7, 11–14, 20], що містять як центральний атом Кобальт (препарат Славутич), Манган (препарат Кристалін) та Барій (препарат Оксамит) із застосуванням насіння цукрових буряків гібриду Ювілейний.

Водними розчинами цих препаратів обробляли насіння перед висіванням у розрахунку 5 г/4 кг насіння та в окремих варіантах додатково обприскували посіви у фазі змикання листків у рядку в нормі 20 мг/га.

Досліди проводилися відповідно до вимог методик А.В. Соколова [18] та Б.А. Доспехова [8]. Їх закладали на площах із вирівняними агрофонами. Облікова площа дослідних ділянок становила 30–50 м² при чотирикратному повторенні. Вирощування цукрових буряків проводили відповідно до вимог застосування інтенсивних технологій.

За контроль у дослідах брали посів без використання препаратів, за еталон – варіант з обробкою насіння водними розчинами відомого регулятора росту Емістим у кількості 5 мл/4 кг насіння та додаткове обприскування посівів з розрахунку 20 мл/га посівів.

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

1. Визначення площі листового апарату та сумарний вміст хлорофілів а і b у листках – за методиками, описаними З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнком та В.П. Карпенком [5].
2. Облік врожаю здійснювали шляхом його збирання суцільним способом і зважування. Збирання коренеплодів проводили з кінця вересня до середини жовтня.
3. Цукристість визначали при аналізі проб із 40 коренеплодів методом визначення вмісту розчинної золи за електропровідності [10].

Результати польових досліджень опрацьовували за допомогою дисперсійного аналізу з виведенням НР.

Результати досліджень та їх обговорення

Тривалість вегетації цукрових буряків у різних природних зонах України 5-6 місяців. Відомо, що співвідношення росту коренеплоду та листків цукрових буряків в окремі періоди вегетації різне. Це пов'язано з особливостями формування листового апарату, а також погодними умовами (вологістю ґрунту та повітря, середньодобовою температурою повітря) та режимом живлення рослин. Надмірне наростання маси листків при великій загущеності не завжди сприяє формуванню високої урожайності коренеплодів. За таких умов інтенсивно асимілюють лише верхні яруси листків, середні і нижні яруси – слабше, оскільки вони одержують фільтроване (розсіяне) світло. У той же час листки цих ярусів інтенсивно випаровують вологу, яка у цей період може бути в дефіциті. Найбільший приріст маси коренеплодів відбувається у липні-серпні (5-10 г/добу), менший – у вересні-жовтні (4-2 г/добу) [4].

У рослин цукрових буряків виділяють дві фази росту: переважного росту листків і переважного росту коренеплодів. У першій фазі чиста продуктивність, у порівнянні з другою, на одну третину вища [4]. Більшість утворених асимілятів (60–70%) у цій фазі витрачається на формування листків. Фаза закінчується, переважно, на початку серпня максимальним розвитком листової поверхні, але залежно від умов росту і розвитку цей період може зміщуватися в межах декількох тижнів.

Після змикання листків у рядах виникає конкурентне споживання асимілятів між листками і тонкими корінцями, з одного боку, і накопиченням цукру в коренеплодах – з іншого. У другій фазі більшість асимілятів накопичується у вигляді цукру в коренеплодах. Для максимального накопичення цукру важливе оптимальне співвідношення в другій фазі росту поверхні листків до коренеплодів. Досліджено, що зниження урожайності при густоті вище 95000 рослин/га викликане конкуренцією за світло і високим співвідношенням маси листків до коренеплодів [4]. За нестачі асимілятів відбувається зміщення транспорту їх у бік листової розетки [9].

Результати дворічних досліджень впливу препаратів Славутич, Кристалін та Оксамит на площу листової поверхні рослин цукрових буряків свідчать про те, що їх застосування призводило до незначного збільшення площі листків (табл. 1), що має важливе значення для росту коренеплоду і накопичення цукру.

Таблиця 1

Вплив досліджуваних препаратів на площу листків рослин цукрових буряків гібриду Ювілейний у фазі змикання листків у міжряддях, см²/рослину

Варіант		Площа листків, см ² /рослину		
		2005 рік	2006 рік	середня
Контроль (без обробки препаратами)		1697	1553	1625
Обробка насіння	Емістим	1877	1749	1813
	Славутич	2156	1838	1997
	Кристалін	2147	1919	2033
	Оксамит	2124	1900	2012
Обробка насіння та обприскування посівів	Емістим	2139	1998	2069
	Славутич	2283	2041	2162
	Кристалін	2324	2270	2297
	Оксамит	2289	2141	2215
НІР _{0,95}		207	219	–

Відповідно до табл. 1, площа листової поверхні рослин цукрових буряків залежала від способу застосування досліджуваних препаратів. У збільшенні площі поверхні асиміляційного апарату чітко прослідковується вплив досліджуваних препаратів. Так, за два роки досліджень при застосуванні для обробки насіння всіх препаратів (крім варіанта Емістим) площа листків істотно зростала порівняно з контролем. При обробці насіння розчинами металокомплексів площа листків збільшувалася після застосування препарату Славутич на 372 см²/рослину (22,9%), препарату Кристалін – на 408 см²/рослину (25,1%) та препарату Оксамит – на 387 см²/рослину (23,8%).

При дворазовому застосуванні препаратів спостерігалось додаткове збільшення приросту площі листків. Так, препарат Кристалін у середньому збільшував площу листків цукрових буряків гібриду Ювілейний порівняно з контролем на 672 см²/рослину (41,4%), Емістим – на 228 см²/рослину, Славутича – на 135 см²/рослину і Оксамит – на 82 см²/рослину.

Окрім кількісних показників розвитку листового апарату, велике значення мають якісні величини, а саме вміст хлорофілу в листовій пластинці. Відомо, що нагромадження продуктів асиміляції в листках є одним із важливих факторів, які характеризують енергію фотосинтезу та кількість хлорофілових зерен [16].

Вплив досліджуваних препаратів на сумарний вміст хлорофілу в листових пластинках цукрових буряків у фазу змикання листків у міжряддях узагальнено в табл. 2.

Таблиця 2

Вплив досліджуваних препаратів на вміст хлорофілу в листових пластинках цукрових буряків гібриду Ювілейний у фазу змикання листків у міжряддях, % на сиру речовину

Варіант		Вміст хлорофілу, % на сиру речовину		
		2005 рік	2006 рік	середнє
Контроль (без обробки препаратами)		1,13	1,11	1,12
Обробка насіння	Емістим	1,33	1,28	1,31
	Славутич	1,45	1,39	1,42
	Кристалін	1,57	1,59	1,58
	Оксамит	1,52	1,46	1,49
Обробка насіння та обприскування посівів	Емістим	1,54	1,46	1,50
	Славутич	1,61	1,57	1,59
	Кристалін	1,91	1,87	1,89
	Оксамит	1,80	1,76	1,78
НІР _{0,95}		0,26	0,22	–

Згідно з табл. 2, обробка насіння та додаткове обприскування посівів препаратами Славутич, Кристалін та Оксамит у середньому за два роки досліджень сприяли підвищенню

сумарного накопичення хлорофілів у листках цукрових буряків гібриду Ювілейний. Найбільше підвищення вмісту хлорофілу у листках спостерігалось при дворазовому застосуванні препарату Кристалін, який спричиняв істотне збільшення цього показника на 68,8% порівняно з контролем, тоді як Оксамит – на 58,9%, Славутич – на 42,0%, а Емістим – на 33,9%.

Встановлено також, що при застосуванні Кристаліну для обробки насіння та обприскування посівів збільшення приросту врожаю цукрових буряків гібриду Ювілейний порівняно з контролем складало: 49 ц/га (13%) – у 2003 році, 51 ц/га (14%) – у 2004 році, 49 ц/га (12%) у 2005 році та 53 ц/га (15%) – у 2006 році. У більшості варіантів за всі роки досліджень препарати Славутич, Кристалін та Оксамит істотно підвищують урожайність цукрових буряків. Найбільш ефективно на приріст урожайності коренеплодів цукрових буряків впливав препарат Кристалін при дворазовому застосуванні. Так, порівняно з контролем, у 2003 році він становив 49 ц/га (13,3%), у 2004 – 51 ц/га (14%), у 2005 – 49 ц/га (12%) та у 2006 – 53 ц/га (15%). Середній приріст урожайності за 4 роки досліджень складав від 1,2% до 13,5% залежно від препарату та способу їх застосування (табл. 3).

Таблиця 3

Вплив досліджуваних препаратів на урожайність цукрових буряків гібриду Ювілейний, ц/га

Варіант		Рік				Середнє
		2003	2004	2005	2006	
Контроль (без обробки препаратами)		369	364	408	353	373,5
Обробка насіння	Емістим	371	367	410	356	376,0
	Славутич	372	368	413	359	378,0
	Кристалін	395	389	421	387	398,0
	Оксамит	372	370	415	363	380,0
Обробка насіння та обприскування посівів	Емістим	379	372	421	363	383,8
	Славутич	383	378	428	369	389,5
	Кристалін	418	415	457	406	424,0
	Оксамит	399	381	432	373	396,3

Застосування досліджуваних препаратів впливає також на підвищення цукристості й збору цукру (табл. 4).

Таблиця 4

Вплив досліджуваних препаратів на цукристість (%) та збір цукру (ц/га) цукрових буряків гібриду Ювілейний

Варіант		Цукристість (%) та збір цукру (ц/га)									
		2003 р.		2004 р.		2005 р.		2006 р.		середнє	
		%	ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%	ц/га
Контроль (без обробки преп.)		15,5	57,2	16,3	59,3	16,1	65,7	16,4	57,9	16,1	60,0
Обробка насіння	Емістим	15,8	58,6	16,5	60,6	16,3	66,8	16,6	59,1	16,3	61,3
	Славутич	16,6	61,8	16,8	61,8	16,7	69,0	16,9	60,7	16,8	63,3
	Кристалін	16,7	66,0	16,8	65,4	16,7	70,3	16,9	65,4	16,8	66,8
	Оксамит	16,5	61,4	16,8	62,2	16,6	68,9	16,8	61,0	16,7	63,4
Обробка насіння та обприскування посівів	Емістим	16,0	60,6	16,8	62,5	16,5	69,5	16,7	60,6	16,5	63,3
	Славутич	17,0	65,1	17,1	64,6	17,0	72,8	17,2	63,5	17,1	66,5
	Кристалін	17,2	71,9	17,2	71,4	17,1	78,1	17,3	70,2	17,2	72,9
	Оксамит	17,1	68,2	17,1	65,2	17,0	73,4	17,1	63,8	17,1	67,7

Відповідно до табл. 4, застосування препарату Славутич для обробки насіння цукрових буряків гібриду Ювілейний сприяло підвищенню цукристості в середньому за чотири роки на 0,7% і збільшенню збору цукру на 3,3 ц/га (5,5%). Таке ж застосування препарату Кристалін вплинуло на підвищенню цукристості в середньому на 0,7%, а збору цукру – на 6,8 ц/га (11,3%). Дія препарату Оксамит при обробці насіння аналогічна дії препарату Славутич. При дворазовому застосуванні досліджуваних препаратів цукристість порівняно з контролем у середньому за чотири роки підвищувалася на 1% для препаратів Славутич і Оксамит та 1,1% –

для препарату Кристалін. Порівняно з аналогічним застосуванням препарату Емістим, препарати Славутич та Оксамит підвищували показник цукристості на 0,6%, а Кристалін – на 0,7%. Збір цукру порівняно з контролем зростав на 6,5 ц/га (10,8%) для препарату Славутич, на 7,7 ц/га (12,8%) – для препарату Оксамит та на 12,9 ц/га (21,5%) – для препарату Кристалін.

Висновки

Отже, синтетичні препарати Славутич, Кристалін, Оксамит позитивно впливають на збільшення площі листової поверхні та сумарний вміст хлорофілу в листках цукрових буряків. Саме це, очевидно, могло бути причиною підвищення врожайності та збільшенню цукристості коренеплодів.

За основними показниками досліджувані металокомплекси можуть бути рекомендовані як нові регулятори росту рослин комплексної дії, що дозволить розширити асортимент вітчизняних екологічно безпечних регуляторів росту сільськогосподарських культур, підвищити продуктивність та якість продукції.

1. *Анпок П.И.* Совершенствование способов применения микроэлементов в растениеводстве // Микроэлементы в биологии и их применение в сельском хозяйстве и медицине / П.И. Анпок. – Самарканд, 1990. – С. 115–116.
2. *Вивчення* впливу металокомплексних сполук на основі уротропіну на ріст та розвиток кукурудзи / В.В. Суховєєв, С.О. Приплавко С.П. Пономаренко [та ін.] // Наукові записки НДПІ ім. М.В.Гоголя. – 1998. – С. 81–84.
3. *Вивчення* рiстрегулюючої дiї металокомплексних сполук на основi уротропiну на рiст та розвиток зернових культур / В.В. Суховєєв, С.О. Приплавко, Г.Г. Сенченко [та ін.] // Фiзiологiчно активнi речовини. – 2000. – №1 (29). – С. 76–78.
4. *Гоменюк В.О.* Буряківництво / Гоменюк В.О. – Вінниця: Континент-Прим, 1999. – 274 с.
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* рiстрегулюючої дiї металокомплексних сполук на основi уротропiну на баштанних культурах / В.В. Суховєєв, Г.Г. Сенченко, С.О. Приплавко [та ін.] // Біологічні науки і проблеми рослинництва: Зб. наук. пр. – Умань, 2003. – С. 61–65.
7. *Дослідження* стимулювальної дiї на сiльськогосподарськi культури металокомплексiв на основi уротропiну та ДМСО / В.В. Суховєєв, Г.Г. Сенченко, С.О. Приплавко [та ін.] // Біополімери і клітина. – 2006. – Т.22, №1 – С. 68–74.
8. *Доспєхов Б.А.* Методика полевого опыта / Доспєхов Б.А.. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
9. *Кірізій Д.А.* Саморегуляція донорно-акцепторних відносин між листовою розеткою і коренеплодом у цукрових буряків при затіненні / Д.А. Кірізій // Фізіологія і біохімія культ. рослин. – 2001. – Т.33, №1. – С. 30–35.
10. *Основи* наукових досліджень в агрономії / [Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костогриз П.В.]; за ред. В.О.Єщенка. – К.: Дія, 2005. – 288 с
11. Пат. 29138 А Україна, МКІ С 07 F 15/06, А 01 N 55/02. Тетрадиметилсульфоксидгексаметилентетрамінбісдихлорид металу для підвищення врожайності зернових, овочевих, баштанних та технічних культур / Суховєєв В.В., Пономаренко С.П., Приплавко С.О., Ковтун Г.О. – №98010201; заявл. 15.01.1998; опубл. 16.10.2000.
12. Пат. 29139 А Україна, МКІ С 07 F 15/06, А 01 N 55/02. Тетрадиметилсульфоксидгексаметилентетрамінбісдихлорид металу для підвищення врожайності сільськогосподарських культур / Суховєєв В.В., Пономаренко С.П., Приплавко С.О., Ковтун Г.О. – №98010202; заявл. 15.01.1998; опубл. 16.10.2000.
13. Пат. України 30209 А Україна, МКІ С 07 F 15/06, А 01 N 55/02. Спосіб застосування тетрадиметилсульфоксидгексаметилентетрамінбісдихлорид кобальту (II) для підвищення врожайності сільськогосподарських культур / Суховєєв В.В., Пономаренко С.П., Приплавко С.О., Ковтун Г.О. – №98010390; заявл. 23.01.1998; опубл. 15.11.2000.
14. Пономаренко С.П. Перспективы создания экологически безопасных регуляторов роста растений, средств защиты и технологии их применения в производстве сельскохозяйственной продукции / С.П. Пономаренко, Ю.Я. Боровиков, Т.К. Николаенко [и др.] // Сборник материалов конференции, март 1992 г.: тезисы докл. – К., 1992. – С. 14.
15. Пономаренко С.П. Регуляторы роста растений / Пономаренко С.П. – К.: Ин-т биологической химии и нефтехимии, 2003. – 319 с.
16. Рабинович Е. Фотосинтез / Рабинович Е.. – М.: Москва, 1959. – 116 с.

17. 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.
18. Соколов А.В. Методика полевых и вегетационных опытов с удобрениями и гербицидами / Соколов А.В. – М.: Химия, 1980. – 287 с.
19. Суховєєв В.В. Вплив хелатних сполук на основі уротропіну на підвищення стійкості до хвороб цукрового буряку в умовах південної частини Полісся / В.В. Суховєєв, С.О. Приплавко, В.І. Гой // Наукові доповіді НАУ. – 2007. – №2 (7). – Режим доступу до журн.: <http://nd.nauu.kiev.ua>.
20. Суховєєв В.В. Синтез і властивості металокомплексів на основі 1,1-діоксотіолан і тіолоцетових кислот / В.В. Суховєєв, Г.Г. Сенченко, Г.О. Ковтун // Праці XIII Української конференції з неорганічної хімії, 18-21 жовт. 1992 г.: тези доп. – Ужгород, 1992. – С. 120.
21. Цукровий буряк знову став однією з найменш прибуткових культур в рослинництві [Електронний ресурс] : за даними Прес-служби Асоціації «Український клуб аграрного бізнесу» від 21.03.2008 р. – Режим доступу до журн. : <http://agribusiness.kiev.ua/uk/press/3009/>

S.A. Pryplavko, V.V. Sukhoveev, V.H. Gaviy

Нежинский государственный университет имени Николая Гоголя, Украина

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ УРОТРОПИНА, ДИМЕТИЛСУЛЬФОКСИДА И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА НЕКОТОРЫЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Приведены результаты четырехлетних полевых исследований влияния синтетических металокомплексных препаратов на основе уротропина и диметилсульфоксида с центральным атомом Кобальта (препарат Славутич), Мангана (препарат Кристалин) и Бария (препарат Оксамит) на некоторые физиологические показатели сахарной свеклы (*Beta vulgaris* L.). Показано влияние указанных веществ в зависимости от способа их применения на такие показатели как: площадь ассимилирующего аппарата и содержание хлорофилла в листьях в фазу их смыкания в междурядьях, урожайность, сахаристость и сбор сахара. Установлено, что наиболее эффективным является применение препарата Кристалин при его двукратном использовании - для предпосевной обработки семян и опрыскивания посевов в фазе смыкания листьев в рядах.

Ключевые слова: металокомплекс, сахарная свекла (Beta vulgaris L.), площадь листа, содержание хлорофилла, урожайность, качество урожая

S.A. Pryplavko, V.V. Sukhoveev, V.M. Gaviy

Nizhyn Gogol State University, Ukraine

INFLUENCE OF METHENAMINE, DIMETHYLSULFOXIDE AND MICRONUTRIENT DRUGS ON SOME PHYSIOLOGICAL INDICATORS OF BEET

The article shows the results of four-year field studies of the influence of synthetic metal-complex products based on methenamine and dimethylsulfoxide with the central atom of Cobalt (preparation Slavutich), Manganese (preparation Krystalin) or Barium (preparation Oksamyt) on some physiological indicators of sugar beet (*Beta vulgaris* L.).

The influence of these substances is shown depending on the way of their use for such characteristics as: area of assimilation system and chlorophyll content in the leaves at the stage of closure between rows, yield, sugar content and sugar yield. It was determined that the most effective is the preparation Krystalin at his double-use (for pre-seed treatment and spraying of crops in a phase of closure of leaves in a row).

Key words: metal-complex, sugar beet (Beta vulgaris L.), leaf area, chlorophyll content, yield, crop quality

Рекомендує до друку

Надійшла 22.11.2011

Н.М. Дробик