

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2025»
XIX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2025»**

**PROCEEDINGS
of the XX International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2025»**

**2025
Астана**

УДК 001(06)
ББК 72я631
F96

**«GYLYM JÁNE BILIM – 2025» студенттер мен жас ғалымдардың
XX Халықаралық ғылыми конференциясы = XX Международная
научная конференция студентов и молодых ученых «GYLYM JÁNE
BILIM – 2025» = The XX International Scientific Conference for
students and young scholars «GYLYM JÁNE BILIM – 2025». – Астана:
– 3813 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.**

ISBN 978-601-08-5373-7

**Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас
ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті
мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.**

**The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young
researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities. В сборник
вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по
актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.**

УДК 001(06)
ББК 72я431
F96

ISBN 978-601-08-5373-7

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2025

322.	Рамазанова Ж, Нұрлан А, Жайсанбаева А. «Бұлтты технологияларды пайдалану кезіндегі тәуекелдер мен қауіпсіздік шараларын зерттеу»	1430
323.	Сахатбекқызы Т., Бахтиярқызы Т.А. «IoT құрылғыларының желідегі қауіпсіздігін қалай қамтамасыз етуге болады: стратегиялар және packet tracer көмегімен модельдеу»	1434
324.	Серғазы М. «Повышение производительности разработчиков с помощью интегрированных искусственных интеллектов и соображения кибербезопасности»	1440
325.	Султанов А.М. «Стеганография в кибербезопасности казахстана»	1443
326.	Танатаров Е., Іргебай С., Султанов А. «WI-FI желісінде шақырылмаған қонақтарды автоматты түрде анықтау жүйесі»	1447
327.	Таубай М.Е. Раматуллаев Ә.А. «Фишинг: желідегі beef әдісі арқылы алдау және одан сақтану»	1452

СЕКЦИЯ 3 ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

		ПОДСЕКЦИЯ 3.1 АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ БИОЛОГИИ	
328.	Акимкара А.Б.	Гербарийдің ботаникалық зерттеулерде қолданылуы және гербарий қорындағы кеппе шөптің қалыптасу ерекшеліктері	1457
329.	Ақылбек А.	Астана қаласындағы ботаникалық бағының ландшафттағы <i>geranium sanguineum</i> биологиялық ерекшеліктеріне сипаттама беру	1459
330.	Әділхан Ж.	Мобильді байланыс пен қолданбалардың адамның мінез-құлқына әсерін анықтау	1463
331.	Базарбаева Қ.	Жасөспірімдерде девиантты мінез-құлықтың даму қаупі	1467
332.	Байдосова А.Б.	Методика использования игровых технологий на уроках биологии	1471
333.	Байдосова А.Б.	Актуальные проблемы современной биологии с использованием игровых технологий в образовании	1474
334.	Ғазизова Ә.	Сәулеленген егеуқұйрықтардың бүйректеріндегі морфофункционалдық өзгерістерді салыстырмалы бағалау	1477
335.	Еркін З.Б.	Биология сабақтарында оқушылардың сыни ойлау қабілетін жетілдіруде блум таксономиясын пайдалану	1482
336.	Жанабергенова	Кенеттен жүрек өлімі: генетикалық аспектілері	1486

	А.Ә.	және алдын алу шаралары	
337.	Жанакулова Н.А.	Өсімдіктердің әртүрлі орта жағдайларына байланысты экологиялық топтарға бөлінуі	1491
338.	Жумагалиева Н.Б.	Ақмола облысы көлдері балықтарының салыстырмалы морфологиялық талдауы	1494
339.	Жұмахан Г.Ж.	Егеуқұйрықтардағы радиацияға жауап ретінде митохондриялық ақуыздардың өзгеруін зерттеу	1497
340.	Ибрагимова М.А.	Mir-29a-3p в качестве перспективного неинвазивного биомаркера радиационного поражения	1501
341.	Калапбергенова Д.Б.	Биология студенттеріне жоғарғы математиканы оқытудың ерекшеліктері	1506
342.	Калиева А.Б.	Жатақханада тұратын бірінші курс студенттерінің психикалық денсаулығын зерттеу	1509
343.	Куанышев С.Н.	Солтүстік қазақстан облысыны (Уәлиханов ауданы) өсімдік жамылғысының ерекшеліктері	1513
344.	Кутинбаева С.Б.	Орта мектеп оқушыларының биология сабақтарында инновациялық технологияларды пайдаланудың ерекшеліктерін зерттеу	1516
345.	Кушурова А.А.	Сравнение психофизиологических особенностей развития учащихся частной и общеобразовательной школы	1520
346.	Қанибайқызы Е.	Агробион препаратының жаздық бидай өсімдігінің өсуі мен дамуына әсері	1524
347.	Қойлыбай А.С.	Ақмола облысындағы далалық сәлбенді (<i>salvia stepposa</i>) мәдениеттендіру жағдайында өсіп - даму ерекшеліктерін зерттеу	1527
348.	Минуар С.М.	Жамбыл облысы перспективті құрамында эфир майы бар дәрілік өсімдіктер <i>tanacetum vulgare</i> және <i>achilleamille folium</i> дамуының биологиялық ерекшеліктері	1530
349.	Молдабаева Т.Е.	Vinom school мектептерінің биология сабақтарында upgrade технологияларын пайдалану тиімділігін зерттеу	1533
350.	Мұратқызы С.	Жамбыл облысының ландшафтарындағы қалампырлар (<i>caryophylloideae juss</i>) тұқымдасының өсуіне диатомиттің әсерін зерттеу	1537
351.	Мырзагелді Е.Қ.	Мектеп оқушыларының морфологиялық және психофизиологиялық ерекшеліктеріне білім беру мамандығының әсері	1540
352.	Назым Ә.Ж.	Актуальные проблемы лабораторных и практических работ по биологии в школах республики казахстан	1543
353.	Ниетуллаева А.А.	Биология сабақтарында STEM технологиясын қолданудың маңызы	1546
354.	Сальменова А.А.	Қоршаған ортаға бейімделуіне байланысты <i>fragaria vesca</i> l. анатомиялық ерекшеліктері	1551
355.	Сейпулла А.С.	Современные подходы к стимулированию хондрогенеза	1556
356.	Соломко Л.Р.	Митохондриальная дисфункция как молекулярная основа клеточного старения	1560

357.	Стамқұлова Б.А.	Көкшетау қаласы урбанофлорасының таксономиялық анализі	1565
358.	Султан А.А.	Әртүрлі спорт түрлерімен айналысатын студенттердің физикалық даму көрсеткіштерін зерттеу	1569
359.	Товкумова А.С.	Бронх демікпесі және созылмалы обструктивті өкпе ауруы айқас синдромы кезіндегі иммуноглобулин е деңгейін зерттеу	1573
360.	Тоқтасын Н.М.	Биология сабағында танымдық қызығушылықты белсендірудің жолы ретінде виртуалды зертханаларды пайдаланудың тиімділігі	1577
361.	Хажайхан А.	Экологиялық және климаттық факторлар контекстінде ақмола облысы фитомасса қорлары мен өнімділігінің өзгеруі	1581
362.	Хусаинов А.Т., Адырбек Ә.С., Дурмекбаева Ш.Н.	Гуминдік препараттардың жаздық бидай тұқымдарындағы физиологиялық-биохимиялық процестерге және морфологиялық өзгерістерге әсері	1584
363.	Nursagat A.	Cognitive and physiological foundations of visual perception: the role of infographics in education	1587
364.		ПОДСЕКЦИЯ 3.2 СОВРЕМЕННЫЕ ВОПРОСЫ БИОТЕХНОЛОГИИ И БИОМЕДИЦИНЫ	
365.	Арғынғазина А. Б., Картаева А. Б.	Балықтарды өсіру кезіндегі судың физика-химиялық құрамын салыстырмалы талдау	1592
366.	Бекболат Б., Самат А. Т., Слепкова Н. Н., Курманбаева А. Б.	Аудандастырылған арпа сорттарына сипаттама	1595
367.	Берікова М.С., Тулегенова Ж.А.	Алма ағашының цитоспороз ауруын анықтау	1598
368.	Билялов Ә. Р.	Особенности подготовки различных органов <i>Clarias gariepinus</i> для оценки содержания МО-ферментов	1601
369.	Дробова В. А.	Сравнительный анализ использования пероксида кальция и дубильной кислоты для улучшения выхода выклева жаброного рачка <i>Artemia parthenogenetica</i>	1604
370.	Ергазы Б.	Антагонистическая активность штаммов <i>Bifidobacterium bifidum</i> , выделенных из фекалий семидневного младенца, в отношении <i>Staphylococcus aureus</i>	1608
371.	Ерлан Қ.Е., Тауекел Ж.К.	Балықтардың әртүрлі қоректендіру жағдайларындағы өсу параметрлерін бақылау	1611
372.	Жұмабек А.Б., Базарбаева К. Ж., Акбасова А. Ж.	Отандық бидайдың өсуіне салицил қышқылы мен топырақтағы молибденнің әсерін зерттеу	1615
373.	Камали А. С.	Жарма негізіндегі таңғы құрғақ асты өндіру	1619

		технологиясында қолдануға арналған пробиотикалық қасиетке ие микроағзаларды зерттеу	
374.	Қамиден А.А., Молдабай М.Ж.	Изучение состава активного ила в биологической очистке сточных вод	1622
375.	Калиева А. Б.	Солодка как источник фармакологически активных соединений: традиционные и биотехнологические подходы	1625
376.	Құдайбергенова Н.Қ.	Физиологические функции кремния в диатомите и особенности его взаимодействия вместе с кормами рыб	1628
377.	Машан З., Жарылқап А.	Құлаққаптың адам денсаулығына әсері	1630
378.	Маликова А. Ж., Бейсенбаев Р. А.	Изучение влияния гипоксических условий воды на содержание МО-ферментов в различных органах рыб	1634
379.	Мұрат Қ.С.	Тилапияны тиімді азықтандыру стратегиясының негізі	1637
380.	Нургазиева Ж.Н., Тулегенова Ж.А.	Пробиотикалық микроорганизмдер көмегімен ешкі сүті мен сиыр сүтінің комбинациясынан био-йогурт жасау және оның тағамдық құндылығын анықтау	1640
381.	Нұрбекова А.А, Қалауиева Н.Қ.	Роль хелатных комплексов микроэлементов в составе диатомита в повышении питательной ценности мяса рыб	1645
382.	Сағидолдина Н. К., Базарбаева Қ. Ж., Акбасова А. Ж.	Гидропоникалық жағдайда бидай мен арпаның өсуіне ауыр металдардың әсерін зерттеу	1648
383.	Сағидолда Н. Е.	Балық шаруашылығы өнімдерінің сапасына қоректендіру ерекшеліктерінің әсері	1652
384.	Сағынбаева Д. А.	Современные вызовы и перспективы биотехнологии и биомедицины: от генного редактирования до персонализированной медицины	1655
385.	Тәжібай Д. Б., Талгатбекова Д. С.	Балықтарды әртүрлі жағдайларда өсіру кезіндегі азотты қосылыстардың құрамын салыстырмалы талдау	1657
386.	Уалихан А. С., Тулегенова Ж.А.	Әр түрлі сүттерден зең саңырауқұлағы көмегімен ірімшік технологиясын жасау және салыстырмалы зерттеу	1662
387.	Узбеков А.Б., Масалимов Ж. К.	Связь между антиоксидантной активностью и пигментным составом микрорзелени бобовых культур, выращенных гидропонным способом.	1667
388.	Alpamys A., Aldibay S.	Genetically engineered modified microorganisms in the food industry	1670
389.	Dairov A.K.	Efficacy of preconditioned human umbilical cord blood mesenchymal stem cells in a mouse model of psoriasis	1674
390.	Meshtayev D.T.	Variant calling of <i>M. tuberculosis</i> samples	1679

391.		ПОДСЕКЦИЯ 3.3 АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	
392.	Анатолий Р.Қ.	Жайық өзені жайылмасындағы <i>Populus l.</i> туысына биоморфологиялық талдау және сыртқы әсер етуші факторлар	1683
393.	Ашиков М.М.	Анализ пространственного распределения гидрохимических классов качества поверхностных вод в Казахстане с 2019 по 2023 год	1686
394.	Ашиков М.М.	Расчет индекса загрязнения р. Сырдария на территории республики Казахстан с 2019 по 2023 год	1689
395.	Байдаулетов Д.С.	Оптимизация и моделирование выбора деревьев для высадки в северных регионах республики Казахстан с целью достижения углеродной нейтральности	1692
396.	Беляева Д.А.	Возможности применения в бальнеологических целях сточных вод доменного цеха	1695
397.	Болат А.Б.	Каркаралы ұлттық табиғи паркіндегі беталыс көлінің су құстарының алуан түрлілігі	1698
398.	Елепберген М.Е.	Влияние энергоэффективности зданий на рост плесени и микроклимат помещений	1703
399.	Жалгасбаев К.Ж.	Өнеркәсіптік суларды тазарту жолдары	1708
400.	Жиналинова А.С.	Современные подходы к изучению, классификации и применению сапропеля: обзор отечественных и зарубежных исследований	1710
401.	Жұмабекова М.М.	Астана қаласында қатты тұрмыстық қалдықтардың жинақталуы және оны залалсыздандырудың барысы	1713
402.	Калиев Н.С.	Определение ПДВ газов для снижения воздействия на окружающую среду на примере ТОО ГРЭС "Kazakhmys energy"	1718
403.	Марчук Е.В.	Сравнительный анализ накопления тяжелых металлов в различных почвенных горизонтах агроэкосистем с. Егиндыколь, Акмолинской области	1721
404.	Нургожина А.Е.	Сценарная оценка потенциала сокращения выбросов парниковых газов в регионах Казахстана	1724
405.	Пак А.Е.	Сравнительный анализ методов экологического обучения учащихся младших классов	1729
406.	Пак А.Е., Калиева Г.Т.	Фиторемедиация как способ очистки почвы в районах теплоэлектростанций: сравнительный анализ растений-гипераккумуляторов	1734
407.	Хабдразаков А.К., Ислямов Э.Н.	Влияние Tiktok-видео на экологическое обучение: перспективы микрообучения	1739
408.	Daribayev A.Zh.	Melafen: innovative plant growth regulator	1744
409.	Ibrayeva A.	Phytoremediators as a basis for the production of fuel	1746

		pellets: ecological and technological aspects	
410.	Mirzabekova M.Zh.	Bioecological features of representatives of the nightshade family (<i>Solanaceae</i> Juss.)	1749
411.	Yelesizova A.B.	Issues of ecological stability of natural pastures	1753
412.		ПОДСЕКЦИЯ 3.4 АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ О ЗЕМЛЕ	
413.	Абдрашова Т. А.	Астана агломерациясының жасыл белдеуін зерттеудің теориялық негіздемесі	1756
414.	Адирбай С., Аябекова М.	Маңғыстау облысы геожүйелерінің құрылымдық ерекшеліктері	1759
415.	Алдашова А. Ж.	Шідерті өзен алабы геожүйесінің құрылымдық ерекшеліктері	1763
416.	Аманжолова А. Б.	Солтүстік Қазақстан облысының тамақ өнеркәсібінің даму жағдайы	1767
417.	Ахметбекова Г. С.	Теоретические основы районирования территорий туристических зон	1772
418.	Аябекова М., Адирбай С.	Қызылорда қаласындағы атмосфералық ауасының ластануы	1779
419.	Әмірханова Ж. А.	Арал ауданының әлеуметтік-экономикалық даму перспективаларын бағалау	1783
420.	Болатбекқызы Ж.	Абай облысының қазіргі заманғы демографиялық мәселелері	1788
421.	Дабылбаева А.	2018-2024 жылдар аралығындағы Ақтөбе қаласының жерді пайдалану өзгерістерінің динамикасы	1792
422.	Даметова Г. Н.	Терісаққан өзені алабындағы NDVI негізінде С-факторды анықтау	1798
423.	Дастанбекова Ж. Р.	Талдықорған қаласының қазіргі экономикалық-географиялық әлеуеті	1803
424.	Елшатқызы Н.	Табиғатты қорғау әрекеттерін реттеу үшін қашықтықтан зондтауды қолданудың артықшылықтары	1808
425.	Ералы А. А.	Шығыс Қазақстан облысының ауылшаруашылық алқаптарын ГАЗ технологиясы арқылы анықтау	1813
426.	Есмуханова М. Т.	Оценка антропогенной нагрузки на геосистемы Карагандинской области	1816
427.	Кудайбергенова А. Р.	Геоэкологическая оценка деградации почв и агроландшафтов Северо-Казахстанской области: диагностика, мониторинг и пути устойчивого восстановления	1819
428.	Қуаныш А. Р.	Ақтөбе облысының табиғи-ресурстық әлеуетін бағалау	1824
429.	Қуанышбек А., Мукатов Д.	Қазақстанның бірыңғай уақыт белдеуіне ауысуы. Әлеуметтік, экономикалық және медициналық аспектілер	1828
430.	Құттымұратова А. Қ.	RUSLE теңдеуі негізінде Аса өзені алабында С факторын анықтау	1832
431.	Матаева А. Т.	Жамбыл облысының ерекше қорғалатын аумақтарындағы экологиялық туризм	1836

432.	Мокиенко А. В.	Исследование особенности синантропной флоры районов города Астаны	1840
433.	Муратова А. Б.	Қаратал өзені алабы геожүйесінің құрылымдық ерекшеліктері	1844
434.	Мустозяпова Н. И.	Влияние разработки Экибастузкого угольного бассейна на ландшафт и экологическое состояние региона	1848
435.	Мухамеджанов М. Е.	Қостанай қаласының ландшафттарына су тасқының әсері	1856
436.	Мұрат А. М.	SAVI индексі негізінде Зеренді ауданының өсімдік жамылғысын зерттеу	1863
437.	Мұратбек А. Е.	Алматы қаласының қызмет көрсету саласының географиясы	1869
438.	Омаров М. К.	Павлодар облысының аумағында өрттердің таралу ерекшеліктері	1874
439.	Орынбасар Р. А.	Жамбыл облысы халқының қазіргі жағдайдағы көші-қон үдерістері	1877
440.	Оспан Н. М.	Солтүстік Қазақстандағы орман алқаптарының табиғи таралуы және олардың қазіргі кездегі жағдайы	1881
441.	Рахманова А. Ә.	Қазіргі кезеңде Ақтөбе облысының кешенді демографиялық типологиясы	1885
442.	Сағынғали С. А.	Алматы облысындағы өнеркәсіптің басымдылық салаларының қазіргі жағдайы мен болашағы	1890
443.	Саметханова А. Т.	Шығыс Қазақстан облысы көлдер геожүйесінің құрылымдық ерекшеліктері	1895
444.	Сәулет Е.	Шығыс Қазақстан облысы геожүйелеріне антропогендік жүктемені бағалау	1899
445.	Темірханова Н. Ә.	Денсаулық сақтауға бағытталған урбозкожүйелік қызметтердің әлемдік тәжірибелерінің географиялық ерекшеліктері	1904
446.	Токбаева А. Е.	Қазақстанның дала зонасының ерекше қорғалатын табиғи аумақтарының биоәртүрлілігін кеңістік талдау.	1909
447.	Төлегенова Т. Қ.	Ойыл өзені алабы геожүйесінің физикалық-географиялық ерекшеліктері	1914
448.	Төлеуова Р. Қ.	Маңғыстау мен Үстірттің киелі үңгір атауларын зерттеу және қалпына келтірудің географиялық мәселелері	1918
449.	Тілеухан Д. Ғ.	Дала экожүйелеріндегі биоалуантүрлілікті мониторингілеуде жасанды интеллектті қолдану: орнықты даму перспективалары	1923
450.	Тілеухан Д. Ғ.	Жасанды интеллектті қолдану арқылы Қазақстандағы шөлейттену процесін бақылау	1929
451.	Ұзақбаев Б. А.	Қызылорда облысы өнеркәсіптік кешенінің даму географиясы	1936
452.	Черепанова Ю. В.	Региональные исследования накопления углерода в лесных экосистемах на примере Алтайского края	1939
453.	Shukirkhan A., Orynassarova G.	Research of geoecosystems of the geomorphological structure of the Chingirlau district of the West Kazakhstan region	1943

454.		ПОДСЕКЦИЯ 3.5 МЕТОДЫ И МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ГЕОГРАФИИ	
455.	Азимбай Н.С.	Мектеп географиясын оқытуда геоақпараттық технологияларды қолдану арқылы зерттеушілік құзіреттілікті қалыптастыру	1949
456.	Айтқұл А. Ж.	Мектеп географиясын оқытуға арналған гаж бағдарламалары: салыстырмалы талдау және мүмкіндіктері	1952
457.	Баймухамедова А.Ж.	10 сынып география пәні бойынша «Астана қаласының экологиялық мәселелері» атты факультативтік курс бағдарламасының маңыздылығы	1957
458.	Балпекова Д.А.	География пәні бойынша факультативтік курстардың маңыздылығы	1961
459.	Беспалинов Н.М.	SMART-технологияларын 10-11 сыныптарда географияны оқытуда кіріктіру	1966
460.	Бигалим С.	География сабақтарында белсенді оқыту әдістерін қолдану арқылы оқушылардың құзыреттілік қабілеттерін арттыру	1971
461.	Джумабаева С.Е.	Заманауи картографиялық әдістер	1975
462.	Жамбул Г.Б.	Использование ролевых игр на уроках географии	1979
463.	Жумабаев Д.С.	География сабағында экологиялық тәрбие беру әдістемесі	1983
464.	Карпета В.Г., Маклюк Р.Р., Молдыбаев С.З., Уразбаева Р.С.	Реализация школьного проекта «Изучаем географию Казахстана».	1986
465.	Қасым Е.Ж.	Мектеп оқушыларының табиғат қорғау құзыреттілігін қалыптастыру жолдары	1990
466.	Құнаш А.А.	Мектеп географиясында оқушылардың мәдени-географиялық құзыреттілігін қалыптастырудың теориялық-әдіснамалық негіздері	1994
467.	Мененбай А.Н.	«Қазақстан географиясы сабақтарында білім алушыларға экологиялық білім берудің теориялық негіздері»	1999
468.	Набидоллаева А.А.	География сабақтарында оқушылардың оқу-танымдық белсенділігін арттыру формалары мен технологиялары	2003
469.	Накыпова Ә.Қ.	География пәні сабақтарында оқушылардың шығармашылық қабілетін дамыту	2008
470.	Сәндібай Н.А.	Изучение геополитических проблем центральной азии в школьной географии	2011
471.	Солтанғазина А.С.	География сабақтарында экологиялық білім қалыптастырудың маңыздылығы	2015
472.	Таған Ә.С.	Түркістан облысының ауыл шаруашылығы географиясы» атты факультативтік курс бағдарламасының маңыздылығы	2022
473.	Тілеужан Б.Н.	Географияны оқытуда заманауи сандық әдістер мен интерактивті технологияларды қолдану	2026

474.	Ширенова Ж.С.	Өлкетану қағидаты негізінде 7 сынып географиясын оқытуға қатысты тәжірибелік-эксперименттік жұмыстың нәтижесі	2031
475.		ПОДСЕКЦИЯ 3.6 АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ГИДРОЛОГИИ	
476.	Айтенова Ә.Н.	Водный кризис в засушливых регионах Казахстана: последствия и пути решения	2036
477.	Алдинов Р.Б.	Наводнения в Казахстане: причины, последствия и методы борьбы	2040
478.	Габдулла Н.М.	Arcgis бағдарламасында гидрографиялық желіні құру әдістері	2043
479.	Дәулеткелді А.С.	Дефицит пресной воды в казахстане	2048
480.	Дүйсен А.Е.	Подземные воды и их распределение по регионам Казахстана	2051
481.	Жаманқұл А.М.	Новые экологические конструкции гидротехнических сооружений	2053
482.	Құрманғалиева А.Қ.	Каспий теңізінің солтүстік-шығыс бөлігіндегі желкөтерме және желшегерме құбылыстарын модельдеу	2057
483.	Кулатаева К.Д.	Оценка влияния антропогенных факторов на озеро Балкаш	2060
484.	Ноғайбек А.	Қазақстандағы су тасқыны мен су тасуын болжау жүйелеріндегі гаж технологиялары	2065
485.	Өтегенұлы А.	Физико-химическое исследование процессов солеобразования воды озера балкаш и влияние на него реки иле	2070
486.	Рымбаева Р.Б.	Современное экологическое состояние озера Балкаш	2075
487.	Ташева Е.А.	Применение нейросетевой модели lstm для прогнозирования стока реки Сырдарья в южных регионах Казахстана	2079
488.	Таурбаева Н.К.	Моделирование изменений стока реки Ертис в условиях маловодных лет	2081
489.	Тлеуғабыл Ж.А.	Применение искусственного интеллекта в прогнозировании паводков	2087
490.	Толыбаева Д.Б.	Моделирование речного стока с использованием модели hbv: прогнозирование и валидация	2089
491.	Торбаева А.У.	«Иртыш – трансграничная водная артерия: вызовы, перспективы и управление ресурсами»	2092
492.	Baizhigit T.Y.	Mapping Tien Shan Glaciers and Their Impact on the Ile River	2095
493.	Otegenuly A.	River basin mapping methods and identification of river basin sections in the arc gis programme	2099
494.	Satbekova A.B.	The use of gis technologies for flood risk analysis and modeling in Kazakhstan	2105
495.	Satbekova A.B.	Hydrological analysis and water balance of the Kalzhyr river basin	2108
496.	Tolybayeva D.B.	Modeling of river flow formation processes	2111

497.	Тоханbayeva S.T.	Microplastic – a macroproblem of the world ocean	2113
498.		ПОДСЕКЦИЯ 3.7 АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОЙ НАУКИ	
499.	Адылканова А.А.	Мұнай-су жүйесін бөлуге арналған PMS-BC-қапталған меламинады спонж негізіндегі сорбент	2117
500.	Айтбайұлы Н.	Химия сабақтарында кәсіби бағдарлауды қалыптастыру	2119
501.	Асан Н.Ә.	STEM – білім беру аясында ұлттық педагогика элементтерін қолдану	2123
502.	Әзілхан Т.Ә.	Заманауи мектепте химияны оқытудың экологиялық аспектілері	2128
503.	Бахытжанова Ж.Б.	Жұқа пленкалы литий-ионды аккумуляторларға арналған SnO ₂ анодты материалды синтездеу және электрохимиялық қасиеттерін зерттеу	2131
504.	Бекмаханова А.С.	LATP қатты электролитін синтездеу және электрохимиялық қасиеттерін зерттеу	2135
505.	Биктасова А.С.	Минералды сорбенттердегі диспрозий иондарының адсорбциялық процестерін зерттеудегі кинетикалық модельдерді талдау	2140
506.	Болатбек М.	Биологиялық ыдырайтын полимерлердің синтезі мен экологиялық және өнеркәсіптік маңыздылығы	2143
507.	Бөкенова А.Б.	Мыс қорытпалы катализаторымен антрахинонды гидрлеу процесін зерттеу	2149
508.	Ғұбайдолла З.Қ.	Химия сабағында оқушылардың белсенділігін арттырудағы модульдік оқытудың рөлі	2154
509.	Еримбет Б.Д.	Химияны оқытудағы инновациялық әдістердің білім алушылардың оқу жетістіктеріне ықпалы	2157
510.	Жетенова М.С., Дәуметова С.Т.	Биоорганоминеральные пестициды: разработка и исследование их свойств	2161
511.	Жұмағұл А.А.	Куркуминнің флуоресценттік қасиеттері: еріткіштің спектрлік сипаттамаларға әсері	2164
512.	Кароматов С.А., Ганиев Б.Ш.	Потенциальная биологическая активность оснований Шиффа, основанных на бензалацетоне и бензалацетофеноне	2169
513.	Қалау А.Қ.	Химия сабағында білім алушылардың функционалдық сауаттылығын дамытудағы контекстік тапсырмалардың рөлі	2171
514.	Қожамұратова Ұ.М.	Өңдеу нәтижесінде алынған көміртекті адсорбенттердің физико-химиялық негіздерін зерттеу	2176
515.	Қойшыбайқызы Т.	ZnO@PC және Cu/ZnO@PC композициялық трек мембраналарын норфлоксацинді жою үшін синтездеу	2179
516.	Молдалиева А.	Квантово-химическое исследование производных бензимидазола	2183
517.	Муканов М.К.	Определение массовой доли подвижных соединений фосфора в почве по методу Мачигина с использованием автоматического анализатора сегментированного потока SKALAR SAN++	2186

518.	Мұрат М.Ж.	Координациялық қосылыстар химиясы бойынша зертханалық курсты әдістемелік қамтамасыз етудегі онлайн материалдардың рөлі	2188
519.	Нұралина А.Ж.	Химия сабағында білім алушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыру	2192
520.	Пармантай Қ.Е.	Химияны оқу барысында оқушылардың өзіндік іс-әрекетін олардың интеллектуалдық дамуының құралы ретінде ұйымдастыру	2197
521.	Пердеханова А.А.	Дәрілік өсімдіктерді зерттеу барысында студенттердің зерттеушілік құзыреттілігін қалыптастыру	2202
522.	Сарсенғалиева А. Н.	Актуальные проблемы в химическом образовании для инженерных специальностей и предлагаемые решения	2206
523.	Серікбай А.М.	Мектеп оқушыларының химияға қызығушылығын қалыптастырудың тиімді жолдары	2209
524.	Сыздық А.Ф.	Полимерлер мен ауыр мұнай қалдықтарын қолданып, битумның қасиеттерін жақсарту	2213
525.	Ташманова Ж.А.	Химияны оқытуда STEM технологиясын пайдалану	2217
526.	Тобжанова А.Р.	Мыс(II) галогенидтері – ацетамид – қышқыл жүйесі негізінде координациялық қосылыстар: синтездеу және физика-химиялық қасиеттерін зерттеу	2222
527.	Тұрсынәлі Қ.	Қазіргі мектепте «Жаңа заттар мен материалдарды өндіру» элективті курсын оқыту: тәжірибе және нәтижелер	2227
528.	Хамит А.Ж.	PASS ONLINE пайдалана отырып N-бензоилпиперидин туындыларының биологиялық белсенділігін болжау	2232
529.	Шаихова Ж.Е., Калимолдина Л.М.	Целлюлозалық сорбенттер арқылы шарап материалдарын сорбциялық тазартуды зерттеу	2237
530.	Шатлыкова А.Т.	WOLFRAM ALPHA жасанды интеллект құралын химияны оқыту процесінде қолдану мүмкіндіктері	2241
531.	Adil K.Y.	Using the getcourse online platform for the unified national test in chemistry	2245
532.	Bazhikova Z.	Research of biologically active compounds from plants of the genus ACHILLEA L.	2249

СЕКЦИЯ 4.

МАТЕМАТИКА, МЕХАНИКА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

ПОДСЕКЦИЯ 4.1 МАТЕМАТИКА

модифицированных микроорганизмов.

7. Хогаев, А.А. Молекулярно-генетическая оценка пищевой продукции, полученной с использованием ГММ // 6-я Всероссийская конференция с международным участием «Молекулярная диагностика – 2007», 28–30 ноября 2007 г., Москва.

8. Шевелева, С.А. Принципы контроля безопасности генетически модифицированных микроорганизмов и их традиционных аналогов, используемых в пищевой промышленности // Материалы 3-го Московского Международного Конгресса «Биотехнология: состояние и перспективы развития», Ч. 2. – М., 2005. – С. 169–170.

9. Safety assessment of viable genetically modified microorganisms used in food. Consensus Guidelines reached at a workshop held in April 1999 // *Microb. Ecol. Health and Disease*. – 1999. – Vol. 11, No. 4. – P. 198–207.

10. Картахенский протокол по биобезопасности к Конвенции ООН по биологическому разнообразию 2000 г., Найроби, Кения.

UDC 57.085.23; 57.084.1; 57.089.67; 615.276; 616.517

EFFICACY OF PRECONDITIONED HUMAN UMBILICAL CORD BLOOD MESENCHYMAL STEM CELLS IN A MOUSE MODEL OF PSORIASIS

Dairov Aidar Kuanyshebekovich^{1,2}

dairov@biocenter.kz

¹Researcher at the Stem Cell Laboratory, National Center for Biotechnology, Astana, Kazakhstan

²PhD student at the Department of General Biology and Genomics, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan
Scientific adviser – V.B. Ogay

Abstract. The article presents a study on the therapeutic effect of intact and preconditioned human umbilical cord blood mesenchymal stem cells (hUCB-MSCs) in a mouse model of imiquimod (IMQ)-induced psoriasis-like skin inflammation. Both intact and preconditioned hUCB-MSCs effectively reduced skin inflammation. hUCB-MSCs preconditioned with IL-22 and TNF- α showed significant improvement in erythema and scaling, while hUCB-MSCs preconditioned with IL-17A, IL-22, and TNF- α significantly reduced skin thickness. These findings demonstrate the strong anti-inflammatory and regenerative potential of hUCB-MSCs, supporting their therapeutic value for psoriasis treatment.

Key words: mesenchymal stem cell, human umbilical cord blood mesenchymal stem cell, cytokine, psoriasis, skin inflammation

Introduction

Psoriasis is a common immune-mediated inflammatory skin disease characterized by erythematous-desquamative plaques with white-silvery scaling [1–3]. It affects 2–4% of the global population (~125 million people) and about 2.5% of the population of Kazakhstan [4–6]. Beyond the skin, it can manifest as psoriatic arthritis, uveitis, and cardiac disease, significantly reducing patients' quality of life and increasing the risk of depression and suicidal tendencies [3,7,8]. Treatment options for psoriasis include systemic biologics, corticosteroids, immunosuppressants, topical therapy, and phototherapy, but these often cause side effects such as skin thinning, irritation, reduced immunity, and increased cancer risk [9]. Mesenchymal stem cells (MSCs), multipotent non-hematopoietic cells with strong immunomodulatory and regenerative properties, have shown promise in treating immune-mediated and degenerative diseases, including psoriasis [10,11]. Preclinical studies have shown that MSCs alleviate psoriasis symptoms by modulating T cell activity and reducing key pro-inflammatory cytokines, creating an anti-inflammatory environment [9,12]. To further enhance these therapeutic

properties, preconditioning MSCs with pro-inflammatory cytokines before therapy improves their survival and immune-regulatory functions [13].

Aim of the study

Our aim was to evaluate the therapeutic effect of human umbilical cord blood-derived mesenchymal stem cells (hUCB-MSCs) preconditioned with pro-inflammatory cytokines (IL-17, IL-22, and TNF- α), which are elevated in psoriasis patients, using an imiquimod (IMQ)-induced psoriasis-like skin inflammation model in mice.

Materials and methods

Preconditioning of hUCB-MSCs with cytokines

The primary hUCB-MSC culture was preconditioned with pro-inflammatory cytokines IL-17A (ab282392), IL-22 (ab280331), and TNF- α (ab259410) at a concentration of 10 ng/ml for 24 hours. All proteins were purchased from Abcam (Abcam Limited, Cambridge, UK). The hUCB-MSC culture was divided into three groups: 1) Intact hUCB-MSCs; 2) hUCB-MSCs preconditioned with IL-22 and TNF- α ; 3) hUCB-MSCs preconditioned with IL-17A, IL-22, and TNF- α . Cytokines TNF- α , IL-17A, and IL-22 were chosen for hUCB-MSC preconditioning due to their key role in psoriasis development [14,15].

Mice

Male BALB/c mice (8–12 weeks old) were housed in an environmentally controlled room (12:12-hour light/dark cycle) with free access to standard chow and water.

Imiquimod (IMQ)-induced psoriasis-like skin inflammation in mice

Psoriasis-like skin inflammation was induced with imiquimod (IMQ) as described by van der Fits et al. [16]. To induce inflammation, 62.5 mg of Keravort cream (Glenmark Pharmaceuticals, India), containing 3.125 mg of IMQ, was applied daily for seven days to the shaved dorsal skin, specifically on the midsagittal region. The severity of skin inflammation was assessed using the Psoriasis Area and Severity Index (PASI) scoring system. Erythema, scaling, and thickness were independently scored on a scale from 0 to 4 (0 – none, 1 – slight, 2 – moderate, 3 – marked, 4 – very marked). The cumulative PASI score reflected overall psoriasis severity. Dorsal skin thickness was measured using a Matrix 31611 digital caliper (Matrix, China). The intact group received only 62.5 mg of Vaseline (VAS). The comparator group received Derylife 0.05% cream (World Medicine Ilac Sanayi ve Ticaret A.S., Türkiye) containing the glucocorticosteroid clobetasol (CLO), applied daily to the dorsal skin (120 mg) for 7 days, 4 hours after IMQ application. Body weight was recorded daily. On day eight, mice were euthanized for further analysis.

Administration of hUCB-MSCs

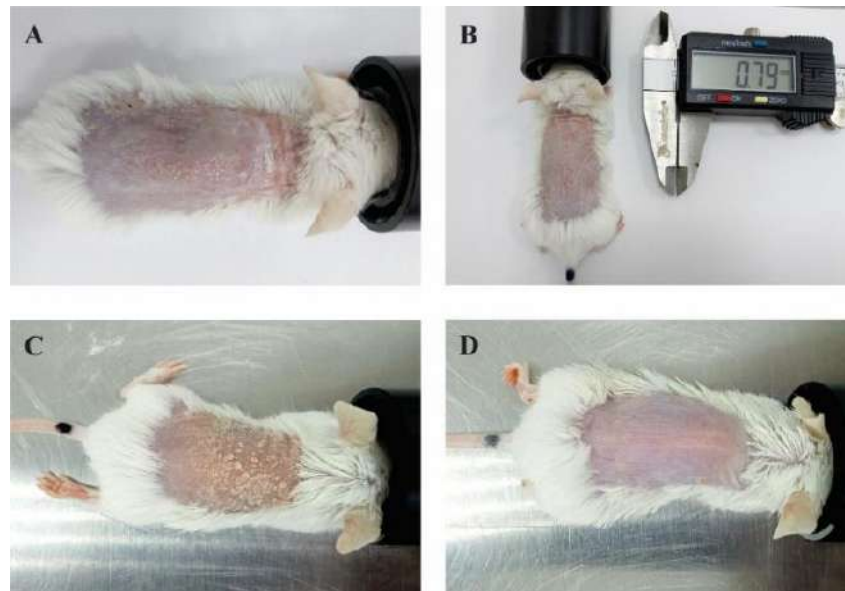
Intact and preconditioned hUCB-MSCs were subcutaneously injected into the dorsal skin on days 1 and 4 at a dose of 2×10^6 cells in 150 μ l of sterile phosphate buffered saline (PBS), 4 hours after IMQ application. The untreated control group (IMQ + PBS) received an equivalent volume of PBS via subcutaneous injection on the same days.

Statistical analysis

The data are presented as the mean \pm standard deviation (SD), with a p-value of < 0.05 considered statistically significant. Figures were generated using GraphPad Prism 8.0.1 (GraphPad Software, Inc., San Diego, CA, USA).

Results

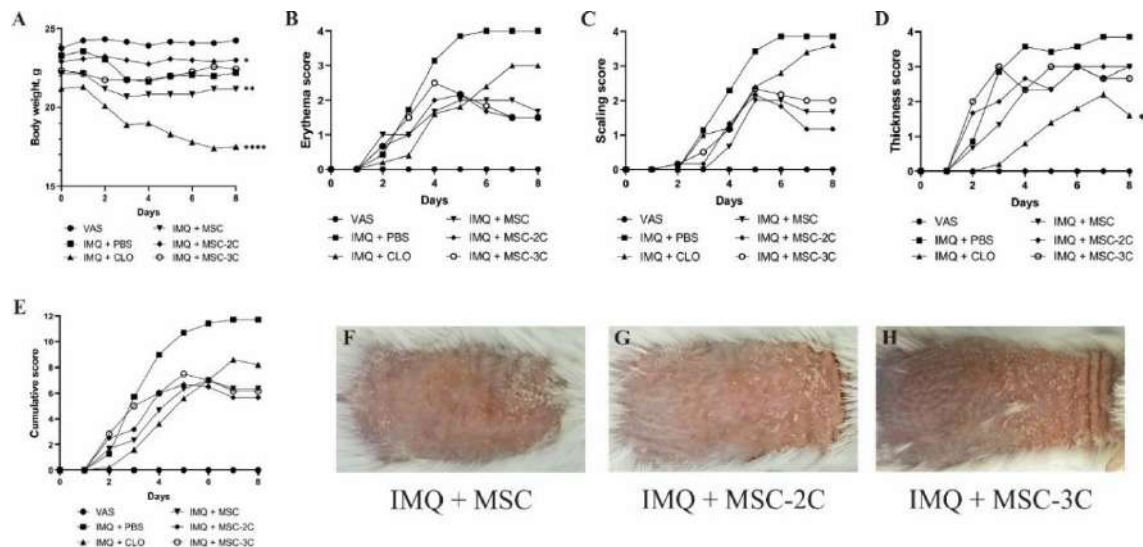
To evaluate the therapeutic effect of subcutaneous injections of intact or preconditioned hUCB-MSCs in reducing skin inflammation, we first successfully reproduced the IMQ-induced psoriasis-like skin inflammation model in mice. Daily application of 62.5 mg IMQ to the dorsal skin of mice for 7 consecutive days resulted in the development of skin inflammation with characteristic symptoms of psoriasis, including erythema, scaling, and thickening of the skin (Figure 1).



A) Daily application of 62.5 mg of IMQ to the dorsal skin of mice for 7 consecutive days; B) Daily measurement of dorsal skin thickness; C) A mouse from the IMQ + PBS group on day 7 with psoriasis-like symptoms; D) A mouse from the intact (VAS) group on day 7

Figure 1 Representative images demonstrating the successful induction of IMQ-induced psoriasis-like skin inflammation, characterized by erythema, scaling, and increased skin thickness

In our study the severity of psoriasis-like skin inflammation was assessed daily using the Psoriasis Area and Severity Index (PASI) scoring system. In the intact group that received only topical therapy with Vaseline (VAS), no signs of psoriasis-like inflammation were observed throughout the entire experiment (Figure 1D). Topical VAS therapy had no effect on body weight dynamics in experimental animals, confirming its safety (Figure 2A).



A) Daily body weight assessment; B) Daily erythema score measurement; C) Daily scaling score measurement; D) Daily skin thickness measurement; E) Daily cumulative PASI score measurement; F-H) Representative images of dorsal skin of mice in different treatment groups on day 7: F) IMQ + MSC group; G) IMQ + MSC-2C group; H) IMQ + MSC-3C group

Figure 2 Daily assessment of psoriasis-like skin inflammation and representative images of the dorsal skin of treated mice

In the control group (IMQ + PBS), which received phosphate-buffered saline (PBS) injections on days 1 and 4, PASI scores began to increase rapidly from the second day of IMQ application and peaked on day 7 of the experiment. Phenotypically, the dorsal skin of the mice displayed typical symptoms of erythema, scaling, and thickening, followed by inflammation that progressively worsened until the end of IMQ application on day 7 (Figure 1C). Specifically, the erythema index steadily increased from day 2 (0.4) to day 6, reaching a maximum score of 4 and remaining at this level until the end of the experiment (Figure 2B). Scaling appeared on day 3 (1), with the highest score (3.9) recorded on day 6 (Figure 2C). Skin thickening was observed from day 2 (0.9), reaching a maximum value (3.6) on day 4, decreasing slightly to 3.4 on day 5, and then increasing to 3.9 by day 7 (Figure 2D). The cumulative PASI score consistently increased from day 2 (1.3), reaching 11.7 scores by day 7, which is close to the maximum possible score of 12, confirming the reliability of the model (Figure 2E). These results confirm the successful induction of the disease model.

The comparison drug, the glucocorticosteroid clobetasol (IMQ + CLO), was effective only for the first 3 days after the start of IMQ application. After that, all PASI indicators (erythema, scaling, thickness) tended to worsen (Figure 2B-D). By the end of the experiment, the cumulative score in the IMQ + CLO group was 8.2, which is 29.9% lower than that in the IMQ + PBS group (Figure 2E). The high PASI score in the IMQ + CLO group may result from the immunosuppressive effects of prolonged steroid use, reducing therapeutic efficacy. Additionally, mice in this group experienced sustained weight loss, indicating the adverse effects of prolonged drug administration (Figure 2A).

In the groups treated with intact hUCB-MSCs (IMQ + MSC) and hUCB-MSCs preconditioned with combinations of cytokines IL-22 + TNF- α (IMQ + MSC-2C) and IL-17 + IL-22 + TNF- α (IMQ + MSC-3C), the first symptoms of skin inflammation appeared on the second day of IMQ application. Specifically, in the IMQ + MSC group, the erythema index increased from 1 on day 2 to its peak of 2 on day 5, maintaining this level until day 7. On day 8, the erythema index in this group decreased to 1.7, which is 57.5% lower than the maximum score of 4 in the IMQ + PBS group (Figure 2B). In the IMQ + MSC-2C group, the first signs of erythema appeared on day 2 (0.7) and progressively worsened, reaching a maximum score of 2.2 by day 5. On day 6, erythema symptoms declined to 1.7 and reached their lowest score on day 7 at 1.5, representing a 62.5% reduction compared to the IMQ + PBS group (Figure 2B). In the IMQ + MSC-3C group, as in the previous groups, the first signs of erythema appeared on day 2 (0.7), followed by a sharp increase, reaching 2.5 by day 4. However, starting from day 5 (2.2) to day 7 (1.5), a steady tendency toward erythema reduction was observed, which persisted until the final day of the treatment (day 8) (Figure 2B). Thus, the lowest erythema index score (1.5) among all groups receiving cell therapy was observed in the IMQ + MSC-2C and IMQ + MSC-3C treatment groups.

The first symptoms of scaling in the IMQ + MSC group appeared only on day 4 (0.7) of IMQ application. At the same time, the highest score for this symptom in this group was 2, recorded on days 5 and 6. However, the scaling score subsequently decreased to 1.7 on days 7 and 8 (Figure 2C). In the IMQ + MSC-2C group, the first signs of scaling in some individual mice were recorded from day 2 (0.2) of IMQ application. From day 4 (1.3), there was a sharp increase in the scaling score, reaching 2.2 by day 5. Starting on day 6 (1.8), the scaling score began to decrease, reaching 1.2 on days 7 and 8, which represents a 69.2% reduction compared to the IMQ + PBS group (3.9) (Figure 2C). In the IMQ + MSC-3C group, the first signs of scaling were observed in some individual mice starting from day 2 (0.2) of IMQ therapy. From days 3 (0.5) to 5 (2.3), a sharp increase in skin scaling was observed, peaking at a score of 2.3, followed by a decrease to a minimum score of 2 on day 7, representing a 48.7% reduction compared to the IMQ + PBS group (3.9) (Figure 2C). As can be seen from the results, the best therapeutic effect in terms of the scaling index was observed in the IMQ + MSC-2C treatment group.

The evaluation of the therapeutic effect of the three hUCB-MSC groups in reducing IMQ-induced skin thickening revealed that skin thickening was observed in all groups starting from day 2 (Figure 2D). Specifically, in the IMQ + MSC group, an increase in the skin thickening score was recorded until day 4 (2.3), reaching 3 on days 6 and 8 (Figure 2D). In the IMQ + MSC-2C group, a tendency toward increased skin thickening was also observed from day 2 (1.7) to day 4 (2.7), followed

by a slight decrease on day 5 (2.3) and a subsequent increase to 3 on days 6–8 (Figure 2D). In the IMQ + MSC-3C group, a significant increase in skin thickening was recorded from day 2 (2) to day 3 (3), followed by a decrease to 2.3 on day 4 and a subsequent increase to 3 on days 5 and 6 (Figure 2D). Nevertheless, among all groups receiving cell therapy, the IMQ + MSC-3C group showed the greatest reduction in the skin thickness index on days 7 and 8, decreasing to 2.7, which was 30.8% lower than in the IMQ + PBS group (3.9).

The lowest PASI score on day 8 (prior to euthanasia) across all measured symptoms among the groups treated with hUCB-MSCs was observed in the IMQ + MSC-2C group (5.7), which was 51.3% lower than in the IMQ + PBS group (11.7) (Figure 2E). The cumulative scores in the IMQ + MSC-3C and IMQ + MSC groups were 6.2 and 6.3, respectively, which were significantly lower than in the IMQ + CLO group (8.2) (Figure 2E). In all groups receiving cell therapy with intact and preconditioned hUCB-MSCs, a significant reduction in inflammation symptoms was observed by days 7 and 8, characterized by decreased erythema, scaling, and skin thickness (Figure 2F-H). This improvement highlights the pronounced anti-inflammatory and regenerative effects of cell therapy, confirming its potential for the treatment of psoriasis-like inflammation. Mice receiving intact and preconditioned hUCB-MSCs showed no significant changes in body weight, further indicating the safety of the therapy (Figure 2A).

Conclusion

Our results demonstrate that both intact and preconditioned hUCB-MSC therapy effectively alleviates psoriasis-like inflammation. hUCB-MSCs preconditioned with IL-22 and TNF- α provided the most significant improvement in erythema and scaling, as reflected in a relatively low cumulative PASI score. In contrast, hUCB-MSCs preconditioned with IL-17A, IL-22, and TNF- α significantly reduced skin thickness in psoriatic mice. These results confirm the strong anti-inflammatory and regenerative potential of hUCB-MSCs, supporting their therapeutic value in the treatment of psoriasis. This research was financially supported by the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan (grant No. AP13068269).

References

1. D.E. Branisteanu, C. Cojocaru, R. Diaconu, E.A. Porumb, A.I. Alexa, A.C. Nicolescu, et al. Update on the etiopathogenesis of psoriasis (Review) // *Exp Ther Med.* 2022, №3, Article number: 201.
2. A. Raharja, S.K. Mahil, J.N. Barker. Psoriasis: a brief overview // *Clin Med.* 2021, №3. P.170–173.
3. S. Meneguín, N.A. de Godoy, N.A. Pollo, H.A. Miot, C. de Oliveira. Quality of life of patients living with psoriasis: a qualitative study // *BMC Dermatol.* 2020, №20. Article number: 22.
4. R. Parisi, D.P.M. Symmons, C.E.M. Griffiths, D.M. Ashcroft, Identification and Management of Psoriasis and Associated Comorbidity (IMPACT) project team. Global epidemiology of psoriasis: a systematic review of incidence and prevalence // *J Invest Dermatol.* 2013, №2. P. 377-385.
5. C.E.M. Griffiths, J.M. van der Walt, D.M. Ashcroft, C. Flohr, L. Naldi, T. Nijsten, et al. The global state of psoriasis disease epidemiology: a workshop report // *Br J Dermatol.* 2017, №1. P.e4-e7.
6. A. Dairov, A. Issabekova, A. Sekenova, M. Shakhatbayev, V. Ogay. Prevalence, incidence, gender and age distribution, and economic burden of psoriasis worldwide and in Kazakhstan // *J Clin Med Kaz.* 2024, №2. P.18-30.
7. K. Agarwal, A. Das, S. Das, A. De. Impact of psoriasis on quality of life // *Indian J Dermatol.* 2022, №4. P. 387-391.
8. M.J. Bhosle, A. Kulkarni, S.R. Feldman, R. Balkrishnan. Quality of life in patients with psoriasis // *Health Qual Life Outcomes.* 2006, №4. Article number: 35.

9. A. Dairov, A. Sekenova, S. Alimbek, A. Nurkina, M. Shakhatbayev, V. Kumasheva, S. Kuanysh, et al. Psoriasis: The versatility of mesenchymal stem cell and exosome therapies. *Biomolecules*. 2024, №11. Article number: 1351.
10. P. Saeedi, R. Halabian, A.A.I. Fooladi. A revealing review of mesenchymal stem cells therapy, clinical perspectives and Modification strategies // *Stem Cell Investig*. 2019, №6. Article number: 34.
11. A. Hmadcha, A. Martin-Montalvo, B.R. Gauthier, B. Soria, V. Capilla-Gonzalez, Therapeutic potential of mesenchymal stem cells for cancer therapy // *Front Bioeng Biotechnol*. 2020, №8. Article number: 43.
12. P. Zhang, Y. Su, S. Li, H. Chen, R. Wu, H. Wu. The roles of T cells in psoriasis // *Front Immunol*. 2023, №14. Article number: 1081256.
13. A. Saparov, V. Ogay, T. Nurgozhin, M. Jumabay, W.C.W. Chen. Preconditioning of human mesenchymal stem cells to enhance their regulation of the immune response // *Stem Cells Int*. 2016, №2016. Article number: 3924858.
14. J. Baliwag, D.H. Barnes, A. Johnston. Cytokines in psoriasis // *Cytokine*. 2015, №73. P.342-350.
15. J. Guo, H. Zhang, W. Lin, L. Lu, J. Su, X. Chen. Signaling pathways and targeted therapies for psoriasis // *Signal Transduct Target Ther*. 2023, №8. Article number:437.
16. L. van der Fits, S. Mourits, J.S.A. Voerman, M. Kant, L. Boon, J.D. Laman, et al. Imiquimod-induced psoriasis-like skin inflammation in mice is mediated via the IL-23/IL-17 axis // *J Immunol*. 2009, №182. P.5836-5845.

UDC 577.21; 578.26; 579.841.93

VARIANT CALLING OF *M. TUBERCULOSIS* SAMPLES

Meshtayev Dias Talgatuly,

meshtaev.d@mail.ru

Master's student at the L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan,
Scientific supervisor – Zh. Masalimov

Introduction

Methods for detecting genomic variants can have a significant impact on the results of *Mycobacterium tuberculosis* (Mtb) transmission studies because different approaches have different sensitivity, accuracy, and resolution in determining evolutionary and epidemiologic relationships among isolates. Let us consider several aspects of this impact. Methods based on the analysis of single nucleotide polymorphisms (SNP analysis) or copy number variations (CNV analysis) have higher resolution and allow for more precise linkages between Mtb isolates. Unlike the MIRU-VNTR (duplicate many variable copy number) method, which cannot detect microevolutionary differences, WGS (whole-genome sequencing) detects minute differences, allowing for more reliable tracking of infection sequences. Different methods may yield different conclusions about the relationships between disease cases. For example, studies show that WGS can separate clusters that appear to be unified when using MIRU-VNTR. This is very important for epidemiologic studies because it affects the assessment of risk factors and the spread of infection. The rate of MTB mutations is relatively low, and the choice of variant detection method affects how accurately the time frame of transmission can be determined. For example, highly accurate SNP detection can assess whether transmission has occurred in recent months or years, which is very important. Genomic variant detection methods play a key role in predicting drug resistance. Approaches aimed at identifying SNPs responsible for resistance can provide more accurate prediction compared to phenotypic methods. This has a direct impact on the interpretation of transmission routes, as resistant strains may spread differently than