

# ЕКОЛОГІЯ

УДК 54.01:661.162.6

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

Ніжинський державний університет ім. Миколи Гоголя,  
вул. Кропив'янського, 2, м. Ніжин, Чернігівська обл., 16600

## **ВПЛИВ МЕТАЛОКОМПЛЕКСНИХ СПЛУК НА ОСНОВІ МАНГАНУ НА ПРОЦЕСИ КОРЕНЕУТВОРЕННЯ ЖИВЦІВ СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ**

---

У статті наведені результати досліджень впливу комплексних сполук на основі фенілантранілової, параамінобензолної кислот та уротропіну, які як центральний атом містять  $Mn^{2+}$  на процеси коренеутворення живців смородини чорної (*Ribes nigrum L.*). Показано результати дії цих препаратів залежно від їх концентрації та природи ліганду на процеси коренеутворення. Відповідно до одержаних даних, досліджувані металокомплекси доцільно використовувати для стимулювання процесів ризогенезу живців смородини у концентраціях розчинів 1 та 10 мг/дм<sup>3</sup>.

*Ключові слова:* металокомплекси, живці, смородина чорна, процеси коренеутворення, лінійний ріст коренів

Нині за допомогою регуляторів росту рослин вирішується багато завдань рослинництва: вдосконалюється ряд агротехнічних прийомів, технологія вирощування окремих видів культур, на основі чого скорочуються витрати і підвищується продуктивність праці та якість рослинного матеріалу.

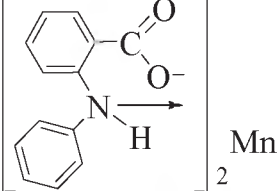
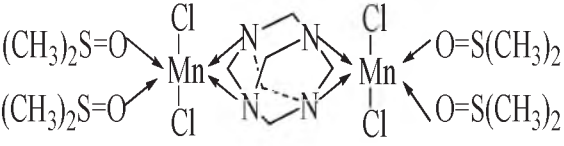
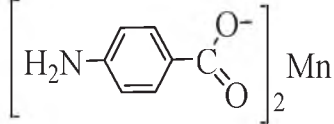
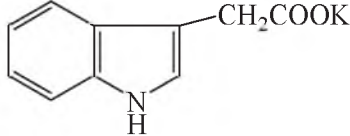
У нашій країні регулятори росту знайшли широке застосування в рослинництві для вкорінення живців або дорослих дерев. Такі препарати дозволяють стимулювати коренеутворення на стеблі тих культур, які не утворюють корені в звичайних умовах і, таким чином, прискорюють їх розмноження. На даний час для обробки живців у виробничих умовах найбільш часто застосовують  $\alpha$ -індолілмасляну кислоту (ІМК),  $\beta$ -індолілооцтову кислоту (ІОК) і  $\alpha$ -нафтилоцтову кислоту (НОК) [1, 2].

Різні види і сорти рослин при живцюванні по різному реагують на обробку регуляторами росту. У одних істотно стимулюється процес коренеутворення, в інших це проявляється в меншій мірі, а у деяких видів і сортів при звичайних методах живцювання реакція практично відсутня. Багато невдач із застосуванням регуляторів росту пов'язані з неправильним вибором концентрації препарату або терміну обробки. Слабкі концентрації можуть недостатньо або зовсім не надавати позитивної дії, завищена концентрація може гальмувати вкорінення живців, а дуже висока – викликати омертвіння тканин, особливо у тих ділянках, які зазнали обробки [2].

Метою цієї роботи є дослідження впливу металокомплексних сполук на основі Мангану на процеси коренеутворення живців смородини чорної (*Ribes nigrum L.*).

**Матеріал і методи досліджень**

Дослідження процесів коренеутворення на живцях смородини були проведені з використанням комплексних сполук на основі фенілантранілової кислоти (рис.1), уротропіну (рис. 2), параамінобензойної кислоти (рис. 3), які як центральний атом містять хімічний елемент Манган. Ці препарати синтезовані в спільній проблемній науково-дослідній лабораторії Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя та Інституту біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України. Як еталон у цих дослідях використовували гетероауксин – калієву сіль індолілоцтової кислоти (рис. 4.), як контроль – дистильовану воду.

 <p>Рис. 1. Фенілантранілатовий комплекс</p>	 <p>Рис. 2. Уротропіновий комплекс на основі Mn<sup>2+</sup></p>
 <p>Рис. 3. Комплекс Мангану на основі параамінобензойної кислоти</p>	 <p>Рис. 4. Гетероауксин</p>

Препарати, які застосовувались для вкорінення живців, досліджували в концентраціях 1, 10 та 20 мг/дм<sup>3</sup>.

Живці смородини, які використовували для виконання досліду, нарізали з однорічних пагонів, що виростили з основи куща або з нижніх ростових дво-, трирічних гілок довжиною 18-20 см і діаметром не менше 8 мм. Живці заготовляли до розпускання бруньок. Їх поміщали в банки з розчинами досліджуваних препаратів та тримали в них сім діб у темному приміщенні. Після цього розчини препаратів замінили на воду і поставили у темне прохолодне місце на 2 тижні. По закінченню вказаного терміну підраховували кількість коренів на кожному з живців та довжину кожного кореня. Повторність досліду триразова.

Статистична та математична обробка результатів здійснювалась за допомогою програми Excel 7.0 для Windows.

**Результати досліджень та їх обговорення**

Встановлено, що досліджувані сполуки виявляють суттєвий вплив на процес коренеутворення живців смородини чорної і за дією, у більшості варіантів перевищують показники еталона та контролю. Виявлено, що фізіологічна дія металокомплексів залежить від концентрації препаратів у розчині та його природи. Середні значення з трьох повторностей відображено у табл. 1.

З даної таблиці видно, що більшість досліджуваних сполук у всіх концентраціях перевищують показники контролю. Відповідно до неї, найкращі показники у концентрації 1 мг/дм<sup>3</sup> мали металокомплекси параамінобензойної кислоти та уротропіну, які перевищували показники контролю на 45 та 55% відповідно, а показники еталону на 12 та 22%. Дія фенілантранілового металокомплексу у цій концентрації була дещо меншою, ніж гетероауксину.

У концентрації 10 мг/дм<sup>3</sup> найефективніше стимулювали процеси коренеутворення металокомплекси параамінобензойної кислоти та уротропіну, які перевищували показники контролю на 50 та 63%. Таку фізіологічну дію досліджуваних сполук можна пояснити тим, що параамінобензойна кислота входить до складу молекули фолієвої кислоти (вітамін Н<sub>1</sub>) і відіграє ключову роль у біосинтезі білків і нуклеїнових кислот [3, 4]. Уротропін широко використовується у фармації. Відомо, що він виявляє протимікробну, протизапальну та місцево-анестезуючу дію, а також підвищує проникність речовин через мембрани клітин [3], що

забезпечує легке перенесення діючих речовин до них. Уротропін здатний до комплексоутворення, а у кислому середовищі розкладається до формальдегіду і тому виявляє фунгіцидну, бактерицидну, віруліцидну, спороцидну та антисептичну дії [3, 4].

Таблиця 1

Вплив металокомплексів на основі Мангану на коренеутворення живців смородини чорної

Варіант, концентрація, мг/дм <sup>3</sup>		Кількість коренів, шт.	% до контролю	
Контроль		4,0±0,37	100	
Гетероауксин		1	5,3±1,30	
		10	5,6±0,58	
		20	5,0±0,57	
Досліджувані комплекси Мангану на основі:	уротропіну		1	6.2±0,37
			10	6,5±1,17
			20	5,5±0,86
	параамінобензойної кислоти		1	5,8±0,58
			10	6,0±0,57
			20	5,6±0,80
	фенілантранілової кислоти		1	4,8±0,37
			10	5.2±0.52
			20	6.0±0.57

З підвищенням концентрації до 20 мг/дм<sup>3</sup> ефективність дії зазначених металокомплексів знизилася, що ймовірно пов'язано з токсичною дією лігандів. Однак, слід зазначити, що у концентрації 20 мг/дм<sup>3</sup> спостерігається значна ефективність фенілантранілового металокомплексу, який перевищує показники контролю на 50%, а еталону на 25%. Це може бути пов'язано з тим, що фенілантранілова кислота впливає на процеси росту рослин, а також є ефективним протизапальним препаратом нестероїдного типу та антиоксидантом органічних сполук [5, 6].

Ефективність досліджуваних сполук на процеси коренеутворення живців смородини зменшується залежно від природи ліганду у металокомплексі у такій послідовності:

У концентрації 1 мг/дм<sup>3</sup>:

уротропіновий комплекс > сполука на основі параамінобензойної кислоти > гетероауксин > фенілантраніловий комплекс.

У концентрації 10 мг/дм<sup>3</sup>:

гетероауксин > уротропіновий комплекс > сполука на основі параамінобензойної кислоти > фенілантраніловий комплекс.

У концентрації 20 мг/дм<sup>3</sup>:

фенілантраніловий комплекс > сполука на основі параамінобензойної кислоти > уротропіновий комплекс > гетероауксин.

Слід зазначити, що концентрація досліджуваних розчинів та природа металокомплексів впливають і на лінійний ріст коренів живців смородини. Тільки у випадку застосування фенілантранілового комплексу спостерігається оберненопропорційна залежність довжини коренів живців смородини чорної від концентрації металокомплексів. Вплив металокомплексних сполук на лінійний ріст коренів живців смородини чорної наведено у таблиці 2.

Вплив металокомплексів на основі Мангану на лінійний ріст коренів живців смородини чорної

Варіант, концентрація, мг/дм <sup>3</sup>		Довжина кореня, см	Відсоток до контролю	
Контроль		6,5±1,1	100	
Гетероауксин		1	8,0±0,98	
		10	7,4±1,02	
		20	8,0±0,48	
Досліджувані комплекси Мангану на основі:	уротропіну		1	9,8±1,23
			10	9,1±1,09
			20	10,6±0,97
	параамінобензойної кислоти		1	12,3±1,00
			10	14,3±0,8
			20	7,6±1,10
	фенілантранілової кислоти		1	13,6±1,19
			10	8,6±0,56
			20	7,7±0,89

Відповідно до таблиці 2, комплекси Мангану на основі уротропіну, параамінобензойної та фенілантранілової кислоти у концентрації 1 мг/дм<sup>3</sup> стимулюють лінійний ріст коренів живців на 89 та 109% порівняно з контролем та на 66 і 86% порівняно з еталоном – гетероауксином.

З підвищенням концентрації до 10 мг/дм<sup>3</sup> ефективність дії зазначених металокомплексів знижується, крім металокомплексу на основі параамінобензойної кислоти, який перевищив показники контролю на 120%, а еталону на 106%. У зазначеній концентрації цей препарат виявляє найвищу ефективність за показником лінійного росту кореня.

У концентрації 20 мг/дм<sup>3</sup> ефективність дії металокомплексних сполук знижується. Показники дії металокомплексів параамінобензойної та фенілантранілової кислоти близькі до показників еталону, що пов'язано із збільшенням токсичної дії ліганду. Виняток у зазначеній концентрації складає уротропіновий металокомплекс Мангану, який перевищує показники контролю на 63%, а еталону – на 40%.

Ефективність досліджуваних металокомплексів за показником лінійного росту кореня зменшується залежно від природи металокомплексів у такій послідовності:

У концентрації 1 мг/дм<sup>3</sup>:

фенілантраніловий комплекс > сполука на основі параамінобензойної кислоти > уротропіновий металокомплекс > гетероауксин.

У концентрації 10 мг/дм<sup>3</sup>:

сполука на основі параамінобензойної кислоти > уротропіновий металокомплекс > фенілантранілатовий комплекс > гетероауксин.

У концентрації 20 мг/дм<sup>3</sup>:

уротропіновий металокомплекс > гетероауксин > фенілантранілатовий комплекс > сполука на основі параамінобензойної кислоти.

### Висновки

1. Ефективність впливу досліджуваних металокомплексів на процеси коренеутворення живців смородини залежить від природи та концентрації металокомплексів. Найвищу ефективність виявив комплекс Мангану на основі уротропіну у концентрації розчину 10 мг/дм<sup>3</sup>.

2. Досліджувані металокомплекси стимулюють лінійний ріст коренів живців смородини. Найбільш ефективними за цим показником були сполуки параамінобензойної кислоти у концентрації 10 мг/дм<sup>3</sup> та фенілантранілової кислоти у концентрації 1 мг/дм<sup>3</sup>.

3. Комплекси Мангану на основі фенілантранілової кислоти, уротропіну, параамінобензойної кислоти є ефективними коренеутворювачами і можуть бути рекомендовані до застосування в практиці сільського господарства як стимулятори цих процесів.

1. *Гайдукевич О.М.* Аналітичні можливості і кількісні співвідношення "структура – біологічна активність" сульфамойльних похідних фенілантранілової кислоти / [О.М. Гайдукевич, Т.В. Жукова, О.М. Свечнікова та ін.]. // Вісник фармації. — 1996. — № 1-2. — С. 61—65.
2. *Лекарственные препараты Украины. 1999-2000: Справ: в 3 т.* / [сост. Р.В. Богатырева, А.Ф. Возианов, Ю.П. Спиженко, В.П. Черных, И.А. Зупанец и др]. — А-К. — Х.: Прапор. — Т. 1. — 1999. — 622 с.
3. *Моргун В.В.* Проблема регуляторів росту у світі та її вирішення в Україні / Моргун В.В., Яворська В.К., Драговоз І.В. // Физиология и биохимия культурных растений. — 2002. — Т. 34, № 5. — С. 371—375.
4. *Пономаренко С.П.* Регуляторы роста растений / С.П. Пономаренко — К.: Институт биоорганической химии и нефтехимии, 2003. — 319 с.
5. *Справочник по клинической фармакологии и фармакотерапии* / И.С. Чекман, А.И. Пелешук, О.А. Пятак и др.; Под ред. И.С. Чекмана, А.П. Пелешука, О.А. Пятака. — К.: Здоров'я, 1987. — 736 с.
6. *Тринус Ф.П.* Нестероидные противовоспалительные средства / Тринус Ф.П., Мохорт Н.А., Клебанов Б.М. — К.: Здоровье, 1975. — 240с.

*В.Н. Гавий, С.А. Приплавко, В.В. Суховеев, А.В. Суховеев*

Нежинский государственный университет им. Николая Гоголя, Украина

#### ВЛИЯНИЕ МЕТАЛЛОКОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ОСНОВЕ МАРГАНЦА НА ПРОЦЕССЫ КОРНЕОБРАЗОВАНИЯ ЧЕРЕНКОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ

В статье приведены результаты исследований влияния комплексных соединений на основе фенілантранілової, параамінобензойної кислот и уротропина, которые как центральный атом содержат  $Mn^{2+}$  на процессы корнеобразования черенков смородины чёрной (*Ribes nigrum L.*). Показано действие этих препаратов в зависимости от их концентрации и природы лиганда на процессы корнеобразования. Исследуемые металлокомплексы целесообразно использовать для стимулирования процессов ризогенеза черенков смородины в концентрациях растворов 1 и 10 мг/дм<sup>3</sup>.

*Ключевые слова: металлокомплексы, черенки, смородина чёрная, корнеобразование, линейный рост корней*

*V.N. Gaviy, S.A. Pryplavko, V.V. Sukhoveev, V.A. Sukhoveev*

Nizhyn Gogol State University, Ukraine

#### IMPACT METAL-BASED COMPOUNDS MANGANESE ON THE ROOT CUTTINGS OF BLACK CURRANTS

The results of studies of the impact of complex compounds based fenilantranilovoyi, paraaminobenzolnoyi acid and hexamine which the central atom containing  $Mn^{2+}$  on the processes of root cuttings of black currant (*Ribes nigrum L.*). Displaying the results of these drugs, depending on their concentration and nature of the ligand on the process root. According to the data obtained, studied metal complexes should be used to stimulate processes rhizogeny currant cuttings solutions at concentrations of 1 and 10 mg/dm<sup>3</sup>.

*Keywords: metal complexes, cuttings, black currant, root processes, linear root growth*

Рекомендує до друку

Надійшла 03.04.2013

Н.М. Дробик