



АЛЕЛОПАТИЧНА АКТИВНІСТЬ САПОНІНІВ *RHODODENDRON LUTEUM SWEET*

ГРИНА М. ЄЖЕЛЬ

Анотація. Стаття присвячена дослідженню алелопатичної активності сапонінів, екстрагованих з листя *Rhododendron luteum* Sweet. Досліджені сапоніни виявили неоднозначний вплив на тест-культури. Результати експерименту можуть бути використані при аналізі перспектив застосування рододендрона жовтого у промисловості.

Ключові слова: *Rhododendron luteum*, сапоніни, алелопатична активність

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, вул. Пирогова, 9, Київ, 01601, Україна; yizh@i.ua

Вступ

Поглибленому вивченню хімічної будови, фізико-хімічних та біологічних властивостей сапонінів, визначенню перспектив застосування їх у народному господарстві присвячено увагу багатьох сучасних дослідників. Хоча окремі рослини-сапоніноноси вже сьогодні використовуються з лікувальною та профілактичною метою у традиційній та нетрадиційній медицині як вихідна рослинна сировина для синтезу лікарських засобів (стероїдні гормони, адаптогени тощо) у фармацевтичній промисловості, до цього часу залишаються недостатньо з'ясованими біохімічні властивості сапонінів, механізми їх біологічної активності, роль цих сполук у життєвому циклі рослин (Деканосидзе *и др.* 1982). Роботи останніх десятиліть, присвячені науковій розробці аспектів біологічної дії сапонінів, відкривають нові можливості щодо практичного застосування цих сполук у промисловості (Дзюба та Головка 2000).

З цих позицій актуальним є вивчення біологічної активності сапонінів представника родини Ericaceae Juss., третинного релікта флори України – рододендрона жовтого, *Rhododendron luteum* Sweet (Барбарич 1962), що слугував об'єктом нашого дослідження. Предмет дослідження: біологічна активність суміші сапонінів даної рослини. Гіпотеза

дослідження полягає в припущенні наявності алелопатичної активності у *R. luteum*, що обґрунтовується присутністю біологічно активних сполук, особливо сапонінів стероїдного типу. Мета дослідження: виділити та ідентифікувати біологічно активні сполуки з листя *R. luteum*, вивчити біологічний потенціал його сапонінів та обґрунтувати перспективи їх подальшого застосування.

Матеріали і методи дослідження

Дослідження проведено в лабораторії Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Під час проведення експерименту було використано обладнання Центрального ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України.

Дослідження вмісту сапонінів у рослинній сировині здійснювали за методикою Олешка і Блажея з наступним проведенням тонкошарової хроматографії і якісних реакцій на сапоніни (Ахов *и др.* 1999). Вміст сапонінів визначали у листках, зібраних 26.08.2012 у ясну та суху погоду на урочищі Лозиці біля річки Горка неподалік села Млинок в Олевському районі Житомирської області.

У відповідності з методикою досліджувану сировину висушили, зафіксували, подрібили, після чого здійснили екстракцію в апараті Сокслета. Перед проведенням екстракції

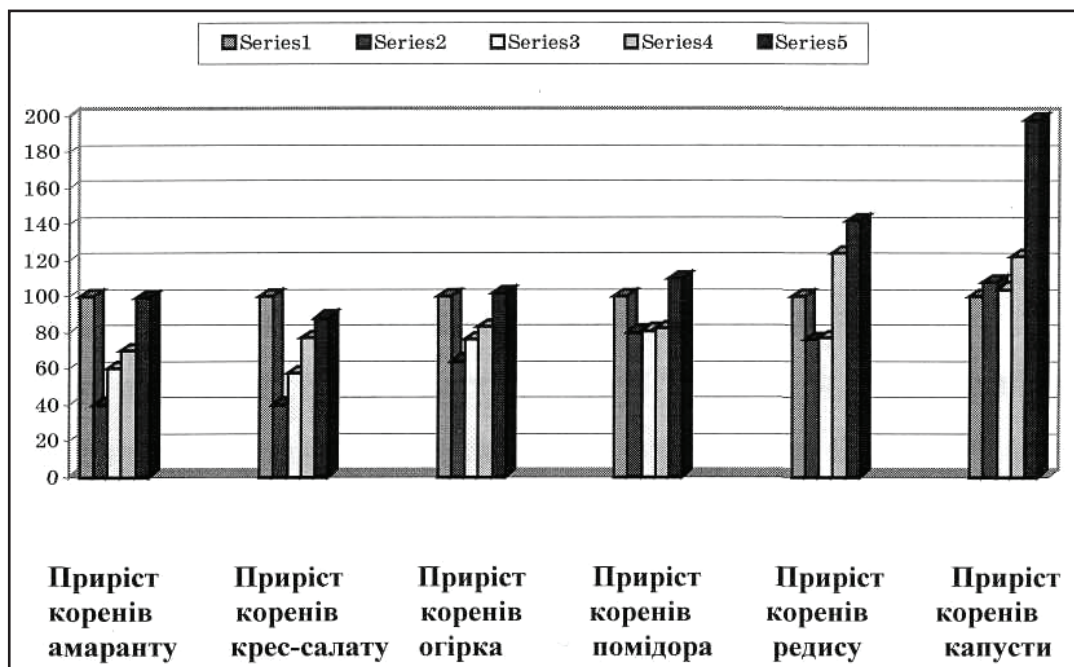


Рис. 1. Вплив різних концентрацій суміші сапонінів *Rhododendron luteum* на приріст коренів тест-об'єктів (% від контролю): **Series 1** – контроль; **Series 2** – 0,1 мг/л; **Series 3** – 0,05 мг/л; **Series 4** – 0,025 мг/л; **Series 5** – 0,006 мг/л.

Fig. 1. Influence of different concentrations of *Rhododendron luteum* saponins mixture on the test-cultures root growth (% from control): **Series 1** – control; **Series 2** – 0,1 mg/l; **Series 3** – 0,05 mg/l; **Series 4** – 0,025 mg/l; **Series 5** – 0,006 mg/l.

досліджуваний матеріал висушили до сталої ваги, наважку матеріалу (200 г) помістили у пакетик з фільтрувального паперу і зважили. Потім пакетик з наважкою помістили в екстрактор, герметично з'єднали всі частини апарату. Колбу апарату помістили у киплячу водяну баню. Через верх холодильника доливали в екстрактор 60%-й розчин метанолу (600 мл). Термін екстрагування становив 48 годин.

Після екстракції пакетик з досліджуваним матеріалом висушили при 20-30°C, потім при 100-150°C, і зважили. За різницею між вагою пакетика з рослинною сировиною до і після екстракції визначили кількість екстракту в наважці. Було отримано 1 г екстракту, який було піддано очищенню толуолом в діаліній лійці. Після очищення отриманий екстракт згустили під вакуумом і осадили сапоніни дистильованим ефіром. Після цього здійснили центрифугування і повторне осадження сапонінів. Отриманий осад висушили і провели ідентифікації сапонінів

та визначенню їх біологічної активності.

З метою попереднього орієнтовного визначення наявності у досліджуваний сировині сполук класу сапонінів було використано метод піноутворення (Зинкевич и Вечерко 1969): при струшуванні у пробірці водного розчину екстракту, отриманого з листя *R. luteum* (pH 7) спостерігали стійке піноутворення. Це дало підстави для попереднього висновку про наявність у досліджуваному розчині хімічних сполук класу сапонінів. З метою остаточної ідентифікації цих сполук було проведено тонкошарову хроматографію (Шершунова и др. 1980). Тонкошарова хроматографія сапонінів *R. luteum* проводилась у системі розчинників: H_2SO_4 (концентрована), метанол (1:10). Для хроматографії використовували пластинки Sulifol Kiselgel – W 254 фірми Kavalier (Чехія) та плитки MERCK Kiselgel 60. Для визначення стероїдних і тритерпенових сапонінів додатково проводили якісні реакції: реакцію

Лібермана-Вурхарда та реакцію з реактивом Саньє.

З метою вивчення аделопатичної активності сапонінів *R. luteum* було використано метод біотестування – один з найпоширеніших методів дослідження аделопатичних властивостей рослинних об'єктів у лабораторних умовах. Метод біотестування відрізняється відносною простотою і швидкістю, відсутністю трудомістких процесів, не потребує великої кількості досліджуваної речовини. Дослідження було здійснено шляхом постановки двох серій дослідів у потрійній повторності.

Тест-об'єктами слугували: крес-салат (*Lepidium sativum* L.), огірок сорту 'Далекосхідний' (*Cucumis sativus* L.), капуста сорту 'Білокачанна' (*Brassica oleracea* L.), редис сорту 'Червона з білим кінчиком' (*Raps sativus* L.), амарант (*Amaranthus paniculatus* L.), помідор (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Відсортоване насіння тест-об'єктів висіяли на фільтрувальному папері, зволоженому дистильованою водою, після чого помістили в темний термостат для пророщування при температурі 27°C. Через добу, коли насіння дослідних культур проросло, відбрали проростки з коренями 3 мм завдовжки, помістили їх в чашки Петрі, зволожили водними розчинами суміші стероїдних і тритерпенових сапонінів різної концентрації (0,1 мг/л; 0,05 мг/л; 0,025 мг/л; 0,006 мг/л, а в контрольних чашках – водою. Приріст тест-об'єктів виражали у відсотках до приросту контрольних проростків, який прийняли за 100%.

Результати та їх обговорення

Проведене дослідження виявило неоднозначний вплив розчинів суміші сапонінів *R. luteum* на різні тест-об'єкти і значну залежність характеру цього ефекту від концентрації (Рис. 1). Більш концентровані розчини сапонінів (0,1 мг/л) гальмують приріст коренів більшості дослідних культур, в т.ч. крес-салату на 58,1%, помідора – на 54,5%, амаранту – на 59,8% відносно контролю. При

зниженні концентрації розчинів сапонінів їх гальмуюча дія помітно зменшувалась, а у окремих тест-об'єктів (помідор та огірок) спостерігалась стимуляція приросту коренів. Разом з тим навіть концентровані розчини сапонінів *R. luteum* виявляють стимулюючу дію на приріст коренів капусти (107,7% відносно контролю). Для насіння редису спостерігалась класична закономірність: концентровані розчини викликали виразну гальмівну дію, що зменшувалась при зниженні концентрації розчинів сапонінів і поступово замінювалася на стимулюючий вплив.

Висновки

R. luteum синтезує сапоніни, як тиристерпенового, так і стероїдного типу. Вони мають виразну аделопатичну активність, сила і характер якої (гальмування або стимуляція) залежать не тільки від біологічних особливостей тест-об'єктів, а й від концентрації розчинів цих сполук.

Використані джерела

- Ахов А.С., Олешек В., Пиценте С. и др. 1999.** Стероидные гликозиды *Rhododendron luteum* Sweet. *Укр. біохім. журн.* 1: 20–23.
- БАРБАРИЧ А.І. 1962.** Рододендрон жовтий – релікт третинної флори на Українському Поліссі. *Укр. бот. журн.* 19 (2): 30–39.
- ДЕКАНОСИДЗЕ Г.Е., ЧИРВА В.Я., СЕРГИЕНКО И.В. и др. 1982.** Исследование тритерпеновых гликозидов. Мецинерета, Тбилиси.
- ДЗЮБА О.І., ГОЛОВКО Е.А. 2000.** Сапоніни рододендрона жовтого та їх біологічна активність. *Фізіологія та біохімія культурних рослин* 32 (6): 469–473.
- ЗИНКЕВИЧ Э.П., ВЕЧЕРКО А.П. 1969.** Тритерпеновые гликозиды (сапонины). *Гир. ВИЛАР* 15: 640–700.
- ШЕРШУНОВА М., ШВАРЦ В., МИХАЛЕЦ Ч. 1980.** Тонкослойная хроматография в фармации и клинической биохимии. Мир, Москва.

ALLELOPATHIC ACTIVITY OF SAPONINS EXTRACTED FROM *RHODODENDRON LUTEUM* SWEET

IRYNA M. YEZHEL

Abstract. Article deals with allelopathic activity of saponins extracted from *Rhododendron luteum* Sweet leaves. Investigations show nonlinear correlation between saponins concentration and growth of the roots of test-cultures.

Key words: *Rhododendron luteum*, saponins, allelopathy

National Pedagogical University named after N.P. Drahomanov, 9 Pirogova str, Kyiv, 01601, Ukraine; yizh@i.ua