

Рекомендована д. фармац. наук, проф. С. М. Марчишин

УДК 615.322:582.736:581.45:577.161.3:577.115.3:547.979.7/.8

ВИВЧЕННЯ ЛІПОФІЛЬНИХ СПЛУК АЛЬБІЦІЇ ЛЕНКОРАНСЬКОЇ

© О. В. Демешко, С. В. Ковальов, А. В. Мигаль

Національний фармацевтичний університет, Харків

Резюме: у статті представлено результати вивчення ліпофільного екстракту листя альбіції ленкоранської (*Albizzia julibrissin* D.). Визначено кількісний вміст ліпофільної фракції в рослинній сировині, що склав 7,83 %. Встановлено наявність каротиноїдів, хлорофілів та токоферолів. Визначено кількісний вміст каротиноїдів – 3,125 % і хлорофілів – 11,646 %. Методом газорідинної хроматографії встановлено якісний та кількісний склад жирних кислот у ліпофільній фракції з листя альбіції ленкоранської.

Ключові слова: альбіція ленкоранська, листя, каротиноїди, хлорофіли, токофероли, жирні кислоти.

Вступ. Альбіція ленкоранська (*Albizzia julibrissin* D.) належить до роду Альбіція (*Albizzia* D.), родини бобових – Fabaceae (Leguminosae), підродини Мімозових (Mimosoideae). Рід Альбіція (*Albizzia*) включає 17 видів, але в культурі зустрічаються лише декілька. Найпоширеніша з них – це *Albizzia julibrissin* D. Культивується ця рослина в Китаї, країнах Південної Європи та Азії, на теренах пострадянського простору її вирощують в Краснодарському краї та в Криму.

Хімічний склад листя та квіток альбіції ленкоранської вивчений недостатньо. Але з даних літератури та попередньо проведених досліджень було виявлено чимало біологічно активних речовин: алкалоїдів (0,1-0,13%), органічних кислот, амінокислот тощо. В квітках вміст ефірної олії складає 0,4% [2, 9].

Достатньою мірою вивчено кору та гілки альбіції ленкоранської. Так, кора та гілки альбіції ленкоранської містять 8–12 % дубильних речовин, а також антоціани. Кора *Albizzia julibrissin* містить такі гідроксикоричні кислоти: хлорогенову кислоту, ізохлорогенову кислоту. У досліджуваній сировині міститься гіннол, β -ситостерол, стигмастерол, β -ситостерол-D-глюкозид, стигмастерил-D-глюкозид [9].

Серед летких сполук переважають такі компоненти, як ліналоол, цис-2,6,6-триметил-2-вініл-5-гідроксид-тетрагідропіран, етилпальмітат, 1,1-біциклогексил, метиллінолеат, 3-метил-2-(2-пентинил)-2-циклопентен-1-кетон, транс-транс-фарнезол, етиллінолеат, β -кубобен, цис-3-гексен-1-ол, б-терпинеол, гераніол, бензилбензоат, 2-метил-1-бутанол, фенілкарбінол, фенілетиловий спирт, цис-ліналоол оксид, евгенол і карвакрол.

Плоди та насіння – цінне джерело біологічно активних речовин. У плодах *Albizzia julibrissin* виявлено сапоніни; в насінні – циклітоли та їх похідні, а також фосфоліпіди (1,3%) [3, 8].

Склад ліпофільних речовин у квітках та листі альбіції ленкоранської майже не досліджений. Однак цей клас сполук є дуже перспективним для використання в медичній практиці через фармакологічні властивості, які вони проявляють. Ненасичені жирні кислоти (вітамін F) мають антисклеротичний та антитромботичний ефекти, відіграють важливу роль у синтезі простагландинів, які, у свою чергу, регулюють артеріальний тиск. Нестача вітаміну F пригнічує ріст та репродуктивну функцію організму, що розвивається, зменшує коагуляційні властивості крові. Хлорофіли проявляють антимікробну активність і стимулюють кровотворення. Каротиноїди та токофероли належать до антиоксидантних речовин [8]. Тому аналіз ліпофільних екстрактів становить значний інтерес, і метою даної роботи було хімічне дослідження якісного складу та кількісного вмісту ліпофільних речовин альбіції ленкоранської.

Методи дослідження. Для одержання ліпофільної фракції подрібнене листя альбіції ленкоранської вичерпно екстрагували хлороформом. Екстракцію проводили в апараті Сокслета [1, 6, 7]. Після цього визначали відсотковий вміст отриманого сумарного комплексу та органолептичні показники.

Якісний аналіз ліпофільної фракції проводили методом тонкошарової хроматографії (ТШХ) на пластинках "Silufol" та "Сорбфіл" в одновірному і двовірному напрямках у системах розчинників гексан-ацетон (6:4) та гексан-ацетон (6:2). У результаті проведеного хроматографічного аналізу встановлено наявність каротиноїдів, хлорофілів та токоферолів. Схему ТШХ наведено на рисунку 1.

Визначення каротиноїдів на хроматограмах проводили за характерним жовтим та жовтогарячим забарвленням, а в УФ-світлі – за коричневою флуоресценцією плям. Для підтверджен-

ня наявності каротиноїдів хроматограми обробляли 2 % розчином *n*-диметиламінобензальдегіду у суміші етанолу та хлористоводневої кислоти. Після обробки хроматограми висушували при 80–90 °С протягом 5–7 хв. Плями, які відповідали каротиноїдам, забарвлювалися в рожево-фіолетовий колір [1, 5, 11].

Локалізацію хлорофілів на хроматограмі визначали за характерним темно-зеленим забарвленням та за яскраво-червоною флюоресценцією в УФ-світлі [7, 12].

Визначення токоферолів проводили за характерною флюоресценцією в УФ-світлі та за характерним синьо-фіолетовим забарвленням плям на хроматограмі при обробці парами йоду [6].

Хлорофіли та каротиноїди мають характерні спектри поглинання в УФ- та видимій ділянках. Кількісне визначення β -каротину і хлорофілу А можна проводити в одному розчині, оскільки максимума їх поглинання лежать у різних ділянках (максимум поглинання β -каротину при довжині хвилі 453 нм, а хлорофілу А – при 670 нм) [11].

Близько 0,05 г ліпофільного екстракту поміщали в мірну колбу місткістю 50 мл, розчиняли в хлороформі, доводили об'єм хлороформом до мітки та перемішували. Вимірювали оптичну густину отриманого розчину на спектрофотометрі СФ-46 у діапазоні від 400 до 700 нм в кюветі з товщиною шару 10 мм.

Значну частину природних ліпофільних комплексів складають жирні кислоти, тому було проведено аналіз жирнокислотного складу листя альбіції ленкоранської.

Визначення якісного та кількісного вмісту жирних кислот проводили методом газорідинної хроматографії (ГРХ) на полярних нерухомих фазах з попереднім метилюванням жирних кислот для одержання низькокиплячих летких похідних [3, 6]. З цією метою 1,0 г ліпофільного екстракту розчиняли в 10 мл петролейного ефіру (80–100 °С) і двічі обробляли 5 мл 10 % розчину калію гідроксиду. Отримані розчини поєднували і нейтралізували 1% водним розчином хлористоводневої кислоти до одержання кислої реакції (рН 5,0-5,5) за універсальним індикатором. Водний розчин тричі обробляли по 10 мл діетиловим ефіром, органічну фазу об'єднували, сушили безводним кристалічним сульфатом натрію і відганяли ефір в струмі азоту для запобігання пероксидації ненасичених жирних кислот. Потім пробу піддавали негайній переетерифікації за модифікованою методикою Пейськера сумішшю хлороформ-метанол-концентрована сульфатна кислота (100:100:1) в запаяних ампулах протягом 3 год при 100 °С. Після охолодження і розкриття ампул метилові ефіри жирних кислот розчиняли у мінімальній кількості циклогексану і піддавали

ГРХ на хроматографі з полум'яно-іонізаційним детектором «Shimadzu GC-14В». Визначення проводили при наступних умовах: газ-носії – гелій особливої чистоти; потік газу-носія – 1 мл/хв; температура: інжектора – 240 °С; детектора – 250 °С; колонки – 160 °С; розміри колонки – 60 мм × 0,32 мм; твердофазний носій – «НР-23» із зернінням 0,25 мкм, розділення 1:170; розчинник – циклогексан.

Для ідентифікації жирних кислот проводили порівняння показників часу утримання піків метилових ефірів і стандартної суміші. Відсотковий вміст кожного з компонентів розраховували відносно піку метилового ефіру відповідної жирної кислоти на хроматограмі до сумарної площі піків усіх компонентів [3, 10].

Результати й обговорення. Одержали ліпофільну фракцію з листя альбіції ленкоранської, вихід склав 7,83 %.

З метою стандартизації отриманої ліпофільної фракції вивчено органолептичні та деякі фізико-хімічні показники [4]. Одержаний ліпофільний екстракт має вигляд густої смолоподібної маси темно-зеленого кольору, приємного специфічного запаху, нерозчинний у воді, розчинний у хлороформі, спирті, гексані, рослинних оліях.

У результаті проведеного хроматографічного дослідження ліпофільної фракції встановлено наявність каротиноїдів, токоферолів та хлорофілів. Схему ТШХ наведено на рисунку 1.

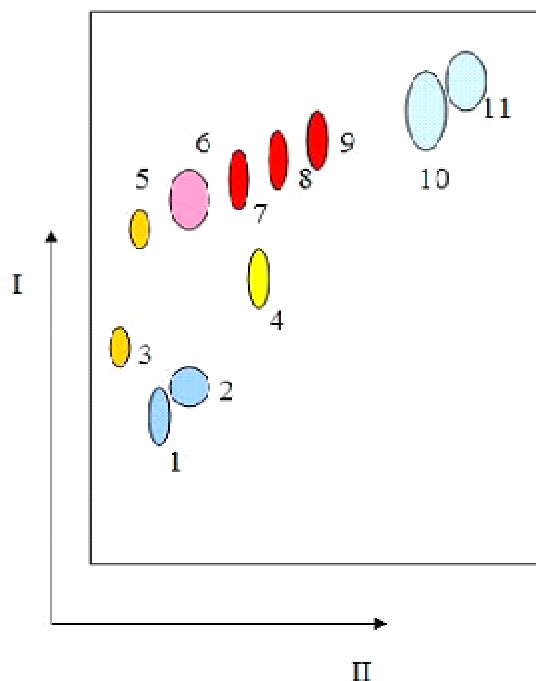


Рис. 1. Схема тонкошарової хроматограми ліпофільного екстракту з листя альбіції ленкоранської. Система розчинників: I напрямком – гексан:ацетон (6:4); II напрямком – гексан:ацетон (6:2).

У ліпофільній фракції знайдено 11 речовин. Речовини 1, 2 були віднесено до токоферолів, речовини 3, 4, 5 – до хлорофілів, речовини 7-9 – до каротиноїдів, речовини 10,11 – до кумаринів.

Вміст суми каротиноїдів склав 3,125%, хлорофілів – 11,646% у ліпофільному екстракті з листя альбіції ленкоранської.

Було встановлено, що в ліпофільній фракції з листя альбіції ленкоранської міститься 39 жирних

кислот, з яких шістнадцять ідентифіковано (7 насичених та 9 ненасичених). У кількісному відношенні переважає ліноленова кислота – 30,45%, яка є незамінною жирною кислотою і разом з лінолевою (8,58%) та еруковою (13,91%) кислотами входить до складу комплексу вітаміну F.

Серед насичених жирних кислот найбільший відсоток складають пальмітинова (13,90%) та стеаринова (5,76%) (рис. 2, табл. 1).

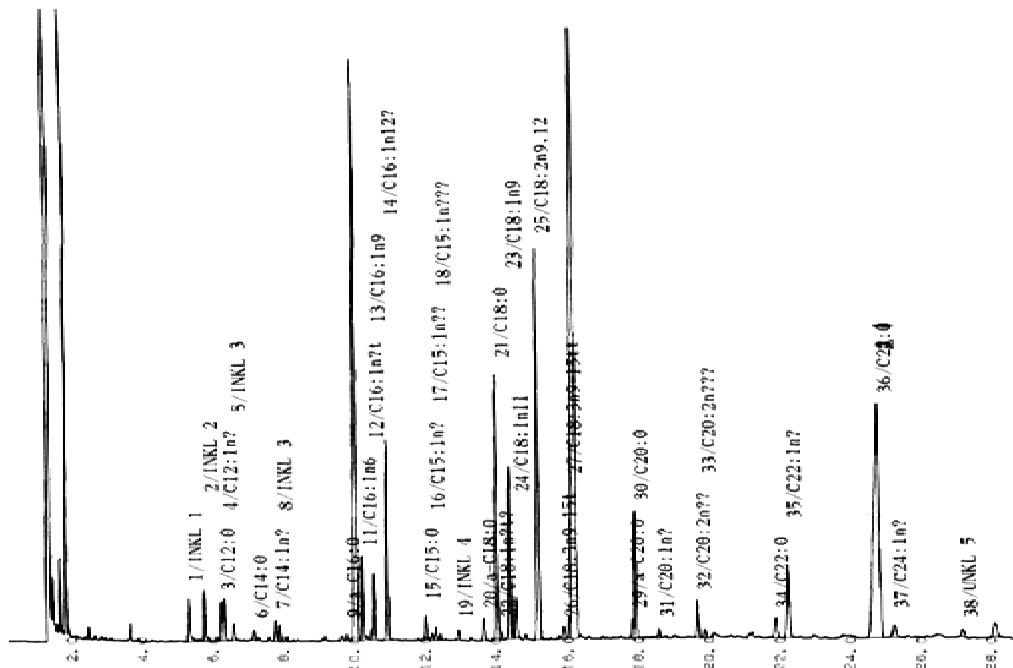


Рис. 2. Схема газорідинної хроматографії ліпофільного екстракту з листя альбіції ленкоранської.

Таблиця 1. Жирнокислотний склад ліпофільної фракції з листя альбіції ленкоранської

№ за/п	Загальна формула	Назва кислоти	Вміст, % від суми
насичені жирні кислоти			
1	C12:0	лауринова	0,72
2	C14:0	міристинова	0,20
3	C15:0	пентодецилова	0,46
4	C16:0	пальмітинова	13,90
5	C18:0	стеаринова	5,76
6	C20:0	арахідонова	2,67
7	C22:0	бегенова	0,58
ненасичені жирні кислоти			
8	C12:1	лауролейнова	0,73
9	C16:1	пальмітилейнова	1,21
10	C18:1	олеїнова	3,45
11	C18:2	лінолева	8,58
12	C18:3	ліноленова	30,45
13	C20:1	ейкозенова	0,40
14	C20:2	ейкозадієнова	0,88
15	C22:1	ерукова	13,91
16	C24:1	нервонова	0,42
17	сума насичених кислот		24,29
18	сума ненасичених кислот		60,03

Висновки. 1. Отримано ліпофільну фракцію з листя альбіції ленкоранської методом вичерпної екстракції хлороформом в апараті Сокслета. Кількісний вміст ліпофільної фракції склав 7,83 %.

2. Встановлено наявність каротиноїдів, хлорофілів. Визначено кількісний вміст каротиноїдів – 3,125 % і хлорофілів – 11,646 %.

3. Методом газорідної хроматографії встановлено якісний та кількісний склад жирних кислот в ліпофільній фракції з листя альбіції ленкоранської. Визначено 16 жирних кислот (7 насичених та 9 ненасичених). У кількісному відношенні переважають ліноленова (30,45 %), лінолева (8,58 %), ерукова (13,91 %), пальмітинова (13,90 %) та стеаринова (5,76 %) кислоти.

Література

1. Вельма В. В. Дослідження ліпофільних екстрактів з квіток та листя бузини чорної / В. В. Вельма, В. С. Кисличенко // Фітотерапія. Часопис. – 2005. – № 3. – С. 51-55.
2. Гринкевич Н. И. Химический анализ лекарственных растений / Н. И. Гринкевич, М. Н. Сафронин. – М.: Высшая школа, 1983. – 175 с.
3. Деревья и кустарники СССР, IV. Покрытосеменные сем. бобовые – гранатовые // Изд-во академии наук СССР. – М, 1958. Ленинград. С. 17-22.
4. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр» – 1-ше вид. – Харків: РІРЕГ, 2001. – 556 с.
5. Кудрицкая С. Е. Каротиноиды плодов и ягод / С. Е. Кудрицкая. – К.: Вища школа, 1990. – 221 с.
6. Хімічне вивчення ліпофільної фракції з шишок хмелю звичайного / С. І. Берестова, В. М. Ковальов, С. В. Ковальов, А. М. Комісаренко // Вісник фармації.

– 2006. – № 1(45). – С. 22-25.

7. Хімічне вивчення ліпофільної фракції з листя акації білої / О. В. Демешко, І. О. Журавель, А. М. Комісаренко // Вісник фармації. – 2004. – № 2(38). – С. 23-26.

8. Химия и биохимия бобовых растений / пер. с англ. К. С. Спектрова; под ред. М. Н. Запрометова. – М.: Агропромиздат, 1986. – 336 с.

9. Химическая энциклопедия: В 5 т.; т. 3: Меди-Полимерные / И. Г. Кнунянц и др. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1992. – 639 с.

10. Хухрянский В. Г. Химия биогенных элементов / В. Г. Хухрянский, А. Л. Цыганенко, Н. В. Павленко. – Киев: Вища школа, Главное изд-во, 1984. – 176 с.

11. Wagner H. Plant drug analysis / H. Wagner, S. Bladt – Berlin: Springer, 2001. – 384 p.

12. Geissman T. A. The chemistry of flavonoid compounds / T. A. Geissman. – New York: Pergaman Press, 1962. – 666 p.

ИЗУЧЕНИЕ ЛИПОФИЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ АЛЬБИЦИИ ЛЕНКОРАНСКОЙ

О. В. Демешко, С. В. Ковалев, А. В. Мигаль

Национальный фармацевтический университет, Харьков

Резюме: в статье представлены результаты изучения липофильного экстракта листьев альбиции ленкоранской (*Albizia julibrissin* D.). Определено количественное содержание липофильной фракции в растительном сырье, которое составило 7,83 %. Установлено наличие каротиноидов, хлорофиллов и токоферолов. Определено количественное содержание каротиноидов – 3,125 % и хлорофиллов – 11,646 %. Методом газожидкостной хроматографии установлен качественный и количественный состав жирных кислот в липофильной фракции из листьев альбиции ленкоранской.

Ключевые слова: альбиция ленкоранская, листья, каротиноиды, хлорофиллы, токоферолы, жирные кислоты.

STUDY OF LIPOPHILIC COMPOUNDS OF THE ALBIZIA JULIBRISSIN

O. V. Demeshko, S. V. Kovalyov, A. V. Myhal

National Pharmaceutical University, Kharkiv

Summary: this article presents the results of the study of the lipophilic extract of the leaves of the *Albizia julibrissin* (*Albizia julibrissin* D.). The quantitative contents of lipophilic fraction that is 7,83 % in the raw materials has been determined. The presence of carotenoids, chlorophylls and tocopherols has been defined. The quantitative contents of carotenoids is 3,125 % and chlorophylls – 11,646 %. The composition of free fatty acids has been determined by gas-liquid chromatography.

Key words: *Albizia julibrissin*; leaves, carotenoids, chlorophylls, tocopherols, fatty acids.