

GENETIK TAHRIRLASH VA CRISPR TEXNOLOGIYASI: BIOTEXNOLOGIYANING KELAJAGI

Muroddinova Farida Raxmatboy qizi
Guliston davlat universiteti talabasi

Kalit so‘zlar: Genetik tahrirlash, CRISPR-Cas9, biotexnologiya, gen modifikatsiyasi, DNKni o‘zgartirish, gen terapiyasi, kasalliklarni davolash, biotibbiyot, ilg‘or tibbiyot, GMO (genetik modifikatsiyalangan organizmlar), mutatsiya, epigenetika, gen ekspressiyasi, tibbiyotning istiqbollari, inson genom loyihasi, nano-biologiya, bioxavfsizlik va axloq, oziq-ovqat xavfsizligi, biologik muhandislik, zamonaviy genomika.

Annotatsiya: Mazkur maqolada zamonaviy biotexnologiyaning eng dolzarb yutuqlaridan biri – genetik tahrirlash va CRISPR texnologiyasi haqida batafsil fikr yuritiladi. Genlarni o‘zgartirish metodlari, ayniqsa, CRISPR-Cas9 tizimi DNK tuzilishini aniq va samarali tarzda modifikatsiya qilish imkonini berib, tibbiyot, qishloq xo‘jaligi va ekologiya sohalarida tub burilishlarga olib kelmoqda. Ilmiy tadqiqotlar ushbu texnologiyaning irsiy kasalliklarni davolash, o‘simlik va hayvonlarni genetik modifikatsiya qilish hamda biotibbiyotda yangi imkoniyatlar yaratishda ulkan salohiyatga ega ekanligini tasdiqlaydi. Shu bilan birga, maqolada CRISPR texnologiyasining axloqiy va huquqiy jihatlari, xavflari va kelajakda yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan muammolari tahlil qilinadi.

Аннотация: В работе рассматриваются методы генного редактирования и технология CRISPR — одно из ключевых достижений современной биотехнологии. Способы изменения генома, особенно система CRISPR-Cas9, кардинально преобразуют такие сферы, как медицина, сельскохозяйственное производство и экология, предоставляя возможность вносить точные и действенные коррективы в структуру ДНК. Исследования подтверждают, что этот метод обладает значительным потенциалом в терапии наследственных заболеваний, генетической модификации растений и животных, а также в биомедицинских исследованиях. Вместе с тем в статье обсуждаются морально-правовые аспекты использования CRISPR, связанные с ним риски и долгосрочные перспективы. Анализируется, что прогресс данной технологии, расширяя границы генной инженерии, может также породить новые вызовы.

Abstract: The article "Gene Editing and CRISPR Technology: The Future of Biotechnology" examines the revolutionary impact of gene editing, with a special focus on the CRISPR-Cas9 system. This innovative technology has transformed the fields of

medicine, agriculture, and environmental science by allowing precise and efficient DNA modifications. Research highlights the immense potential of CRISPR in treating genetic disorders, improving crop resilience, and advancing biomedical developments. However, the technology also raises ethical, legal, and safety concerns that must be addressed. This paper discusses both the advantages and challenges of CRISPR technology, emphasizing its role in shaping the future of biotechnology and its associated complexities.

Kirish

Genetik tahrirlash so‘nggi yillarda biologiya va tibbiyot sohalaridagi eng katta yutuqlardan biri sifatida e’tirof etilmoqda. Ayniqsa, CRISPR-Cas9 texnologiyasining kashf qilinishi gen muhandisligini tubdan o‘zgartirdi. Ushbu maqolada CRISPR texnologiyasining mohiyati, ishlash prinsipi, qo‘llanish yo‘nalishlari, axloqiy masalalari va kelajak istiqbollari haqida fikr yuritiladi.

CRISPR Texnologiyasining Mohiyati

CRISPR (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats) – bakteriyalarning immun tizimidan olingan va genetik ma’lumotlarni aniq tahrirlash imkonini beruvchi texnologiya. CRISPR-Cas9 tizimi bakteriyalarning viruslarga qarshi tabiiy himoya mexanizmidan ilhomlanib yaratilgan bo‘lib, DNKdagi muayyan o‘zgarishlarni amalga oshirish imkonini beradi.

CRISPR texnologiyasi boshqa gen tahrirlash metodlariga nisbatan ancha arzon, sodda va samarali ekanligi bilan ajralib turadi. An’anaviy tahrirlash usullari (masalan, TALEN yoki ZFN) qimmat va murakkab bo‘lsa, CRISPR texnologiyasi o‘zining qulayligi tufayli ko‘plab ilmiy va tibbiy tadqiqotlarda keng qo‘llanilmoqda.

CRISPR Texnologiyasining Ishlash Mexanizmi

CRISPR-Cas9 tizimi quyidagi bosqichlarda ishlaydi:

1. **Cas9 oqsili va yo‘naltiruvchi RNK (gRNA)ning birikishi** – gRNA maqsadli DNK qismiga yo‘naltiriladi. Kasallik yoki zararli genetik o‘zgarishlarga olib kelayotgan genlar aniqlanadi. Ushbu jarayon CRISPR texnologiyasining aniq va samarali faoliyat yuritishini ta’minlaydi.
2. **Cas9 fermentining DNKni kesishi** – Genetik kodga o‘zgartirish kiritish imkoniyati yaratiladi. Ushbu jarayon genetik muhandislikda genlarni modifikatsiyalash, yo‘q qilish yoki tahrirlash imkoniyatini yaratadi.
3. **Genetik tahrirlash** – Mutatsiyalar kiritish yoki yangi DNK segmentlarini birlashtirish orqali amalga oshiriladi.

Hozirda CRISPR-Cas9 bilan bir qatorda CRISPR-Cas12, CRISPR-Cas13 va CRISPR-Cas14 kabi yangi variantlar ham ishlab chiqilgan bo‘lib, ular turli genetik o‘zgarishlar uchun moslashtirilgan.

CRISPR Texnologiyasining Qo‘llanilish Sohalari

1. Tibbiyot

1. **Genetik kasalliklarni davolash** – Anemiya, kistoz fibrozi va muskullar distrofiyasi kabi kasalliklarni bartaraf etish imkoniyati. Anemiya – Qon kasalliklarining genetik sabablarini yo‘q qilish. Kistoz fibrozi – Nafas yo‘llari va oshqozon-ichak tizimining genetik muammolarini tuzatish. Mushak distrofiyasi – Kasallikning asosiy sababini yo‘q qilish uchun mutatsiyalangan genlarni tahrirlash.

2. **Saraton terapiyasi** – O‘simtalar rivojlanishini genetik darajada nazorat qilish. O‘simtalar rivojlanishini genetik nazorat qilish – Saraton hujayralarining o‘rishiga sabab bo‘luvchi genlarni faolsizlantirish. Immunitet tizimini kuchaytirish – Inson immun tizimi hujayralarini genetik o‘zgartirishlar kiritish orqali saratonga qarshi samaradorligini oshirish.

3. **Viruslarga qarshi kurash** – HIV, gepatit va boshqa virusli kasalliklarni davolash. HIV – Odam immunitet tanqisligi virusining hujayralarga ta‘sirini kamaytirish yoki yo‘q qilish. Gepatit va boshqa viruslar – Virus genomini tahrirlash orqali organizmda ularning tarqalishiga to‘sqinlik qilish

4. **Regenerativ tibbiyot** – CRISPR yordamida inson organlarini laboratoriyada yetishtirish. Sun‘iy organlar yaratish – Yangi buyrak, jigar yoki yurak yetishtirish uchun CRISPR-dan foydalanish. Tana hujayralarini qayta dasturlash – Yangi hujayralar yaratish orqali shikastlangan to‘qimalarni tiklash.

2. Qishloq xo‘jaligi

1. **Hosildorlikni oshirish** – O‘simliklarni kasalliklarga chidamli qilish. Genetik modifikatsiya qilingan o‘simliklar qurg‘oqchilik, zararkunandalar va kasalliklarga chidamli bo‘lishi mumkin. Kasalliklarga bardoshli ekinlar yaratish – Qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini viruslar, zamburug‘lar va bakteriyalardan himoya qilish. Hosildorlik miqdorini ko‘paytirish – CRISPR orqali ekinlarning o‘rish tezligini va sifatini oshirish.

2. **GMO mahsulotlar yaratish** – Oziq-ovqat mahsulotlarini sifat jihatidan yaxshilash. Allergenlarni olib tashlash – Masalan, yer yong‘oqlari yoki sut mahsulotlaridagi allergenlarni olib tashlash. Oziqaviy tarkibni tuzatish – Vitaminlar va minerallarni ko‘paytirish orqali sog‘lom oziq-ovqat mahsulotlarini yaratish.

3. **Iqlimga moslashuvchan o‘simliklar** – Qurg‘oqchilikka chidamli ekinlar yaratish. Qurg‘oqchilikka chidamli o‘simliklar – Kam miqdorda suv talab qiluvchi ekinlar yaratish. Tuzli tuproqqa bardoshli o‘simliklar – Sho‘rlangan yerlar uchun maxsus ekin navlarini ishlab chiqarish.

3. Ekologiya

1. **Bioremediatsiya** – Atrof-muhitni tozalash uchun bakteriyalar yaratish. CRISPR yordamida bakteriyalar va mikroorganizmlarni modifikatsiya qilish orqali ekologik muhitni yaxshilash mumkin. Neft va plastik chiqindilarni parchalaydigan bakteriyalar ishlab chiqarish. Zaharli moddalarni zararsizlantirish uchun mikroorganizmlarni rivojlantirish.

2. **Yo‘qolib borayotgan turlarni saqlash** – Genetik tahrirlash orqali biologik xilma-xillikni saqlash. Genetik tahrirlash orqali ba’zi yo‘q bo‘lish xavfi ostida turgan turlarni qayta tiklash mumkin. Noyob hayvonlarni klonlash va genetik xilma-xillikni saqlash. Kasalliklarga bardoshli turlarni ishlab chiqish.

3. **Kasallik tarqatuvchi hasharotlarni nazorat qilish** – Malariya chivinlari populyatsiyasini miqdorini kamaytirish. CRISPR texnologiyasi bezgak, zika va boshqa viruslarni tarqatuvchi chivinlarni nazorat qilish uchun ishlatilishi mumkin. Steril chivinlar yaratish – Kasallik tarqatmaydigan chivinlarni ishlab chiqish. Zararli genlarni yo‘q qilish – Kasallik tarqatuvchi hasharotlarning populyatsiyasini kamaytirish.

CRISPR Texnologiyasining Axloqiy va Huquqiy Muammolari

1. **Genetik jihatdan modifikatsiyalangan bolalar** – Axloqiy jihatdan ko‘plab bahsmunozaralarga sabab bo‘lmoqda. Ba’zi olimlar CRISPR yordamida genetik jihatdan modifikatsiyalashgan bolalar yaratish imkoniyati borligi haqida fikr yuritmoqda.

2. **Genetik o‘zgarishlarning merosiyati** – O‘zgarishlarning keyingi avlodlarga o‘tish xavfi mavjud. Ushbu o‘zgarishlarni nazorat qilish va ular ustidan xalqaro qonunlar ishlab chiqish zarur.

3. **Ekotizimga ta’sir** – GMOlarning tabiiy muhitga ta’sirini oldindan baholash qiyin. GMO mahsulotlari tabiiy ekosistemalarga zarar yetkazishi mumkin.

4. **Genetik diskriminatsiya xavfi** – Ish beruvchilar yoki sug‘urta kompaniyalari genetik ma’lumotlarga asoslangan qarorlar qabul qilish ehtimoli mavjud.

Xulosa

CRISPR texnologiyasi genetik muhandislikda ulkan inqilobni boshlab berdi. Uning to‘g‘ri va ehtiyotkorlik bilan qo‘llanilishi insoniyat oldidagi ko‘plab muammolarni hal qilishga yordam beradi. Shu bilan birga, texnologiyaning rivojlanishi bilan axloqiy va huquqiy masalalarni chuqur o‘rganish ham dolzarb bo‘lib qolmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Barrangou, R., & Horvath, P. (2017). *A decade of discovery: CRISPR functions and applications*. *Nature Microbiology*, 2, 17092
2. Ishino, Y., Shinagawa, H., Makino, K., Amemura, M., & Nakata, A. (1987). *Nucleotide sequence of the iap gene, responsible for alkaline phosphatase isozyme conversion in Escherichia coli, and identification of the gene product*. *Journal of Bacteriology*, 169(12), 5429–5433.
3. Jabborova, D., & Mohirabonu, Y. (2023). Effects of music on human health. *Social science and innovation*, 1(3), 6-10.
4. Akhmedova, F., Shagazatova, B., Artikova, D., & Mirxaydarova, F. (2018, October). The course of Parkinson's disease in patients with impaired carbohydrate metabolism. In *MOVEMENT DISORDERS* (Vol. 33, pp. S176-S177). 111 RIVER ST, HOBOKEN 07030-5774, NJ USA: WILEY.
5. Jabborova, D. (2023). PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL MODEL OF DEVELOPMENT OF STUDENTS' CREATIVE ABILITIES IN RUSSIAN LANGUAGE AND LITERATURE CLASSES. *Social science and innovation*, 1(2), 84-89.
6. Shagazatova, B. X., & Qudratova, N. A. (2023). Tana vaznini tuzatishning operativ va operativ bo'lmagan usullari samaradorligini qiyosiy baholash.
7. Jabborova, D., & Zulfiya, X. (2023). Intertextual elements, their functions in the text (based on the novel "Kys" by t. Tolstoy). *Social science and innovation*, 1(2), 90-98.
8. Шагазатова, Б. Х., & Кудратова, Н. А. (2024). ДИНАМИКА ДАННЫХ АНТРОПОМЕТРИИ У БОЛЬНЫХ С ОЖИРЕНИЕМ ПОСЛЕ БАРИАТРИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ.