

## АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ И СОДЕРЖАНИЕ ПОЛИФЕНОЛОВ В ARTEMISIA SCOPARIA WALDST. ET KIT., ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО ПАМИРА

Г.Ш. МИРАВАЛОВА<sup>1</sup>, Ш.Ш. КУРБОНБЕКОВА<sup>1</sup>, А.К. МИРЗОРАХИМОВ<sup>1</sup>, С. САТТОРОВ<sup>2</sup>, С.С. ДЖАБОРОВА<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Институт ботаники, физиологии и генетики растений Академии наук Республики Таджикистан, Душанбе, Республика Таджикистан

<sup>2</sup> Кафедра микробиологии и иммунологии, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино, Душанбе, Республика Таджикистан

<sup>3</sup> Кафедра фармакогнозии и организации экономики фармации, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино, Душанбе, Республика Таджикистан

**Цель:** изучить антиоксидантную активность и содержание полифенолов в *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit., произрастающей в условиях Западного Памира.

**Материал и методы:** материалом для опытов служили растения *Artemisia scoparia*. Надземная часть *A. scoparia* была собрана с разных высот и разных склонов Западного Памира. Экстракты готовились из свежих листьев и стеблей растений. Определение содержания полифенолов проводили с помощью реагентов Folin-Ciocalteu. Активность антиоксидантов определяли методом ABTS (2,2'-азино-бис (3-этилбензотиазоллин-6-сульфоновая кислота) анализа.

**Результаты:** анализ содержания полифенолов в *A. scoparia*, растущей в условиях Западного Памира, показал, что оно варьирует от 80,2 до 100,0 мкг/мл. Так, в Дарвазе (1200 м) содержание полифенолов было 90,4 мкг/мл, Рушане (1800 м) – 90,0 мкг/мл, Хойгале (3025 м) – 80,2 мкг/мл, Сардеме (3150 м) – 90,3 мкг/мл, Биджондаре (2351 м) – 100,0 мкг/мл. Полученные результаты свидетельствуют о некотором влиянии высоты на концентрацию полифенолов в *A. scoparia*. Наибольшее их содержание в растениях наблюдалось в Биджондаре (100,0 мкг/мл) на высоте 2351 метров. Что касается активности антиоксидантов, было выявлено, что их количество уменьшается в зависимости от высоты произрастания растений и варьирует в пределах от 140 до 220 мкг/мл. Самая высокая их активность наблюдалась у растений, собранных в Ванджском (200,0 мкг/мл) и Дарвазском (220,2 мкг/мл) районах, на высоте 1220-1430 м. На высоте 1800 м и выше активность постепенно снижалась (160,1 мкг/мл), составив 130,7-140,1 мкг/мл на высоте 3150 м.

**Заключение:** исследование показало, что в условиях Западного Памира высота произрастания имеет некоторое влияние на накопление полифенолов у полыни метельчатой. В свою очередь, активность антиоксидантов уменьшается с увеличением высоты над уровнем моря. Возможно, это связано с влиянием стрессовых факторов высокогорья на накопление биологически активных веществ.

**Ключевые слова:** *полынь метельчатая, полифенолы, антиоксиданты, высота произрастания, склоны, Западный Памир.*

**Для цитирования:** Миравалова ГШ, Курбонбекова ШШ, Мирзоррахимов АК, Сатторов С, Джаборова СС. Антиоксидантная активность и содержание полифенолов в *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit., произрастающей в условиях Западного Памира. *Вестник Авиценны*. 2018;20(4):416-20. Available from: <http://dx.doi.org/10.25005/2074-0581-2018-20-4-416-420>

## ANTIOXIDANT ACTIVITY AND CONTENT OF POLYPHENOLS IN ARTEMISIA SCOPARIA WALDST. ET KIT., GROWING UNDER THE CONDITIONS OF WESTERN PAMIR

G.SH. MIRVALOVA<sup>1</sup>, SH.SH. KURBONBEKOVA<sup>1</sup>, A.K. MIRZORAKHIMOV<sup>1</sup>, S. SATTOROV<sup>2</sup>, S.S. DZHABOROVA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Institute of Botany, Physiology and Plant Genetics, Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan, Dushanbe, Republic of Tajikistan

<sup>2</sup> Department of Microbiology and Immunology, Avicenna Tajik State Medical University, Dushanbe, Republic of Tajikistan

<sup>3</sup> Department of Pharmacognosy and Organization of Pharmacy Economics, Avicenna Tajik State Medical University, Dushanbe, Republic of Tajikistan

**Objective:** To study the antioxidant activity and polyphenol content in *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit., growing in the conditions of the Western Pamir.

**Methods:** Materials for experiments served the plants *Artemisia scoparia*. Ground parts of *A. scoparia* collected from different heights and different slopes of the Western Pamir. Extracts were prepared from fresh leaves and stems of plants. Determination of polyphenol content performed using Folin-Ciocalteu reagents. The activity of antioxidants was determined by the ABTS method (2,2'-Azino-di-(3-ethylbenzothiazoline)-6-sulfonic acid) analysis.

**Results:** Analysis of the content of polyphenols in *A. scoparia*, growing in the conditions of the Western Pamir, showed that it varies from 80.2 to 100.0 µg/ml. So, in Darvaz (1200 m) the content of polyphenols was 90.4 µg/ml, Rushan (1800 m) – 90.0 µg/ml, Hoigal (3025 m) – 80.2 µg/ml, Sardem (3150 m) – 90.3 µg/ml, Bijondara (2351 m) – 100.0 µg/ml. The results show some indication of the height on the concentration of polyphenols in *A. scoparia*. Their highest content in plants was observed in Bijondara (100.0 µg/ml) at an altitude of 2351 meters. As for the activity of antioxidants, it was found that their number decreases depending on the height of growth of plants and varies from 140 to 220 µg/ml. Their highest activity was observed in plants collected in Vanj (200.0 µg/ml) and Darvaz areas (220.2 µg/ml) at an altitude of 1220-1430 m. At an altitude of 1800 m and higher, activity gradually decreased (160.1 µg/ml), amounting to 130.7-140.1 µg/ml at an altitude of 3150 m.

**Conclusions:** The study showed that in the conditions of the Western Pamir, the height of growth has some influence on the accumulation of polyphenols in *A. scoparia*. In turn, the activity of oxidants decreases with increasing height above sea level. Perhaps this is due to the influence of stress factors of high mountains on the accumulation of biologically active substances.

**Keywords:** *A. scoparia, polyphenols, antioxidants, a height of growth, slopes, Western Pamir.*

**For citation:** Miravalova GSh, Kurbonbekova ShSh, Mirzorakhimov AK, Sattorov S, Dzhaborova SS. Antioksidantnaya aktivnost' i sodержanie polifenolov v *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit., proizrastayushchey v usloviyakh Zapadnogo Pamira [Antioxidant activity and content of polyphenols in *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit., growing under the conditions of Western Pamir]. *Vestnik Avitsenny [Avicenna Bulletin]*. 2018;20(4):416-20. Available from: <http://dx.doi.org/10.25005/2074-0581-2018-20-4-416-420>

## ВВЕДЕНИЕ

В XXI веке имеет место тенденция к увеличению спроса населения к лекарственным препаратам, созданным на основе натуральных лечебных растений. Это диктует поиск наиболее перспективных растений, обладающих высоким потенциалом по содержанию биологически активных веществ [1-5]. Таким критериям отвечает флора Таджикистана, которая включает в себя 4513 видов дикорастущих растений [6]. Одним из них является род *Artemisia* L. – самый обширный в семействе Asteraceae Juss., насчитывающий 49 видов в Таджикистане [7]. К нему относятся такие ценные лекарственные растения как *A. dracuncululus* L., *A. absinthium* L., *A. persica* Boiss. и другие. Многие виды обладают лекарственным значением и широко используются как в народной, так и научной медицине, их запасы также огромны [8]. На Памире виды этого рода имеют распространение на высоте от 1100 до 2500 метров над уровнем моря [7-9]. Здесь их можно встретить в поясах арчовников, разнотравья, пустынно-трагакантовых степей, полынных пустынь, залежах, полях, садах, по берегам арыков [7]. Особый интерес представляет полынь метельчатая. Известно, что она содержит эфирные масла [10-15], аминокислоты, фенолкарбоновые кислоты, а также макро- и микроэлементы [16-19]. Из-за содержания этих веществ, растение используется в народной медицине для лечения разных заболеваний, в том числе нарушений обмена веществ, судорог и других [19]. Так, имеются данные по изучению активности антиоксидантов и химических свойств *A. scoraria*, где показано, что надземные части растения богаты полифенолами и обладают высокой антиоксидантной активностью [2]. Зависимость суммарной концентрации полифенолов и активность антиоксидантов также изучены у некоторых других видов полыни в условиях Таджикистана, и результаты этих исследований показали, что у некоторых видов рода *Artemisia* в условиях Таджикистана концентрация полифенолов и их антиоксидантная активность высока [8, 9].

Однако химический состав полыни метельчатой и её лекарственное значение изучены недостаточно, особенно это касается её полифенольного состава, который и определяет её антиоксидантную активность. Таким образом, растение может быть потенциальным источником антиоксидантов.

## ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучить антиоксидантную активность и содержание полифенолов в *Artemisia scoraria* Waldst. et Kit., произрастающей в условиях Западного Памира.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для опытов служили растения *Artemisia scoraria*. Надземная часть *A. scoraria* была собрана с разных высот и разных склонов Западного Памира. Исследования проводились по методике Pellegrini и Engelhardt [2]. Экстракты готовились из свежих листьев и стеблей растений. Для этого 2,0 г образца помещали в сцинтилляционный флакон и добавляли 4 мл 95% этанола. Для тщательного размельчения материала использовали «Dremel» – аккумуляторный инструмент для высокоскоростной резки образца. Определение содержания полифенолов проводили с помощью реагента Folin-Ciocalteu: метод основан на реакции полифенолов с этим реагентом. Измерение оптической плотности проводили на спектрофотометре USB при длине волны 765 нм; расчёты проводили, используя компьютер с MS Excel и Spectra Suite с установленным программным обеспечением. Содержание полифенолов определяли с помощью калибровочной кривой побросанной по галловой кислоте.

Активность антиоксидантов определяли методом ABTS (2,2'-азино-бис (3-этилбензотиазолин-6-сульфоновая кислота) анализа. Реагенты: ABTS, персульфат калия, тролокс стандарт, 95% этанол, дистиллированная вода. ABTS превращается из бесцветной в тёмно-зелёного цвета форму с помощью реакции с персульфатом калия, то есть идёт уменьшение оптической плотности. Активность антиоксидантов у *A. scoraria* определяли с помощью спектрометра при длине волны 734 нм и выражали в мкМ экв Trolox.

Статистическую обработку полученных данных проводили при помощи программы Statistica 6.0 с определением средних величин и стандартного отклонения.

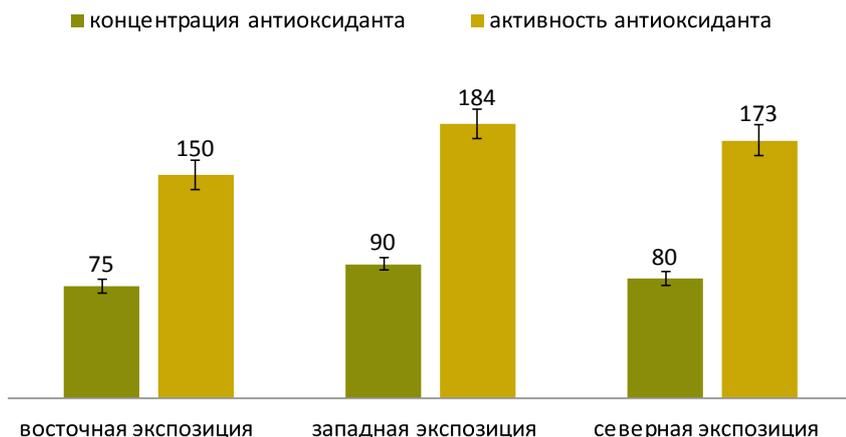
## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты анализа по общему содержанию полифенолов в *A. scoraria* в условиях Западного Памира показали, что оно варьирует от 80,2 до 100,0 мкг/мл (табл.).

Как видно из табл. содержание полифенолов имеет прямую корреляцию на высотах от 1100 до 3100 м над уровнем моря. Так, в Дарвазе (1200 м) в растении обнаружено 90,4 мкг/мл полифенолов, в Рушане (1800 м) – 90,0 мкг/мл, в Хойгале (3025 м) – 80,2 мкг/мл, Сардеме (3150 м) – 90,3 мкг/мл и Биджондаре (2351 м) – 100,0 мкг/мл. Полученные результаты показывают, что на накопление концентрации полифенолов *A. scoraria* высота имеет значительное влияние. Наибольшее содержание этого вещества у растений наблюдалось в Биджондаре (100,0 мкг/мл), на высоте 2351 метров над уровнем моря.

**Таблица** Содержание полифенолов в *A. scoraria* в условиях Западного Памира

Образец	Место сбора	Высота над уровнем моря (м)	Полифенолы (мкг/мл)
P-061	Дарваз	1200	90,4
P-064	Рушан	1800	90,0
P-067	Биджондара	2351	100,0
P-077	Гармчашма	2627	90,0
P-058	Сучон	2840	90,0
P-083	Ратм	2863	90,0
P-053	Хойгал	3025	80,2
P-051	Сардем	3150	90,3



**Рис.** Антиоксидантная активность и концентрация полифенолов в *Artemisia scoraria* в зависимости от экспозиции, мкг/мл.

Что касается активности антиоксидантов, было выявлено, что у экстрактов *A. scoraria* их количество уменьшается в зависимости от высоты произрастания растения и варьирует в пределах от 140 до 220 мкг/мл. Самая высокая их активность наблюдалась у растений, собранных в Ванджском (200,0 мкг/мл) и Дарвазском (220,2 мкг/мл) районах, на высоте 1220-1430 м над уровнем моря. На высоте 1800 м и выше активность постепенно снижалась (160,1 мкг/мл) и на высоте 3150 м составила 130,7-140,1 мкг/мл.

Анализ экстрактов растений показал, что содержание полифенолов у полыни метельчатой, собранной с разных склонов (северный, западный и восточный), составляло 80-90 мкг/мл. Вместе с тем, активность антиоксидантов западной, северной и восточной экспозиции отличались друг от друга и составили 180,2; 170,6 и 150,7 мкг/мл соответственно (рис.).

Как видно из рис., большее количество полифенолов (90,0 мкг/мл) и активность антиоксидантов (180,2 мкг/мл) наблюдалось в образцах западной экспозиции.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предварительные анализы дают основание полагать, что в условиях Западного Памира высота произрастания имеет непосредственное влияние на накопление полифенолов у полыни метельчатой. Что касается активности антиоксидантов, то их активность уменьшалась с увеличением высоты над уровнем моря. Это может быть связано с тем, что по мере увеличения высоты произрастания растений накопление неактивных форм полифенолов повышается. Возможно, это связано с влиянием стрессовых факторов на накопление биологически активных форм полифенолов в условиях высокогорья.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Tan RX, Lu H, Wolfender JL, Yu TT, Zheng WF, Yang L, Gafner S, Hostettmann K. Mono- and sesquiterpenes and antifungal constituents from *Artemisia* species. *Planta Med.* 2009;65:64-7.
2. Pellegrini N, Proteggente A, Pannala A, Yang M. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radic Biol Med.* 2009;26:1231-7.
3. Kaur S, Batish DR, Kohli RK, Singh HP, Mittal S. Phytotoxic effects of volatile oil from *Artemisia scoraria* against weeds and its possible use as a bioherbicide. *Industrial Crops and Products.* 2010;32(1):54-61. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.indcrop.2010.03.007>.
4. Ишанкулова БА, Юлдашева УП, Урунова МВ. Сравнительная характеристика некоторых сахароснижающих растений Таджикистана и антидиабетических сборов на их основе. *Вестник Авиценны.* 2013;1:121-5.
5. Ишанкулова БА, Исмаилов НС, Юлдашева УП. Экспериментальное изучение влияния экстракта «Гура-об» на секрецию желудка. *Вестник Авиценны.* 2010;2:103-6.
6. Назаров М, Назаров НМ, Борониев НС. *Захирашinosии рустаниҳои шифогӣ.* Душанбе, РТ; 2016. с. 83-88.
7. Филатова НС. *Род Artemisia L. Флора Таджикской ССР. Т. 9.* Ленинград, РФ; Наука: 1988. с. 409-468.
8. Sharopov FS, Setzer WN. The essential oil of *Artemisia scoraria* from Tajikistan is dominated by phenyldiacetylenes. *Natural Product Communications.* 2011;6(1):119-22.
9. Шаропов ФС, Сулаймонова ВА, Гулмуродов ИС, Холмадов МН, Куканиев МА. Состав эфирного масла полыни метельчатой (*Artemisia scoraria* Waldst. et Kit.), произрастающей в Таджикистане. *Доклады Академии наук Республики Таджикистан.* 2011;54(10):841-4.

### REFERENCES

1. Tan RX, Lu H, Wolfender JL, Yu TT, Zheng WF, Yang L, Gafner S, Hostettmann K. Mono- and sesquiterpenes and antifungal constituents from *Artemisia* species. *Planta Med.* 2009;65:64-7.
2. Pellegrini N, Proteggente A, Pannala A, Yang M. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radic Biol Med.* 2009;26:1231-7.
3. Kaur S, Batish DR, Kohli RK, Singh HP, Mittal S. Phytotoxic effects of volatile oil from *Artemisia scoraria* against weeds and its possible use as a bioherbicide. *Industrial Crops and Products.* 2010;32(1):54-61. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.indcrop.2010.03.007>.
4. Ishankulova BA, Yuldasheva UP, Urunova MV. Sravnitel'naya kharakteristika nekotorykh sakharosnizhayushchikh rasteniy Tadjikistana i anti-diabeticheskikh sborov na ikh osnove [Comparative characteristics of some glucose-flowering plants and anti-diabetic collections of Tajikistan on their basis]. *Vestnik Avitsenny [Avicenna Bulletin].* 2013;1:121-5.
5. Ishankulova BA, Ismatova NS, Yuldasheva UP. Eksperimental'noe izuchenie vliyaniya ekstrakta "Gura-ob" na sekretyu zheludka [The experimental study of the extract «Gura-ob» influence on gastric secretion]. *Vestnik Avitsenny [Avicenna Bulletin].* 2010;1:103-6.
6. Nazarov M, Nazarov NM, Boroniev NS. *Zakhirashinosii rustanihoi shifogi [Medicinal plant study].* Dushanbe, RT: 2016. p. 83-88.
7. Filatova NS. *Rod Artemisia L. Flora Tadjikskoy SSR. T. 9.* Leningrad, RF: Nauka; 1988. p. 409-468.
8. Sharopov FS, Setzer WN. The essential oil of *Artemisia scoraria* from Tajikistan is dominated by phenyldiacetylenes. *Natural Product Communications.* 2011;6(1):119-22.
9. Sharopov FS, Sulaymonova VA, Gulmurodov IS, Kholmadv MN, Kukaniev MA. Sostav efirnogo masla polyny metyol'chatoy (*Artemisia scoraria* Waldst. et Kit.), proizrastayushchey v Tadjikistane [Composition of the essential oil of *Artemisia scoraria* Waldst. et Kit. growing wildy in Tajikistan]. *Doklady Akademii nauk Respubliki Tadjikistan.* 2011;54(10):841-4.

- Singh HP, Mittal S, Kohli RK, Kaur S, Batish DR. Essential oil of *Artemisia scoparia* inhibits plant growth by generating reactive oxygen species and causing oxidative damage. *Journal of Chemical Ecology*. 2009;35(2):154-62. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s10886-009-9595-7>.
- Жигжитжапова СВ, Рандалова ТЭ, Раднаева ЛД. Компонентный состав эфирного масла полыни метельчатой (*Artemisia scoparia* Waldst. et Kit.), произрастающей в Бурятии и Монголии. *Химия растительного сырья*. 2015;1:69-75.
- Danesh NM, Gazanchian A, Rahimizadeh M, Khayyat MH. Essential oil compositions of *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit. native to North East of Iran. *Advances in Environmental Biology*. 2010;4(2):254-7.
- Zhigzhitzhapova SV, Randalova TE, Radnaeva LD. Composition of essential oil of *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit. from Buryatia and Mongolia. *Russian Journal of Bioorganic Chemistry*. 2016;42(7):730-4.
- Жигжитжапова СВ, Дыленова ЕП, Раднаева ЛД, Чимитцыренов ЛИ, Урбагарова БМ, Тараскин ВВ. Состав эфирного масла полыни метельчатой (*Artemisia scoparia* Waldst. et Kit.), произрастающей в Забайкалье. *Химия растительного сырья*. 2018;1:67-74.
- Жигжитжапова СВ, Дыленова ЕП, Рандалова ТЭ, Раднаева ЛД, Тараскина АС. Влияние метеорологических условий на состав эфирного масла полыни метельчатой (*Artemisia scoparia* Waldst. et Kit.). *Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии*. 2018;21(2):28-33. Available from: <http://dx.doi.org/10.29296/25877313-2018-02-04>.
- Айрапетян ЭЭ, Шевчук ОМ, Логвиненко ЛА. Аминокислотный состав травы полыни метельчатой (*Artemisia scoparia* Waldst. et Kit.). *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. 2018;2:122-4.
- Kiselyova TL, Soyunova ZhA, Medvedev YuV, Chauzova AV. Fenolkarbonovyye kisloty otдельных представителей рода полынь. *Фармацевтическая химия и фармакогнозия*. 2012;2:16-8.
- Igamberdieva PK, Oosinskaya NS. Исследование минерального комплекса вегетативной части *Stevia rebaudiana* и *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit. *Химия растительного сырья*. 2010;4:121-4.
- Nazarov MN, Nazarov NM, Saidov MI, Saidov BI. *Лекарственные растения государственной фармакопеи (Таджикистан)*. Душанбе, РТ: Шарки Озод; 2015. 187 с.
- Singh HP, Mittal S, Kohli RK, Kaur S, Batish DR. Essential oil of *Artemisia scoparia* inhibits plant growth by generating reactive oxygen species and causing oxidative damage. *Journal of Chemical Ecology*. 2009;35(2):154-62. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s10886-009-9595-7>.
- Zhigzhitzhapova SV, Randalova TE, Radnaeva LD. Komponentnyy sostav efnirnoy masla polyni metyol'chatoy (*Artemisia scoparia* Waldst. et Kit.), proizrastayushchey v Buryatii i Mongolii [Composition of essential oil of *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit., growing in Buryatia and Mongolia]. *Khimiya Rastitel'nogo Syr'ya*. 2015;1:69-75. Available from: <http://dx.doi.org/10.14258/jcprm.201501425>.
- Danesh NM, Gazanchian A, Rahimizadeh M, Khayyat MH. Essential oil compositions of *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit. native to North East of Iran. *Advances in Environmental Biology*. 2010;4(2):254-7.
- Zhigzhitzhapova SV, Randalova TE, Radnaeva LD. Composition of essential oil of *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit. from Buryatia and Mongolia. *Russian Journal of Bioorganic Chemistry*. 2016;42(7):730-4.
- Zhigzhitzhapova SV, Dylenova EP, Radnaeva LD, Chimitsyrenov LI, Urbagarova BM, Taraskin VV. Sostav efnirnoy masla polyni metyol'chatoy (*Artemisia scoparia* Waldst. et Kit.), proizrastayushchey v Zabaykal'e [Chemical composition of the essential oils of *Artemisia* Waldst. et Kit. from Trans-baikal territory]. *Khimiya rastitel'nogo syr'ya*. 2018;1:67-74.
- Zhigzhitzhapova SV, Dylenova EP, Randalova TE, Radnaeva LD, Taraskina AS. Vliyaniye meteorologicheskikh usloviy na sostav efnirnoy masla polyni metyol'chatoy (*Artemisia scoparia* Waldst. et Kit.). [The influence of the meteorological conditions on the composition of the essential oil of *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit.]. *Voprosy biologicheskoy, meditsinskoy i farmatsevticheskoy khimii*. 2018;21(2):28-33. Available from: <http://dx.doi.org/10.29296/25877313-2018-02-04>.
- Ayrapetyan EE, Shevchuk OM, Logvinenko LA. Aminokislotnyy sostav travy polyni metyol'chatoy (*Artemisia scoparia* Waldst. et Kit.) [Amino acid composition of herb of *Artemisia scoparia* (*Artemisia scoparia* Waldst. et Kit.)]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta*. 2018;2:122-4.
- Kiselyova TL, Soyunova ZhA, Medvedev YuV, Chauzova AV. Fenolkarbonovyye kisloty otdel'nykh predstaviteley roda polyn' [Phenolcarboxylic acids of individual representatives of the genus *Artemisia*]. *Farmatsevticheskaya khimiya i farmakognosiya*. 2012;2:16-8.
- Igamberdieva PK, Oosinskaya NS. Issledovanie mineral'nogo kompleksa vegetativnoy chasti *Stevia rebaudiana* i *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit. [The study of the mineral complex of the vegetative part of *Stevia rebaudiana* and *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit.]. *Khimiya rastitel'nogo syr'ya*. 2010;4:121-4.
- Nazarov MN, Nazarov NM, Saidov MI, Saidov BI. *Leikarstvennyye rasteniya gosudarstvennoy farmakopei (Tadjhikistan)* [Medicinal plants of the state pharmacopoeia (Tajikistan)]. Dushanbe, RT: Sharki Ozod; 2015. 187 p.

## И СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Мирвалова Гулазор Шерафгандовна**, старший научный сотрудник лаборатории лекарственных растений Института ботаники, физиологии и генетики растений Академии наук Республики Таджикистан

**Курбонбекова Шифо Шафтолиевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией лекарственных растений Института ботаники, физиологии и генетики растений Академии наук Республики Таджикистан

**Мирзорахимов Ақобир Каримович**, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории лекарственных растений Института ботаники, физиологии и генетики растений Академии наук Республики Таджикистан

**Саторов Саидбег**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой микробиологии и иммунологии Таджикского государственного медицинского университета им. Абуали ибни Сино

**Джаборова Сахоба Саломудиновна**, аспирантка кафедры фармакогнозии и организации экономики фармации Таджикского государственного медицинского университета им. Абуали ибни Сино

## И AUTHOR INFORMATION

**Miravalova Gulazor Sherafgandovna**, Senior Researcher of the Laboratory of Medicinal Plants, Institute of Botany, Physiology and Plant Genetics, Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan

**Kurbonbekova Shifo Shaftolievna**, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of Medicinal Plants, Institute of Botany, Plant Physiology and Genetics, Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan

**Mirkorakhimov Akobir Karimovich**, Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher, Laboratory of Medicinal Plants, Institute of Botany, Plant Physiology and Genetics, Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan

**Sattorov Saidbeg**, Doctor of Medical Sciences, Full Professor, Head of the Department of Microbiology and Immunology, Avicenna Tajik State Medical University

**Dzhaborova Sakhoba Salomudinovna**, Postgraduate Student, Department of Pharmacognosy and Organization of Economics of Pharmacy, Avicenna Tajik State Medical University

**Информация об источнике поддержки в виде грантов, оборудования, лекарственных препаратов**

Работа была выполнена при финансовой поддержке Ратгерского университета (США), исследовательский номер TW3400. Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей лекарственных препаратов и оборудования авторы не получали.

**Конфликт интересов:** отсутствует.

 **АДРЕС ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:**

**Сатторов Саидбег**

доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой микробиологии и иммунологии Таджикского государственного медицинского университета им. Абуали ибни Сино

734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 139

Тел.: +992 (987) 842424

E-mail: sattoriyon@mail.ru

 **ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:**

**Sattorov Saidbeg**

Doctor of Medical Sciences, Full Professor, Head of the Department of Microbiology and Immunology, Avicenna Tajik State Medical University

734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Ave., 139

Tel.: +992 (987) 842424

E-mail: sattoriyon@mail.ru

**ВКЛАД АВТОРОВ**

Разработка концепции и дизайна исследования: МГШ, КШШ, МАК, СС, ДСС

Сбор материала: КШШ, МАК, СС, ДСС

Статистическая обработка данных: КШШ, МАК, СС, ДСС

Анализ полученных данных: МГШ, КШШ, МАК, СС, ДСС

Подготовка текста: МГШ, КШШ, МАК, СС, ДСС

Редактирование: МГШ, КШШ, МАК, СС, ДСС

Общая ответственность: МГШ

*Submitted* 11.10.2018

*Accepted* 21.12.2018

*Поступила* 11.10.2018

*Принята в печать* 21.12.2018