

Визначення жирнокислотного складу та вмісту токоферолів в сировині *Syringa vulgaris* L.

А.І.Полик, В.С.Кисличенко, В.В.Король

Національний фармацевтичний університет
Харків, Україна

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.

Ключові слова: бузок звичайний, жирні кислоти, токоферолі.

ВСТУП

Бузок звичайний (*Syringa vulgaris*) — рослина з родини Маслинові Oleaceae. Наявність різноманітних біологічно активних сполук (БАС), у корі, листях, квітках бузку звичайного сприяло 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 токоферолі 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. Застосовують вітамін Е у вигляді α -токоферола ацетату 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, яка порушена у більшості кардіологічних хворих [1, 2, 10]. Не менш важливим значенням володіють 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 та активують фібриноліз. Жирні кислоти також покращують структуру шкірного покриву та волосся, знижують артеріальний тиск, виявляють позитивний ефект при лікуванні захворювань серцево-судинної системи, кандидозу, екземи та 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 необхідні для багатьох біохімічних процесів. Зокрема, ці біологічно активні сполуки є попередниками простагландинів і лейкотрієнів, які проявляють протизапальні і антитромботичні властивості, сприяють зменшенню у крові холестерину і ліпопротеїдів низької щільності, регулюють судинний тонус, виявляють антидотний вплив при отруєнні ксенобіотиками, покращують кровопостачання серцевого м'яза та підвищують антитоксичну функцію печінки [7, 8, 10].

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

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для проведення аналізу використовували ліпофільну фракцію, отриману за методикою,

описаною в літературі [4, 5]. Хроматографічний 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 10x10 см. Час насичення хроматографічної камери парами хлороформу складав 20 хв. Після обробки хроматограми сушили у сушильній шафі при температурі 80°C 5-8 хв.

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., відбирали гексановий шар у шприц з двоокисом кремнію для видалення домішок. Шприц промивали ізооктаном. Токоферолі елюювали 10% розчином етилацетату в ізооктані та концентрували на роторному випаровувачі при низькій температурі. Швидкість потоку 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, які слугували в якості каталізатора. Реакційну суміш випаровували до сухого залишку у потоці газоподібного азоту та екстрагували сумішню гексан-хлороформ-метанол у співвідношенні (10:10:1). Далі відбирали хлороформний шар та переносили його в центрифужну пробірку, в якій випаровували розчин 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 мм² дезактивованого гексаметилдисилазану, на які нанесена нерухома фаза ОУ-17 у кількості 3%. Аналіз виконували при температурі 190°C. Температура нагрівання жаро-іонізованого детектора – 240°C. Швидкість газу-носія азоту високої частоти – 40 мл/хв. Кількісний аналіз проводили за часом виходу кожної сполуки окремо та по калібрувальній суміші чистих стандартних токоферолів. Результати аналізу представлені в табл. 1.

Жирнокислотний склад ліпофільної фракції бузку звичайного аналізували методом газорідинної хроматографії на газорідинному хроматографі «Хром-5». Умови хроматографування: стальна колонка розміром 250*0,3 см, стаціонарна фаза хроматон, газ-носії – азот, швидкість потоку азоту і водню – 25 мл/хв., температура розділення – 186°C, інжектора – 190°C,

ТАБЛИЦЯ 1

Результати газохроматографічного аналізу токоферолів у ліпофільних фракціях з кори, листя, квіток бузку звичайного

Найменування сполуки	Вміст токоферолів, мг/100 мг		
	Кора	Листя	Квітки
Δ -токоферол	0,09	1,4	4,85
β + γ -токоферол	0,216	1,4	1,55
α_1 -токоферол	0,26	0,835	3,8
α_2 -токоферол	0,058	2,16	1,95

детектора – 190°C. 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°C) і двічі обробляли 5 мл 10% розчину калію гідроксиду. Екстракти об'єднували і нейтралізували 1% водним розчином кислоти хлористоводневої до кислої реакції середовища (рН=5,0-5,5) за універсальним індикатором. Водний розчин обробляли діетиловим етером до 10 мл, органічні фази об'єднували, сушили безводним кристалічним натрію 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 кіль-

ТАБЛИЦЯ 2

Жирнокислотний склад ліпофільної фракції бузку звичайного, мг/100 мг

Назва жирної кислоти	Вуглецевий скелет жирних кислот	Кора	Листя	Квітки
Монодеканова	C _{10:0}	–*	0,0015	0,002
Лауринова	C _{12:0}	0,034	0,04	0,03
Міристинова	C _{14:0}	0,014	0,06	0,012
Пальмітинова	C _{16:0}	0,2	0,45	2,0
Стеаринова	C _{18:0}	0,045	0,21	0,18
Олеїнова	C _{18:1}	0,34	0,37	0,46
Лінолева	C _{18:2}	0,37	0,26	2,6
Ліноленова	C _{18:3}	0,48	1,26	2,3
Арахінова	C _{20:0}	–	0,2	1,2
Тридеканова	C _{13:0}	–	–	0,01
Пентадеканова	C _{15:0}	0,011	–	0,04
Арахідонова	C _{20:4}	–	0,6	1,9
Ейкозатриєнова	C _{20:3}	0,198	0,2	0,48

Примітка: * – сполука не виявлена.

кості циклогексану та аналізували на газорідному 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 ДОСЛІДЖЕННЯ

Результати вивчення токоферолів та жирнокислотного складу кори, листя, квіток, бузку звичайного представлені в табл. 1, 2. З даних табл. 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 кількісно переважає в корі — α_1 - токоферол, в листях — α_2 -токоферол, тоді як у квітках — Δ -токоферол. Як видно з табл. 2, у ліпофільних фракціях досліджуваних органів рослини було ідентифіковано і кількісно визначено 13 жирних кислот: лінолева, ліноленова, пальмітинова, арахідонова, лауринова, тридеканова, міристинова, пентадеканова, олеїнова, ейкозатрієнова, монодеканова, стеаринова та арахінова. Встановлено, що в листі і корі у максимальній кількості міститься ліноленова, а у квітках бузку звичайного переважає лінолева кислоти.

ВИСНОВОК

Методом газорідної хроматографії проведено вивчення токоферолів та жирних кислот у корі, листі, квітках бузку звичайного. 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 листях — α_2 -токоферол, у квітках — Δ -токоферол.

Встановлено, що у ліпофільних фракціях кори, листя, квіток рослини присутні 13 ненасичених жирних кислот, з яких в корі та листі переважає ліноленова кислота, а в квітках — лінолева. Це дає підстави прогнозувати F-вітамінну та антиоксидантну активність ліпофільних комплексів, отриманих з бузку звичайного.

ЛІТЕРАТУРА

1. Біологічна хімія. За ред. проф. Л.М.Вороніної. — Х.: Основа; Видавництво НФаУ, 2000. — 608 с.
2. Биомолекулы — фармпрепараты: Уч. пособ. по биол. химии для студ. фармац. фак. — / 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 journali*. — 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. Фармакогнозия 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. — 2nd ed. — Manchester: Pharmaceutical Press, 2007. — P.126-128.

А.І.Попик, В.С.Кисличенко, В.В.Король.
Определение жирнокислотного состава и содержания токоферолов в сырье *Syringa vulgaris* L. Харьков, Украина.

Ключевые слова: сирень обыкновенная, жирные кислоты, токоферолы.

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.

A.I.Popik, V.S.Kislichenko, V.V.Korol. Study of tocoferol and fatty acid composition material of *Syringa vulgaris* L. Kharkiv, Ukraine.

Key words: *Syringa vulgaris*, tocopherols, fatty acids.

*The results of qualitative content and quantitative composition of tocoferols and fatty acid of the bark, leaves and flowers lipophilic fraction *Syringa vulgaris* are given. Four isomers of vitamin E and 13 fatty acids have been found. Among vitamin E isomers in the *Syringa vulgaris* bark α_1 -tocoferol, in the leaves — α_2 -tocoferol in flowers — Δ -tocoferol are dominating. Linolenic acid in its highest quantity has been found in the bark and leaves, linolic — in the flowers.*

Надійшла до редакції 26.08.2009 р.