

ПІГМЕНТИ ТРАВИ ГРИЦИКІВ ЗВИЧАЙНИХ (*CAPSELLA BURSA-PASTORIS*)

Ключові слова: хлорофіл *a*, хлорофіл *b*, каротиноїди, трава грициків звичайних

Точні дані про хімічний склад трави грициків звичайних (*Capsella bursa-pastoris*), а також фітопрепаратів, одержаних з цієї рослини уможливають розроблення достовірних методів для їх стандартизації (ідентифікація та кількісне визначення біологічно активних речовин).

Відомості про хімічний склад трави грициків звичайних обмежені, зокрема не досліджено якісний склад та кількісний вміст ліпофільних речовин, до яких зазвичай відносять хлорофіл, каротиноїди та жиророзчинні вітаміни.

Якісний склад і кількісний вміст пігментів є (у фізіологічному відношенні) показником пристосування рослини до умов навколишнього середовища. Так, наприклад, кількість хлорофілів та каротиноїдів дещо відрізняється у рослин, адаптованих до різних умов освітлення – найбільший загальний вміст хлорофілів та каротиноїдів спостерігається у рослин, які переважно зростають у затінку. Співвідношення вмісту хлорофілів *a* і *b* також є показником хроматичної адаптації і змінюється таким чином: рослини, що переважно зростають у затінку – 2,5; рослини, що переважно зростають на світлі – 3,5–3,9; альпійські рослини – до 5,5 [1–3].

В листях (хлоропластах) вищих рослин присутні два хлорофіли (*a* і *b*), які представляють собою Mg-вмісні порфірини. Основна їх частина включена до складу світлозбиральних комплексів, що забезпечують поглинання і передачу світлової енергії на так звані реакційні центри. Крім хлорофілів у фотосинтетичних мембранах завжди присутні жовті пігменти – каротиноїди (зазвичай, п'яти типів). Каротиноїди виступають також у ролі світлозбірників і поряд з цим мають важливе значення у захисті фотосинтетичного апарату від фотоушкоджень [3].

Відома широка фармакологічна активність пігментів. Хлорофіл має антимікробні властивості, його з успіхом застосовують для лікування ран та опіків, він також чинить тонізуючий вплив на організм, стимулює роботу серця, дихального центра. Каротиноїди здатні нормалізувати обмін речовин і підвищувати стійкість організму до інфекцій. Також вони беруть участь в окисно-відновних реакціях, нормалізують рівень споживання кисню тканинами організму.

Метою нашої роботи було визначення кількісного вмісту хлорофілів *a* і *b* та каротиноїдів в траві грициків звичайних. Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання – встановити концентрацію хлорофілів *a* і *b* та каротиноїдів в екстракті трави грициків звичайних спектрофотометричним методом.

Матеріали та методи дослідження

Вимірювання здійснювали спектрофотометричним методом.

Характер спектрів поглинання хлорофілів *a* і *b* та каротиноїдів дає можливість визначити кількісний вміст зазначених сполук в ліпофільному екстракті без їх попереднього розділення. Даний метод кількісного визначення дає змогу без побудови калібрувальних кривих, а лише на підставі одержаних експериментальних даних, розрахувати концентрацію пігментів.

Для виділення пігментів з трави грициків звичайних використовували етанол,

ацетон та інші розчинники. Екстракцію виконували попередньо охолодженим розчинником в затемненому приміщенні [4, 5].

Кількісне визначення пігментів здійснювали за такою методикою. Точну наважку (біля 100 мг) подрібненої сировини вміщували в ступку і розтирали з невеликою кількістю кальцію або магнію карбонату, додавали на кінчику шпателя кварцового піску, 2–3 мл 96%-го етанолу та ретельно розтирали протягом 2–3 хв. Одержаний екстракт зливали по скляній палочці на скляний фільтр № 3 (накритий кружечком фільтрувального паперу), а фільтрат збирали в скляну пробірку, підвішену на нитці в колбі Бунзена, приєднаній до водоструйного насоса. Екстракцію пігментів з сировини новими порціями екстрагенту здійснювали доти, доки фільтрат не знебарвлювався. Екстракт з пробірки кількісно переносили в мірну колбу на 25 мл та доводили до необхідного об'єму 96%-м етанолом. Одержаний екстракт містить суму зелених та жовтих пігментів [5].

Для розрахунку концентрації хлорофілів *a* і *b* та каротиноїдів в екстракті визначали його оптичну густину спектрофотометрично (спектрофотометр OPTIZEN POP, Корея) за довжини хвилі, що відповідає максимумам спектра поглинання досліджуваних пігментів в даному розчиннику. Для хлорофілу *a* в 96%-му етанолі максимум поглинання – $\lambda=665$ нм, для хлорофілу *b* – $\lambda=649$ нм. Каротиноїди визначали за довжини хвилі 441 нм.

Результати дослідження та обговорення

Концентрацію пігментів в екстракті розраховували за формулою Lichtenthaler. Концентрацію хлорофілів *a* (C_a , мг/л) і *b* (C_b , мг/л) розраховували за формулами 1 та 2:

$$C_a = 13,70 A_{665} - 5,76 A_{649}, \quad (1)$$

$$C_b = 25,8 A_{649} - 7,60 A_{665}, \quad (2)$$

де A_{665} – оптична густина розчину за довжини хвилі 665 нм;

A_{649} – оптична густина розчину за довжини хвилі 649 нм [5].

Концентрацію каротиноїдів ($C_{\text{кар.}}$, мг/л) розраховували за формулою 3:

$$C_{\text{кар.}} = 4,695 A_{441} - 0,268 (C_a + C_b), \quad (3)$$

де A_{441} – оптична густина розчину за довжини хвилі 441 нм;

$C_a + C_b$ – сумарний вміст хлорофілів *a* та *b* в розчині, мг/л.

Після встановлення концентрації пігментів в екстракті здійснювали розрахунок їх кількісного вмісту (X , мг/л) в траві грициків звичайних за формулою 4:

$$X = V \cdot C \cdot 100 / m \cdot 1000 (100 - W), \quad (4)$$

де V – об'єм спиртового екстракту, мл;

C – концентрація пігменту в спиртовому розчині, мг/л;

m – наважка сировини, г;

W – втрата в масі під час висушування сировини, %.

Результати кількісного визначення пігментів у траві грициків звичайних подано в таблиці.

Т а б л и ц я

Кількісний вміст хлорофілів та каротиноїдів у траві грициків звичайних

Назва сировини	Вміст		
	хлорофіл <i>a</i> , мг/г	хлорофіл <i>b</i> , мг/г	каротиноїдів, мг/г
Трава грициків звичайних	15,86	4,18	46,28

Як видно з таблиці, співвідношення вмісту хлорофілу *a* до хлорофілу *b* в траві

грициків звичайних становить 3,8, що дає можливість віднести цю рослину до світлолюбивих. Результати дослідження можуть бути використані під час розроблення національних специфікацій якості на траву грициків звичайних.

В и с н о в к и

1. Спектрофотометричним методом визначено кількісний вміст хлорофілу *a* і хлорофілу *b* та каротиноїдів у траві грициків звичайних.

2. Встановлено співвідношення вмісту хлорофілу *a* до хлорофілу *b*, яке становить 3,8, що дає можливість віднести грицики звичайні до світлолюбивих рослин.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. Бурлака І. С., Кисличенко В. С. Пігменти трави щучника дернистого і трави суниці звичайної // Укр. журн. клін. лаб. мед. – 2012. – Т. 7, № 2. – С. 14–16.

2. Мерзляк М. Н., Гительсон А. А., Погосян С. И. Спектры отражения листьев и плодов при нормальном развитии, старении и стрессе // Физиол. растений. – 1997. – Т. 44, № 5. – С. 707–716.

3. Мерзляк М. Н. Пигменты, оптика листа и состояние растений // Соросовский образовательный журн. – 1998. – № 4. – С. 19–24.

4. Шлык А. А. Определение хлорофиллов и каротиноидов в экстрактах зеленых листьев. / Биохимические методы в физиологии растений / Под ред. О. А. Павлиновой. – М.: Наука, 1971. – С. 154–170.

5. Lichtestaller H. K., Wellburn A. R. Determination of total carotenoids and chlorophylls a and b of leaves extracts in different solvents // Biochem. Soc. Trans. – 1983. – V. 11, N 5. – P. 591–592.

Надійшла до редакції 28. 11. 2012.

Ю. С. Колесник, В. С. Кисличенко, В. Ю. Кузнецова
Национальный фармацевтический университет, г. Харьков

ПИГМЕНТЫ ТРАВЫ ПАСТУШЬЕЙ СУМКИ ОБЫКНОВЕННОЙ **(CAPSELLA BURSA-PASTORIS)**

Ключевые слова: хлорофилл *a*, хлорофилл *b*, каротиноиды, трава пастушьей сумки обыкновенной

А Н Н О Т А Ц И Я

Спектрофотометрическим методом определено количественное содержание хлорофилла *a*, хлорофилла *b* и каротиноидов в траве пастушьей сумки обыкновенной. Установлено соотношение содержания хлорофилла *a* к хлорофиллу *b*, которое составляет 3,8, что позволяет отнести пастушью сумку к светолюбивым растениям. Полученные данные можно использовать при разработке национальных спецификаций качества на траву пастушьей сумки.

Ju. S. Kolisnyk, V. S. Kyslychenko, V. Yu. Kuznetsova

PIGMENTS OF SHEPHERD'S PURSE HERB

Key words: chlorophyll *a*, chlorophyll *b*, carotenoids, Shepherd's purse herb

A B S T R A C T

The quantitative content of chlorophyll *a*, chlorophyll *b* and carotenoids were determined in Shepherd's purse herb using spectrophotometric method. The ratio of content of chlorophyll *a*, chlorophyll *b* (3,8) was determined. As a result, Shepherd's purse herb is a heliophilous plant. The results that were obtained can be used in national quality specifications for Shepherd's purse herb.

Електронна адреса для листування з авторами:
juliakolesni4ka@mail.ru