

Получена: 20 сентября / Принята: 7 октября / Опубликовано онлайн: 25 октября 2022
УДК 54/53.086:582.657.24
DOI 10.53511/PHARMKAZ.2022.90.42.020

А.Р. ИСМАГУЛОВА, Г.Т. ЖУМАШОВА, З.Б. САКИПОВА, Б.О. МИНБАЕВ, В.С. АН
НАО «Казахский Национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова»,
г. Алматы, Республика Казахстан

МАКРОСКОПИЧЕСКИЙ И МИКРОСКОПИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СЫРЬЯ ЩАВЕЛЯ ТЯНЬ-ШАНСКОГО (*RUMEX TIANSHANICUS* LOSINSK.)

Резюме. Макро- и микроскопический анализ являются основными методами идентификации лекарственного растительного сырья (ЛРС).

Техника макроскопического анализа сводится к изучению внешнего вида ЛРС невооруженным глазом и с помощью лупы (10X) и найти в общей картине морфологических признаков специфичные, особенные, присущие исследуемому объекту, отличающие его от других. Микроскопический анализ основывается на изучении анатомической структуры растений и заключается в том, чтобы в общей картине анатомического строения различных органов и тканей отыскать характерные диагностические признаки, по которым изучаемый объект можно отличить от аналогичных частей другого растения.

Для анализа использовали лекарственное растение – щавель тяньшанский, собранный на территории Республики Казахстан. Макро- и микроскопический анализ проводили на свежем и высушенном материале.

В результате анализа определены морфологические особенности надземной и подземной частей щавеля тяньшанского; листьев, стеблей, плода и корневищ.

Для микроскопического анализа готовили препараты с поверхности листьев, плодов и корневищ щавеля тяньшанского, согласно статье Государственной Фармакопей Республики Казахстан (ГФ РК) «Техника микроскопического анализа».

Микроскопический анализ поперечного сечения листа показал, что клетки продолговатой и округлой формы без эпидермальных образований, соединены плотно и покрыты тонким слоем кутикулы. Стенки эпидермальных клеток слабо извилистые. Под верхним эпидермисом двумя рядами располагается столбчатый мезофилл, под ним расположены клетки губчатого мезофилла, который имеют рыхлую структуру. В центре листовой пластинки и по периферии меньшего диаметра располагаются коллатеральные, закрытые проводящие пучки.

Особенности строения листовой пластинки заключается в выраженности мезоморфных черт строения листовой пластинки. Представлены биометрические показатели листовой пластинки щавеля тяньшанского.

При поперечном срезе трёхгранного плода наблюдаются в центре зародыш семени, а по краям «крылышки» плода, плоды в виде трёхгранных орешков. При рассмотрении крылышек плода под микроскопом отмечено развитие жилок по центральной и периферической граням.

На поперечном срезе корневищ *Rumex tianschanicus* отмечена - первичная кора, переходящая в центральный цилиндр. В структуре первичной коры отмечаются крупные межклеточные пространства с зёрнами крахмала.

С помощью гистохимической реакции установлены содержания в корневищах *Rumex tianschanicus* антраценпроизводных, окрашиваемых раствором натрия гидроксида кирпично-красный цвет.

Полученные результаты будут использованы для разработки критериев контроля качества анализируемого вида сырья.

Ключевые слова: *Rumex tianschanicus*, макроскопический анализ, микроскопический анализ, диагностические признаки, гистохимические реакции, поперечный срез.

А.Р. Исмагулова, Г.Т. Жумашова, З.Б.

Сакипова, Б.О. Минбаев, В.С. Ан

С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медициналық университеті КеАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы

A. Ismagulova, G. Zhumashova,

Z. Sakipova, B. Minbayev, V. An

Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Republic of Kazakhstan

ТӘНШӘН ҚЫМЫЗДЫҒЫ (RUMEX TIANSHANICUS LOSINSK.) ШИКІЗАТЫН МАКРОСКОПИЯЛЫҚ ЖӘНЕ МИКРОСКОПИЯЛЫҚ ТАЛДАУ

Түйін: Макроскопиялық және микроскопиялық талдау дәрілік өсімдік шикізатын идентификациялаудың негізгі әдістері болып табылады.

Макроскопиялық талдау әдістемесі дәрілік өсімдік шикізатын сыртқы түрін, түсін көзбен және үлкейткіш әйнек (10X) көмегімен зерттеуге және жалпы зерттелетін объектіге тән, оны басқаларынан ажырата алатындай спецификалық, ерекше, морфологиялық белгілерін табуға негізделген.

Микроскопиялық талдау дәрілік өсімдік шикізатының анатомиялық құрылысын зерттеуге негізделген және зерттелетін объектінің басқа өсімдіктердің ұқсас бөліктерінен ажыратуға болатын диагностикалық белгілерін табудан тұрады.

Талдау үшін Қазақстан Республикасы аумағында жиналған дәрілік өсімдік – тәншән қымыздығының морфологиялық бөліктерін пайдаландық. Жас және кептірілген материалға макро- және микроскопиялық талдау жүргізілді.

Талдау нәтижесінде тәншән қымыздығының жер үсті және жер асты бөліктерінің: жапырақтары, сабақтары, жемістері және тамырсабақтарының морфологиялық ерекшеліктері анықталды. Микроскопиялық талдау үшін Қазақстан Республикасы Мемлекеттік Фармакопеясының (ҚР МФ) «Микроскопиялық талдау әдістемесі» мақаласына сәйкес тәншән қымыздығының жапырақтары, жемістері мен тамырсабақтарынан беттік препараттар дайындалды.

Жапырақтың көлденең қимасын микроскопиялық талдау жасушалардың эпидермиялық түзілістерсіз, ұзынша және дөңгелектенген формалы екендігін, бір-бірімен тығыз байланысқанын және жұқа кутикула қабатымен жабылғанын көрсетті. Эпидермис жасушаларының қабырғалары аздап иректелген. Жоғарғы эпидермистің астында екі қатарлы бағаналы мезофилл, оның астында борпылдақ құрылымы бар губка тәрізді мезофилл жасушалары орналасқан. Жапырақ тақтасының ортасында және диаметрі кішірек периферияда коллатеральды, жабық өткізгіш шоқтар орналасқан.

Жапырақ тақтасының құрылымдық ерекшеліктері жапырақ тақтасының мезоморфтық құрылымдық ерекшеліктерінің басымдығында. Тәншән қымыздығы жапырақ тақтасының биометриялық көрсеткіштері анықталып, көрсетілген.

Үшбұрышты жемістің көлденең кесіндісінің ортасында тұқым эмбрионы, ал жемістің «қанаттарының» жиектерінде үшбұрышты жаңғақ түріндегі жемістер байқалады. Ұрықтың қанаттарын микроскоппен қарағанда орталық және шеткі беттердің бойында тармақталудың дамуы байқалады.

Rumex tianschanicus тамырсабақтарының көлденең кесіндісінде орталық цилиндрге өтетін алғашқы қабық байқалады. Алғашқы қабықтың құрылымында крахмал дәндері бар үлкен жасушааралық кеңістіктер байқалады.

Rumex tianschanicus тамырсабақтарында натрий гидроксиді ері-

MACROSCOPIC AND MICROSCOPIC ANALYSIS OF RAW RUMEX TIANSHANICUS LOSINSK

Resume: For the analysis, we used a medicinal plant - Rumex tianschanicus, collected on the territory of the Republic of Kazakhstan. Macro- and microscopic analysis was carried out on fresh and dried material.

As a result of the analysis, the morphological features of the aboveground and underground parts of the Rumex tianschanicus were determined; leaves, stems, fruits and rhizomes.

For microscopic analysis, preparations were prepared from the surface of the leaves, fruits and rhizomes of the Rumex tianschanicus, according to the article of the State Pharmacopoeia of the Republic of Kazakhstan (SP RK) "Technique of microscopic analysis".

Microscopic analysis of the leaf cross section showed that the cells are oblong and rounded without epidermal formations, connected tightly and covered with a thin cuticle layer. The walls of the epidermal cells are slightly sinuous. Under the upper epidermis there is a columnar mesophyll in two rows, below it are cells of a spongy mesophyll, which have a loose structure. In the center of the leaf blade and along the periphery of a smaller diameter, collateral, closed vascular bundles are located.

The structural features of the leaf blade lies in the severity of mesomorphic structural features of the leaf blade. The biometric indicators of the leaf blade of Rumex tianschanicus are presented.

In a transverse section of a triangular fruit, a seed embryo is observed in the center, and along the edges of the "wings" of the fruit, fruits in the form of triangular nuts. When examining the wings of the fetus under a microscope, the development of veins along the central and peripheral faces was noted.

On the transverse section of the rhizomes of Rumex tianschanicus, the primary bark is marked, passing into the central cylinder. Large intercellular spaces with grains of starch are noted in the structure of the primary cortex.

With the help of a histochemical reaction, the content of anthracene derivatives in the rhizomes, stained with a solution of sodium hydroxide brick-red, was established.

The results obtained will be used to develop criteria for quality control of the analyzed type of raw material.

Keywords: Rumex tianschanicus, macroscopic analysis, microscopic analysis, diagnostic features, histochemical reactions, cross section.

тіндісімен гистохимиялық реакцияның көмегімен кірпіш қызыл түске боялған антрацентуындыларының бар екендігі анықталды. Алынған нәтижелер талданатын шикізат түрінің сапасын бақылау критерийлерін езірлеу үшін пайдаланылады.

Түйінді сөздер: Rumex tianschanicus, макрокопиялық талдау, микрокопиялық талдау, диагностикалық ерекшеліктері, гистохимиялық реакциялар, көлденең кесінді.

Введение. Эколого-географические зоны и природные условия Казахстана оказывают влияние на формирование разнообразных фитоценологических групп. Причем количество эндемичных растений флоры Казахстана является фундаментом для научных исследований и способствует формированию вектора фармацевтической разработки новых потенциальных лекарственных средств (ЛС) в сторону растительных препаратов из отечественного сырья. Разработка ЛС на основе природных запасов является приоритетной задачей государственного значения.

Одним из перспективных объектов с разнообразным химическим составом являются растения рода щавель (*Rumex*), которые на территории Казахстана представлены 17 видами. Одним из перспективных видов является щавель тяньшанский (*Rumex tianschanicus* Losinsk.) из семейства Гречишных (*Polygonaceae*), который имеет давнюю историю применения в этнофармакологии Казахстана в качестве слабительного, противоглистного, кровоостанавливающего, желчегонного и витаминного средства [1, 2]. Данные о комплексном фармакогностическом анализе щавля тяньшанского в литературе отсутствуют. Следовательно, данный объект является перспективным с точки зрения научной новизны, а учитывая, что расширение номенклатуры растительного сырья, как источников фитосубстанций и растительных препаратов на их основе, является значимым направлением исследования, это в комплексе обуславливает практическую значимость. Следовательно, комплексное исследование *Rumex tianschanicus* Losinsk., произрастающего в Казахстане, для дальнейшей введения в официальную медицину является актуальным.

Одним из обязательных этапов комплексных фармакогностических исследований является изучение морфолого-анатомических признаков ЛРС, которые в дальнейшем используются для формирования раздела «Идентификация» в документе по стандартизации сырья.

Поэтому целью наших исследований было изучить морфолого-анатомическое строение щавля тяньшанского и установить отличительные диагностические признаки растений рода щавель.

Методы. Материалом для изучения служили живые растения, собранные из естественных мест произрастания на территории Казахстана и гербарные экземпляры. Сырье сушили методом естественной воздуш-

но-теневой сушки под навесами.

Макро- и микрокопический анализ проводили на свежем и высушенном материале. Для микрокопического анализа готовили препараты с поверхности и поперечные срезы листьев, плодов и корневищ щавеля тяньшанского, согласно статье ГФ РК «Техника микрокопического анализа» [3, 4].

Кусочки корневищ, которые были предварительно зафиксированы в смеси спирта, глицерина и воды в соотношении 1:1:1 помещали в пробирку, прибавляли 5% раствор натрия гидроксида Р и кипятили в течение 5-10 мин. Затем кусочки сырья тщательно промывали водой и помещали на предметное стекло в каплю раствора глицерина.

Кусочки листьев кипятили в растворе натрия гидроксида Р в течение 3-5 мин (до просветления), затем помещали на предметное стекло в каплю раствора глицерина, разделяли скальпелем или препаровальной иглой на две части, одну из них осторожно переворачивали и снимали эпидермис.

Объект для микроскопии накрывали покровным стеклом, слегка подогрели до удаления пузырьков воздуха и после охлаждения рассматривали под микроскопом сначала при малом, затем при большом увеличении.

Поперечные срезы были изготовлены с помощью микротомы с замораживающим устройством ОЛ-ЗСО (Инмедпром, Россия). Толщина анатомических срезов составляла 10-15 мкм. Для количественного анализа проведено измерение морфометрических показателей с помощью окуляр-микрометра МОВ-1-15 (при объективе х 10, увеличении х 40,10,7). Микрофотографии анатомических срезов были сделаны на микроскопе МС 300 (Micros, Австрия) с видеокамерой САМ V400/1.3М (jProbe, Япония).

При изготовлении и описании микропрепаратов использовались общепринятые в анатомии растений термины и подходы [5]. Описание морфологических признаков ЛРС выполнено в соответствии с требованиями ГФ РК [3, 4].

Для обнаружения антраценпроизводных (типичной группы БАВ подземных органов представителей семейства Гречишных) в тканях подземных органов растения использовали гистохимическую реакцию с раствором гидроксида натрия.

Результаты и обсуждение.

Морфологическое изучение. Щавель тяньшанский

представляет собой многолетнее травянистое растение. Стебель толстый, крепкий, полый, крупно-бороздчатый, до 1,5 м высотой, ветвящийся. Листья 17-25 см длиной и до 15 см шириной, широко-яйцевидные, со слегка заостренной верхушкой, при основании округло-сердцевидные, по краю волнистые. Листовая пластинка с выдающимися жилками, сизоватая, слегка желтоватая или светло-зелёная (рисунок 1А). Черешки встречаются короткие и длинные, сверху плоские, снизу килеватые (рисунок 1Б). Плодоножки тонкие, кверху воронковидно расширенные, разной длины, в 1,5-2 раза превышающие длину плода, сочленяющиеся при основании. Доли околоцветника при плодах 6-8 мм шириной и 6-7 мм длиной, сердцевидные, с заостренной верхушкой, по краю неровные, одна из долей несёт довольно крупный, овальный желвачок, остальные с неразвитыми желвачками (рисунок 1Г, 1Д). Плоды в виде трёхгранных орешков 2-2,5 мм длиной, 1-1,2 мм шириной на тонких плодоножках. По краям волнистых граней находятся тонкие, округло-продолго-

ватые выросты (рисунок 2А). Орешки остроконечные, от светло- до тёмно-коричневых, слегка блестящие на свету. В центре плода находится зародыш семени. Диаметр зародыша - 32.802 мкм. Общий диаметр орешка с гранями - 72.489 мкм (рисунок 2Б).

Анатомическое изучение.

Микроскопия подов. При микроскопическом анализе «крылышек» плода отмечено развитие жилок по центральной и периферической граням (рисунок 3).

Микроскопия листа. Лист в поперечном сечении имеет однослойный эпидермис, состоящий из клеток продолговатой и округлой формы без эпидермальных образований. Клетки эпидермиса соединены плотно и покрыты тонким слоем кутикулы. Стенки эпидермальных клеток слабо извилистые. Под верхним эпидермисом располагается столбчатый мезофилл в 2 ряда, клетки губчатого мезофилла расположены под столбчатым мезофиллом и имеют рыхлую структуру. Клетки мелкие с многочисленными межклетниками, заполненными воздухом, вытянутые.



Рисунок 1 – Морфология *Rumex tianschanicus*: А - листья с черешками; Б - основание черешка листа; Г - расположение плодиков на плодоножке; Д - расположение плодов на стебле



Рисунок 2 - Внешний вид плодов *Rumex tianschanicus*: А – единичные плодики на плодоножке; Б – общий вид плодов-орешков

Проводящие пучки коллатеральные, закрытые, располагаются в центре листовой пластинки и по периферии меньшего диаметра. Проводящие пучки имеют тонкую обкладку, образованную из склеренхимных клеток. Особенности строения листовой пластинки заключается в слабой выраженности ксероморфных черт строения у растений. Наибольшее количество анатомических признаков, свидетельствует о мезоморфном строении листовой пластинки (рисунок 4).

По результатам изучения анатомо-диагностических признаков листа были рассчитаны биометрические данные листовой пластинки, которые представлены в таблице 1.

Основываясь на результатах таблицы 1, следует отметить, что толщина нижнего и верхнего эпидермиса у щавеля тяньшанского отличается. Так, толщина верхнего эпидермиса в среднем составляет 0.436 мкм, а нижнего эпидермиса 0.241 мкм, в два раза мень-

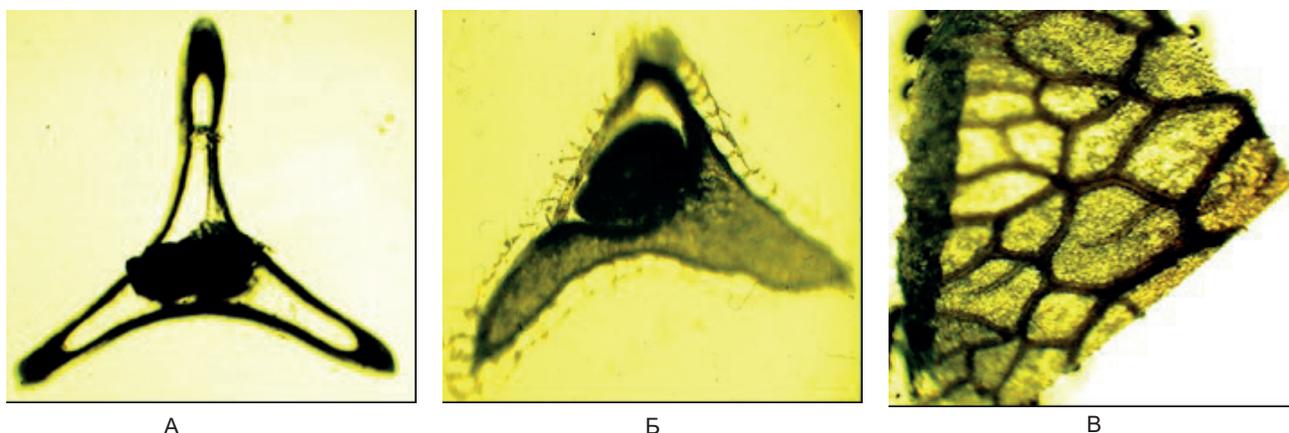


Рисунок 3 – Микроскопия плодов *Rumex tianschanicus*: А – поперечный срез плода; Б, В- препарат с поверхности плода

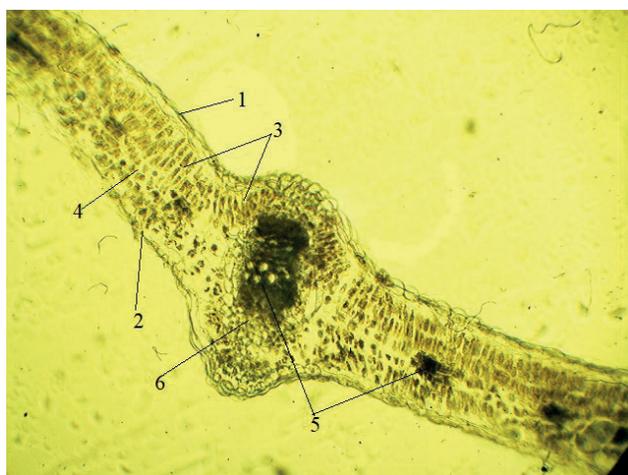


Рисунок 4 – Поперечный срез листа *Rumex tianschanicus* (x100): 1 – верхний эпидермис, 2 – нижний эпидермис, 3- столбчатый мезофилл, 4 - губчатый мезофилл, 5- проводящие пучки, 6 – склеренхимная обкладка проводящего пучка

ше. Толщина листовой пластинки – 20.342 мкм. Толщина столбчатого мезофилла - 9.701 мкм - незначительно отличается от толщины губчатого мезофилла – 9.036 мкм.

Микроскопия корневищ. На рисунке 5 представлены поперечный срезы корневища *Rumex tianschanicus*. Отмечена первичная кора, переходящая в центральный цилиндр. В структурах первичной коры виды крупные межклеточные пространства с зёрнами крахмала. С помощью гистохимической реакции с раствором гидроксида натрия на в корневищах щавеля тяньшанского были идентифицированы антраценпроизводные, о чём свидетельствует окраска интенсивно красного цвет. Антрацентпроизводные не имеют четкой локализации в отдельных тканях или структурных элементах корневища. Учитывая, что окрасилась вся поверхность поперечного среза, можно предположить растворение данных соединений в клеточном содержимом всех тканей корневища.

Таблица 1 – Биометрические показатели листовой пластинки щавеля тяньшанского

Толщина листовой пластинки, мкм	Толщина столбчатого мезофилла, мкм	Толщина губчатого мезофилла, мкм	Толщина нижнего эпидермиса, мкм	Толщина верхнего эпидермиса, мкм
20.342	9.901	8.828	0.180	0.480
20.360	9.863	9.630	0.304	0.397
19.987	8.886	8.511	0.196	0.329
20.031	10.014	8.906	0.225	0.465
20.265	9.842	9.307	0.300	0.507
20.197	9.701	9.036	0.241	0.436

Выводы. Проведено изучение морфолого-анатомических диагностических особенностей листьев, плода и корневищ щавеля тяньшанского. Установлены отличительные признаки, которые позволяют отличить щавель тяньшанский от других представителей этого рода.

Данные исследования выполнены впервые и дают возможность специфично диагностировать щавель тяньшанский и в дальнейшем использовать полученные данные для формирования раздела «Идентификация» фармакопейной статьи или стандарта качества предприятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Федоров А.А. Растительные ресурсы СССР. – Л.: Наука.1985;5: 277-290.
- 2 Grudzinskaya L.M., Gemedzhieva N.G., Nelina N.V., Karzhaubekova Zh.Zh. Аннотированный список лекарственных растений Казахстана: Справочное издание. – Алматы.2014; 200.
- 3 Государственная фармакопея Республики Казахстан // в 3 т. – Алматы: Жибек жолы, 2008;3:872.
- 4 Государственная фармакопея Республики Казахстан // в 3 т. – Алматы: Жибек жолы, 2009;2:804.
- 5 Жумашова Г.Т., Сакипова З.Б., Кыслишенко В.С., Новосел Е.Н., Курбатова Н.В., Алдасугурова Ч. Ж. Фармакогностический анализ корней ревеня сердцевидного (*Rheum cordatum* Losinsk.), Вестник КазНМУ, №1. 2020г; 521-524.

REFERENCES

- 1 Fedorov A.A. Plant resources of the USSR. - L.: Science.1985;5:277-290.
- 2 Grudzinskaya L.M., Gemedzhieva N.G., Nelina N.V., Karzhaubekova Zh.Zh. Annotated list of medicinal plants in Kazakhstan. Reference work. Almaty, 2014;200.
- 3 The State Pharmacopoeia of the Republic of Kazakhstan. Vol.3. Almaty:Zhibek Zholy.2008;872.
- 4 The State Pharmacopoeia of the Republic of Kazakhstan. Vol.2. Almaty:Zhibek Zholy.2009;804.
- 5 Zhumashova G.T., Sakipova Z.B., Kyslishenko B.S, Novosel E.N., Kurbatova N.B., Aldasugurova Sh. Zh. Pharmacognostic analysis of rhubarb roots (*Rheum cordatum* Losinsk.).Vestnik Kaznmu.2020;1:521-524.

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.

Сведения об авторах:

Исмагулова А.Р., докторант специальности технология фармацевтического производства КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова aisulu111@mail.ru

Жумашова Г.Т., PhD, доцент, заведующая кафедры фармацевтической и токсикологической химии, фармакогнозии и ботаники КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова g.zhumashova@mail.ru, ORCID – 0000-0002-5997-0584

Сакипова З.Б., д.фарм.н., профессор, декан Школы фармации КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова sakipova.z@kaznmu.kz

Минбаев Б.О., к.х.н., ассоциированный профессор, КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова, заведующий Научно-практической контрольно-аналитической лаборатории химии и фармакогнозии, minbayev.b@kaznmu.kz

Ан В.С., магистр, ассистент кафедры фармацевтической и токсикологической химии, фармакогнозии и ботаники КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова, vova-an96@mail.ru.