

тив) в листі смородини червоної сорту «Голландська червона» в залежності від фази вегетації. Встановлено, що вміст суми поліфенольних сполук, танінів і суми окиснювальних поліфенолів у листі смородини червоної є максимальним в кінці вегетації - у серпні місяці, проціанідинів - після плодоношення, суми флавоноїдів - до початку дозрівання плодів. Листя смородини червоної містить низку есенційних мінеральних елементів. Максимальний вміст заліза, цинку і нікелю спостерігається в кінці вегетації, а міді, рубідію, мангану і цирконію - на початку вегетації.

Е.Ю. Коновалова, Т.В. Джан, Т.К. Шураєва, Г.М. Кириченко
ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ
АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЛИСТЬЯХ СМОРОДИНЫ
КРАСНОЙ RIBES RUBRUM L. В ОНТОГЕНЕЗЕ

Ключевые слова: процианидины, танины, окисляемые полифенолы, дубильные вещества, флавоноиды, макроэлементы, микроэлементы.

Определено количественное содержание основных биологически активных веществ (дубильных веществ, флавоноидов, минеральных элементов) в листьях смородины красной сорта «Голландская красная» в зависимости от фазы вегетации. Установлено, что содержание суммы полифенольных соединений, таннинов и суммы окисляемых полифенолов в листьях смородины красной является максимальным в конце вегетации - в августе

месяце, процианидинов - после плодоношения, суммы флавоноидов - до начала созревания плодов. Листья смородины красной содержит целый ряд эссенциальных минеральных элементов. Максимальное содержание железа, цинка и никеля наблюдается в конце вегетации, а меди, рубидия, марганца и циркония - в начале вегетации.

E.Yu. Konovalova, T.V. Dzhan, T.K. Shuraeva, G.M. Kirichenko
DYNAMICS OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES
ACCUMULATION IN RED CURRANT RIBES RUBRUM L.
LEAVES IN ONTOGENESIS

Keywords: procyanidins, tannins, oxidizable polyphenols, flavonoids, mineral elements.

The quantitative content of the bioactive substances (tannins, flavonoids, mineral elements) in leaves of red currant sort "Holland red" depending on the vegetation is determined. It is showed that procyanidins, tannins and total oxidizable polyphenols contents in leaves of red currant are maximal at the end of growing - in august, procyanidins - after fruiting, the amounts of flavonoids - before ripening. Red currant leaves contains a number of essential mineral elements. The maximum content of ferum, zinc and nickel is observed at the end of growing and copper, rubidium, manganese and zirconium - at the early of growing.

УДК: 615.32:615.453:543.544.45:577.115.3

- ¹Л.І. Шульга, к.фарм.н., доц. каф. технол. та безпеки ліків
- ²І.О. Журавель, д.фарм.н., проф. каф. хімії природ. сполук
- ¹Т.С. Безценна, асп. каф. технол. та безпеки ліків

• *Інститут підвищення кваліфікації спеціалістів фармації Національного фармацевтичного університету, м. Харків*

²*Національний фармацевтичний університет, м. Харків*

ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИННИХ ЗБОРІВ

Недостатня ефективність місцевого лікування захворювань пародонту спонукає до пошуку та дослідження нових засобів корегуючої терапії, у тому числі рослинних зборів [2, 3, 4, 6].

Вивченню біологічних функцій ліпідів, визначенню у складі рослинної сировини вмісту жирних кислот, які є важливими біоефекторами, що регулюють внутрішньоклітинні біологічні реакції та фізіологічні процеси організму, присвячено роботи багатьох дослідників [1, 9-14].

У патогенезі хвороб ротової порожнини чимала роль відводиться інтенсифікації вільнорадикальних процесів перекисного окиснення ліпідів [7, 8]. Таким чином, одним з векторів фармакологічного впливу пародонтологічних захворювань є попередження або уповільнення процесів ліпідної пероксидації.

Сучасними дослідженнями одержані численні підтвердження щодо антибактеріальної активності жирних кислот по відношенню до ряду мікроорганізмів [5]. Наявність протимікробних властивостей у рослинних

композицій є важливою характеристикою та бажаною дією для стоматологічного препарату.

З огляду на вищенаведене, наявність насичених та ненасичених жирних кислот доповнює біологічну цінність рослинних засобів для терапевтичної стоматології.

Метою представленої роботи було вивчення жирнокислотного складу лікарських рослинних зборів для прогнозування клінічної ефективності та доцільності їх застосування у терапевтичній стоматології.

Матеріали та методи дослідження

Об'єкти дослідження - розроблені рослинні збори (№ 1, № 2, № 3), які було складено з фармакопейних видів лікарської рослинної сировини. Раціональність включення рослинних інгредієнтів до композицій та їх співвідношення підтверджені власними фармакологічними дослідженнями. Для вивчення компонентного складу жирних кислот було використано метод газової хроматографії. Жирні кислоти вивчали у ліпофільних

фракціях, які одержували з досліджуваних зборів вичерпною екстракцією гексаном.

Вивчення метилових естерів жирних кислот трьох зразків рослинних зборів здійснювали на газовому хроматографі «Селміхром-1» з полум'яно-іонізаційним детектором.

Умови хроматографування: колонка газохроматографічна з нержавіючої сталі довжиною 2,5 м і внутрішнім діаметром 4 мм, яка наповнена нерухомою фазою - інертоном, обробленим 10% діетилглікольсукцинатам (DEGS) при наступних встановлених параметрах роботи: температура термостата колонок - 180°C, температура випарника - 230°C, температура детектора - 220°C, швидкість потоку газу-носія (азот) - 30 см³/хв. Об'єм проби для аналізу складав 2 мм³ розчину метилових естерів кислот у гексані.

Ідентифікація метилових естерів жирних кислот рослинних об'єктів заснована на порівнянні часу утримання одержаних піків зразків з піками стандартної суміші. Розрахунок складу метилових естерів здійснювали методом внутрішньої нормалізації за загальноприйнятою методикою.

За референтні зразки використовували стандарти насичених та ненасичених метилових естерів жирних кислот фірми «Sigma». Метиліві естери жирних кислот

одержували за модифікованою методикою Пейскера для забезпечення повного метилювання жирних кислот.

Для метилювання було використано суміш хлороформу з метанолом та кислотою сульфатною у наступному співвідношенні 100:100:1. У скляні ампули до відміреної кількості ліпофільних фракцій (30-50 мкл) додавали 2,5 мл метилуючої суміші та проводили запаювання ампул. Далі їх поміщали на 3 год. до термостату, температура якого - 105°C. Після закінчення процесу метилювання ампули розкривали, вміст переносили до пробірки та додавали порошкоподібний цинку сульфат (на кінчику скальпеля), приливали 2 мл води очищеної та 2 мл гексану з метою екстракції метилових естерів. Після ретельного збовтування та подальшого відстоювання проводили фільтрування гексанових витяжок та використовували їх для хроматографічного аналізу.

Результати дослідження та їх обговорення

Результати вивчення компонентного складу жирних кислот ліпофільних фракцій, одержаних з рослинних зборів, а також відсотковий вміст кожного з компонентів представлено у таблиці. Схеми хроматограм жирних кислот ліпофільних фракцій досліджуваних лікарських рослинних зборів відображено на рис. 1, 2, 3.

Таблиця

Результати аналізу компонентного складу жирних кислот ліпофільних фракцій досліджуваних лікарських рослинних зборів

№ з/п	Показник	Вуглецевий скелет жирної кислоти	Рослинні збори		
			М1	№2	М3
			Вміст жирних кислот, % від суми		
1.	Капринова кислота	C10:0		0,55	
2.	*	*	4,18	2,80	0,23
3.	Лауринова кислота	C12:0	0,82	3,14	0,64
4.	*	*	1,34	1,31	0,50
5.	Міристинова кислота	C14:0	1,06	11,36	1,23
6.	Міристоолеїнова кислота	C14:1	1,86	1,63	0,82
7.	Пальмітинова кислота	C16:0	30,76	28,12	23,91
8.	Пальмітоолеїнова кислота	C16:1	1,35		1,67
9.	*	*	1,83	1,50	0,32
10.	*	*	0,31	-	0,19
11.	Стеаринова кислота	C18:0	2,75	3,51	2,36
12.	Олеїнова кислота	C18:1	13,54	4,42	12,94
13.	*	*	0,42	1,66	-
14.	Лінолева кислота	C18:2	15,02	10,24	32,88
15.	*	*	2,31	2,04	1,21
16.	Ліноленова кислота	C18:3	15,36	10,18	13,23
17.	Гондоїнова кислота	C20:1	1,92	10,31	2,99
18.	Бегенова кислота	C22:0	1,81	1,79	1,64
19.	Ерукова кислота	C22:1		-	0,13
20.	*	*	1,76	2,99	1,41
21.	Лігноцерінова кислота	C24:0	1,60	2,45	1,70
Сума насичених жирних кислот			38,80	50,92	31,48
Сума ненасичених жирних кислот			49,05	36,78	64,66
Сума неідентифікованих жирних кислот			12,15	12,30	3,86
Відношення ненасичених жирних кислот до насичених			1,26:1	0,72:1	2,05:1

Примітка: * - неідентифікований компонент

Як видно з даних, наведених у таблиці, у ліпофільних фракціях усіх досліджуваних об'єктів було визначено наявність як насичених, так і ненасичених жирних кислот. У зборі № 1 знайдено 19 жирних кислот, з яких ідентифіковано 12. У зборі № 2 серед 18 знайдених ототожнено 12 жирних кислот. У зборі № 3 серед визначених 19 кислот було ідентифіковано 13.

Взагалі у переважній кількості в усіх зразках рослинних сумішей містилася пальмітинова кислота 30,76% (у зборі № 1), 28,12% (у зборі № 2), 23,91% (у зборі № 3), а також есенціальні ненасичені жирні кис-

лоти: лінолева - 15,02% (у зборі № 1), 10,24% (у зборі № 2), 32,88% (у зборі № 3) та ліноленова - 15,36% (у зборі № 1), 10,18% (у зборі № 2), 13,23% (у зборі № 3).

За одержаними результатами газохроматографічного аналізу серед ідентифікованих сполук вміст жирних кислот зменшувався наступним чином: пальмітинова > ліноленова > лінолева > олеїнова (збір № 1), пальмітинова > міристинова > гондойнова > лінолева > ліноленова (збір № 2), лінолева > пальмітинова > ліноленова > олеїнова (збір № 3).

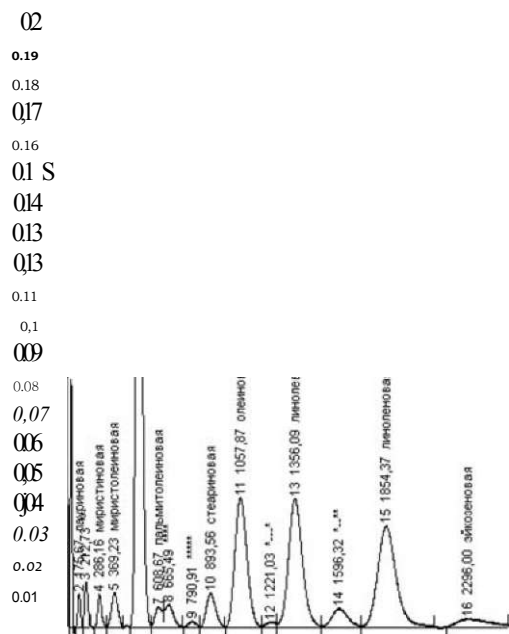


Рис. 1. Хроматограми жирних кислот збору № 1

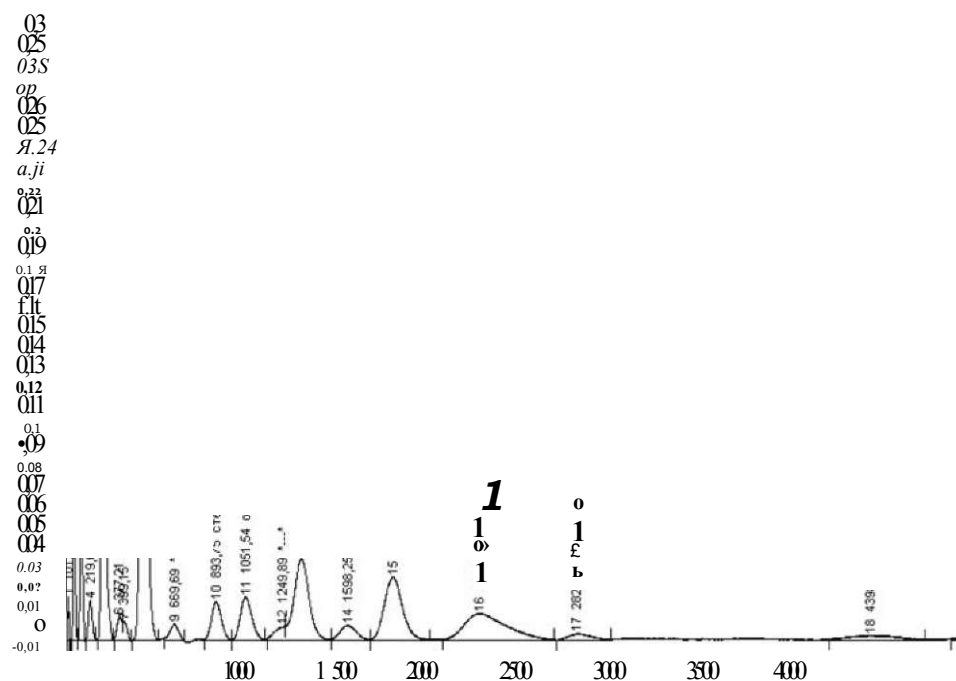


Рис. 2. Хроматограми жирних кислот збору № 2

Біологія та фармація =

Капринова кислота (0,55%) була присутня тільки у зборі № 2, пальмітоолеїнова - у зборі № 1 (1,35%) та зборі № 3 (1,67%), а ерукова - у незначній кількості (0,13%) - у зборі № 3.

За даними вивчення встановлено, що вміст гондоїнової кислоти лише у зборі № 2 становив понад 10% від загальної суми жирних кислот, а у ліпофільних фракціях інших об'єктів не перевищував 3%.

За результатами підрахунку вмісту суми насичених та ненасичених ідентифікованих жирних кислот ліпофільних фракцій рослинних сумішей всіх прописів, встановлено, що ненасичених жирних кислот містилося найбільше у зборі № 3 (64,66%), а найменше - у зборі № 2 (36,78%).

Найбільший вміст суми насичених жирних кислот (серед ідентифікованих компонентів) об'єктів дослідження спостерігали у зборі № 2 (50,92%) та приблизно однакові кількості у зборах № 1 та № 3 (38,80% і 31,48% відповідно).

У ліпофільних фракціях рослинного матеріалу було ідентифіковано лінолеву та ліноленову кислоти, які не синтезуються організмом людини, але потрібні для здійснення та підтримки ряду процесів життєдіяльності. Відомо, що саме поліненасичені жирні кислоти необхідні для забезпечення структури клітинних мембран і нормалізації їх функцій. Вони беруть участь у клітинному диханні, оскільки затримують у біомембранах кисень, який захищає клітини від бактеріального забруднення,

негативного впливу вільних радикалів тощо.

Для забезпечення функціонального стану клітин пародонту істотне значення має співвідношення насичених та ненасичених жирних кислот, яке змінюється при прогресуванні патологічного процесу у зв'язку з модифікацією жирнокислотного спектра біомембран. Тому на основі проведених досліджень нами розраховувалися відношення ненасичених жирних кислот до насичених серед ідентифікованих у ліпофільних фракціях рослинних зборів.

Аналізуючи одержані дані визначали, що найвищі ці показники для збору № 3 (2,05:1). Для збору № 1 відношення ненасичених жирних кислот до насичених дорівнювало 1,26:1, а для другої рослинної композиції порівняно з аналогічними показниками зборів № 1 та № 3 констатували значення, яке становило 0,72:1.

Клініцистами відмічено зниження загального рівня поліненасичених жирних кислот, а саме зменшення частки есенціальних жирних кислот - лінолевої, ліноленової у хворих на генералізований пародонтит початкового ступеня внаслідок активації процесу пероксидації ліпідів.

Таким чином, доцільним було проведення розрахунків сумарного вмісту поліненасичених жирних кислот (лінолева + ліноленова) досліджуваних об'єктів. За одержаними результатами увагу привернули збори № 1 та № 3, в яких означені показники знаходилися у межах 30,38-46,11%.

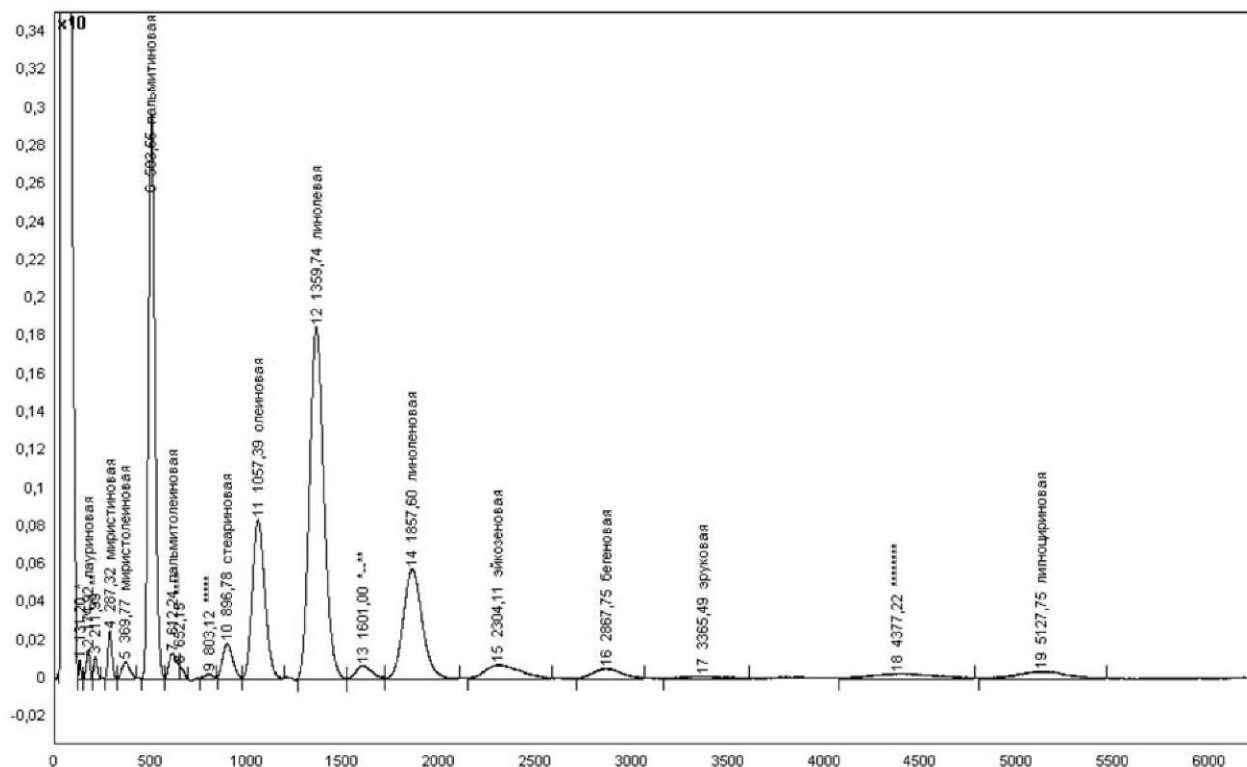


Рис. 3. Хроматограма жирних кислот збору № 3

Висновки

1. Методом газорідинної хроматографії здійснено вивчення компонентного складу та кількісного вмісту жирних кислот ліпофільних фракцій трьох лікарських рослинних зборів.

2. Встановлено наявність поліненасичених жирних кислот в усіх досліджуваних об'єктах, що, безумовно, є цінною якісною характеристикою лікарських фітозасобів, що вивчалися, враховуючи значення даної групи біологічно активних сполук у процесах ліпідного метаболізму слини у стоматологічних хворих.

Література

1. Журавель І.О. Вивчення ліпофільних сполук рослин родини Zingiberaceae / І.О. Журавель // Укр. мед. альм. - 2010. - Т. 13, № 3. - С. 87-89.
2. Изучение состава растительного лекарственного сбора методом газожидкостной хроматографии с хромато-масс-спектрометрическим детектированием / А.Н. Кузьменко, Е.Б. Пащикова, А.В. Пирогов [и др.] // Вест. Московского универ. Серия 2: Химия. - 2010. - Т. 51, № 2. - С. 132-138.
3. Компонентный состав экстрактов растений, входящих в состав сбора для лечения заболеваний пародонта / Д.А. Доброхотов, А.Н. Кузьменко, О.В. Нестерова [и др.] // Вест. Московского универ. Серия 2: Химия. - 2011. - Т. 52, № 2. - С. 149-153.
4. Мартынов А.М. Фитохимический анализ липофильной фракции, полученной на основе растительного сбора / А.М. Мартынов, Т.Д. Даргаева, К.А. Путькина // Мед. вест. Башкортостана. - 2011. - Т. 6, № 3. - С. 126-127.
5. Рыбин В.Г. Антимикробные свойства липидов / В.Г. Рыбин, Ю.Г. Блинов // Известия ТИПРО. - 2001. - Т. 129. - С. 179-196.
6. Фетисова А.Н. Унификация показателей подлинности и доброкачественности комплексных растительных препаратов для профилактики и лечения заболеваний пародонта / А.Н. Фетисова, В.А. Попков, С.Е. Миронов // Хим. технол. - 2010. - № 8. - С. 501-504.
7. Чабі Алі. Порушення метаболізму ліпідів слини у хво-

рих із хронічним генералізованим пародонтитом / Алі Чабі, Т.С. Брюзгіна, Г.М. Вретік // Мед. хімія. - 2005. - Т. 7, № 2. - С. 28-30.

4. Застосування фітозборів дозволить провести відповідну корекцію стану пацієнтів, підвищити ефективність комплексної терапії, а також попередити розвиток означених патологій завдяки участі поліненасичених жирних кислот у забезпеченні функціонального стану клітин пародонту та підтримуванні гомеостазу ротової рідини.

рих із хронічним генералізованим пародонтитом / Алі Чабі, Т.С. Брюзгіна, Г.М. Вретік // Мед. хімія. - 2005. - Т. 7, № 2. - С. 28-30.

8. Юрженко А.В. Вивчення спектра вищих жирних кислот ліпідів ротової рідини у хворих на генералізований пародонтит / А.В. Юрженко // Мед. хімія. - 2004. - Т. 6, № 4. - С. 92-94.

9. A comparative study of the fatty acid composition and lipid content of *Salvia sclarea* / Y. Kara, A. Kocak, O.B. Cital, E. Tulukcu // Химия природ. соед. - 2010. - № 4. - С. 516-518.

10. Ercisli S. Fatty acid composition of *Rosa* species seeds in Turkey / S. Ercisli, E. Orhan, A. Esitken // Химия природ. соед. - 2007. - № 5. - С. 498-499.

11. Fatty acid, tocopherol, and sterol content of three *Teucrium* species from Tunisia / S.F. Hachicha, S. Barrek, T. Skanji [et al.] // Химия природ. соед. - 2009. - № 3. - С. 261-264.

12. Identification of unusual fatty acids of four alpine plant species from the Pamirs / V.D. Tsydendambaev, W.W. Christie, E.Y. Brechany, A.G. Vereshchagin // Phytochem. - 2004. - Vol. 65, № 19. - P. 2695-2703.

13. Rabrenovic B. Physicochemical properties and fatty acid composition of *Juglans regia* cultivars grown in Serbia / B. Rabrenovic, K. Picuric-Jovanovic, S. Sobajic // Химия природ. соед. - 2008. - № 2. - С. 118-120.

14. Sabudak T. Fatty acid composition of seed and leaflets of pumpkin, walnut, almond, maize, sunflower and melon / T. Sabudak // Химия природ. соед. - 2007. - № 4. - С. 383-384.

Надійшла до редакції 06.04.2012

УДК: 615.32:615.453:543.544.45:577.115.3

Л.І. Шульга, І.О. Журавель, Т.С. Безценна ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИННИХ ЗБОРІВ

Ключові слова: ліпофільна фракція, жирні кислоти, лікарський рослинний збір, хроматографія.

Проведено вивчення якісного складу та кількісного вмісту жирних кислот у ліпофільних фракціях з рослинних зборів за допомогою методу газової хроматографії. Ідентифіковано 14 жирних кислот та визначено кількісний вміст 21 жирної кислоти у складі досліджуваних фітозасобів.

Л.И. Шульга, И.А. Журавель, Т.С. Безценная ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СБОРОВ

Ключевые слова: липофильная фракция, жирные кислоты, лекарственный растительный сбор, хроматография.

Проведено изучение качественного состава и количественного содержания жирных кислот в липофильных фракциях из растительных сборов с помощью метода газовой хроматографии. Идентифицировано 14 жирных кислот и определено количественное содержание 21 жирной кислоты в составе исследуемых фитосредств.

L.I. Shulga, I.O. Zhuravel, T.S. Beztsennaya

FATTY ACIDS COMPOSITION FROM MIXTURES OF OFFICINAL PLANTS

Keywords: lipophilic fraction, fatty acids, mixture of officinal plants, chromatography.

The qualitative composition and quantitative content of fatty acids into lipophilic fractions obtained from plant mixtures were studied by means of gas chromatography method. 14 fatty acids were identified and quantitative contents of 21 fatty acids in the studied

herbal — d f i i

Q

УДК 615.322:582.734.4

- О.Ю. Коновалова, д.фарм.н., проф., зав. каф. фарм. хімії та фармакогн.
 - О.В. Ковальський, здобувач каф. фарм. хімії та фармакогн.
 - Т.В. Джан, ст. викл. каф. фарм. хімії та фармакогн.
 - Ф.А. Мітченко, к.фарм.н., доц., каф. фарм. хімії та фармакогн.
- *Київський медичний університет Української асоціації народної медицини*

ДОСЛІДЖЕННЯ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ ПЛОДІВ КИЗИЛУ

Кизил - цінна плодова, лікарська, технічна і декоративна рослина. Займатись культивуванням кизилу люди почали ще з давніх часів. Відомо, що на початку нашої ери греки і римляни відбирали кращі форми і, за свідченням Вергілія, досягли у цьому успіху. Достовірно відомо, що на московській землі вперше намагались акліматизувати кизил у XVII сторіччі.

З давніх часів відваром із листя кизилу лікували кишкові захворювання, а відваром плодів - застуду і лихоманку. На Кавказі із перетертих плодів кизилу роблять особливий вітамінний лаваш. Відомо, що під час Першої світової війни за допомогою такого лаваша вдалося лікувати цингу на Кавказькому фронті. Жителі південних районів, де поширений кизил, недозрілі плоди солять із лавровим листом і фенхелем. За смаком вони нагадують маслини. Можливо, цей рецепт дійшов до нас з часів Стародавньої Греції і Риму, де також солили плоди кизилу і їли їх з хлібом і сиром, м'ясом і рибою.

Дослідженнями останніх років встановлено, що плоди кизилу згубно діють на бактерії тифодизентерійної групи, стрептококу, туберкульозну паличку і показані при шлунково-кишкових розладах. Плоди кизилу, які містять велику кількість солей заліза, калію, магнію, органічних кислот, стимулюють кровотворення, підтримують кислотно-лужну рівновагу, виводять надлишок сечової кислоти [3, 4].

Дикорослий кизил в Україні зустрічається у Криму, в гірських лісах і на схилах пагорбів у Закарпатті. У Виноградівському районі Закарпаття, в урочищі Ботар збереглася природна плантація кизилу площею до 30 га - одна із найбільших у Європі. Кизилу властива висока стійкість до несприятливих погодних умов, він росте на будь-яких ґрунтах.

У результаті аналітичної і синтетичної селекції головним науковим співробітником Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України, проф. Клименко С.В. створені перспективні для України сорти кизилу з овальними, кулястими, грушоподібними, пляшкоподібними плодами червоного, темно-червоного, вишневого, жовтого і рожевого кольорів. Ці сорти кизилу перспективні для промислової, фермерської і любительської культури у

Лісостепу і Поліссі України, а також в Степу, в умовах зрощення. Вперше у 1990-1999 рр. передані у Держсортвипробування і внесені у реєстр сортів рослин України такі сорти, як Володимирський, Кораловий Марка, Елегантний тощо [2].

Метою даної роботи було дослідження якісного складу і кількісного вмісту жирних кислот у плодах кизилу.

Матеріали і методи дослідження

Об'єктами вивчення були плоди кизилу лікарського *Cornus officinalis* L., інтродукованого у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка, та плоди кизилу звичайного *Cornus mas* L. сортів «Елегантний», «Кораловий Марка», «Бурштиновий», виведених у відділі акліматизації рослин Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка. Плоди збирали у вересні 2011 р. у фазі технічної зрілості.

Аналіз жирнокислотного складу ліпофільної фракції здійснювали методом газової хроматографії метилових ефірів жирних кислот на газовому хроматографі «Селміхром-1» з полум'яно-іонізаційним детектором. Колонка газохроматографічна стальна довжиною 2,5 м із внутрішнім діаметром 4 мм, наповнена нерухою фазою - інертном, обробленим 10% діетиленглікольсукцинатом (DEGS).

На хроматографі встановлені наступні параметри роботи:

- температура термостату колонок - 180 °С;
- температура випарника - 230 °С;
- температура детектора - 220 °С;
- швидкість потоку газу-носія (азот) - 30 см³/хв.;
- об'єм проби - 2 мм³ розчину метилових ефірів кислот у гексані.

Ідентифікацію метилових ефірів жирних кислот проводили за часом утримування піків у порівнянні із стандартною сумішшю. Розрахунок складу метилових ефірів проводили методом внутрішньої нормалізації за загальноприйнятою методикою.

В якості стандартів використовували стандарти ненасичених і ненасичених метилових ефірів жирних кислот фірми «Sigma». Метиліві ефіри жирних кислот одержували за модифікованою методикою Пейскера, яка забезпечує