

Г.А. Жумаханова^{1*}, С.А. Росс², Дж.А. Алдана-Мехия²

¹Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
050040, Республика Казахстан, г. Алматы, проспект аль-Фараби, 71

²Университет Миссисипи,
MS 38677, США

*e-mail: zjumahanova-96@mail.ru

ВЫДЕЛЕНИЕ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ FRIEDELAN-3-ONE ИЗ ДИКОРАСТУЩЕГО РАСТЕНИЯ RUMEX RECHINGERIANUS LOSINSK

Аннотация: В статье представлены результаты исследования, посвящённого выделению и структурной идентификации тритерпеноидного соединения *friedelan-3-one* из дикорастущего растения *Rumex rechingerianus* Losinsk.

Объектом исследования являлась надземная часть растения, собранная в период вегетации в предгорьях Заилийского Алатау (Алматинская область, Казахстан) в октябре 2022 г., ботаническая идентификация проведена совместно со специалистом РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» КН МОН РК. Актуальность работы обусловлена недостаточной изученностью химического состава данного эндемичного вида и необходимостью расширения сведений о тритерпеноидных соединениях природного происхождения, представляющих интерес для фитохимии и фармакогнозии.

Экстракцию биологически активных веществ проводили методом мацерации с использованием 70% этанола. Полученный экстракт концентрировали под вакуумом и подвергали фракционированию методом вакуумной жидкостной хроматографии с применением градиентной системы растворителей дихлорметан-метанол.

Дополнительное разделение целевых фракций осуществляли методом колоночной хроматографии на силикагеле, при этом контроль чистоты выделенных соединений выполняли методом тонкослойной хроматографии.

Структурную идентификацию выделенного соединения проводили с использованием ЯМР-спектроскопии (¹H, ¹³C, DEPT) и газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием. Анализ совокупности спектральных данных подтвердил принадлежность соединения к тритерпеноидному ряду и позволил однозначно идентифицировать его как *friedelan-3-one*. Полученные результаты дополняют сведения о химическом составе *Rumex rechingerianus* Losinsk. и могут быть использованы при дальнейшем фитохимическом и фармакологическом изучении данного растения.

Ключевые слова: *Rumex rechingerianus*, *friedelan-3-one*, тритерпеноиды, этанольная экстракция, VLC, колоночная хроматография.

Введение

Растения рода *Rumex* (семейство Polygonaceae) являются богатым источником биологически активных соединений, включая тритерпеноиды, флавоноиды, фенольные кислоты и антрахиноны [1-3]. Тритерпеноиды проявляют широкий спектр биологической активности, включая антиоксидантное, противовоспалительное, противоопухолевое и гепатопротекторное действие [4, 5]. В последние годы растёт интерес к малоизученным эндемичным видам рода *Rumex*, поскольку они могут быть источником новых природных соединений с потенциальной фармакологической активностью [6, 7].

Особое внимание привлекают тритерпеноиды фриделанового ряда, включая *friedelan-3-one*, которые известны в ряде растений и характеризуются разнообразной биологической активностью [8, 9]. Однако в доступной научной литературе отсутствуют данные о присутствии *friedelan-3-one* в *Rumex rechingerianus*.

Таким образом, актуальным является выделение и структурная идентификация тритерпеноидов из *Rumex rechingerianus*, что позволит расширить знания о химическом составе эндемичного вида и оценить его потенциальную фармакологическую значимость.

Целью настоящего исследования является выделение и структурная идентификация тритерпеноидного соединения friedelan-3-one из надземной части *Rumex rechingerianus*. Структура соединения была установлена на основании данных ЯМР-спектроскопии и ГХ-МС анализа.

Методы исследования

Объектом исследования являлась надземная часть дикорастущего растения *Rumex rechingerianus* Losinsk. Растение было собрано 8-9 октября 2022 г. собранная в период вегетации в предгорьях Заилийского Алатау (окрестности села Бескайнар, Талгарский район, Алматинская область, Казахстан). Ботаническую идентификацию проводила Шормакова К.Н., РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» КН МОН РК. В качестве исходного сырья использовали 100 г высушенного и измельченного растительного материала.

Экстракцию биологически активных веществ проводили методом мацерации. Растительное сырьё экстрагировали 70% этанолом трёхкратно при комнатной температуре, продолжительность каждой экстракции составляла 24 часа. Полученные экстракты объединяли, фильтровали через воронку Бюхнера и концентрировали под вакуумом с использованием роторного испарителя. В результате было получено 8 г сухого этанольного экстракта [4, 5].

Тонкослойная хроматография (TLC)

Первичную оценку состава и чистоты экстракта проводили методом тонкослойной хроматографии на силикагелевых пластинах. В качестве подвижной фазы использовали систему растворителей дихлорметан:метанол (DCM:MeOH, 90:10). Визуализацию зон осуществляли в ультрафиолетовом свете при длинах волн 254 и 366 нм, а также с применением ванилинового реактива [6].

Вакуумная жидкостная хроматография (VLC)

Для дальнейшего разделения экстракта применяли вакуумную жидкостную хроматографию. Сухой экстракт (8 г) наносили на 200 г силикагеля. Элюирование проводили градиентом растворителей дихлорметан-метанол (DCM:MeOH) в диапазоне соотношений от 100:0 до 0:100. В результате разделения было получено 9 фракций объёмом от 200 до 400 мл каждая [7, 8].

Колоночная хроматография

Фракции 1 и 2, отобранные на основании TLC-анализа, подвергали дальнейшему разделению методом колоночной хроматографии. Для этого использовали силикагель, загрузка образца составляла 2 г. Элюирование проводили системой растворителей DCM:MeOH с изменением соотношения от 100:0 до 80:20. В результате было получено 25-31 подфракций [9, 10].

Структурная идентификация

Подфракции 25-31 были объединены и направлены на структурную идентификацию методами ЯМР-спектроскопии (^1H , ^{13}C , DEPT), газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием (GC-MS) и масс-спектрометрии высокой точности (HR-MS).

Измерения ЯМР проводили на Ascend 400 (BRUKER) с использованием CD_3OD (Methanol- D_4). Частоты: ^1H – 400 МГц, ^{13}C – 100 МГц. DEPT-спектры позволили различить метильные, метиленовые и метиновые углероды.

Анализ GC-MS выполняли на Agilent 7890A с автосэмплером Agilent 7693 и масс-детектором Agilent 5975C. Капиллярная колонка: 60 м × 0,25 мм i.d., 0,25 μm , 5% фенилметилполисилоксана (HP-5MS). Газ-носитель: гелий, 1 мл/мин. Программа печи: 50°C удерживали 0,5 мин, затем 8°C/мин до 190°C, далее 4°C/мин до 280°C, удерживали 10 мин. Входной порт: 280°C, split 50:1, объём инъекции 1 μL . Мас-детектор: энергия электронов 70 eV, температуры источника, квадруполь и линии переноса – 230°C, 150°C и 280°C. Диапазон регистрации: 45-450 m/z после 8-минутной паузы растворителя. Идентификация соединений – база NIST 2.3.

Анализ совокупности данных (^1H , ^{13}C , DEPT, GC-MS) подтвердил принадлежность соединения к фриделановому ряду и однозначно идентифицировал его как friedelan-3-one [12, 13].

Результаты исследования

Контроль чистоты полученного соединения осуществляли методом тонкослойной хроматографии подфракций 25-31, полученных после колоночной хроматографии фракций 1

и 2 вакуумной жидкостной хроматографии. Анализ проводили в системе растворителей дихлорметан:метанол (DCM:MeOH, 90:10). На хроматограммах подфракций 25-31 наблюдалась одна основная зона, что указывает на высокую степень однородности выделенного соединения (рис. 1).

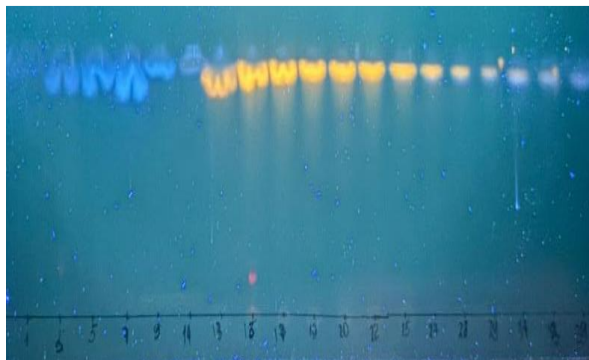


Рисунок 1 – TLC-хроматограмма подфракций 25-31 (DCM:MeOH = 90:10; визуализация в УФ-свете)

Вакуумная жидкостная хроматография этанольного экстракта позволила получить девять фракций. На основании данных TLC фракции 1 и 2 были отобраны для дальнейшего разделения методом колоночной хроматографии. В результате дополнительного разделения были получены подфракции 25-31, которые были объединены и направлены на дальнейшие спектроскопические исследования. После объединения указанных подфракций было выделено 87,7 мг индивидуального соединения *friedelan-3-one*, что соответствует выходу 0,0877% от массы исходного растительного сырья.

Структурную характеристику изолированного соединения проводили методом одномерной ЯМР-спектроскопии (^1H , ^{13}C , DEPT). В ^1H ЯМР-спектре зарегистрированы характерные сигналы метильных групп в области δ 0,7-1,2 м.д. В ^{13}C ЯМР-спектре наблюдался сигнал карбонильного атома углерода в области $\delta \approx 213$ м.д. (рис. 2-4).

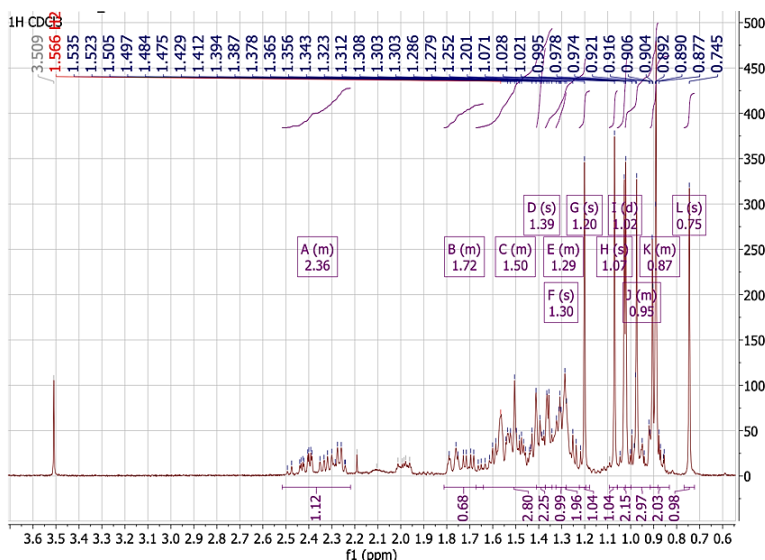


Рисунок 2 – ^1H ЯМР-спектр соединения *friedelan-3-one*, выделенного из подфракций 25-31 *Rumex rechingerianus* Losinsk

Данные газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием подтвердили структурную идентификацию выделенного соединения как *friedelan-3-one*. На ГХ-МС хроматограмме выделенного соединения наблюдался основной пик, что свидетельствует о степени его чистоты (рис. 5).

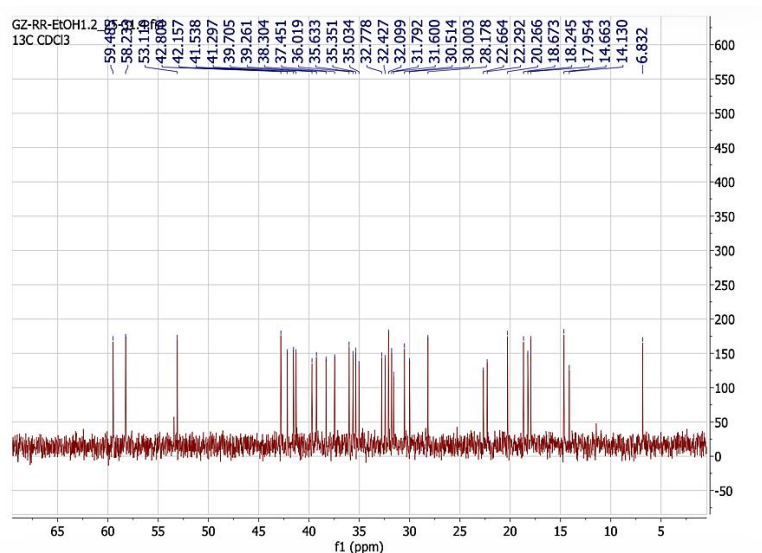


Рисунок 3 – ^{13}C ЯМР-спектр соединения friedelan-3-one, выделенного из подфракций 25-31 *Rumex rechingerianus* Losinsk

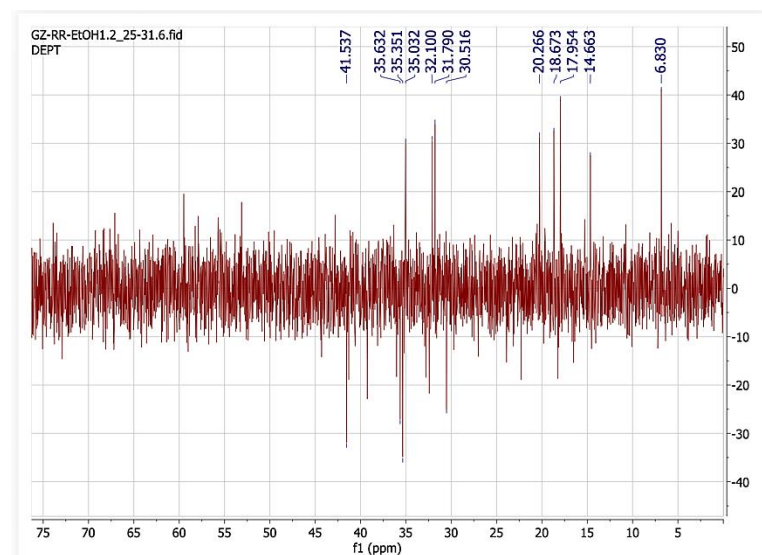


Рисунок 4 – DEPT ЯМР-спектр соединения friedelan-3-one, выделенного из подфракций 25-31 *Rumex rechingerianus* Losinsk

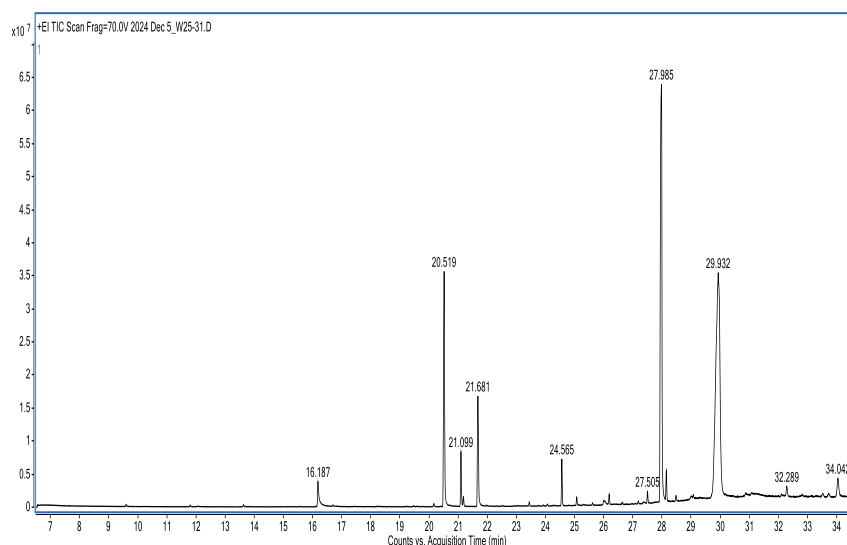


Рисунок 5 – ГХ-МС хроматограмма выделенного соединения friedelan-3-one

Масс-спектр данного пика характеризовался наличием характерных фрагментных ионов, типичных для тритерпеноидов фриделанового ряда. Полученные масс-спектрометрические данные согласуются с литературными данными для friedelan-3-one и подтверждают результаты ЯМР-спектроскопического анализа (рис. 6).

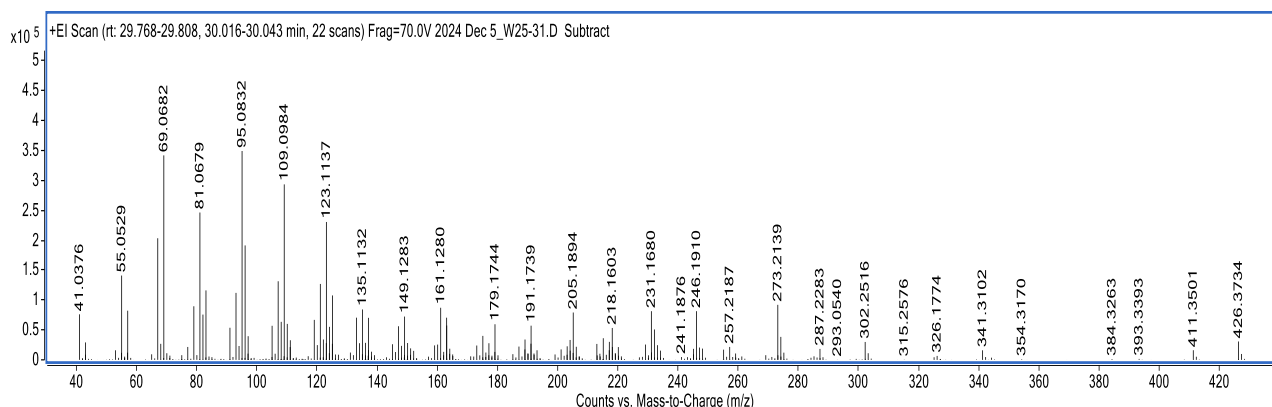


Рисунок 6 – Масс-спектр исследуемого соединения friedelan-3-one

Обсуждение научных результатов

Выделение и идентификация friedelan-3-one продемонстрировали эффективность комбинации методов TLC, VLC, колоночной хроматографии, ГХ-МС и ЯМР-спектроскопии. Чистота выделенного соединения подтверждена наличием основного пика на хроматограмме и характерными масс-спектральными фрагментами, согласующимися с литературными данными [8, 9].

Результаты ЯМР-спектроскопии (¹H, ¹³C, DEPT) подтвердили структурные особенности фриделанового скелета, включая метильные группы и карбонильную функцию, что соответствует описанным для соединений фриделанового ряда [8, 9]. Отсутствие дополнительных сигналов указывает на высокую степень очистки и правильность применённой методики выделения.

Обнаружение friedelan-3-one в *Rumex rechingerianus* является первым подтверждением присутствия данного тритерпеноидного соединения в этом эндемичном виде, что расширяет представления о химическом составе рода *Rumex* [8, 10]. Подобные соединения ранее идентифицированы в других видах рода *Rumex* и обладают разнообразной биологической активностью, включая антиоксидантное, противовоспалительное и гепатопротекторное действие [4, 5, 9].

Полученные результаты демонстрируют, что *Rumex rechingerianus* способен синтезировать тритерпеноиды фриделанового ряда, аналогично другим представителям рода, что имеет значение для дальнейших хемотаксономических и фармакологических исследований [8, 11].

Заключение

Проведённое исследование позволило выделить и идентифицировать тритерпеноидное соединение friedelan-3-one из надземной части *Rumex rechingerianus* Losinsk. Из 100 г высушенного растительного сырья было получено 87,7 мг соединения, что соответствует выходу 0,0877 %.

Структура соединения подтверждена одномерной ЯМР-спектроскопией (¹H, ¹³C, DEPT) и ГХ-МС анализом, что соответствует литературным данным для тритерпенов фриделанового ряда [8,9]. Полученные результаты расширяют сведения о фитохимическом составе вида, подтверждают способность представителей рода *Rumex* синтезировать тритерпеноиды фриделанового ряда и создают основу для дальнейших фитохимических, хемотаксономических и фармакологических исследований.

Список литературы

1. Rodrigues E. Pharmacovigilance of Herbal Medicines: The Potential Contributions of Ethnobotanical and Ethnopharmacological Studies / E. Rodrigues, J. Barnes // *Drug Saf.* – 2013. – № 36. – P. 1-12. <https://doi.org/10.1007/s40264-012-0005-7>.

2. Elshafie HS. A Comprehensive Review on the Biological, Agricultural and Pharmaceutical Properties of Secondary Metabolites Based-Plant Origin / HS. Elshafie, I. Camele, AA. Mohamed // Int J Mol Sci. – 2023. – № 24. – P. 3266. <https://doi.org/10.3390/ijms24043266>.
3. Ekor M. The Growing Use of Herbal Medicines: Issues Relating to Adverse Reactions and Challenges in Monitoring Safety / M. Ekor // Front Pharmacol. – 2014. – № 4. – P. 177. <https://doi.org/10.3389/fphar.2013.00177>.
4. Newman D.J. Natural Products as Sources of New Drugs over the Nearly Four Decades from 01/1981 to 09/2019 / D.J. Newman, G.M. Cragg // J. Nat. Prod. – 2020. – № 83. – P. 770-803. <https://doi.org/10.1021/acs.jnatprod.9b01285>.
5. Balunas M.J. Drug Discovery from Medicinal Plants / M.J. Balunas, A.D. Kinghorn // Life Sci. – 2005. – № 78. – P. 431-441.
6. Intraspecific Directed Deterrence by the Mustard Oil Bomb in a Desert Plant / M. Samuni-Blank et al // Curr. Biol. – 2012. – № 22. – P. 1218-1220.
7. Savithramma N. Screening of Medicinal Plants for Secondary Metabolites / N. Savithramma, M.L. Rao, D. Suhrulatha // Middle-East J. Sci. Res. – 2011. – № 8. – P. 579-584.
8. The Genus Rumex (Polygonaceae): An Ethnobotanical, Phytochemical and Pharmacological Review / J.J. Li et al // Nat. Prod. Bioprospect. – 2022. – № 12. – P. 21. <https://doi.org/10.1007/s13659-022-00346-z>.
9. Characterization, Antioxidant and Protective Effects of Edible Rumex roseus on Erythrocyte Oxidative Damage Induced by Methomyl / M. Chelly et al // Food Meas. Charact. – 2020. – № 14. – P. 229-243.
10. Rumex dentatus L. Phenolics Ameliorate Hyperglycemia by Modulating Hepatic Key Enzymes of Carbohydrate Metabolism, Oxidative Stress and PPAR γ in Diabetic Rats / R.H. Elsayed et al // Food Chem. Toxicol. – 2020. – № 138. – P. 111202.
11. Investigating the Antiangiogenic Potential of Rumex vesicarius (Humeidh), Anticancer Activity in Cancer Cell Lines and Assessment of Developmental Toxicity in Zebrafish Embryos / M. Farooq et al // Saudi J. Biol. Sci. – 2020. – № 27. – P. 611-622.
12. α -Glucosidase and Glycation Inhibitory Activities of Rumex lunaria Leaf Extract: A Promising Plant against Hyperglycaemia-Related Damage / F. Guglielmina et al // Nat. Prod. Res. – 2020. – № 34. – P. 3418-3422.
13. Chapin F.S. The ecology and economics of storage in plants / F.S. Chapin, E.D. Schulze, H.A. Mooney, // Annu. Rev. Ecol. Syst. – 1990. – № 21. – P. 423-447.

Г.А. Жумаханова^{1*}, С.А. Росс², Дж.А. Алдана-Мехия²

¹Өл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
050040, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Өл-Фараби даңғылы, 71

²Миссисипи университеті,

MS 38677, АҚШ

*e-mail: zjumahanova-96@mail.ru

RUMEX RECHINGERIANUS LOSINSK ЖАБАЙЫ ӨСІМДІГІНЕН FRIEDELAN-3-ONE ҚОСЫЛЫСЫН БӨЛУ ЖӘНЕ ИДЕНТИФИКАЦИЯЛАУ

Мақалада жабайы өсетін *Rumex rechingerianus* Losinsk. өсімдігінен *friedelan-3-one* тритерпеноидты қосылысын бөліп алу және оның құрылымын сәйкестендіру нәтижелері ұсынылған.

Зерттеу нысаны 2022 жылдың қазан айында Іле Алатауы (Алматы облысы, Қазақстан) бөктерінде вегетациялық кезеңде жиналған өсімдіктің жер үсті бөлігі болды, ботаникалық сәйкестендіру ҚР БҒМ ҒК «Ботаника және фитоинтродукция институты» РМК маманымен бірлесіп жүргізілді.

Жұмыстың өзектілігі осы эндемикалық түрдің химиялық құрамының жеткіліксіз зерттелуіне және Фитохимия мен фармакогнозияға қызығушылық тудыратын табиғи тектес тритерпеноидты қосылыстар туралы ақпаратты кеңейту қажеттілігіне байланысты.

Биологиялық белсенді заттарды экстракциялау 70% этанолды қолдану арқылы мацерация әдісімен жүргізілді. Алынған экстракт вакуум жағдайында қоюландырылып, дихлорметан-метанол еріткіштер жүйесінің градиентін пайдалана отырып вакуумдық сұйықтық хроматографиясы әдісімен фракцияланды.

Мақсатты фракцияларды қосымша бөлу силикагельде бағаналық хроматография әдісімен жүзеге асырылды, ал бөлінген қосылыстардың тазалығы жұқа қабатты хроматография әдісімен бақыланды.

Бөлініп алынған қосылыстың құрылымын сәйкестендіру ^1H , ^{13}C және DEPT ЯМР-спектроскопиясы, сондай-ақ масс-спектрометриялық детектормен жабдықталған газдық хроматография әдістерін қолдану арқылы жүргізілді. Спектрлік деректердің жиынтық талдауы алынған қосылыстың тритерпеноидтар қатарына жататынын растады және оның friedelan-3-one екендігін бірмәнді түрде анықтауға мүмкіндік берді.

Алынған нәтижелер *Rumex rechingerianus* Losinsk. өсімдігінің химиялық құрамы туралы мәліметтерді толықтырады және оны әрі қарай фитохимиялық және фармакологиялық тұрғыда зерттеуге негіз бола алады.

Түйін сөздер: *Rumex rechingerianus*, friedelan-3-one, тритерпеноидтар, этанолдық экстракция, VLC, колонкалық хроматография.

Г.А. Жумаханова^{1*}, S.A. Ross², J.A. Aldana-Mejia²

¹Al-Farabi Kazakh National University,
050040, Republic of Kazakhstan, Almaty, 71 Al-Farabi Avenue

²University of Mississippi,
MS 38677, USA

*e-mail: zjumahanova-96@mail.ru

ISOLATION AND IDENTIFICATION OF FRIEDELAN-3-ONE FROM THE WILD PLANT RUMEX RECHINGERIANUS LOSINSK

The article presents the results of a study focused on the isolation and structural identification of the triterpenoid compound friedelan-3-one from the wild-growing plant *Rumex rechingerianus* Losinsk.

The object of the study was the aboveground part of the plant, collected during the growing season in the foothills of the Trans-Ili Alatau (Almaty region, Kazakhstan) in October 2022. The botanical identification was carried out jointly with a specialist from the RSE "Institute of Botany and Phytointroduction" of the National Research University of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan. The relevance of the work is due to the insufficient knowledge of the chemical composition of this endemic species and the need to expand information on triterpenoid compounds of natural origin, which are of interest to phytochemistry and pharmacognosy.

Extraction of biologically active substances was carried out by maceration using 70% ethanol. The obtained extract was concentrated under reduced pressure and subjected to fractionation by vacuum liquid chromatography using a gradient system of dichloromethane-methanol.

Further separation of the target fractions was performed by column chromatography on silica gel, while the purity of the isolated compounds was monitored by thin-layer chromatography.

Structural identification of the isolated compound was carried out using NMR spectroscopy (^1H , ^{13}C , DEPT) and gas chromatography-mass spectrometry. Analysis of the combined spectral data confirmed that the isolated compound belongs to the triterpenoid class and allowed its unambiguous identification as friedelan-3-one. The obtained results supplement existing data on the chemical composition of *Rumex rechingerianus* Losinsk and provide a basis for further phytochemical and pharmacological studies of this species.

Key words: *Rumex rechingerianus*, friedelan-3-one, triterpenoids, ethanol extraction, VLC, column chromatography.

Авторлар туралы мәліметтер

Гульнур Адильжановна Жумаханова* – PhD докторант, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті; e-mail: zjumahanova-96@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-7139-2478>.

Дженнифер А. Алдана-Мехиа – PhD, зерттеу биологы, биомолекулалық ғылымдар бөлімі, Миссисипи университеті, Фармация мектебі, Тед Кокран зерттеу орталығы, MS 3877-1848, АҚШ; e-mail: jaaldana@olemiss.edu. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0736-1899>.

Самир Анис Росс – PhD, Миссисипи университетінің Фармация мектебінде фармакогнозия бойынша профессоры, С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университетінің құрметті профессоры, Асьют университетінің Фармация мектебінде фармакогнозия бойынша профессоры; e-mail: sross@olemiss.edu. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3807-1299>.

Information about the authors

Gulnur Adilzhanovna Zhumakhanova* – PhD candidate, Al-Farabi Kazakh National University; e-mail: zjumahanova-96@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-7139-2478>.

Jennifer A. Aldana-Mejia – PhD, Research Biologist, Department of Biomolecular Sciences, School of Pharmacy, University of Mississippi, Ted Cochran Research Center, MS 3877-1848, USA; e-mail: jaaldana@olemiss.edu. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0736-1899>.

Samir Anis Ross – PhD, Professor of Pharmacognosy in the School of Pharmacy at the University of Mississippi, Distinguished Professor, S.Zh. Asfendiyarova, Professor of Pharmacognosy at the School of Pharmacy, Assiut University; e-mail: sross@olemiss.edu; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3807-1299>.

Сведения об авторах

Гульнур Адильжановна Жумаханова* – докторант PhD, Казахский национальный университет имени аль-Фараби; e-mail: zjumahanova-96@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-7139-2478>.

Дженифер А. Алдана-Мехия – PhD, биолог-исследователь кафедры биомолекулярных наук, фармацевтический факультет, университет Миссисипи, Исследовательский центр Тэда Кокрана, MS 3877-1848, США; e-mail: jaaldana@olemiss.edu. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0736-1899>.

Самир Анис Росс – PhD, профессор по фармакогнозии в Школе фармации университета Миссисипи, почетный профессор Казахского национального медицинского университета имени С.Ж. Асфендиярова, профессор по фармакогнозии в Школе фармации Асыютского университета; e-mail: sross@olemiss.edu. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3807-1299>.

Поступила в редакцию 30.01.2026

Поступила после доработки 13.03.2026

Принята к публикации 16.03.2026

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2026-2\(22\)-67](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2026-2(22)-67)

MPHTI: 61.31.41; 61.31.51



**Г.М. Сейтмагзимова¹, Ж.С. Серікбаева^{1*}, Е.А. Полтанова², Л.А. Сейтмагзимова³,
Р.Р. Якубова¹**

¹Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова,
160012, Республика Казахстан, г. Шымкент, пр. Тауке хана, 5

²ТФ ТОО «Казфосфат» «Минеральные удобрения»,
Республика Казахстан, г. Тараз, ул. Нияткалиева, 128

³Алматинский технологический университет,
Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Толе би, 100

*e-mail: Zhursinay.Serikbaeva@mail.ru

ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ КРИСТАЛЛОВ И ФИЛЬТРАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФОСФОГИПСА В ДИГИДРАТНОМ И ПОЛУГИДРАТНОМ СПОСОБАХ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКСТРАКЦИОННОЙ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ

Аннотация: Проблема утилизации и хранения фосфогипса, образующегося в производстве экстракционной фосфорной кислоты (ЭФК), является чрезвычайно актуальной, так как связана с экологическими проблемами загрязнения водоемов, земель и атмосферы. Накопление фосфогипса в огромных масштабах требует разработки эффективных методов его переработки. Основным требованием для химической переработки фосфогипса является его гранулометрический состав, прежде всего - размер и форма кристаллов. В работе изучено влияние режима получения ЭФК и соотношения жидкой и твердой фаз (Ж:Т) на химический состав, размер и габитус кристаллов и фильтрующие свойства фосфогипса. Получение фосфогипса осуществляли дигидратным и полугидратным способами при Ж:Т=2,5:1 и 3:1 в лабораторных условиях и в условиях технологического процесса в Таразском филиале «Минеральные удобрения» компании «Казфосфат». Состав и морфология образцов изучены рентген-флуоресцентным и рентгенофазовым методами и электронной микроскопией. Рентген-дифракционным анализом идентифицировано наличие мелкодисперсного ангидрита, вызывающего снижение фильтруемости осадка фосфогипса, полученного в производственных условиях при температурах

©Г.М. Сейтмагзимова, Ж.С. Серікбаева, Е.А. Полтанова, Л.А. Сейтмагзимова, Р.Р. Якубова, 2026