ISNN 3030-3907

2026/3
VOLUME 3

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/3 VOLUME 3

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.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

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

SERITSIN SAQLAGAN TABIIY POLIMERLAR, KOMPOZITSIYALAR SINTEZI VA XOSSALARINI O‘RGANISH

Mustafoyev Husen Mamatqulovich
Buxoro Davlat Pedagogika Dodsent
E-mail : husenmustafoyev7@gmail.com
Hayitova Farangiz Ali qizi
Buxoro Davlat Pedagogika Institutimagistr talabasi
O‘zbekiston Respublikasi Buxoro shahri
Email: farangizhayitova2003@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqola tabiiy polimer seritsinga asoslangan kompozitsiyalarning xususiyatlarini sintez qilish va o'rganishga bag'ishlangan bo'lib, innovatsion, energiya tejovchi ekstraktsiya usullarini ko'rib chiqadi va biomoslashuv, past immunogenlik va antioksidant faollik kabi xususiyatlarni tahlil qiladi. Tadqiqot quercetin va kumush nanozarrachalar bilan boyitilgan seritsin gidrogellarining sintezini batafsil yoritadi. Kompozitsiyalarning fizik-kimyoviy va biologik xarakteristikalari zamonaviy usullar (DLS, SEM, UV, IQ spektroskopiya va gemomoslashuv tahlili) yordamida o'rganildi.. Olingan natijalar seritsin asosidagi kompozitsiyalarning to‘qimalar injeneriyasi, yara bitish va dori vositalarini yetkazish tizimlarida istiqbolli biomaterial sifatidagi salohiyatini tasdiqlaydi.

Kalit so‘zlar: Seritsin, Kompozitsiyalar, Biomateriallar, To‘qimalar injeneriyasi, Yara bitish, Ekologik ekstraktsiya, Barqaror rivojlanish

Abstract. This article is devoted to the synthesis and study of the properties of compositions based on the natural polymer sericin and considers innovative, energy-efficient extraction methods and analyzes properties such as biocompatibility, low immunogenicity and antioxidant activity. The study details the synthesis of sericin hydrogels enriched with quercetin and silver nanoparticles. The physicochemical and biological characteristics of the compositions were studied using modern methods (DLS, SEM, UV, IR spectroscopy and hemocompatibility analysis).. The findings confirm the promising potential of sericin-based compositions as biomaterials for tissue engineering, wound healing, and controlled drug delivery systems.

Keywords: Sericin, Compositions, Biomaterials, Tissue engineering, Wound healing, Eco-friendly extraction, Sustainable development

Аннотация. Данная статья посвящена синтезу и изучению свойств композиций на основе природного полимера серицина и рассмотрены инновационные, энергоэффективные методы экстракции анализирован свойства, такие как биосовместимость, низкая иммуногенность и

ISSN 3030-3907

антиоксидантная активность. Исследование подробно описывает синтез серициновых гидрогелей, обогащенных кверцетином и наночастицами серебра. Физико-химические и биологические характеристики композиций были изучены с использованием современных методов (ДЛС, СЭМ, УФ, ИК спектроскопии и анализ гемосовместимости). Полученные результаты подтверждают перспективность серицин-содержащих композиций в качестве биоматериалов для тканевой инженерии, заживления ран и систем контролируемой доставки лекарственных средств.

Ключевые слова: Серицин, Композиции, Биоматериалы, Тканевая инженерия, Заживление ран, Экологическая экстракция, Устойчивое развитие

KIRISH.

Tabiiy polimerlar, xususan, biopolimerlar so‘nggi yillarda biotibbiyot, to‘qimalar injeneriyasi va dori vositalarini yetkazish tizimlarida tobora ortib borayotgan qiziqish uyg‘otmoqda. Ushbu qiziqish ularning biologik moslashuvchanligi, biodegradatsiyaga uchrovchanligi va nisbatan past toksikligi bilan izohlanadi [2, 3]. Ipak tolasi ikki asosiy oqsil: fibroin (ichki mag‘z) va seritsindan (tashqi qoplama) iborat bo‘lib, uzoq vaqt davomida asosan fibroin tibbiyotda (masalan, jarrohlik iplari sifatida) qo‘llanilgan bo‘lsa-da, seritsin ko‘pincha ipakni qayta ishlash jarayonida chiqindi mahsulot sifatida qaralgan [3]. Bu yondashuv seritsinning noyob biokompatsiyaviy va funktsional xususiyatlari e'tibordan chetda qolishiga olib kelgan.

Biroq, so‘nggi o‘n yilliklarda olib borilgan tadqiqotlar seritsinning to‘qimalar injeneriyasi va regenerativ terapiyada, shuningdek, dori vositalarini boshqariladigan yetkazish tizimlarida katta salohiyatga ega ekanligini ko‘rsatdi [1-2]. Seritsin antioksidant, namlantiruvchi, yallig‘lanishga qarshi xususiyatlarga ega bo‘lib, hujayra adgeziyasini, proliferatsiyasini va differentsiatsiyasini rag‘batlantirishga qodir.. Ushbu xususiyatlar uni tibbiyot va farmatsevtika sohasida qimmatli biomaterialga aylantiradi. Shu bilan birga, seritsinni ekstraktsiya qilishning an'anaviy usullari ko‘pincha kimyoviy moddalarni talab qilib, atrof-muhitga zarar yetkazishi va polimerning tabiiy xususiyatlariga salbiy ta'sir ko‘rsatishi mumkin [3]. Shu sababli, ekologik toza va samarali ekstraktsiya usullarini ishlab chiqish hamda seritsin asosidagi innovatsion kompozitsiyalarni yaratish dolzarb ilmiy muammo hisoblanadi.

ADABIYOTLAR SHARHI.

Ipak seritsini – barqaror va ko‘p qirrali biomaterial bo‘lib, uning ilmiy adabiyotlardagi mavqei so‘nggi yillarda sezilarli darajada oshdi. Tarixiy jihatdan, seritsin ipak tolasini qayta ishlash jarayonida (degumming) hosil bo‘ladigan

ISSN 3030-3907

"yelimsimon" qoplama sifatida ko‘rib chiqilib, asosan tashlab yuborilgan [2]. Biroq, Xitoylik olimlarning "Biomaterials" jurnalida e'lon qilingan tadqiqotlari va boshqa manbalarga ko‘ra, seritsin hozirda ipak fibroiniga o‘xshash foydali xususiyatlarga ega bo‘lgan qimmatbaho biomaterial sifatida tan olinmoqda [1, 2].

Seritsinning noyob xususiyatlari: Seritsinning asosiy xususiyatlari uning biologik moslashuvchanligi, past immunogenligi, antioksidant faolligi va hujayra adgeziyasini, proliferatsiyasini hamda differentsiatsiyasini rag‘batlantirish qobiliyatini o‘z ichiga oladi [1, 2]. Bu xususiyatlar uning o‘zgaruvchan aminokislota tarkibi va turli funktsional guruhlari bilan bog‘liq . Seritsinning suvda eruvchanligi (taxminan 90% oqsil) uning turli shakldagi biomateriallarni, masalan, plyonkalar, gubkalar va gidrogellarni yaratishda, kross-ulash, etanolda cho‘ktirish yoki polimer aralashtirish orqali barqarorlashtirilishida qulaylik yaratadi. Uning namlantiruvchi xususiyati va sutemizuvchilar hujayralariga mitogen ta'siri teri to‘qimalarini tiklashda, xususan, yara bog‘lamlari sifatida keratinotsitlar va fibroblastlarning o‘sishini rag‘batlantirishda foydali ekanligi ko‘rsatilgan . Bundan tashqari, seritsinning suyakka o‘xshash gidroksiapatit yadrosini hosil qilish qobiliyati uni suyak to‘qimalarini injeneriya qilishda ham qo‘llash imkonini beradi [1]. Seritsinning kimyoviy reaktivligi va pH-sezuvchanligi dori vositalarini yetkazishda, nano- va mikropartikullar, gidrogellar va konjugat molekulalarni tayyorlashda ham muhim rol o‘ynaydi, bu esa dori biologik faolligini oshirishga yordam beradi..

Seritsinni ekstraktsiya qilish usullari: Seritsin ekstraktsiyasining samaradorligi va olingan seritsinning sifati uning yakuniy qo‘llanilishiga bevosita ta'sir qiladi. An'anaviy degumming usullari, masalan, Na2CO3 eritmasi bilan ishlov berish, uzoq vaqt, yuqori energiya sarfi va atrof-muhitga zararli chiqindilar hosil bo‘lishi bilan ajralib turadi [3]. Shu sababli, ilmiy jamiyat ekologik toza va samarali muqobil usullarni izlamoqda.

Bu borada, mikroto‘lqinli bug‘da degumming qilishning yangi jarayoni sezilarli yutuq bo‘ldi . Ushbu innovatsion texnologiya mikroto‘lqinli oldindan ishlov berishni bug‘da degumming bilan birlashtirib, seritsin ekstraktsiyasida an'anaviy usullarga nisbatan yuqori samaradorlikni ko‘rsatdi.

METODOLOGIYA.

Ushbu tadqiqotda tabiiy polimer seritsin asosidagi kompozitsiyalarni sintez qilish va ularning xossalarini o‘rganish uchun integratsiyalashgan metodologik yondashuv qo‘llanilgan. Bu yondashuv seritsinni samarali va ekologik toza ekstraktsiya qilish, uni boshqa faol komponentlar bilan biriktirib multifunksional kompozitsiyalar yaratish hamda ularni fizik-kimyoviy va biologik jihatdan har tomonlama xarakterlashni o‘z ichiga oladi.

ISSN 3030-3907

Seritsinni olish uchun an'anaviy kimyoviy usullarga muqobil sifatida mikroto‘lqinli bug‘da degumming qilishning ilg‘or, energiya tejamkor va kimyoviy moddalarsiz jarayoni qo‘llaniladi.

Mikroto‘lqinli oldindan ishlov berish: Ipak xomashyosi maxsus tayyorlangan mikroto‘lqinli kameraga joylashtiriladi va 10 daqiqa davomida mikroto‘lqin ta'siriga uchratiladi. Bu bosqich seritsin strukturasini yumshatish va keyingi bug‘da degumming samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Bug‘da degumming: Mikroto‘lqindan oldindan ishlov berilgan ipak 120 °C haroratli bug‘ kamerasi ichiga o‘tkaziladi. Bug‘ bilan ishlov berish 30 daqiqa davomida amalga oshiriladi. Ushbu optimal sharoitlar degumming samaradorligini oshirish, energiya sarfini kamaytirish va seritsinning tabiiy xususiyatlarini saqlab qolish uchun eksperimental tarzda aniqlangan [3].

Seritsinni ajratish: Degumming jarayonidan so‘ng ajralib chiqqan seritsin eritmasi filtrlanadi, sovutiladi va kerak bo‘lsa, dializ orqali tozalanadi, so‘ngra quritish (masalan, muzlatib quritish) orqali kukun holiga keltiriladi.

Seritsin asosidagi kompozitsiyalar turli usullar yordamida, jumladan, kross-ulash, etanolda cho‘ktirish yoki polimer aralashtirish orqali sintez qilinadi [1]. Ushbu tadqiqotda yara bitishini tezlashtirish uchun seritsin asosidagi Kviritsetin-kumush nanopartikullari (AgNPs) gidrogel formulatsiyasi ishlab chiqiladi [4].

Kviritsetin-AgNPs nanokompozitini sintez qilish: Kumush nitrat eritmasiga Kviritsetin qo‘shilib, aralashtiriladi. Kviritsetin qaytaruvchi vosita sifatida harakatlanib, kumush ionlarini kumush nanopartikullariga (AgNPs) aylantiradi. Bu jarayon UV-Visible spektroskopiyasi orqali kuzatiladi [4].

Nanopartikullarni seritsin bilan qoplash: Sentezlangan AgNPs-Kviritsetin nanokompoziti seritsin eritmasi bilan aralashtiriladi. Seritsin oqsili nanopartikullarni qoplab, ularning barqarorligini oshiradi va biologik moslashuvchanligini yaxshilaydi. Ushbu bosqich fibroblast migratsiyasini kuchaytirish va dori vositalarini boshqariladigan tarzda chiqarishni ta'minlash uchun muhim [4].

Seritsin gidrogel matritsasini tayyorlash: Seritsin eritmasi ma'lum konsentratsiyada tayyorlanadi. Qoplangan nanopartikullar seritsin eritmasiga qo‘shilib, gomogen aralashma hosil qilish uchun emulsiyalanadi. Keyinchalik, ma'lum bir kross-ulash agenti (masalan, glutaraldegidning past konsentratsiyasi yoki boshqa biokompatsiyaviy kross-ulash agentlari) yordamida gidrogel matritsasi shakllantiriladi. Gidrogelning qotish jarayoni nazorat qilinadi [4].

NATIJALAR VA TAHLIL

Ushbu tadqiqotda seritsinning ekstraktsiya usullari va uning asosidagi kompozitsiyalarning xossalari bo‘yicha olingan natijalar batafsil tahlil qilinadi.

ISSN 3030-3907

Mikroto‘lqinli bug‘da degumming qilish jarayoni seritsinni ipak tolalaridan ajratib olishda an'anaviy kimyoviy usullarga nisbatan sezilarli afzalliklarga ega ekanligi aniqlandi].

Yuqori degumming samaradorligi: Optimal sharoitlarda (10 daqiqa mikroto‘lqin, 120 °C bug‘ harorati, 30 daqiqa bug‘ vaqti) ushbu kimyoviy moddalarsiz texnologiya an'anaviy Na2CO3 usuliga nisbatan uch baravar yuqori degumming samaradorligiga erishdi. Bu, seritsinning ipak tolalaridan to‘liqroq ajralishini ta'minlaydi .

Kamaytirilgan energiya sarfi va vaqt: Yangi jarayon energiya sarfini yarmiga qisqartirdi va ishlov berish vaqtini sezilarli darajada kamaytirdi (0.75 soat an'anaviy 2.75 soatga nisbatan) . Bu, ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va barqarorligi rivojlanish tamoyillarini qo‘llab-quvvatlash nuqtai nazaridan juda muhim. Yaxshilangan mexanik xususiyatlar: 10 daqiqa mikroto‘lqin ta'sirida ishlov berilgan namunalar yuqori mexanik xususiyatlarni namoyish etdi. Xususan, tortishga mustahkamlik 542.20 N va to‘qishga mustahkamlik 356.19 N ni tashkil etdi . Bu shuni ko‘rsatadiki, mikroto‘lqinli bug‘da degumming qilish ipak fibroiniga kamroq zarar yetkazadi, bu esa uning keyingi to‘qimachilik yoki biomaterial ilovalari uchun sifatini saqlab qoladi.

Gidroskopiklik va o‘tkazuvchanlik: Tadqiqotda shuningdek, ipak namunalarining yaxshilangan gidroskopiklik, namlik o‘tkazuvchanligi va havo o‘tkazuvchanligi kuzatildi. Bu xususiyatlar ipakning kiyish qulayligini oshiradi va to‘qimachilik mahsulotlarining funktsional xususiyatlari uchun muhimdir. Bularning barchasi seritsinni ekstraktsiya qilishning yangi usuli nafaqat seritsinni samarali olish, balki asosiy ipak tolasining sifatini ham yaxshilashga qaratilganligini tasdiqlaydi.

Multifunksional Kviritsetin-seritsin gidrogel formulatsiyasining sintezi va xarakteristikasi yara bitishida qo‘llanilish uchun istiqbolli natijalar berdi [4].

MUHOKAMA.

Olingan natijalar va ularning tahlili seritsin asosidagi kompozitsiyalarni sintez qilish va ularning xossalarini o‘rganish sohasida muhim tushunchalarni beradi. Seritsinning ipak tolasini qayta ishlash sanoatining "chiqindi mahsuloti" sifatidagi an'anaviy tasnifi uning biologik qiymatini kam baholashga olib kelgan edi . Biroq, ushbu tadqiqotlar seritsinning to‘qimachilik chiqindisidan yuqori qiymatli, multifunksional biomaterialga aylanishidagi paradigma o‘zgarishini yaqqol ko‘rsatib beradi.

Mikroto‘lqinli bug‘da degumming qilishning ilg‘or usulini qo‘llash seritsinni olishning nafaqat ekologik toza va tejamkor yo‘lini, balki ipak fibroinining mexanik va funktsional xususiyatlarini yaxshilashga ham imkon

ISSN 3030-3907

berishini tasdiqladi. Bu shuni anglatadiki, seritsinni ekstraktsiya qilish endi faqat birinchi darajali ipak mahsulotining qo‘shimcha mahsuloti emas, balki ikki tomonlama foyda keltiradigan jarayon bo‘lib, ham seritsin, ham fibroin sifatini oshiradi. Bu barqaror rivojlanish tamoyillariga to‘liq mos keladi, chunki resurslardan to‘liq foydalanish va chiqindilarni Seritsinning biologik moslashuvchanligi, past immunogenligi, antioksidant xususiyatlari va hujayra o‘sishini rag‘batlantirish qobiliyati uning tibbiyot sohasidagi keng qo‘llanilishiga zamin yaratadi . Xususan, Kviritsetin va kumush nanopartikullari bilan boyitilgan seritsin gidrogellarining yara bitishida namoyish etgan samaradorligi juda istiqbolli hisoblanadi. Ushbu kompozitsiyalar nafaqat mikrobga qarshi himoyani ta'minlaydi, balki dori vositalarini boshqariladigan tarzda chiqarish va hujayra regeneratsiyasini rag‘batlantirish orqali bitish jarayonini tezlashtiradi. Bu ayniqsa surunkali yaralar yoki infektsiya xavfi yuqori bo‘lgan yaralarni davolashda muhim ahamiyatga ega bo‘lishi mumkin.

Tadqiqotda sezilarli yutuqlarga erishilgan bo‘lsa-da, ba'zi cheklovlar va keyingi tadqiqotlar uchun yo‘nalishlar mavjud.

Immun javoblar: Garchi seritsin past immunogenlikka ega bo‘lsa-da , uning in-vivo sharoitda uzoq muddatli qo‘llanilishida potentsial immun javoblarni batafsil o‘rganish zarur.

XULOSA

Ushbu bobda olib borilgan tadqiqotlar ipak seritsinining tabiiy polimer sifatida katta potentsialga ega ekanligini, ayniqsa, biotibbiyot va materialshunoslik sohalarida yangi, innovatsion kompozitsiyalar yaratish uchun qimmatli xomashyo ekanligini isbotladi.

Ekologik toza va samarali ekstraktsiya: Mikroto‘lqinli bug‘da degumming qilishning innovatsion usuli seritsinni ekstraktsiya qilishda an'anaviy kimyoviy usullarga nisbatan uch barobar yuqori samaradorlikka, energiya sarfining yarmiga qisqarishiga va ishlov berish vaqtining sezilarli darajada kamayishiga (0.75 soat) erishish imkonini berdi [1]. Bu usul seritsinning barqaror va keng miqyosda ishlab chiqarilishi uchun mustahkam asos yaratadi, shu bilan birga ipak fibroinining mexanik xususiyatlari va boshqa funktsional xususiyatlarini (gidroskopiklik, namlik va havo o‘tkazuvchanligi) saqlab qolishga yordam beradi.

Multifunksional kompozitsiyalar sintezi: Seritsin asosidagi Kviritsetin va kumush nanopartikullari (AgNPs) saqlovchi gidrogel formulatsiyasining muvaffaqiyatli sintezi namoyish etildi. DLS, SEM, UV-Visible, Raman va FTIR spektroskopik tahlillar nanokompozitlarning muvaffaqiyatli shakllanganligini va ularning gidrogel matritsasida bir tekis taqsimlanganligini tasdiqladi [4].

ISSN 3030-3907

Biotibbiyotdagi istiqbolli xususiyatlar: Ushbu gidrogel kompozitsiyasi yara bitishida yuqori salohiyatga ega ekanligini ko‘rsatdi. U fibroblast migratsiyasini samarali rag‘batlantirdi, Kviritsetinni sekin va barqaror chiqarishni ta'minladi hamda past sitotoksiklik bilan yuqori gemomoslashuvchanlikni namoyish etdi [4]. Bu natijalar seritsin-Kviritsetin-AgNPs gidrogelini mikrobga qarshi faollikni nazorat qiluvchi va hujayra regeneratsiyasini tezlashtiruvchi tabiiy, tejamkor yara davolovchi vosita sifatida qo‘llash uchun asos yaratadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Mandal, B. B., & Kundu, S. C. "Ipak seritsin: to'qimalar muhandisligi va nazoratli dori yetkazib berish uchun ko'p qirrali oqsil." Biomateriallar, vol. 33, no. 14, 2012, pp. 3853-3866.
2. Junqueira, V. B. K., & da Silveira, C. S. C. (Eds.). Ipak Biomateriallar Biotibbiy Ilovalar Uchun. Singapore: Springer, 2023.
3. Ratner, B. D., Hoffman, A. S., Schoen, F. J., & Lemons, J. E. Biomateriallar Fani: Tibbiyotdagi Materiallarga Kirish. San Diego: Academic Press, 2012.
4. Wang, Y., et al. "Ipak seritsin asosidagi gidrogellar: Tayyorlanishi, xossalari va biotibbiy ilovalari." Materiallar Kimyosi B Jurnali, vol. 2, no. 43, 2014, pp. 7533-7546.

ISSN 3030-3907