



М.І. Шанайда, С.М. Марчишин

Пігментний склад надземної частини *Monarda fistulosa* L.

Тернопільський державний медичний університет ім. І.Я. Горбачевського

Ключові слова: *Monarda fistulosa*, каротиноїди, хлорофіли, флавоноли, антоціанини, 3DF-спектроскопія.

Ключевые слова: *Monarda fistulosa*, каротиноиды, хлорофиллы, флавоны, флавонолы, антоцианины, 3DF-спектроскопия

Key words: *Monarda fistulosa*, carotenoids, chlorophyll, flavons, flavonols, anthocyanins, 3DF-spectroscopy.

Здійснено аналіз пігментного складу трави *Monarda fistulosa* L. методом тривимірної флуоресцентної спектроскопії. В хлороформному екстракті виявлено суміш хлорофілів, каротиноїдів, агліконів флавонів і поліфенолів. У метанольно-му екстракті виявлено суміш хлорофілів, каротиноїдів, флавонолів, флавонів та антоціанінів.

Осуществлен анализ пигментного состава травы *Monarda fistulosa* L. методом трехмерной флуоресцентной спектроскопии. В хлороформном экстракте выявлена смесь хлорофиллов, каротиноидов, агликонов флавонов и полифенолов. В метанольном экстракте обнаружена смесь хлорофиллов, каротиноидов, флавонолов, флавонов и антоцианинов.

The results of research of the pigments composition of *Monarda fistulosa* L. herb by method based on three-dimensional fluorimetry spectroscopy are presented. There were revealed a mixture of chlorophyll, carotene, aglycons of some flavones and polyphenols in the chloroform extract. We also revealed a mixture of chlorophyll, carotene, flavones, flavonols and anthocyanins in the methanol extract.

До найважливіших пігментів вищих рослин належать хлорофіли, каротиноїди, антоціани, флавоноли тощо [3,5]. Хлорофіли і каротиноїди належать до первинних метаболітів, флавоноліди – до вторинних. Хлорофіли забезпечують здійснення процесу фотосинтезу, каротиноїди здатні виконувати мембраностабілізуючу функцію. Серед флавонолідів найвідомішими пігментами є антоціани, що надають органам рослин червоного чи синьо-фіолетового забарвлення, та жовто-оранжеві флавоноли. Завдяки здатності поглинати ультрафіолетове випромінювання флавоноліди захищають рослинні клітини від впливу надлишкової радіації, а також беруть участь в окисно-відновних реакціях [5]. В організмі людини пігменти виявляють антиоксидантну, протирадіаційну, вітамінну та інші види активності, у зв'язку з чим знаходять використання у фармацевтичній практиці та дієтології. Інтерес до вивчення пігментного складу лікарських рослин останніми роками значно зріс [1,2,4,7,8].

Мета роботи

У зв'язку з тим, що у джерелах наукової літератури відсутня інформація щодо вивчення вмісту пігментів у сировині представників роду *Monarda* (родина *Lamiaceae*), актуальним є аналіз якісного складу та кількісного вмісту пігментів у траві монарди трубчастої (*Monarda fistulosa* L.).

Матеріали і методи дослідження

Надземну частину монарди трубчастої заготовляли у період масового цвітіння 3–4-річних рослин на дослідних ділянках Тернопільського державного медичного університету ім. І.Я. Горбачевського.

Пігментний склад надземної частини *Monarda fistulosa* проаналізовано методом тривимірної флуоресцентної спектроскопії (3DF-спектроскопія), який використовують для якісного аналізу багатокомпонентних сумішей, що містять флуоресцюючі сполуки. Для отримання екстрактів використано хлороформну та метанольну фракції. Для визначення суми хлорофілів у якості стандарту використано хлорофіл А (виділений зі шпинату) фірми Sigma-Aldrich, суми каротиноїдів – синтетичний бета-каротин фірми Sigma-Aldrich, суми флавонолідів – кверцетину дигідрат тієї ж фірми.

Отримані 3DF-спектри реєстрували в УФ і видимому діапазоні за допомогою флуориметра Hitachi F4010. Вимірювання проводили в інтервалі довжин хвиль збудження (excitation) 250–750 нм; в інтервалі довжин хвиль флуоресценції (emission) 250–800 нм; крок сканування складав 10 нм. Тривимірні графіки побудовано з використанням пакета програмного забезпечення Spektra Data Lab, розробленого на базі науково-дослідного інституту хімії Харківського національного університету ім. М. Каразіна [1]. Всі розрахунки проводили у програмному середовищі Excel з пакета прикладних програм Microsoft Office 2003.

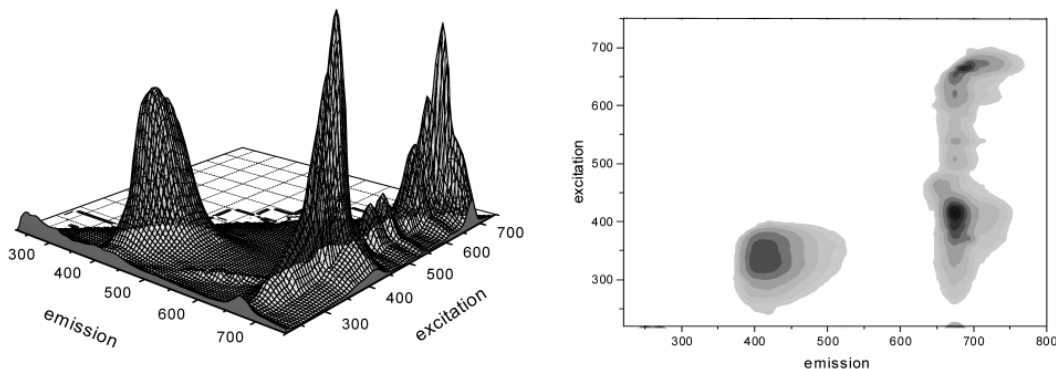
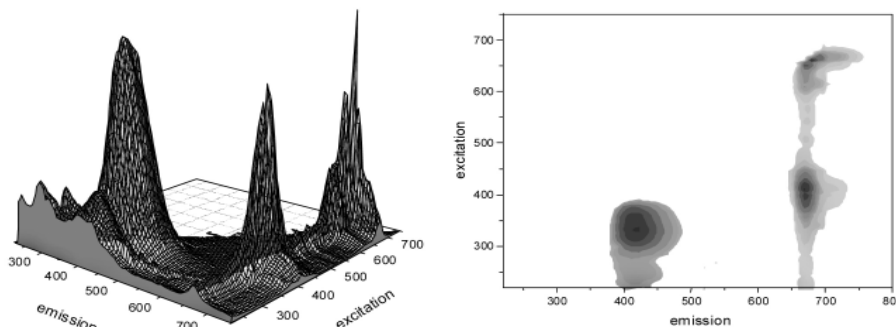


Рис. 1. Тривимірний спектр і проекція на площину (λ_{exc} , λ_{em}) хлороформного екстракту трави *Monarda fistulosa*.

Вміст пігментів і флавоноїдів у хлороформному та метанольному екстрактах трави *Monarda fistulosa* (мг/г)

	Хлороформний екстракт		Метанольний екстракт		
	хлорофіли	каротиноїди	хлорофіли	каротиноїди	флавоноїди
Отримані значення (в порядку зростання)	11,21	6,20	10,04	6,48	10,66
	11,23	6,24	10,07	6,48	10,73
	11,28	6,29	10,13	6,51	10,79
Значення медіани	11,23	6,24	10,07	6,48	11,73
Середнє значення	11,24	6,24	10,08	6,49	11,73
Середньо-квадратична похибка	0,036	0,045	0,046	0,017	0,065
Інтервал довіри (при $\alpha = 0,05$)	0,04	0,05	0,06	0,02	0,07
Результат	11,24±0,04	6,24±0,05	10,08±0,06	6,49±0,02	11,73±0,07

Рис. 2. Тривимірний спектр і проекція на площину (λ_{exc} , λ_{em}) метанольного екстракту трави *Monarda fistulosa***Результати та їх обговорення**

Аналіз отриманих тривимірних спектрів скануючої спектрофлуориметрії в хлороформному екстракті трави монарди трубчастої дозволив встановити наявність таких пігментів (рис. 1): сліди агліконів флавонів, яким притаманні піки у ділянках λ_{exc} = 300–360 нм, λ_{em} = 400–450 нм; сліди агліконів поліфенолів з піками в ділянках λ_{exc} = 270–280 нм, λ_{em} = 320–370 нм та суміші хлорофілів, для яких характерні піки в ділянках λ_{exc} = 300–430, 450–520, 610–690 нм; λ_{em} = 650–750 нм. У метанольному екстракті (рис. 2) виявлені піки у ділянках λ_{exc} = 270–400 нм, λ_{em} = 400–480 нм, що характерні для флавонолів і флавонів, та λ_{exc} = 300–430, 450–520, 610–690 нм, λ_{em} = 650–750 нм, властиві для суміші хлорофілів.

На основі здійсненого аналізу кількісного вмісту пігментів (у перерахунку на повітряно-суху сировину) в надземній частині *Monarda fistulosa* отримано наступні результати (табл. 1).

Порівняння отриманих результатів з даними джерел спеціалізованої літератури [2,4] показало, що в

досліджуваних екстрактах трави монарди трубчастої міститься значна кількість хлорофілів і каротиноїдів, що вказує на перспективність подальших досліджень цієї сировини.

Серед флавонових сполук у метанольних екстрактах трави монарди трубчастої (рис. 2) найвищим виявився вміст флавонолів. Встановлено також наявність агліконів флавонів. Похідні флавону (апігенін і лютеолін) ідентифіковано на основі попередніх досліджень трави монарди трубчастої [6] з використанням методу високоєфективної рідинної хроматографії. У науковій літературі [3] є відомості про домінування в сировині рослин родини *Lamiaceae* похідних флавону.

Висновки

Отримані результати щодо вмісту пігментів у надземній частині монарди трубчастої відкривають перспективу вивчення антиоксидантних, протизапальних та інших властивостей досліджуваної рослини та можуть бути використані при розробці нових біологічно активних субстанцій.

Список літератури

1. Визначення видового походження рослинних олій / В.А. Параніч, А.О. Дорошенко, О.Д. Рошаль [та ін.] // Фарм. журн. – 2000. – №5. – С. 86–90.
2. Калущка О.Б. Аналіз ліпофільної фракції надземних та підземних органів пирію повзучого/ О.Б. Калущка, С.М. Марчишин, О.В. Лукієнко // Медична хімія. – 2008. – №3 (7). – С. 89–91.
3. Клышев Л.К. Флавоноиды растений / Л.К. Клышев, В.А. Бандюкова, Л.С. Алюкина. – Алма-Ата: Наука, 1978. – С. 96.
4. Кузнецова В.Ю. Аналіз ліпофільних фракцій листя винограду дикого / В.Ю. Кузнецова, В.С. Кисличенко, К.В. Адаменко // Фармац. часопис. – 2007. – №2 (2). – С. 44–46.
5. Лебедева И.С. Пигменты растительного мира / И.С. Лебедева, К.М. Сытник. – К.: Наукова думка, 1986. – С. 85–92.
6. Шанайда М.І. Фітохімічне дослідження надземної частини *Monarda fistulosa* L. / М.І. Шанайда // Фарм. журнал. – 2010. – №5. – С. 89–93.
7. Contents of plant pigments in medicinal plants of family *Lamiaceae* in W. Balkans as an indicator of potential antioxidant activity / S. Redzic, N. Sejdic, S. Pilipovic, A. Palic // Abstracts of the world congress on medicinal and aromatic plants. – Cape Town, November 2008. – P. 248.
8. Redzić S. Plant pigments (antioxidants) of medicinal plants *Malva silvestris* L. and *Malva moschata* L. (Malvaceae) / S. Redzić, N. Hodzić, M. Tuka // Bosn. J. Basic. Med. Sci. – 2005. – №5 (2). – P. 53–58.

Відомості про авторів:

Шанайда М.І., к. біол. н., доцент каф. фармакогнозії з медичною ботанікою ТДМУ ім. І.Я. Горбачевського.

Марчишин С.М., д. фарм. н., професор, зав. каф. фармакогнозії з медичною ботанікою ТДМУ ім. І.Я. Горбачевського.

Адреса для листування:

Шанайда Марія Іванівна. 46027, м. Тернопіль, вул. Винниченка, 4/31. Тел.: (0352) 53 52 00. E-mail: shanayda@rambler.ru

Надійшла в редакцію 01.02.2012 р.