

Л.М. КОЛІСНИК

Національний ботанічний сад ім. М.М.Гришка НАН України
вул. Тімірязєвська, 1, м. Київ, 01014

ВМІСТ РУТИНУ В НАДЗЕМНИХ ОРГАНАХ БУЗИНИ ЧОРНОЇ (*SAMBUCUS NIGRA* L.)

ключові слова: рутин, флавоноїди

key words: rutin, flavonoids

L.M. KOLISNYK

THE CONTENT OF RUTIN IN OVERGROUND PARTS OF *SAMBUCUS NIGRA* L.

M.M.Hryshko National Botanical Gardens NAS of Ukraine
1 Timirjazevska Str., Kyjiv, 01014, Ukraine

In plants *Sambucus nigra* the greatest quantity of flavonoid rutin in flowers in the beginning of flowering was founded. With development of flowers its quantity decreased. Plants with higher content of flavonoid rutin have more intensively painted flowers.

Фенольні сполуки, в тому числі флавоноїди – найпоширеніші речовини, завдяки яким рослини цінуються за лікувальні властивості. В медицині флавоноїди застосовують переважно як Р-вітамінні і капіляррозміцнюючі засоби. Найбільше використовують рутин (кверцетин-3-рутинозид). Уперше він був виділений із рути (*Ruta graveolens*), а потім знайдений у багатьох інших рослинах. Він, як і інші флавоноїди, підвищує еластичність кровоносних судин, знешкоджує важкі метали, має протипухлинну та протирадіаційну дію, нетоксичний і не спричинює побічної дії. Рутин впливає на секреторну і антитоксичну функцію печінки, стимулює секрецію жовчі, захищає печінкову паренхіму від негативної дії чотирхлористого вуглецю, бензолу, хлороформу, хініну, етанолу та інших токсичних сполук [8]. Виробництво рутину збільшилося після Другої світової війни. Спочатку його виділяли з гречки (*Fagopirum esculentum* Moench) (яка містить його до 8%), пізніше – з бутонів софори японської (*Sophora japonica* L.), в яких вміст рутину досягав 30% [1]. Світове виробництво рутину становить 200 т, із яких 120 т виробляє Японія, біля 50 т – США [4].

Рекордсменом вмісту рутину є софора японська, з квіток якої у Китаї промислово виробляють рутин. В умовах Лісостепу України софора японська часто підмерзає і не завжди дає достатній урожай квіток. Нашим завданням було дослідження аборигенних видів рослин, стійких до несприятливих погодно-кліматичних умов, які могли би замінити софору японську та бути джерелом рутину.

Однією з найпоширеніших і найбільше пристосованих до місцевих умов рутиновмісних рослин є *Sambucus nigra* L. У даній роботі наведено ре-

зультати досліджень вмісту та динаміки рутину в надземних органах цього виду.

Об'єкти та методи досліджень

Об'єктами наших досліджень були форми *Sambucus nigra* L. із природних популяцій Кіровоградської та Київської областей.

Визначення рутину проводили хроматоденситометричним методом, розробленим науковим співробітником А.М.Косяном на кафедрі фізіології та екології рослин біологічного факультету Київського Національного університету ім. Тараса Шевченка.

Чутливість методу становить 1 мкг рутину на пляму хроматограми, або 2 мг на 1 г зразку. Відносна похибка методу з 95% рівнем вірогідності становить 3,5%. Відсутність систематичної похибки доведено дослідями з добавками.

Для зразків відбирали вегетативні (листки, кору однорічних пагонів, деревину) та генеративні (суцвіття повністю та окремо – квітки, квітконіжки та пилок) органи. Зібрані зразки висушували за кімнатної температури та подрібнювали. Екстракцію проводили в метиловому спирті (50 мг рослинного матеріалу заливали 1 мг метилового спирту та заклеювали пробірку плівкою PARAFILM). Через одну добу плівку знімали з пробірки і мікрокапіляром переносили 1 мкл екстракту на силікагелеву пластинку (SILUFOL). Хроматографували у висхідному потоці такого розчинника: етилацетат-ацетонітрил-оцтова кислота-вода у співвідношенні 15:3:1:1. Для проявлення хроматографічні пластинки вставляли в камеру, насичену парами аміаку, потім обприскували 0,1% розчином сірчаноокислого титанілу. Після цього з'являлися жовті плями на білому фоні. Завершальним етапом експериментів було визначення оптичної густини плям рутину на денситометрі. Для переведення результатів, одержаних на приладі, з умовних одиниць на відсотки від сухої речовини, будували калібрувальний графік за цифрами, що відповідають 5% і 10% вмісту рутину.

Результати досліджень та їх обговорення

Під час дослідження різних частин рослин рутин було виявлено лише в суцвіттях ($1,2 \pm 0,09\%$). У листках та пагонах рутину знайдено не було. На найбільший вміст флаваноїдів в генеративних органах вказує В.Г.Мінаєва [6], і зазначає, що вивчення зв'язку метаболізму флаваноїдів із генеративним розвитком рослин перебуває ще на початковій стадії.

У суцвіттях ми досліджували вміст рутину в квітконіжках, квітках і пилку. Найбільше рутину містилося у квітках ($1,6 \pm 0,1\%$), менше – в пилку ($0,2 \pm 0,08\%$) і лише сліди – в квітконіжках. Такий розподіл може бути зумовлений функціями, які виконує рутин в життєдіяльності квіток. По-перше, звільнені цукри (з'являються під час ферментативного розпаду рутину) забезпечують живлення пилкових трубок, які знаходяться саме в процесі росту [6]. По-друге, для приваблювання комах має значення не тільки забарвлення, спричинене флаваноїдами, але й їх властивість поглинати ультрафіолетове проміння. Ця ділянка спектру не сприймається людиною, але видима для ко-

мах [7]. Рутин може відігравати значну роль у поглинанні листям сонячних променів для підвищення температури в органах розмноження. А температура, в свою чергу, пришвидшує обмінні процеси [2]. Можливо, рутин, який виявлений також і в пилку, впливає на функції ДНК, та живлення цукрами пилкових трубок під час проростання. Сліди рутину в квітконіжках, імовірно, обумовлені близькістю до місця його найінтенсивнішого біосинтезу – квіток.

Важливим у заготівлі лікарської сировини є також час збору, тому ми досліджували динаміку вмісту рутину під час цвітіння (рис.).

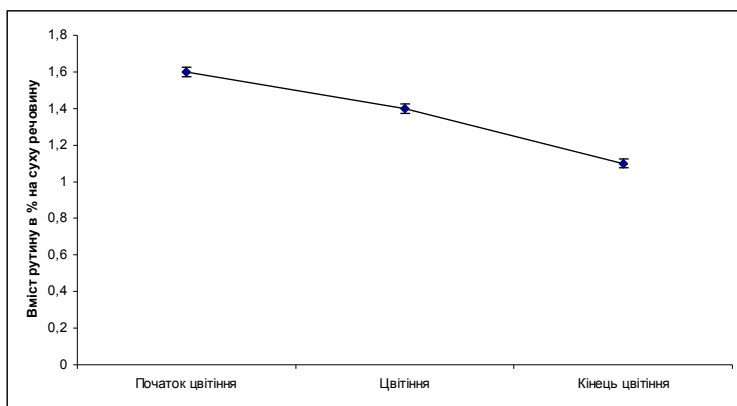


Рис. Динаміка вмісту рутину в квітках *Sambucus nigra*.

На графіку видно, що найбільше рутину в квітках бузини чорної міститься на початку (1,6%), трохи менше в середині (1,4%) і ще менше (1,1%) у кінці цвітіння. Зменшення кількості рутину в процесі цвітіння можна пояснити використанням продуктів його розпаду для живлення пилкових трубок, а також розсіюванням з пилком та опадаючими пелюстками.

Отже, встановлена кількість рутину в *Sambucus nigra* може мати фармакологічний ефект під час застосування квіток, однак вона недостатня для промислового отримання рутину. Сировина вважається рентабельною, якщо в ній більше 2% рутину [5]. На нашу думку, серед численних форм *Sambucus nigra*, що ростуть по всій Україні, можна відібрати форми з більшим вмістом цього флавонолу в квітках. Попередньо такі рослини слід відбирати за інтенсивнішим жовтим забарвленням квіток. Відомо, що є форми *Sambucus nigra* з квітками білого та жовтого забарвлення. Ми порівняли вміст рутину у формах бузини з білими та жовтими суцвіттями і знайшли різницю за вмістом рутину (відповідно $1,3 \pm 0,03\%$ і $1,8 \pm 0,03\%$). Хоча вона і незначна, але достовірна, та вказує на перспективність пошуку рутиновмісних форм бузини за забарвленням квіток.

Висновки

Встановлено що, найбільша кількість рутину міститься в квітках *Sambucus nigra* на початку цвітіння, з подальшим розвитком квіток кількість рутину зменшується. Тому для лікувальних цілей заготовляти суцвіття доцільно на початку цвітіння. Хоча досліджені квітки *Sambucus nigra* не можуть слугу-

вати сировиною для промислового виробництва рутину, але обстеження місцевих популяцій *Sambucus nigra* дасть можливість виявити форми з вищим вмістом рутину. Такі форми можна попередньо визначати за інтенсивнішим жовтим забарвленням квіток.

ЛІТЕРАТУРА

- 1. Бандюкова В.А.** Динамика накопления рутин в отдельных частях растения софоры японской. // Учен. записки Пятигорск. фармацевтического ин-та. – 1959. – Т. 4. – С.52-55.
- 2. Барабой В.А.** Растительные фенолы и здоровье человека. – М.: Наука, 1984. – 160 с.
- 3. Запрометов М.Н.** Специализированные функции фенольных соединений в растениях // Физиология растений. – 1993. – Т. 40, № 6. – С. 921-931.
- 4. Земцова Г.Н., Бандюкова В.А.** Флавоноиды как лекарственные препараты // Фармацевт. – 1982. – № 3. – С.68-70.
- 5. Киселева А.В., Минаева В.Г.** Суточная динамика флавонолов володушки золотистой // Эколого-морфологические и биохимические особенности полезных растений дикорастущей флоры Сибири. – Новосибирск: Наука, 1970. – С. 219-228.
- 6. Минаева В.Г.** Флавоноиды в онтогенезе растений и их практическое использование. – Новосибирск: Наука, 1978. – 253 с.
- 7. Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С.** Современная ботаника. – М.: Мир, 1990. – Т. 2. – 217 с.
- 8. Чекман И.С., Липкан Г. Н.** Растительные лекарственные средства. – Киев, 1993. – 383 с.