

Алынды: 23 қыркүйек 2022 / Қабылданды: 7 қазан 2022 / Онлайн жарияланды: 25 қазан 2022
УДК: 61:615.3:615.32
DOI 10.53511/PHARMKAZ.2022.50.80.023

М.И. ТЛЕУБАЕВА, У.М.ДАТХАЕВ, Д.Н.ЖҰМАБЕК

*С.Ж.Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті,
Алматы, Қазақстан*

PORTULACA OLERACEA L. ДӘРІЛІК ӨСІМДІК ШИКІЗАТЫНАН УЛЬТРАДЫБЫСТЫҚ ЖӘНЕ МИКРОТОЛҚЫНДЫ ЭКСТРАКТЫНЫҢ ҰТЫМДЫ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖАСА

Түйін: Өсімдік шикізатынан биологиялық белсенді қосылыстарды сығындылаудың заманауи технологиялары классикалық экстракция әдістерімен салыстырғанда биологиялық белсенді заттардың (ББЗ) сығындылануын едәуір арттырады. Сондықтан, жоғары энергиялы микротолқынды және ультрадыбыстық экстракция әдістерін қолдану үлкен қызығушылық тудыруда. Зерттеу нысаны - дәстүрлі медицинада қолданылатын кең таралған бір жылдық дәрілік өсімдік бақша қараот (*Portulaca oleraceae* L., *Portulacaceae* тұқымдасы). Осыған дейінгі біздің жүргізген зерттеулер нәтижесінде алғаш рет *Portulaca oleracea* L. өсімдігінің жер үсті бөліктерінен критикаға дейінгі көмірқышқылды экстракты алынды, компоненттік құрамы зерттелді. *Portulaca oleracea* көмірқышқылды экстрактының құрамында негізгі қосылыстар тритерпеноидтар, фитостеролдар, қанықпаған май қышқылдары, қаныққан май қышқылдары анықталды, микробқа қарсы белсенділігі және антиоксиданттық қасиеті белгіленді.

Бірақ, көмірқышқылды экстракция көп мөлшерде майда еритін заттарды сығындылауға мүмкіндік береді, ал гидрофильді фракция іс жүзінде сығындыланбайды.

Сондықтан, *Portulaca oleracea* спиртті және сулы сығындылары құрамында қосылыстардың әртүрлі класына жататын биологиялық белсенді заттардың болуына байланысты, полярлы экстрагент қатысында ультрадыбысты және микротолқынды экстракция әдістерін қолдану өзекті болып табылады.

Түйінді сөздер: *Portulaca oleracea* L., ультрадыбыстық, микротолқынды экстракция, фитосубстанция, ұтымды технология.

М.И. Тлеубаева, У.М.Датхаев, Д.Н.Жұмабек

*1Казхский национальный медицинский университет
им. С.Д.Асфендиярова, Алматы, Казахстан*

M.I. Tleubayeva, U.M. Datkhayev, D.N.Zhumabek

*1S.D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University,
Almaty city, Kazakhstan*

**РАЗРАБОТКА РАЦИОНАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ
УЛЬТРАЗВУКОВОГО И МИКРОВОЛНОВОГО
ЭКСТРАКТА ИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО
СЫРЬЯ PORTULACA OLERACEA L.**

Резюме: Современные технологии экстракции биологически активных соединений (БАВ) из лекарственного растительного сырья значительно увеличивают извлечение биологически активных веществ (БАВ) по сравнению классическими методами экстракции. Поэтому большой интерес представляет использование методов высокоэнергетической микроволновой и ультразвуковой экстракции. Предметом исследования является широко распространенное однолетнее лекарственное растение портулак огородный (*Portulaca oleraceae* L., *Portulacaceae* тұқымдасы) используемое в народной медицине с древних времен. В результате наших предыдущих исследований впервые получен углекислотный экстракт из надземных частей *Portulaca oleraceae* L., изучен компонентный состав. Определены основные соединения тритерпеноиды, фитостеролы, ненасыщенные жирные

**DEVELOPMENT OF A RATIONAL TECHNOLOGY FOR
ULTRASONIC AND MICROWAVE EXTRACT FROM MEDICINAL
PLANT MATERIALS PORTULACA OLERACEA L.**

Resume: Modern technologies of extraction of biologically active compounds from medicinal plant raw materials significantly increase the extraction of biologically active substances (BAS) compared to classical extraction methods. Therefore, the use of high-energy microwave and ultrasonic extraction methods is of great interest. The subject of the study is a widespread annual medicinal plant common Purslane (*Portulaca oleaceae* L., family *Portulacaceae*) used in folk medicine since ancient times. As a result of our previous studies, a carbon dioxide extract was obtained for the first time from the aboveground parts of *Portulaca oleaceae* L., the component composition was studied. The main compounds triterpenoids, phytosterols, unsaturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids were determined, antimicrobial activity and antioxidant properties of the carbon dioxide extract of *Portulaca oleaceae* were established. On the one hand, carbon dioxide extraction allows you to extract a large

кислоты, полинасыщенные жирные кислоты, установлены антимикробная активность и антиоксидантные свойства углекислотного экстракта *Portulaca oleracea*.

Однако, углекислотная экстракция позволяет извлечь большое количество жирорастворимых веществ, тогда как гидрофильная фракция практически не извлекается.

Поэтому в связи с наличием в спиртовых и водных экстрактах *Portulaca oleracea* биологически активных веществ, относящихся к разным классам соединений, актуально использование методов ультразвуковых и микроволновых методов экстракции в присутствии полярных экстрагентов.

Ключевые слова: *Portulaca oleracea* L., ультразвуковая, микроволновая экстракция, фитосубстанция, рациональная технология.

Кіріспе

Фармакологиялық белсенді қосылыстардың негізгі көздерінің бірі жануар және өсімдік тектес табиғи шикізат болып табылады. Биологиялық белсенді заттар табиғи шикізаттан экстрактивті әдістердің көмегімен алынады. Сондықтан әртүрлі жағдайда жүретін экстракция үрдісін және оның қарқындылығын зерттеудің маңызы зор. Экстракциялау әдістері әртүрлі, сондықтан қойылған міндеттерге байланысты әрқайсысының өзіне тән артықшылықтары мен кемшіліктері бар екендігін ескеру қажет. Өкінішке орай, экстракцияның дәстүрлі әдістерінің тиімділігі төмен, көп еңбектенуді, әрі ұзақ уақытты қажет етеді [1].

Өсімдік шикізатынан биологиялық белсенді заттарды (ББЗ) сығындылаудың заманауи технологиялары экстракция үрдістерін оңтайландыруға бағытталған, ол өнімнің максималды шығымын қамтамасыз ету мақсатындағы жағдайларды таңдаудан, экстракциялау уақытын қысқартудан, өнімнің өзіндік құнын төмендетуден тұрады. Бұл мақсаттар үшін ультрадыбыстық, электр өрісі (еріткіш ретінде диэлектрик қолданылады), инфракызыл жарық (тікелей қыздыруға қарағанда экстракция қоспасын қыздыру жеңілрек жүреді), микротолқынды сәулелену және жоғары қысымды экстракция (500 МПа дейін) сияқты әртүрлі физикалық әдістер жиі қолданылады. Мұндай технологиялар классикалық экстракция әдістерімен салыстырғанда дәрілік өсімдік шикізатынан (ДӨШ) биологиялық белсенді заттардың сығындылануын едәуір арттырады. Соңғы уақытта дәрілік өсімдік шикізатынан табиғи биобелсенді қосылыстарды сығындылау үшін жоғары энергиялы микротолқынды және ультрадыбыстық экстракция әдістерін қолдануға үлкен қызығушылық пайда болуда [2].

Зерттеу нысаны - дәстүрлі медицинада қолданылатын кең таралған бір жылдық дәрілік өсімдік бақша қараот (*Portulaca oleracea* L., *Portulacaceae* тұқымдасы). Бақша қараот өсімдігі биологиялық белсенді қосылыстардың болашағы зор көзі ретінде қарастырылады. *Portulaca oleracea* L. спиртті және сулы сығынды-

amount of fat-soluble substances, while the hydrophilic fraction is practically not extracted. Therefore, due to the presence of biologically active substances belonging to different classes of compounds in alcoholic and aqueous extracts of *Portulaca oleracea*, it is important to use ultrasonic and microwave extraction methods in the presence of polar extractants.

Key words: *Portulaca oleracea* L., ultrasonic, microwave extraction, phytosubstance, rational technology.

лары құрамында биологиялық белсенді қосылыстардың әр түрлі топтарының болуына байланысты антиоксидантты, нейтропротекторлық, қабынуға қарсы, гастропротекторлық, гипогликемиялық, гепатопротекторлық, микробқа қарсы, антипиретикалық, сонымен қатар вирусқа қарсы және ісікке қарсы белсенділік сияқты фармакологиялық қасиеттердің кең спектріне ие [3]. Сондықтан, кешенді әсер ететін фармацевтикалық субстанциялар үшін бақша қараот өсімдігінің құрамындағы ББЗ толық бөліп алу өзекті болып табылады. Дәрілік өсімдік шикізатынан экстрагент фазасына ББЗ барынша көп мөлшерде сығындылануына қол жеткізу үшін, олардың өзіндік құрылымын сақтауға мүмкіндік беретін экстракциялаудың оңтайлы жағдайларын таңдау қажет. Құрғақ өсімдік материалдарынан биологиялық белсенді заттарды бөліп алу бірқатар қиындықтарды тудырады. ББЗ бір бөлігі жасуша протопластының ішінде болса, ал бір бөлігі жасуша қабырғаларында орналасады. Осыған байланысты өсімдік материалдарынан биологиялық белсенді заттарды бөліп алу кезінде экстрагент саңылаулардан өніп, жасуша ішіндегі биологиялық белсенді заттарды ерітіп қана қоймай, оларды жасуша қабырғасынан да сығындылауы қажет. Өсімдік шикізатының ұсақталу дәрежесін жоғарылату немесе сырттан әсер ету арқылы ББЗ экстрагентке сығындылану шығымын (ультрадыбысты қолдану) арттыруға болады [4, 5].

Сонымен қатар, биологиялық белсенді заттарды сығындылауда микротолқынды экстракцияны қолдану да бір қатар артықшылықтарға негізделген. Басқа әдістермен салыстырғанда экстракциялау тиімділігі мен жылдамдығы, сынамалар мен реагенттердің шағын көлемін пайдалану микротолқынды экстракцияның артықшылықтары болып табылады [6].

Маңызды компоненттердің сұйық фазаға максималды бөлініп шығуына қол жеткізу үшін, олардың өзіндік құрылымын сақтай отырып, шикізаттың табиғатына байланысты ультрадыбыстық өңдеудің жекелеген оңтайлы режимдерін таңдау қажет [1, 7].

Ультрадыбыстық және микротолқынды экстракциялау-

да өсімдік шикізатынан биологиялық белсенді заттарды сығындылау үшін әртүрлі қатынастағы органикалық және сулы фазалардан тұратын күрделі экстрагенттер, сумен түрлі қатынаста араласқан органикалық еріткіштер этанол, метанол, ацетон және изопропанол кеңінен қолданылады. [2, 8].

Материалдар мен әдістер

Зерттеу жұмысы «С.Ж.Асфендиярова атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті», КеАҚ және "әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті" КеАҚ базаларында орындалды.

Зерттеу объектісі ретінде 2022 жылы шілде айында Талас өзенінің алқабында (Жамбыл облысы, Оңтүстік Қазақстан) жаппай гүлдену кезеңінде жиналған бақша қараот (*Portulaca oleracea* L.) дәрілік өсімдігі қолданылды. Шикізатты жинау және дайындау құрғақ ауа райында жүргізілді. Өсімдік шикізатын кептіру жақсы желдетілетін бөлмеде, $+25\pm 5^\circ\text{C}$ температурада жүзеге асырылды, шикізаттың ылғалдылығы 10-12%-дан аспауы керек, қараңғы, құрғақ жерде, бөлме температурасында, ылғалдылық 65% аспауы тиіс. Шикізаттың ұсақталу дәрежесі 2-3 мм.

Экстрагент: 40%, 70%, 96% этил спирті.

Құрал-жабдықтар: KQ5200B ультрадыбыстық қондырғысы; дәрілік өсімдік шикізатын алу үшін арнайы бейімделген тұрмыстық микротолқынды камера.

Нәтижелер және талқылау

Ультрадыбыстық экстракция KQ5200B ультрадыбыстық қондырғысында жүзеге асырылды, шикізат массасының экстрагент көлеміне қатынасы 1:8. Негізгі параметрлер ретінде жиілік, температура, экстракциялау уақыты қарастырылды.

Микротолқынды экстракция дәрілік өсімдік шикізатын алу үшін арнайы бейімделген тұрмыстық микротолқынды камерада жүргізілді, шикізат массасының экстрагент көлеміне қатынасы 1:10 болды. Негізгі параметрлер - қуат, жиілік, температура, экстракциялау уақыты. Өр жылдары жүргізілген ғылыми зерттеулер *Portulaca oleracea* метанолды сығындысында кездесетін жалпы фенол, флавоноидтар, каротиноидтар [9] және тазартылмаған *Portulaca oleracea* сығындысындағы фенолды қосылыстардың фракциялары антиоксиданттық белсенділікке ие екендігін растайды [10].

Өр түрлі экстрагенттерді қолдану биоактивті қосылыстардың соңғы құрамына әсер етуі мүмкін, май қышқылдарының мөлшері мен құрамы петролейн эфирінің сығындысында анықталды [11].

Осыған дейінгі біздің жүргізген зерттеулер нәтижесін

де алғаш рет *Portulaca oleracea* L. өсімдігінің жер үсті бөліктерінен критикаға дейінгі көмірқышқылды экстракты алынды және компоненттік құрамы зерттелді. *Portulaca oleracea* көмірқышқылды экстрактының компоненттік құрамындағы негізгі қосылыстар: тритерпеноидтар, фитостеролдар, қанықпаған май қышқылдары, қаныққан май қышқылдары анықталды [12]. Зерттеу нәтижесінде микробқа қарсы белсенділігі және антиоксиданттық қасиеті анықталды [12, 13].

Көмірқышқылды экстракция көп мөлшерде майда еритін заттарды сығындылауға мүмкіндік береді, ал гидрофильді фракция іс жүзінде сығындыланбайды [2]. Nguyen Phuoc Minh et al деректеріне сәйкес бақша қараот этанолды және сулы сығындыларында келесі биологиялық белсенді қосылыстар кездеседі: флавоноидтар, алкалоидтар, май қышқылдары, терпеноидтар, стеролдар, фенол қосылыстары, ақуыздар мен минералдар [14].

Сондықтан, *Portulaca oleracea* спиртті және сулы сығындылары құрамында қосылыстардың әртүрлі класына жататын биологиялық белсенді заттардың болуына байланысты, полярлы экстрагент қатысында ультрадыбысты және микротолқынды экстракция әдісін қолдану өзекті болып табылады. Ғылыми әдебиет көздеріне жасалған шолу биологиялық белсенді заттарды сығындылау тиімділігін арттыру үшін ультрадыбыстық және микротолқынды қондырғыны қолданған тиімді екендігін көрсетті.

Қорытынды

Қауіпсіз және тиімді заманауи фитопрепараттар жасау фармацевтика ғылымының бір бағыты болып табылады. Дәрілік өсімдік шикізатынан әртүрлі биологиялық белсенді заттарды алу процесінде ультрадыбыстық және микротолқынды экстракцияны қолдану процесінің ұзақтығын едәуір қысқартады және биологиялық белсенді заттардың толық сығындылануын қамтамасыз етеді.

Осылайша, экстракцияның заманауи әдістері (ультрадыбыстық және микротолқынды) негізінде фитосубстанцияның ұтымды технологиясы әзірленді, ол өз кезегінде дәрілік субстанция ретінде фармацевтика және косметология өндірісіне ұсынылады.

Бақша қараот (*Portulaca oleracea* L.) дәрілік өсімдік шикізаты негізіндегі спиртті экстракт Қазақстан Республикасының фармацевтикалық өндіріс индустриясын дамытудың және тұтынушыларды дәрілік құралдармен қамтамасыз ету сапасын жақсартудың объективті алғышарттарын қалыптастыруға елеулі үлес қосады.

ӘДБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Апаева А. В., Ямансарова Э. Т., Куковинцев О. С., Зворыгина О. Б. Влияние ультразвукового облучения на извлечение флавоноидов из зеленой массы гречихи. Вестник Башкирского университета. 2016; 21(1): 69-71.
- 2 Елапов А. А., Кузнецов Н. Н., Марихова А. И. Применение ультразвука в экстракции биологически активных соединений из растительного сырья, применяемого или перспективного для применения в медицине. Разработка и регистрация лекарственных средств. 2021;10(4):96–116. <https://doi.org/10.33380/2305-2066-2021-10-4-96-116>
- 3 N. Vijaya Lakshmi, Ch. Naga Manasa, P. Jaswanthi et al., "Review on phytochemistry and pharmacological activities of portulaca oleracea. World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. 2018; 7(3): 271-283.
- 4 Подолова Е. А., Ханина М. А., Рудаков О. Б., Небольсин А. Е. Ультразвуковая экстракция и УФ-спектрофотометрическое определение суммы флавоноидов и дубильных веществ в надземной части василька синего. Вестник ВГУ, Серия: Химия. Биология. Фармация. 2018; 2:28-35.
- 5 Зибарева Л.Н., Филоненко Е.С. Влияние ультразвукового воздействия на экстракцию биологически активных соединений растений семейства Coryophyllaceae. Химия растительного сырья. 2018;2:145-151.
- 6 Панкрушина Н.А., Кукина Т.П. Новые компоненты экстракта *Alcea nudiflora* после микроволновой экстракции. Химия растительного сырья. 2021;1: 79–84. DOI: 10.14258/jcpm.2021018361
- 7 Загоруйко Е.Ю., Теслев А.А., Озжигова М.Г. Разработка и оптимизация технологии ультразвукового экстрагирования ромашки аптечной цветков (*Chamomilla recutita* flores). Фармация и фармакология. 2018;6(2):151-166 DOI: 10.19163/2307-9266-2018-6-2-151-1667.
- 8 Фабричная А. А., Семенихин С. О., Городецкий В. О., Котляревская Н. И., Викторова Е. П. Современные исследования в области интенсификации процесса экстракции биологически активных веществ из растительного сырья с применением ферментов. Новые технологии. 2021; 17(2):56–66. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-56-66>
- 9 Md. Amirul Alam, Abdul Shukor Juraimi, M. Y. Rafii et al.. Evaluation of Antioxidant Compounds, Antioxidant Activities, and Mineral Composition of 13 Collected Purslane (*Portulaca oleracea* L.). Bio Med Research International. 2014; Article ID 296063: 10 pages.
- 10 Naciye Erkan. Antioxidant activity and phenolic compounds of fractions from *Portulaca oleracea* L.. Food Chemistr...2012;133:775–781
- 11 Iranshahy M., Javadi B., Iranshahi M. et al.. A review of traditional uses, phytochemistry and pharmacology of *Portulaca oleracea* L.. J Ethnopharmacol. 2017;205:158-172.
- 12 Tleubayeva, M. I., Datkhayev, U.M., Alimzhanova M., Ishmuratova M. Yu., Korotetskaya N.V., Abdullabekova, R. M., Flisyuk E. V., and Gemejyeva, N. G. Component Composition and Antimicrobial Activity of CO2 Extract of *Portulaca oleracea*, Growing in the Territory of Kazakhstan. The Scientific World Journal 2021; Article ID 5434525 | <https://doi.org/10.1155/2021/5434525> <https://www.hindawi.com/journals/tswj/2021/5434525/>
- 13 Tleubayeva M.I., Abdullabekova, R.M., Datkhayev, U.M., Ishmuratova, M.Yu., Alimzhanova, M.B., Kozhanova, K.K., Seitallyeva, A.M., Zhakipbekov, K.S., Iskakova, Zh.B., Serikbayeva, E.A., Flisyuk, E.V. Investigation of CO2 Extract of *Portulaca oleracea* for Antioxidant Activity from Raw Material Cultivated in Kazakhstan. International Journal of Biomaterials. 2022; Article ID 6478977:11 pages. <https://doi.org/10.1155/2022/6478977>
- 14 Nguyen Phuoc Minh, Tran Thi Yen Nhi, Phung Kim Phung, Nguyen Thi Phuong Thao, Le Van Nam. Investigation of Herbal Tea Production from Purslane (*Portulaca oleracea*). J. Pharm. Sci. & Res..2019; 11(3):813-818.

REFERECES

- 1 Апаева А. В., Ямансарова Э. Т., Куковинцев О. С., Зворыгина О. Б. Влияние ультразвукового облучения на извлечение флавоноидов из зеленой массы гречихи. Вестник Башкирского университета. 2016; 21(1): 69-71.
- 2 Елапов А. А., Кузнецов Н. Н., Марихова А. И. Применение ультразвука в экстракции биологически активных соединений из растительного сырья, применяемого или перспективного для применения в медицине. Разработка и регистрация лекарственных средств. 2021;10(4):96–116. <https://doi.org/10.33380/2305-2066-2021-10-4-96-116>
- 3 N. Vijaya Lakshmi, Ch. Naga Manasa, P. Jaswanthi et al., "Review on phytochemistry and pharmacological activities of portulaca oleracea. World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. 2018; 7(3): 271-283.
- 4 Подолова Е. А., Ханина М. А., Рудаков О. Б., Небольсин А. Е. Ультразвуковая экстракция и УФ-спектрофотометрическое определение суммы флавоноидов и дубильных веществ в надземной части василька синего. Вестник ВГУ, Серия: Химия. Биология. Фармация. 2018; 2:28-35.
- 5 Зибарева Л.Н., Филоненко Е.С. Влияние ультразвукового воздействия на экстракцию биологически активных соединений растений семейства Coryophyllaceae. Химия растительного сырья. 2018;2:145-151.
- 6 Панкрушина Н.А., Кукина Т.П. Новые компоненты экстракта *Alcea nudiflora* после микроволновой экстракции. Химия растительного сырья. 2021;1: 79–84. DOI: 10.14258/jcpm.2021018361
- 7 Загоруйко Е.Ю., Теслев А.А., Озжигова М.Г. Разработка и оптимизация технологии ультразвукового экстрагирования ромашки аптечной цветков (*Chamomilla recutita* flores). Фармация и фармакология. 2018;6(2):151-166 DOI: 10.19163/2307-9266-2018-6-2-151-1667.
- 8 Фабричная А. А., Семенихин С. О., Городецкий В. О., Котляревская Н. И., Викторова Е. П. Современные исследования в области интенсификации процесса экстракции биологически активных веществ из растительного сырья с применением ферментов. Новые технологии. 2021; 17(2):56–66. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-56-66>
- 9 Md. Amirul Alam, Abdul Shukor Juraimi, M. Y. Rafii et al.. Evaluation of Antioxidant Compounds, Antioxidant Activities, and Mineral Composition of 13 Collected Purslane (*Portulaca oleracea* L.). Bio Med Research International. 2014; Article ID 296063: 10 pages.
- 10 Naciye Erkan. Antioxidant activity and phenolic compounds of fractions from *Portulaca oleracea* L.. Food Chemistr...2012;133:775–781
- 11 Iranshahy M., Javadi B., Iranshahi M. et al.. A review of traditional uses, phytochemistry and pharmacology of *Portulaca oleracea* L.. J Ethnopharmacol. 2017;205:158-172.
- 12 Tleubayeva, M. I., Datkhayev, U.M., Alimzhanova M., Ishmuratova M. Yu., Korotetskaya N.V., Abdullabekova, R. M., Flisyuk E. V., and Gemejyeva, N. G. Component Composition and Antimicrobial Activity of CO2 Extract of *Portulaca oleracea*, Growing in the Territory of Kazakhstan. The Scientific World Journal 2021; Article ID 5434525 | <https://doi.org/10.1155/2021/5434525> <https://www.hindawi.com/journals/tswj/2021/5434525/>
- 13 Tleubayeva M.I., Abdullabekova, R.M., Datkhayev, U.M., Ishmuratova, M.Yu., Alimzhanova, M.B., Kozhanova, K.K., Seitallyeva, A.M., Zhakipbekov, K.S., Iskakova, Zh.B., Serikbayeva, E.A., Flisyuk, E.V. Investigation of CO2 Extract of *Portulaca oleracea* for Antioxidant Activity from Raw Material Cultivated in Kazakhstan. International Journal of Biomaterials. 2022; Article ID 6478977:11 pages. <https://doi.org/10.1155/2022/6478977>
- 14 Nguyen Phuoc Minh, Tran Thi Yen Nhi, Phung Kim Phung, Nguyen Thi Phuong Thao, Le Van Nam. Investigation of Herbal Tea Production from Purslane (*Portulaca oleracea*). J. Pharm. Sci. & Res..2019; 11(3):813-818.

Авторлардың үлесі. Барлық авторлар осы мақаланы жазуға тең дәрежеде қатысты.

Мүдделер қақтығысы – мәлімделген жоқ.

Бұл материал басқа басылымдарда жариялау үшін бұрын мәлімделмеген және басқа басылымдардың қарауына ұсынылмаған. Осы жұмысты жүргізу кезінде сыртқы ұйымдар мен медициналық өкілдіктердің қаржыландыруы жасалған жоқ.

Қаржыландыру – Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Ғылым комитеті, AP14971256 - ЖТН жобасы.

Вклад авторов. Все авторы принимали равносильное участие при написании данной статьи.

Конфликт интересов – не заявлен.

Данный материал не был заявлен ранее, для публикации в других изданиях и не находится на рассмотрении другими издательствами.

При проведении данной работы не было финансирования сторонними организациями и медицинскими представительствами.

Финансирование – Комитет науки Министерства образования и науки Республики Казахстан, AP14971256 - ИРН проекта.

Authors' Contributions. All authors participated equally in the writing of this article.

No conflicts of interest have been declared.

This material has not been previously submitted for publication in other publications and is not under consideration by other publishers.

There was no third-party funding or medical representation in the conduct of this work.

Funding – This research has been/was/is funded by the Science Committee of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan (Grant No. AP 14971256).

Авторлар жайлы мәлімет:

Тлеубаева Меруерт Ильясовна - С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, «Фармацияның ұйымдастырылуы, басқарылуы және экономикасы және клиникалық фармация» кафедрасының доценты, PhD, Алматы, Қазақстан, meruert_iliasovna@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0002-4494>

Датхаев Убайдилла Маханбетович – фармация ғылымдарының докторы, профессор, проректор, С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, Алматы, Қазақстан, u.datxaev@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0022-2322-220X>

Жұмабек Диас Нұрланұлы - С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, «Фармацевтикалық өндіріс технологиясы» мамандығының 1 курс магистранты, Алматы, Қазақстан,

Корреспонденттік автор - **М.И. Тлеубаева**, meruert_iliasovna@mail.ru, фармацияның ұйымдастырылуы, басқарылуы және экономикасы және клиникалық фармация кафедрасы, С.Ж.Асфендиярова атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті», Қазақстан, Алматы 050000, Төле би көшесі 88