

**ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ, ФАРМАКОГНОЗИЯ / PHARMACEUTICAL CHEMISTRY,  
PHARMACOGNOSY**

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.132.24>

**ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ПОДБОРУ МЕТОДИК АНАЛИЗА ЛЕКАРСТВЕННОГО СРЕДСТВА  
АНТИОКСИДАНТНОГО ДЕЙСТВИЯ**

Научная статья

**Дзарасова Л.З.<sup>1</sup>, Османова Д.А.<sup>2</sup>, Кисиева М.Т.<sup>3,\*</sup>**

<sup>1</sup>ORCID : 0009-0000-1596-2462;

<sup>2</sup>ORCID : 0009-0000-4501-2396;

<sup>3</sup>ORCID : 0000-0002-0960-0980;

<sup>1,2,3</sup>Северо-Осетинская государственная медицинская академия, Владикавказ, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (mananakisieva[at]mail.ru)

**Аннотация**

Актуальными являются исследования по разработке методик анализа новых лекарственных средств. Изучение и экспериментальное обоснование применения методик качественного и количественного анализа лекарственных средств является немаловажным этапом разработки лекарственного средства.

В данной научной работе приведены характеристика, классификация, фармакологическое действие антиоксидантов.

На основании анализа литературных данных предложено изучение дигидрокверцетина с целью дальнейших исследований по созданию многокомпонентного лекарственного средства антиоксидантного действия на его основе.

Предложены методики качественного и количественного анализа лекарственного средства на основе дигидрокверцетина.

**Ключевые слова:** дигидрокверцетин, лекарственное средство, антиоксидантное действие.

**RESEARCH ON SELECTING METHODS FOR ANALYSIS OF ANTIOXIDANT MEDICINES**

Research article

**Dzarasova L.Z.<sup>1</sup>, Osmanova D.A.<sup>2</sup>, Kisieva M.T.<sup>3,\*</sup>**

<sup>1</sup>ORCID : 0009-0000-1596-2462;

<sup>2</sup>ORCID : 0009-0000-4501-2396;

<sup>3</sup>ORCID : 0000-0002-0960-0980;

<sup>1,2,3</sup>North Ossetian State Medical Academy, Vladikavkaz, Russian Federation

\* Corresponding author (mananakisieva[at]mail.ru)

**Abstract**

Research on the development of methods of analysis of new medicines is relevant. The study and experimental validation of the use of qualitative and quantitative drug analysis techniques is an important step in its development.

This research work provides a characterization, classification and pharmacological action of antioxidants.

Based on the analysis of literature data, a study of dihydroquercetin is suggested for the purpose of further research on the creation of a multicomponent antioxidant drug on its basis.

Methods for qualitative and quantitative analysis of a dihydroquercetin-based drug are proposed.

**Keywords:** dihydroquercetin, medicine, antioxidant effect.

**Введение**

Несмотря на многообразие лекарственных средств на российском фармацевтическом рынке, поиск эффективных и доступных лекарственных средств на основе природных соединений не теряет своей актуальности. Особый интерес в области исследований и разработок представляют лекарственные средства антиоксидантного действия, которые могут применяться в профилактике и терапии заболеваний, развитие которых провоцирует образующиеся в организме свободные радикалы. При создании новых лекарственных средств немаловажными являются исследования по подбору методик анализа, которые предполагают оценку пригодности применения методик обнаружения и определения содержания действующих веществ в лекарственном средстве.

Антиоксидантные средства классифицируют на [7], [10]:

1. Средства с антирадикальной активностью

1.1. Соединения эндогенной природы: а-токоферол (витамин Е), кислота аскорбиновая (витамин С), ретинол (витамин А), бета-каротин (провитамин А), убихинон (убинон).

1.2. Лекарственные препараты синтетического происхождения: эмоксипин, диметилсульфоксид (димексид), олифен (гипоксен).

2. Ферменты с антиоксидантным действием и их активаторы

3. Лекарственные вещества, блокирующие образование свободных радикалов: аллопуринол (милурит), антигипоксантные соединения.

Одним из эффективных лекарственных средств является природное соединение – дигидрокверцетин, который обладает антиоксидантной активностью [1], [6].

Дигидрокверцетин относится к биофлавоноидам, получают из лиственницы сибирской. Данное лекарственное вещество широко известно как на территории России, также и в Америке и Европе. Дигидрокверцетин считается фармакологически более чистой формой флавоноида кверцетина. Отмечают также отсутствие токсического действия дигидрокверцетина даже при очень высоких дозах [8].

Результаты многочисленных научных исследований позволяют говорить о положительном влиянии дигидрокверцетина на состояние капилляров (в частности, сосудистой стенки), уменьшение вязкости крови и препятствование развитию тромбообразования в организме человека [4].

В организме людей с заболеваниями бронхо-легочной системы (пневмония, хронический бронхит, бронхиальная астма, хроническая обструктивная болезнь легких) дигидрокверцетин способствует снижению частоты приступов, более быстрому купированию кашля, одышки, уменьшению отечности и улучшению проходимости бронхов, восстановлению функций легочной ткани и нормализации дыхания [4], [6].

Среди изученных биофлавоноидов и других групп веществ дигидрокверцетин можно отнести к эталонному продукту, так как данное вещество проявляет самую высокую антиоксидантную активность, что обусловлено самым высоким показателем, который отражает способность вещества инактивировать в организме человека свободные радикалы кислорода [6], [8].

С целью приведения к единым требованиям измерение антиоксидантных свойств различных биологически активных веществ Национальным институтом старения США была введена специальная шкала ORAC (Oxygen Radical Absorbance). Данная методика основана на проведении оценки способности биологически активных веществ к поглощению свободных радикалов кислорода. В результате проведения данных исследований установлено, что дигидрокверцетин проявляет антиоксидантную активность при низких концентрациях. Установленные данной методикой значения для дигидрокверцетина являются минимальной концентрацией вещества по сравнению с аналогичными показателями для антиоксидантных средств экзогенного происхождения, в том числе витаминами E, A, B, C, бета-каротином [6].

Цель данной работы – исследования по подбору методик анализа лекарственного средства с антиоксидантным действием (дигидрокверцетина).

В процессе исследования использовались методы: контент-анализ, физический, физико-химический, химический, математический. В качестве объекта исследований использовали субстанцию дигидрокверцетина.

### **Основные результаты**

В результате анализа литературных данных и серии предварительных экспериментов были подобраны методики качественного и количественного анализа лекарственного средства на основе дигидрокверцетина антиоксидантного действия.

Подбор методик анализа лекарственного средства предполагал оценку показателей «Описание», «Растворимость», «Подлинность», «Количественное определение».

Описание оценивалось визуально на белом фоне [3]. Дигидрокверцетин представляет собой мелкокристаллический или аморфный порошок от светло-желтого до желтого с зеленоватым оттенком цвета.

Дигидрокверцетин высокой степени очистки – белый кристаллический порошок. Аморфная структура и наличие окраски свидетельствует о присутствии посторонних примесей.

Растворимость оценивалась фармакопейным методом [3]. Дигидрокверцетин легко растворим в спирте этиловом 96%, очень мало растворим в воде очищенной, практически нерастворим в хлороформе [5].

Необходимо отметить, что немаловажным при разработке лекарственного средства является подбор методик анализа (качественного и количественного) действующего вещества.

Качественный метод анализа дигидрокверцетина заключается в использовании качественных реакций (химические методы) [1], [2], [3], [9]:

1. Цветная реакция с гидроксидом меди (II), образуется характерная окраска в водных растворах субстанции.

Выводы: появление красного окрашивания свидетельствует о наличии дигидрокверцетина в испытуемом растворе.

2. Цветная реакция с хлоридом железа (III), наблюдается темно-фиолетовое окрашивание.

Выводы: появление темно-фиолетового окрашивания свидетельствует о наличии дигидрокверцетина в испытуемом растворе.

3. Реакция подтверждения фенольных соединений: при добавлении цинка гранулированного к испытуемому раствору появляется сине-красное окрашивание.

Выводы: появление сине-фиолетового окрашивания свидетельствует о наличии дигидрокверцетина в испытуемом растворе.

Для количественного анализа дигидрокверцетина использовался метод фотоколориметрии [4], [5], [10].

Методика. Приготовленный испытуемый раствор вещества необходимо перенести в пробирку вместимостью 20 мл, ополаскивая ее 5 мл раствора ацетона и доводя водой очищенной до метки. Полученный раствор перед испытанием перемешивают и фотометрируют на фотоколориметре при определенных условиях (кювета с толщиной поглощающего слоя = 1,0 см; длина волны  $\lambda=530$  нм относительно контрольного опыта). Проводят параллельно контрольный опыт. После испытания проводят соответствующие расчеты. Содержание дигидрокверцетина в лекарственном средстве соответствовало норме (95-100%).

Предложенные методики качественного и количественного анализа дигидрокверцетина подверглись валидационной оценке, результаты которой позволяют говорить об их специфичности и чувствительности.

### **Заключение**

Исследования по поиску эффективных лекарственных препаратов и подбору методик анализа их действующих веществ не теряют своей актуальности и в настоящее время. Среди лекарственных веществ антиоксидантного

действия привлекает внимание дигидрокверцетин, который может быть использован в создании комплексных лекарственных средств антиоксидантного действия.

Экспериментальные исследования позволили предложить специфичные и чувствительные методики качественного и количественного анализа дигидрокверцетина, обладающего антиоксидантным действием.

### Благодарности

Авторы выражают благодарность всем авторам и содействующим сторонам

### Конфликт интересов

Не указан.

### Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

### Acknowledgement

The authors are grateful to all authors and contributors

### Conflict of Interest

None declared.

### Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

### Список литературы / References

1. Бабкин В.А. Экстрактивные вещества древесины лиственницы: химический состав, биологическая активность, перспективы практического использования / В.А. Бабкин // Инноватика и экспертиза; — Иркутск: Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского СО РАН, 2017. — с. 210-224.
2. Беликов В.Г. Фармацевтическая химия / В.Г. Беликов — М.: МЕДпресс информ, 2009. — 622 с.
3. Государственная фармакопея РФ. — М.: Науч. центр экспертизы средств мед. применения, 2007. — Ч.1. — 704 с.
4. Дигидрокверцетин [Электронный ресурс] // Справочник лекарственных средств Vidal. — 2020. — URL: <https://www.vidal.ru/drugs/molecule/1793> . (дата обращения: 03.05.23)
5. Контроль качества и стандартизация лекарственных средств: методическое пособие / Под ред. Г.В. Раменской и др. — Первый МГМУ им. И.М.Сеченова, 2015. — 378 с.
6. Леонтьева Н.В. Дигидрокверцетин – природный антиоксидант / Н.В. Леонтьева. — СПб: СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2016. — 27 с.
7. Машковский М.Д. Лекарственные средства / М.Д. Машковский — М.: Новая Волна, 1998. — 319 с.
8. Роговский В.С. Экспериментальная и клиническая фармакология [Электронный ресурс] / В.С. Роговский, А.И. Матюшин, Н.Л. Шимановский // Антипролиферативная и антиоксидантная активность новых производных дигидрокверцетина. — 2010. — URL: <http://ekf.folium.ru/index.php/ekf/article/view/546>. (дата обращения: 03.05.23)
9. Раменская Г.В. Фармацевтическая химия / Г.В. Раменская — М.: БИНОМ: Лаборатория знаний, 2015. — 467 с.
10. Шахмарданова С.А. Антиоксиданты: классификация, фармакотерапевтические свойства, использование в практической медицине [Электронный ресурс] / С.А. Шахмарданова // Журнал фундаментальной медицины и биологии. — 2016. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/antioksidanty-klassifikatsiya-farmakoterapevticheskie-svoystva-ispolzovanie-v-prakticheskoy-meditsine/viewer>. (дата обращения: 03.05.23)

### Список литературы на английском языке / References in English

1. Babkin V.A. Ekstraktivnie veshchestva drevesini listvennitsi: khimicheskii sostav, biologicheskaya aktivnost, perspektivi prakticheskogo ispolzovaniya [Larch Wood Extractives: Chemical Composition, Biological Activity, Prospects for Practical Use] / V.A. Babkin // Innovation and Expertise; — Irkutsk: Irkutsk Institute of Chemistry, A.E. Favorsky SB RAS, 2017. — p. 210-224. [in Russian]
2. Belikov V.G. Farmaceuticheskaya ximiya [Pharmaceutical Chemistry] / V.G. Belikov — M.: MEDpress inform, 2009. — 622 p. [in Russian]
3. Gosudarstvennaya farmakopeya RF [State Pharmacopoeia of the RF]. — M.: Scientific. Center for Expertise of Medical Applications, 2007. — Pt.1. — 704 p. [in Russian]
4. Digidrokvercetin [Dihydroquercetin] [Electronic source] // Vidal Medicines Handbook. — 2020. — URL: <https://www.vidal.ru/drugs/molecule/1793> . (accessed: 03.05.23) [in Russian]
5. Kontrol' kachestva i standartizatsiya lekarstvennyh sredstv: metodicheskoe posobie [Quality Control and Standardization of Medicines: methodological manual] / Ed. by G.V. Ramenskaya et al. — The first Moscow State Medical University named after I.M.Sechenov, 2015. — 378 p. [in Russian]
6. Leontyeva N.V. Digidrokvercetin – prirodnyj antioksidant [Dihydroquercetin – Natural Antioxidant] / N.V. Leontyeva. — St. Petersburg: I.I. Mechnikov North-Western State Medical University, 2016. — 27 p. [in Russian]
7. Mashkovskij M.D. Lekarstvenny'e sredstva [Medicines] / M.D. Mashkovskij — M.: Novaya Volna, 1998. — 319 p. [in Russian]
8. Rogovskij V.S. E'ksperimental'naya i klinicheskaya farmakologiya [Experimental and Clinical Pharmacology] [Electronic source] / V.S. Rogovskij, A.I. Matyushin, N.L. Shimanovskij // Antiproliferative and Antioxidant Activity of Novel Dihydroquercetin Derivatives. — 2010. — URL: <http://ekf.folium.ru/index.php/ekf/article/view/546>. (accessed: 03.05.23) [in Russian]
9. Ramenskaya G.V. Farmaceuticheskaya ximiya [Pharmaceutical Chemistry] / G.V. Ramenskaya — M.: BINOM: Laboratoriya znaniy, 2015. — 467 p. [in Russian]

10. Shaxmardanova S.A. Antioksidanty': klassifikaciya, farmakoterapevticheskie svoystva, ispol'zovanie v prakticheskoy medicine [Antioxidants: Classification, Pharmacotherapeutic Properties, Use in Practical Medicine] [Electronic source] / S.A. Shaxmardanova // Journal of Fundamental Medicine and Biology. — 2016. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/antioksidanty-klassifikatsiya-farmakoterapevticheskie-svoystva-ispolzovanie-v-prakticheskoy-medicine/viewer>. (accessed: 03.05.23) [in Russian]