УДК 581.142:631.53.02:637.967

© О. Ю. Третьякова

ВПЛИВ ІНДОЛІЛ-3-ОЦТОВОЇ КИСЛОТИ НА РІСТ І РОЗВИТОК *HIBISCUS MANIHOT* L. В УМОВАХ ІНТРОДУКЦІЇ НА ПІВДЕННОМУ СХОДІ УКРАЇНИ

Донецький ботанічний сад НАН України; 83059, м. Донецьк, пр. Ілліча, 110
e-mail: helen_tretyakova@ ukr.net

Третьякова О. Ю. **Вплив індоліл-3-оцтової кислоти на ріст і розвиток *Hibiscus manihot* L. в умовах інтродукції на південному сході України. –** У результаті досліджень визначена оптимальна концентрація індоліл-3-оцтової кислоти (ІОК) – 10 мг/л для передпосівної обробки насіння *H. manihot* за двохгодинної експозиції. Установлено, що передпосівна обробка насіння *H. manihot* розчином ІОК оптимальної концентрації сприяє прискоренню проростання насіння, росту і розвитку рослин.

Ключові слова: вегетація, аїбіка, інтродукція, оптимальна концентрація, індоліл-3-оцтова кислота, обробка.

Вступ

Продовольча проблема постійно передбачає збагачення асортименту харчових рослин та підвищення їхньої продуктивності, адаптаційної здатності. До таких малопоширених рослин, що заслуговують широкого введення в практику на південному сході України, відноситься *Hibiscus manihot* (L., 1737).

H. manihot, або аїбіка, сонячний гібіскус, – багаторічна (у культурі однорічна) трав'яниста рослина з родини Malvaceae є культурою, що комплексно використовується в Єгипті, країнах тропічної Азії. В їжу використовують листя, що містять високий рівень білка, кальцію, заліза, магнію, калію, а також бутони, незрілі зелені 3-5-денні зав'язі завдовжки 2-3 см. У народній медицині підігрітим соком коріння рослини лікують вивихи і розтягання, а соком квіток – хронічний бронхіт і зубний біль. Окрім того, великі лимонно-жовті квіти аїбіки до 10 см в діаметрі є дуже декоративними. Аїбіка характеризується тривалим вегетативним періодом, при посіві насіння у відкритий ґрунт в кінці квітня – на початку травня сходи з'являються на 35 день, цвітіння настає через 75 днів після посіву, тривалість вегетації 150 днів [1]. Оскільки *H. manihot* характеризуються тривалим вегетативним періодом розвитку, виникає необхідність прискорення проростання насіння і розвитку рослин за допомогою біологічно активних речовин.

Таким чином, виникає потреба прискорення проростання насіння, росту та розвитку рослин у зв’язку з тривалою вегетацією *H. manihot* за допомогою біологічно активних речовин. Установлено, що ауксини є критичними фітогормонами в процесах розвитку кореня, стимулюють процеси коренеутворення [2, 3].

Метою нашої роботи було виявлення особливостей схожості, росту і розвитку *H. manihot* під впливом передпосівної обробки насіння індоліл-3-оцтовою кислотою (ІОК), визначення оптимальної концентрації ІОК для передпосівної обробки насіння аїбіки.

Матеріал і методи дослідження

Проведені лабораторні і польові дослідження впливу розчинів індоліл-3-оцтової кислоти різних концентрацій на схожість насіння, морфометричні показники рослин *H. manihot* упродовж онтогенезу.

При проведенні лабораторних досліджень вивчення впливу передпосівної обробки насіння аїбіки розчинами різних концентрацій ІОК на посівні якості насіння (схожість, енергію проростання) використані загальноприйняті методи В. С. Косинського, А. М. Рубанова [4] і А. Б. Беляєва [5]. Для цього брали насіння *H. manihot*, вибірки насіння аїбіки (по 50 шт.) замочували протягом 2-х годин у розчинах ІОК різної концентрації: 500, 100, 10, 1, 0,1, 0,01, 0,001 мг/л. Контрольний варіант досліду замочували в дистильованій воді протягом 2-х годин у цей же час. Потім переносили в чашку Петрі із зволоженим фільтрувальним папером для подальшого проростання. Середня температура приміщення складала 20°С, щодня перевіряли ступінь зволоженості для підтримання його на необхідному

рівні [4]. Енергію проростання визначали на добу, в котру проросло 50% насінин від загальної кількості насіння [6], схожість насіння визначали на 14-й день. При дослідженні ростових процесів у контрольних і дослідних зразках кожного дня штангенциркулем ШТЦ-125 вимірювали довжину кореня. При проведенні польових досліджень були використані загальноприйняті методи [4, 5]. Статистична обробка результатів проводилася за стандартними біометричними методиками [7]. Вірогідність відмінностей визначали методом однофакторного дисперсійного аналізу [8].

Результати дослідження

У результаті дослідження впливу передпосівної обробки насіння *H. manihot* ІОК (табл. 1) встановили, що на сьому добу в варіанті обробки 10 мг/л проросло 55% насіння від загальної кількості пророщуваного насіння, що в 2,8 рази перевищувало кількість пророслого насіння в контролі. На восьму добу в варіанті обробки 1 мг/л проросло 53% від загальної кількості пророщуваного насіння. Найвища енергія проростання була у варіанті обробки насіння 10 мг/л.

При обробці насіння *H. manihot* розчинами з більш високими концентраціями ІОК (100 мг/л) і більш низькими концентраціями (1, 0,1, 0,01 мг/л) спостерігався менший ефект стимуляції енергії проростання, схожості насіння. Дослідження показали, що розчин ІОК з концентрацією 0,001 мг/л не впливав на енергію проростання і схожість насіння. При обробці розчином ІОК з концентрацією 500 мг/л відбувалось зниження енергії проростання, схожості насіння в порівнянні з контролем.

Отже, для *H. manihot* оптимальною концентрацією була 10 мг/л, за якої енергія проростання та схожість насіння збільшувалась у 2,8 та 3,5 рази відповідно у порівнянні з контролем. Під впливом розчину ІОК оптимальної концентрації 10 мг/л відбувалось збільшення довжини кореня, швидкості росту кореня в 2,5 рази в порівнянні з контролем (див. табл. 1, рис. 1, 2).

Таблиця 1

Вплив індоліл-3-оцтової кислоти на енергію проростання, схожість насіння та ріст *Hibiscus manihot* L.

Облік пророслого насіння, день	Концентрація ІОК, мг/л							
	500	100	10	1	0,1	0,01	0,001	контроль
	енергія проростання, схожість насіння, %							
на 3-й	0%	5%	10%	8%	5%	4%	3%	3%
на 4-й	0%	15%	17%	10%	8%	7%	7%	7%
на 5-й	0%	17%	30%	20%	15%	12%	11%	10%
на 6-й	1%	27%	45%	35%	29%	27%	17%	15%
на 7-й	3%	35%	55%	45%	38%	35%	21%	20%
на 8-й	5%	38%	62%	53%	40%	38%	25%	22%
на 9-й	8%	44%	71%	63%	47%	44%	26%	24%
на 10-й	10%	47%	77%	68%	49%	47%	27%	25%
на 11-й	11%	51%	80%	70%	53%	51%	27%	25%
на 12-й	11%	57%	82%	73%	58%	57%	28%	25%
на 13-й	11%	60%	85%	74%	63%	57%	28%	25%
на 14-й	11%	65%	87%	75%	67%	58%	28%	25%
Середня швидкість росту кореня, мм/доба	1,16 ± 0,20	2,42 ± 0,20	3,75± 0,20	2,98 ± 0,20	2,54 ± 0,20	1,52 ± 0,20	2,44 ± 0,20	1,57 ± 0,10
Довжина кореня, мм, на 14-й день	11,6 ± 0,9	24,2 ± 0,9	37,5± 0,7	29,8 ± 0,5	25,4 ± 0,6	25,2 ± 0,8	24,4 ± 0,8	15,67 ± 0,70

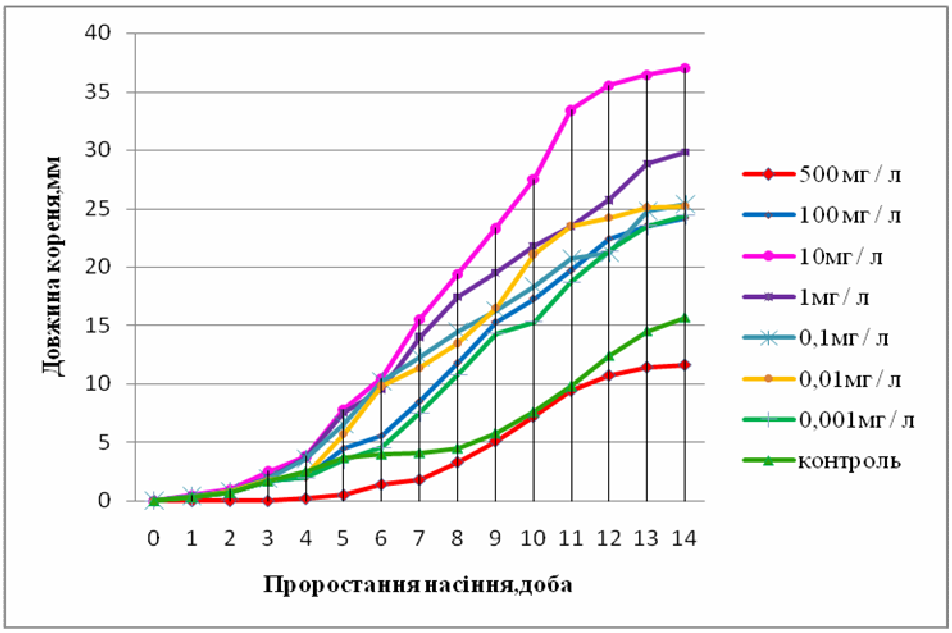
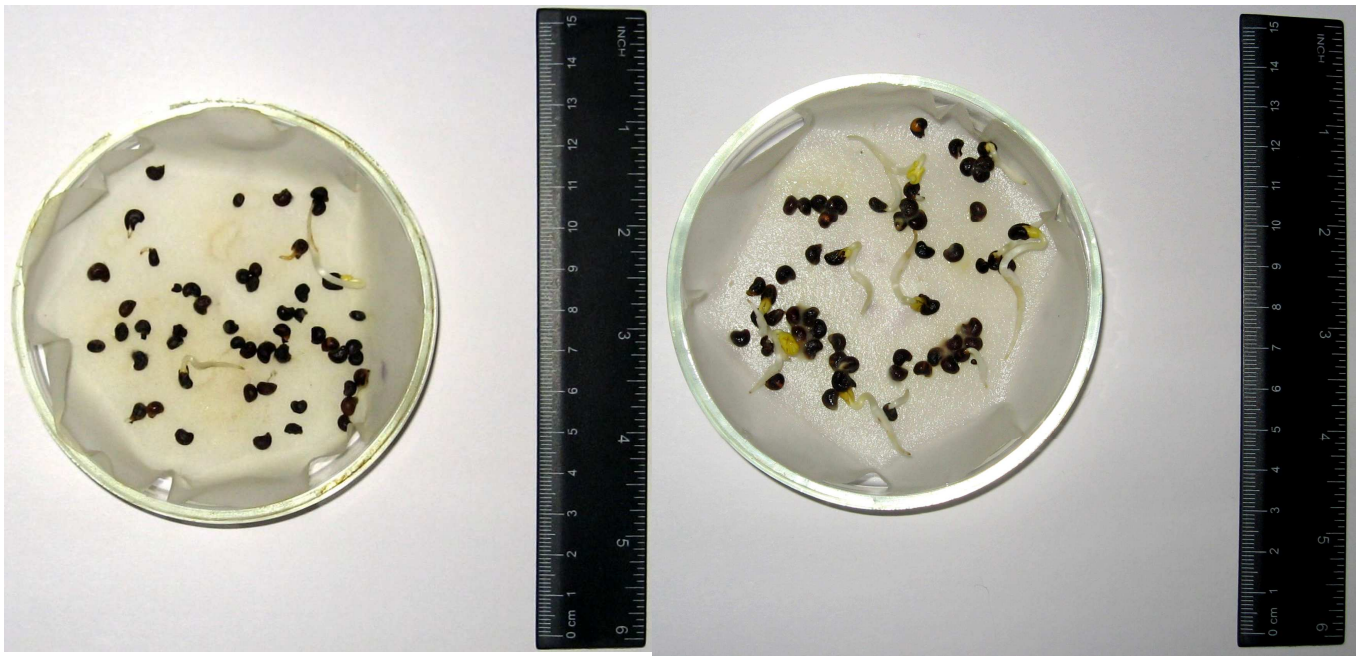


Рис. 1. Динаміка зміни довжини кореня *Hibiscus manihot* L. під впливом ІОК різної концентрації.



Контроль 10 мг/л ІОК

Рис. 2. Вплив оптимальної концентрації 10 мг/л ІОК на проростання насіння *Hibiscus manihot* L. (7-й день).

Отримані дані з впливу ІОК на енергію проростання і схожість насіння в лабораторних дослідах взяті за основу для проведення польових досліджень.

Польові дослідження проводили з травня до жовтня 2008 р. Насіння аїбіки було висіяне 23.05.2008. Загальна площа дослідної ділянки 9×1,7 м. Посів проводили рядковим методом із міжряддями 50 см [6, 7]. На кожний рядок висівали по 40 насінин аїбіки. Повторність досліду 4-кратна.

Для вивчення впливу ІОК на *H. manihot* були такі варіанти досліду: К – контроль, І – 10 мг/л ІОК, ІІ – 100 мг/л ІОК.

Польову схожість насіння аїбіки визначали відсотком насіння, яке зійшло на 10-й, 20-й, 30-й та 40-й день, до загальної кількості висіяного насіння. У результаті проведених досліджень встановлено підвищення польової схожості у варіанті обробки 10 мг/л ІОК у порівнянні з контролем. Так, на 10-й день у варіанті обробки 10 мг/л ІОК польова схожість збільшувалась на 33,6%, на 20-й день – на 37%, на 30-й день – на 48%, на 40-й день – на 48,3% у порівнянні з контролем. У варіанті обробки 100 мг/л ІОК польова схожість зменшувалась, відбувалось пригнічення проростання насіння в порівнянні з контролем (табл. 3).

Таблиця 3

Польова схожість насіння *Hibiscus manihot* L.

Варіант досліду	Відсоток проросли насінин, % (M ± m)			
	10-й день	20-й день	30-й день	40-й день
контроль	5,2 ± 0,5	14,3 ± 0,8	22,5 ± 1,0	27,5 ± 1,0
10 мг/л ІОК	38,8 ± 1,0	51,3 ± 1,0	70,5 ± 1,0	75,8 ± 1,0
100 мг/л ІОК	15,5 ± 2,0	18,4 ± 2,0	19,5 ± 2,0	20,3 ± 2,0

У результаті проведених досліджень встановлено, що під впливом передпосівної обробки насіння *H. manihot* (10 мг/л ІОК) відбувалося підвищення відсотка рослин іматурного вікового стану (фаза 4-5-ти справжніх листків). Так, на 40-й день росту *H. manihot* у цьому варіанті зменшувалась кількість проростків, ювенільних рослин (фаза 2-3 справжніх листків), збільшувалась кількість іматурних. У варіанті обробки 10 мг/л ІОК кількість проростків зменшувалась на 14,5%, ювенільних рослин зменшувалась на 26,5%, кількість іматурних рослин збільшувалась на 41,0% у порівнянні з контролем (табл. 4) .

Таблиця 4

Процентне співвідношення рослин *Hibiscus manihot* L. різних вікових станів (на 40-й день)

Віковий стан, фаза	Варіант досліду	
	контроль	10 мг/л ІОК
Проросток	16,0%	1,5%
Ювенільни, 2-3-х листків	67,5%	41,0%
Іматурний, 4-5-ти листків	16,5%	57,5 %

Під впливом передпосівної обробки насіння *H. manihot* відбувалося збільшення морфометричних показників рослин упродовж онтогенезу: висоти рослини, діаметру стебла, довжини кореня, числа бічних коренів у варіанті обробки 10 мг/л ІОК порівняно з контролем.

У ювенільних рослин, одержаних з насіння обробленого 10 мг/л ІОК, відбувалось збільшення висоти рослини (в 1,3 рази), діаметру стебла (в 1,5 рази), довжини кореня (в 1,3 рази), числа бічних коренів (в 1,6 рази) у порівнянні з контролем (табл. 5).

В іматурних рослин у варіанті обробки 10 мг/л ІОК відбувалось збільшення висоти рослини (в 1,5 рази), діаметру стебла (в 1,5 рази), довжини кореня (в 1,4 рази), числа бічних коренів (в 1,6 рази) у порівнянні з рослинами контрольного варіанту (див. табл. 5, рис. 3 а).

Молоді генеративні рослини у фазі бутонізації в цьому варіанті досліду характеризувались збільшенням висоти рослини (в 1,85 рази), діаметру стебла (в 1,5 рази), довжини кореня (в 1,7 рази), числа бічних коренів (в 1,5 рази) у порівнянні з контрольним варіантом (див. табл. 5). У молодих генеративних рослин у фазі початку цвітіння, плодоношення в дослідному варіанті відбувалось збільшення висоти рослини (в 2 рази), діаметру стебла (в 1,8 рази), довжини кореня (в 1,9 рази), числа бічних коренів (в 1,5 рази) у порівнянні з контролем (див. табл. 5, рис. 3 б).

Для середньогенеративних рослин варіанту обробки 10 мг/л ІОК характерним є збільшення висоти рослини (в 1,5 рази), діаметру стебла (в 1,4 рази), довжини кореня (в 1,5 рази), числа бічних коренів (в 1,7 рази) у порівнянні з контролем (див. табл. 5, рис. 4).

Рис. 3. *Hibiscus manihot* L.: іматурні рослини (а), молоді генеративні рослини, початок цвітіння, плодоношення (б), праворуч – контроль, ліворуч – 10 мг/л ІОК.

Таблиця 5

Зміна морфометричних показників *Hibiscus manihot* L. під впливом передпосівної обробки індоліл-3-оцтовою кислотою

Період, віковий стан, фаза розвитку	Морфометричний показник	Варіант досліду	
		контроль	10 мг/л ІОК
		M ± m	
Віргинільний період	висота рослини, см	4,5 ± 0,1	5,7 ± 0,1
ювенільний	діаметр стебла, см	0,2 ± 0,01	0,3 ± 0,01
	довжина кореня, см	5,8 ± 0,2	7,5 ± 0,2
	кількість бічних коренів, шт.	3,5 ± 0,5	5,5 ± 0,5
іматурний	висота рослини, см	5,3 ± 0,1	7,8 ± 0,1
	діаметр стебла, см	0,3 ± 0,01	0,4 ± 0,01
	довжина кореня, см	7,7 ± 0,2	10,5 ± 0,2
	кількість бічних коренів, шт.	5,3 ± 0,5	8,7 ± 0,5
Генеративний період	висота рослини, см	10,1 ± 0,2	18,5 ± 0,2
молодий генеративний, початок бутонізації	діаметр стебла, см	0,5 ± 0,01	0,7 ± 0,01
	довжина кореня, см	16,5 ± 0,2	25,7 ± 0,2
	кількість бічних коренів, шт.	7,5 ± 0,2	10,7 ± 0,2
молодий генеративний, початок цвітіння, плодоношення	висота рослини, см	28,5 ± 0,5	57,3 ± 0,5
	діаметр стебла, см	0,8 ± 0,01	1,5 ± 0,01
	довжина кореня, см	35,5 ± 0,5	65,4 ± 0,5
	кількість бічних коренів, шт.	17,5 ± 0,3	25,2 ± 0,3
середній генеративний, початок дозрівання, насіння	висота рослини, см	53,5 ± 0,5	79,7 ± 0,5
	діаметр стебла, см	1,2 ± 0,01	1,7 ± 0,01
	довжина кореня, см	60,8 ± 0,5	85,5 ± 0,5
	кількість бічних коренів, шт.	20,5 ± 0,5	35,3 ± 0,5

а б

Рис. 4. *Hibiscus manihot* L.: рослини середнього генеративного стану:
а – контроль, б – 10 мг/л ІОК.

Висновки

У результаті проведених досліджень була визначена оптимальна концентрація індоліл-3-оцтової кислоти (10 мг/л) для передпосівної обробки насіння *H. manihot* за двохгодинної експозиції.

Установлено, що передпосівна обробка насіння аїбіки ІОК у концентрації 10 мг/л сприяє збільшенню морфометричних показників (висоти рослин, діаметру стебла, довжини кореня, числа бічних коренів) у порівнянні з контролем .

Отже, як показали дослідження, передпосівна обробка насіння *H. manihot* розчином індоліл-3-оцтової кислоти оптимальної концентрації сприяє прискоренню проростання насіння, росту і розвитку рослин, що є перспективним для інтродукції на південному сході України.

Список літератури

1. *Muthappa B. N.* Collar and root rot of Aibika (*Abelmoschus manihot*) / B. N. Muthappa, P. B. Bull // Papua New Guinea Journal Of Agriculture Forestry And Fisheries. – 1986. – V. 34, № 1. – P. 55–58.

2. *Жук О. І.* Модифікація ростової реакції озимої пшениці екзогенними ауксинами при високотемпературному стресі / О. І. Жук, Л. В. Роїк, І. П. Григорюк // Фізіологія і біохімія культурних рослин. – 2003. – Т. 35, № 3. – С. 200–204.

3. *Жук О. І.* Кінетика ростових процесів пшениці і кукурудзи в умовах водного та високотемпературного стресів: автореф. дис. ... докт. біол. наук: 03.00.12 / О. І. Жук. – Ін-т фізіології і генетики НАН України. – К., 2004. – 46 с.

4. *Косинський В. С.* Основи землеробства і рослинництва / В. С. Косинський, А. М. Рубанов. – М. : Агропроміздат, 1990. – 480 с.

5. *Беляев А. Б.* Методические указания по общему земледелию (для студентов III курса почвенного отделения дневного обучения) / А. Б. Беляев. – Воронеж, 2000. – 43 с.

6. *Методические указания* по семеноведению интродуцентов. – М.: Наука, 1980. – 64 с.

7. *Зайцев Г. Н.* Математический анализ биологических данных / Г. Н. Зайцев. – М.: Наука, 1991. – 184 с.

8. *Фильчаков Л. П.* Методические указания к применению дисперсионного анализа / Л. П. Фильчаков. – Донецк: ДонГУ, 1992. – 70 с.

Третьякова Е. Ю. **Влияние индолил-3-уксусной кислоты на рост и развитие *Hibiscus manihot* L. в условиях интродукции на юго-востоке Украины. –** В результате исследований была определена оптимальная концентрация индолил-3-уксусной кислоты (ИУК) – 10 мг/л для предпосевной обработки семян *H. manihot* при двухчасовой экспозиции. Установлено, что предпосевная обработка семян *H. manihot* раствором ИУК оптимальной концентрации способствует ускорению прорастания семян, роста и развития растений.

Ключевые слова: вегетация, аибика, интродукция, оптимальная концентрация, индолил-3-уксусная кислота, обработка.

Tretyakova E. Yu. **Influence of indolyl-3-acetic acid on growth and development of *Hibiscus manihot* L. in the conditions of introduction on the southeast of Ukraine. –** As a result of researches, optimum concentration was certain indolyl-3-acetic acid (IAA) – 10 mg/l for preseed treatment of seed of *H. manihot* at 2th of sentinel display. It was set that preseed treatment of seed of *H. manihot* by solution of IAA optimum concentration is instrumental in acceleration of germination of seed, growth and development of plants.

Key words: vegetation, aibika, introduction, optimum concentration, indolyl-3-acetic acid, treatment.