

## **ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ ГЕНЕРАТИВНИХ РОСЛИН ВИДІВ РОДУ SYMPHYTUM L. У НАЦІОНАЛЬНОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ ім. М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ**

*Показано особливості росту та розвитку генеративних рослин видів роду *Symphytum* L. у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України. Встановлено загальний вміст вуглеводів та фотосинтетичних пігментів у листках у період активної вегетації рослин.*

Вивчення якісних змін у структурі та функціональній активності рослин, незворотнього збільшення розмірів організму, пов'язаного з новоутворенням елементів його структур, є важливим етапом у дослідженні біологічних особливостей рослинних організмів [9].

Біоморфометричні характеристики рослин є індикатором ступеня екологічної пластичності та адаптаційної здатності їх в умовах інтродукції. В зв'язку з цим **метою нашої роботи** було вивчення морфометричних показників генеративних рослин видів роду *Symphytum* L.

Види роду *Symphytum* відомі як лікарські, медоносні, кормові, харчові, сидеральні та декоративні рослини [2, 6, 12, 14, 16]. Встановлено їх протизапальні, репараційні, антиоксидантні та фунгіцидні властивості [1, 4, 7]; антибактеріальну, антипухлинну активність; фармакологічний потенціал [15, 17]. *S. officinale* L. внесено до фармакопеї Польщі та Фінляндії [11].

### **Матеріал та методи дослідження**

Дослідження проводили у відділі нових культур Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України протягом 2003—2005 рр. Об'єктами досліджень були *Symphytum asperum* Lerech., *S. bohemicum* Schmidt., *S. caucasicum* M.B., *S. officinale* L., *S. tanaicense* Stev. Рослинний матеріал та насіння отримано з природної флори Київ-

ської, Полтавської, Закарпатської областей та за делектусом.

Розвиток рослин вивчали шляхом регулярних фенологічних спостережень згідно із загальноприйнятою методикою [7]. Вимірювали висоту, кількість та масу генеративних пагонів, кількість листків, суцвіть, масу кореневищ, а також визначали біометричні параметри листків серединної форми. Спостереження проводили на 50 модельних пагонах. Вміст фотосинтетичних пігментів (хлорофілів та каротиноїдів) визначали спектрофотометрично. Виміри проводили за довжини хвилі 440 нм (каротиноїди), 644 нм (хлорофіл *b*), 662 нм (хлорофіл *a*). Екстракцію пігментів здійснювали 96% спиртом [10]. Опис морфогенезу вегетативних органів рослин проводили згідно з методичними вказівками І.І. Ігнатєвої [4]. Дані обробляли статистично за допомогою програми Excel.

### **Результати та їх обговорення**

Для онтогенезу рослин роду *Symphytum* характерні малий та великий життєві цикли. Великий життєвий цикл *Symphytum asperum*, *S. bohemicum*, *S. officinale* в умовах колекційної ділянки "Кормові рослини" НБС ім. М.М. Гришка НАН України триває понад 30 років. Малий життєвий цикл — це розвиток від бруньки до напіврозеткового пагона.

Установлено, що період вегетації досліджуваних видів роду *Symphytum* стано-

виль від 224 до 280 діб. Найшвидше розвиваються рослини *S. caucasicum*, а найтривалішим періодом розвитку характеризуються рослини *S. tanaicense*.

Фаза стеблуння триває 20—52 доби, бутонізації — 14—55 діб. Остання характеризується формуванням суцвіть, що закладаються восени. Залежно від умов зростання розміри та забарвлення квіток дещо відрізняються. Період цвітіння одного пагона розтягнутий. Фаза цвітіння триває 21—61 добу. Відмирання генеративних пагонів починається у III декаді липня і триває залежно від умов вегетації до I—II декади жовтня.

При сівбі сходи з'являються у II—III декаді липня. Польова схожість насіння становить 28—52%. Насіння, що не проросло, переходить у стан вимушеного спокою. Кількість сходів значно збільшується у разі підзимної сівби, що підтверджено також даними інших авторів [12]. Загалом фаза плодоношення триває 33—71 добу. Однак слід зазначити, що формування та дозрівання насіння в межах однієї рослини відбувається неодноразово. Формування повноцінного насіння залежить від кліматичних та едафічних умов.

Генеративні пагони — монокарпічні ортотропні, розвиваються з бруньок поновлення кореневища. Особливістю ауксипластів видів роду *Symphytum* є характер розміщення метамерів, тобто співвідношення бічних пагонів і листків. Бічний пагін роз-

вивається з пазухи листка. Однак, спостерігається осьове відхилення пазушної бруньки, що пояснюється витягуванням міжвузлів вище та нижче закладеної бруньки. І.Г. Серебряков визначив це явище як відхилення від аксілярного галузнення [13]. У рослин *S. officinale*, *S. caucasicum* воно спостерігається при формуванні листків, які збігають по стеблу своєю основою.

Пагони досліджуваних видів, за винятком *S. tanaicense*, мають опушення. Проте в літній період у разі підвищення температури повітря та тривалішої посухи, на листових пластинках *S. tanaicense* як адаптаційна ознака з'являється характерне опушення. Листки верхніх та серединних формацій досліджуваних видів, як правило, збігають по стеблу своєю основою. Листки нижніх формацій — черешкові. Анастомози листових пластинок мають вигляд складної розгалуженої системи.

Листки серединних формацій у період цвітіння рослин досягають найбільших розмірів. Найвищими показниками довжини, ширини і товщини листових пластинок характеризуються рослини *S. asperum*, найнижчими — рослини *S. officinale* (табл. 1). Слід зазначити, що форма листової пластинки є мінливою ознакою, це характерно для трьох досліджуваних видів.

Нами встановлено основні морфологічні параметри генеративних рослин видів роду *Symphytum* (табл. 2).

Таблиця 1. Біометричні параметри листових пластинок генеративних рослин видів роду *Symphytum* L. (2003—2005 рр.)

Вид	Форма листової пластинки	Розміри листової пластинки		
		Довжина, см	Ширина, см	Товщина, мм
<i>Symphytum asperum</i>	Яйцеподібна, еліптична, оберненояйцеподібна	18,74 ± 0,13	12,56 ± 0,10	1,41 ± 0,02
<i>S. bohemicum</i>	Еліптична, ланцетна	16,92 ± 0,14	8,01 ± 0,06	0,88 ± 0,01
<i>S. caucasicum</i>	Ланцетна, оберненоланцетна, еліптична	16,09 ± 0,10	7,51 ± 0,07	0,89 ± 0,01
<i>S. officinale</i>	Ланцетна	10,98 ± 0,11	4,95 ± 0,07	0,69 ± 0,01
<i>S. tanaicense</i>	Ланцетна	13,00 ± 0,23	4,88 ± 0,08	0,60 ± 0,01

У період цвітіння за всіма морфологічними показниками та масою кореневища переважає *S. asperum*. Найменша кількість пагонів та маса кореневища характерні для *S. caucasicum*, кількість листків та суцвіть — для *S. tanaicense*.

У період генеративного розвитку спостерігається значне збільшення висоти, кількості листків та маси пагона. Так, у *S. asperum* наприкінці вегетації висота пагона (ВП) порівняно з фазою стеблуння збільшується на 25,86%, кількість листків (КЛ) — на 6,55%, маса пагона (МП) — на 19,6%; у *S. bohemicum* відповідно: ВП — на 16,68%, КЛ — на 21,68%, МП — на 10,55%; у *S. caucasicum*: ВП — на 22,59%, КЛ — на 28,59%, МП — на 13,21%; у *S. officinale*: ВП — на 32,79%, КЛ — на 47,45%, МП — на 29,12%; у *S. tanaicense*: ВП — на 21,21%, КЛ — 58,8%, МП — на 31,9%.

Найвищими ростовими показниками характеризуються генеративні пагони *S. asperum*. Найменшою кількістю листків та масою протягом вегетації вирізняються рослини *S. tanaicense*. Найменша висота пагона в період стеблуння характерна для рослин *S. bohemicum*, у період бутонізації, цвітіння та плодоношення — для *S. officinale*.

Взаємозв'язок між ростом рослин та інтенсивністю фотосинтезу відображує безперервну перебудову фотосинтетичного апарату під час онтогенезу, а також динаміку формування та активності атрагуючих органів, що використовують асиміляти [9]. Лабільні вуглеводи утворюються в результаті процесу фотосинтезу і в подальшому розкладаються до сахарози шляхом послідовних фаз розщеплення ферментами. Сахароза надходить до органів рослин, де відбуваються процеси новоутворення частин, або мобілізується в кореневища [3].

Існує істотна відмінність в інтенсивності ростових процесів рослин. Виходячи з цього, ми визначали вміст фотосинтетичних пігментів та лабільних вуглеводів у листках рослин видів роду *Symphytum* (табл. 3).

Аналіз вмісту фотосинтетичних пігментів у листках рослин видів роду показав, що найбільшим їх рівнем характеризуються рослини *S. caucasicum*. На нашу думку, це пояснює швидкий темп росту пагонів, що розвиваються навесні. Найнижчий вміст пігментів спостерігався в листках *S. asperum*.

Таблиця 2. Морфологічні параметри генеративних рослин роду *Symphytum L.* у період цвітіння (2003—2005 рр.)

Вид	Висота рослин, см	Кількість пагонів, шт.	Кількість листків, шт.	Кількість суцвіть на пагоні, шт.	Маса кореневища, г
<i>Symphytum asperum</i>	163,76 ± 3,54	10,05 ± 0,79	1580,45 ± 1,15	23,80 ± 2,19	652,12 ± 0,15
<i>S. bohemicum</i>	96,68 ± 3,40	8,81 ± 0,99	232,08 ± 1,09	6,10 ± 0,43	326,05 ± 0,06
<i>S. caucasicum</i>	86,04 ± 3,93	5,14 ± 0,55	274,48 ± 1,08	19,50 ± 1,57	134,20 ± 1,14
<i>S. officinale</i>	59,64 ± 1,81	8,30 ± 0,83	194,56 ± 0,78	13,40 ± 0,45	298,78 ± 0,99
<i>S. tanaicense</i>	85,3 ± 2,27	6,92 ± 1,05	108,5 ± 0,11	5,70 ± 0,33	255,45 ± 0,83

Таблиця 3. Вміст асимілятів у листках рослин видів роду *Symphytum L.* у фазу цвітіння

Вид	Вміст фотосинтетичних пігментів, мг/100 г сирової речовини			Вміст вуглеводів, %
	Хлорофіл a	Хлорофіл b	Каротиноїди	
<i>Symphytum asperum</i>	25,50 ± 0,37	7,80 ± 0,13	10,50 ± 0,15	5,19 ± 0,03
<i>S. bohemicum</i>	51,00 ± 0,25	13,50 ± 0,22	21,10 ± 0,27	12,47 ± 0,03
<i>S. caucasicum</i>	70,60 ± 0,35	25,10 ± 0,62	32,90 ± 0,82	17,58 ± 0,04
<i>S. officinale</i>	48,60 ± 0,24	12,80 ± 0,32	18,30 ± 0,22	3,60 ± 0,11
<i>S. tanaicense</i>	43,90 ± 0,22	11,70 ± 0,29	16,20 ± 0,27	11,14 ± 0,05

## Висновки

1. Рослини видів роду *Symphytum* характеризуються тривалим періодом великого життєвого циклу (понад 30 років). Малий життєвий цикл — це розвиток від бруньки до напіврозеткового пагона.

2. Установлено, що рослини видів роду *Symphytum* характеризуються тривалим вегетаційним періодом (224—280 днів).

3. Найбільшими морфологічними параметрами рослини характеризуються в період цвітіння. За всіма показниками *S. asperum* переважає інші види.

4. У період цвітіння найвищим рівнем фотосинтетичних пігментів та вуглеводів у листках рослин характеризується *S. caucasicum*.

1. Барбакадзе В.В., Кемертелидзе Э.П., Таргамадзе И.Л., Шашков А.С. Новый биологически активный полимер 3-(3,4-дигидроксифенил)глицериновой кислоты из двух видов окопника — *Symphytum asperum* и *S. caucasicum* (Boraginaceae) // Биоорганическая химия. — 2002. — 28, № 4. — С. 362—366.

2. Гвиниашвили Ц.Н. Кавказские представители рода *Symphytum* L. — Тбилиси: Мецниереба, 1976. — 146 с.

3. Генкель П.А. Физиология растений с основами микробиологии. — М.: Гос. учеб.-пед. изд-во Мин. просвещения РСФСР, 1958. — 464 с.

4. Игнатьева И.И. Онтогенетический морфогенез вегетативных органов травянистых растений: Учеб. пособ. — М.: МСХА, 1983. — 56 с.

5. Караваев В.А., Солнцев М.К., Кузнецов А.М. Влияние минеральных удобрений и растительных экстрактов на устойчивость пшеницы к мучнистой росе // 4-й съезд О-ва физиологов растений России "Физиология растений — наука 3-го тысячелетия". — М., 1999. — С. 220.

6. Лікарські рослини: Енциклопед. довід. / Відп. ред. А.М. Гродзінський. — К.: УРЕ, 1989. — 544 с.

7. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюл. ГБС. — М.: Наука, 1979. — Вып. 113. — С. 3—8.

8. Носаль М.А., Носаль И.М. Лекарственные растения и способы их применения в народе. — К.: Гос. мед. изд.-во УССР, 1958. — 256 с.

9. Полевой В.В. Физиология растений: Учеб. — М.: Высшая школа, 1989. — 464 с.

10. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений. — К.: Наук. думка, 1976. — 236 с.

11. Прокопенко Т.С. Дослідження біологічно активних речовин рослин роду живокіст: Автореф. дис. ... канд. фармацевт. наук. — Харків, 1996. — 23 с.

12. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства Caprifoliaceae — Plantaginaceae / Под ред. П.Д. Соколова. — Л.: Наука, 1990. — 328 с.

13. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. — М.: Советская наука, 1952. — 392 с.

14. Фролов Ю.М. Окопник в условиях Севера. — Л.: Наука, 1982. — 151 с.

15. Ahmad V.U., Noorwala V., Mohammad F.V., Aftab K. Triterpene saponins from the roots of *Symphytum officinale* // Fitoterapia — 1993. — 64, N 5. — P. 478—479.

16. Fossel A. Nektar und Honigtau // Bienenwarter. — 2000. — N 4. — S. 17—21.

17. Pearson W. Pyrrolizidine alkaloids in higher plants: Hepatic veno-occlusive disease associated with chronic consumption // J. Nutraceut., Funct. Med. Foods. — 2000. — N 3. — P. 87—96.

Рекомендував до друку Д.Б. Рахметов

Е.Н. Вергун

Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, Украина, г. Киев

## ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ГЕНЕРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ ВИДОВ РОДА SYMPHYTUM L. В НАЦИОНАЛЬНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ им. Н.Н. ГРИШКО НАН УКРАИНЫ

Показаны особенности роста и развития генеративных растений видов рода *Symphytum* L. в Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко НАН Украины. Установлено общее содержание углеводов и фотосинтетических пигментов в листьях в период активной вегетации растений.

О.М. Вергун

M.M. Gryshko National Botanical Gardens, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Kyiv

## PECULIARITIES OF GROWTH GENERATIVE SHOOTS OF SYMPHYTUM L. SPECIES IN M.M. GRYSHKO NATIONAL BOTANICAL GARDENS OF THE NAS OF UKRAINE

The peculiarities of growth generative shoots of *Symphytum* L. species in M.M. Gryshko National Botanical Gardens of the NAS of Ukraine are showed. The total content of carbohydrates and photosynthesis pigments of leaves in period of active vegetation is determined.