

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI

OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

FARG'ONA DAVLAT UNIVERSITETI

**FarDU.
ILMIY
XABARLAR**

1995-yildan nashr etiladi
Yilda 6 marta chiqadi

**2024/3-SON
ILOVA TO'PLAM**

**НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК.
ФерГУ**

Издаётся с 1995 года
Выходит 6 раз в год

Sh.K.Yakubova

Methodological and didactic requirements for demonstration experiments in secondary school 130

Д.А.Юсупова

Влияние деформации и введения примесей на уровень ферми и плотность эффективного поверхностного заряда в пленках теллуридов висмута-сурьмы 134

F.K.Yusupova

Turdosh fanlar integratsiyasini takomillashtirishda picrat modelini qo'llash..... 140

A.A.Yuldashev

Sifatli optronlar yaratish..... 144

Sh.A.Yuldashev, S.M.Zaynolobidinova

Ikkilamchi issiqlikni yorug'likga aylantiruvchi optoelektron qurilma 149

E.A.Ergashev

Biologik suyuqliklarning suvsizlanishida yuzaga kelgan fatsiyalarning xususiyatlarini baholash 154

KIMYO**M.Y.Ismoilov, Sh.V.Inobiddinova**

Peganum harmala o'simligini makro va mikroelementlari 158

M.Y.Ismoilov

Tog' minerallari tarkibini tadqiq qilish..... 163

M.Y.Ismoilov

Farg'ona vodiysi tog' minerallari tarkibini tadqiq qilish 170

M.T.Kurbanova, G.I.Qoraboyeva, D.U.Mamaraimova, I.J.Jalolov

Xanthoparmelia conspersa va *Xanthoria elegans* lishayniklarining flavonoid tarkibini tadqiq etish 173

G.I.Qoraboyeva, M.T.Kurbanova, I.J.Jalolov

Dermatocarpon miniatum va *Lecanora argopholis* lishayniklarining flavonoid tarkibini tadqiq etish 176

S.A.Karimova, M.Y.Imomova

Rubus idaeus L. (Malina) va *Rubus caesius* L. (Ko'kimtir maymunjon) o'simliklari tarkibidagi vitaminlar miqdorini aniqlash 180

J.I.Tursunov, A.A.Ibragimov

Aconitum septentrionale Koelle o'simligidan β -sitosterin ajratib olish 186

R.M.Nazirtashova, Sh.M.Qirg'izov, J.I.Tursunov

Cucumis sativus o'simligi poya va barg qismini antioksidantlik xususiyatini o'rganish 189

T.Sh.Amirova, M.O.Rasulova, G.A.Umarova

Qoramol, qo'y va echki terisining IQ spektrlari tahlili 193

T.Sh.Amirova, Sh.Sh.Shermatova

O'simliklardan bo'yoq olish va ularni IQ spektrini o'rganish 197

O.M.Nazarov, T.Sh.Amirova, S.R.Komilova

Matolarning rang mustahkamligi, terga chidamligi va rangini ishqalanishga chidamligini aniqlash 204

T.Sh.Amirova, Z.B.Xoliqova

Ipak matolarining IQ spektri tahlili 208

O.A.Abduhamidova, O.M.Nazarov

Yerqalampir o'simligining kimyoviy tarkibi va xalq tabobatida qo'llanilish usullari 213

I.R.Asqarov, M.A.Xolmatova

Ravoch (*Rheum*) va Jusay (*Allium odorum*) o'simliklari aralashmasi asosida olingan "AS RHEUM" oziq-ovqat qo'shimchasining suvda eruvchi vitaminlar tahlili 216

X.N.Saminov, O.M.Nazarov, Q.M.Sherg'oziyev

Punica granatum L. o'simligining aminokislota tarkibini o'rganish..... 219

O.M.Назаров, X.H.Саминов

Биологическая активность растений рода *Nitraria* 224

M.A.Axmadaliyev, N.M.Yakubova

Turli o'simliklar asosida furfurool olish..... 228



UO'K: 581.1:581.48

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ РОДА *NITRARIA**NITRARIA* TURLUMI O'SIMLIKLARINING BIOLOGIK FAOLLIGIBIOLOGICAL ACTIVITY OF PLANTS OF THE GENUS *NITRARIA*Назаров Отабек Мамадалиевич¹ ¹Ферганский государственный университет, PhD, доцентСаминов Хусниддин Нумонжон огли² ²Ферганский государственный университет, PhD

Annotatsiya

Maqolada *Nitraria* turkumi o'simliklarining biologik faolligini o'rganish natijalari keltirilgan. *Nitrariaceae* oilasining tarqalishi, filogeniyasi va sistematikasi batafsil yoritilgan. *Nitraria retusa*, *Nitraria tangutorum* va *Nitraria schoberi*ning biologik faolligi batafsil muhokama qilinadi.

Аннотация

В статье представлены результаты изучения биологической активности растений рода *Nitraria*. Подробно изложено распространение, филогения и систематика семейства *Nitrariaceae*. Детально обсуждена биологическая активность *Nitraria retusa*, *Nitraria tangutorum* и *Nitraria schoberi*.

Abstract

The article presents the results of studying the biological activity of plants of the genus *Nitraria*. The distribution, phylogeny and systematics of the family *Nitrariaceae* are described in detail. The biological activities of *Nitraria retusa*, *Nitraria tangutorum* and *Nitraria schoberi* are discussed in detail.

Kalit so'zlar: *Nitrariya*, biologik faollik, barglar, mevalar, ekstrakt, in vitro, in vivo, antioksidant faollik.

Ключевые слова: *Nitraria*, биологическая активность, листья, фрукты, экстракт, in vitro, in vivo, антиоксидантная активность.

Key words: *Nitraria*, biological activity, leaves, fruits, extract, in vitro, in vivo, antioxidant activity.

ВВЕДЕНИЕ

Nitrariaceae - семейство кустарников, однолетних и многолетних трав, распространённых главным образом в засушливых и полувасушливых регионах Европы, а также в пустынях Австралии и Северной Америки от Техаса до Мексики. Это семейство включает четыре рода и около девятнадцати видов по всему миру. Систематика всех родов долгое время была предметом разногласий. В работе Энглера представители этого семейства по признакам семян и плодов были включены в семейство *Zygophyllaceae*, состоящее из подсемейств *Nitrarioideae*, *Tetradiclidioideae* и *Peganoideae*. *Zygophyllaceae* следует разделить на четыре семейства: *Zygophyllaceae*, *Nitrariaceae*, *Peganaceae* и *Balanitaceae*. Молекулярно-филогенетические исследования показали, что *Nitrariaceae* тесно связаны с *Sapindales*, где *Nitraria*, *Peganum*, *Malacocarpus* и *Tetradiclis* образуют кладу. с *Nitraria*, тремя другими родами, и *Tetradiclis*, близким к *Peganum*+ *Malacocarpus*. На основании данных о последовательностях rbcL и анатомических данных было предложено отделить *Nitraria* и *Peganum* (и *Malacocarpus*) от семейства *Zygophyllaceae* и определить их как отдельные семейства *Nitrariaceae* и *Peganaceae*. Развитие цветка и сосудистую анатомию *Nitrariaceae* изучали Ронс Декреен и Сметс, Ронс. Декреен и др., Башелье и др. которые подтвердили исключение этих родов из *Zygophyllaceae* и их интеграцию с *Sapindales*[1].

АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРЫ И МЕТОДОЛОГИЯ

Растения рода *Nitraria* широко распространены в Евразии, Африке и Австралии. По данным *The Plant List* в род *Nitraria* включено 21 научных названий растений, но из них только семь видов являются общепринятыми названиями: *Nitraria pamarica* L.I. Vassiljeva, *Nitraria retusa* (Forssk.) Asch., *Nitraria roborowskii* Kom., *Nitraria schoberi* L., *Nitraria sibirica*, *Nitraria sphaerocarpa* Maxim. Pall. Изучение химического состава различных видов растений рода *Nitraria* показало, что они богаты алкалоидами, флавоноидами, антоцианинами, фенольными соединениями, полисахаридами и веществами различного строения. Наряду исследованием химического состава, также проводятся фитохимический скрининг растений рода *Nitraria*. Экстракт растений рода *Nitraria* проявляет антиоксидантный, антигенотоксический, антипролиферативный, цитотоксический, антимикробный, противовирусный, антимуtagenный, гипотензивный, кардиопротекторный, гиполипидемический, гипогликемический, гепатопротекторные свойства в зависимости от комплекса находящихся в них биологически активных веществ [2]. Вторичные метаболиты растений рода *Nitraria* L. представлены в основном флавоноидами и алкалоидами, однако наибольшее количество исследований посвящено изучению алкалоидов [3]. Наряду с изучением полезных свойств ведутся работы по оценке применения вторичных метаболитов видов рода *Nitraria* в качестве хемотаксономических маркеров. Некоторые исследователи указали на связь алкалоидного и флавоноидного состава и систематического положения таксонов на уровне семейства [4]. Имеются данные о том, что фенолкарбоновые кислоты и флавоноиды в листьях *N. tangutorum* Bobr. специфичны и могут быть использованы в систематике рода *Nitraria* [5]. Показано, что химический состав надземной части *N. retusa* (Forsk.) Aschers. отличается от других видов рода *Nitraria*, что дает основу для дальнейшего таксономического и филогенетического анализа [3]. Целью данного исследования является анализ биологической активности растений рода *Nitraria*.

В условиях *in vitro* и *in vivo* изучалась биологическая активность растений рода *Nitraria*, в частности *Nitraria retusa*, *Nitraria tangutorum* и *Nitraria schoberi*. В частности изучались следующие свойства: действие против ожирения; антиоксидантная активность; антипролиферативные и апоптотические свойства; химиотерапевтическая и цитостатическая активность; противовоспалительная активность. В исследованиях применялись экстракты листьев и фруктов полученные экстракцией водой, метанолом, гексаном, хлороформом и этилацетатом.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И АНАЛИЗ ДАННЫХ

В условиях *in vitro* и *in vivo* изучается биологическая активность растений рода *Nitraria*. Этанольный экстракт побегов *Nitraria retusa* произрастающей в Тунисе показали, что лечение экстрактом на уровнях *in vitro* и *in vivo* оказывает действие против ожирения за счет снижения уровня глюкозы и триглицеридов и улучшения липидного обмена в печени за счет повышения уровня холестерина ЛПВП в сыворотке и снижения уровня холестерина ЛПНП, модулирующего экспрессию генов, связанных с метаболизмом липидов. Этот эффект может быть обусловлен улучшением антиоксидантного статуса клеток печени за счет сильной антиоксидантной активности многих фенольных компонентов, присутствующих в *Nitraria retusa*, особенно флавоноидов, таких как агликоны и гликозиды изорамнетина. Таким образом, идентификация возможных активных соединений и стандартизация экстракта *Nitraria retusa* могут предоставить возможность разработать новый класс добавок против ожирения или функционального питания [6]. В другом исследовании сухой остаток полученной последовательной экстракцией гексаном, хлороформом, этилацетатом и метанолом листьев *Nitraria retusa* произрастающей в Тунисе, по-видимому, содержат соединения с антипролиферативными и апоптотическими свойствами. Три тестируемых экстракта вызвали апоптотический эффект за счет активации внешнего пути апоптоза. Поскольку апоптоз стал новой терапевтической мишенью в исследованиях рака, представляется разумным предположить, что *N. retusa* может иметь потенциал в качестве агента химиотерапевтической и цитостатической активности в муриновых раковых клетках. Испытываемые экстракты также были способны индуцировать синтез меланина и активность тирозиназы и, следовательно, дифференцировку клеток B16F10 [7].

Исследование сухих остатков водного и метанольного экстрактов фруктов *Nitraria retusa* произрастающей в Иордании, продемонстрировало лучшую противовоспалительную и антиоксидантную активность благодаря наличию флавоноидов и фенолов. Использование растительных продуктов с противовоспалительными и антиоксидантными компонентами может быть жизнеспособным выбором, учитывая растущую потребность в альтернативах для контроля многих видов прооксидативных и воспалительных процессов[8]. Полисахариды полученные из фруктов *Nitraria retusa* произрастающей в Китае, проявляли антиоксидантную активность. Полисахариды фруктов *Nitraria retusa* продемонстрировал самую высокую активность по удалению DPPH, ABTS, свободных радикалов -ОН и активность по восстановлению Fe^{+3} [9]. Твёрдая субстанция полученная из метанольного экстракта листьев *Nitraria retusa* произрастающей в Египте, в условиях *in vitro* усиливали защитное действие за счет уменьшения хромосомных аномалий и повреждений ДНК, а также ингибирования изменений экспрессии генов, индуцированных *Mitomycin C*, в клетках печени самцов мышей. Механизм действия экстракта листьев *Nitraria retusa* по защите клеток печени может заключаться в присутствии в его экстракте изорамнетина 3-О-робинобиозида, пальмитиновой кислоты и β -ситостерина, которые известны своей противоопухолевой и антимутагенной активностью[10].

Твёрдая субстанция полученная из метанольного экстракта фруктов *Nitraria schoberi* произрастающей в Иране, в условиях *in vitro* показали, что плоды обладают мощными антибактериальными, антиоксидантными, противогрибковыми и противовоспалительными свойствами и могут использоваться в качестве антибактериальных и противогрибковых средств для лечения заболеваний или в качестве защитного средства от расстройств, связанных с окислительным стрессом и воспалением[11].

Полисахариды полученные из фруктов *Nitraria tangutorum* произрастающей в Китае, проявляли антиоксидантную активность. Полисахариды фруктов *Nitraria tangutorum* проявляли положительную активность по улавливанию радикалов в отношении радикала DPPH, супероксидного аниона и гидроксильных радикалов, а также способность хелатировать металлы в *in vitro*. Также показано использование в качестве природного антиоксидантного пищевого ингредиента. Это может также обеспечить теоретическую основу для широкого применения в медицине и продуктах здравоохранения[12]. Также исследовано противовоспалительная активность полисахаридов фруктов *Nitraria tangutorum* в *in vivo*. У мышей с острым повреждением легких, вызванным липополисахаридом, лечение полисахаридами фруктов *Nitraria tangutorum* ослабляло повреждение тканей, ингибировало выработку воспалительных цитокинов и стимулировало антиоксидантный ответ. Предполагаемый механизм может заключаться в подавлении сигнального пути Tolllike рецептора 4 (TLR4) [13]. Антоцианины полученные из фруктов *Nitraria tangutorum* произрастающей в Китае, показали высокую антиоксидантную активность в анализах по удалению радикалов FRAP и ABTS. Антоцианины продемонстрировали потенциальные нейропротекторные эффекты, облегчая вызванные D-галактозой когнитивные нарушения, сверхэкспрессию $A\beta$ и глиоз в гиппокампе крыс. Антоцианины фруктов *Nitraria tangutorum* имеют большой потенциал для использования в качестве антиоксиданта и нейропротекции в пищевой, фармацевтической и других развивающихся отраслях[14]. Антоцианины фруктов *Nitraria tangutorum* в опытах также проявляли антиоксидантное и противовоспалительное действие. Антоцианины проявили сильную антиоксидантную активность и продемонстрировали более высокий ингибирующий эффект на радикалы DPPH и $\cdot OH$, чем цианидин-3-О-глюкозид. Кроме того, антоцианины *N. tangutorum* способны снижать количество провоспалительных цитокинов (оксид азота, TNF- α и IL-1 β), оцениваемых в LPS-стимулированных макрофагах[15].

ВЫВОДЫ

Анализ исследований показывает, что растения рода *Nitraria* являются потенциальными источниками различных фитосубстанций. Различные экстракты имеют большой потенциал для использования в качестве субстанций в пищевой, фармацевтической и других развивающихся отраслях. Очень важно, чтобы будущее исследования сосредоточены на выделении различных классов соединений из растения

KIMYO

рода *Nitraria* и установлении взаимосвязи между структурой и функцией. Метод ВЭЖХ может быть использован как хемотаксономический инструмент для решения вопросов филогении и генезиса видов рода *Nitraria*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Temirbayeva, K., Zhang, M.L. (2015). Molecular phylogenetic and biogeographical analysis of *Nitraria* based on nuclear and chloroplast DNA sequences. *Plant Syst Evol* **301**, 1897–1906. <https://doi.org/10.1007/s00606-015-1202-5>.
2. Voronkova M, Banaev E., Tomoshevich M, AK-Lama T. (2020). Possibilities of using the HPLC method in the taxonomy of the genus *Nitraria* (Nitrariaceae). *BIO Web of Conferences* **24**, 00096.
3. Du, Q., Xin, H., & Peng, C. (2015). Pharmacology and phytochemistry of the *Nitraria* genus (Review). *Molecular medicine reports*, **11**(1), 11–20. <https://doi.org/10.3892/mm.2014.2677>
4. R.H.Sameh, A.K.Salwa, E.T.Mohamed, N.A.M. Saleh (2009). Chemosystematic studies of *Nitraria retusa* and selected taxa of Zygophyllaceae in Egypt. *Plant Syst. Evol.* **277**, 251–264.
5. Wu, ZB., Yao, XY., Wang, W. *et al.* Flavonoids from *Nitraria tangutorum*. (2014). *Chem Nat Compd.* **49**, 1125–1126 (2014). <https://doi.org/10.1007/s10600-014-0837-8>
6. Zar Kalai F, Han J, Ksouri R, El Omri A, Abdelly C, Isoda H. Antiobesity Effects of an Edible Halophyte *Nitraria retusa* Forssk in 3T3-L1 Preadipocyte Differentiation and in C57B6J/L Mice Fed a High Fat Diet-Induced Obesity. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2013; 2013:368658. doi: 10.1155/2013/368658.
7. Boubaker J, Mokdad Bzeouich I, Nasr N, Ben Ghazlen H, Mustapha N, Ghedira K, Chekir-Ghedira L. Phytochemical capacity of *Nitraria retusa* leaves extracts inhibiting growth of melanoma cells and enhancing melanogenesis of B16F10 melanoma. *BMC Complement Altern Med.* 2015 Sep 2;15:300. doi: 10.1186/s12906-015-0743-z.
8. Almasarwah, S. Y., Oran, S. A., Darwish, R. M. Efficacy of *Nitraria retusa* L. Fruits Aqueous and Methanol Extracts as Antioxidant and Anti-inflammatory Activities on Carrageenan-Induced Paw Edema in Rats. *Tropical Journal of Natural Product Research (TJNPR)*, 2023. **7**(4), 2725–2729. <http://www.doi.org/10.26538/tjnpr/v7i4.9>.
9. Song, L.; Liu, S.; Zhang, L.; Pan, L.; Xu, L. Polysaccharides from *Nitraria retusa* Fruit: Extraction, Purification, Structural Characterization, and Antioxidant Activities. *Molecules*. 2023, **28**, 1266. <https://doi.org/10.3390/molecules28031266>
10. Khalil, W. K. B., Ahmed, E. S., Kassem, S. M., Shoman, T. M. T., Hassanane, M. M., Eshak, M. G. Antioxidant capacity of *Nitraria retusa* leaf extracts against mitomycin C-induced genetic toxicity in male mice. *The Journal of Basic and Applied Zoology*, 2019. **80**(1). <https://doi.org/10.1186/s41936-019-0092-4>.
11. Sharifi-Rad J, Hoseini-Alfatemi SM, Sharifi-Rad M, Teixeira da Silva JA. Antibacterial, antioxidant, antifungal and anti-inflammatory activities of crude extract from *Nitraria schoberi* fruits. *3 Biotech.* 2015 Oct;5(5):677-684. doi: 10.1007/s13205-014-0266-1.
12. Baotang Zhao, Jing Liu, Xin Chen, Ji Zhang, Junlong Wangb. Purification, structure and anti-oxidation of polysaccharides from the fruit of *Nitraria tangutorum* Bobr. *RSC Adv.*, 2018, **8**, 11731–11743.
13. Meng J, Deng K, Hu N, Wang H. *Nitraria tangutorum* Bobr.-derived polysaccharides protect against LPS-induced lung injury. *Int J Biol Macromol.* 2021 Sep 1;186:71-78. doi: 10.1016/j.ijbiomac.2021.06.181.
14. Chen S, Zhou H, Zhang G, Dong Q, Wang Z, Wang H, Hu N. Characterization, antioxidant, and neuroprotective effects of anthocyanins from *Nitraria tangutorum* Bobr. fruit. *Food Chem.* 2021 Aug 15;353:129435. doi: 10.1016/j.foodchem.2021.129435.
15. Sang, J., Zhang, Y., Sang, J. *et al.* Anthocyanins from *Nitraria tangutorum*: qualitative and quantitative analyses, antioxidant and anti-inflammatory activities and their stabilities as affected by some phenolic acids. *Food Measure.* 2019. **13**, 421–430. <https://doi.org/10.1007/s11694-018-9956-4>.