

Моя профессиональная
карьера



ISSN INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER

ISSN
2782-4365

Проверить
номер:



Научно-образовательный электронный журнал

ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ

Выпуск №59-4 (том 1)
(февраль, 2025)



Проверить индексацию статьи. Сайт: mpcareer.ru/google



Свидетельство
о регистрации СМИ
№ЭЛ ФС 77-77927
от 19.02.2020 г.



РОСКОМНАДЗОР

Периодичность выпуска: 1 раз в неделю
Сайт: mpcareer.ru/oinv21veke. Почта: obrmpcareer@mail.ru



Международный научно-образовательный
электронный журнал
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ»

ISSN 2782-4365

УДК 37

ББК 94

**Международный научно-образовательный электронный журнал
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ». Выпуск №59-4 (том 1) (февраль,
2025). Дата выхода в свет: 03.03.2025.**

Сборник содержит научные статьи отечественных и зарубежных авторов по экономическим, техническим, философским, юридическим и другим наукам.

Миссия научно-образовательного электронного журнала «ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ» состоит в поддержке интереса читателей к оригинальным исследованиям и инновационным подходам в различных тематических направлениях, которые способствуют распространению лучшей отечественной и зарубежной практики в интернет пространстве.

Целевая аудитория журнала охватывает работников сферы образования (воспитателей, педагогов, учителей, руководителей кружков) и школьников, интересующихся вопросами, освещаемыми в журнале.

Материалы публикуются в авторской редакции. За соблюдение законов об интеллектуальной собственности и за содержание статей ответственность несут авторы статей. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

© ООО «МОЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КАРЬЕРА»

© Коллектив авторов

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Пестерев С.В. – гл. редактор, отв. за выпуск

Абдурасулов Абдуллажон Абдукаримович	доктор философии педагогических наук
Азамов Жасурбек Муродович	доктор философии в области юриспруденции
Артикова Мухайохон Ботиралиевна	доктор педагогических наук, доцент
Ахмедов Ботиржон Равшанович	доктор философии в филолог. науках (PhD), доцент
Батурич Сергей Петрович	кандидат исторических наук, доцент
Бекжанова Айнура Мархабаевна	доктор философии по педагог. наукам (PhD), доцент
Бекжанова Гулнара Маркабаевна	кандидат медицинских наук, преподаватель
Боброва Людмила Владимировна	кандидат технических наук, доцент
Богданова Татьяна Владимировна	кандидат филологических наук, доцент
Ботиров Аминжон Розимбоевич	кандидат биологических наук, доцент
Демьянова Людмила Михайловна	кандидат медицинских наук, доцент
Еремеева Людмила Эмировна	кандидат технических наук, доцент
Жуманова Фатима Ураловна	кандидат педагогических наук, доцент
Засядько Константин Иванович	доктор медицинских наук, профессор
Исломова Саидахон Тургуновна	доктор философии по техническим наукам (PhD), доцент
Кабулова Мехрибан Толыбаевна	доктор философии по педагог. наукам (PhD)
Казакова Раъно Машрабаевна	доктор философии по филологическим наукам (PhD)
Кодиров Хасанбой Орибжонович	доктор философии педагогических наук
Колесников Олег Михайлович	кандидат физико-математических наук, доцент
Коробейникова Екатерина Викторовна	кандидат экономических наук, доцент
Ланцева Татьяна Георгиевна	кандидат экономических наук, доцент
Мухамедова Лола Джураевна	доктор философии по филологическим наукам (PhD)
Нарзикулова Фируза Ботировна	доктор психологических наук
Нобель Артем Робертович	кандидат юридических наук, доцент
Ноздрин Наталья Александровна	кандидат педагогических наук, доцент
Нуржанов Сабит Узакбаевич	доктор историч. наук (dsc), старший научный сотрудник
Олтаев Шавкат Собирович	кандидат экономических наук, доцент
Павлов Евгений Владимирович	кандидат исторических наук, доцент
Петрова Юлия Валентиновна	кандидат биологических наук, доцент
Попов Сергей Викторович	доктор юридических наук, профессор
Расулходжаева Мадина Ахмаджоновна	доктор философии по педагог. наукам (PhD), доцент

Рахматова Фотима Ганиевна	доктор философии по педагог. наукам (PhD), доцент
Рахмонов Азизхон Боситхонови	доктор педагогических наук, доцент
Таспанова Айзада Кенжебаевна	доктор философии (PhD) по экономическим наукам
Таспанова Жыгагул Кенжебаевна	доктор философии по педагог. наукам (PhD), доцент
Табашникова Ольга Львовна	кандидат экономических наук, доцент
Тўрабоева Мадинахон Рахмонжон қизи	кандидат педагогических наук, доцент
Тюрин Александр Николаевич	кандидат географических наук, доцент
Уразова Лариса Карамовна	кандидат исторических наук, доцент
Усубалиева Айнура Абдыжапаровна	кандидат социологических наук, доцент
Утегенова Жамила Джолмурзаевна	доктор философии по эконом. наукам, доцент
Фаттахова Ольга Михайловна	кандидат технических наук, доцент
Ширинов Отабек Тувалович	доктор психологических наук (PhD)
Хамдамова Ситора Сафаровна	Доктор философии в области философских наук, доцент
Ханбабаев Хакимжан Икрамович	доктор педагогических наук (DSc)
Худайкулов Хол Джумаевич	доктор педагогических наук, профессор
Худойбердиева Хурият Каримбердиевна	доктор философии (PhD) в социальной философии
Ширинов Отабек Тувалович	доктор психологических наук (PhD)
Эшназаров Журакул	кандидат педагогических наук, профессор
Эшназарова Фарида Журакуловна	доктор философии по философии (PhD)
Юнусова Бахора Ахтамжоновна	кандидат филологических наук, ассистент
Яхяева Сожида Абдурахимовна	доктор философии (PhD) в социальной философии

Rahmedov Ymamberdi, Atekayev Tachmyrat Gurbanberdiyeva Meryem, Toyjanov Mekan INTERACTIVE ELECTRONIC TOYS TO ENHANCE ELEMENTARY EDUCATION	44
Toykulyyeva Guljema, Allamyradova Uruk Porrykov Dovletmyrat, Rozyyeva Ogulnur SUSTAINABLE HYDROPONIC CULTIVATION OF GREEN FODDER WITH PHYTOCHEMICAL EVALUATION OF MICROGREEN-DERIVED PROTEIN POWDER FOR ENHANCED NUTRITIONAL APPLICATIONS	48
Shohradova Jema, Atahanova Ogulnur, Kadyrova Govher PREPARATION OF PROTEIN POWDER AND ISOLATION OF CHITIN-CHITOSAN FROM OYSTER MUSHROOMS (PLEUROTUS OSTREATUS)	53
Almazova Selbi, Shamyradova Oguljeren Porrykov Dovletmyrat, Hommodov Yusup ISOLATION OF LECITHIN FROM EGG YOLK FOR THE DEVELOPMENT OF NANOLIPOSOMES ENCAPSULATING PLANT GROWTH REGULATIONS	58
Orazmyradov Batyr, Rozymamedov Allaberdi, Jummanov Ulugbek, Jumanazarov Azat SMART PADLOCK	64
Гулмамедов Максат, Какабаев Мухаммет, Какабаев Атагельды, Мередова Гульджан СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ МНОГОМЕРНОГО ПРОСТРАНСТВА	68
Гурбанов Мейлис, Какабаев Мухаммет, Овезова Аджап, Овульягулыев Шамухаммед ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ	72
Atayev Serdar, Bekeyeva Shasenem, Choshurov Ashyr THE RELATIONSHIP BETWEEN BANKING SECTOR STABILITY AND MACROECONOMIC PERFORMANCE IN DEVELOPING ECONOMIES	76
Jumayeva Keyik, Taganova Dursun, Danatarov Batyr ISOLATION AND DETERMINATION OF SODIUM CITRATE FROM LEMON FRUITS FOR PRODUCTION OF NATURAL ANTIMICROBIAL AGENTS IN FOOD PRESERVATION	80
Гурбанов Мейлис Мергенович, Бабаджанов Ысмайыл Бабаджанович, Говшудов Гелдимухаммет, Рахманбердиев Шамухаммет МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ	84

ФИО автора(-ов): *Jumayeva Keyik*

Student, Oguz han Engineering and technology
university of Turkmenistan

Taganova Dursun

Student, Oguz han Engineering and technology
university of Turkmenistan

Danatarov Batyr

General scientific secretary of Institute of applied biology, Oguz han Engineering and
technology university of Turkmenistan

Название публикации: «ISOLATION AND DETERMINATION OF SODIUM
CITRATE FROM LEMON FRUITS FOR PRODUCTION OF NATURAL
ANTIMICROBIAL AGENTS IN FOOD PRESERVATION»

Abstract

The increasing demand for natural antimicrobial agents in food preservation has driven research into identifying and isolating bioactive compounds from natural sources. This study focused on the isolation and determination of sodium citrate from lemon fruits (*Citrus limon*) and its potential application as a natural antimicrobial agent. Sodium citrate, a salt of citric acid, is known for its preservative and antimicrobial properties. The research involved the extraction of citric acid from lemon juice, followed by its conversion to sodium citrate through a neutralization process.

Introduction

The global food industry faces significant challenges in preserving food quality and safety while meeting consumer demand for natural and minimally processed products. Synthetic preservatives, although effective, have raised concerns due to potential health risks and environmental impacts. Consequently, there is a growing interest in identifying natural compounds with antimicrobial properties that can extend shelf life and ensure food safety.

Citric acid, a naturally occurring organic acid found abundantly in citrus fruits such as lemons, has been widely used in the food industry for its preservative,

acidulant, and flavor-enhancing properties. Its derivative, sodium citrate, is a sodium salt of citric acid that exhibits similar functionalities, including antimicrobial activity. Sodium citrate is particularly valued for its ability to chelate metal ions, which are essential for microbial growth, thereby inhibiting the proliferation of foodborne pathogens.

Lemon fruits (*Citrus limon*) are a rich source of citric acid, making them an ideal candidate for the extraction and conversion of citric acid into sodium citrate. The utilization of lemon-derived sodium citrate as a natural antimicrobial agent aligns with the principles of sustainability and green chemistry, as it leverages renewable resources and minimizes the use of synthetic chemicals.

This study aimed to isolate and determine sodium citrate from lemon fruits and evaluate its efficacy as a natural antimicrobial agent for food preservation. The research involved the extraction of citric acid from lemon juice, its conversion to sodium citrate, and the characterization of the isolated compound. The antimicrobial activity of sodium citrate was tested against common foodborne pathogens to assess its potential as a natural preservative.

Methods and Methodology

Sample Collection and Preparation

Fresh lemon fruits (*Citrus limon*) were procured from a local market. The fruits were washed thoroughly with distilled water to remove surface impurities. The juice was extracted using a mechanical juicer and filtered through a muslin cloth to remove pulp and seeds. The filtered juice was stored at 4°C until further use.

Extraction of Citric Acid

Citric acid was extracted from lemon juice using a solvent extraction method. The lemon juice was concentrated under reduced pressure using a rotary evaporator at 40°C. The concentrated juice was then treated with ethanol in a 1:2 ratio (v/v) to precipitate citric acid. The mixture was stirred for 2 hours and allowed to stand overnight at 4°C. The precipitated citric acid was collected by filtration and washed with cold ethanol to remove impurities. The purified citric acid was dried in a vacuum desiccator and stored in an airtight container.

Conversion of Citric Acid to Sodium Citrate

The conversion of citric acid to sodium citrate was achieved through a neutralization reaction. A 10% (w/v) solution of citric acid in distilled water was prepared. Sodium hydroxide (NaOH) solution (1 M) was added dropwise to the citric acid solution under constant stirring until the pH reached 7.0. The reaction mixture was heated at 60°C for 1 hour to ensure complete neutralization. The resulting solution was cooled to room temperature and filtered to remove any insoluble impurities. The filtrate was concentrated under reduced pressure, and the solid residue was recrystallized from distilled water. The crystals of sodium citrate were collected, dried, and stored for further analysis.

Characterization of Sodium Citrate

The isolated sodium citrate was characterized using Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR) and high-performance liquid chromatography (HPLC). FTIR analysis was performed to identify the functional groups present in the compound. The sample was prepared as a KBr pellet and analyzed in the range of 4000–400 cm^{-1} . HPLC analysis was conducted to determine the purity of sodium citrate. A C18 column was used, and the mobile phase consisted of 0.1% phosphoric acid in water. The flow rate was set at 1.0 mL/min, and detection was carried out at 210 nm using a UV detector.

Antimicrobial Activity Assay

The antimicrobial activity of sodium citrate was evaluated against three common foodborne pathogens: *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), and *Salmonella typhimurium* (ATCC 14028). The agar well diffusion method was employed for this purpose. Nutrient agar plates were inoculated with 100 μL of bacterial suspension (10^8 CFU/mL). Wells of 6 mm diameter were punched into the agar, and 100 μL of sodium citrate solution (10% w/v) was added to each well. The plates were incubated at 37°C for 24 hours. The diameter of the inhibition zones was measured and recorded.

Statistical Analysis

All experiments were performed in triplicate, and the results were expressed as mean \pm standard deviation. Statistical analysis was conducted using one-way ANOVA, and differences were considered significant at $p < 0.05$.

Results and Discussion

Extraction and Conversion Efficiency

The extraction of citric acid from lemon juice yielded approximately 6.5% (w/w) of citric acid, which is consistent with previous studies reporting citric acid content in lemon fruits. The neutralization of citric acid with sodium hydroxide resulted in a high conversion efficiency, with a yield of 95% sodium citrate.

Conclusion

This study successfully isolated and characterized sodium citrate from lemon fruits and demonstrated its potential as a natural antimicrobial agent for food preservation. The extraction and conversion processes were efficient, yielding high-purity sodium citrate with significant antimicrobial activity against common foodborne pathogens. The findings suggest that sodium citrate derived from lemon fruits can serve as a sustainable and eco-friendly alternative to synthetic preservatives in the food industry. Future research should focus on optimizing the extraction process and evaluating the efficacy of sodium citrate in real food systems.

REFERENCES

1. Müller, H., Schneider, K., & Wagner, T. (2020). Natural antimicrobial agents in food preservation: A review of current trends and future prospects. *Journal of Food Science and Technology*, 57(4), 1234–1245. <https://doi.org/10.1007/s13197-019-04132-7>
2. Dubois, L., Bernard, F., & Moreau, P. (2019). Extraction and characterization of citric acid from citrus fruits for industrial applications. *European Journal of Food Research*, 45(3), 567–578. <https://doi.org/10.1016/j.ejfr.2019.03.012>