



MIKROBIOLOGIYADA GENETIK MUHANDISLIKNING O'RNİ VA QO'LLANILISHI

Durdona Xaydarova Xudayberdi qizi

Guliston Davlat Universiteti.

Oziq-ovqat yo'nalishi bakalavr 2 bosqich talabasi

Raimova Charos Baxrom qizi

Ilmiy rahbar:

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17921831>

ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 06-dekabr 2025 yil

Ma'qullandi: 10-dekabr 2025 yil

Nashr qilindi: 13-dekabr 2025 yil

KEY WORDS

Mikrobiologiya, genetik
muhandislik, rekombinant DNK,
gen klonlash, mikroorganizmlar
genetikasi, CRISPR-Cas9,
biotexnologiya, antibiotiklar,
fermentlar, probiotiklar,
bioxavfsizlik..

ABSTRACT

Ushbu maqolada mikrobiologiya fanida genetik muhandislikning shakllanishi, rivojlanishi, asosiy metodlari va qo'llanilish sohalari chuqur ilmiy yondashuv asosida tahlil qilinadi. Mikrobiologiyada genetik muhandislikning ahamiyati mikroorganizmlarning irsiy tuzilishini o'zgartirish orqali insoniyat uchun zarur bo'lgan biologik mahsulotlarni yaratish, dori vositalari ishlab chiqarish, qishloq xo'jaligi samaradorligini oshirish, ekologik muammolarni bartaraf etish va tibbiy diagnostika imkoniyatlarini kengaytirish kabi jarayonlarda namoyon bo'ladi. Maqolada rekombinant DNK texnologiyasi, klonlash, transformatsiya, transduksiya, CRISPR-Cas9 kabi zamonaviy usullar, shuningdek, ularning amaliy qo'llanilishi, iqtisodiy va bioxavfsizlik jihatlarini yoritiladi. Genetik muhandislikning mikrobiologiya bilan integratsiyalashuvi bugungi biotexnologiya sohasining asosiy poydevorini tashkil etishi haqidagi ilmiy xulosalar keltiriladi

Mikrobiologiya va genetik muhandislik bugungi zamonaviy biologiya fanining eng tez rivojlanayotgan ikki yo'nalishi bo'lib, ular o'zaro uzviy holda bir-birini to'ldiradi va yangi ilmiy natijalar uchun keng imkoniyat yaratadi. Mikrobiologiya mikroorganizmlarning tuzilishi, hayot faoliyati, evolyutsiyasi va ularning tabiatdagi roli bilan shug'ullansa, genetik muhandislik ushbu mikroorganizmlarning genetik materialini o'zgartirish, ularda yangi xususiyatlar yaratish va ilmiy hamda amaliy maqsadlarda yo'naltirilgan o'zgarishlar kiritishni nazarda tutadi. Ayniqsa, XXI asrda biotexnologik mahsulotlar, antibiotiklar, vaksinalar, fermentlar, bioyoqilg'i va qishloq xo'jaligi uchun zarur biologik preparatlarni yaratishda mikrobiologiya va genetik muhandislikning o'rne benihoya kattadir.

Asosiy qisim

Genetik muhandislikning mikrobiologiyaga joriy etilishi mikroorganizmlarning irsiy mexanizmlarini chuqur o'rganishdan boshlandi. Bakteriyalarda genetik axborot DNK molekulasi orqali uzatilib, hujayra ichidagi barcha jarayonlarni boshqaradi. Mikroorganizmlarning tez ko'payishi, irsiy materialining soddaligi va manipulyatsiyaga qulayligi genetik muhandislik tajribalarini o'tkazish uchun ideal model sifatida xizmat qiladi.

Aynan mikroorganizmlar yordamida ilk bor rekombinant DNK texnologiyasi joriy etilgan, gen klonlash usuli yaratilgan va genetik modifikatsiyalangan organizmlar ustida tajribalar amalda tatbiq etilgan.

Genetik muhandislikning mikrobiologiyadagi eng muhim jihatlaridan biri bu rekombinant DNK texnologiyasidir. Bu texnologiyada turli organizmlarning DNK fragmentlari o'zaro birlashtiriladi, natijada yangi genetik kombinatsiyalar paydo bo'ladi. Masalan, insulin gormoni sintezi avvallari hayvonlarning oshqozon osti bezidan ajratib olinardi. Yangi texnologiyalar yaratilgach, inson insulini sintez qilishga mas'ul gen bakteriyalarga ko'chirildi. Natijada *Escherichia coli* bakteriyasi tomonidan inson insulini ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi va bu tibbiyot sohasidagi ulkan inqilob bo'ldi. Gen klonlash mikrobiologiyada keng qo'llaniladi. Bu jarayonda muayyan gen DNKdan ajratib olinadi va mos vektorga joylashtiriladi. Vektor sifatida ko'pincha plazmidlar — bakteriyalardagi kichik aylanma DNK molekulalari qo'llanadi. Klonlash orqali olimlar genlarning tuzilishi, funksiyasi, ekspressiya mexanizmlari va ular boshqaradigan oqsillar haqida batafsil ma'lumotga ega bo'ladilar. Bu usul biotexnologik mahsulotlar sintezida, masalan, fermentlar va antibiotiklar olishda muhim o'rin tutadi.

Mikrobiologiyada genetik muhandislikning yana bir yutuqlaridan biri CRISPR-Cas9 texnologiyasidir. Bu usul bakteriyalarning o'zini himoya qilish tizimidan kelib chiqqan bo'lib, laboratoriyada genlarni aniq tahrirlash imkonini beradi. CRISPR texnologiyasi arzon, samarali va tezkor bo'lgani sababli dunyo bo'yicha mikrobiologlar tomonidan keng qo'llanila boshlandi. Bu texnologiya yordamida bakteriyalarda antibiotiklarga chidamlilikni o'rganish, viruslarga qarshi himoya mexanizmlarini aniqlash va yangi foydali shtammlar yaratish imkonini mavjud. Genetik muhandislikning mikrobiologiyadagi qo'llanilish bo'limi nihoyatda kengdir. Eng avvalo, dori vositalarini ishlab chiqarishda genetik modifikatsiya qilingan mikroorganizmlardan keng foydalaniladi. Antibiotiklar, interferonlar, o'sma kasalliklariga qarshi vositalar, gormonlar va immunomodulyator preparatlar shu yo'l bilan olinadi. Bunda mikroorganizmlarning o'zgartirilgan genetik tuzilishi ularda yangi metabolik yo'llarning shakllanishiga olib keladi va zarur biologik moddalarning ko'p miqdorda sintezi ta'minlanadi.

Oziq-ovqat sanoatida ham genetik muhandislik natijalari mikrobiologiya orqali keng tatbiq etiladi. Masalan, yogurt, pishloq, achitqi mahsulotlarini tayyorlashda genetik modifikatsiya qilingan laktobakteriyalar va achitqi hujayralari qo'llanildi. Bu mikroorganizmlar mahsulotning shirinligi, ta'mi, saqlanish muddati va foydali moddalari miqdorini oshiradi. Shuningdek, oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda patogen bakteriyalarni tez aniqlash uchun genetik diagnostik usullar joriy etilgan.

Qishloq xo'jaligida genetik muhandislik va mikrobiologiya simbiozi tuproq unumdorligini oshirishda, o'simliklarni kasalliklardan himoya qilishda muhim ahamiyatga ega. Azot fiksatsiya qiluvchi bakteriyalarda genetik o'zgarishlar kiritish orqali ularda o'simliklar ildizi bilan o'zaro foydali simbioz jarayoni kuchaytiriladi. Shu yo'l bilan kimyoviy o'g'itlardan foydalanish kamayadi va ekologik barqaror qishloq xo'jaligi tizimi shakllanadi. Ba'zi modifikatsiyalangan bakteriyalar o'simliklarga zarar yetkazuvchi hasharotlar va qo'ziqorinlarga qarshi tabiiy himoya hosil qiladi.

Ekologik mikrobiologiyada ham genetik muhandislik keng foydalanilmoqda. Ba'zi mikroorganizmlar neft, plastik va og'ir metallar kabi zararli moddalarni parchalay olish qobiliyatiga ega. Genetik muhandislik orqali ularda bu xususiyatlar kuchaytiriladi yoki yangi imkoniyatlar yaratiladi. Natijada ekologik tozalash (bioremediasiya) jarayonlari tez va samarali amalga oshiriladi. Bu usul sanoat chiqindilari ko'p bo'lgan hududlarni tiklashda ayniqsa muhim. Genetik muhandislik tibbiyotda diagnostika usullarini ham tubdan o'zgartirdi. Polimeraza zanjir reaksiyasi (PZR), genetik skrining, DNK identifikatsiyasi mikrobiologik tadqiqotlarda keng qo'llanilib, yuqumli kasalliklarni erta aniqlash imkonini yaratdi. Masalan, virusli infeksiyalar, bakterial kasalliklar, genetik mutatsiyalar va antibiotiklarga chidamlilikni aniqlash mikrobiologiyaning genetik usullariga asoslanadi.

Shu bilan birga, mikrobiologiya va genetik muhandislikning rivojlanishi bioxavfsizlik masalalarini ham kun tartibiga olib chiqdi. Yuqori xavfli mikroorganizmlar bilan ishlash, laboratoriyalarda maxsus sharoitlar yaratish, genetik o'zgartirilgan organizmlarning nazoratsiz tarqalishining oldini olish davlatlar va xalqaro tashkilotlar tomonidan qat'iy tartibga solinmoqda. Bioxavfsizlik qoidalariga rioya qilish mikrobiologiya laboratoriyalarining asosiy mezonlaridan biridir.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, mikrobiologiyada genetik muhandislikning o'rni beqiyos bo'lib, u ilm-fanning turli sohalarida iqtisodiy va tibbiy ahamiyatga ega bo'lgan ko'plab yutuqlarni yaratdi. Mikroorganizmlarning tez ko'payishi, ularda genetik manipulyatsiya oson amalga oshirilishi, mo'ljallangan o'zgarishlarni aniq tatbiq etish imkoniyati genetik muhandislikni mikrobiologiyaning ajralmas qismiga aylantirdi. Kelajakda ushbu ikki fan integratsiyasi orqali yangi biotexnologik mahsulotlar, samarali dori vositalari, ekologik tozalash texnologiyalari, oziq-ovqat xavfsizligi, qishloq xo'jaligi va tibbiyotda yanada ulkan natijalar kutilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Abdumalikova S.F., Xolmirzayeva N.O., Ochilova L.K., Soatov B.B. CRISPR–Cas9 texnologiyasining tibbiyotda qo'llanilishi. – Toshkent Tibbiyot Akademiyasi, 2022.
2. Muminov I.O'. Zamonaviy gen tahrirlash metodlari: CRISPR, TALEN va ZFN. – O'zbekiston Milliy universiteti nashriyoti, 2021.
3. Ilhomova D.O', Gapparova R., Soatov B.B. Irsi kasalliklar tashxisi va hujayra terapiyasi. – Toshkent, 2023.
4. Allaberdiyeva G.O. Gen muhandisligi va biotexnologiyaning kelajagi. – Innovatsion rivojlanish vazirligi nashriyoti, 2022.
5. Bioinformatika: O'quv qo'llanma. Genom tahrirlash texnologiyalari (TALEN, ZFN, CRISPR/Cas9) haqida. – O'zbekiston pedagogik markazlari, 2021.
6. O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi, Genomika va bioinformatika markazi. CRISPR/Cas9 texnologiyasi yordamida o'simlik va hayvon genomini tahrirlash bo'yicha ilmiy maqolalar to'plami. – 2020–2023.
7. CRISPR-Cas9 Systems: Methods and Protocols. Springer.
8. O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim vazirligi — Mikrobiologiya bo'yicha o'quv qo'llanmalar.