

**BIONANOTRANSFORMATSIYA VA UNI BOSHQARISH JARAYONI**

*Sunnatova Zamira Inat qizi*

*O'zbekiston Milliy universiteti Jizzax filiali 4-bosqich talabasi*

*Raxmatullayev Islom Jonuzoq o'g'li*

*O'zbekiston Milliy universiteti Jizzax filiali laboranti*

*Sobirova Muqaddas Batirovna*

*O'zbekiston Milliy universiteti Jizzax filiali PhD o'qituvchisi*

*E-mail: [rahmatullayevislom001@gmail.com](mailto:rahmatullayevislom001@gmail.com)*

**Annotatsiya.** Fermentlar hamda butun mikrob hujayralari yordamida amalga oshiriladigan biotransformatsiyalar oziq-ovqat va ichimliklar ishlab chiqarish uchun asrlar davomida ishlatilgan. Biroq, faqat o'tgan asrda biokatalizatorning barqarorligi va unumdorligini tushunish va yaxshilash usullari ishlab chiqilgan. Fermentlarning muhandislik va yo'naltirilgan evolyutsiyasi fermentativ faollikni oshiradi va biotransformatsiya natijasida olinadigan mahsulotlar sonini ko'paytiradi. Hujayralarning atrof-muhit sharoitlariga moslashish mexanizmlarini tushunish, shuningdek, suvsiz biokatalitik tizimlarda mikrob hujayralaridan foydalanishga imkon beradi. Erkin va immobilizatsiyalangan fermentlar hamda mikroorganizmlar turli muhitlarda, jumladan, suvli: organik erituvchilar, gaz: qattiq tizimlar, o'ta kritik suyuqliklar va ionli suyuqliklarda muvaffaqiyatli qo'llanilgan. Agrokimyoviy moddalar, farmatsevtika, xushbo'y moddalar va oziq-ovqat qo'shimchalari sifatida ishlatiladigan birikmalar kimyoviy sintez bilan solishtirganda odatda yengil sharoitlarda biotransformatsiya orqali osongina sintezlanishi mumkin. Sanoat jarayonlarida biotransformatsiyalarni qo'llash tijorat uchun qiziqarli birikmalar ishlab chiqarish uchun fermentlar va mikrob hujayralaridan foydalanish muvaffaqiyatini yanada aniqlaydi.

**Kalit so'zlar:** Biotransformatsiya, DNK, mikroin'eksiya, transfeksiya, elektroporatsiya, mikrochastitsalar, nanokomplekslar, vektorlar, mikropufakchalar, nanomaterial, polisaxaridlar, antigen, metabolizatsiya, biomakromolekulalar, ksenobiotiklar, detoksifikatsiya, allergen.

Transformatsiya - bu genetik muhandislik jarayonidagi bosqich bo'lib, unda yangi gen (transgen) o'simlik hujayrasining yadrosiga yetkaziladi va u naslga o'tadigan xromosomaga kiritiladi. Transformatsiya tirik mavjudotni genetik jihatdan o'zgartirishni anglatadi. Genetik jihatdan yaratilgan o'simlik o'zgartiriladi va ba'zan transgen o'simlik deb ataladi. Transformatsiya odatda kallus hujayralarida (to'qima kulturasi) amalga oshiriladi, lekin vaqti-vaqti bilan o'simlikning boshqa qismlarida, masalan, jinsiy hujayralar yoki gulchaglarda amalga oshiriladi. Bu ularni

manipulyatsiya qilish va keyin har bir hujayrada transgen nusxasini o'z ichiga olgan butun o'simliklarga aylanish imkonini beradi. O'simlik hujayralarining yadrosiga qo'shimcha DNKni yetkazib berish uchun ko'plab usullar qo'llaniladi. Begona DNK (gen) ni bakteriyaga, hayvon va o'simliklarni embrional hujayralariga, hayvonlarni hujayralarini yadrolariga, ajratib olingan hujayralarga, to'qimalarga va o'simlik sporalarga kiritish mumkin[1]. Begona DNK (gen) ni hujayraga transformatsiya qilishning bir qancha usullari bor bo'lib, ular quyidagilar:

**1. Mikroin'eksiya.** Diametri 100 nm ga teng bo'lgan nozik shisha trubkachalar (mikropipetkalar) va mikromanipulyatorlar yordamida vektorni to'g'ridan – to'g'ri hujayra yadrosiga kiritish mumkin. Bir in'eksiya bilan 100 dan 300 minggaacha vektorlarni kiritish mumkin.

**2. Liposomalarga o'rash.** Liposomalar – sferik (dumaloq) membranali pufakchalar bo'lib, ularni devori lipidlardan tuzilgan. Liposomani ichi vektorlar bilan to'ldiriladi. Liposomalar hujayra membranalarining lipid bisloyiga kiradi va unda eriydi, uni ichidagilar (vektorlar) esa hujayrani sitoplazmasiga tushib oladilar.

**3. Transfeksiya.** Vektorlarni kalsiy ionlari bilan ishlanadi. Hosil bo'lgan ionlarni nanokomplekslari va vektorlar, hujayra membranalaridan ajralib chiqadigan fragmentlar bilan o'raladilar. Membranalarga joylashib (o'ralib) olgan nanokomplekslar (vektorlar va kalsiy ionlari) mikropufakchalar ko'rinishida hujayrani sitoplazmasiga o'tib oladilar. Bu metoddan vektorlarni eukariot hujayralarga kiritish maqsadida foydalaniladi[2].

**4. Elektroporatsiya.** Hujayraga yuqori kuchlanishga ega bo'lgan (200-350 volt, davomiyligi 54 ms) impulslar bilan ta'sir etganda, hujayra membranalarini o'tkazuvchanligi oshadi. Membranada qisqa muddatli paydo bo'ladigan mikroteshikchalar orqali vektorlar atrof muhitdan (eritmadan) hujayra sitoplazmasiga kirib oladilar[3].

**5. Mikrochastitsalar bilan bombardirovka qilish.** Bu usul gen injeneriyasida eng samarali metodlardan biri hisoblanadi. Kiritish uchun urug'ni pishib – yetilmagan murtakidan foydalaniladi. Ularni oltin yoki volfram (diametri 600 nm atrofida) kukunlari bilan bombardirovka qilinadi. Dastlab kukunlarni usti vektorlar bilan o'rab olinadi. Bu kukunchalar (bo'lakchalar) bilan "gen pushka" lari o'qlanadi. Pushkalar otilgandan keyin, kukunchalar o'simlik hujayrasiga kirib oladi. Otish markazida joylashgan hujayralar nobud bo'ladilar ammo, markazdan 0,6-6,0 sm uzoqda joylashgan hujayralar vektorlar kiritish uchun juda qulay bo'ladi. Vektorlar yopishtirilgan oltin sharchalar, teflondan yasalgan pushkaga joylashtirib otishga tayyorlanadi. Otilgandan keyin o'q stvoldan uchib chiqadi va nasadkani teshigida ushlanib qoladi. Inersiya kuchi ta'sirida vektorlar yopishtirilgan oltin sharikchalar otilib chiqib nasadkani oxiridan 10-15 sm uzoqlikda turgan o'simlik hujayrasiga qarab uchadi. Hujayrani va uni yadrosini teshib o'tib, ular vektorlarni o'simlik hujayralari

DNK si molekulasiga yetqazib beradi.

**6. Silikon karbid usuli.** Ushbu usulda silikon karbid yoki organik materiallarning tolalari genlarni uzatish uchun ishlatiladi. Bu tolalar plazmid DNK va o'simlik to'qimalari yoki hayvon hujayralari bilan aralashganda, begona DNK (gen)ning o'simlik to'qimalariga kirib borishiga yordam beradi[4].

Biotransformatsiya - bu organizmda sodir bo'ladigan kimyoviy reaksiya natijasida bir kimyoviy moddani boshqasiga aylantirish (o'zgartirish) jarayoni hisoblanadi. Biotransformatsiya juda muhim, chunki kiruvchi oziq moddalar (oziq-ovqat, kislorod va boshqalar) tananing normal ishlashi uchun zarur bo'lgan moddalarga aylanadi. Tirik to'qimalarda (hujayra ichidagi va hujayradan tashqari) va atrof-muhitda (masalan, tuproq) nanomateriallarning biologik o'zgarishi muqarrar bo'lib, oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari barcha biologik tizimlarning o'sishi uchun asosiy hisoblanadi. Bakteriyalar va tabiiy ravishda paydo bo'lgan nano o'lchamdagi temir oksidi o'rtasidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari yaxshi o'rganilgan. Asosiy nanomaterial yadroning ham, qoplamaning ham biologik vositachilik orqali o'zgarishi mumkin va bu o'zgarishlar nanomateriallarning xatti-harakatlariga, shu jumladan sirt zaryadiga, agregatsiya holatiga va reaktivlikka ta'sir qilishi mumkin. Nanomateriallarning, ayniqsa uglerod asosidagi moddalarning va ularning organik qoplamlarining biologik o'zgarishlari oxir-oqibatda ularning atrof-muhitdagi kontsentratsiyasini susaytirishi yoki transportiga ta'sir qilishi mumkin, ammo bu jarayonlar muhim bo'lishi uchun yetarlicha yuqori tezlikda sodir bo'ladimi yoki yo'qligini aniqlash zarur. Tirik hujayralarda (masalan, oqsillar) va atrof-muhitda (masalan, tabiiy organik moddalar, polisaxaridlar) cheksiz miqdordagi biomakromolekulalar mavjud bo'lib, bu makromolekulalarning adsorbsiyasi barcha muhitda sodir bo'lishi mumkin. Biologik organizmlar tomonidan qabul qilinganda, nanomateriallar biomakromolekulalar bilan o'zaro ta'sir qilish orqali o'zgarishi ya'ni tashqi yuzalarini qoplaydi va shu bilan molekulani o'zgartiradi[5].

Biotransformatsiya asosan molekulalarning fermentativ transformatsiyasiga asoslanadi. Misol uchun zaharli moddalarning organizmda almashinuvini ko'rib chiqish mumkin. Ko'pgina ksenobiotiklar organizmga bir marta kirib, biotransformatsiyaga uchraydi va metabolitlar shaklida chiqariladi. Hodisaning biologik ma'nosi kimyoviy moddani tanadan olib tashlash uchun qulay shaklga aylantirish va shu bilan uning ta'sir qilish vaqtini qisqartirish hisoblanadi. Ksenobiotiklarning metabolizmi ikki fazada sodir bo'ladi. Oksidlanish-qaytarilish yoki gidrolitik transformatsiyaning birinchi bosqichida modda molekulasida qutbli funktsional guruhlar bilan boyitiladi, bu esa uni suvda yaxshi erishiga yordam beradi. Ikkinchi bosqichda metabolik oraliq mahsulotlarning endogen molekulalar bilan konyugatsiyasining sintetik jarayonlari sodir bo'ladi, natijada maxsus ekskretsiya mexanizmlari yordamida tanadan chiqariladigan qutbli birikmalar hosil bo'ladi.

Biotransformatsiya fermentlarining katalitik xususiyatlarining xilma-xilligi va ularning past substrat o'ziga xosligi organizmga juda xilma-xil tuzilishdagi moddalarni metabolizatsiya qilish imkonini beradi. Shu bilan birga, har xil turdagi hayvonlarda va odamlarda ksenobiotiklarning metabolizmi bir xil emas, chunki begona moddalarni o'zgartirishda ishtirok etadigan fermentlar ko'pincha turlarga xosdir[6]. Toksikantning biotransformatsiya natijasida toksikligini yo'qotish jarayoni "metabolik detoksifikatsiya" deb ataladi. Ba'zi hollarda, ksenobiotiklarning biotransformatsiyasi paytida, organizmga butunlay boshqacha ta'sir ko'rsatadigan moddalar hosil bo'ladi. Biotransformatsiya jarayonida tegishli aldegidlar va organik kislotalar (oksalat kislotasi) hosil bo'lib, ular parenximal organlarga va ayniqsa, buyraklarga zarar yetkazishi mumkin. Fakultativ allergen bo'lgan ko'plab past molekulyar og'irlikdagi moddalar reaktiv oraliq mahsulotlarning shakllanishi bilan organizmda metabolik o'zgarishlarga uchraydi. Shunday qilib, metabolik molekulada aminokislota yoki nitroguruhni o'z ichiga olgan birikmalar gidroksilaminlarga aylanib, ular qon va to'qima oqsillari bilan faol o'zaro ta'sir qilib, to'liq antigenlarni hosil qiladi. Bunday moddalar tanaga qayta kirganda, o'ziga xos ta'sirga qo'shimcha ravishda, allergik reaksiyalar paydo bo'ladi. Zaharli metabolik mahsulotlarning hosil bo'lish jarayoni "toksiklanish" deyiladi. Toksik metabolitlar yuqori biotransformatsiya mahsulotlari hisoblanadi. Bioaktivatsiya har doim ham biosubstratning shikastlanishi bilan birga kelmaydi, chunki organizmda detoksifikatsiya va tiklanish jarayonlari bir vaqtning o'zida sodir bo'ladi. Ushbu jarayonlarning intensivligi reaktiv metabolitlarning shakllanishi bilan bog'liq zararni qoplash uchun yetarli bo'lishi mumkin. Biroq, toksikantning yuqori dozalarini kiritish va takroriy ta'sir qilish bilan himoya mexanizmlari ishlamay qolishi mumkin, bu esa toksik jarayonning rivojlanishiga olib keladi. Metabolizmning I fazasini keng ma'noda biotransformatsiya bosqichi sifatida ta'riflash mumkin, bunda qutbli funksional guruhlar birikma molekulasiga qo'shiladi yoki substratda yashirin shaklda bo'lgan bunday guruhlarining ifodasi sodir bo'ladi. Bunga oksidoreduktazalar yordamida molekulalarning oksidlanishi orqali erishiladi[7].

II bosqich - metabolik oraliq mahsulotlarning glutation, glyukuron kislotasi, sulfat va boshqalar kabi endogen molekulalar bilan biologik konyugatsiya bosqichi. Konyugatsiyalangan hosilalar uchun maxsus transport tizimlari ularni tanadan olib tashlashni ta'minlaydi[8].

**Xulosa:** Dorivor moddalarning organizmda aylanish tezligi va tabiati ularning kimyoviy tuzilishi bilan belgilanadi. Qoida tariqasida, biotransformatsiya natijasida lipidlarda eriydigan birikmalar suvda eruvchan moddalarga aylanadi, bu ularning buyraklar, safro va ter bilan chiqarilishini yaxshilaydi. Dori vositalarining biotransformatsiyasi asosan jigarda kichik substrat o'ziga xosligiga ega bo'lgan mikrosomal fermentlar ishtirokida sodir bo'ladi. Dori vositalarining o'zgarishi

molekulalarning parchalanishi (oksidlanish, qaytarilish, gidroliz) yoki birikma tuzilishining murakkablashishi, organizm metabolitlari bilan bog'lanishi (konjugatsiya) orqali amalga oshirilishi mumkin. O'simliklarning genetik transformatsiyasi ekinlarga kerakli genetik xususiyatlarni berish orqali hosildorlikni va biotik va abiotik stressga chidamliligini oshirishi mumkin. O'simliklarga o'ziga xos funktsional genlarni kiritish orqali ekinlarning xususiyatlarini sezilarli darajada oshirish va o'simliklarning biotik va abiotik stresslarga dosh berish qobiliyatini yaxshilash mumkin.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Rajeev K. Varshney Manish Roorkiwal Mark E. Sorrells Editors - Genomic Selection for Crop Improvement
2. Ram Prasad Editor - Microbial Nanobionics. Nanotechnology in the Life Sciences -ISBN 978-3-030-16382-2 ISBN 978-3-030-16383-9 (eBook) <https://doi.org/10.1007/978-3-030-16383-9> .© Springer Nature Switzerland AG 2019
3. X.M. Kornilov, M.M. Rahimov, D.Yu. Odilbekova - BIOTEXNOLOGIYA ASOSLARI
4. Sobirova M. Determination of stimulant properties of local rhizobacteria-based bioproducts against *Cynara scolymus* L.//The American Journal of Agriculture and Biomedical Engineering//. 2022. – 4 (02), p. 26-30.
5. Sobirova M., Murodova S. Effects of biopraparites on *cynara scolymus* L., micro and macroelements, and quantity of flavonoids // In E3S Web of Conferences//. 2021. Vol. 258.
6. Собирова М., Муродова С. Технология получения элиситора, эффективно влияющего на биологические свойства *Cynara Scolymus* L-M.: Научное обозрение. биологические науки, 2022. №1. с. 68-72
7. Муродова С. С., Хўжаназарова М. Қ., Собирова М.В. PGPR микроорганизмлардан биопрепарат сифатида фойдаланишда иммолизациянинг истиқболли жиҳатлари// “O‘zbekistonda ilm-fanning rivojlanish istiqbollari” xalqaro ilmiy-amaliy anjumani. 2022 yil 30 noyabr 534-543 bet.
8. D -14 Q.D.Davranov, B.S .Aliqulov. Nanobiotexnologiya asoslari. – T.«Fan va texnologiya », 2015,312 bet. ISBN 978 - 9943 - 998 - 05 – 6.