УДК: 577. 161.3 : 577. 115.3 : 582. 931.4 : 581. 192

ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДУ ТОКОФЕРОЛІВ ТА ЖИРНИХ КИСЛОТ КОРИ, ЛИСТЯ, КВІТОК БУЗКУ ЗВИЧАЙНОГО

В. С. Кисличенко, В. В. Король, А. І. Попик

Національний фармацевтичний університет, м. Харків

Ключові слова: бузок звичайний, токофероли, жирні кислоти

В статті наводяться результати вивчення якісного складу та кількісного вмісту токоферолів, жирних кислот ліпофільної фракції кори, листя, квіток, бузку звичайного. Знайдено 4 ізомери вітаміну Е і 13 жирних кислот. Серед ізомерів вітаміну Е в корі бузку звичайного домінуючими є α_1-токоферол, в листях — α_2-токоферол, у квітках — Δ-токоферол. В найбільшій кількості в корі та листі міститься ліноленова кислота, в квітках — лінолева.

ВСТУП

Бузок звичайний (Syringa vulgaris) — рослина з родини Маслинові Oleaceae. Наявність різноманітних біологічно активних сполук (БАС) у корі, листях, квітках бузку звичайного сприяє використанню рослини для лікування ревматоїдного артриту, подагри, цукрового діабету, бронхіальної астми, малярії тощо. Серед біологічно активних сполук, що обумовлюють її лікувальні властивості, значне місце займають токофероли та жирні кислоти. В літературі відсутні відомості про хімічний склад токоферолів та жирних кислот кори, листя та квіток бузку, саме тому вони стали об'єктом наших досліджень.

Відомо, що біологічна активність вітаміну Е ґрунтується на реакції відщеплення атому водню від гідроксильної групи, в результаті чого утворюються вільні радикали. Саме вони вступають у взаємодію з пероксидними радикалами ліпідів, що призводить до утворення гідропероксиду. Тим самим вітамін Е запобігає окисленню ненасичених ліпідів та руйнуванню біологічної мембрани клітини. Вітамін Е у вигляді α-токоферол ацетату застосовують для лікування м'язової дистрофії, при порушенні функцій статевих залоз, він покращує процес засвоєння вітамінів А з їжі; під впливом його дії на мембранні ферменти відновлюється чутливість клітин до інсуліну, порушена у більшості кардіологічних хворих [1, 2, 10]. Не менш важливим значення мають і жирні кислоти. Вони є основними компонентами ліпофільних екстрактів з рослинної сировини. Жирні кислоти беруть участь у метаболізмі гормонів, біосинтезі жирів, входять до складу рослинних клітин, мають F-вітамінну, імуностимулюючу та протипухлинну дію, знижують рівень холестерину в крові й активують фібриноліз. Жирні кислоти також покращують структуру шкірного покрову та волосся, знижують артеріальний тиск, виявляють позитивний ефект при лікуванні захворювань серцево-судинної системи, кандидозу, екземи, псоріазу, сприяють трансмісії нервових імпульсів та нормальному функціонуванню головного мозку.

Відомо, що лінолева, ліноленова та арахідонова ненасичені жирні кислоти в організмі людини не синтезуються, але є необхідними для багатьох біохімічних процесів. Зокрема, ці біологічно активні сполуки є попередниками простагландидів й лейкотрієнів, що мають протизапальні і антитромботичні властивості, сприяють зменшенню у крові холестерину та ліпопротеїдів низької щільності, регулюють судинний тонус, виявляють антидотний вплив при отруєнні ксенобіотиками, покращують кровопостачання серцевого м'яза і підвищують антитоксичну функцію печінки [7, 8, 10].

Метою наших досліджень стало вивчення якісного складу та кількісного вмісту токоферолів та жирних кислот у корі, листях, квітках бузку звичайного.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Для проведення аналізу використовували ліпофільну фракцію, отриману за методикою, описаною в літературі [4, 5]. Хроматографічний

В.С. Кисличенко — завідувач кафедри хімії природних сполук Національного фармацевтичного університету, д.фарм.н., проф.

В. В. Король — доцент каф. хімії природних сполук Національного фармацевтичного університету, к. фарм. н.

А. І. Попик — аспірант кафедри хімії природних сполук Національного фармацевтичного університету

Таблиця 1

РЕЗУЛЬТАТИ ГАЗОХРОМАТОГРАФІЧНОГО АНАЛІЗУ ТОКОФЕРОЛІВ У ЛІПОФІЛЬНИХ ФРАКЦІЯХ З КОРИ, ЛИСТЯ, КВІТОК БУЗКУ ЗВИЧАЙНОГО

№	Найменування сполуки	Вміст токоферолів, мг/100мг		
		Кора	Листя	Квітки
1	Δ-токоферол	0,09	1,4	4,85
2	β+γ-токоферол	0,216	1,4	1,55
3	α_1-токоферол	0,26	0,835	3,8
4	α_2-токоферол	0,058	2,16	1,95

Таблиця 2

ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ЛІПОФІЛЬНОЇ ФРАКЦІЇ БУЗКУ ЗВИЧАЙНОГО

№	Назва жирної кислоти	Вуглецевий скелет жирних кислот	Кора	Листя	Квітки
			мг/100 мг		
1	Монодеканова	$C_{10:0}$	*–	0,0015	0,002
2	Лауринова	$C_{12:0}$	0034	0,04	0,03
3	Міристинова	$C_{14:0}$	0,014	0,06	0,012
4	Пальмітинова	$C_{16:0}$	0,2	0,45	2,0
5	Стеаринова	$C_{18:0}$	0,045	0,21	0,18
6	Олеїнова	$C_{18:1}$	0,34	0,37	0,46
7	Лінолева	$C_{18:2}$	0,37	0,26	2,6
8	Ліноленова	$C_{18:3}$	0,48	1,26	2,3
9	Арахінова	$C_{20:0}$	*–	0,2	1,2
10	Тридеканова	$C_{13:0}$	*–	*–	0,01
11	Пентадеканова	$C_{15:0}$	0,011	*–	0,04
12	Арахідонова	$C_{20:4}$	*–	0,6	1,9
13	Ейкозатриєнова	$C_{20:3}$	0,198	0,2	0,48

***Примітка:** «—» сполука не виявлена.

аналіз токоферолів проводили у системі розчинників хлороформ та хлороформ-етанол 1:1. В якості проявляючого реагенту застосовували концентровану нітратну кислоту, що утворює з α-токоферолом сполуку помаранчево-червоного кольору — о-токоферілхінон [6]. Ця реакція є фармакопейною [3]. Визначення проводили на силікагелевій пластинці марки «Sorbfil» розміром 10х10 см. Час насичення хроматографічної камери парами хлороформу складав 20 хв. Після обробки хроматограми витримували 5–8 хв у сушильній шафі при температурі 80 °С.

Склад токоферолів аналізували за наступною методикою. До 100 мг проби додавали 2 мл етанолу, змішували та додавали 3 мл гексану, центрифугували при 3000 об./ хв., для видалення домішок відбирали гексановий шар у шприц з двоокисом кремнію. Шприц промивали ізооктаном. Токофероли елюювали 10 % розчином етилацетату в ізооктані та концентрували на роторному випаровувачі при низькій температурі. Швидкість протоку елюенту в колонці становила 2 мл/ хв. Залишок переносили до реакційної пробірки об'ємом 30 мл, додавали 5 мл хлороформу, 0,2 мл гексаметилдисилазану з 5 краплями триметилхлорсилану, що виступали в якості каталізатора. Реакційну суміш випаровували до сухого залишку у потоці газоподібного азоту та екстрагували сумішшю гексан-хлороформ-метанол у співвідношенні (10:10:1). Далі хлороформний шар відбирали та переносили його в центрифужну пробірку, в якій розчин випаровували досуха. Після цього залишок розчиняли в 1–3 мл гексану та піддавали газохроматографічному аналізу. Умови аналізу: колонка довжиною 2,6 м, заповнена твердим носієм «Інертон-супер» з діаметром часток 0,15 мм^2 дезактивованого гексаметилдисалазану, на які нанесена нерухома фаза ОУ-17 у кількості 3 %. Аналіз виконували при температурі 190^0 С. Температура нагрівання жаро-іонізованого детектора — 240^{0}С. Швидкість газу-носія азоту високої частоти — 40 мл/хв. Кількісний аналіз проводили окремо за часом виходу кожної сполуки та по калібрувальній суміші чистих стандартних токоферолів. Результати аналізу представлені в таблиці 1.

Жирнокислотний склад ліпофільної фракції бузку звичайного аналізували методом газорі-

динної хроматографії на газорідинному хроматографі «Хром-5». Умови хроматографування: стальна колонка розміром 250Ч0,3 см, стаціонарна фаза хроматон, газ-носій — азот, швидкість потоку азоту і водню — 25мл/ хв., температура розділення — 186 ^{0}С, інжектора — 190 ^{0}С, детектора — 190 ^{0}С. Аналіз проводили на полярних нерухомих фазах типу ПЕГ (поліетиленгліколь) з попередньою підготовкою зразка екстракту шляхом метилювання жирних кислот з метою отримання низько киплячих летких похідних. Для цього 1,0 г ліпофільної фракції розчиняли у 10 мл петролейного етеру (70–100 ^{0}С) і двічі обробляли 5 мл 10 % розчину калію гідроксиду. Екстракти об'єднували й нейтралізували 1 % водним розчином кислоти хлористоводневої до кислої реакції середовища (pH=5,0–5,5) за універсальним індикатором. Водний розчин обробляли діетиловим етером до 10 мл, об'єднували органічні фази, сушили безводним кристалічним натрія сульфатом і відганяли етер. Розчиняли у 20 мл безводного метанолу, підкисленого хлористоводневою кислотою. Після закінчення процесу метилювання реакційну суміш випаровували до сухого залишку, який розчиняли у мінімальній кількості циклогексану та аналізували на газорідинному хроматографі.

Відсотковий вміст кожного з компонентів розраховували за відношенням площі піків кожної кислоти на хроматографі до сумарної площі піків усіх компонентів. Для ідентифікації кислот проводили порівняння показників часу утримання піків метилових етерів і стандартної суміші [9].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати вивчення токоферолів та жирнокислотного складу кори, листя, квіток бузку звичайного представлені в таблицях 1–2. З даних таблиці 1 видно, що склад токоферолів в усіх досліджуваних об'єктах бузку звичайного представлений сумішшю ізомерів вітаміну Е: α_1-, α_2-, β-, γ- та Δ-токоферолами. Серед токоферолів в корі кількісно переважає α_1-токоферол, в листі — α_2-токоферол, тоді як у квітках — Δ-токоферол. Як видно з таблиці 2, у ліпофільних фракціях досліджуваних органів рослини було ідентифіковано і кількісно визначено 13 жирних кислот а саме: линолеву, ліноленову, пальмітинову, арахідонову, лауринову, тридеканову, міристинову, пентадеканову, олеїнову, ейкозатрієнову, монодеканову, стеаринову та арахінову. Встановлено, що в листі і корі у максимальній кількості міститься ліноленова, а у квітках бузку звичайного переважає лінолева кислота.

ВИСНОВКИ

1. Методом газорідинної хроматографії проведено вивчення токоферолів та жирних кислот у корі, листі, квітках бузку звичайного.
2. Досліджено якісний склад та кількісний вміст токоферолів у ліпофільних комплексах з різних частин рослини. Визначено, що серед ізомерів вітаміну Е в корі бузку звичайного домінуючим є α_1-токоферол, в листі — α_2-токоферол, у квітках — Δ-токоферол.
3. Встановлено, що у ліпофільних фракціях кори, листя, квіток рослини присутні 13 ненасичених жирних кислот, з яких в корі та листі переважає ліноленова кислота, у квітках — лінолева. Це дає підстави прогнозувати F-вітамінну та антиоксидантну активність ліпофільних комплексів, отриманих з бузку звичайного.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Біологічна хімія. За ред. проф. Л. М. Вороніної. — Х.: Основа; Видавництво НФаУ, 2000. — 608 с.
2. Биомолекулы — фармпрепараты: Учеб. Пособ. По биол. химии для студ. Фармац. фак-тов. выш. учеб. завед./Л. Н. Воронина, М. В. Волощенко, А. Л. Загайко и др. — Х.: Изд-во НФаУ, 2008. — 188 с.
3. Государственная фармакопея СССР, 10-е изд., М.: «Медицина», 1968. — 707 с.
4. Мамедова А. Г. Урманова Ф. Ф.//Farmatsevtika jurnali, — 2006. — № 3 — С. 17–18
5. Новосел О. М., Кисличенко В. С., Ханін В. А.//Медична хімія. — 2003 — № 2, Т. 5. — С. 87–90.
6. Рыбаков О. В., Сафонова Е. Ф., Сливкин А. И.//Химико — фармацевтический журнал. — 2008. — № 8, Т. 42 – С. 31–34.
7. Фармакогнозія з основами біохімії лікарських рослин: За ред. В. М. Ковальова — Харків: Вид-во НФаУ, «Прапор». — 2000–704 с.
8. Яременко О. Б.//Український ревматологічний журнал. — 2001. — № 2 (4) — С. 23–29
9. Nair P. P. The Application of Gas — Liquid Chromatography to the Determination of Vitamins E and K./P. P. Nair, D. A. Turner//American Oil Chemists Society — 1963. — Vol. 40 № 10 – P 353-356.
10. Lockwood B Nutraceuticals A guide for healthcare professionals/B Lockwood. — 2 nd ed. — Manchester: Pharmaceutical Press, 2007. — P. 126–128

УДК: 577. 161.3: 577. 115.3: 582. 931.4: 581. 192

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА ТОКОФЕРОЛОВ И ЖИРНЫХ КИСЛОТ КОРЫ, ЛИСТЬЕВ, ЦВЕТКОВ СИРЕНИ ОБЫКНОВЕННОЙ

В. С. Кисличенко, В. В. Король, А. И. Попик

Ключевые слова: сирень обыкновенная, токоферолы, жирные кислоты

В статье приводятся результаты изучения качественного состава и количественного содержания токоферолов и жирных кислот липофильной фракции коры, листьев, цветков сирени обыкновенной. Найдено 4 изомера витамина Е и 13 жирных кислот. Среди изомеров витамина Е в коре сирени обыкновенной доминируют α_1-токоферол, в листьях — α_2-токоферол, в цветках — Δ-токоферол. В наибольшем количестве в коре и листьях содержится линоленовая кислота, в цветках — линолевая.

UDC: 577. 161.3: 577. 115.3: 582. 931.4: 581. 192

STUDY OF TOCOFEROL AND FATTY ACID COMPOSITION BARK, LEAVES, FLOWER OF SYRINGA VULGARIS

V. S. Kislichenko, V. V. Korol, A. I. Popik

Key words: Syringa vulgaris, tocopherols, fatty acids

The results of qualitative composition and quantitative composition of tocopherols and fatty acid of the bark, leaves and flowers lipophilic fraction Syringa vulgaris have been given in the article. Four isomers of vitamin E and 13 fatty acids have been faund. Among vitamin E isomers in the Syringa vulgaris bark α_1 – tocoferol, in the leaves — α_2 – tocoferol in flowers — Δ — tocoferol are dominantig. Linolenic acid in its higlest quantity has been faund in the bark and leaves, linolic in the flowers.

Адреса для листування: 61168, Харків, вул. Блюхера, 4, Кафедра хімії природних сполук НФаУ Тел (80572) 67–93–63 e-mail: cnc@ukrfa.kharkov.ua.	Надійшла до редакції: 05. 11. 2008 р.