

Жоба туралы қысқаша ақпарат

Жоба аты	AP25795359 «Дәрілік заттарды жеткізу мен тіндік инженерияда қолданылатын гидрогельдерді алу мақсатында қанықпаған ангидридтермен желатинның туындыларын синтездеу және сипаттау»
Жоба өзектілігі	Желатин негізінде қасиеттері жақсартылған жаңа дәрілік формаларды әзірлеу – фармацевтикалық сала үшін өзекті мәселе болып табылады. Коллагеннен алынатын желатин – соңғы онжылдықтарда биомедицина саласында өзінің бірегей қасиеттеріне байланысты үлкен қызығушылық тудырып отырған табиғи полимер. Ол жоғары биүйлесімділігімен, сулы ерітінділерде ерігіштігімен және төмен иммуногендік реакциясымен сипатталады, бұл оны тіндік инженерияда және дәрі жеткізу жүйелерінде қолдануға қолайлы материал етеді. Алайда, бұл артықшылықтарына қарамастан, желатиннің физиологиялық жағдайларда жеткіліксіз механикалық беріктігі мен тұрақтылығы сияқты шектеулері бар, бұл оның қолдану аясын тарылтады. Желатиннің функционалдық қасиеттерін жақсарту және оны биомедициналық мақсатта кеңінен қолдану үшін оның құрылымы әртүрлі химиялық реагенттердің көмегімен модификацияланады. Солардың ішінде ең перспективті бағыттардың бірі – метакрил, кротон және итакон ангидридтері сияқты қанықпаған ангидридтерді қолдану арқылы желатинді модификациялау. Бұл модификациялар алынған туындылардың механикалық беріктігін арттырып қана қоймай, олардың фототігілу қабілетін де жақсартады, бұл өз кезегінде қажетті қасиеттері бар үш өлшемді гидрогельдік торларды құруға мүмкіндік береді. Метакрилоилденген желатин (желатин-МА) – УФ-сәулелену кезінде фотоинициаторлардың қатысуымен гидрогель түзу қабілетінің арқасында ең көп зерттелген желатин туындыларының бірі болып табылады. Маңыздысы – желатиннің өзінде жасушалардың матрицаға жабысуы мен миграциясын қамтамасыз ететін аргинин-глицин-аспартат (RGD) тәрізді биоактивті тізбектер бар. Кротон және итакон ангидридтерімен жүргізілген модификациялар қосымша функционалдық топтарды енгізуге мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде желатиннің қасиеттерін жақсартуға жаңа мүмкіндіктер ашады.
Жоба мақсаты	Жобаның мақсаты – дәрі жеткізу және тіндік инженерияда қолдануға арналған гидрогельдер алу үшін метакрилоилденген, кртоноилденген және итаконоилденген желатин туындыларын синтездеу және сипаттау.
Жоба міндеттері	Жобаның негізгі мақсатына сәйкес оны іске асыру үшін келесі міндеттер қойылған: 1. Метакрил, кротон және итакон ангидридтерін қолдана отырып, метакрилоилденген, кртоноилденген және итаконоилденген желатин туындыларын синтездеу. 2. Алынған туындылардың құрылымын инфрақызыл (ИК) және ядролық магниттік резонанс (ЯМР) спектроскопиясы әдістерімен зерттеу. Функционалдық топтардың орынбасу

	дәрежесін сандық бағалау үшін 2,4,6-тринитробензолсульфон қышқылы (TNBS assay) қолданылатын колориметриялық әдіс пайдаланылады. Құрылымдық өзгерістерді түсіну модификацияланған желатиндердің қасиеттерін болжауға және олардың реологиялық сипаттамаларымен байланысын қамтамасыз етеді. 3. Реологиялық қасиеттерін зерттеу, атап айтқанда, 0–40 °С және 40–0 °С температуралық диапазондарында балқу және гель түзілу температураларын анықтау. Динамикалық жарық шашырау (ДЖШ) әдісі арқылы электрофоретикалық қозғалысқа негізделіп изоэлектрлік нүктелер анықталады. Вискозиметрия әдісімен рН-тың құрылымдық конформацияға әсері зерттеледі. Бұл деректер материалдардың биомедициналық қолданудағы мінез-құлқын түсіну үшін маңызды және гидрогельдерді сипаттау барысында қолданылады. 4. Метакрилоилденген, кротоноилденген және итаконоилденген желатин туындылары негізінде фотоинициаторды пайдалана отырып УФ-сәулемен торлау арқылы фототігілген гидрогельдерді әзірлеу және олардың физика-химиялық сипаттамаларын зерттеу, атап айтқанда, кеуектілік, ісіну дәрежесі, механикалық қасиеттері және гидрогельдік матрицалардан модельді дәрілік заттың босап шығу кинетикасы. Бұл сипаттамалар алдыңғы міндеттердің нәтижелеріне байланысты болады және гидрогельдердің дәрі жеткізу жүйелері мен тіндік инженерияда қолданылу мүмкіндігін анықтайды. 5. Метакрилоилденген, кротоноилденген және итаконоилденген желатин туындыларының биосәйкестігін цитоуыттылықты, жасушалық миграцияны, пролиферацияны және морфологияны бағалау әдістері арқылы зерттеу. Бұл деректер гидрогельдердің тіндік инженерияда қолданылу әлеуетін бағалауға мүмкіндік береді және олардың сипаттамаларымен тікелей байланысты болады.
Күтілетін және қол жеткізілген нәтижелер	Жеткізілген нәтижелер (2025 жыл): – Метакрил, кротон және итакон ангидридтерін қолдана отырып, сәйкесінше метакрилоилденген, кротоноилденген және итаконоилденген желатин туындылары синтезделді. – Желатин туындыларының құрылымы инфрақызыл (ИК) және ядролық магниттік резонанс (ЯМР) спектроскопиясы арқылы зерттелді. – Функционалдық топтардың орынбасу дәрежесі 2,4,6-тринитробензолсульфон қышқылы (TNBS) әдісімен сандық тұрғыда анықталды. – Динамикалық жарық шашырау (ДЖШ) әдісі арқылы электрофоретикалық қозғалғыштықты өлшеу негізінде изоэлектрлік нүктелер айқындалды. – рН мәнінің құрылымдық конформацияға әсері вискозиметрия әдісімен зерттелді. Күтілетін нәтижелер: – 2026 жыл: реологиялық қасиеттерді зерттеу (балқу және гель түзілу температуралары); фотоинициаторды пайдалана отырып УФ-сәуле арқылы желатин-МА, желатин-

	КА және желатин-ИА негізінде фототігілген гидрогельдер әзірлеу; Web of Science немесе Scopus дерекқорындағы жоғары квартильді журналда бір ғылыми мақала жариялау. – 2027 жыл: гидрогельдердің физика-химиялық сипаттамаларын зерттеу (кеуектілік, ісіну дәрежесі, механикалық қасиеттер); модельді дәрілік заттың босап шығу кинетикасын талдау, биосәйкестікті бағалау (цитотыттылық, жасушалық миграция, пролиферация, морфология); Web of Science немесе Scopus дерекқорындағы жоғары квартильді журналда бір ғылыми мақала жариялау.
Зерттеу тобы мүшелерінің аты-жөні, идентификаторлары (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, бар болса) және сәйкес профильдерге сілтемелер	1. Шатабаева Эльвира Орынбасаровна, PhD – Scopus дерекқоры бойынша Хирш индексі – 2, Scopus Author ID 57188923162, https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57188923162. Web of Science дерекқоры бойынша Хирш индексі – 2, Researcher ID R-3120-2018, ORCID 0000-0000-1915-35198, https://orcid.org/0000-0000-1915-35198. 2. Калдыбеков Даулет Болатович, PhD – Scopus дерекқоры бойынша Хирш индексі – 11, Scopus Author ID 55975396000, https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55975396000, Web of Science дерекқоры бойынша Хирш индексі – 11, Researcher ID F-1321-2014, ORCID 0000-0002-7191-5465, https://orcid.org/0000-0002-7191-5465
Қолдану	Алынған фототігілген гидрогельдер дәрілік заттарды жеткізу жүйелері мен тін инженериясында перспективті материалдар ретінде қарастырылады. Олар препараттардың бақылананып босап шығуын қамтамасыз етуі мүмкін, бұл пролонгирленген формаларды жасауға, енгізу жиілігін азайтуға және терапиялық тиімділікті арттыруға мүмкіндік береді. Желатин құрамындағы RGD-тізбектер жасушалардың адгезиясы мен миграциясына ықпал етуі ықтимал, ал фототігу қажетті механикалық қасиеттері бар құрылымдарды қалыптастыруға жағдай жасайды.
Приоритет в сравнении с реальными аналогами	– Синтетикалық полимерлермен (ПЭГ, ПВС және т.б.) салыстырғанда: желатин туындылары жоғары биоүйлесімділікке, төмен иммуногенділікке ие және жасушалардың адгезиясы мен миграциясына ықпал ететін табиғи биоактивті тізбектерді қамтиды. Бұл оларды биомедициналық қолданулар үшін қолайлы етеді. – Коммерциялық GelMA-мен салыстырғанда: метакрилоилденген желатин нарықта бар және кеңінен зерттелген, ал кротоноилденген және итаконоилденген туындылары әлі толық зерттелмеген және коммерциялық аналогтары жоқ. Бұл жобаның ғылыми жаңалығын қамтамасыз етіп, гидрогельдердің ерекше қасиеттерін дамытуға мүмкіндік береді — атап айтқанда, олардың механикалық қасиеттерін реттеуге және дәрілік заттардың бақыланатын босап шығуын қамтамасыз етуге.
Жарияланымдар тізімі (URL, DOI көрсетілген)	-
Патент туралы ақпарат	-

