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

GENLAR TA'SIRING BOSHQARILISHI, HUJAYRA DIFFERENSIROFKASI, KLONLAR VA KLONLASHTIRISHNING KLINIK AHAMIYATI.

Saidmurodova Z. A.
Samarqand davlat tibbiyot universiteti, biologik kimyo kafedrasi katta o‘qituvchisi
Shirinova Malika
Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Davolash ishi fakulteti talabasi
Oralova Sevinch
Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Davolash ishi fakulteti talabasi

Annotatsiya. Maqolada genlar ta’sirini boshqarilish mexanizmlari, hujayra differensirovkasi jarayoni hamda klon va klonlashtirish tushunchalarining nazariy va amaliy jihatlari yoritilgan. Gen ekspressiyasining transkripsion, posttranskripsion va epigenetik darajadagi nazorati organizm rivojlanishi hamda hujayralarning funksional ixtisoslashuvida muhim o‘rin tutishi ilmiy manbalar asosida tahlil qilingan. Hujayra differensirovkasi jarayonida genlarning selektiv faollashuvi va repressiyasi natijasida turli to‘qima va organ hujayralari shakllanishi asoslab berilgan. Shuningdek, maqolada klon va klonlashtirish jarayonlarining biologik mohiyati, tabiiy va sun’iy klonlashtirish usullari, xususan somatik hujayra yadrosini ko‘chirish texnologiyasining ahamiyati bayon etilgan. Klonlashtirishning regenerativ tibbiyot, irsiy kasalliklarni o‘rganish, to‘qima muhandisligi va farmakologik tadqiqotlarda qo‘llanilishi tahlil qilingan. Genetik va epigenetik mexanizmlarni chuqur o‘rganish klinik amaliyotda innovatsion diagnostika va davolash usullarini ishlab chiqish uchun muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qilishi ta’kidlangan.

Kalit so‘zlar: gen ekspressiyasi, genlar boshqarilishi, epigenetika, hujayra differensirovkasi, klon, klonlashtirish, somatik yadro ko‘chirish, regenerativ tibbiyot, molekulyar biologiya**.**

Аннотация. В статье освещены механизмы регуляции действия генов, процессы клеточной дифференцировки, а также теоретические и практические аспекты клонирования и его клинического значения. На основе анализа современных научных источников раскрыты транскрипционные, посттранскрипционные и эпигенетические механизмы регуляции экспрессии генов, играющие ключевую роль в развитии организма и функциональной специализации клеток. Обосновано, что в процессе клеточной дифференцировки происходит селективная активация одних генов и репрессия других, что обеспечивает формирование различных типов клеток, тканей и органов при сохранении идентичной генетической информации**.** В

ISSN 3030-3907

работе также рассмотрена биологическая сущность клона и процессов клонирования, включая естественные и искусственные методы получения генетически идентичных клеток и организмов. Особое внимание уделено технологии переноса ядра соматической клетки как одному из современных методов клонирования. Проанализировано клиническое значение клонирования в регенеративной медицине, тканевой инженерии, изучении наследственных заболеваний и фармакологических исследованиях. Подчеркивается, что углубленное изучение генетических и эпигенетических механизмов регуляции экспрессии генов способствует разработке инновационных методов диагностики и лечения в современной клинической практике.

Ключевые слова: экспрессия генов, регуляция генов, эпигенетика, клеточная дифференцировка, клон, клонирование, перенос ядра соматической клетки, регенеративная медицина, молекулярная биология.

Abstract. The article examines the mechanisms of gene regulation, the process of cell differentiation, and the theoretical as well as practical aspects of cloning and its clinical significance. Based on an analysis of contemporary scientific sources, transcriptional, post-transcriptional, and epigenetic mechanisms of gene expression regulation are described as key factors in organismal development and cellular functional specialization. It is substantiated that during cell differentiation, selective activation of certain genes and repression of others occur, ensuring the formation of diverse cell types, tissues, and organs while maintaining identical genetic information. The study also explores the biological concept of clones and the processes of cloning, including both natural and artificial methods of producing genetically identical cells and organisms. Special attention is given to somatic cell nuclear transfer as one of the modern techniques of artificial cloning. The clinical significance of cloning is analyzed in the context of regenerative medicine, tissue engineering, the study of hereditary diseases, and pharmacological research. It is emphasized that a deeper understanding of genetic and epigenetic regulatory mechanisms contributes to the development of innovative diagnostic and therapeutic approaches in modern clinical practice.

Keywords: gene expression, gene regulation, epigenetics, cell differentiation, clone, cloning, somatic cell nuclear transfer, regenerative medicine, molecular biology.

KIRISH.

Organizmdagi har bir hujayra ma’lum bir vazifani bajaradi va ushbu vazifalar genlar faoliyati orqali nazorat qilinadi. Genlar DNKda joylashgan bo‘lib, oqsil sintezini belgilovchi axborot birliklari hisoblanadi. Biroq barcha genlar bir

ISSN 3030-3907

vaqtning o‘zida faol bo‘lmaydi. Ularning yoqilishi yoki o‘chirilishi gen ekspressiyasi orqali boshqariladi. Aynan gen ekspressiyasining tartibga solinishi hujayra spetsifikatsiyasi va differensirovkasining asosini tashkil etadi.

Gen ekspressiyasi ikki asosiy bosqichda amalga oshadi: transkripsiya va translyatsiya. Transkripsiya jarayonida DNKning ma’lum qismi RNK polimeraza fermenti yordamida o‘qilib, matritsali RNK (mRNK) sintez qilinadi. Bu bosqichda promotor va enhancer hududlari muhim ahamiyatga ega. Transkripsion faktorlar ushbu hududlarga birikib, RNK polimeraza faolligini kuchaytiradi yoki susaytiradi. Shu tariqa gen ekspressiyasining boshlanishi nazorat qilinadi.

Translyatsiya bosqichida esa mRNK ribosomalarda o‘qilib, oqsil sintez qilinadi. Ushbu jarayon tRNK va rRNK ishtirokida amalga oshadi. Har bir bosqichda gen ta’siri turli mexanizmlar orqali boshqarilishi mumkin, bu esa organizmning o‘zgaruvchan sharoitlarga moslashuvchanligini ta’minlaydi.

Gen ekspressiyasi faqat transkripsiya bosqichida emas, balki undan keyin ham nazorat qilinadi. Post-transkripsion nazorat mRNK ustidan nazoratni anglatadi. Bu jarayonga mRNKning splicing, stabilizatsiya va transport bosqichlari kiradi. Splicing jarayonida intron qismlar olib tashlanib, faqat ekzon qismlar saqlanadi. Alternativ splicing natijasida bitta gen turli xil oqsillarni kodlashi mumkin. Bundan tashqari, mRNKning parchalanish darajasi ham gen ekspressiyasiga ta’sir ko‘rsatadi. Shu mexanizmlar orqali hujayra keraksiz yoki ortiqcha oqsillar sintezining oldini oladi.

Genlar ta’sirini boshqarilishida epigenetik nazorat alohida o‘rin tutadi. Epigenetik mexanizmlar DNK ketma-ketligini o‘zgartirmagan holda gen faolligini tartibga soladi. Asosiy epigenetik mexanizmlarga DNK metillanishi va giston modifikatsiyasi kiradi. DNK metillanishi odatda gen ekspressiyasining pasayishiga olib keladi, ya’ni gen faoliyati susayadi. Gistonlarning atsetillanishi esa aksincha, xromatin tuzilishini bo‘shashtirib, gen faolligini oshirishi mumkin. Ushbu jarayonlar hujayra turi va tashqi muhit omillariga bog‘liq holda o‘zgaradi. Mazkur mexanizmlar hujayra differensirovkasining biologik asosini tashkil etadi. Bir xil genotipga ega hujayralar turli epigenetik va transkripsion nazorat tufayli turlicha fenotip namoyon qiladi. Natijada nerv, mushak, epiteliy va boshqa to‘qima hujayralari shakllanadi.

Hujayra differensirovkasi — bu embrional rivojlanish va postnatal davrda kam ixtisoslashgan hujayralarning ma’lum tuzilma va funksiyaga ega bo‘lgan maxsus hujayralarga aylanish jarayonidir. Ushbu murakkab biologik jarayon genlarning selektiv faollashuvi va repressiyasi asosida amalga oshadi. Barcha somatik hujayralar bir xil genetik axborot — ya’ni bir xil genomga ega bo‘lishiga

ISSN 3030-3907

qaramay, ular turli xil morfologik va funksional xususiyatlarni namoyon etadi. Bu farq aynan gen ekspressiyasining differensial tartibga solinishi bilan izohlanadi.

Differensirovka jarayonida ma’lum hujayra turi uchun zarur bo‘lgan genlar faollashadi, boshqa genlar esa repressiyaga uchraydi, ya’ni vaqtincha yoki doimiy ravishda “o‘chiriladi”. Masalan, mushak hujayralarida qisqarishga javob beruvchi oqsillarni kodlovchi genlar faol bo‘lsa, nerv hujayralarida impuls o‘tkazishga mas’ul genlar ekspressiyasi ustunlik qiladi. Bu selektiv faollashuv transkripsion faktorlar, promotor va enhancer hududlari hamda epigenetik mexanizmlar orqali boshqariladi. Epigenetik o‘zgarishlar, jumladan DNK metillanishi va giston modifikatsiyalari, differensirovka davomida genlarning uzoq muddatli faolligini belgilaydi. Natijada hujayra o‘zining ixtisoslashgan fenotipini saqlab qoladi. Shuningdek, tashqi muhit omillari, hujayralararo signallar va o‘sish faktorлари ham differensirovka jarayoniga ta’sir ko‘rsatadi.

Klon tushunchasi biologiyada genetik jihatdan bir xil bo‘lgan hujayra yoki organizmlar to‘plamini anglatadi. Klonlash jarayoni esa bunday genetik identiklikni sun’iy yoki tabiiy yo‘l bilan hosil qilish jarayonidir. Biologik nuqtai nazardan, klonlashtirish genetik axborotning to‘liq va o‘zgarmagan holda nusxalanishiga asoslanadi. Bu hodisa tirik organizmlarda tabiiy ravishda ham uchraydi hamda zamonaviy biotexnologiya yordamida sun’iy ravishda amalga oshiriladi.

TABIIY KLONLASHTIRISHNING BIOLOGIK ASOSLARI

Tabiiy klonlashtirish asosan hujayralarning mitotik bo‘linishi orqali sodir bo‘ladi. Mitoz jarayonida ona hujayraning genetik materiali ikki barobar ko‘payadi va ikkita qiz hujayraga teng ravishda taqsimlanadi. Natijada hosil bo‘lgan hujayralar genetik jihatdan bir xil bo‘ladi. Shu sababli ko‘p hujayrali organizmning barcha somatik hujayralari asl zigotaning klonlari hisoblanadi.

Tabiatda klonlashning yana bir ko‘rinishi — vegetativ ko‘payishdir. O‘simliklarda poya, ildiz yoki barg orqali ko‘payish natijasida genetik jihatdan identik avlod hosil bo‘ladi. Hayvonot olamida esa bir tuxumli egizaklar tabiiy klonlashtirish misolidir. Bu holatda bitta urug‘langan tuxum hujayra (zigota) ikkiga ajraladi va genetik jihatdan bir xil ikki organizm rivojlanadi.

Tabiiy klonlashtirish biologik barqarorlikni ta’minlaydi va genetik axborotni o‘zgarmagan holda avlodga uzatishga xizmat qiladi. Biroq bunday ko‘payish turi genetik xilma-xillikni kamaytiradi.

SUN’IY KLONLASHTIRISH USULLARI

Zamonaviy biotexnologiyada sun’iy klonlashtirish bir necha usullar orqali amalga oshiriladi. Ulardan biri — embrion bo‘linishini sun’iy ravishda ajratishdir. Bu usulda dastlabki bosqichdagi embrion hujayralari ajratilib, alohida

ISSN 3030-3907

rivojlanishga yo‘naltiriladi. Ushbu usul tabiiy egizaklik jarayoniga o‘xshash bo‘lib, genetik jihatdan identik organizmlar hosil qiladi.

Eng muhim va ilmiy jihatdan asoslangan usullardan biri — somatik hujayra yadrosini ko‘chirish (Somatic Cell Nuclear Transfer, SCNT) texnologiyasidir. Ushbu usul birinchi bor 1996-yilda qo‘y — Dolly misolida muvaffaqiyatli qo‘llanilgan. SCNT jarayonida somatik (tana) hujayradan olingan yadro o‘z yadrosi olib tashlangan tuxum hujayraga ko‘chiriladi. Keyinchalik bu hujayra maxsus sharoitda rivojlanishga undaladi va embrion hosil bo‘ladi.

Somatik hujayra yadrosini ko‘chirishning molekulyar asoslari

SCNT texnologiyasining biologik mohiyati shundan iboratki, somatik hujayra yadrosida to‘liq genetik axborot saqlangan bo‘ladi. Tuxum hujayra sitoplazmasi esa yadroni “qayta dasturlash” (reprogramming) qobiliyatiga ega. Ya’ni differensirovkalashgan somatik hujayra yadrosi embrional holatga qaytariladi. Bu jarayonda epigenetik belgilar qayta o‘zgartiriladi, DNK metillanishi va giston modifikatsiyalari qayta tuziladi.

Reprogramming jarayoni murakkab molekulyar mexanizmlarga asoslanadi. Agar epigenetik qayta dasturlash to‘liq amalga oshmasa, embrion rivojlanishida nuqsonlar kuzatilishi mumkin. Shu sababli klonlashtirish samaradorligi nisbatan past hisoblanadi.

Klonlashtirishning klinik ahamiyati.Klonlashtirish texnologiyalarining eng katta istiqboli regenerativ tibbiyot bilan bog‘liq. SCNT yordamida olingan embrional ildiz hujayralar bemorning o‘z hujayralariga genetik jihatdan mos bo‘ladi. Bu esa transplantatsiyada immun rad etish xavfini kamaytiradi. Ildiz hujayralar asosida zararlangan to‘qimalarni tiklash, masalan, yurak mushagi, nerv to‘qimasi yoki pankreas beta-hujayralarini regeneratsiya qilish istiqbollari mavjud.

Shuningdek, klonlashtirish irsiy kasalliklarni modellashtirishda muhim ahamiyatga ega. Laboratoriya sharoitida genetik jihatdan identik organizmlar yaratish orqali kasallik mexanizmlarini chuqur o‘rganish va yangi dori vositalarini sinovdan o‘tkazish mumkin.

Farmakologiyada esa klonlashtirilgan hujayra liniyalari dori moddalarning samaradorligi va toksikligini aniqlashda qo‘llaniladi. Bu ilmiy yondashuv individual (personalized) tibbiyot rivojiga ham xizmat qiladi.

ETIK VA BIOLOGIK MUAMMOLAR

Klonlashtirish texnologiyalari bilan bog‘liq etik masalalar ham muhimdir. Inson klonlashtirish masalasi xalqaro miqyosda cheklangan. Bundan tashqari, klonlashtirish jarayonida embrionlarning rivojlanishida anomaliyalar kuzatilishi ehtimoli mavjud. Shu sababli ushbu sohada chuqur ilmiy tadqiqotlar va bioetik nazorat zarur.

ISSN 3030-3907

TADQIQOT METODOLOGIYASI. Mazkur tadqiqot nazariy-analitik xarakterga ega bo‘lib, molekulyar biologiya, genetika, epigenetika hamda regenerativ tibbiyot sohasiga oid zamonaviy ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish asosida amalga oshirildi. Tadqiqot jarayonida gen ekspressiyasining boshqarilish mexanizmlari, hujayra differensirovkasi bosqichlari hamda klonlashtirish texnologiyalariga oid ilmiy manbalar tizimli ravishda o‘rganildi va umumlashtirildi.

Metodologik jihatdan qiyosiy tahlil, mantiqiy umumlashtirish va ilmiy ma’lumotlarni strukturaviy tizimlashtirish usullaridan foydalanildi. Shuningdek, somatik hujayra yadrosini ko‘chirish (SCNT) texnologiyasining molekulyar asoslari va klinik istiqbollari ilmiy dalillar asosida baholandi.

TAHLIL VA NATIJALAR.

Tahlil natijasida genlar ta’sirini boshqarilishi ko‘p bosqichli va murakkab biologik jarayon ekanligi aniqlandi. Gen ekspressiyasi transkripsion, post-transkripsion va epigenetik darajalarda nazorat qilinadi. Transkripsiya bosqichida transkripsion faktorlar promotor va enhancer hududlariga birikib, RNK polimeraza faolligini tartibga soladi. Post-transkripsion nazorat jarayonida esa mRNKning splicing, stabilizatsiya va parchalanish mexanizmlari gen ifodalanishiga ta’sir ko‘rsatadi. Klonlashtirish jarayonlarini tahlil qilish natijasida tabiiy va sun’iy klonlashtirish mexanizmlari o‘rganildi. Tabiiy klonlash mitoz va vegetativ ko‘payish orqali amalga oshadi. Sun’iy klonlashtirishda esa somatik hujayra yadrosini ko‘chirish texnologiyasi alohida ahamiyatga ega. SCNT jarayonida differensirovkalashgan somatik hujayra yadrosi enukleatsiya qilingan tuxum hujayraga ko‘chiriladi va epigenetik qayta dasturlash natijasida embrional rivojlanish boshlanadi.

XULOSA.

Genlar faoliyatining boshqarilishi tirik organizmning eng nozik va murakkab mexanizmlaridan biri ҳисобланади. Hujayra differensirovkasi jarayonida bir xil genetik axborotga ega hujayralarning turli funksional xususiyatlarga ega bo‘lib shakllanishi gen ekspressiyasining puxta nazorat qilinishi natijasidir. Transkripsion, post-transkripsion hamda epigenetik mexanizmlar o‘zaro uyg‘unlikda ishlashi tufayli organizmda morfologik va funksional xilma-xillik yuzaga keladi.

Klonlashtirish texnologiyalari, ayniqsa somatik hujayra yadrosini ko‘chirish usuli, genetik axborotning to‘liq saqlanishi va qayta dasturlanishi mumkinligini amaliy jihatdan isbotladi. Bu esa differensirovkalashgan hujayra yadrosining ham to‘liq genetik potensialga ega ekanligini ko‘rsatadi. Mazkur ilmiy yondashuv

ISSN 3030-3907

regenerativ tibbiyot, irsiy kasalliklarni modellashtirish va individual davolash strategiyalarini rivojlantirish uchun yangi imkoniyatlar yaratmoqda.

Shu bilan birga, genetik va epigenetik jarayonlarning chuqur o‘rganilishi nafaqat nazariy ahamiyatga, balki amaliy klinik istiqbolga ham ega. Kelajakda ushbu mexanizmlarni yanada takomillashtirish, xavfsiz va samarali qo‘llash zamonaviy tibbiyotning asosiy yo‘nalishlaridan biri bo‘lib qoladi.

Demak, genlar ta’sirini boshqarilishi va klonlashtirish jarayonlarini chuqur anglash tirik tizimlarning fundamental qonuniyatlarini tushunish hamda innovatsion davolash usullarini ishlab chiqishda mustahkam ilmiy poydevor bo‘lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Саидмуродова З. А., Хамрокулова Ш. С. ГАЛАКТОЗЕМИЯ У ДЕТЕЙ //ZAMONAVIY TARAQQIYOT VA FAN: 21-ASR YONDASHUVLARI. – 2026. – Т. 3. – №. 1. – С. 389-393.
2. Саидмуродова З. А. и др. МЕТОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ БИОХИМИИ //International Conference on Modern Science and Scientific Studies. – 2025. – С. 62-69.
3. Saidmurodova Z. A. Nazarova ME Keldiyorova SE DNK TUZILISHI GENETIK TRANSFORMATSIYA JARAYONI, TADQIQOTLAR TAXLILI //Eurasian Journal of Academic Research. – 2022. – Т. 2. – №. 4. – С. 121-124.
4. Saidmurodova Z. A., Toshmurodov D. A. NUKLEIN KISLOTALAR KIMYOSI, ULARNING TUZILISHI VA AHAMIYATI //ВЕСТНИК МАГИСТРАТУРЫ. – 2021. – С. 10.
5. Саидмуродова З. А. и др. РОЛЬ КАЛЬЦИЯ В РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА И РАЗВИТИЕ АРИТМИЙ //Modern education and development. – 2025. – Т. 20. – №. 2. – С. 185-187.
6. Саидмуродова З. А. и др. БИОХИМИЯ СЕРДЕЧНОГО МЕТАБОЛИЗМА //Modern education and development. – 2025. – Т. 20. – №. 2. – С. 188-190
7. Саидмуродова З. А., Дилмуродов С. Н., Мамадалиев А. И. ВЛИЯНИЕ ГОРМОНОВ (НАПРИМЕР, АДРЕНАЛИНА, НОРАДРЕНАЛИНА, АНГИОТЕНЗИНА) НА БИОХИМИЮ СЕРДЦА //Modern education and development. – 2025. – Т. 20. – №. 2. – С. 183-184

ISSN 3030-3907