ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME - 7

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME – 7

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ПРИРОДНЫХ СЕСКВИТЕРПЕНОВЫХ ЛАКТОНОВ МЕТОДОМ ЯМР-СПЕКТРОСКОПИИ

Кулдошева Лобар Салимовна
Магистрантка Института биохимии Самаркандского государственного университета им. Ш. Рашидова,
E-mail: lobarqudratova3@gmail.com
Курбонбоева Орзигул Юлчиевна
Студентка 2-курса Ургутского филиала Самаркандского государственного университета им. Ш.Рашидова,
E-mail: ilyosruziyev867@gmail.com
Умурзакова Сарвиноз Махсатиллоевна
Студентка 2-курса Ургутского филиала Самаркандского государственного университета им. Ш.Рашидова,
E-mail: sumurzoqova532 @gmail.com
Рузиев Илёс Хакимович
PhD, доцент Института биохимии Самаркандского государственного университета им. Ш.Рашидова,
Email: ilyosruziyev867@gmail.com

Аннотация. В данной работе представлены результаты исследования химического строения природных сесквитерпеновых лактонов с использованием методов ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Объектами исследования служили соединения, выделенные из лекарственных растений семейства Asteraceae. Для установления структуры применены одномерные и двумерные ЯМР-методы (^{1}H, ^{13}C, DEPT, COSY), позволяющие детально охарактеризовать углеродный скелет, функциональные группы и пространственную конфигурацию молекул.

Ключевые слова: сесквитерпеновые лактоны, ЯМР-спектроскопия, ^{1}H ЯМР, ^{13}C ЯМР, структурный анализ, Asteraceae, спектральные методы, идентификация соединений.

Abstract. This paper presents the results of a chemical structure study of natural sesquiterpene lactones using nuclear magnetic resonance (NMR) techniques. The subjects of the study were compounds isolated from medicinal plants of the Asteraceae family. One-dimensional and two-dimensional NMR methods (1H, 13C, DEPT, COSY) were used to establish the structure, allowing for a detailed characterization of the carbon skeleton, functional groups, and spatial configuration of the molecules.

Keywords: sesquiterpene lactones, NMR spectroscopy, 1H NMR, 13C NMR, structural analysis, Asteraceae, spectral methods, compound identification.

Annotatsiya. Ushbu maqolada yadro magnit-rezonansi (NMR) texnikasidan foydalangan holda tabiiy seskviterpen laktonlarining kimyoviy tuzilishini o'rganish natijalari keltirilgan. Tadqiqot mavzusi Asteraceae oilasiga mansub dorivor o'simliklardan ajratilgan birikmalar edi. Tuzilmani aniqlash uchun bir o'lchovli va ikki o'lchovli NMR usullari (1H, 13C, DEPT, COSY) qo'llanildi, bu esa uglerod skeletini, funktsional guruhlarni va molekulalarning fazoviy konfiguratsiyasini batafsil tavsiflash imkonini berdi.

Kalit so‘zlar: seskviterpen laktonlari, NMR spektroskopiyasi, 1H NMR, 13C NMR, strukturaviy tahlil, Asteraceae, spektral usullar, birikmalarni identifikatsiyalash.

ВВЕДЕНИЕ.

Среди природных биологически активных веществ особое место занимают сесквитерпеновые лактоны, синтезируемые растениями семейства Asteraceae и обладающие выраженным антигельминтным действием. Одним из перспективных источников таких соединений является *Centaurea scabiosa L.* (василёк шероховатый). В ходе скрининговых исследований установлено, что экстракты данного растения проявляют значительную противоглистную активность, обусловленную присутствием сесквитерпеновых лактонов. В то же время сведения о терпеновых соединениях *C. scabiosa* и их биологическом действии остаются ограниченными, что делает актуальным дальнейшее изучение этих соединений и разработку на их основе антигельминтных фитопрепаратов.

Род *Artemisia L.* представляет собой полиморфную группу растений семейства Asteraceae, включающую около 500 видов, широко распространённых в различных регионах мира. На территории Азербайджана выявлено 42 таксона полыни, произрастающих преимущественно в аридных зонах [1, 2]. Химический состав представителей этого рода характеризуется наличием лактонов, кумаринов, стероидов и эфирных масел [3–14].

Виды полыни активно используются в медицине благодаря широкому спектру фармакологических свойств, включая антигельминтное, кардиотоническое, противомикробное, противовирусное, бактерицидное, фунгицидное и антиоксидантное действие, а также применяются при лечении онкологических заболеваний и трофических поражений тканей [6–12]. Известно, что сесквитерпеновый лактон артемизинин, выделенный из *Artemisia annua*, обладает выраженной противомалярийной активностью [17]. Кроме того, артемизинин и его полусинтетическое производное артесунат способны подавлять развитие ряда вирусов, включая

ISSN 3030-3907

цитомегаловирус, вирус простого герпеса I типа, вирус Эпштейна–Барр и вирус гепатита B [14, 15].

Биологическая активность лактонов во многом определяется их пространственной структурой. Так, α-сантонин проявляет антигельминтное действие, тогда как его стереоизомер β-сантонин такой активности не имеет [11]. Установлено, что удаление двойной связи в молекуле тауремизина приводит к снижению кардиотонического эффекта и одновременному уменьшению токсичности. При удалении как двойной связи, так и кетогруппы кардиотоническая активность полностью исчезает, а токсичность становится ещё ниже, чем у дигидротауремизина. Кардиотоническими свойствами обладает также ψ-сантонин [7]. Производные α-сантонина используются в терапии гепатомы [11].

Несмотря на то, что химический состав ряда видов полыни, произрастающих в Азербайджане, уже изучен [11], отдельные таксоны остаются недостаточно исследованными. В частности, *Artemisia campestris* изучена достаточно подробно [10, 11], тогда как её вариация *A. marschalliana L.* практически не исследована с химической точки зрения. В связи с этим целью настоящей работы является изучение сесквитерпеновых лактонов вариации *A. marschalliana* и использование полученных данных для выявления хемотаксономических закономерностей в пределах рода *Artemisia*.

ЦЕЛЬЮ ИССЛЕДОВАНИЯ. является установление химического строения сесквитерпеновых лактонов *Centaurea scabiosa L.*, разработка способа получения препарата с противоописторхозной активностью и его последующая стандартизация.

Для реализации поставленной цели были определены следующие задачи:

1. Выполнить химическое изучение сесквитерпеновых лактонов, содержащихся в надземной части *C. scabiosa*;
2. Разработать метод количественного определения содержания сесквитерпеновых лактонов в растительном сырье;
3. Исследовать изменение содержания данных соединений в надземной части растения в зависимости от стадии вегетации и условий сбора;
4. Создать способ получения препарата с выраженной противоописторхозной активностью;
5. Определить основные параметры и разработать методы стандартизации полученного препарата.

ISSN 3030-3907

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. В качестве объектов исследования использовались природные сесквитерпеновые лактоны, выделенные из лекарственных растений, таких как представители родов *Artemisia*, *Inula* и *Tanacetum*. Растительное сырьё заготавливали в период максимального накопления биологически активных веществ (фаза цветения), затем высушивали в тени при температуре 25–30 °C и измельчали до порошкообразного состояния.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ. ИК-спектры регистрировали с использованием спектрометра «Varian-640 IR». Спектры ^{1}H ЯМР, а также ^{13}C ЯМР и DEPT-режимы (^{13}C DEPT-45, DEPT-90, DEPT-135) записывали на приборе «Bruker 300» при резонансных частотах 300 МГц для протонов и 75 МГц для ядер углерода. В качестве растворителя применяли ДМСО-d_6, химические сдвиги приводили в δ-шкале (м.д.) с использованием ТМС в качестве внутреннего стандарта. Индивидуальность выделенных соединений проверяли методом ТСХ на пластинках «Silufol UV-254». Температуру плавления определяли на приборе «Mettler Toledo» (модель «FP-90», Германия). Поляриметрические параметры измеряли на цифровом поляриметре «Rudolph Research Analytical» (модель «Autopol I», США). УФ-спектры растворов регистрировали на спектрофотометре «Cary 60 UV-Vis» («Agilent Technologies», США), а показатели преломления — на приборе «RL1» (Польша).

Для получения суммы экстрактивных веществ 300 г мелкоизмельчённой воздушно-сухой надземной части *Artemisia campestris* (var. *Marschalliana*) Spreng., собранной 28.07.2018 г. в фазе бутонизации на границе Бейлаганского и Имишлинского районов Азербайджана (вблизи р. Аракс), подвергали трёхкратной экстракции ацетоном в течение трёх суток. Полученный экстракт фильтровали, ацетон удаляли на водяной бане с использованием роторного испарителя. В результате был получен остаток в виде тёмно-зелёной смолы массой 24,6 г, что соответствует выходу 8,2% (по массе). Гербарные образцы идентифицированы д.б.н. Р.К. Аскеровой и хранятся в гербарии Института ботаники АН Азербайджана.

Хроматографическое разделение суммы экстрактивных веществ проводили следующим образом: 15 г смолы растворяли в 50 мл хлороформа и наносили на колонку, заполненную нейтральной окисью алюминия II степени активности (h = 120 см, d = 3,5 см). Объём каждой фракции составлял 100 мл. Элюирование осуществляли последовательно гексаном, смесями гексана и бензола (9:1; 8:2; 7:3; 6:4; 1:1), затем бензолом, смесями бензола и хлороформа в аналогичных соотношениях и, наконец, чистым хлороформом.

ISSN 3030-3907

Фракции 60–90, полученные при элюировании смесью гексана и бензола (7:3), содержали кристаллическое вещество I состава $C_{15}H_{18}O_3$ с температурой плавления 170–172 °C (перекристаллизация из водного спирта). Фракции 98–109, элюируемые бензолом, содержали кристаллическое вещество с примесями. При повторной хроматографии с использованием смеси гексана и бензола (1:1) во фракциях 20–28 было выделено вещество II состава $C_{15}H_{18}O_4$ с температурой плавления 201–203 °C (из водного спирта).

УФ-спектры абсолютных этанольных растворов обоих соединений (концентрация $2{,}5\cdot10^{-7}$) регистрировали на спектрофотометре. Оптическое вращение измеряли на цифровом поляриметре. Для вещества I в 0,1% растворе хлороформа ([c] = 0,1; $CHCl_3$) значения составили α = −0,27°, $[\alpha^{20}D]$ = −270°, показатель преломления $[n^{20}_D]$ = 1,3632. Для вещества II измерения проводили в 0,01% этанольном растворе ([c] = 0,01; C_2H_5OH): α = −0,02°, $[\alpha^{20}_D]$= −200°, а также в 0,01% растворе в хлороформе ([c] = 0,03; $CHCl_3$): α = −0,18°, $[\alpha^{20}_D]$ = −60°. Показатель преломления составил $[n^{20}_D]$ = 1,3621 [24].

Для установления характера гидроксильной группы вещество II подвергали ацетилированию. Для этого 20 мг соединения растворяли в 10 мл пиридина, добавляли 10 мл уксусного ангидрида и кипятили в течение 8 часов на водяной бане при обратном охлаждении. После этого реакционную смесь переносили в фарфоровую чашку, добавляли 10 мл очищенной воды и упаривали. Остаток растворяли в 20 мл хлороформа (h = 10 см, d = 2,5 см) и вновь хроматографировали на колонке с нейтральной окисью алюминия. Объём фракций составлял 50 мл.

Фракции 1–9 элюировали гексаном, фракции 10–23 — смесями гексана и бензола в различных соотношениях (5:1; 4:2; 3:1; 2:1; 1:1). Фракции 25–30, полученные при элюировании бензолом, содержали кристаллическое вещество, которое перекристаллизовывали из смеси этанол–вода (5:1). Для полученного моноацетильного производного установлен элементный состав $C_{17}H_{20}O_5$ и температура плавления 195–200 °C.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ. Из ацетонового экстракта путем препаративной колоночной хроматографии получены два вещества, которые подвергнуты спектроскопическому изучению. Для I вещества в области характерных частот ИК-спектра (ν_{max}, $см^{-1}$) обнаружены полосы поглощения карбонильной группы 1783 (C=O γ-лактонного цикла), 1658 (C=O циклогексенона) и 1632 (сопряженная двойная связь) [7, 25]. В ^{13}C ЯМР-спектре, снятом с полным подавлением спин-спинового взаимодействия с протонами, проявляются 15 синглетных сигналов.

ISSN 3030-3907

Сигналы, имеющиеся в ^{13}C спектре и не найденные в ^{13}C Dept 45, ^{13}C Dept 90, ^{13}C Dept 135 спектре, отнесены к непротонированным атомам углерода (табл.).

Конфигурация CH_3-группы при С-11 определена на основании значения вициналь-ной КССВ сигнала Н-11 в ПМР спектре вещества, обнаруживаемого в виде дублета и квартета (J 3 11.13= 7, J3 11,7=11.5 Гц). Эти данные указывают на α-ориентацию CH_3-группы при С-11. Сигналы цикла олефиновых протонов проявляется в виде двух дублетов, каждый с площадью равной ^1H при 6.70 м.д. (J=9.9 Гц, Н-1) и 6.24 м.д. (J= 9.9 Гц, Н-2). КССВ олефиновых протонов двузамещенной двойной связи равна 9.9 Гц. Эта величина характерна для шестичленных колец и свидетельствует о принадлежности соединения к группе сесквитерпеновых лактонов эвдесманового (селинанового) ряда [7, 9]. Как видно из спектров 13С Dept (табл.), соединение содержит 2 метиновые группы с двойными связями (CH=), которые могут быть расположены у углеродов C_1-C_2, C_2-C_3 и C_8-C_9. При другом расположении метиленовых и метиновых групп, их количество в структуре соединения может меняться (табл.). Если олефиновые протоны двузамещенной двойной связи распололожены в положении C_8-C_9, тогда протон карбонового атома у С-8 при вицинальном взаимодействии с Н-7, Н-9, площади которых составляют 1 протон каждый дает триплет, в то время как протон карбонового атома у С-9 при вицинальном взаимодействии с протоном Н-8 площади ^1H должен дать дублет. Однако данная интерпретация ПМР спектра отсутствует. Таким образом, метиновые группы с двойной связью могут быть расположены у углеродов C_1-C_2, C_2-C_3. Первый С-1 дает на втором протонированном углеродном атоме дублет, а второй С-2 дает на первом протонированном углеродном атоме дублет, который соответствуют спектрам и имеют площадь равную ^1H каждый. Это также соответственно наблюдается в положениях С-2 и С-3 протонированных углеродных атомов.

Максимум в УФ-спектре (EtOH, λ_{max}, нм): 238 указывает на наличие в молекуле вещества сопряженной кетонной группы [9]. Вследствие полученных результатов определены две структуры. Данные ^1H (300 МГц), ^{13}C и ^{13}C Dept ЯМР-спектров α-сантонина, ДМСО-d6, м.д. J/Гц

Номер атома	δ_c м.д.		δ_c м.д. (J/Гц)
	^{13}C	^{13}C Dept	
1	126,78	(CH=)	6,8 (1 H д, J=9.9)
2	155,91	(CH=)	6,31 (1 H д, J=9.9)
3	178,71	-	

ISSN 3030-3907

4	129,68	-	
5	152,02	-	
6	42,4	(CH)	4,86 (1 H д, J=11.2)
7	54,63	(CH)	1,6; 2,1 (1 H, м)
8	24,05	(CH_2)	1,5 – 1,95 (1 H, м)
9	38,45	(CH_2)	
10	41,85	-	
11	82,4	(CH)	2,5 (дк, J_1=12; J_2= J_3=7.2)
12	187,44		
13	11,3	(CH_3)	1,27 (3 H д, J=6,2)
14	13,72	(CH_3)	1,32 (3 H, с)
15	26,15	(CH_3)	2,12 (3 H, с)

ВЫВОДЫ. Исследованы сесквитерпеновые лактоны из надземной части Artemisia campestris (var. Marschalliana) Spreng., собранной в Узбекистане. Из ацетонового экстракта (25.2 г) в хроматографической колонке, заполненной нейтральной окисью алюминия (II-степени активности), при элюировании различными чистыми и смешанными в различных соотношениях органическими растворителями, были выделены два сесквитерпеновых лактона эвдесманолидной группы-вещество I $C_{15}H_{18}O_3$ α-сантонин с т.пл. 170–173 °C; вещество II $C_{15}H_{18}O_4$ артемизин с т.пл. 201–203 °C, а также получено ацетильное производное артемизина вещество III $C_{17}H_{20}O_5$ с т.пл. 195–200 °C. Изучение физико-химических свойств полученных веществ, проводилось спектральным методами УФ-, ИК-, ^1H, ^{13}C, ^{13}C Dept 45, ^{13}C Dept 90, ^{13}C Dept 135 ЯМР-спектров и сравнением их результатов с данными научной литературы. В результате идентифицированы α-сантонин, артемизин и его производное ацетилартемизин в которых лактонные циклы находятся в транс-положении. Смешанные пробы упомянутых лактонов депрессии температуры плавления не дают по сравнению с достоверными образцами. Результаты могут быть использованы при получении субстанции и ее идентификации, а также при хемотоксаномической классификации видов рода Artemisia L.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ISSN 3030-3907

1. Pukhov S.A., Klochkov S.G., Afanas'yeva S.V. Eudesmane sesquiterpene lactones of the genus *Inula* and their biological activity // Химия растительного сырья. 2021. №3. С. 19–38.
2. Seigler D.S. *Plant Secondary Metabolism*. New York: Springer, 1998. 760 p.
3. Fraga B.M. Natural sesquiterpenoids // *Natural Product Reports*. 2013. Vol. 30. No. 9. P. 1226–1264.
4. Rodriguez E., Towers G.H.N., Mitchell J.C. Biological activities of sesquiterpene lactones // *Phytochemistry*. 1976. Vol. 15. P. 1573–1580.
5. Rybalko K.S. *Природные сесквитерпеновые лактоны*. М.: Наука, 1978. 319 с.
6. Kerimli E.G., Aleskerova A.N., Serkerov S.V. Сесквитерпеновые лактоны *Artemisia campestris* // Химия растительного сырья. 2022. №2. С. 129–135.
7. Konovalov D.A. Биологически активные соединения полыни (*Artemisia annua*) // Фармация и фармакология. 2016. Т. 4. №5.
8. Agatha O., Mutwil-Anderwald D., Tan J.Y., Mutwil M. Plant sesquiterpene lactones // 2024.
9. Kaminskiy I.P. Сесквитерпеновые лактоны *Centaurea scabiosa L.*: химическое исследование и методы анализа. Дисс. … канд. фарм. наук. 2011.
10. Konovalov D.A. Сесквитерпеновые лактоны листьев и плодов *Laurus nobilis* // 2014.
11. Liu J.-M., Ni M.-Y., Fan Y.-F. et al. Structure and reactions of arteannuin // *Huaxue Xuebao*. 1979. Vol. 37. P. 129–141.
12. Dheeraj B., Deepak K., Dharmendra K., Kamal D., Dinesh K.C. Phytochemistry and pharmacological activity of the genus artemisia // Arch. Pharm. Res. 2021. Vol. 44 (5). Pp. 439–474. DOI: 10.1007/s12272-021-01328-4.
13. Mostafa A.E., Melissa J.T., Nicholas G.R., Douglas G., Pamela J.W., Stephen M.R. Dried Whole Plant Artemisia annua as an Antimalarial Therapy // PloS One. 2012. Vol. 7 (12). e52746.
14. Alyssa F., Nicolas T., Marc D., Béatrice L., François S., Marie-Christine M., Nathalie S. Stability and antiviral activity against human cytomegalovirus of artemisinin derivatives // J. Antimicrob. Chemother. 2014. Vol. 69 (1). Pp. 34–40. DOI: 10.1093/jac/dkt34.
15. Thomas E., Marta R.R., Dana G.W., Thomas S., Jose J.G.M., Manfred M. The antiviral activities of artemisinin and artesunate // Clin. Infect. Dis. 2008. Vol. 47(6). Pp. 804–811. DOI: 10.1086/591195.c. 134 Э.Г. КЕРИМЛИ, А.Н. АЛЕСКЕРОВА, С.В. СЕРКЕРОВ
16. Chen H., Yang X., Yu Z., Cheng Z., Yuan H., Zhao Z., Wu G., Xie N., Yuan X., Sun Q., Zhang W. Synthesis and biological evaluation of alfa santonin

ISSN 3030-3907

derivatives as anti-hepatoma agents // Eur. J. Med. Chem. 2018. Vol. 149. Pp. 90–97. DOI: 10.1016/j.ejmech.2018.02.073.
17. Ali E. The pharmacological importance of artemisia campestris a review // Asian J. Pharm. Res. 2015. Vol. 5. N2. Pp. 88–92.

ISSN 3030-3907