

Жоба туралы қысқаша ақпарат

Жоба аты	Көз ауруларын емдеуге арналған мукоадгезивті полимерлер негізіндегі жаңа дәрілік жеткізу жүйелерін әзірлеу
Жоба өзектілігі	Жобаның өзектілігі жетілдірілген мукоадгезивті және/немесе in situ гель түзуші қасиеттері бар офтальмологиялық дәрілік жеткізу жүйелерін (ОДЖЖ) әзірлеуде жатыр. Мукоадгезивті сипаттамалары жақсартылған биосәйкесті гидрофильді полимерлер мен олардың химиялық модификацияланған туындыларын пайдалану арқылы жоба глаукома мен көздің саңырауқұлақтық инфекцияларын емдеуге арналған офтальмологиялық жүйелерде қолданылатын дәстүрлі фармацевтикалық қосымша заттарға перспективалы балама ұсынады.
Жоба мақсаты	Жобаның мақсаты — мукоадгезивті полимерлерді қолдана отырып, көз ауруларын емдеуге арналған жаңа дәрілік жеткізу жүйелерін әзірлеу. Бұл полимерлер биосәйкесті материалдарды әртүрлі функционалдық топтармен модификациялау арқылы алынады, бұл олардың мукоадгезивті қасиеттерін едәуір жақсартуға мүмкіндік береді. Әзірленген жеткізу жүйелері глаукома мен көздің саңырауқұлақтық ауруларын емдеуде тиімді қолданылуы мүмкін.
Жоба міндеттері	1. Тиімді офтальмологиялық дәрілік жеткізу жүйелерін (ОДЖЖ) жасау мақсатында мукоадгезивтік қасиеттерін және/немесе in situ гель түзу қабілетін жақсарту үшін биосәйкесті полимерлерді малеимидті және/немесе метакрилатты топтармен модификациялау. Полимерлер ЯМР, ИҚ-, УК-спектроскопия, ДСК, ТГА және басқа да заманауи физика-химиялық әдістермен сипатталады. 2. Жаңадан синтезделген полимерлердің in situ гель түзу үдерісін әртүрлі әдістермен зерттеу. Алынған нәтижелер тұтқырлық, мөлдірлік және қасаң қабықта ұсталу сияқты оңтайлы сипаттамалары бар ОДЖЖ әзірлеуде пайдаланылатын болады. 3. Модификацияланған полимерлердің дәрілік заттармен өзара әрекеттесуін зерттеу, атап айтқанда глаукоманы емдеуде қолданылатын дәрілермен (тимолол малеаты, бримонидин) және саңырауқұлақ инфекцияларына қарсы дәрілермен (флуконазол, кетоконазол). Полимерлердің модификациялану дәрежесінің, сыртқы орта жағдайларының және дәрі концентрациясының тұтқырлыққа, мөлдірлікке, дәрінің босап шығуына және қасаң қабық арқылы өтуіне әсері зерттеледі. Бұл нәтижелер ОДЖЖ прототиптерін әзірлеу және олардың тиімділігін бағалау үшін маңызды. 4. Синтезделген полимерлер мен дәрілік заттар негізінде ерітінділер және үлбірлер түріндегі ОДЖЖ прототиптерін әзірлеу, сондай-ақ оларды әртүрлі әдістермен сипаттау. Ерітінділер мен in situ гель түзуші жүйелер үшін УК-спектроскопия, вискозиметрия және реология қолданылады. Үлбірлер оптикалық әдістермен және физика-механикалық параметрлерді анықтау үшін текстура анализаторының көмегімен зерттеледі. 5. Әзірленген ОДЖЖ-ның мукоадгезивтік қасиеттерін жануарлар көзінің қасаң қабығында in vitro және in vivo зерттеу. Шырышты бетте ұсталу қабілетін бағалау үшін шайып кетіру әдісі қолданылады. Гель түзуші жүйелер мен үлбірлер үшін қосымша Texture Analyser көмегімен тәжірибелер жүргізіледі, бұл ең тиімді ОДЖЖ-ны таңдауға арналған неғұрлым толық деректер алуға мүмкіндік береді. 6. Әзірленген ОДЖЖ-ның уыттылығын бағалау тышқандар мен шырыштарға жүргізілетін сынақтарды, сиыр қасаң қабығының

	бұлыңғырлануы мен өткізгіштігіне (ППБР) арналған тесттерді, сондай-ақ тітіркендіргіш әсері мен қауіпсіздігін бағалау үшін планарияларда және/немесе жұлдызқұрттарда жүргізілетін тәжірибелерді қамтиды. Бұдан бөлек, жасушалардың өміршеңдігі мен пролиферациясын бағалау үшін цитоуыттылыққа арналған тесттер (МТТ-тест) жүргізіледі. 7. Әзірленген ОДЖЖ-ға доклинакалық зерттеулер жүргізу олардың ағзаға әсерін тереңірек талдау, емдік дозаларын және ықтимал жанама әсерлерін анықтау мақсатында жүзеге асырылады. Осы зерттеулер аясында белсенді заттардың сіну жылдамдығы, сондай-ақ уыттылығы бағаланады.
Күтілетін және қол жеткізілген нәтижелер	Күтілетін нәтижелер 1. Зерттеу тақырыбы бойынша әдеби шолу жүргізіледі; малеимидті және метакрилатты функционалдық топтарды пайдалана отырып, әртүрлі гидрофильді полимерлерді химиялық модификациялау бойынша эксперименттік әдістемелер әзірленеді. 2. Жақсартылған мукоадгезивтік қасиеттері бар тиімді офтальмологиялық дәрілік жеткізу жүйелерін әзірлеу үшін жаңа малеимидтелген полимер синтезделеді. Алынған полимер ЯМР, ИҚ және УК-спектроскопия, дифференциалдық сканерлеуші калориметрия және басқа да физика-химиялық әдістермен талданады. 3. Модификацияланған полимерлердің көз ауруларын емдеуге арналған әртүрлі дәрілік препараттармен немесе модельдік заттармен әрекеттесуіне әртүрлі параметрлердің (рН, тұтқырлық, модификация дәрежесі, дәрілік заттардың концентрациясы және т.б.) әсері зерттеледі. 4. Жақсартылған мукоадгезивтік және/немесе in situ гель түзуші қасиеттері бар тиімді офтальмологиялық дәрілік жеткізу жүйелерін әзірлеу үшін жаңа малеимидтелген және/немесе метакрилатталған табиғи полимерлер синтезделеді. Алынған полимерлердің құрамы, модификация дәрежесі және басқа да сипаттамалары ЯМР, ИҚ және УК-спектроскопия, дифференциалдық сканерлеуші калориметрия және басқа әдістер арқылы зерттеледі. 5. Алынған жаңа полимерлердің in situ гель түзуі вискозиметрия, реология және басқа әдістермен зерттеледі. 6. Синтезделген полимерлер негізіндегі офтальмологиялық дәрілік жеткізу жүйелерінің ерітінділер мен үлбірлер түріндегі прототиптері алынып, сипатталады; сондай-ақ олардан дәрілік заттың бөлінуі оптикалық, вискозиметриялық немесе реологиялық әдістермен зерттеледі. 7. Модификацияланған полимерлер негізіндегі көз тамшылары мен үлбірлер түріндегі алынған офтальмологиялық дәрілік жеткізу жүйелерінің қасаң қабық бетінде ұсталып тұру қабілетін бағалау үшін in vitro мукоадгезивтік қасиеттері шайып кетіру әдісімен зерттеледі. 8. Алынған мукоадгезивті қосылыстар негізінде әзірленген офтальмологиялық дәрілік жеткізу жүйелерінің жануарлар көзінің қасаң қабығында ұсталу мүмкіндігі in vivo әдісімен зерттеледі. 9. Модификацияланған полимерлер негізінде жасалған офтальмологиялық дәрілік жеткізу жүйелері прототиптерінің тітіркендіргіш әсері мен қолдану қауіпсіздігін бағалау үшін токсикологиялық зерттеулер жүргізіледі. 10. Алынған жүйелердің қауіпсіздігін тексеру мақсатында жасалған офтальмологиялық дәрілік жеткізу жүйелері

	прототиптерінің цитоуыттылығы жасуша өміршендігін анықтайтын МТТ-тест арқылы зерттеледі. 11. Синтезделген полимерлер негізіндегі жасалған офтальмологиялық дәрілік жеткізу жүйелерінің саңырауқұлаққа қарсы белсенділігі <i>in vitro</i> зерттеліп, олардың көздің саңырауқұлақ ауруларын емдеудегі тиімділігі бағаланады. 12. Фармакологиялық тәсілдерді қолдана отырып, жануарларға тәжірибелер жүргізіледі. Адамға қолдану қауіпсіздігін бағалау мақсатында әзірленген дәрілік түрлердің емдік әсері мен жанама реакциялары анықталады. Қол жеткізілген нәтижелер 1. Зерттеу тақырыбы бойынша әдеби шолу жүргізілді; малеимидті және метакрилатты функционалдық топтарды пайдалана отырып, әртүрлі гидрофильді полимерлерді химиялық модификациялау бойынша эксперименттік әдістемелер әзірленді. Ғылыми дереккөздерді талдау таңдалған зерттеу бағытының жоғары өзектілігін растады және малеимидті және метакрилатты функционалдық топтардың биомедициналық қолдануға арналған жаңа буындағы полимерлік жүйелерді жасаудағы зор әлеуетін көрсетті. Жүргізілген әдеби шолу әрі қарайғы эксперименттік жұмыстарға және мукоадгезивтік қасиеттері бар материалдарды алуға бағытталған гидрофильді полимерлерді химиялық модификациялаудың жетілдірілген әдістерін әзірлеуге ғылыми негіз болды. 2. Жақсартылған мукоадгезивтік қасиеттері бар тиімді офтальмологиялық дәрілік жеткізу жүйелерін әзірлеу үшін поливинил спирті малеимидті топтармен (ПВС-Мал) модификацияланды. Алынған полимер ЯМР, ИҚ және УК-спектроскопия, дифференциалдық сканерлеуші калориметрия және басқа да физика-химиялық әдістермен талданды. 3. Әртүрлі параметрлердің (рН, тұтқырлық, модификация дәрежесі, дәрілік заттардың концентрациясы және т.б.) модификацияланған полимерлердің дәрілік препараттармен әрекеттесуіне әсері зерттелді. Жүргізілген зерттеулер ПВС-Мал-ды заманауи офтальмологиялық дәрілік жеткізу жүйелерінің құрамында қолданудың жоғары перспективалылығын көрсетті. Малеимидті топтармен модификациялау полимердің белсенді заттармен әрекеттесуін реттеуге қосымша мүмкіндік береді, сонымен қатар олардың босап шығу кинетикасының негізгі параметрлерін бұзбайды. 4. Шифф негіздері бар органосиликатты нанобөлшектер синтезделді. Олардың сипаттамасы заманауи физика-химиялық талдау әдістерімен жүргізілді. Алынған нанобөлшектердің уытты емес екені және антимикробтық қасиеттерге ие екені анықталды. Бұл жүйелер антимикробтық қасиеттері бар офтальмологиялық дәрілік жеткізу жүйелерін жасау үшін перспективалы болуы мүмкін.
Зерттеу тобы мүшелерінің аты-жөні, идентификаторлары (Scopus Author ID,	1. Казыбаева Д.С., PhD Researcher ID AAQ-9511-2020 https://www.webofscience.com/wos/author/record/56121333 ORCID 0000-0002-2935-6815

Researcher ID, ORCID, бар болса) және сәйкес профильдерге сілтемелер	Scopus ID 57208255130 https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57208255130&origin=resultslist 2. Ирмухаметова Г.С., к.ғ.к., проф. Researcher ID AF-1026-2019 https://www.webofscience.com/wos/author/record/1897172 ORCID 0000-0002-1264-7974 Scopus ID 22979722000 https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=22979722000 3. Калдыбеков Д.Б., PhD Researcher ID F-1321-2014 https://www.webofscience.com/wos/author/record/454962 ORCID 0000-0002-7191-5465 Scopus ID 55975396000 https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55975396000 4. Мун Э.А., PhD Scopus ID: 55820999400 https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55820999400 ORCID: 0000-0001-8625-9563 Researcher ID: AAS-3133-2020 https://www.webofscience.com/wos/author/record/2029760 5. Агибаева Л.Э., PhD Researcher ID B-8817-2013 https://www.webofscience.com/wos/author/record/1671467 ORCID 0000-0002-5058-5305 Scopus ID 57205186113 https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57205186113 6. Русланулы К. Researcher ID ABC-7713-2020 https://www.webofscience.com/wos/author/record/2111826 ORCID 0000-0002-0111-5067 Scopus 57210827815 https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57210827815 7. Кенесова З.А., PhD, қауымдастырылған профессор Researcher ID: DWX-8909-2022 https://www.webofscience.com/wos/author/record/50651792 ORCID: 0000-0003-2768-824X Scopus Author ID: 572116611197 8. Махаева Данэля Нурлановна, PhD Researcher ID E-9866-2016 https://www.webofscience.com/wos/author/record/1522856 ORCID 0000-0003-1250-9587 Scopus ID 57417199600 9. Кожантаева Ж., PhD студенті Scopus ID: 60449321500 https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=60449321500&origin=resultslist ResearcherID PAV-1596-2025 https://www.webofscience.com/wos/author/record/86269392 ORCID 0009-0007-0830-0162 10. Капсуллы А., PhD студенті 11. Абдуллетип Д., PhD студенті 12. Мунсизов Ф., магистрант студенті
---	---

	13. Таирова С.Р., бакалавриат студенті ResearcherID MXL-8509-2025 https://www.webofscience.com/wos/author/record/72816570 ORCID 0009-0000-5854-384X Scopus ID: 60211802800 14. Марат А.І., бакалавр 15. Абиева А.М., бакалавр 16. Бақытова А.А., бакалавр
Қолдану	Алынған нәтижелер халықаралық ғылыми қауымдастықты және фармацевтикалық компанияларды қоса алғанда, әртүрлі салаларда кеңінен қолданылуы мүмкін. Зерттеудің іргелі нәтижелері жаңа полимерлер мен полимерлік материалдарды әзірлеумен және зерттеумен айналысатын ғалымдар үшін, сондай-ақ материалтану саласындағы инновациялық шешімдерді іздестіріп жүрген зерттеушілер үшін ерекше өзекті болады. Фармацевтикалық өнім өндірушілер де осы деректердің маңызды пайдаланушыларына айналады, өйткені бұл нәтижелер жаңа дәрілік түрлер мен белсенді фармацевтикалық ингредиенттерді жеткізу жүйелерін жасауға ықпал етуі мүмкін.
Приоритет в сравнении с реальными аналогами	Зерттеудің қолданбалы нәтижелері глаукома мен кератомикозбен ауыратын адамдар үшін ерекше маңызды. Бұл нәтижелер пациенттердің өмір сүру сапасын жақсартуға ықпал ететін тиімді терапиялық құралдарды әзірлеуге, сондай-ақ көз қызметінің бұзылуымен байланысты ауруларды емдеудің инновациялық тәсілдерін жасауға негіз болуы мүмкін. Осылайша, зерттеу ғылыми білімді тереңдетіп қана қоймай, практикалық денсаулық сақтауға да елеулі әсер етуі мүмкін.
Жарияланымдар тізімі (URL, DOI көрсетілген)	1. Z.E. Kozhantayeva, G.Walton, G.S. Irmukhametova, V.V. Khutoryanskiy, Organosilica nanoparticles functionalised with p-anisaldehyde and p-chlorobenzaldehyde Schiff bases: Synthesis, physicochemical properties, toxicological and antimicrobial evaluation // Biomaterials Advances, Volume 184, 214795, 2026, https://doi.org/10.1016/j.bioadv.2026.214795 2. Рахман Д.М., Қаппасұлы Ә., Махаева Д.Н., Қазыбаева Д.С., Ирмухаметова Ғ.С. Геллан–цистеин кешендері негізінде мукоадгезиялық гидрогельдерді әзірлеу және зерттеу // Academic journal of physical and chemical sciences, Volume 1, Number 357, 2026, С. 414–427 https://doi.org/10.32014/2026.2518-1483.429
Патент туралы ақпарат	