

ТІОАМІДНІ ХЕЛАТИ КУПРУМУ(II) ЯК РЕГУЛЯТОРИ РОСТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

¹Вінницький національний технічний університет

²Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова

Анотація

Досліджено ріст-регулювальну активність хелатів купруму(II) з ароматичними та гетероциклічними тіоамідами на пшениці, кукурудзі, соняшнику та салаті сорту «Берлінський». Встановлено, що досліджені хелати купруму(II) мають добре виражену ріст-регулювальну дію і можуть бути рекомендовані для розширених досліджень їх біологічної активності.

Ключові слова: тіоаміди, хелати купруму(II), ріст-регулювальна активність.

Abstract

The growth-regulating activity of copper(II) chelates with aromatic and heterocyclic thioamides on wheat, corn, sunflower and lettuce "Berlin" has been studied. It has been found that the studied chelates of copper(II) have a well-defined growth-regulating effect and can be recommended for advanced studies of their biological activity.

Keywords: thioamides, chelates of copper(II), growth-regulating activity

Вступ

Координаційні сполуки купруму(II) із заміщеними тіоамідами є потенційно активними пестицидними препаратами. Так, в [1] досліджена фунгіцидна активність деяких тіоамідів та їх координаційних сполук на свіжих посівах фітопатогенних грибів: *Farasium solani*, *Batrytis cinerea*, *Helmiuthosporium sativum*, а також проведено дослідження бактерицидної активності на тест-об'єкті: бактерія *Xanthmonas maevsearum*. Встановлено, що фунгіцидна і бактерицидна активність суттєво залежить як від центрального йона металу, так і від його лігандного оточення. При цьому пригнічення росту фітопатогенних грибів склало 78,6–81,6 % відносно контрольного фунгіциду і бактерициду, однак авторами не знайдено використання або дослідження цього класу сполук як регуляторів росту сільськогосподарських культур.

Таким чином, робота полягає в дослідженні ріст регулювальної активності координаційних сполук купруму(II) з ароматичними та гетероциклічними тіоамідами на деяких сільськогосподарських культурах (насінні пшениці, кукурудзи, соняшника та салату).

Обговорення результатів дослідження

Результати дослідження ріст-регулювальної активності отриманих комплексів наведено в табл. 1, 2. При цьому, у дослідях, як еталон використано індоліл-3-оцтову кислоту (ІОК-3), яка застосовується як регулятор росту рослин [2]. Для порівняння ріст-регулювальної активності чистих тіоамідів з відповідними координаційними сполуками досліджено *n*-толуїдид тіобензойної кислоти (HL¹) [3]. Як потенційні стимулятори росту рослин досліджені [4], [5] координаційні сполуки купруму(II) з депротонованими лігандами на основі ароматичного (N-р-анізілтіобензаміду, HL²) та гетероциклічного (N-фенілпіридин-2-карботіоаміду, HL³) тіоамідів.

Встановлено (табл. 1), що оптимальною концентрацією, за якої зафіксовані кращі показники ріст регулювальної дії досліджених сполук на проростки пшениці, кукурудзи та соняшника, є концентрація 10 мг/л.

Слід зазначити, що за цієї концентрації досліджені на ріст-регулювальну активність сполуки переважають контрольний зразок, а еталон (ІОК-3) показав кращі результати тільки при дії на насіння кукурудзи. Ріст-регулювальна активність, визначена за збільшенням маси проростків при обробці насіння пшениці, кукурудзи та соняшника тіоамідом (зразок 2) переважає контрольний зразок в 1,08–1,20 рази, а для координаційних сполук (зразки 3, 4) цей показник зріс в 1,09–1,21 рази. Лабораторна схожість насіння досліджених сільськогосподарських культур підвищилась як у порівнянні з контрольним зразком, так і з еталоном – індоліл-3-оцтовою кислотою та тіоамідом – *n*-толуїдидом тіобензойної кислоти.

Таблиця 1 – Вплив досліджених сполук на схожість пшениці, кукурудзи та соняшника

Зразок	Препарат	Концентрація, мг/л	Маса, %			Схожість, %			Енергія проростання, %		
			пшениця	кукурудза	соняшник	пшениця	кукурудза	соняшник	пшениця	кукурудза	соняшник
1	контроль	–	100	100	100	70	73	60	80	80	81
2	HL ¹	1	105	110	110	–	–	–	–	–	–
		10	116	108	120	80	80	80	81	83	85
		100	110	120	125	–	–	–	–	–	–
3	CuL ₂ ³	1	106	112	112	–	–	–	–	–	–
		10	117	109	121	82	82	82	82	84	87
		100	111	120	126	–	–	–	–	–	–
4	CuL ₂ ²	1	106	104	109	–	–	–	–	–	–
		10	116	114	120	89	82	88	85	82	84
		100	106	118	118	–	–	–	–	–	–
5	ІОК-3	1	100	100	107	–	–	–	–	–	–
		10	106	115	112	76	80	64	80	83	82
		100	112	114	110	–	–	–	–	–	–

Лабораторна схожість насіння пшениці, кукурудзи і соняшника у випадку обробки тіоамідом порівняно з контролем зростає у 1,10–1,33 рази. Показники проростання насіння під дією на них координаційних сполук перевищують контрольний зразок в 1,12–1,47 рази, а еталон – в 1,08–1,38 рази. Покращення якості насіння відбувається також за рахунок збільшення його енергії проростання, яка характеризує здатність насіння швидко і дружно проростати, що спостерігалось в усіх без винятку досліджених зразках.

В табл. 2 подані дані щодо визначення лабораторної схожості товарного продукту, а саме насіння салату сорту «Берлінський» при їх обробці дослідженими сполуками. Під час проведення досліджень використовували розчини з раніше встановленою оптимальною концентрацією – 10 мг/л.

Таблиця 2 – Вплив досліджених сполук на схожість насіння салату сорту «Берлінський»

Зразок	Препарат	Концентрація, мг/л	Схожість, %	Довжина проростку, %
1	Контроль	–	78	100
2	HL ¹	10	90	125
3	CuL ₂ ³	10	96	139
4	CuL ₂ ²	10	92	117
5	ІОК-3	10	84	109

Подані в табл. 2 дані свідчать, що у разі обробки насіння салату тіоамідом (зразок 2) і координаційними сполуками (зразки 3, 4) покращується схожість та збільшується довжина проростку відносно контролю і еталону. Так, схожість у випадку використання тіоаміду збільшується у 1,15 рази порівняно з контрольним зразком, а для координаційних сполук цей показник складає 1,18 та 1,23 рази. Схожість насіння салату зростає також порівняно з ІОК-3 та тіоамідом. Така ж закономірність характерна і для збільшення довжини проростків салату. Для тіоаміду зростання складає 1,25 рази відносно контролю, а для координаційних сполук – 1,17 та 1,39 рази. Обробка насіння салату розчинами, що містять координаційні сполуки купруму(II), також привела до покращення цього показника порівняно з ІОК-3.

В табл. 3 подані узагальнюючі результати проведених досліджень дії координаційних сполук купруму(II) на основі ароматичних і гетероциклічних тіоамідів на лабораторну схожість насіння та проростки деяких сільськогосподарських рослин.

Таблиця 3 – Дія координаційних сполук купруму(II) на основі тіоамідів на схожість насіння та проростки деяких сільськогосподарських культур

Показник	Зростання (рази) порівняно з		
	контролем	ІОК-3	тіоамідом
Схожість насіння пшениці, кукурудзи, соняшника та салату	1,10-1,47	1,08-1,38	1,02-1,11

Показник	Зростання (рази) порівняно з		
	контролем	ІОК-3	тіоамідом
Енергія проростання насіння пшениці, кукурудзи та соняшника	1,03–1,07	0,99–1,06	1,01–1,04
Маса проростків пшениці, кукурудзи та соняшника	1,09–1,20	0,94–1,07	1,01–1,05
Довжина проростків салату	1,17; 1,39	1,07; 1,28	0,94; 1,11

Висновки

1. Проведені дослідження дають можливість стверджувати, що координаційні сполуки купруму(II) на основі ароматичних і гетероциклічних тіоамідів мають добре виражену ріст регулювальну активність, яка в переважній більшості випадків вища за активність тіоаміду (*n*-толуїдиду тіобензойної кислоти) як ліганду та перевищує еталонний зразок (індоліл-3-оцтову кислоту) і можуть застосовуватись як регулятори росту деяких сільськогосподарських культур (пшениці, кукурудзи, соняшника, салату).

2. Координаційні сполуки купруму(II) з депротонованими лігандами на основі ароматичних і гетероциклічних тіоамідів можуть бути рекомендовані для розширених досліджень їх біологічної активності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. А. П. Ранський, «Координаційні сполуки деяких 3d-металів з ароматичними та гетероциклічними тіоамідами,» дис. д-ра хім. наук, Дніпропетровськ, Україна, 2003.
2. В. І. Мартыненко, и др., Пестициды: справочник. М.: Агропромиздат, 1992, 368 с.
3. А. П. Ранський, Н. О. Діденко, та О. А. Гордієнко, «Застосування *n*-толуїдиду тіобензойної кислоти як стимулятора росту сільськогосподарських рослин,» Патент України 93606, МПК А01N 37/18, А01P 21/00. № u201404285, 10.10.2014.
4. А. П. Ранський, Н. О. Діденко, та Т. І. Панченко, «Біс(N-р-анізидато тіобензойної кислоти)купруму (II), який проявляє властивості стимулятора росту сільськогосподарських рослин,» Патент України 93609, МПК6 А01N 37/18. № u201404294, 10.10.2014.
5. А. П. Ранський, та Н. О. Діденко, «Біс(N-фенілтіопіколінамідато)купруму(II), який проявляє властивості стимулятора росту сільськогосподарських рослин,» Патент України 93607, МПК А01N 37/18, C01G 3/00, А01P 21/00. № u201404290, 10.10.2014.

Гордієнко Ольга Анатоліївна – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Діденко Наталія Олександрівна – канд. хім. наук, доцент, доцент кафедри фармацевтичної хімії, Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова, м. Вінниця

Тітов Тарас Сергійович – канд. хім. наук, доцент кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: tarastitov88@gmail.com

Сидорук Тетяна Іванівна – канд. хім. наук, доцент, доцент кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Римар Зоряна Ігорівна – студ. групи ТЗД-21м, Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Olga A. Gordienko – Ph.D., Docent, Associate Professor of the Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Natalya O. Didenko – Ph.D. (Chem.), Docent, Associate Professor of the Department of Pharmaceutical Chemistry, National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsia

Taras S. Titov – Ph.D. (Chem.), Associate Professor of the Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tarastitov88@gmail.com

Tetiana I. Sydoruk – Ph.D. (Chem.), Docent, Associate Professor of the Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Zoryana I. Rymar – student, Faculty of Civil Engineering, Civil and Ecological Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia