

УДК 615.322

ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СПИРТОВОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ ПИЖМЫ БАЛЬЗАМИЧЕСКОЙ

Н.В. Чебышев¹, В.В. Черкас¹, Н.Д. Стреляев^{1*}, Р.М. Кузнецов¹, Д.И. Сологова¹, Е.П. Давосыр¹

Резюме. В статье приведены результаты изучения химического состава спиртового извлечения пижмы бальзамической. Компонентный состав полученных образцов спиртового извлечения изучали методом газовой хромато-масс-спектрометрии. Качественный анализ проводили по библиотеке полных масс-спектров NIST-05 и соответствующим значениям хроматографических линейных индексов удерживания. Методом хромато-масс-спектрометрии в спиртовом извлечении, полученном из травы пижмы бальзамической, было идентифицировано 42 соединения. Маркерными являются туйон, карвон, цинеол, лимонен. Совокупность соединений, идентифицированных методом хромато-масс-спектрометрии, дает возможность определить данный вид сырья.

Ключевые слова: трава пижмы бальзамической, хромато-масс-спектрометрия, карвон.

STUDING THE CHEMICAL COMPOSITION OF ALCOHOL EXTRACTION TANSY BALSAMIC

N.V. Chebyshev¹, V.V. Cherkas¹, N.D. Strelaev^{1*}, R.M. Kuznecov¹, D.I. Sologova¹, E.P. Davosir¹

Abstract. The results of the study of the chemical composition of alcohol extract of tansy balsamic are given in this article. The component composition of samples of alcohol extraction samples was studied by gas chromatography-mass spectrometry. Qualitative analysis was carried out on the NIST-05 complete mass spectra library and corresponding to the values of chromatographic linear indices. Forty two compounds were identified indicated by the method of chromatography-mass spectrometry in alcohol extraction, obtained from balsamic tansy. Markers are the thujone, the carvone, the cineole, the limonene. The combination of compounds identified by the methods of chromatography-mass spectrometry makes it possible to identify this type of raw material.

Keywords: balsamic tansy herb, chromatography-mass spectrometry, carvone.

1 – ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), 119991, Россия, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

1 – I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, 8/2, Trubeckaya str., Moscow, 119991, Russia

* адресат для переписки:

E-mail: docstrelaeva@mail.ru

ВВЕДЕНИЕ

Перед современной фармацией поставлена важная задача по увеличению производства и улучшению обеспечения населения медикаментами, изготавливаемыми из сырья культивируемых и дикорастущих лекарственных растений. Актуальной проблемой является изучение лекарственных растений, обладающих антигельминтными свойствами.

В качестве антигельминтных средств предложен широкий ассортимент синтетических препаратов. Известны препараты пирантела памоат, пиперазина адипинат, левамизол, мебендазол, нафтамон. Однако все данные лекарственные препараты обладают большим количеством побочных эффектов. Антигельминтные препараты из лекарственного растительного сырья менее токсичны для организма. В настоящий момент в фармакопеех различных стран представлены следующие растительные препараты: семена

тыквы, цветки пижмы обыкновенной, трава золотысячника, трава полыни горькой, цветки полыни цитварной и другие лекарственные препараты [1].

В современном научном мире проводятся исследования антигельминтных свойств петролеума и петролеумных извлечений из лекарственного растительного сырья [7, 8]. Поэтому изыскание новых лекарственных растений, обладающих антигельминтными свойствами, является актуальным.

Tanacetum vulgare L. (пижма обыкновенная, семейство Asteraceae, астровые) – многолетнее травянистое растение, является самым распространённым и популярным растением рода пижма.

В Государственной фармакопее России представлена фармакопейная статья на сырье цветки пижмы [1]. Препараты на основе пижмы обычно-

венной широко применяются в современной медицине. Предлагается использование настоя из цветков пижмы в качестве антигельминтного средства [3, 4]. Данный препарат используется при гельминтозах, вызванных круглыми червями – нематодами. Второй препарат на основе пижмы – экстракт из цветков пижмы «Танацехол» обладает желчегонным действием, при этом отмечается спазмолитический эффект и изменение биохимического состава желчи. Следует учитывать противопоказания – желчекаменную болезнь. В народной медицине пижма используется гораздо шире. Учитывается её действие на пищеварительную систему в качестве улучшающего пищеварение средства, на сердечно сосудистую систему, способность пижмы повышать артериальное давление [5].

Tanacetum balsamita L. (пижма бальзамическая, семейство *Asteraceae*, астровые) – многолетнее травянистое растение рода пижма, известное в культуре на протяжении трех тысячелетий. Синонимы: кануфер, пиретрум бальзамический, сарацинская мята, бальзамическая рябинка. Сырьем пижмы обыкновенной, перспективным для изучения и стандартизации, являются цветки пижмы (*Flores Tanaceti balsamitae*), листья пижмы (*Folia Tanaceti balsamitae*), трава пижмы (*Herba Tanaceti balsamitae*).

Данное лекарственное растение не является фармакопейным. Пижма бальзамическая рассматривается как средство народной медицины, перспективное для изучения. В народной медицине предлагают использование пижмы бальзамической в качестве противопаразитарного, противовоспалительного средства [5], однако биологически активные вещества данного растения практически не изучены.

Целью данного исследования явилось изучение химического состава спиртового извлечения пижмы бальзамической.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исходное воздушно-сухое сырье – листья пижмы бальзамической. Сырье заготавливалось во время цветения в ботаническом саду Первого МГМУ им. И.М. Сеченова. Цельное сырье пижмы бальзамической представляет собой цельные простые черешковые листья, по форме эллиптические, жилкование перистое, размеры листовой пластинки 5–8 см в длину и 3–4 см в ширину, серовато-зеленого цвета, ароматного запаха, водное извлечение листьев имеет горький вкус (рисунок 1).

Было получено спиртовое извлечение, представляющее собой прозрачную бурозеленую жидкость с ароматным запахом (рисунок 2).

Компонентный состав полученных образцов спиртового извлечения изучали методом газовой хромато-масс-спектрометрии [9]. Спиртовое извлечение получали методом мацерации в течение 14 дней.



Рисунок 1. Листья пижмы бальзамической

В качестве экстрагента использовали 96% спирт. Исследование проводили на приборе, состоящем из газового хроматографа 7890 (колонка HP-5, 50 м × 320 мкм × 1,05 мкм) и масс-селективного детектора 5975 С с квадрупольным масс-анализатором (Agilent Technologies, США). Температурная программа хроматографирования: при 40 °С – изотерма 2 мин; далее программируемый нагрев до 250 °С со скоростью 5 °С/мин; при 250 °С – изотерма 15 мин; далее программируемый нагрев до 320 °С со скоростью 25 °С/мин; при 320 °С – изотерма 5 мин. Инжектор с делением потока 1 : 50. Температура инжектора – 250 °С. Температура интерфейса – 280 °С. Газ-носитель – гелий; скорость потока – 1 мл/мин. Хроматограмма образцов – по полному ионному току. Условия масс-спектрометрического анализа: энергия ионизирующих электронов – 70 эВ; регистрация масс-спектров в положительных ионах в диапазоне (m/z) от 20 до 450 со скоростью 2,5 скан/с. Программное обеспечение – ChemStation E 02.00 (Agilent Technologies, США). Идентификацию компонентного состава



Рисунок 2. Спиртовое извлечение из пижмы бальзамической



Газовый хроматограф Agilent Technologies 7890

(качественный анализ) проводили по библиотеке полных масс-спектров NIST-05 и соответствующим значениям хроматографических линейных индексов удерживания. Относительное содержание (%) компонентов смеси (количественный анализ) вычисляли из соотношения площадей хроматографических пиков (методом простой нормировки).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе экспериментальных исследований выявлено следующее: методом хромато-масс спектрометрии в спиртовом извлечении, полученном из травы пижмы обыкновенной, было идентифицировано 42 соединения.

Вещества, содержащиеся в пижме бальзамической: кумол (0,19%), эвкалиптол (2,69%), 2-метилбутил-2-метилбутаноат (0,25%), пинокарвон (0,22%), мента-1,8-диен-2-ол (0,21%), эпоксид α-безоболена (0,13%), дигидрокарвон (0,22%), вербенон (0,11%), эпоксимента-1,8-диен (0,24%), карвон (29,30%), оксид карвона (0,23%), 2-пиперидинон, N-4-бромо-н-бутил (0,35%), карвеолацетат (0,19%), кубелол (0,10%), β-безобелен (2,37%), изовалерат геранила (0,11%), изокаламендиол (0,16%), оксид кариофиллена (0,12%), пивалат лимонен-6-ола (0,23%), лонгипинокарвон (0,09%), циклогексанкарбоксальдегид, 6-метил-3-(1-метилэтил)-2-оксо-1-(3-оксобутил) – (0,40%), 1-гептатриакотанол (0,46%), бутил 6,9,12-гексадекатриэноат (0,26%), метилизоко-стат (0,17%), метил-10-гептадецен-8-иноат (0,37%), гексагидрофарнезол (0,26%), 2-гексадецен-1-ол,3,7,11,15-тетраметил (1,01%), бензил(1-метилнонадецил) (0,11%), эпокси-2-циклопента[3,4]циклопропа [8,9] циклоундецоксирен-5-1,2,9,10-тетракистекагидро-3,6,8,10-пентаметил – (0,39%), метил-2-4,8-диметил-1,2,3,4,5,6,7-октагидронафтален-2-ила акрилат (8,10%), 1,3,12-нонадекатриен-5,14-диол (0,13%), кислота доко-сатетраеновая, метилэстер (0,29%), 2-гексадеканол (0,27%), олеамид (2,55%), этилизоалкоголят (0,39%), 24,25-дигидроксивитамин D₃ (0,13%), армид E (2,04%), диацетат 2-октодеканоат глицерола (0,59%), 9-окта-деноиная кислота-2-ацетилокси-1-[ацетилоксиметил] этилэстер (2,03%), глицерил-1-олеатдиацетат (10,83%) (таблица 1). Соединения, идентифицированные в спиртовом извлечении из пижмы бальзамической, можно условно подразделить на классы: терпеноиды, сесквитерпены, тритерпеновые соединения, витамины, жирные кислоты, эфиры жирных кислот и ряд других соединений (рисунок 3).

Соединения, которые можно отнести к мажорным (содержание более 1%): туйон, карвон, безобелен, олеамид.

Соединения, которые можно отнести к минорным (содержание менее 1%): кумол, лимонен, цинеол, пинокарвон, дигидрокарвон, оксид карвона, изокаламендиол, оксид кариофиллена, лонгипинокарвон, витамин D₃.

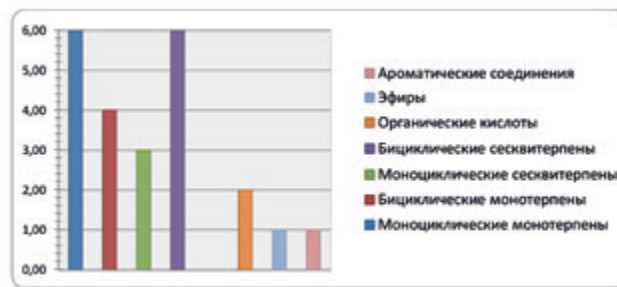



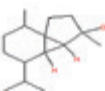


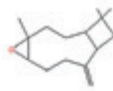
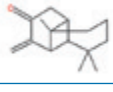

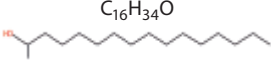
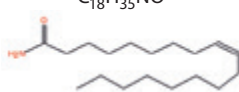
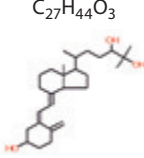
Рисунок 3. Основные группы соединений, содержащихся в спиртовом извлечении пижмы бальзамической

Таблица 1.

Основные соединения, идентифицированные в спиртовом извлечении, полученном из пижмы бальзамической

№	Название химического соединения	Структурная формула	Время удерживания, R(t)	Спиртовое извлечение пижмы
1	Кумол	<chem>C10H14</chem> 	7,458	0,19
2	Лимонен	<chem>C10H16</chem> 	7,529	0,16
3	Цинеол	<chem>C10H18O</chem> 	7,577	0,69
4	Туйон	<chem>C10H16O</chem> 	8,806; 8,974	10,78
5	Пинокарвон	<chem>C10H14O</chem> 	9,721	0,22
6	Мента-1,8-диен-2-ол	<chem>C10H16O</chem> 	9,894; 11,144	0,21
7	α-бизаболена эпоксид	<chem>C15H24O</chem> 	10,067	0,131
8	Дигидрокарвон	<chem>C10H16O</chem> 	10,229	0,22
9	Вербенон	<chem>C10H14O</chem> 	10,527	0,11
10	3,9-эпокси-мента-1,8-диен	<chem>C10H14O</chem> 	10,695	0,24
11	Карвон	<chem>C10H14O</chem> 	10,917	29,304
12	Оксид карвона	<chem>C10H14O2</chem> 	11,22; 11,65	0,23

Окончание табл. 1

№	Название химического соединения	Структурная формула	Время удерживания, R(t)	Спиртовое извлечение пижмы
13	Карвеолацетат	<chem>C12H18O2</chem> 	12,524	0,19
14	Кубелол	<chem>C15H26O</chem> 	14,164	0,10
15	β-бизаболен	<chem>C15H24</chem> 	14,208	2,37
16	Изокаламендиол	<chem>C15H26O2</chem> 	14,403	0,16
17	Оксид карофиллена	<chem>C15H24O</chem> 	15,047	0,12
18	Лонгипинокарвон	<chem>C15H22O</chem> 	15,501	0,09
19	6,9,12,15-досатетраеновая кислота, метилэстер	<chem>C23H38O2</chem> 	19,176	0,29
20	2-гексадеканол	<chem>C16H34O</chem> 	19,388	0,27
21	Олеамид	<chem>C18H35NO</chem> 	20,329	2,55
22	24,25-дигидроксивитамин D ₃	<chem>C27H44O3</chem> 	21,320	0,13

Следует отметить, что содержание туйона превышает 10%. Данное вещество является одной из стереоизомерных форм кетона, относящегося к классу производных терпенов. Свое название получило от имени растения туя, из которого оно было впервые получено. Оно имеет широкий спектр фармакологической активности, что определяет его назначение.

Содержание карвона – более 29%, это природное соединение из семейства терпеноидов. Карвон содержится во многих эфирных маслах: тминном [ок. 60% (+)-К.], укропном, масле кудрявой мяты [до 70% (-)-К.] и др., откуда его и выделяют. Усиливает отделение секрета пищеварительными железами, моторику пищеварительного тракта, повышает аппетит, способствует

нормализации обмена веществ в организме. Широко используется в пищевой промышленности в качестве ароматизатора, в составе косметики и гигиенических средств. Карвон применяют в качестве смягчающего кожу компонента, антимикробного агента, а также отдушки [2, 10].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате экспериментальных исследований спиртового извлечения, полученного из травы пижмы обыкновенной, было идентифицировано 42 соединения. Так как содержание карвона и туйона является максимальным в анализируемой пробе и при многочисленных повторах эксперимента туйон и карвон занимают лидирующее положение среди терпеноидов, можно сделать вывод о том, что данные соединения являются маркерными для данного вида сырья. Карвон, цинеол и лимонен обуславливают характерный аромат сырья. Каждое соединение в отдельности присутствует в других растительных объектах: туйон – в туйе, карвон – в мяте карвонного типа, тмине, цинеол – в эвкалипте и шалфее, однако совокупность соединений, идентифицированных методом хромато-масс-спектрометрии, дает возможность идентифицировать именно данный вид сырья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная фармакопея Российской Федерации XIII изд.
2. Р. Аль Джомма, М.Л. Максимов, А.В. Стреляева, В.М. Садыков, А.М. Вахидова. Новые препараты из растительного сырья для лечения гельминтозов животных // Ветеринарный врач. 2015. № 5. С. 14.
3. Химическая энциклопедия. В 5 т. Т. 2 Даффа-Меди / И. Л. Кнунянц и др. – М.: Советская энциклопедия, 1990. 671 с.
4. В.А. Куркин, А.В. Куркина, А.И. Хусаинова. Способ определения подлинности сиропа пижмы обыкновенной // Фармация. 2012. № 3. С. 27–30.
5. А.В. Куркина. Исследование флавоноидного состава цветков пижмы обыкновенной // Химия растительного сырья. 2012. № 3. С. 29–30.
6. А.Н. Обухов. Лекарственные растения, сырьё и препараты. – Краснодар. 1962. 298 с.
7. И.А. Самылина, А.В. Стреляева, Н.Б. Лазарева, В.М. Садыков. Гомеопатические препараты из фармакопейного лекарственного растительного сырья. – М.: МИА, 2012. 431 с.
8. А.В. Стреляева, Д.В. Курилов, С.С. Зуев и др. Сравнительное изучение физико-химических свойств и компонентного состава петролеума из нефти различных месторождений // Фармация. 2011. № 8. С. 22–25.
9. Патент RU 2136304. Способ получения препарата чеблин, обладающего противоаскаридным действием / Н.В. Чебышев, А.В. Стреляева, И.А. Самылина, В.М. Садыков, Т.Ф. Коваленко, А.Г. Погосов; патентообладатель Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова. – Заявл. 01.04.98; опублик. 10.09.99.
10. Т.А. Щеглова, Д.В. Курилов, А.В. Стреляева. Изучение химического состава и антиоксидантной активности матричной настойки из листьев шалфея лекарственного // Фармация. 2012. № 3. С. 27–30
11. JesseRussel. Carvone. – СПб. 2012. 102 с.
12. R.B. Murphy, L.H. Schneider. Comparative potencies of CCK antagonists // Soc. Neurosci. Abstr. 1992. V. 18. Part 1. P. 180.