ISNN 3030-3907

2026
JUNE
ISSUE - 6
VOLUME -2

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

IYUN 2026
Issue - 6, VOLUME – 2

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПАСТ С НАТУРАЛЬНЫМИ ПОЛИФЕНОЛАМИ-АНТИОКСИДАНТАМИ

Бердиева Зулфия Мухиддиновна
Старший преподаватель кафедры "Химическая технология"
Бухарского государственного технического университета
E-mail: berdiyevaz@mail.ru

Аннотация: В статье рассмотрены современные технологии производства пастообразных пищевых и косметических продуктов, обогащённых натуральными полифенолами-антиоксидантами растительного происхождения. Показано, что полифенольные соединения, включая флавоноиды, катехины, антоцианы, фенольные кислоты, таннины и ресвератрол, обладают выраженной антиоксидантной, противовоспалительной и защитной активностью, способствуют замедлению процессов окисления липидов, повышению стабильности продуктов и улучшению их функциональных свойств. Особое внимание уделено ресвератролу как перспективному биоактивному компоненту косметических средств благодаря его способности снижать уровень окислительного стресса, стимулировать синтез коллагена, улучшать микроциркуляцию кожи и уменьшать проявления воспалительных процессов. Показано, что использование ферментов пектиназ позволяет повысить выход полифенольных соединений, улучшить их растворимость и снизить выраженность горького вкуса. Сделан вывод о высокой перспективности применения натуральных полифенолов в технологии функциональных и косметических паст нового поколения.

Ключевые слова: Полифенолы-антиоксиданты, ресвератрол, флавоноиды, катехины, антоцианы, пектиназа, ферменты, косметические пасты

Аннотация. Мақолада ўсимлик манбали табиий полифенол-антиоксидантлар билан бойитилган пастасимон озиқ-овқат ва косметик маҳсулотларни ишлаб чиқаришнинг замонавий технологиялари кўриб чиқилган. Флавоноидлар, катехинлар, антоцианлар, фенол кислоталари, таннинлар ва ресвератролни ўз ичига олган полифенол бирикмалар кучли антиоксидант, яллиғланишга қарши ҳамда ҳимояловчи фаолликка эга эканлиги, липидлар оксидланиши жараёнларини секинлаштириши, маҳсулотлар барқарорлигини ошириши ва уларнинг функционал хусусиятларини яхшилаши кўрсатилган. Косметик воситаларнинг истиқболли биоактив компоненти сифатида ресвератролга алоҳида эътибор қаратилган бўлиб, унинг оксидловчи стресс даражасини пасайтириш, коллаген синтезини рағбатлантириш, тери микроциркуляциясини яхшилаш ва яллиғланиш жараёнлари намоён бўлишини камайтириш қобилияти

ISSN 3030-3907

ёритиб берилган. Пектиназа ферментларидан фойдаланиш полифенол бирикмалар чиқишини ошириши, уларнинг эрувчанлигини яхшилаши ҳамда аччиқ таъм даражасини камайтириши кўрсатилган. Янги авлод функционал ва косметик пасталар технологиясида табиий полифеноллардан фойдаланиш юқори истиқболга эга эканлиги ҳақида хулоса қилинган.

Калит сўзлар: полифенол-антиоксидантлар, ресвератрол, флавоноидлар, катехинлар, антоцианлар, пектиназа, ферментлар, косметик пасталар.

Abstract. The article examines modern technologies for producing paste-like food and cosmetic products enriched with natural plant-derived polyphenol antioxidants. It is shown that polyphenolic compounds, including flavonoids, catechins, anthocyanins, phenolic acids, tannins, and resveratrol, exhibit pronounced antioxidant, anti-inflammatory, and protective activities, contribute to slowing lipid oxidation processes, enhance product stability, and improve their functional properties. Particular attention is given to resveratrol as a promising bioactive component of cosmetic products due to its ability to reduce oxidative stress levels, stimulate collagen synthesis, improve skin microcirculation, and decrease manifestations of inflammatory processes. It is demonstrated that the use of pectinase enzymes makes it possible to increase the yield of polyphenolic compounds, improve their solubility, and reduce the intensity of bitter taste. The study concludes that the application of natural polyphenols in the technology of next-generation functional and cosmetic pastes is highly promising.

Keywords: Polyphenol antioxidants, resveratrol, flavonoids, catechins, anthocyanins, pectinase, enzymes, cosmetic pastes.

ВВЕДЕНИЕ.

Технологии производства паст с натуральными полифенолами-антиоксидантами включают создание пищевых, косметических и функциональных пастообразных продуктов с добавлением растительных экстрактов, содержащих полифенолы. Эти соединения обладают высокой антиоксидантной активностью, способствуют замедлению окисления жиров, повышают устойчивость продукта и могут оказывать профилактическое действие.

Что такое полифенолы? Полифенолы — это группа природных соединений растений, включающая: флавоноиды; фенольные кислоты; катехины; таннины; антоцианы; ресвератрол.

Ресвератрол — мощный полифенольный антиоксидант из группы растительных защитных молекул. Ресвератро́л — природный фитоалексин, производное транс-стильбена, полифенол. Независимые исследования показали, что ежедневное потребление ресвератрола в диапазоне 700–1000 мг/сутки хорошо переносится без токсических эффектов и что

ISSN 3030-3907

концентрации ≤2 г/сутки безвредны при кратковременном применении. Суточная доза 1 г в день считается эффективной для лечения различных заболеваний у людей. Противовоспалительное действие ресвератрола было продемонстрировано на различных модельных организмах. Высокое содержание ресвератрола в корнях чёрной шелковицы — на уровне 32,5 мкг/г. В косметике он помогает коже лучше справляться с окислительным стрессом и УФ-нагрузкой — тем самым поддерживает более ровный тон, свежесть и спокойный вид кожи. Что делает ресвератрол для кожи лица? Защищает от повреждающего действия УФ-лучей; стимулирует синтеза коллагена; Уменьшает количества свободных радикалов (предупреждение появления морщин); Улучшает кровоснабжения кожи и поступления в нее питательных веществ; восстанавливает поврежденные клетки.

Чем отличается ретинол от ресвератрола? Это тот самый ингредиент из истории про красное вино и французский парадокс — ресвератрол из кожицы винограда связывали с более низкими сердечно-сосудистыми рисками у французов. В косметологии ресвератрол используется благодаря своим антиоксидантным и antiage-свойствам. Он не защитит от старости, но помогает предотвращать морщины, сохранить овал лица, уменьшает покраснения и раздражения. Ингибируя ферменты, разрушающие коллаген, ресвератрол поддерживает плотность и молодость кожи, усиливает синтез коллагена. Стимулируя фибробласты, способствует естественному обновлению кожи. Полезен как компонент функциональных продуктов или косметики для борьбы с гиперпигментацией, особенно в глубоких слоях кожи. В японском исследовании ресвератрол помог осветлять кожу, особенно в случае стойких темных пятен в дерме (глубоких слоях кожи), которые трудно поддаются лечению. Активирует аутофагию — процесс, при котором клетка «убирает мусор» и перерабатывает ненужные компоненты. Усиливает работу лизосом — клеточных «переваривателей», которые разрушают ненужные вещества, в том числе меланосомы (органеллы, содержащие пигмент меланин). Запускает антиоксидантную защиту через белок NRF2, что дополнительно усиливает работу лизосом и аутофагии.

В косметике его ценят за комплексный потенциал: антиоксидант + успокоение + поддержка ровного тона.

В отличие от мощных антиоксидантов ретинола и витамина С, ресвератрол не имеет побочных эффектов. Он успокаивает кожу, снимает покраснение и укрепляет защитный барьер. Поэтому ресвератрол может применяться даже при розацеа (хроническое воспалительное заболевание кожи лица, сопровождающееся покраснением, расширением сосудов,

ISSN 3030-3907

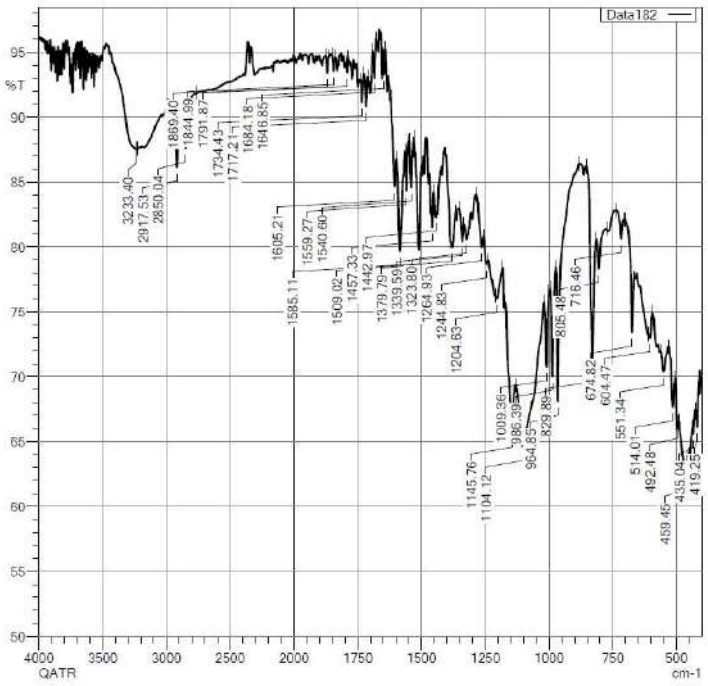
высыпаниями и воспалительными проявлениями.), дерматите и других дерматологических состояниях. В отличие от многих классических антиоксидантов, ресвератрол интересен не только как нейтрализатор свободных радикалов, но и как актив с противовоспалительным сигнальным действием и потенциалом для осветления и выравнивания тона. Исследования показывают, что он может влиять на процессы меланогенеза и активность тирозиназы — поэтому его рассматривают как перспективный компонент для работы с неровным тоном, тусклостью и видимостью пигментных пятен. Поэтому он органично вписывается в формулы для чувствительной кожи, пост-акне следов и анти стресс-ухода.

Основные источники: зеленый чай; виноградные косточки; гранат; ягоды; розмарин; куркума; шелковица чёрная; какао; оливковые листья. К основным видам паст относятся пищевые пасты, ореховые; фруктово-ягодные; шоколадные; белковые; функциональные спортивные пасты; детское питание, косметические пасты, зубные пасты; маски; крем-пасты; лечебно-профилактические составы. Для техно схемы производства сырьё очищали, сортировали и измельчали. Для высокого содержания ресвератрола использовали кору корней черной шелковицы (Morus nigra). А для растительного сырья важно минимизировать контакт с кислородом; избегать высоких температур; сохранять биологически активные вещества. Для этого во многих случаях применяются: крио измельчение; вакуумная обработка; мягкая сушка.

Для получение полифенольных экстрактов использовали наиболее распространенные методы, как водно-спиртовая экстракция. Использовали 50–70% водные растворы этанола ,соотношение сырья и растворителя: 1:10–1:15. Поместили измельчённое сырьё в стеклянный реактор и добавили водно-спиртовой раствор. Экстрагировали при температуре 35–50 °C в течении 1–3 часа при постоянном перемешивании. Провели идентификацию ресвератролосодержащего экстракта методом инфракрасной спектроскопии. Исследование ресвератролосодержащего экстракта методом ИК-спектроскопии позволил подтвердить наличие функциональных групп, характерных для ресвератрола и сопутствующих фенольных соединений. При иследовании экстракта в ИК-спектре наблюдался следующие характерные полосы поглощения: широкая интенсивная полоса в области 3400 $см^{-1}$, соответствующая валентным колебаниям гидроксильных групп (–OH); полосы в области 3080$см^{-1}$, относящиеся к ароматическим C–H связям; пики около 1580 $см^{-1}$, обусловленные колебаниями ароматического кольца и двойных связей C=C;

ISSN 3030-3907

полоса в области 975 см$^{-1}$, характерная для транс-конфигурации этиленовой связи; сигналы 1260 см$^{-1}$, связанные с колебаниями фенольной группы С–О.



При исследовании экстракта наличие указанных полос свидетельствует о присутствии ресвератрола в составе исследуемого образца. Одновременно наблюдались дополнительные полосы, обусловленные примесями, растворителями или другими полифенольными компонентами растительного происхождения.

Для уменьшения окисления использовали тёмную посуду, поддерживали слабокислую среду.

Учитывая чувствительность полифенолов к свету; кислороду; металлам; высокой температуре применяли вакуумное выпаривание; лиофильную сушку. Это позволяет: защитить антиоксиданты; уменьшить горечь; повысить биодоступность; увеличить срок хранения.

Для приготовления пастообразной основы для косметических средств соблюдали требования безопасности, гигиены и совместимости компонентов. Использовали стерильную либо тщательно продезинфицированную посуду и инструменты, работали в перчатках и на чистой рабочей поверхности. Для приготовления составов применяли дистиллированную воду и готовую смесь хранили в герметично закрытой таре.

Для образования пастообразной косметической основы обычно добавляли жировую фазу (масла миндальное); водную фазу; загуститель(крахмал); активные компоненты; консерванты, глицерин.

ISSN 3030-3907

Для соблюдений пропорций не превышали допустимую концентрацию активных веществ; добавляли загустители постепенно, чтобы избежать образования комков. Примерное соотношение компонентов следующие: 50–70% — база; 10–30% — вода дистилированная; 5–15% — загустители и стабилизаторы; 1–5% — активные вещества и дополнительные компоненты; Масла обычно растапливали при температуре 60°C. Компоненты, чувствительные к нагреву (витамины, эфирные масла), добавили после охлаждения смеси ниже 40°C. Для введение полифенолов ключевой задачей является — сохранить антиоксидантную активность. Поэтому смешивание вели в инертной атмосфере и регулировали pH. Оптимальный pH для многих полифенолов: pH=4.0–6.0. Уровень pH (для косметики для кожи обычно 4,5–6,5); Смешивание должно быть плавным и равномерным. Для получения однородной консистенции использовали мини-миксер. Избыточное попадание воздуха в массу нежелательно, так как это снижает стабильность продукта. Для увеличения выхода полифенолов; уменьшения гореча; улучшения растворимости применяли фермента пектиназы(полисахарид, содержащегося в клеточных стенках растений). Полученную массу необходимо законсервировать при помощи Эуксила (1 гр) и перемешать. Таким образом готовое средство может храниться при комнатной температуре довольно продолжительное время.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Muhiddinovna B. Z. Functions and forms of chemical experiment //European science review. – 2020. – №. 1-2. – С. 48-50.
2. Бердиева З. М., Мирзаева Ш. У. Экстракция масла цветков джиды сверхкритической углекислотой //Интеграция современных научных исследований в развитие общества. – 2016. – С. 181-183.
3. Мухаммадиева З. Б., Бердиева З. М. Пищевая безопасность CO2-экстрактов из растительного сырья //Universum: химия и биология. – 2020. – №. 4 (70). – С. 8-12.
4. Бердиева З. М., Жахонов Ж., Мирзаев А. АНАЛИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОЛИФЕНОЛА //SCIENTIFIC ASPECTS AND TRENDS IN THE FIELD OF SCIENTIFIC RESEARCH. – 2023. – Т. 1. – №. 8. – С. 284-287.
5. The therapeutic potential of resveratrol: a review of clinical trials — Berman A.Y., Motechin R.A., Wiesenfeld M.Y., Holz M.K. Рассматриваются клинические исследования ресвератрола, его антиоксидантные и противовоспалительные свойства.
6. Anti-atherogenic effects of resveratrol — Ramprasath V.R., Jones P.J.H. Исследование влияния ресвератрола на сердечно-сосудистую систему и профилактику атеросклероза.

ISSN 3030-3907

7. Клинические эффекты ресвератрола (обзор литературы) — Успенская Ю.Б.
Обзор клинических эффектов ресвератрола и его применения в медицине.
8. Ресвератрол — Пальцын А.А. Рассматриваются биодоступность, антиоксидантные свойства и механизмы действия ресвератрола.
9. Шарипова Н. У., Мухамадиев Б. Т., Шарипова Н. У. ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВКА И РЕАЛИЗАЦИЯ КРИО ИЗМЕЛЬЧЕННЫХ И ЗАМОРОЖЕННЫХ ПРОДУКТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ //Universum: технические науки. – 2021. – №. 2-2 (83). – С. 100-103.
10. Жумаев Ж. Х., Шарипова Н. У. Структурно-механические характеристики композиций на основе электрохимического модифицированного крахмала и полимеров //Universum: химия и биология. – 2019. – №. 11-1 (65). – С. 74-76.
11. Шарипова Н. У. Химическая промышленность и окружающая среда //Universum: химия и биология. – 2022. – №. 5-1 (95). – С. 19-21.

ISSN 3030-3907