

АЛЕЛОПАТИЧНА АКТИВНІСТЬ ДЕЯКИХ ВИДІВ РОДИНИ ARACEAE JUSS.

*Наведено експериментальні дані про вміст гальмувачів росту в плодах, листках, коренях та проростках 4 видів родини Araceae Juss. та в ґрунті під ними. Встановлено, що гальмівна дія водних витяжок (1:10) з органів дослідних рослин на ріст коренів тест-об'єкта (*Lepidium sativum* L.) виявлялась у такій послідовності: плоди > корені > листки > проростки.*

Ріст і розвиток рослин у природному та штучному середовищі залежать переважно від їхньої стратегії життєдіяльності, що формується впродовж еволюції. Взаємовідносини між рослинами в угрупованнях є стабілізуючим або інгібуючим фактором. Для з'ясування цього необхідно детально проаналізувати їхню алелопатичну активність. Вивчення особливостей розвитку тропічних і субтропічних рослин у контрольованих умовах захищеного ґрунту залежно від комплексу абіотичних і біотичних факторів становить великий інтерес, оскільки представники різних життєвих форм зростають в обмеженому просторі і безпосередньо взаємодіють між собою. Штучно змодельовані закриті екосистеми не дають можливість повною мірою відтворити природні біогеоценози тропічної зони, але використовуючи їх можна всебічно дослідити алелопатичну взаємодію між рослинами різних життєвих форм. До того ж, алелопатичний чинник у закритих екосистемах виявляється досить активно [13].

Огляд літературних джерел свідчить про підвищений інтерес науковців переважно до декоративних рослин відкритого ґрунту [9, 10], але інформація щодо алелопатичної активності тропічних і субтропічних рослин відсутня, оскільки при формуванні зимових садів та виставкових

комплексів до уваги беруть лише їхні декоративні властивості [3, 4, 8].

У зв'язку з цим мета нашої роботи полягала у з'ясуванні алелопатичної активності представників родини Araceae Juss., які широко представлені як в оранжерейних комплексах, так і в умовах інтер'єрів різного функціонального призначення.

Матеріали та методи досліджень

Об'єктами дослідження було обрано різні за життєвими формами види Araceae: епіфіт *Anthurium hookeri* Kunth., епіфітну ліану *A. scandens* var. *ovalifolium* (Aubl.) Engl., наземні рослини *Aglaonema commutatum* 'Elegance' Nicols., *Spathiphyllum blandum* Lind. Генеративно зрілі рослини утримували в оранжерейних умовах при температурі 22—28 °С, відносній вологості повітря 65—90% та вологості ґрунтових субстратів на рівні 50—75% від повної вологості.

Алелопатичну активність досліджуваних видів визначали загальноприйнятим методом біологічних тестів А.М. Гродзінського [5, 7]. Як модель рослинних виділень використовували водні екстракти (у концентрації 1:10) різних органів рослин — плодів, листків, коренів, 10-денних проростків, а також ґрунтові субстрати. Тест-об'єктом був крес-салат (*Lepidium sativum* L.). За контроль (100%) приймали приріст коренів тест-об'єкта в дистильованій воді. Сумарну кількість фенольних речовин у рослинному

матеріалі визначали з використанням реактиву Фоліна—Чокальте [1]. Кількісний та якісний склад вільних амінокислот — за допомогою амінокислотного аналізатора Hitachi [11].

Результати та їхнє обговорення

Взаємовідносини рослин у фітоценозі зумовлені складними процесами, серед яких провідну роль відіграє хімічна взаємодія. Алелопатична активність тропічних видів рослин пов'язана із абіотичними і біотичними факторами, які історично сформувались у місцях їх природного зростання. Відомо, що хімічний механізм алелопатичних процесів визначається прижиттєвими та посмертними виділеннями, природа яких залежить від видових особливостей рослин [6]. Тому в своїх дослідженнях основну увагу ми зосередили на порівняльному вивченні алелопатичної активності органів рослин різних екоморфотипів.

З'ясовано, що інгібуючий вплив водних екстрактів на ріст коренів крес-салату виявляється у такій послідовності: плоди >

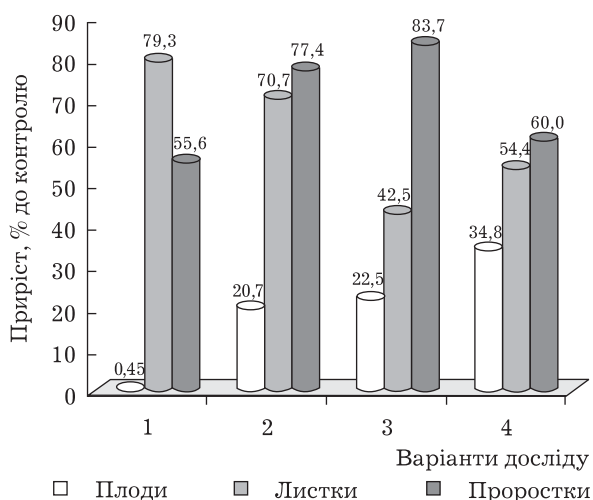


Рис. 1. Вплив водних витяжок (1:10) з плодів, листків, 10-денних проростків на ріст коренів крес-салату: 1 — *Spathiphyllum blandum*; 2 — *Anthurium hookeri*; 3 — *A. scandens* var. *ovalifolium*; 4 — *Aglaonema commutatum* 'Elegance'

корені > листки > проростки. Дані, наведені на рис. 1, свідчать, що найвищою фітотоксичністю характеризуються плоди *Spathiphyllum blandum*, а найменшою — плоди *Aglaonema commutatum* 'Elegance'. Слід зазначити, що хоча рослини цих двох видів і ведуть наземний спосіб життя, однак *Spathiphyllum blandum* тяжіє до болотистих місцезростань на відміну від *Aglaonema commutatum* 'Elegance'.

При аналізі алелопатичної активності листків найбільше пригнічення розвитку крес-салату виявлено у *Anthurium scandens*, найменше — у *Spathiphyllum blandum* (див. рис. 1). Причому зелені фотосинтезуючі листки відрізнялись значно нижчою фітотоксичністю порівняно із зів'ялими або сухими листками. Так, алелопатична активність зелених листків *Anthurium hookeri* відносно контролю становила 70,7%, а зів'ялих та опалих листків — 34,3%.

Результати дослідження алелопатичної активності проростків на 10-ту добу розвитку свідчать про більш низьку їх фітотоксичність порівняно з плодами та листками, за винятком *Spathiphyllum blandum*, проростки якого характеризуються вищою фітотоксичністю порівняно з листками. Причому реакція тест-об'єкта при спільному вирощуванні з проростками зазначених видів була також неоднозначною, а саме: 35 та 55% коренів крес-салату закручувались та оминали проростки *Anthurium scandens* та *Spathiphyllum blandum* відповідно. У варіанті з *Aglaonema commutatum* 25% коренів тест-об'єкта закручувались, а у безпосередній близькості біля насінини спостерігалось гальмування росту. У варіанті з *Anthurium hookeri* корені тест-об'єкта були рівними та довгими, що свідчить про низьку фітотоксичність цього виду.

Алелопатична активність рослин визначає особливості росту і розвитку різних видів в угрупованнях. Коригування ростових процесів забезпечується колінами [7], що виділяються рослинами і безпосередньо впливають на едафічні умови. Нами вста-

новлено певні відмінності між алелопатичною дією виділень коренів (як надземних, так і підземних) і субстрату. Зокрема субстрат з-під епіфіта *Anthurium hookeri* відрізнявся високою токсичністю, а з-під *Spathiphyllum blandum* — низькою (рис. 2).

Цікаві результати отримані при порівняльному аналізі водних екстрактів субстратів і підземних коренів. Підземні корені *Anthurium hookeri* виявляли більш токсичну дію на тест-культуру порівняно із субстратами.

Оскільки для досліджуваних видів притаманна вторинно-гоморизна коренева система, ми вивчали алелопатичну активність як надземних, так і підземних коренів рослин. Було встановлено таку залежність: мінімальний приріст коренів крес-салату спостерігався на водних екстрактах підземних коренів епіфіта *Anthurium hookeri*, максимальний — на витяжках підземних коренів ліани *Anthurium scandens*, наземного виду *Spathiphyllum blandum* та надземних коренів *Anthurium hookeri* (див. рис. 2). Слід зазначити, що якщо розбіжності в алелопатичній активності між надземними і підземними коренями ліани були в межах 126—157%, то для епіфіта величина цього показника становила 434%. Таким чином, показники алелопатичної активності надземних і підземних коренів можуть бути додатковим діагностичним критерієм при визначенні екотипу рослин і повинні враховуватись при їх культивуванні.

Для з'ясування відмінностей у впливі водних екстрактів надземних і підземних коренів на розвиток тест-культури визначали сумарну кількість фенольних сполук у коренях дослідних видів. Отримані дані свідчать про більш високий вміст фенолів у надземних коренях, порівняно з підземними (табл. 1). На нашу думку, це може бути зумовлено наявністю фотосинтетичних пігментів у повітряних коренях епіфітів та стимулюючою дією світла щодо утворення флавоноїдів та інших фенольних речовин.

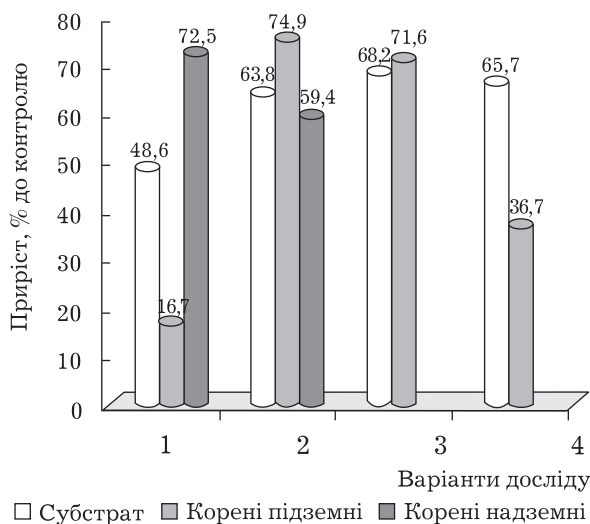


Рис. 2. Вплив водних витяжок (1:10) із субстрату, підземних та надземних коренів досліджуваних видів на ріст коренів крес-салату: 1 — *Anthurium hookeri*; 2 — *Anthurium scandens* var. *ovalifolium*; 3 — *Spathiphyllum blandum*; 4 — *Aglaonema commutatum* 'Elegance'

Таблиця 1. Вміст суми фенольних речовин в органах рослин, мг/г

Вид	Корені надземні	Корені підземні
<i>Spathiphyllum blandum</i>	—	0,87±0,04
<i>Aglaonema commutatum</i> 'Elegance'	—	0,89±0,04
<i>Anthurium hookeri</i>	1,75±0,09	0,44±0,02
<i>Anthurium scandens</i> var. <i>ovalifolium</i>	2,23±0,11	0,93±0,05

Хоча дія окремих екологічних факторів на біосинтез фенолів остаточно не з'ясована, проте більшість науковців вважають, що основним фактором є світло [1].

Відомо, що алелопатична активність зумовлена дією не однієї сполуки, а комплексом сполук [6], саме тому нами було проаналізовано вміст вільних амінокислот в органах рослин. Порівняльний аналіз вмісту вільних амінокислот і фенольних сполук дав змогу отримати чітке уявлення про

Таблиця 2. Вміст вільних амінокислот в органах рослин, мкг/100 мг сирової рослинної маси

Орган	Аспарагінова кислота	Треонін	Серін	Глутамінова кислота	Пролін	Аланін	Гістидин	Лізин	Аргінін	Сумарний вміст
<i>Spathiphyllum blandum</i>										
Листок	37,4±1,87	1,4±0,07	12,1±0,61	68,7±3,44	—	1,7±0,09	19,1±0,96	—	—	140,4±7,02
Корінь підземний	14,4±0,72	—	223,0±11,15	11,6±0,58	31,1±1,55	—	10,2±0,51	—	—	290,3±14,52
<i>Aglaonema commutatum 'Elegance'</i>										
Листок	22,6±1,33	—	18,7±0,94	25,8±1,29	—	—	9,3±0,47	—	—	76,4±3,82
Корінь підземний	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Anthurium hookeri</i>										
Листок	—	—	2,3±0,12	28,8±1,44	—	—	—	—	—	31,1±1,56
Корінь надземний	4,7±0,24	—	32,7±1,64	—	—	—	—	—	—	37,4±1,87
Корінь підземний	90,1±4,51	—	305,6±15,28	93,0±4,65	—	20,7±1,04	7,6±0,38	2,2±0,11	20,2±1,01	539,4±26,97
<i>Anthurium scandens var. ovalifolium</i>										
Листок	—	—	17,9±0,89	2,3±0,12	—	—	—	—	—	20,2±1,01
Корінь надземний	4,5±0,23	—	143,8±7,19	10,3±0,52	2,7±0,14	—	—	—	—	161,3±8,07
Корінь підземний	5,1±0,26	—	53,4±2,67	3,7±0,19	—	—	—	—	16,4±0,82	78,6±3,93

зміну їхніх концентрацій у листках і коренях рослин, що належать до різних еко-типів. Експериментальні дані свідчать про істотні відмінності у кількісному та якісному складі амінокислот залежно від еко типу рослин (табл. 2). Так, концентрація аспарагінової кислоти в листках наземних видів є вищою порівняно з епіфітом. Протилежну закономірність у розподілі аспарагінової кислоти виявлено для коренів. При цьому максимальним рівнем глутамінової кислоти характеризуються листки наземного виду і корені епіфіта. Крім того, епіфіт мав вищий рівень вільного аргініну в підземних коренях.

Істотні відмінності також спостерігались і у вмісті вільного серіну. Концентрація цієї амінокислоти в коренях була вищою у 2,7—6,4 разу порівняно з листками. Це може бути пов'язано з високою ре-

акційною здатністю ОН-групи серіну: під впливом електронно-акцепторних властивостей зв'язаного з ОН-групами ароматичного ядра істотно зменшується електронна щільність кисню гідроксильної групи, в результаті чого відбувається дисоціація водню і заміщення його позитивно зарядженими групами [12]. Встановлено зв'язок між концентрацією серіну і фенольних сполук.

Можна припустити, що аделопатична активність дослідних рослин певним чином зумовлена фенольними сполуками та вільними амінокислотами і є одним із чинників взаємодії та післядії компонентів у фітокомпозиціях. Необхідне подальше вивчення аделопатичних властивостей тропічних рослин в умовах інтродукції для оптимізації технології їх вирощування та використання у фітодизайні.

1. Александрова А.П., Осипова В.И. Методика фракционирования фенольных соединений тканей хвойных // Исследования обмена веществ древесных растений. — Новосибирск: Наука, 1985. — С. 96—102.

2. Головки Е.А., Грачев В.П., Заець І.М. Еко-системний аналіз фітоценозів з точки зору алелопатії // Міжнар. наук. конф. "Пачоський та сучасна ботаніка" (Херсон, 22—24 вересня, 2004 р.). — Херсон: ТОВ Айлант, 2004. — С. 194—197.

3. Горницікая І.П. Интродукция тропических и субтропических растений, ее теоретические и практические аспекты. — Донецк: Донеччина, 1995. — 302 с.

4. Горницікая І.П., Ткачук Л.П. Каталог растений для работ по фитодизайну. — Донецк: ООО "Лебедь", 2005. — 234 с.

5. Гродзинский А.М., Головки Э.А., Горобец С.А. и др. Экспериментальная аллелопатия. — К.: Наук. думка, 1987. — 226 с.

6. Гродзинский А.М., Горобец С.А. Аллелопатически активные вещества плодов катрана татарского // Методологические проблемы аллелопатии: Сб. науч. тр. / АН УССР. ЦРБС. — К.: Наук. думка, 1989. — С. 104—110.

7. Гродзинський А.М. Основи хімічної взаємодії рослин. — К.: Наук. думка, 1973. — 205 с.

8. Крицкая Т.В. Изучение аллелопатических свойств декоративных травянистых растений в ботаническом саду Одесского национального университета им. И.И. Мечникова // Наук. зап. Тернопіл. пед. ун-ту ім. Володимира Гнатюка. Сер. Біологія. — 2007. — № 2 (32). — С. 92.

9. Машковська С.П. Алелопатичні та біохімічні особливості роду чорнобривці (*Tagetes* L.): Автореф. дис. ... канд. біол. наук. — К., 2002. — 22 с.

10. Машковська С.П., Дідик Н.П. Алелопатична толерантність деяких видів однорічних квітничково-декоративних рослин до алелопатично активних речовин видів *Tagetes* L. // Алелопатія та сучасна біологія: Матеріали міжнар. наук. конф., присвяченої 80-річчю з дня народження академіка А.М. Гродзинського (Київ, 17—19 жовтня, 2006 р.). — К.: Фітосоціоцентр, 2006. — С. 79.

11. Новые методы анализа аминокислот, пептидов и белков / Под ред. В.П. Овчинникова. — М.: Мир, 1974. — 272 с.

12. Поляновский О.Л. Роль функциональных групп белка в ферментах // Ферменты / Под ред. А.Е. Браунштейна. — М.: Наука, 1964. — С. 101—123.

13. Прутенская Н.И., Биляновская Т.М. Явление синергизма, антагонизма и аддитивного действия при взаимодействии корневых выделений овощных культур // Методологические проблемы аллелопатии: Сб. науч. тр. / АН УССР. ЦРБС. — К.: Наук. думка, 1989. — С. 116—122.

Рекомендував до друку
П.А. Мороз

Б.А. Іваницькая

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

АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА ARACEAE JUSS.

Представлены экспериментальные данные о содержании тормозителей роста в плодах, листьях, корнях и проростках 4 видов семейства *Araceae* Juss. и в почве под ними. Установлено, что ингибирующее действие водных экстрактов (1:10) из органов исследуемых растений на рост корней тест-объекта (*Lepidium sativum* L.) проявлялось в следующей последовательности: плоды > корни > листья > проростки.

В.О. Іванюцька

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

ALLELOPATHIC ACTIVITY OF SOME ARACEAE JUSS. SPECIES

Experimental data for growth inhibitors content in soil and fruit, leaves, roots, seedlings of four species of *Araceae* Juss. family are presented. Water extracts (1:10) of different organs of experimental plants influenced on test-object (*Lepidium sativum* L.) roots growth in following sequence: extract from fruit > roots > leaves > seedlings.