

**О.Ю. Третьякова**

## **ОНТОГЕНЕЗ *HIBISCUS MANIHOT* L. В КУЛЬТУРІ**

*Hibiscus manihot*, інтродукція, онтогенез, віковий стан, індоліл-3-оцтова кислота, обробка насіння

### **Вступ**

*Hibiscus manihot* L., сонячний гібіскус або айбіка – багаторічна (у культурі однорічна) трав'яниста рослина з родини Malvaceae, як культура, комплексно використовується в Єгипті, країнах тропічної Азії. В їжу використовують листя, що містить 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 розтягнення, а соком квіток – хронічний бронхіт і зубний біль. Крім того, великі лимонно-жовті квітки айбіки до 10 см в діаметрі дуже декоративні. Айбіка характеризується тривалим вегетативним періодом, при сівбі насіння у відкритий ґрунт в кінці квітня – на початку травня сходи з'являються на 35-й день, цвітіння настає через 75 днів після сівби, тривалість вегетації 150 днів [1]. Для території південного сходу України у весняно – літній період характерні високі показники температури повітря (33 – 42 °С), що під впливом сухих повітряних мас Середньої Азії і Північної Африки призводить до швидкого висихання ґрунту та сприяє виникненню суховіїв, посух [8]. В зв'язку з цим необхідне вивчення особливостей онтогенезу айбіки в умовах інтродукції на південному сході України. Так як рослини *H. manihot* мають тривалий період вегетації та в умовах регіону не встигають проходити повний цикл розвитку, тому необхідне використання біологічно активних речовин для прискорення проростання насіння, росту і розвитку рослин. Встановлено, що ауксини є критичними фітогормонами в процесах розвитку ембріону кореня, квіток, диференціації судин, подовження стебла, а також при апікальному домінуванні і топічній реакції [3, 4].

### **Мета та завдання**

Метою нашої роботи було виявлення морфологічних особливостей в процесі формування особин *H. manihot* під впливом передпосівної обробки насіння індоліл-3-оцтовою кислотою (ІОК) на південному сході України. Для досягнення поставленої мети передбачалось виконання наступних завдань:

- виявити морфологічні особливості в процесі формування особини, дати характеристику вікових станів *H. manihot*, встановити їхні терміни, тривалість при інтродукції на південному сході України;
- вивчити вплив передпосівної обробки насіння *H. manihot* розчинами ІОК в оптимальній концентрації на формування морфометричних ознак рослин різних вікових станів.

### **Матеріали і методи досліджень**

Об'єктом досліджень був інтродукований у Донецький ботанічний сад *H. manihot*. Проведено польові дослідження впливу розчинів індоліл-3-оцтової кислоти різних концентрацій на схожість насіння, морфометричні ознаки рослин, формування морфологічних структур в процесі онтогенезу *H. manihot*. При проведенні польових досліджень, вивченні особливостей процесу онтогенезу були використані загальноприйняті методи досліджень [7, 11]. Морфологічний опис був проведений відповідно розробок О.О. Федорова, М.Є. Кірпічнікова, З. Т. Артюшенко [10]. Статистичну обробку даних досліджень проводили за стандартними біометричними методиками [6].

### **Результати досліджень та їх обговорення**

В ході наших попередніх лабораторних досліджень [11] було визначено для насіння *H. manihot* оптимальну концентрацію обробки ІОК – 10 мг/л за 2-х годинної експозиції. Встановили, що при обробці насіння *H. manihot* розчинами ІОК оптимальної концентрації збільшувалась енергія проростання насіння, схожість насіння, збільшувалась довжина кореня, відбувалось зростання швидкості росту кореня. Отримані дані з впливу ІОК на насіння *H. manihot*

в лабораторних дослідах взято за основу при проведенні польових досліджень. Польові дослідження проводили з травня до жовтня 2008 року. Насіння айбіки було висіяне 20.05.08. Загальна площа дослідної ділянки 14×1,7 м. Сівбу насіння проводили рядковим методом з міжряддями 50 см [7, 11]. На кожний рядок висівали по 50 насінин айбіки. Було вивчено вплив обробки насіння розчином ІОК оптимальної концентрації 10 мг/л.

Польову схожість насіння айбіки визначали відсотком насіння, яке зійшло на 10, 20, 30, 40-й день до загальної кількості висіяного насіння. В результаті проведених досліджень встановлено підвищення польової схожості під впливом передпосівної обробки ІОК [9].

Були вивчені особливості онтогенезу *H. manihot*. Життєва форма *H. manihot* трав'янистий багаторічник із здерев'янілим стеблом при основі.

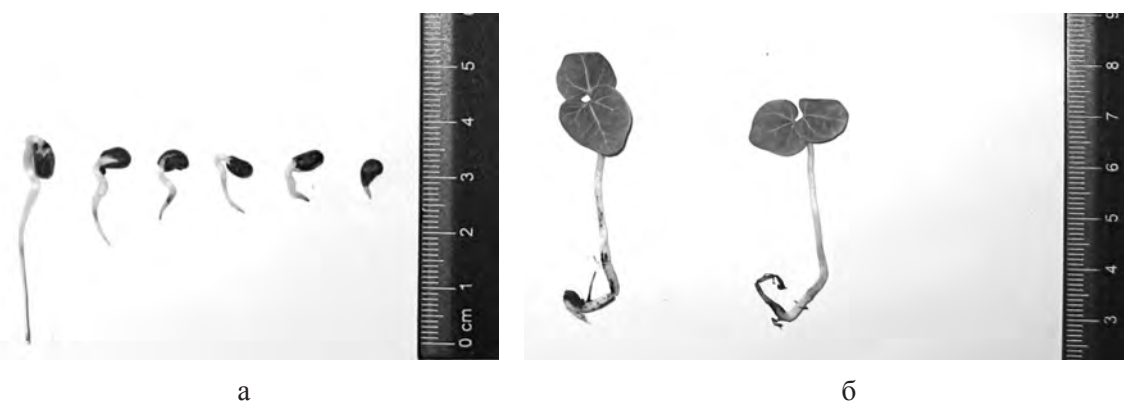
Характеристика вікових станів *H. manihot*.

**Латентний період.** Насінини округлої форми коричневого кольору, довжиною  $3,2 \pm 0,1$  мм, шириною  $2,5 \pm 0,2$  мм., маса 1000 насінин –  $8,8 \pm 0,5$  г. Зародок знаходиться всередині ендосперму дуже малий, слизистий, прямостоячий, опуклий, з сім'ядольними згорнутими листочками. Лабораторна схожість насіння низька – 20 – 30%, але підвищується до 80% під впливом ІОК 10 мг/л.

**Віргінійський період. Проросток.** При сівбі насіння у відкритий ґрунт в другій декаді травня проростання спостерігали на  $10 \pm 2$  день в контрольному варіанті та на  $5 \pm 2$  день у варіантах з обробкою насіння 10 мг/л ІОК.

Тип проростання надземний (рис.1, а). При проростанні насіння сім'ядолі виносяться на поверхню ґрунту і зеленіють (рис.1, б). Сходи починали з'являтися на  $17 \pm 2$  день в контрольному варіанті, на  $8 \pm 2$ -й день – в варіантах з обробкою насіння 10 мг/л ІОК. До цього вікового стану відносяться сходи лише з сім'ядольними листками. Довжина гіпокотиллю –  $2,2 \pm 0,2$  см, діаметр гіпокотиллю дорівнює  $0,1 \pm 0,02$  см; сім'ядольні листки різні за формою, світло-зеленого кольору, неопушені: одна сім'ядоля округлої форми, її довжина ( $0,7 \pm 0,1$  см) приблизно дорівнює ширині ( $0,8 \pm 0,1$  см), довжина черешка –  $0,20 \pm 0,01$  см; інша сім'ядоля серцеподібної форми довжиною  $0,8 \pm 0,1$  см, шириною  $0,9 \pm 0,1$  см з черешком –  $0,1 \pm 0,01$  см. Довжина кореня  $2,2 \pm 0,2$  см. Через 3 дні з'являється згорнутий 1-й справжній листок, сім'ядольні листки збільшуються. Сходи з сім'ядолями та зі згорнутим 1-м справжнім листком довжиною  $0,5 \pm 0,02$  см, шириною  $0,4 \pm 0,01$  см також відносяться до вікового стану проростків. Довжина гіпокотиллю –  $2,5 \pm 0,3$  см, діаметр гіпокотиллю  $0,1 \pm 0,2$  см, перший сім'ядольний листок округлої форми довжиною  $1,2 \pm 0,2$  см, шириною  $1,3 \pm 0,2$  см, довжина черешка –  $0,6 \pm 0,02$  см., другий сім'ядольний листок серцеподібної форми довжиною  $1,2 \pm 0,2$  см, шириною  $1,4 \pm 0,2$  см, довжина черешка –  $0,5 \pm 0,02$  см, довжина кореня –  $3,5 \pm 0,2$  см. Тривалість цього вікового стану  $20 \pm 2$  днів.

**Ювенільний віковий стан.** До цього вікового стану відносяться сходи з двома справжніми листками і згорнутим 3-м листком (рис. 2, а), трьома розвиненими листками і згорнутим 4-м листком (рис. 2, б), хоча зберігаються ще і сім'ядольні листки, які збільшуються в розмірах.



а

б

Рис. 1. *Hibiscus manihot* L. :

а – проростання насіння; б – рослини в стані “проросток”



Рис. 2. *Hibiscus manihot* L. : рослини ювенільного стану:  
 а – рослина з двома справжніми листками, б – рослина з трьома справжніми листками;  
 праворуч – контроль, ліворуч – рослини, оброблені 10 мг/л ІОК

Один сім'ядольний листок еліпсоїдної форми має довжину  $1,5 \pm 0,2$  см, ширину  $1,7 \pm 0,2$  см, довжина черешка –  $1,9 \pm 0,2$  см та другий – серцеподібної форми довжиною  $1,5 \pm 0,2$  см, шириною  $2 \pm 0,2$  см, довжина черешка –  $1,3 \pm 0,2$  см. Перший справжній листок, на відміну від листків дорослих рослин, яйцеподібний (довжина  $3,5 \pm 0,2$  см, ширина  $2,3 \pm 0,2$  см, довжина черешка –  $1,2 \pm 0,2$  см), другий справжній листок п'ятикутний (довжина  $4,8 \pm 0,3$  см, ширина  $7,3 \pm 0,3$  см, довжина черешка –  $4,5 \pm 0,2$  см). Висота рослини в період цього вікового стану складає  $6,3 \pm 0,5$  см, довжина кореня –  $5,3 \pm 0,5$  см та діаметр стебла –  $0,2 \pm 0,05$  см.

У ювенільних рослин, одержаних з насіння обробленого розчином 10 мг/л ІОК, відмічено збільшення висоти рослини в 1,3 рази, діаметра стебла в 1,5 рази, довжини кореня в 1,3 рази. Кількість бічних коренів збільшується в 1,6 рази порівняно з контролем (табл.).

Появу справжніх листків у рослин в контрольному варіанті відмічено на  $38 \pm 3$ -й день після сівби насіння, а у варіанті з обробкою насіння 10 мг/л ІОК на  $25 \pm 3$ -й день. Тривалість цього вікового стану становить  $30 \pm 3$  днів.

*Іматурний віковий стан.* Рослини з чотирма справжніми листками та згорнутим 5-м листком. У цьому віковому стані відмирають сім'ядолі та починають з'являтися бічні пагони в пазухах сім'ядольних листків, 1-3-го справжніх листків на  $58 \pm 3$  день в контрольному варіанті, в варіанті з обробкою насіння 10 мг / л ІОК на  $45 \pm 3$  день. Третій справжній листок має форму листків дорослих рослин – 4-х, 5-тилопатевої довжиною  $2,9 \pm 0,3$  см, шириною  $3,8 \pm 0,3$  см, довжина черешка  $4,2 \pm 0,2$  см та довжина бічних пагонів  $1,2 \pm 0,1$  см (рис. 3, а). Висота рослини  $5,3 \pm 0,5$  см, довжина кореня  $7,7 \pm 0,5$  см та діаметр стебла  $0,3 \pm 0,05$  см. У іматурних рослин у варіанті з обробкою насіння 10 мг/л ІОК відмічено збільшення висоти рослини в 1,5 рази, діаметра стебла в 1,5 рази, довжини кореня в 1,4 рази, кількості бічних коренів в 1,6 рази та довжини бічних пагонів в 1,8 рази порівняно з рослинами контрольного варіанту (див. табл., рис. 3 а). Тривалість цього вікового стану складає  $30 \pm 3$  днів.

*Генеративний період. Молодий генеративний стан.* Рослини з 6-а, 7-а справжніми листками та згорнутим 8-м листком, з бутонами (рис. 3, б). В пазухах сім'ядольних листків, 1– 3-го справжніх листків відбувається ріст бічних пагонів довжиною  $1,8 \pm 0,1$  см, в пазусі 7-го листка з'являється 1-й бутон. Висота рослини у цей період становить  $10,1 \pm 0,2$  см, довжина кореня  $16,5 \pm 0,2$  см, а діаметр стебла  $0,5 \pm 0,1$  см. Початок бутонізації в контрольному варіанті припадає на  $90 \pm 3$  день після сівби насіння, в дослідному – на  $68 \pm 3$  день. Тривалість цього вікового стану складає  $20 \pm 3$  днів. Для молодих генеративних рослин в фазі бутонізації характерне збільшення висоти рослини в 1,85 рази, діаметра стебла в 1,5 рази, довжини кореня в 1,7 рази, кількості бічних коренів в 1,5 рази, довжини бічних пагонів в 2,5 рази в порівнянні з контрольним варіантом (див. табл.). Рослини з 10-а, 11-ма справжніми листками у фазі початку цвітіння і плодоносіння.

Таблиця. Вплив передпосівної обробки насіння індоліл-3-оцтовою кислотою на морфометричні ознаки *Hibiscus manihot* L.

Період, віковий стан, фаза розвитку рослин	Параметр	Варіант досліджу	
		Контроль	10 мг / л ІОК
		М ± m*	
Вірінільний період ювенільний	висота рослини, см	4,5 ± 0,1	5,7 ± 0,1
	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
	довжина бічних пагонів, см	1,2 ± 0,1	2,3 ± 0,1
Генеративний період молодий генеративний бутонізація	висота рослини, см	10,1 ± 0,2	18,5 ± 0,2
	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
	довжина бічних пагонів, см	1,8 ± 0,1	4,5 ± 0,1
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
	довжина бічних пагонів, см	14,5 ± 0,3	35,5 ± 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
	довжина бічних пагонів, см	20,5 ± 0,3	48,5 ± 0,3

\* Примітка: М ± m – середнє арифметичне та похибка середнього арифметичного



Рис. 3. *Hibiscus manihot* L. :

а – рослини іматурного стану, б – молоді генеративні рослини, початок бутонізації;  
праворуч – контроль, ліворуч – рослини, оброблені 10 мг/л ІОК

Висота рослини сягає  $28,5 \pm 0,5$  см, довжина кореня  $35,5 \pm 0,5$  см, діаметр стебла  $0,8 \pm 0,01$  см. Початок цвітіння та плодоносіння припадає на  $110 \pm 3$  день після сівби насіння в контрольному варіанті та на  $78 \pm 3$  день в дослідному варіанті. У молодих генеративних рослин у фазі початку цвітіння, плодоносіння в дослідному варіанті відмічено збільшення висоти рослини в 2 рази, діаметра стебла в 1,8 рази, довжини кореня в 1,9 рази, кількості бічних коренів в 1,5 рази, довжини бічних пагонів в 2,5 рази порівняно з контролем (див. табл., рис.4). Тривалість молодого генеративного стану становить  $40 \pm 3$  днів. *Середній генеративний стан*. Рослини з 12-а – 15-а справжніми листками у фазі цвітіння і плодоносіння, початку дозрівання насіння. Висота рослини сягає  $57,5 \pm 0,5$  см, довжина кореня  $19,5 \pm 0,5$  см та діаметр стебла  $1,2 \pm 0,05$  см. Стебло при основі і корінь стають здерев'янілими. Рослини досягають найбільшої потужності. Початок дозрівання насіння в контрольному варіанті припадає на  $95 \pm 3$  день, в дослідному варіанті – на  $85 \pm 3$  день. Тривалість середнього генеративного стану складає  $40 \pm 3$  днів. Для рослин середнього генеративного стану з насіння обробленого 10 мг/л ІОК, відмічено збільшення висоти рослини в 1,5 рази, діаметру стебла в 1,4 рази, довжини кореня в 1,5 рази, кількості бічних коренів в 1,7 рази, довжини бічних пагонів в 2,5 рази порівняно з контролем (див. табл., рис. 5).



Рис. 4. *Hibiscus manihot* L.: рослини молодого генеративного стану: праворуч – контроль, ліворуч – рослини, оброблені 10 мг/л ІОК



а



б

Рис. 5. *Hibiscus manihot* L.: рослини середнього генеративного стану:  
а – контроль, б – рослини оброблені 10 мг/л ІОК

### Висновки

1. Встановлено, що при сівбі насіння *H. manihot* у відкритий ґрунт у другій декаді травня проростання починається на  $10 \pm 2$  день в контрольному варіанті та на  $5 \pm 2$  день у дослідному варіанті обробки насіння розчином 10 мг/л ІОК.

2. Визначено морфологічні особливості в процесі формування особини, характерні особливості вікових станів *H. manihot*, встановлені їхні терміни, тривалість при інтродукції на південно-сході України;

3. Виявлено, що передпосівна обробка насіння *H. manihot* 10 мг/л ІОК, сприяє збільшенню морфометричних показників рослин різних вікових станів (висоти рослин, діаметра стебла, довжини кореня, числа бічних коренів, довжини бічних пагонів), сприяє прискоренню переходу рослин від одного вікового стану до наступного в порівнянні з контролем.

1. Глухов О.З. Рідкісні овочеві рослини та перспективи їх використання на південному сході України / О.З. Глухов, Д. Р. Костирко, З.С. Горлачова – Донецьк: Мультипрес, 1998.– 149 с.
2. Горовая А. И. Гуминовые вещества: строение, функции, механизмы действия, протекторные свойства, экологическая роль / А.И. Горовая, Д.С. Орлов, О.В. Щербенко – Киев: Наук. думка, 1995. – 304 с.
3. Жук О.І. Кінетика ростових процесів пшениці і кукурудзи в умовах водного та високотемпературного стресів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра біол. наук : спец. 03.00.12 “Фізіологія рослин” / О. І. Жук .– К ., 2004. – 46 с.
4. 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
5. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи / Петр Михайлович Жуковский – Л.: Колос, 1971. – 751 с.
6. Зайцев Г.Н. Математический анализ биологических данных / Г.Н. Зайцев. – М.: Наука, 1991. – 184 с.
7. Косинський В.С. Основи землеробства і рослинництва / В.С. Косинський, А.М. Рубанов. – М.: Агропромиздат, 1990 – 480 с.

8. Преображенский В.С. Очерки природы Донецкого края / В. С. Преображенский – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 199 с.
9. Третьякова О.Ю. Вплив індоліл-3-оцтової кислоти на схожість і енергію проростання насіння *Hibiscus manihot* L. / Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів : збірка доп. VIII міжнар. наук. конф. аспірантів та студентів. – Донецьк: ДонНТУ, ДонНУ, 2010. – Т. 1. – С. 283 – 284.
10. Фёдоров А.А. Атлас по описательной морфологии высших растений / А.А. Фёдоров, М.Е. Кирпичникова, З. Т. Артюшенко– М.: Изд-во АН СССР, 1956. – 302 с.
11. Ценопопуляции растений / [О. В. Смирнова, Л. Б. Заугольнова, И. М. Ермакова и др.] – М.: Наука, 1976. – 217 с.

Донецький ботанічний сад НАН України

Надійшла 18.09.2010

УДК 581.142:631.53.02:635.965( 477.60)

ОНТОГЕНЕЗ *HIBISCUS MANIHOT* L. В КУЛЬТУРІ

О.Ю.Третьякова

Донецький ботанічний сад НАН України

Встановлено, що передпосівна обробка насіння *H. manihot* розчином оптимальної концентрації індоліл-3-оцтової кислоти сприяє збільшенню морфометричних параметрів рослин різних вікових станів (висоти рослин, діаметра стебла, довжини кореня, кількості бічних коренів) в порівнянні з контролем. Виявлено морфологічні особливості в процесі формування особини, наведено характеристику вікових станів та встановлено їхню тривалість в умовах інтродукції на південному сході України.

UDC 581.142:631.53.02:635.965( 477.60)

ONTOGENESIS OF *HIBISCUS MANIHOT* L. IN PLANTING

O.Yu. Tretyakova

Donetsk Botanical Garden, the National Academy of Sciences of Ukraine

It has been established, that pre-sowing processing of *H. manihot* seeds by a solution of optimum concentration of indolil-3-acetic acid promotes increase morphometric parameters of plants of different age conditions (height of a plant, stalk diameter, root length, quantity of lateral roots) in comparison with the control. Morphological features in the course of individual formation have been revealed, the characteristics and duration of age conditions during their introduction in the Southeast of Ukraine have been revealed.