

**BIOTEXNOLOGIK VAKSINALAR ISHLAB CHIQARISHDA
INNOVATSION YONDASHUVLAR VA SAMARADORLIK**

Turg'unova Mohinur Axror qizi

*Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universitetining
Jizzax filiali talabasi*

Sobirova Muqaddas Botirovna

*Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universitetining
Jizzax filiali, PhD*

Annotatsiya: Ushbu maqolada innovatsion yondashuvlar va ularning vaksina ishlab chiqarishdagi ahamiyati tahlil qilinadi. Gen muhandisligi, CRISPR texnologiyasi va nanotexnologiyalarning vaksina ishlab chiqarishdagi roli chuqur o'rganiladi. Shuningdek, O'zbekistonda vaksina ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish bo'yicha amalga oshirilayotgan chora-tadbirlar, jumladan, Innovatsion vaksinalar markazi va biotexnologik klasterlar tashkil etilishi haqida ma'lumotlar keltiriladi. Zamonaviy biotexnologiya usullari, jumladan, gen muhandisligi, rekombinant DNK texnologiyalari va nanotexnologiyalar yordamida yangi avlod vaksinalar ishlab chiqilmoqda. Bu vaksinalar yuqori xavfsizlik, samaradorlik va ishlab chiqarish tezligi bilan ajralib turadi. Innovatsion yondashuvlar, masalan, CRISPR texnologiyasi va nanotexnologiyalar, vaksinalarning samaradorligini oshirish va nojo'ya ta'sirlarni kamaytirishda muhim rol o'ynaydi.

Kalit so'zlar: biotexnologik vaksinalar, innovatsion yondashuvlar, gen muhandisligi, CRISPR, nanotexnologiya, vaksina samaradorligi, O'zbekiston, Innovatsion vaksinalar markazi, biotexnologik klaster.

Biotexnologiya sohasidagi yutuqlar tibbiyotning turli jabhalarida, xususan, vaksina ishlab chiqarishda inqilobiy o'zgarishlarga olib keldi. An'anaviy vaksinalar uzoq vaqt va murakkab jarayonlarni talab qilsa, biotexnologik yondashuvlar bu jarayonlarni sezilarli darajada tezlashtiradi va samaradorligini oshiradi. So'nggi yillarda biotexnologiya sohasidagi yutuqlar tibbiyotda, xususan, vaksina ishlab

chiqarishda yangi imkoniyatlarni ochib bermoqda. An'anaviy vaksinalar bilan solishtirganda, biotexnologik vaksinalar yuqori samaradorlik va xavfsizlikka ega bo'lib, ularni yaratishda gen muhandisligi, CRISPR texnologiyasi va nanotexnologiyalardan keng foydalanilmoqda. Biotexnologik vaksinalarning turlari va afzalliklari[1].

Rekombinant vaksinalar. Bu vaksinalar patogen mikroorganizmlarning genlarini boshqa organizmlarga kiritish orqali olinadi. Masalan, gepatit B vaksinasida virusning yuzasida joylashgan oqsil geni xamirturush hujayralariga kiritilib, kerakli oqsil sintez qilinadi. Genetik vektorli vaksinalar: Bu turdagi vaksinalarda adenovirus kabi vektorlar yordamida patogenning geni organizmga kiritiladi. Natijada, organizmda patogenning oqsillari sintez qilinib, immun javob shakllanadi. DNK va RNK vaksinalar: Ushbu vaksinalar patogenning genetik materialini (DNK yoki RNK) to'g'ridan-to'g'ri organizmga kiritish orqali ishlaydi. Bu usul vaksina ishlab chiqarish jarayonini tezlashtiradi va moslashuvchanligini oshiradi[2].

Gen tahrirlashning ushbu usuli patogenlarning genetik materialini o'zgartirish yoki neytrallashtirish uchun qo'llaniladi. Antigenlarni tashish va etkazib berishda nanozarrachalardan foydalanish vaksinalarning samaradorligini oshiradi va nojo'ya ta'sirlarni kamaytiradi. Gen muhandisligi usullari, jumladan, CRISPR-Cas9 texnologiyasi orqali vaksinalar ishlab chiqarishda aniq va tezkor o'zgarishlar kiritish mumkin. Bu usullar patogenlarning genetik materialini tahrirlash yoki antigenlarni sintez qilishda qo'llaniladi. Masalan, CRISPR texnologiyasi yordamida yangi avlod vaksinalarini yaratish imkoniyatlari o'rganilmoqda. Ushbu texnologiya orqali patogenlarning zararli genlarini o'chirib tashlash yoki ularni zaiflashtirish mumkin, bu esa xavfsiz va samarali vaksinalarni yaratishga yordam beradi. Nanotexnologik yondashuvlar vaksinalarning samaradorligini oshirishda muhim rol o'ynaydi. Nanomateriallar yordamida antigenlarni tashish va immun javobni kuchaytirish mumkin. Bu esa vaksinalarning biologik faolligini oshiradi va organizmda kuchliroq himoya reaksiyasini chaqiradi. Masalan, nanopartikullar yordamida antigenlarni maqsadli hujayralarga yetkazish va ularning immun tizim tomonidan tan olinishini

yaxshilash mumkin[3].

So'nggi paytlarda ko'plab tadqiqotlar sil kasalligidan himoyani oshirish vositasi sifatida rBCG dan foydalanishga qaratilgan (28,29). Ag85A kabi muhim *M. tuberculosis* antigenlarini ifodalovchi rekombinant BCG hayvonlar modellarida standart BCG tomonidan qo'zg'atilganidan ko'ra yaxshiroq immunitetni keltirib chiqarishi ko'rsatilgan va natijada bu shtammlar klinik sinovlarda baholanmoqda (30). Aslida, rBCG-Ag85A silga qarshi klinik sinovda qo'llaniladigan birinchi rBCG vaktsinasi edi. Ushbu g'oya BCG vaktsinasini himoya qilish uchun ko'rsatilgan immunodominant antigenni haddan tashqari ifodalash orqali yaxshilash edi. Klinik sinovlarda bo'lgan yana bir BCG asosidagi vaktsina texnik jihatdan yanada murakkab yondashuvni o'z ichiga oladi. Bunday holda, *L. monocytogenes*dan Listeriolysin O genini ifodalash uchun ureaza genida nuqsonli BCG mutantidan foydalanilgan. Ushbu rBCG::DureC-llo⁺ mutantining afzalligi yovvoyi turdagi BCGga qaraganda kamroq virulent bo'lib, immuniteti zaif odamlarni hisobga olgan holda foydali bo'lishi mumkin. Ushbu vaktsinada Listeriolizin ifodasi fagosoma membranasining buzilishiga olib kelishi mumkin, bu esa BCG antijenlarining sitozolga qochishiga imkon beradi va shu bilan CD8⁺ T hujayralariga taqdim etilishini va himoyani oshiradi (31,32). Yana bir yondashuv IFN- γ va interleykin (IL)-2 kabi antimikobakterial immunitetda ishtirok etuvchi rBCG sitokinlarini ifodalovchi shtammlarini yaratish bo'lib, ular silga qarshi immunitetni kuchaytirish vositasi sifatida ishlatilgan (33), ammo ularning potentsial sitotoksikligi bilan bog'liq xavotirlar ko'tarilgan[4].

2022-yilda Xitoy bilan hamkorlikda Toshkent viloyatida Innovatsion vaksinalar markazi tashkil etilishi rejalashtirilgan bo'lib, bu markaz yiliga 200 million doza vaksina ishlab chiqarish quvvatiga ega bo'ladi. Bundan tashqari, Sirdaryo viloyatida biotexnologik klaster tashkil etilishi ko'zda tutilgan bo'lib, u sohadagi barcha innovatsion jarayonlarning 'epimarkazi'ga aylanishi kutilmoqda[5].

Xulosa: Biotexnologik vaksinalar sohasidagi innovatsion yondashuvlar, jumladan, gen muhandisligi, CRISPR texnologiyasi va nanotexnologiyalar, vaksina ishlab chiqarish jarayonini sezilarli darajada takomillashtirmoqda. O'zbekistonda

ushbu sohani rivojlantirish bo'yicha amalga oshirilayotgan chora-tadbirlar, xususan, Innovatsion vaksinalar markazi va biotexnologik klasterlarning tashkil etilishi, mamlakatning biologik xavfsizligini ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Bu tashabbuslar nafaqat milliy, balki mintaqaviy darajada ham sog'liqni saqlash tizimini mustahkamlashga xizmat qiladi

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Usmonova, Sh. (2025). Zamonaviy biotexnologiyaning tibbiyotdagi o'rni: gen muhandisligi yutuqlari va istiqbollari.
2. Xolbutayeva, Z. R. (2024). Genetik modifikatsiya: yutuqlar va ilmiy munozaralar.
3. Numanjanov, A. A. (2024). Ma'lumotlardan foydalanish genetik ma'lumotlarni o'zgartirish.
4. "Rekombinant vaktsinalar va yangi vaktsina strategiyalarini ishlab chiqish". Braziliya tibbiy va biologik tadqiqotlar jurnali 45 (2012): 1102-1111.
5. Gazeta.uz. (2022). Toshkent viloyatida Innovatsion vaksinalar markazi tashkil etilishi.