

УДК: 615.32:582.89
DOI

Рахымбаев Нұрғали Аманбайұлы, НАО «Казахский Национальный медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова», г. Алматы, Республика Казахстан
Датхаев Убайдилла Махамбетович, НАО «Казахский Национальный медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова», г. Алматы, Республика Казахстан
Сагиндыкова Баян Ахметовна, АО «Южно-Казахстанская медицинская академия», г. Шымкент, Республика Казахстан
Мырзакожа Дияс Асылбекович, НАО «Казахский Национальный медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова», г. Алматы, Республика Казахстан
Жакипбеков Кайрат Сапарханович, НАО «Казахский Национальный медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова», г. Алматы, Республика Казахстан
Алимова Урзия Суннатуллаевна, Республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Национальный научный центр развития здравоохранения имени Салидат Каирбековой» Министерства здравоохранения Республики Казахстан, г. Нур-Султан, Республика Казахстан
Кусайнов Абай Зкриевич, Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, г. Алматы, Республика Казахстан

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПОЛУЧЕНИЯ CO₂ ЭКСТРАКТА ИЗ ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ФЕРУЛА ВОНЮЧЕГО (FERULA ASAFOETIDA L.)

Резюме: В данной статье предоставлены исследования по определению содержания экстрактивных веществ в подземной части лекарственного растительного сырья (ЛРС) и оптимальных параметров CO₂ экстракции. Целью исследовательской работы является определение оптимальных параметров углекислотной экстракции подземной части растительного сырья ферула вонючего. В качестве материалов исследования использовано растительное сырье, собранное в селе Бозай Сарыагашского района Туркестанской области. В качестве метода исследования использовался метод экстракции сжиженным углекислым газом в докритических условиях. Установлено, что при экстракции углекислоты достигается максимальный выход экстракта за счет снижения давления, повышения температуры и времени экстракции.

Ключевые слова: ферула вонючая, *ferula asafoetida*, CO₂ экстракция, экстракт.

Н.А. Рахымбаев, «С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық медицина университеті» КеАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы
У.М. Датхаев, «С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық медицина университеті» КеАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы
Б.А. Сагиндыкова, «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ, Шымкент қ., Қазақстан Республикасы
Д.А. Мырзакожа, «С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық медицина университеті» КеАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы
К.С. Жакипбеков, КЕАҚ «С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық Медицина Университеті», Алматы қ., Қазақстан Республикасы
У.С. Алимова, ҚР ДСМ «Салидат Қайырбекова атындағы денсаулық сақтауды дамыту ұлттық ғылыми орталығы» ШЖҚ РМК «Қазақстандық Ұлттық дәрілік формуляр» редакциясының редакторы, Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан Республикасы
А.З. Құсайынов, КЕАҚ «С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық Медицина Университеті», Алматы қ., Қазақстан Республикасы, +7 777 656 78 26

N. Rakhymbayev, NJSC «Kazakh National Medical University named after S. D. Asfendiyarov», Almaty, Republic of Kazakhstan
U. Dathayev, NJSC «Kazakh National Medical University named after S. D. Asfendiyarov», Almaty, Republic of Kazakhstan
B. Sagindykova, JSC «South Kazakhstan medical academy», Shymkent, Republic of Kazakhstan
D. Myrzakozha, NJSC «Kazakh National Medical University named after S. D. Asfendiyarov», Almaty, Republic of Kazakhstan
K. Zhakipbekov, NJSC «Kazakh National Medical University named after S. D. Asfendiyarov», Almaty, Republic of Kazakhstan
U. Alimova, Editor of the editorial office "Kazakhstan National Medicinal Formulary" of the Republican State Enterprise on the right of economic management "National Scientific Center for Health Development named after Salidat Kairbekova" of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan, Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan
A. Kussainov, NJSC «Kazakh National Medical University named after S. D. Asfendiyarov», Almaty, Republic of Kazakhstan

САСЫҚ ҚУРАЙ (FERULA ASAFOETIDA L.) ЖЕР АСТЫ БӨЛІГІНЕН CO₂ ЭКСТРАКТ АЛУДЫҢ ОҢТАЙЛЫ ПАРАМЕТРЛЕРІН АНЫҚТАУ

Түйін: Бұл мақалада дәрілік өсімдік шикізатының (ДӨШ) жер асты бөлігіндегі экстрактивті заттардың құрамын және CO₂ оңтайлы параметрлерін анықтау бойынша зерттеулер ұсынылған. Зерттеу жұмысының мақсаты сасық қурай өсімдік шикізатының жер асты бөлігін көмірқышқылды экстракциясының оңтайлы параметрлерін анықтау болып табылады. Зерттеу материалдары ретінде Түркістан облысы Сарыағаш ауданы Бозай ауылында жиналған өсімдік шикізаты пайдаланылды. Зерттеу әдісі ретінде критикаға дейінгі жағдайда сұйытылған көмірқышқыл газын алу әдісі қолданылды. Көмірқышқылды экстракциялау кезінде қысымды төмендету, экстракциялау температурасын және уақытын арттыру арқылы экстрактың максималды шығуына қол жеткізуге болатындығы анықталды.

Түйін сөздер: сасық қурай, ferula asafoetida, CO₂ экстракция, экстракт.

Введение. В последние годы одним из современных методов экстракции является метод экстракции углекислотным газом. Сжиженный углекислый газ используется при выделении эфирных и жирных гидрофобных веществ. Гидрофильные вещества хорошо экстрагируются в сжиженном газе и имеют высокую диэлектрическую проницаемость. При экстракции с сжиженным газом под высоким давлением экстрагент улетучивается, а экстрактивное вещество остается чистым [1-4].

Технология углекислотной (CO₂) экстракции является оптимизированным способом метода экстракции, позволяющий при высоких концентрациях обрабатывать сырье углекислым газом и выделять в чистом виде различные биологические активные вещества [5,6]. Известно, что диоксид углерода (CO₂) в докритических условиях используется в качестве неполного растворителя с целью получения наиболее ценных, экологически чистых, незаменимых комплексов биологически активных веществ (БАВ), содержащихся в природном сырье, т. е. жирорастворимых витаминов и провитаминов, фитонцидов, антиоксидантов, бактерицидных и бактериостатических соединений [1, 7-9].

Физической основой углекислотной экстракции является высокая растворимость диоксида углерода в докритическом состоянии, обусловленная высокими значениями коэффициента диффузии веществ, полностью растворимых в диоксиде углерода в исследуемом объекте. При этом эффективность CO₂-экстракции зависит от оптимального выбора параметров [10-12]. Углекислые экстракты очень ценны по составу. В нем, помимо прочего, содержатся липовитамин (каратиноиды, провитамины E, F, D, K), гормональные соки (фитогармоны), горькие вещества (смолы). Углекислот-

DETERMINATION OF OPTIMAL PARAMETERS FOR OBTAINING CO₂ EXTRACT FROM THE UNDERGROUND PART OF FERULA ASAFOETIDA L.

Resume: This article provides research to determine the content of extractive substances in the underground part of medicinal plant raw materials (LRS) and the optimal parameters of CO₂ extraction. The purpose of the research work is to determine the optimal parameters of carbon dioxide extraction of the underground part of plant raw materials of ferule smelly. Plant raw materials collected in the village of Bozai in the Saryagash district of the Turkestan region were used as research materials. The method of extraction with liquefied carbon dioxide under subcritical conditions was used as a research method. It was found that the extraction of carbon dioxide achieves the maximum yield of the extract by reducing the pressure, increasing the temperature and the extraction time.

Keywords: ferula asafoetida, CO₂ extraction, extract.

ные экстракты являются полноразмерным концентратом, удобным для транспортировки и хранения [13, 14].

Целью исследовательской работы является определение оптимальных параметров углекислотной экстракции подземной части растительного сырья Ferula asafoetida L..

Материалы и методы исследования. В качестве объекта исследовательской работы нами выбран подземная часть лекарственного растительного сырья Ферулы вонючей (Ferula asafoetida L.). Лекарственное растение было собрано в апреле-мае 2019 года после окончания периода цветения в селе Бозай Сарыағашского района Туркестанской области. Лекарственное растительное сырье (Ferula asafoetida L.) было подтверждено в РГУ «Институт ботаники и фитоинтродукции» (справка МОН РК №01-08 / 2 от 09.01.2018 г.). Для получения густого экстракта Ферулы вонючей (Ferula asafoetida L.) нами использовалось свежесушенное растительное сырье, собранное после окончания периода цветения. Данный экстракт был получен на углекислотной экстракционной установке «УУПЭ – 5л» (рис. 1) ТОО «ПЛП ЖАНАФАРМ», в соответствии со стандартом учреждения СТ 27658-1910-ТОО-02-2011 в предкритических условиях, а экстрагент – сжиженный углекислый газ, ГОСТ 8050-85. Масса используемого сырья составили 1550 г., 1240 г. и 1300 г.

Для получения углекислотного экстракта нами был использован предварительно высушенная из подземная часть ферулы вонючей (Ferula asafoetida L.) со степенью измельчения 1-3 мм. Процесс углекислотной экстракции выполнялся по следующим параметрам: температура – 17-210С и рабочее давление – 40-51 атм., время экстракции – 10-11 часов.

Результаты и их обсуждение

При получении углекислотного экстракта в докритических условиях, для сохранения максимального количества биологически активных веществ, содержащихся в экстракте, сбор, хранение, сушка лекарственного растительного сырья производилась в соответствии со стандартом GACP (Надлежащая практика культивирования и сбора лекарственных растений).

При этом углекислотная экстракция проводилась при различных физических параметрах экстрагента. Параметры экстракции приведены в таблице 1.

Далее нами составлена технологическая схема получения углекислотного экстракта из подземной части ферулы вонючей (*Ferula asafoetida* L.), приведенный на рис. 2.

Технологическая схема состоит из шести основных этапов:

1-этап: заготовка лекарственного растительного сырья. Однородность лекарственного растительного сырья, степень измельчения;

2-этап: приготовление экстрагента (УУПЭ – 5л). Количество экстрагента и сырья, время экстракции, давление, температура;

3-этап: получение углекислого экстракта. Время извлечения – 10-11 часов, 40-51 атм. и температура – 17-21^oC;

4-этап: фильтрация. Контроль промежуточной продукции;

5-этап: приготовление флаконов (мойка, сушка). Чистота флаконов и пробок.

6-этап: фасовка, упаковка и оформление готовой продукции. Количество флаконов в коробках и правильное оформление.

При проведении литературного обзора, нами был определен, что выход экстракта, полученного при экстракции колючего щебня методом CO₂ в докритических условиях, составил 0,6% [15]. А при получении экстракта из листьев подорожника большого, тем же методом, выход экстракта составил 0,07% [16].

По результатам наших исследований установлено, что по параметрам выхода экстракта среди технологических показателей №1, №2 и №3 углекислотных экстрактов ферулы вонючей (*Ferula asafoetida* L.) самым оптимальным является образец экстракции №1. Так как, в данных параметрах выход экстракта составляет 1,19%.

Заключение

В заключении нашего исследования можно сделать вывод, что оптимальными параметрами экстракции подземной части ферулы вонючей (*Ferula asafoetida* L.) являются: температура – 21^oC, рабочее давление – 51 атм. и время экстракции – 11 часов.

К характеристикам углекислотного экстракта ферулы вонючей (*Ferula asafoetida* L.) можно отнести:

- внешний вид: темный, коричнево-желтый;
- упаковка и оформление: в соответствии с норматив-

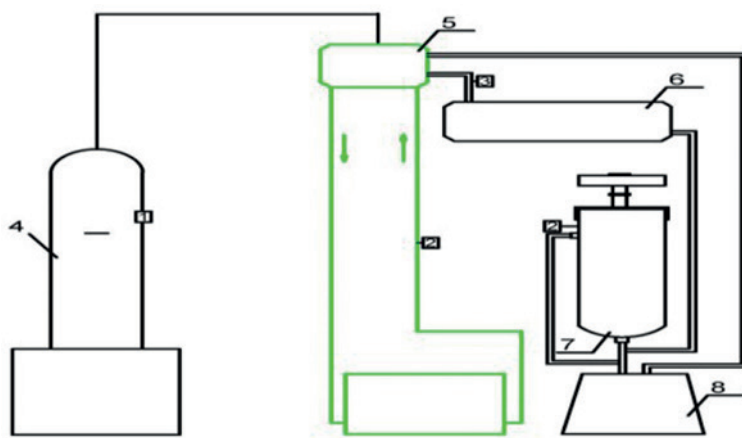


Рисунок 1 - Схема установки УУПЭ-5л

Таблица 1 – Результаты полученного экстракта при различных параметрах

Образцы	Параметры экстракта				Выход экстракта, г. (%)
	Сырье масса, г	Рабочее давление, атм.	Температура процесса экстракции, ^o C	Время извлечения, ч.	
№1	1550	51	21	11	18,4 (1,19)
№2	1240	43	18	10	11,0 (0,89)
№3	1300	40	17	10	12,0 (0,92)



Рисунок 2 - Технологическая схема углекислотного экстракта, полученного из подземной части ферулы воночей (*Ferula asafoetida L.*) в докритических условиях

ными документами;

- хранение: в сухом, не освещенном месте при температуре не выше +8 0С;
- срок хранения: 2 года.

Таким образом, на основе углекислотного экстрак-

та, полученного из подземной части ферулы воночей (*Ferula asafoetida L.*), в дальнейшем можно создавать лекарственные средства в различных формах, оказывающие терапевтические эффекты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Сеченова И. Углекислотные экстракты // Фармацевтический вестник. - 2003. - №1. - С.7-9.
- 2 Ветров П.П. Экстрагирование природных веществ из растительного сырья сжиженными газами // Технология и стандартизация лекарств: сб. науч. тр. - Харьков, 1996. - С. 220-232.
- 3 Омарова Р.А., Датхаев У.М., Сатмбекова Д.К., Устенова Г.О.. Технологические схемы получения углекислотного экстракта из корня и травы *Cichorium intybus L.* // Вестник КазНМУ - №2-2017. - С 284-287
- 4 Богданов К.Б., Усков Е.И. Способы использования диоксида углерода (CO₂) в агропромышленном комплексе. - Харьков: НФаУ, 2005. - 128 с.
- 5 Quirin K.W. Herbal CO₂ extracts for skincare cosmetics // Business briefing: Global cosmetics manufacturing. - 2004. - P. 4.
- 6 Пехов А.В., Касьянов Г.И., Катюжанская А.Н. CO₂-экстракция. Обзорная информация. - М.: АгроНИИТЭИПП, 1992. - 35 с.
- 7 Касьянов Г.И. Перспективы CO₂ – технологии при переработке растительного сырья // Тезисы докладов международной научной конференции: «Прогрессивные технологии и техника в пищевой промышленности». – Краснодар: КубГТУ, 1994. – С. 36-37.
- 8 Устенова Г.О. Экстрагирование сжиженными газами: учебное пособие. - Алматы: Экономика, 2010. - 65 с.
- 9 Пелипенко Т.В., Турышева Н.А., Тимофеенко Т.И. и др. Биологически активные вещества CO₂-экстрактов из растительного сырья // Пищевая технология. - 1999. – №4. - С. 12-14.
- 10 Лепешков А. Г., Водяник А. Р., Аверин К. М. и др. Экстракция антиоксидантов виноградных косточек, извлеченных с помощью флюидов высокого давления» (AGFD) // Материалы Международного симпозиума по качественному менеджменту питательных препаратов. – Blacksburg, 2000.– С.11-14.
- 11 Бутто С. В., Касьянов Г. И., Коробицын В. С. и др. Использование экстракционных свойств жидкого диоксида углерода для извлечения ценных компонентов из растительного сырья. - Краснодар: КубГТУ, 1998. – 38 с.
- 12 Сизова И.Ю., Попова И.Ю., Водяник А.Р. Сравнительный анализ химического состава CO₂ экстрактов // Сырье и упаковка. - 2004. - №5 (44). -С. 14 - 17.
- 13 Дильбарханов Р.Д., Байзолданов Т.Б., Устенова Г.О. и др. Углекислотная и сверхкритическая углекислотная экстракция как перспективный метод извлечения биологически активных веществ из лекарственных растений // Фармацевтический бюллетень. – 2008. - №1-2. - С. 29-33.
- 14 Устенова Г.О. Применение сверхкритической углекислотной экстракции в фармацевтической технологии. – Алматы: Издательство «Эверо», 2013.-125 с.
- 15 Датхаев У. М., Устенова Г. О., Махатова Б. Г., Жакипбеков К. С. Технология получения CO₂-экстракта татарника колючего // Вестник КазНМУ. 2013. №3-2.
- 16 Алимова У.С., Дильбарханов Р.Д., Кожанова К.К., Кулмагамбетов И.Р., Устенова Г.О. Технология углекислотного экстракта из листьев подорожника большого // Вестник КазНМУ. 2014. №5. С. 45-51

REFERENCES

- 1 Sechenova I. Carbon dioxide extracts //Pharmaceutical Bulletin.- 2003. - No.1. - pp.7-9.
- 2 Vetrov P.P. Extraction of natural substances from vegetable raw materials with liquefied gases // Technology and standardization of medicines: collection of scientific tr. – Kharkiv, 1996. - pp. 220-232.
- 3 Omarova R.A., Datkhaev U.M., Satmbekova D.K., Ustenova G.O. Technological schemes for obtaining a carbon dioxide extract from the root and herb of *Chogijim intybus L.* // Vestnik KazNMU - No. 2-2017. – From 284-287
- 4 Bogdanov K.B., Uskov E.I. Methods of using carbon dioxide (CO₂) in the agro-industrial complex. - Kharkiv: NFAU, 2005. – 128 p.
- 5 Quirin K.W. Herbal CO₂ extracts for skincare cosmetics // Business briefing: Global cosmetics manufacturing. - 2004. - P. 4.
- 6 Pekhov A.V., Kasyanov G.I., Katyuzhanskaya A.N. CO₂ extraction. Overview information. - Moscow: Agroniteipp, 1992. - 35 p.
- 7 Kasyanov G.I. Prospects of CO₂ technology in the processing of vegetable raw materials // Abstracts of the international scientific conference: «Progressive technologies and equipment in the food industry». – Krasnodar: KubSTU, 1994. – pp. 36-37.
- 8 Ustenova G.O. Extraction with liquefied gases: a textbook. - Almaty: Ekonomika, 2010. - 65 p.
- 9 Pelipenko T.V., Turysheva N.A., Timofeenko T.I. et al. Biologically active substances of CO₂ extracts from plant raw materials // Food technology. - 1999. – No. 4. - pp. 12-14.
- 10 Lepeshkov A. G., Vodyanik A. R., Averin K. M., etc. Extraction of antioxidants of grape seeds extracted using high-pressure fluids" (AGFD) // Proceedings of the International Symposium on Quality Management of Nutritional Preparations. – Blacksburg, 2000.– pp.11-14.
- 11 Butto S. V., Kasyanov G. I., Korobitsyn V. S. et al. Using the extraction properties of liquid carbon dioxide to extract valuable components from plant raw materials. - Krasnodar: KubSTU, 1998. – 38 p.
- 12 Sizova I.Yu., Popova I.Yu., Vodyanik A.R. Comparative analysis of the chemical composition of CO₂ extracts // Raw materials and packaging. - 2004. - №5 (44). - Pp. 14 - 17.
- 13 Dilbarkhanov R.D., Baizoldanov T.B., Ustenova G.O., etc. Carbonic acid and supercritical carbonic acid extraction as a promising method of extracting biologically active substances from medicinal plants // Pharmaceutical Bulletin. - 2008. - No.1-2. - pp. 29-33.
14. Ustenova G.O. Application of supercritical carbon dioxide extraction in pharmaceutical technology. – Almaty: Publishing house "Evero", 2013.-125 p.
15. Datkhaev U.M., Ustenova G.O., Makhatova B.G., Zhakipbekov K.S. Technology of obtaining CO₂ extract of tatarim prickly // Vestnik KazNMU. 2013. №3-2.
16. Alimova U.S., Dilbarkhanov R.D., Kozhanova K.K., Kulmagambetov I.R., Ustenova G.O. Technology of carbon dioxide extract from the leaves of plantain large // Vestnik KazNMU. – 2014. – №5. – С. 45-51

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 жүргізілмеді.

Вклад авторов. Все авторы принимали равное 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 – не проводилось.

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 - no funding was provided.

Авторлар туралы мәліметтер:

Рахымбаев Нұрғали Аманбайұлы – 0000-0003-1183-2083, мед.ф. магистрі, nr_farma@mail.ru, «С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық медицина университеті» КеАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, +7 778 656 78 26

Датхаев Убайдилла Махамбетович – 0000-0002-2322-220X, фарм.ф.д., профессор, u.datxaev@mail.ru, «С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық медицина университеті» КеАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, +7 701 531 12 68

Сагиндыкова Баян Ахметовна – фарм.ф.д., профессор, sagindik.ba@mail.ru, «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ, Шымкент қ., Қазақстан Республикасы, +7 701 653 07 05

Мырзақожа Дияс Асылбекұлы – 0000-0001-5679-0505, х.ф.д., профессор, myrzakozha@yahoo.com, «С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық медицина университеті» КеАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, +7 777 222 38 88

Жакипбеков Кайрат Сапарханович – 0000-0003-3179-9460, PhD, асс., проф., kairat_phd@mail.ru, КЕАҚ «С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық Медицина Университеті», Алматы қ., Қазақстан Республикасы, +7 747 922 49 50

Алимова Урзия Сунатуллаевна – 0000-0003-3154-912X, PhD, earth_u.a_@mail.ru, ҚР ДСМ «Салидат Қайырбекова атындағы денсаулық сақтауды дамыту ұлттық ғылыми орталығы» ШЖҚ РМК «Қазақстандық Ұлттық дәрілік формуляр» редакциясының редакторы, Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан Республикасы, +7 702 361 01 45

Құсайынов Абай Зікірияұлы – мед.ф.к., 0000-0002-7634-7495, kusainov.a@kaznmu.kz, КЕАҚ «С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық Медицина Университеті», Алматы қ., Қазақстан Республикасы, +7 777 656 78 26

Information about authors:

Rakhymbayev Nurgali – 0000-0003-1183-2083, Master of Medical sciences, nr_farma@mail.ru, NJSC «Kazakh National Medical University named after S. D. Asfendiyarov», Almaty, Republic of Kazakhstan, + 7 778 656 78 26

Dathaev Ubaydilla – 0000-0002-2322-220X, Doctor of Pharmacy, Professor, u.datxaev@mail.ru, NJSC «Kazakh National Medical University named after S. D. Asfendiyarov», Almaty, Republic of Kazakhstan, +7 701 531 12 68

Sagindykova Bayan – Doctor of Pharmacy, Professor, sagindik.ba@mail.ru, JSC «South Kazakhstan medical academy», Shymkent, Republic of Kazakhstan, +7 701 653 07 05

Myrzakozha Diyas – 0000-0001-5679-0505, Doctor of Chemical Sciences, Professor, myrzakozha@yahoo.com, NJSC «Kazakh National Medical University named after S. D. Asfendiyarov», Almaty, Republic of Kazakhstan +7 777 222 38 88

Zhakipbekov Kairat – 0000-0003-3179-9460, PhD, Associate Professor, kairat_phd@mail.ru, NJSC «Kazakh National Medical University named after S. D. Asfendiyarov», Almaty, Republic of Kazakhstan, +7 747 922 49 50

Alimova Urzia – 0000-0003-3154-912X, PhD, earth_u.a_@mail.ru, Editor of the editorial office "Kazakhstan National Medicinal Formulary" of the Republican State Enterprise on the right of economic management "National Scientific Center for Health Development named after Salidat Kairbekova" of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan, Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan, +7 702 361 01 45

Kussainov Abay – Candidate of Medical Sciences, 0000-0002-7634-7495, kusainov.a@kaznmu.kz, NJSC «Kazakh National Medical University named after S. D. Asfendiyarov», Almaty, Republic of Kazakhstan, +7 777 656 78 26

Информация об авторах:

Рахымбаев Нұрғали Аманбайұлы – 0000-0003-1183-2083, магистр мед.н., nr_farma@mail.ru, НАО «Казахский Национальный медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова», г. Алматы, Республика Казахстан, +7 778 656 78 26

Датхаев Убайдилла Махамбетович – 0000-0002-2322-220X, д.фарм.н., профессор, u.datxaev@mail.ru, НАО «Казахский Национальный медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова», г. Алматы, Республика Казахстан, +7 701 531 12 68

Сагиндыкова Баян Ахметовна – д.фарм.н., профессор, sagindik.ba@mail.ru, АО «Южно-Казахстанская медицинская академия», г. Шымкент, Республика Казахстан, +7 701 653 07 05

Мырзақожа Дияс Асылбекович – 0000-0001-5679-0505, д.х.н., профессор, myrzakozha@yahoo.com, НАО «Казахский Национальный медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова», г. Алматы, Республика Казахстан, +7 777 222 38 88

Жакипбеков Кайрат Сапарханович – 0000-0003-3179-9460, PhD, асс., проф., kairat_phd@mail.ru, НАО «Казахский Национальный медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова», г. Алматы, Республика Казахстан, +7 747 922 49 50

Алимова Урзия Сунатуллаевна – 0000-0003-3154-912X, PhD, earth_u.a_@mail.ru, редактор редакции "Казахстанский национальный лекарственный формуляр" Республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Национальный научный центр развития здравоохранения имени Салидат Каирбековой» Министерства здравоохранения Республики Казахстан, г. Нур-Сұлтан, Республика Казахстан, +7 702 361 01 45

Кусаинов Абай Зкриевич – к.мед.н, 0000-0002-7634-7495, kusainov.a@kaznmu.kz, Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, г. Алматы, Республика Казахстан, +7 777 656 78 26