

Исследование противовирусных свойств водно-спиртового экстракта растения родиола розовая (*Rhodiola rosea* L.) в отношении современных штаммов вируса гриппа А, резистентных к римантадину, и к препаратам с антинейраминидазной активностью в опытах *in vitro*

© Куркин¹ Владимир Александрович, Пурыгин² Петр Петрович, Гараев^{3*} Тимур Мансурович, Гребенникова³ Татьяна Владимировна, Бреслав³ Наталья Владимировна, Бурцева³ Елена Ивановна, Зарубин² Юрий Павлович

¹ Самарский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации. ул. Чапаевская, 89. г. Самара, 443099. Россия.

Тел.: +7 (846) 374-10-04. E-mail: kurkinvladimir@yandex.ru

² Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева. ул. Московское шоссе, 34. г. Самара, 443086. Россия.

Тел.: +7 (846) 334-54-59. E-mail: puruginpp2002@mail.ru

³ Федеральный научно-исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии имени почётного академика Н.Ф. Гамалеи. ул. Гамалеи, 18. г. Москва, 123098. Россия.

Тел.: +7 (499) 190-42-30. E-mail: tmgaraev@gmail.com

*Ведущий направление; †Поддерживающий переписку

Ключевые слова: вирусы гриппа А, галловая кислота, ВЭЖХ, резистентность, противовирусная активность.

Аннотация

Формирование резистентных штаммов в популяции вируса гриппа А создает необходимость разрабатывать новые противовирусные препараты с различными механизмами воздействия на репликацию вируса по сравнению с используемыми в настоящее время противогриппозными препаратами. В настоящей работе исследованы противовирусные свойства индивидуальных соединений, полученных из фракций водно-спиртового (70%) экстракта природного адаптогена родиолы розовой (*Rhodiola rosea* L.) посредством высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Исследования были проведены в отношении современных штаммов вируса гриппа А(H1N1)pdm09 в экспериментах *in vitro*. Все соединения, полученные из водно-спиртового экстракта, кроме одной активной фракции, обладают незначительной противовирусной активностью в отношении штамма A/IV-Orenburg/83/2012 (H1N1)pdm09 в опытах *in vitro* на клеточной культуре MDCK (Madin&Darby canine kidney). Образцы для испытаний готовили в дистиллированной воде с предварительным растворением соединений в ДМСО. В результате проведенного скрининга было показано, что активная фракция, идентифицированная как галловая кислота (3,4,5-тригидроксibenзойная кислота), обладала устойчивым эффектом подавления развития цитопатического действия вируса. Более того, было показано, что активная фракция и использованная в качестве референс-образца экономически доступная галловая кислота проявляли противовирусный эффект в отношении штамма вируса гриппа А/Чебоксары/125/2020 (H1N1)pdm09, с доказанной сниженной чувствительностью к адамантанам и препаратам с антинейраминидазной активностью (осельтамивиру и занамивиру). Определено, что активная фракция достигает полного подавления репликации вируса гриппа А уже при 10.0 мкг/мл (0.06 мкМ). Следует отметить, что исследуемый суммарный экстракт в концентрации 10.0 мкг/мл несколько уступает активной фракции и эталону, но при достижении нагрузки в 20.0 мкг/мл также приводит к полному подавлению вирусной репродукции, что свидетельствует о перспективе использования данного препарата, а также других экстракционных препаратов на основе корневищ родиолы розовой в качестве противовирусных лекарственных средств.

Выходные данные для цитирования русскоязычной печатной версии статьи:

Куркин В.А., Пурыгин П.П., Гараев Т.М., Гребенникова Т.В., Бреслав Н.В., Бурцева Е.И., Зарубин Ю.П.

Исследование противовирусных свойств водно-спиртового экстракта растения родиола розовая (*Rhodiola rosea* L.) в отношении современных штаммов вируса гриппа А, резистентных к римантадину, и к препаратам с антинейраминидазной активностью в опытах *in vitro*. *Бутлеровские сообщения*. 2026. Т.86. №5. С.87-96.

DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/26-86-5-87

Выходные данные для цитирования русскоязычной электронной версии статьи:

Куркин В.А., Пурьгин П.П., Гараев Т.М., Гребенникова Т.В., Бреслав Н.В., Бурцева Е.И., Зарубин Ю.П.
Исследование противовирусных свойств водно-спиртового экстракта растения родиола розовая (*Rhodiola rosea* L.) в отношении современных штаммов вируса гриппа А, резистентных к римантадину, и к препаратам с антинейраминидазной активностью в опытах *in vitro*. *Бутлеровские сообщения* С. **2026**. Т.13. №2. Id.7.
DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/26-86-5-87/ROI-jbc-C/26-13-2-7 (Russian)

The output for citing the English online version of the article:

Vladimir A. Kurkin, Pyotr P. Purygin, Timur M. Garayev, Tatyana V. Grebennikova, Natalya V. Breslav, Elena I. Burtseva, Yury P. Zarubin. Study of antiviral properties of aqueous-alcoholic extract of *Rhodiola rosea* L. against modern strains of influenza A virus resistant to rimantadine and oseltamir (Tamiflu) *in vitro* experiments. *Butlerov Communications* С. **2026**. Vol.13. No.2. Id.7. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/26-86-5-87/ROI-jbc-C/26-13-2-7

Литература

- [1] P. Spreeuwenberg, M. Kroneman, J. Paget. Reassessing the Global Mortality Burden of the 1918 Influenza Pandemic. *Am. J. Epidemiol.* **2018**. Vol.187. No.12. P.2561-2567. DOI: 10.1093/aje/kwy191
- [2] Y. Wu, Y. Wu, B. Tefsen, Y. Shi, G.F. Gao. Bat-derived influenza-like viruses H17N10 and H18N11. *Trends Microbiol.* **2014**. Vol.22. P.183-191.
- [3] F. Carrat, A. Flahault. Influenza vaccine: The challenge of antigenic drift. *Vaccine.* **2007**. Vol.25. P.6852-6862.
- [4] ВОЗ представляет новую Глобальную стратегию по гриппу. *Электронный ресурс*. Режим доступа: <https://www.who.int/ru/news/item/11-03-2019-who-launches-new-global-influenza-strategy> дата обращения 16.01.2026 [WHO launches new global influenza strategy. *Electronic resource*. Access mode: <https://www.who.int/ru/news/item/11-03-2019-who-launches-new-global-influenza-strategy> accessed 16.01.2026. (Russian)]
- [5] J. Paget, L. Staadegaard, X. Wang, Y. Li, T. van Pomeran, J. van Summeren, M. Dückers, S.S. Chaves, E.K. Johnson, C. Mahé, H. Nair, C. Viboud, P. Spreeuwenberg. Global and national influenza-associated hospitalisation rates: Estimates for 40 countries and administrative regions. *J. Glob. Health.* **2023**. Vol.13. P.04003. DOI: 10.7189/jogh.13.04003
- [6] G.A. Poland, R.M. Jacobson, P.V. Targonski. Avian and pandemic influenza: An overview. *Vaccine.* **2007**. Vol.25. P.3057-3061. DOI: 10.1016/j.вакцина.2007.01.050
- [7] A.C. Hurt, H.T. Ho, I. Barr. Resistance to anti-influenza drugs: Adamantanes and neuraminidase inhibitors. *Expert Rev. Anti-infect. Ther.* **2006**. Vol.4. P.795-805. DOI: 10.1371/journal.pone.004057
- [8] R.A. Bright, M.J. Medina, X.Y. Xu, G. Perez-Oronoz, T.R. Wallis, X.H.M. Davis, L. Povinelli, N.J. Cox, A.I. Klimov. Incidence of adamantane resistance among influenza A (H3N2) viruses isolated worldwide from 1994 to 2005: A cause for concern. *Lancet.* **2005**. Vol.366. P.1175-1181.
- [9] M. Kiso, S. Yamayoshi, Y. Kawaoka. Efficacy of favipiravir against influenza virus resistant to both baloxavir and neuraminidase inhibitors. *The Journal of Antimicrobial Chemotherapy.* **2023**. Vol.78. No.7. P.1649-1657. DOI: 10.1093/jac/dkad145
- [10] J. Hu, X. Liu. Crucial role of PA in virus life cycle and host adaptation of influenza A virus. *Medical microbiology and immunology.* **2015**. Vol.204. No.2. P.137-149. DOI: 10.1007/s00430-014-0349-y
- [11] P. Koszalka, R. Farrukhee, E. Mifsud, D. Vijaykrishna, A.C. Hurt. A rapid pyrosequencing assay for the molecular detection of influenza viruses with reduced baloxavir susceptibility due to PA/I38X amino acid substitutions. *Influenza and other Respiratory Viruses.* **2020**. Vol.14. No.4. P.460-464. DOI: 10.1111/irv.12725
- [12] T.P. Kondratyuk, J.M. Pezzuto. Natural Product Polyphenols of Relevance to Human Health. *Pharm. Biol.* **2004**. Vol.42. P.46-63. DOI: 10.1080/1388020049083519
- [13] K.B. Pandey, S.I. Rizvi. Plant polyphenols as dietary antioxidants in human health and disease. *Oxid. Med. Cell Longev.* **2009**. Vol.2. No.5. P.270-278. DOI: 10.4161/oxim.2.5.9498
- [14] J. Li, W. O. W. Li, Z.G. Jiang, H.A. Ghanbari. Oxidative stress and neurodegenerative disorders. *Int. J. Mol. Sci.* **2013**. Vol.16. No.14(12). P.24438-24475. DOI: 10.3390/ijms141224438
- [15] W.C. Hsu, S.P. Chang, L.C. Lin, C.L. Li, C.D. Richardson, C.C. Lin, L.T. Lin. Limonium sinense and gallic acid suppress hepatitis C virus infection by blocking early viral entry. *Antivir. Res.* **2015**. Vol.118. P.139-147. DOI: 10.1016/j.antiviral.2015.04.003

- [16] B.S. Hwang, I.K. Lee, H.J. Choi, B.S. Yun. Anti-influenza activities of polyphenols from the medicinal mushroom *Phellinus baumii*. *Bioorg. Med. Chem. Lett.* **2015**. Vol.25. P.3256-3260. DOI: 10.1016/j.bmcl.2015.05.081
- [17] R. Bhat, A.T. Adam, J.J. Lee, G. Deloison, Y. Rouille, K. Seron, D.P. Rotella. Structure-activity studies of (-)-epigallocatechin gallate derivatives as HCV entry inhibitors. *Bioorg. Med. Chem. Lett.* **2014**. Vol.24. P.4162-4165. DOI: 10.1016/j.bmcl.2014.07.051
- [18] E. Rivero-Buceta, P. Carrero, E.G. Doyaguez, A. Madrona, E. Quesada, M.J. Camarasa, M.J. Perez-Perez M.J., P. Leyssen, J. Paeshuysse, J. Balzarini, J. Neyts, A. San-Felix. Linear and branched alkyl-esters and amides of gallic acid and other (mono-, di- and tri-) hydroxy benzoyl derivatives as promising anti-HCV inhibitors. *Eur. J. Med. Chem.* **2015**. Vol.92. P.656-671. DOI: 10.1016/j.ejmech.2015.01.033
- [19] R. Fioravanti, I. Celestino, R. Costi, G.C. Crucitti, L. Pescatori, L. Mattiello, E. Novellino, P. Checconi, A.T. Palamara, L. Nencioni, R. Di Santo. Effects of polyphenol compounds on influenza A virus replication and definition of their mechanism of action. *Bioorg. Med. Chem.* **2012**. Vol.20. P.5046-5052. DOI: 10.1016/j.bmc.2012.05.062
- [20] S.Z. Moghadamtousi, H.A. Kadir, P. Hassandarvish, H. Tajik, S. Abubakar, K. Zandi. A review on antibacterial, antiviral, and antifungal activity of curcumin. *Bio. Med. Res. Int.* **2014**. **2014**. 186864. DOI: 10/1155/2014/186864
- [21] Y. Liu, Z. Ke, K.Y. Wu, S. Liu, W.H. Chen, S. Jiang, Z.H. Jiang. An amphiphilic conjugate approach toward the design and synthesis of betulinic acidpolyphenol conjugates as inhibitors of the HIV-1 gp41 fusion core formation. *Chem. Med. Chem.* **2011**. Vol.6. P.1654-1664. DOI: 10.1002/cmdc.201100149
- [22] C. Ehrhardt, E.R. Hrinčius, V. Korte, I. Mazur, K. Droebner, A. Poetter, S. Dreschers, M. Schmolke, O. Planz, S. Ludwig. A polyphenol rich plant extract, CYSTUS052, exerts anti influenza virus activity in cell culture without toxic side effects or the tendency to induce viral resistance. *Antivir. Res.* **2007**. Vol.76. P.38-47. DOI: 10.1292/JVMS.16-0124
- [23] K. Droebner, C. Ehrhardt, A. Poetter, S. Ludwig, O. Planz. CYSTUS052, a polyphenol-rich plant extract, exerts anti-influenza virus activity in mice. *Antivir. Res.* **2007**. Vol.76. No.1. P.1-10. DOI: 10.1016/j.противовирусный.2007.04.001
- [24] U. Kalus, A. Grigorov, O. Kadecki, J.P. Jansen, H. Kiesewetter, H. Radtke. Cistus incanus (CYSTUS052) for treating patients with infection of the upper respiratory tract. A prospective, randomised, placebo-controlled clinical study. *Antivir. Res.* **2009**. Vol.84. P.267-271. DOI: 10.1016/j.antiviral.2009.10.001
- [25] R. Bahramsoltani, H.R. Sodagari, M.H. Farzaei, A.H. Abdolghaffari, M. Gooshe, N. Rezaei. The preventive and therapeutic potential of natural polyphenols on influenza. *Expert Rev. Anti-Infect.* **2016**. Vol.14. P.57-80. DOI: 10.1586/1487210.2016.1120670
- [26] Пурьгин П.П., Гараев Т.М., Куркин В.А., Гребенникова Т.В., Лосич М.А., Зайкова О.Н., Зарубин Ю.П. Изучение противовирусных свойств веществ и водно-спиртового экстракта родиолы розовой (*Rhodiola rosea* L.), в отношении вируса бешенства *in vitro*. *Бутлеровские сообщения С.* **2024**. Т.80. №10. Id.17. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-80-10-146/ROI-jbc-RC/24-9-4-17 [P.P. Purygin, T.M. Garaev, V.A. Kurkin, T.V. Grebennikova, M.A. Losich, O.N. Zaykova, Yu.P. Zarubin. Study of the antiviral properties of substances and an aqueous-alcoholic extract of *Rhodiola rosea* L. against the rabies virus *in vitro*. *Butlerov Communications C.* **2024**. Vol.80. No.10. Id.17. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-80-10-146/ROI-jbc-RC/24-9-4-17 (Russian)]
- [27] Запесочная Г.Г., Куркин В.А. Гликозиды коричневого спирта из корневищ *Rhodiola rosea*. *Химия природных соединений.* **1982**. №6. С.723-727. [G.G. Zapesochnaya, V.A. Kurkin. Cinnamyl alcohol glycosides from *Rhodiola rosea* rhizomes. *Chemistry of Natural Compounds, Soviet Journal.* **1982**. No.6. P.723-727. (Russian)]
- [28] Запесочная Г.Г., Куркин В.А. Флавоноиды корневищ *Rhodiola rosea*. II. Флаволигнан и гликозиды гербацетина. *Химия природных соединений.* **1983**. №1. С.23-32. [G.G. Zapesochnaya, V.A. Kurkin. Flavonoids of *Rhodiola rosea* rhizomes. II. Flavolignan and herbacetin glycosides. *Chemistry of Natural Compounds, Soviet Journal.* **1983**. No.1. P.23-32. (Russian)]
- [29] Куркин В.А., Запесочная Г.Г., Клязника В.Г. Флавоноиды корневищ *Rhodiola rosea*. I. Глюкозиды трицина. *Химия природных соединений.* **1982**. №5. С.581-584. [V.A. Kurkin, G.G. Zapesochnaya, V.G. Klyaznika. Flavonoids of *Rhodiola rosea* rhizomes. I. Tricine glucosides. *Chemistry of Natural Compounds, Soviet Journal.* **1982**. No.5. P.581-584. (Russian)]
- [30] Бреслав Н.В., Краснослободцев К.Г., Мукашева Е.А., Кириллова Е.С., Росаткевич А.Г., Колобухина Л.В., Бурцева Е.И. Чувствительность вирусов гриппа к специфическим химиопрепаратам в России в 2017–2020 гг. Редкие находки и перспективные препараты

- Полная исследовательская публикация** _____ Куркин В.А., Пурьгин П.П., Гараев Т.М., Гребенникова Т.В., Бреслав Н.В., Бурцева Е.И., Зарубин Ю.П.
- Эпидемиология и инфекционные болезни*. **2020**. Т.25. №2. С.65-77. DOI: 10.17816/EID46440 [N.V. Breslav, K.G. Krasnoslobodtsev, E.A. Mukasheva, E.S. Kirillova, A.G. Rosatkevich, L.V. Kolobukhina, E.I. Burtseva. Sensitivity of influenza viruses to specific chemotherapy drugs in Russia in 2017-2020. Rare Findings and Promising Drugs. *Epidemiology and Infectious Diseases, Russian Journal*. **2020**. Vol.25. No.2. P.65-77. DOI: 10.17816/EID46440 (Russian)]
- [31] V.A. Shibnev, T.M. Garaev, M.P. Finogenova, E.S. Shevchenko, E.I. Burtseva. New adamantane derivatives can overcome resistance of influenza A(H1N1)pdm2009 and A(H3N2) viruses to remantadine. *Bull. Exp. Biol. Med.* **2012**. Vol.153. No.2. P.233-235. DOI: 10.1007/s10517-012-1684-x
- [32] F.G. Hayden, M.D. de Jong. Emerging influenza antiviral resistance threats. *J. Infect. Dis.* **2011**. Vol.203. No.1. P.6-10. DOI: 10.1093/infdis/jiq012
- [33] C.C. Chang, H.L. You, H.J. Su, I.L. Hung, C.W. Kao, S.T. Huang. Anti-influenza A (H1N1) virus effect of gallic acid through inhibition of virulent protein production and association with autophagy. *Food Sci. Nutr.* **2023**. Vol.21. No.12(3). P.1605-1615. DOI: 10.1002/fsn3.3852
- [34] D. Dou, R. Revol, H. Ostbye, H. Wang, R. Daniels. Influenza A virus cell entry, replication, Virion assembly and movement. *Frontiers in Immunology*. **2018**. Vol.9. P.1581. DOI: 10.3389/fimmu.2018.01581
- [35] H.J. Choi, J.H. Song, L.R. Bhatt, S.H. Baek. Anti-human rhinovirus activity of gallic acid possessing antioxidant capacity. *Phytotherapy Research*. **2010**. Vol.24. P.1292-1296. DOI: 10.1002/ptr.3101
- [36] E. Alvarado-Facundo, Y. Gao, R.M. Ribas-Aparicio, A. Jimenez-Alberto, C.D. Weiss, W. Wang. Influenza virus M2 protein ion channel activity helps to maintain pandemic 2009 H1N1 virus hemagglutinin fusion competence during transport to the cell surface. *Journal of Virology*. **2015**. Vol.89. P.1975-1985. DOI: 10.1128/JVI.03253-14
- [37] M. Gannage, D. Dormann, R. Albrecht, J. Dengjel, T. Torossi, P.C. Ramer, M. Lee, T. Strowig, F. Arrey, G. Conenello, M. Pypaert, J. Andersen, A. García-Sastre, C. Munz. Matrix protein 2 of influenza a virus blocks autophagosome fusion with lysosomes. *Cell Host & Microbe*. **2009**. No.6. P.367-380. DOI: 10.1016/j.chom.2009.09.005
- [38] O.P. Zhirnov, H.D. Klenk. Influenza a virus proteins NS1 and hemagglutinin along with M2 are involved in stimulation of autophagy in infected cells. *Journal of Virology*. **2013**. Vol.87. P.13107-13114. DOI: 10.1128/JVI.02148-13
- [39] R. Wang., Y. Zhu, X. Lin, C. Ren, J. Zhao, F. Wang, H. Zhou. Influenza M2 protein regulates MAVS-mediated signaling pathway through interacting with MAVS and increasing ROS production. *Autophagy*. **2019**. Vol.15. P.1163-1181. DOI: 10.1080/15548627.2019.1580089
- [40] Vladimir A. Kurkin, Pyotr P. Purygin, Timur M. Garayev, Tatyana V. Grebennikova, Natalya V. Breslav, Elena I. Burtseva, Yury P. Zarubin. Study of antiviral properties of aqueous-alcoholic extract of *Rhodiola rosea* L. against modern strains of influenza A virus resistant to rimantadine and oseltamir (Tamiflu) *in vitro* experiments. *Butlerov Communications C*. **2026**. Vol.13. No.2. Id.7. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/26-86-5-87/ROI-jbc-C/26-13-2-7
- [41] Куркин В.А., Пурьгин П.П., Гараев Т.М., Гребенникова Т.В., Бреслав Н.В., Бурцева Е.И., Зарубин Ю.П. Исследование противовирусных свойств водно-спиртового экстракта растения родиола розовая (*Rhodiola rosea* L.) в отношении современных штаммов вируса гриппа А, резистентных к римантадину, и к препаратам с антинейраминидазной активностью в опытах *in vitro*. *Бутлеровские сообщения C*. **2026**. Т.13. №2. Id.7. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/26-86-5-87/ROI-jbc-C/26-13-2-7 (Russian)

The English version of the article has been published in the international edition of the journal

Butlerov Communications C
Advances in Biochemistry & Technologies

The Reference Object Identifier – ROI: jbc-C/26-13-2-7

The Digital Object Identifier – DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/26-86-5-97/ROI-jbc-C/26-12-2-7

Study of antiviral properties of aqueous-alcoholic extract of *Rhodiola rosea* L. against modern strains of influenza A virus resistant to rimantadine and oseltamir (Tamiflu) *in vitro* experiments

Vladimir A. Kurkin,¹ Pyotr P. Purygin,² Timur M. Garayev,^{3*+}

Tatyana V. Grebennikova,³ Natalya V. Breslav,³ Elena I. Burtseva,³ Yury P. Zarubin²

¹ Samara State Medical University of Ministry of Health of the Russian Federation. Chapaevskaya, 89. Samara, 443099. Russia. Phone: +7 (846) 374-10-04. E-mail: kurkinvladimir@yandex.ru

² Samara National Research University. Moskovskoye Shosse, 34. Samara, 443086. Russia. Phone: +7 (846) 334-54-59. E-mail: puriginpp2002@mail.ru

³ Federal Research Centre of Epidemiology and Microbiology Named after Honorary Academician N.F. Gamaleya of Ministry of Health of the Russian Federation. Gamaleya, 18. Moscow, 123098. Russia. Phone: +7 (499) 190-42-30. E-mail: tmgaraev@gmail.com

*Supervising author; +Corresponding author

Keywords: influenza A viruses, gallic acid, HPLC, resistance, antiviral activity.

Abstract

The emergence of resistant strains in the influenza A virus population necessitates the development of new antiviral drugs with different mechanisms of action on virus replication compared to currently used anti-influenza drugs. In this study, we investigated the antiviral properties of individual compounds obtained from fractions of an aqueous alcohol (70%) extract of the natural adaptogen *Rhodiola rosea* L. by high-efficiency liquid chromatography (HPLC) have been studied. Studies have been conducted on modern strains of influenza A(H1N1)pdm09 virus *in vitro* experiments. All compounds obtained from the aqueous-alcohol extract, except for one active fraction which have insignificant antiviral activity against the A/IIV-Orenburg/83/2012 (H1N1)pdm09 strain *in vitro* experiments on the MDCK cell culture. The samples for testing were prepared in distilled water with the preliminary dissolution of the compounds in DMSO. As a result of the screening, it was shown that active fraction, which was identified as gallic acid (3,4,5-trihydroxybenzoic acid), had a stable effect of inhibiting the development of cytopathic effects of the virus. Moreover, it was shown that active fraction and the reference sample used. It was determined that active fraction achieves complete suppression of influenza A virus replication already at 10.0 µg/ml (0.06 µM). It should be noted that the total extract studied at a concentration of 10.0 µg/ml is slightly inferior to active fraction and the reference, but when a load of 20.0 µg/ml is reached, it also leads to complete suppression of viral reproduction, which indicates the prospect of using this drug, as well as other extraction preparations based on *Rhodiola rosea* rhizomes as antiviral drugs.