

УДК 581.4: 634.1/2: 581.522.4 (477.60)

**ІНДИВІДУАЛЬНИЙ РОЗВИТОК *STEVIA REBAUDIANA* (BERTONI) HEMSL. ПРИ ІНТРОДУКЦІЇ НА ПІВДЕННИЙ СХІД УКРАЇНИ**

**ГОРЛАЧОВА З.С.** - к.б.н., с.н.с.,  
**КУСТОВА О.К.** - к.б.н., н.с., Донецький ботанічний сад НАН України

**Постановка проблеми.** Стевія Ребауді Бертоні (*Stevia rebaudiana* (Bertoni) Hemsl.) є однією з найбільш перспективних малопоширених культур, потреба в якій визначається вмістом в надземній масі рослини замітника цукру глікозида стевіозіда. В Україні інтродукована в 1986 р., переважно, в регіони західного лісостепу України, Закарпаття та Криму. На даний час стевію промислово вирощують в Криму, в Краснодарському краї, в Молдавії, Грузії та Узбекистані. Незважаючи на це, існує дефіцит сировини і садивного матеріалу у зв'язку з високою їх потребою у населення, трудомісткістю і невеликими площами вирощування сировини.

**Стан вивченості проблеми.** Стевія – субтропічна багаторічна рослина, мезофіт. Природний ареал знаходиться в Південній Америці, де рослини ростуть в заростях чагарників у заплавах річок і по берегах боліт. Стевія – короткоденна рослина з критичним фотоперіодом 12 – 13 годин. У зоні помірного клімату розроблена технологія розмноження і вирощування цієї рослини по однорічного циклу [2]. У зв'язку з недостатніми дослідженнями біології та культури стевії в різних едафо-кліматичних умовах України, в Донецькому ботанічному саду НАН України (ДБС) проводиться біоморфологічне вивчення цієї культури. Насіння було отримано в 2001 р. (Україна, Сімферополь) і розпочато інтродукційні дослідження.

**Завдання і методика досліджень.** Дослідження онто-морфологічних особливостей вікових станів індивідуального розвитку *S. rebaudiana*, виявлення характерних рис вікових періодів і їх тривалості в умовах інтродукції на південному сході України. Було використано загальноприйняті методи вивчення онтогенезу ( $n = 25$ , три повторності досліду) [4]. Рослини вирощували з насіння власної репродукції.

**Результати досліджень.** При насінневому розмноженні в однорічному циклі вегетації рослини стевії проходять латентний, прегенеративний, генеративний і постгенеративний вікові стани.

Латентний період – стан морфо-фізіологічного спокою насіння. Плід стевії – одногніздна сім'янка з щільним околоплідником світло-або темно-коричневого кольору, яка не розкривається. Сім'янки веретеноподібні, подовжені, з чубчиком світло-коричневих в зрілому стані ворсинок, які сприяють поширенню насіння вітром. Спостерігалися два типи сім'янок: короткі – довжиною 2 мм з 12 білими ребрами і довгі – 2,5 – 3 мм з 6 – 8 білими ребрами. Лабораторна схожість склала 30 – 40%. Маса 1000 шт. насіння – 0,35 – 0,4 г.

Прегенеративний період починається з вікового стану проростків. При посіві в умовах закритого ґрунту в пікірувальні ящики (третьа декада березня, температура повітря не нижче +18 °С) масові сходи були відзначені на 15 день. Розро-

стання сім'ядолі починалося після їх звільнення від насінневої шкірки. Сім'ядолі мали розміри: 2,0 – 3,0 мм довжиною і 1,8 – 2,3 мм шириною з черешком 1,0 – 1,5 мм. Первинний корінь – 9,0 – 12,0 мм. Тривалість стану проростків у стевії становила 3 – 5 днів (табл.).

**Таблиця 1 - Вікові стани *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Hemsl. при однорічному циклі розвитку при інтродукції на південному сході України**

Віковий період	Вікові стани	Кількість днів від сходів	Тривалість періоду, днів	Фаза розвитку
Латентний	–	–	від 20 і більше днів	морфо-фізіологічний спокій насіння
Прегенеративний	Стан проростка	–	3 – 5	поява сходів
	Ювенільний стан	15	35 – 37	формування вегетативних органів
	Іматурний стан	40 – 45	14 – 15	зміна форми листка, початок морфогенезу бічних пагонів
	Віргінільний стан	50 – 55	60 – 65	формування структур, характерних для дорослої рослини
Генеративний	Молодий генеративний стан	105 – 110	5 – 6	формування суцвіть і квіток, масова бутонізація
	Середньовіковий генеративний стан	115 – 117	9 – 10	цвітіння і запліднення
	Пізній генеративний стан	135 – 140	40	дозрівання насіння і плодоношення
Постгенеративний	Субсенільний стан	175 – 185	55 – 60	припинення генеративної функції, початок відмирання
	Сенільний стан	215 - 225		відмирання надземної частини рослин
Однорічний цикл			255– 275	

Проходження рослинами стевії ювенільного, іматурного і віргінільного вікових станів прегенеративного періоду тривало 90 – 95 днів. Перехід в ювенільний стан супроводжується диференціацією конуса наростання, закладенням листкових горбиків і початком розвитку першої пари листків, з'являється епикотиль. Сім'ядолі овальної форми з клиноподібним черешком продовжували рости. Довжина їх становила 4,0 мм, ширина 3,0 мм, черешок 3,0 – 4,0 мм. Розташування їх відносно поверхні ґрунту горизонтальне. Головний корінь становив 8,0 – 27,0 мм, почали розвиватися бічні корінці. Гіпокотиль – 5,0 – 10,0 мм. У ювенільних рослин (абсолютний вік – 15 днів) з розгорненням листової пластинки першої пари, сім'ядолі досягли постійних параметрів – довжина 5,0 мм, ширина 4,0 мм, черешок 4,0 мм. Головний корінь сповільнив свій ріст, але утворилися чотири бічних корінця першого порядку. Листкові пластинки першої пари слабо диференційовані, еліптичної форми з округлою верхівкою рівним або злегка хвилястим краєм, 4,0 мм довжиною, 3,5 мм шириною, з черешком 2,0 мм. Епикотиль – 5,0 – 7,0 мм. Всі органи покриті м'якими простими однорядними багатоклітинними трихомами. Листки опушені переважно з нижнього боку по жилках. Проростки і ювенільні рослини мали блідо-зелене забарвлення органів.

Іматурний стан (вік рослин з дня сходів – 40 – 45 днів) характеризувався зміною форми листової пластинки і початком формування пагонових горбиків в пазухах листків. Сім'ядолі ще зберігалися на окремих особинах. Листкорозміщення супротивне. Рослини мали по 3, рідше 4 пари листків. У листової пластинки витягнута верхівка, обернено-яйцеподібна або, рідше, широко-яйцеподібна форма, хвилястий або городчастий, що переходить в пильчастий край. Черешок слабо виражений, який переходить в платівку, що робить листок майже сидячим. Висота рослин при цьому складала  $3,7 \pm 0,5$  см, тобто рослини мали короткі міжвузля і компактний габітус. Так, міжвузля між першою і другою парою листків становило від 0,7 до 1,2 см, а між другою і третьою – від 0,7 до 1,0 см. Вегетативні органи придбали більш зелене забарвлення, коренева система стала більш потужною.

Розсаду стевії висаджували на колекційній ділянці у третій декаді травня, коли мине загроза пізніх весняних заморозків. При цьому рослини, що знаходилися в початковій стадії віргінільного вікового стану, мали добре розвинену закриту кореневу систему. Вік розсади повинен бути не менше 60 днів, тому що стевія відноситься до рослин, які тривало розвиваються і є вимогливими до умов агрофону.

Віргінільний віковий стан визначився формуванням структур, які характерні для дорослої рослини при відсутності генеративних органів. Тривалість його складала 60 – 65 днів. Вік рослин з дня сходів – 50 – 55 днів. Габітус куща зворотньоконусоподібної форми. Висота рослин в минулорічному сезоні складала  $22,5 \pm 0,5$  см, діаметр куща –  $8,3 \pm 0,7$  см. Листки низової формації сидячі широко-зворотньо-яйцеподібні або зворотньо-яйцеподібні з клиноподібно-відтягнутою основою, майже сидячі. Довжина –  $4,5 \pm 0,6$  см, ширина –  $1,7 \pm 0,3$  см. Листки середньої формації широко-ланцетні, довжиною –  $5,2 \pm 0,4$  см і шириною –  $1,8 \pm 0,4$  см. Листки верхової формації ланцетні, сидячі, довжиною –  $4,4 \pm 0,2$  см і шириною –  $1,3 \pm 0,2$  см. Велика частина листової маси зосереджувалася у верхній частині куща, здебільшого на бічних пагонах. Розвиток пазушних бруньок в бічні пагони в акропетальному напрямку, але ступінь розвитку бічних пагонів верхнього ярусу більша, ніж у нижній частині куща, тому що йде наростання вегетативної маси для формування суцвіть на численних бічних пагонах. Міжвузля головного пагону в нижній і середній частині збільшилися –  $2,1 \pm 0,4$  см, а у верхній частині залишалися короткими –  $1,8 \pm 0,2$  см. Головний корінь по потужності вже не виділявся серед бічних і додаткових. Коріння шнуровидне, малогалузисте. Залягання більшості коренів було поверхневим і неглибоким – до 25 – 30 см, що є ознакою мезоморфності виду.

Перехід в генеративний віковий стан був відзначений з другої декади липня з появою бічних конусів суцвіть і закладки квіткових горбочків, формуванням генеративних органів [2]. В наших умовах у стевії цей стан доводився на 105 – 110 день з дня сходів. У молодих генеративних рослин пагонова система була представлена головним пагоном і системою бічних пагонів з моноподіальним наростанням, яке завершилося з утворенням суцвіть. Габітус в цілому і коренева система зберігали риси, притаманні особинам віргінільного вікового стану. Молодий генеративний стан завершився масовою бутонізацією у двадцятих числах липня, що склало 5 – 6 днів. Середньовіковий генеративний стан, визначений за цвітінням і початком запліднення, проходили всі висаджені в ґрунт особини. У

рослин стевиї воно доводилося на 115 – 117 день з дня сходів і тривало 9 – 10 днів. Висота рослин в 2010 – 2011 рр.. склала  $38,5 \pm 0,9$  см, діаметр куща –  $26,8 \pm 0,7$  см. Квітки стевиї дрібні, зібрані в окремі парціальні суцвіття – кошики, які утворювали складне суцвіття – плеїохазії [5]. Корзинка зазвичай складається з п'яти квіток у загальній вузько-ланцетній негусто опушеній зеленій обгортці довжиною 6-8 см.

Квітки двостатевої, актиноморфні, п'ятичленні з подвійною оцвітиною, опушені. Чашечка видозмінена в паппус, що складається з 15-ти шорсткуватих щетинок, що відходять від околоплідника. Віночок спайнолепестний, трубчастий, лійчастий. Трубка віночка 3 – 4 мм завдовжки з відгинами 0,7 – 1,0 мм. Андроцей п'ятичленний, має специфічні особливості. Так, нитки тичинок вільні, двогніздові пильовики зрослися теками в пилкову трубку 1,5 – 1,6 мм, яка оточує стовпчик маточки. Трубка зберігає цілісність протягом всього цвітіння. Пилок вільно висипається в порожнину квітки, прилипає до стовпчика маточки. Гінецей паракарпний, з двох плодолистків, 5,0- 6,0 мм. Приймочки двороздільні, ниткоподібні. При цвітінні розташовуються над пиляками. Маточка нижня одногніздна з одним сім'язачатком.

Цвітіння стевиї можна віднести до ремонтантного, тому що спостерігається багаторазове цвітіння і плодоношення протягом одного вегетаційного періоду. Спостереження показали, що в одному суцвітті квітки перебували в різній ступені розвитку і цвітіння спочатку відбувається на крайових квітках кошика, а потім на центральних. В результаті цього повне відцвітання квіток у ньому проходило за 6 – 7 днів. Основним, що визначає ремонтантність рослини, було постійне формування в апексі генеративних пагонів нових осей суцвітть з молодими кошиками в акропетальному напрямку. Тривалість цвітіння парціального суцвіття становила 15 – 18 днів, всього рослини – 50 – 60 днів. Особливості будови квітки і цвітіння в умовах ДБС узгоджуються з літературними даними [1, 3].

Поява насіння і початок їх дозрівання відповідало переходу рослин у пізній генеративний віковий стан. Дозрівання насіння стевиї визначали за ознаками: придбання чубчиком ворсинок насіння світло-коричневого забарвлення, потемніння насінневої шкірки і обгортки чашечки, легке відділення насіння з чашечки. Як і цвітіння, дозрівання насіння відбувалося нерівномірно і одночасно з подальшим органогенезом в апексі генеративних пагонів. Це сприяло розтягнутості у часі проходження одночасно цвітіння, дозрівання і розповсюдження насіння. Тому фенологічну фазу масове дозрівання насіння визначили умовно по дозріванню не менше 50% кошиків з сім'янками на особину (з другої декади серпня) – 135 – 140 днів з дня сходів. Інтенсивність генеративної функції поступово сповільнювалася, але більш різке її ослаблення спостерігалось з другої декади вересня при зниженні середньодобових температур повітря. При цьому зберігалася кількість квітучих рослин. У нижній частині пагонів почалося відмирання окремих пагонів і листків. Найбільше накопичення надземної маси зосереджено у верхній третині рослини, що в цей віковий період характеризує зниження продуктивності листової маси на користь генеративної функції (див. табл.).

На відміну від відомих даних [1, 3] в умовах південного сходу України вираженого постгенеративного стану у відкритому ґрунті не спостерігалось, тому що при настанні заморозків рослини гинули в пізньому генеративному віковому стані. Окремі рослини були перенесені в умови захищеного ґрунту, де розміща-

лися в контейнерній культурі для завершення плодоношення, а також збереження маточників. Коренева система рослин в цей період розвитку не мала ознак новоутворень. В змінених умовах, при зниженні інсоляції у більшості особин настали субсенільний і сенільний віковий стан. Спостерігали припинення генеративної функції, відмирання частин рослин, а також всієї надземної маси, що склало 55 – 60 днів. Тривалість однорічного циклу склала 255 – 275 днів.

**Висновки та пропозиції.** Досліджено онто-морфологічні особливості *S. rebaudiana* та виявлено основні відмінні риси вікових періодів і станів при насінневному розмноженні в умовах інтродукції на південному сході України. Встановлено, що однорічний цикл вегетації стевиї склав 255 – 275 днів. Визначені відмінні риси і тривалість вікових станів. Для рослин стевиї характерні: тривалий прегенеративний період і, особливо, віргінільний віковий стан; ремонтантність цвітіння; тривалі середньовіковий і пізній генеративний стани, який обмежується зниженням середньодобових температур повітря; період спокою в зимову пору року; можливість як однорічного, так і багаторічного (а конкретно – малолітнього) циклу розвитку в умовах помірного клімату при підтримці необхідної агротехніки. Отримані дані досліджень з аналізу морфологічних особливостей рослин стевиї в онтогенезі розширюють уявлення про природу її індивідуального розвитку, особливості морфогенезу та репродукції, дозволяють використовувати їх при оцінці адаптивних можливостей рослин та інтродукції їх в різних зонах помірного клімату.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Дубянский М.М., Жужалова Т.П. Органогенез стевиї (*Stevia rebaudiana*. Asteraceae) // Проблемы ботаники на рубеже XX – XXI веков: Тез. докл. 2 (X) съезда Русского бот. общ. – СПб.: Ботанический институт РАН, 1998., – Т.2. – С. 289 – 290.
2. Роговский С.В., Забигаило Э.Е. Применение регуляторов роста для стимуляции укоренения и роста травянистых черенков стевиї // Физиология и биохимия культурных растений. – 1993, Т. 25, № 5. – С. 514 – 517.
3. Сикорская С.Б. Био–морфологические особенности стевиї (*Stevia rebaudiana* (Bertoni) Hemsl.) при интродукции в условиях ЦЧЗ России / Автореф. на соискание уч. ст. канд. биол. наук. – Курск, 2004 – 20 с.
4. Смирнова О.В., Заугольнова Л.Б., Ермакова И.М. Ценопопуляция растений. – М.: Наука, 1976. – 217 с.
5. Федоров А.А., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Соцветие. – Л.: Наука, 1979. – 296 с.