

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ФЛАВОНОЇДІВ ТА АНТИОКСИДАНТНОЇ АКТИВНОСТІ У «БОРОДАТИХ» КОРЕНЯХ РОСЛИН *CICHORIUM INTYBUS* L.

Богданович Т. А., Матвєєва Н. А.

Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України,
bogdanovych_tais@ukr.net

Abstract

This paper is devoted to the screening of nine chicory hairy root lines by their specific flavonoid content and antioxidant activity. In all studied lines values of both parameters were higher than in the control (non-transformed roots). The results of the screening allowed to select lines with the highest values of flavonoid content and antioxidant activity for further research.

Keywords: *Cichorium intybus* L., hairy roots, flavonoids, antioxidant activity, DPPH-test

Вступ. Цикорій дикий (Петрові батого) – багаторічна лікарська та їстівна рослина, яка відома як продуцент біологічно активних сполук [1, 2]. Колекція лабораторії адаптаційної біотехнології Інституту клітинної біології та генетичної інженерії НАН України налічує більше 15 ліній трансформованих рослин та «бородатих» коренів *Cichorium intybus*, які використовуються у дослідженнях. Метою цієї роботи було проведення скринінгу та порівняння ліній «бородатих» коренів, які є окремими трансформаційними подіями та мають перенесені *rol* гени *Rhizobium rhizogenes*. Наявність цих генів, відомих як активатори вторинного метаболізму, може приводити до змін у функціонування рослинних клітин та стимуляції синтезу цінних біоактивних сполук, у тому числі поліфенолів з антиоксидантною активністю.

Матеріали та методи. Для проведення досліджень було обрано сім ліній «бородатих» коренів цикорію дикого, отриманими у результаті *Rhizobium rhizogenes*-опосередкованої трансформації з додатковими плазмідами, що містять гетерологічний ген інтерферону- $\alpha 2b$ людини, дві лінії - у результаті трансформації з використанням дикого штаму *R. rhizogenes* A4 та контрольні рослини для порівняння. З наважок коренів готували етанольні (70%) екстракти та визначали питомий вміст флавоноїдів у реакції з хлоридом алюмінію (виражали у мг рутинового еквіваленту PE на г вологої маси коренів, мг PE / г ВМ) та антиоксидантну активність за допомогою DPPH-тесту (виражені як EC₅₀, мг ВМ коренів).

Результати та обговорення. В усіх досліджуваних лініях «бородатих» коренів питомий вміст флавоноїдів та антиоксидантна активність (рис. 1, *a* та *b*) були вищими, ніж у контролі (чим нижчі показники EC₅₀, тим вищою є антиоксидантна активність). Вміст флавоноїдів становив від 7.22 ± 0.06 (лінія №3) до 14.64 ± 0.60 (лінія №5) мг PE / г ВМ, у той час як у контролі – 5.55 ± 0.34 мг PE / г ВМ. Показники EC₅₀ у екстрактах з трансгенних коренів були меншими, ніж у контролі у 1.59 (лінія №3) ... 3.92 (лінія №5) рази. Вміст флавоноїдів та показник EC₅₀ корелювали між собою ($R^2 = 0.81$), тобто у екстрактах з більшим вмістом флавоноїдів антиоксидантна активність була вищою. Це можна пояснити особливостями хімічної будови флавоноїдів, яка зумовлює наявність антиоксидантної активності [4].

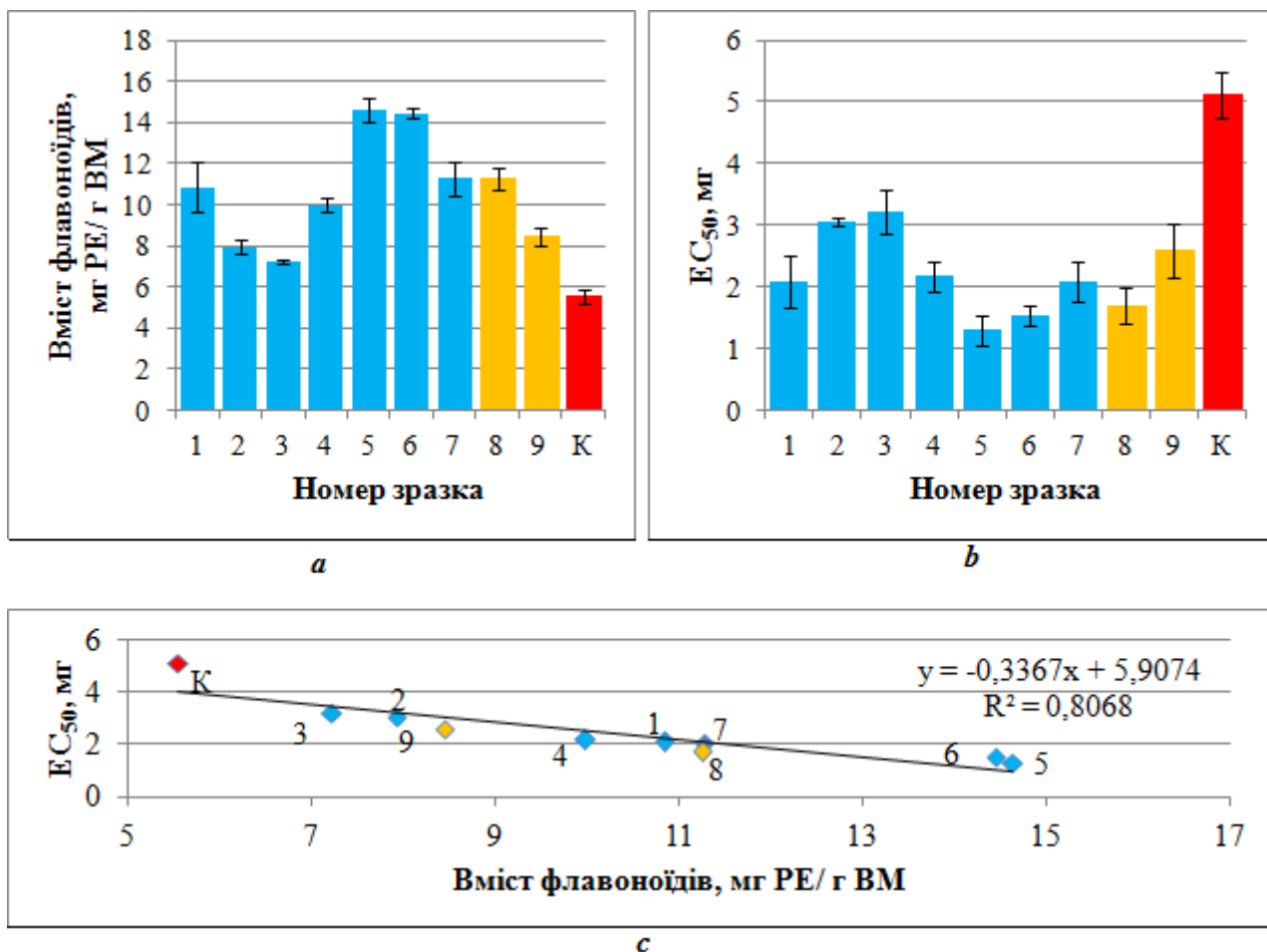


Рис. 1. Питомий вміст флавоноїдів (а), антиоксидантна активність (b) та їх кореляція (c) у етанольних екстрактах «бородатих» (1-9) та контрольних коренів (К) *Cichorium intybus* L.: блакитні стовпчики – лінії, що мають гетерологічний ген інтерферону $\alpha 2b$ людини, жовті – лінії без додаткових гетерологічних генів, К – нетрансформовані (контрольні) корені.

Висновки. Результати проведеного скринінгу виявили варіабельність вмісту флавоноїдів та антиоксидантної активності у трансгенних коренях цикорію. Така активність у більшості ліній була вищою, ніж у коренях нетрансформованих рослин. Робота дала можливість обрати кілька ліній «бородатих» коренів цикорію дикого для подальших досліджень (лінії №№ 5 та 6), які мали найбільший вміст флавоноїдів та найвищу антиоксидантну активність.

Подяка. Робота виконана частково за грантом Вишеградського фонду № 52300061 (Словаччина).

Список використаної літератури:

1. Janda K, Gutowska I, Geszke-Moritz M, Jakubczyk K. The Common Cichory (*Cichorium intybus* L.) as a Source of Extracts with Health-Promoting Properties-A Review. *Molecules*. 2021;26(6):1814. Published 2021 Mar 23. doi:10.3390/molecules26061814
2. Gras A, Garnatje T, Marín J, et al. The Power of Wild Plants in Feeding Humanity: A Meta-Analytic Ethnobotanical Approach in the Catalan Linguistic Area. *Foods*. 2020;10(1):61. Published 2020 Dec 29. doi:10.3390/foods10010061
3. Zhang Q, Yang W, Liu J, et al. Identification of Six Flavonoids as Novel Cellular Antioxidants and Their Structure-Activity Relationship. *Oxid Med Cell Longev*. 2020;2020:4150897. Published 2020 Sep 19. doi:10.1155/2020/4150897