

## РИТМИ СЕЗОННОГО РОЗВИТКУ ПРЕДСТАВНИКІВ CYCADOPSIDA В УМОВАХ ОРАНЖЕРЕЇ НБС ІМ. М.М. ГРИШКА НАНУ

О.В. ГАЙДАРЖИ \* та Р.В. ІВАННІКОВ

**Анотація.** У статті подано результати спостережень за ритмами сезонного розвитку представників колекції саговникових НБС НАНУ. Наведено дані щодо кліматичних умов представників досліджуваних видів у місцях їх природного поширення. Виявлено, що періоди росту і розвитку дослідних рослин відповідають річним змінам клімату у природі, а вегетаційний період в умовах оранжерей НБС триває з березня-квітня до серпня.

**Ключові слова:** Cycadopsida, голонасінні, фенологічні спостереження

Національний Ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України, вул. Тімірязєвська, 1, Київ 01014, Україна;

\* olgasn\_s@mail.ru

### Вступ

Саговники (цикадові) – клас голонасінних реліктових рослин. Cycadopsida – єдиний клас єдиного порядку відділу Cycadophyta, що складається з трьох родин – Cycadaceae, Stangeriaceae, Zamiaceae. Вивчення цих рослин становить значний інтерес у зв'язку з виниклою проблемою збереження біорізноманіття світової флори. Стратегія збереження біологічного різноманіття спрямована на те, щоб зупинити процес деградації біологічного і ландшафтного різноманіття у світі. Згідно з Конвенцією про охорону 1992 року заходами щодо збереження біологічного різноманіття є моніторинг, збереження *in situ*, збереження *ex situ*, заходи стимулювання, оцінка впливу і зведення до мінімуму несприятливих наслідків і т.д. (Конвенція 1994). Наразі існує необхідність вдосконалення існуючих та розробки більш ефективних методів розмноження саговникових в умовах як відкритого, так і захищеного ґрунту.

Саговникові є досить витривалими рослинами – рослини багатьох видів зростають на бідних на поживні речовини піщаних ґрунтах або на скелях. Деякі з них можуть витримувати слабкі заморозки,

інші живуть в районах, де кількість опадів не перевищує кілька сантиметрів на рік (NORSTOG & NICHOLS 1997). З метою вивчення їх адаптивних властивостей та створення оптимальних умов розвитку *ex situ*, ми приділили особливу увагу дослідженням сезонних ритмів росту та розвитку представників класу Cycadopsida, що становлять колекцію Національного Ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України.

### Матеріали і методи досліджень

Об'єктами дослідження були рослини колекції саговникових НБС, яка станом на початок 2015 року нараховує 12 видів, які належать до п'яти родів (HILL *et al.* 2004). Більшість представників колекції добре розвинені та вступили до репродуктивної фази (Гайдаржи 2013).

Дослідження проводили з використанням методики В.С. Житкова (Житков 1977).

Екологічні умови зростання рослин відображаються на їх морфолого-анатомічній структурі, що в свою чергу є показником їх еколого-фізіологічної пристосованості до середовища проживання, тому при вивченні інтродукційних можливостей саговників

**Табл. 1.** Кліматичні показники в місцях природного зростання досліджуваних видів.**Tab. 1.** Climatic parameters of natural habitats of studied species.

Вид	Поширення	Вис. над рівнем моря, м	Сер. темп. найхолодн. місяця року, °С	Сер. темп. найтепл. місяця року, °С	Середня к-ть опадів, мм/рік	Вологість, %
<i>Ceratozamia kuesteriana</i> Regel	Півд. Мексика	800-1300	24	28	600-900	75
<i>Ceratozamia robusta</i> Mig.	Гватемала, Мексика	800-1300	18,5	27	500-2500	80
<i>Cycas circinalis</i> L.	Півд. Індія	1100-1600	26	28	750-2000	75
<i>Cycas micholitzii</i> Dyer	Центр. В'єтнам, Сх. Лаос	500-900	26	29	2000	80
<i>Cycas revoluta</i> Thunb.	Півд. Японія (о-ви Кюсю та Рюкю)	1400-1700	0	31	1600-3000	70
<i>Cycas rumphii</i> Mig.	О-ви Малайського архіпелагу, о-в Малакка	600-1200	22	33	1500-3000	80
<i>Dioon spinulosum</i> Dyer ex Eichler	Мексика	1000-1500	7	31	400-1500	70
<i>Stangeria eriopus</i> (Kunze) Baill	Півд. Африка	1200-1400	7	27	25-1900	75
<i>Zamia furfuracea</i> L. f.	Півд. Мексика	500-1200	24	28	600-1000	75
<i>Zamia integrifolia</i> L. f.	Півн. Америка, шт. Джорджія та Флорида	50-300	12	28	1000-2000	60
<i>Zamia loddigesii</i> Mig.	Мексика	1000-1400	7	31	300-2000	70
<i>Zamia pumila</i> L.	Куба, Домініканська Республіка	1300-1600	22,5	27,8	1400	80

важливим є оцінка росту та розвитку рослин в умовах *ex situ*. Окрім того, дана колекція є прикрасою експозиційної оранжереї «Тропічний ліс», де середньорічна температура становить 18-22°C, а вологість повітря – близько 80%. Освітленість в сонячні дні становить близько 40-50 тис. лк, а у похмурі дні – 8-13 тис. лк.

У Табл. 1 вказано основні показники клімату, який притаманний ареалам зростання досліджуваних видів у природі.

Як бачимо з наведених даних, саговникові зустрічаються в тропічній та субтропічній зонах обох півкуль. Більшість саговникових ростуть у теплих, вологих тропічних лісах

або у прибережних зонах, на рівнинах або на невеликій висоті на скелях. Проте деякі з них, зокрема *Cycas revoluta* Thunb., зустрічаються і на більших висотах, де вологість нижче, а температура може знижуватися до нуля.

### Результати та їх обговорення

Методика В.С. Житкова (1977) полягає у проведенні фенологічних спостережень та фіксації фенофаз, які відображають фізіологічний стан рослини за структурними ознаками їх органів. Упродовж досліджень нами виявлено, що представники більшості наявних видів протягом року формують

**Табл. 2.** Основні етапи росту і розвитку представників Cycadophyta в оранжереях НБС ім. М.М. Гришка НАНУ за 2013 рік.

**Tab. 2.** Rhythms of growth and development of Cycadophyta representatives from N.N. Grishko NBG of NASU for 2013.

№	Назва таксону	Початок вегетації, міс.	Повне розгортання листа, міс.	Початок формування стробілу, міс.	Розкриття стробілу, міс.
1	<i>Ceratozamia kuesteriana</i> Regel	III	VI	XII	---
2	<i>Ceratozamia robusta</i> Mig.	VII	XII	II	XII
3	<i>Cycas circinalis</i> L.	VII	XII	V	VII
4	<i>Cycas micholitzii</i> Dyer	IV	VIII	---	---
5	<i>Cycas revoluta</i> Thunb.	IV	VIII	-	---
6	<i>Cycas rumphii</i> Mig.	V	IX	II	VI
7	<i>Dioon spinulosum</i> Dyer ex Eichler	---	---	---	---
8	<i>Stangeria eriopus</i> (Kunze) Baill	V	VIII	---	---
9	<i>Zamia furfuraceae</i> L. f.	III	VII	V	VIII
10	<i>Zamia integrifolia</i> L. f.	III	VII	II	V
11	<i>Zamia loddigesii</i> Mig.	III	VII	VI	XI
12	<i>Zamia pumila</i> L.	---	---	---	---
13	Cycadaceae sp.	II	V	---	---
14	<i>Ceratozamia</i> sp.	VIII	XI	---	---

**Табл. 3.** Основні етапи росту і розвитку представників Cycadophyta в оранжереях НБС ім. М.М. Гришка НАНУ за 2014 рік.

**Tab. 3.** Rhythms of growth and development of Cycadophyta representatives from N.N. Grishko NBG of NASU for 2014.

№	Назва таксона	Початок вегетації, міс.	Повне розгортання листа, міс.	Початок формування стробілу, міс.	Розкриття стробілу, міс.
1	<i>Ceratozamia kuesteriana</i> Regel	III	VII	XII (2013)	V
2	<i>Ceratozamia robusta</i> Mig.	---	---	XII (2013)	I (2015)
3	<i>Cycas circinalis</i> L.	VII	XII	V	VII
4	<i>Cycas micholitzii</i> Dyer	---	---	---	---
5	<i>Cycas revoluta</i> Thunb.	V	VII	---	---
6	<i>Cycas rumphii</i> Mig.	V	X	II	VII
7	<i>Dioon spinulosum</i> Dyer ex Eichler	---	---	---	---
8	<i>Stangeria eriopus</i> (Kunze) Baill	---	---	---	---
9	<i>Zamia furfuraceae</i> L. f.	III	VII	VI	IX
10	<i>Zamia integrifolia</i> L. f.	II	VI	II	V
11	<i>Zamia loddigesii</i> Mig.	IV	IX	---	---
12	<i>Zamia pumila</i> L.	---	---	---	---
13	Cycadaceae sp.	II	V	---	---
14	<i>Ceratozamia</i> sp.	VIII	XI	---	---

приріст, хоча деякі рослини тривалий час залишаються без візуальних змін. Цикл сезонного розвитку складається з послідовних етапів, циклічна зміна яких

залежить від зовнішніх абіотичних факторів. У Табл. 2 і Табл. 3 вказані фази росту представників всіх 12 видів Cycadopsida, які утримуються в колекції. Зокрема,

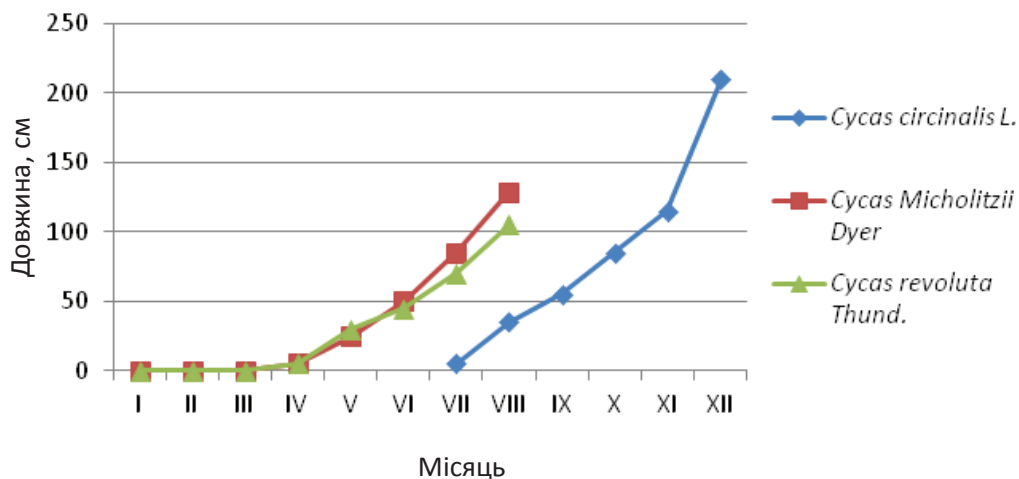


Рис. 1. Динаміка росту листків представників родини Сусадасеае за 2013 рік.

Fig. 1. The dynamics of growth of leaves in Cycadaceae members during 2013.

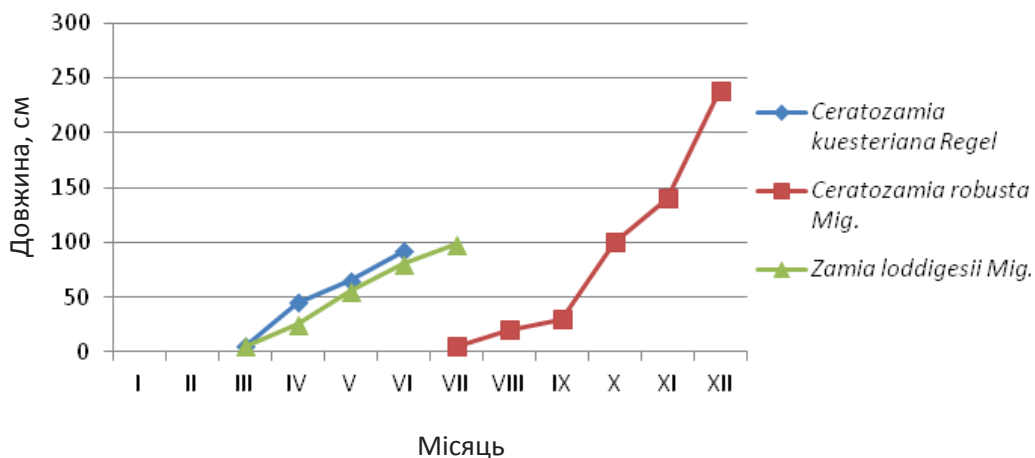


Рис. 2. Динаміка росту листків представників родини Заміасеае за 2013 рік.

Fig. 2. The dynamics of growth of leaves in Zamiaceae members during 2013.

початок вегетації (початок утворення нової крони листя), завершення формування листка, початок формування стробілу та його розкриття (дозрівання) за період 2013-2014 рр. У Табл. 2 і Табл. 3 зазначені данні про екземпляри, вік яких перевищує 10-15 років.

Згідно з даними Табл. 1-3, періоди вегетації рослин, що належать до різних родів, але ареали яких є близькими, у більшості випадків співпадають. Проте у

деяких видів, представники яких належать до одного роду, але зростають на різних територіях, вегетаційні періоди суттєво відрізняються (наприклад, *Ceratozamia kuesteriana* Regel та *C. robusta* Mig.) (JONES 2002), що підтверджує важливість впливу зовнішніх екологічних факторів на ріст і розвиток рослини. Варіабельність початку періоду вегетації пояснюється погодними умовами та температурним режимом ґрунту.

Листок – орган, який здатен змінюватись та пристосовуватись до умов навколишнього середовища (Коровкин 2007). Показники росту і розвитку листка, як функціональної та структурної одиниці рослини, яка виконує основні процеси пов'язані із фотосинтезом, газообміном та транспірацією – надзвичайно важливі.

Звичайні розміри листка саговникових – 1-3 м, у деяких видів *Encephalartos* Lehm. вони можуть вирости до 5-6 м, а у *Zamia rugosa* Sims – всього 5-6 см (Тахтаджян 1956). Зазвичай довжина листка саговникових перевищує довжину стовбура. У представників *Cycadaceae* листя, частіше перисте або двічі перисте, відмираючи, воно вкриває своїми залишками стовбур рослини разом із катафілами (видозміненими листками). Сегменти листка лінійно-ланцетні, дихотомічно розгалужені, цільнокраї, мають єдину центральну жилку. Рахіс листка товстий, закінчується колючкою. На перших етапах розвитку листки равликopodobно скручені.

Для представників *Zamiaceae* характерна відсутність равликopodobного скручування – сегменти листка складені лускоподобно. На перших етапах розвитку листки представників родини *Zamiaceae* відрізняються бордовим або темно-червоним забарвленням. Жилкування сегментів паралельне, дихотомічне, без центральної жилки. Цікава особливість відмічена у представників роду *Ceratozamia* Brongn. – розгортання листка і розвиток стробілу відбувається одночасно, на відміну від представників інших наявних в колекції родів, у яких ці етапи розвитку відбуваються послідовно.

Представники родини *Stangeriaceae* формують листки почергово. Листки перисті, з центральними жилками.

Результати спостережень за ростом листків деяких представників відділу *Cycadophyta* колекції НБС представлені на Рис. 1-2.

Як видно на графіках, на початкових фазах розвитку листки представників дослідних видів розвиваються повільно. В той час як на фінальних етапах формування листка нами відмічено більш інтенсивне збільшення їх

лінійних розмірів. Зокрема, у *Ceratozamia robusta* за перший місяць вегетаційного періоду приріст становив близько 16 см, в той час як за останній місяць цей показник становив 60 см. Можливо, частково це зумовлено тим, що одночасно з початком формування нового листя рослина формувала стробіл.

## Висновки

Таким чином, відповідно до наших спостережень, вегетаційний період більшості представників відділу *Cycadophyta* розпочинається в умовах оранжерей НБС у березні-квітні, а закінчується в серпні. Отже період інтенсивного розвитку припадає на той період року, коли тривалість фотоперіоду та температура повітря найбільші.

На даний момент фенологічні спостереження за представниками колекції саговникових НБС НАН України тривають. Їх мета встановлення більш загальних закономірностей динаміки росту і розвитку рослин в умовах захищеного ґрунту у продовж більш тривалого часу для подальшого вдосконалення агротехнічного регламенту утримання колекції цих рослин. Дослідження, що проводяться, дозволять встановити види, яким притаманна більша адаптаційна пластичність і які є найбільш перспективними для створення штучних композицій *ex situ*.

## Використані джерела

- Конвенція 1994.** Конвенція про охорону біологічного різноманіття (ратифікована Верховною Радою України 29 листопада 1994 р.). Доступно на [http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/995\\_030](http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/995_030)
- Гайдаржи О.В. 2013.** Сучасний стан та перспективи розвитку колекції *Cycadopsida* Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України. *Біологія: від молекули до біосфери (Мат-ли наук. конф., Харків, 2013)*: 208. Харків.
- Житков В.С. 1977.** К методике изучения ритма развития растений в оранжерее. *Бюл. Главн. ботан. сада АН СССР* **106**: 26–32.
- Коровкин О.А. 2007.** Анатомия и морфология вышних растений: словарь терминов. Дрофа, Москва.

- ТАХТАДЖЯН А.Л. 1956.** Высшие растения. Т. 1. Изд-во АН СССР, Москва – Ленинград.
- JONES D.L. 2002.** Cycads of the world. 2<sup>nd</sup> ed. Reed, Sydney.
- HILL K.D., STEVENSON D.W., OSBORN R. 2004.** The world list of cycads. *Bot. Rev.* **70**: 274–298.
- NORSTOG K.J., NICHOLS T.J. 1997.** The biology of the cycads. Cornell University Press, Ithaca.

**THE RHYTHMS OF SEASONAL DEVELOPMENT OF REPRESENTATIVES OF CYCADOPSIDA IN  
CONDITIONS OF NBS NASU GREENHOUSE**

O.V. GAIDARZHY \* & R.V. IVANNIKOV

**Abstract.** In this article the results of observations on the rhythms of seasonal development of Cycadopsida representatives from the collection of M.M. Grishko National botanical garden NAS of Ukraine are represented. The information about climatic conditions in natural habitats for all studied species is given. It was found that periods of growth and development of experimental plants correspond with annual climate changes, and the growing season in greenhouse conditions lasts from March-April till August.

**Key words:** Cycadopsida, gymnosperms, phenology observation

*N.N. Gryshko National Botanical Garden of the National Academy of Science of Ukraine Timiriazevska st. 1, 01014 Kyiv, Ukraine; \* olgasn\_s@mail.ru*