

УДК 577.1:664.1

**БИОТЕХНОЛОГИЯДАҒЫ ИННОВАЦИЯЛАР: ЖАҢА МҮМКІНДІКТЕР МЕН ТАРИХИ
ҚАДАМДАР**

Амангельдина А.А., Сагинишова А.Ж.

Академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, Қарағанды қ., Қазақстан

Қазіргі таңда биотехнология ғылымы адамзат өмірінің барлық салаларына терең әсер етіп, жаңа мүмкіндіктерді ашып отыр. Бұл мақалада биотехнологиядағы соңғы инновациялар, олардың ғылыми және технологиялық дамуға қосқан үлесі, сондай-ақ тарихтағы маңызды қадамдар қарастырылады. Әсіресе геномды өңдеу, жасуша терапиясы, биологиялық ресурстарды тиімді пайдалану және жасыл биотехнология сияқты бағыттардың маңызы туралы талқыланады. Сонымен қатар, биотехнологияның медицина, ауыл шаруашылығы, энергетика және экология салаларында қоғам мен экономикаға әкелген өзгерістері мен тиімділіктері зерттеледі. Мақала инновациялық зерттеулер мен тәжірибелердің әсерін бағалап, биотехнологияның болашақтағы даму жолдарын, сондай-ақ осы саладағы әлеуетті қиындықтар мен мүмкіндіктерді ашады.

Кілт сөздер: тарихи қадам, ДНҚ, даму, ГМО, гендік инженерия, жасушалық инженерия.

Currently, biotechnological science has a profound impact on all spheres of human life, opening up new opportunities. This article examines the latest innovations in biotechnology, their contribution to scientific and technological development, as well as important steps in history. The importance of areas such as genome editing, cell therapy, efficient use of biological resources, and green biotechnology is particularly discussed. In addition, the changes and efficiencies that biotechnology has brought to society and the economy in the fields of medicine, agriculture, energy, and ecology will be examined. The article evaluates the impact of innovative research and practices and reveals the ways of future development of biotechnology, as well as potential problems and opportunities in this field.

Keywords: historical milestones, DNA, development, GMO, genetic engineering, cell engineering.

Биотехнология – инновациялардың кең ауқымын қамтитын қарқынды дамып келе жатқан ғылым саласы. Ғылым ретінде ол микроорганизмдер мен биологиялық жүйелердің барлық түрлерін практикалық қолдану негізінде өндірістік процестерді жүзеге асыруды зерттейді. Бұл тек өсімдік немесе жануар ұлпалары ғана емес, сонымен қатар протопластар, рекомбинантты ДНҚ және генетикалық тұрғыдан толығымен өзгертілген организмдер.

Ежелгі дәуірде биотехнология эмпирикалық жолмен дамыды: нан пісіру, шарап жасау, ірімшік жасау, мал азығын сүрлемдеу - мұның бәрі ғасырлар бойы байқалған әртүрлі микробиологиялық процестер.

Нағыз гендік инженерия, биотехнология ғылымның заманауи түрі ретінде өткен ғасырдың ортасында ғана дами бастады.

Биотехнологияның даму тарихы шартты түрде келесі үш кезеңге бөлінеді. Біріншісі – биотехнологияның тарихи тұрғыдан дамуы. Месопотамия, Мысыр, Грециядағы көне қоныстарды қазу кезінде ірілі-ұсақты наубайханалар мен сыра қайнату зауыттарының қалдықтары табылды. Белгілі болғандай, шумерлер сыраны жасауды бұрыннан білетін және оның ассортименті айтарлықтай кең болған (жиырмаға жуық әртүрлі сорттар). Ежелгі Греция мен Рим империясының аумағында шарап жасау және ірімшік өндірісі белсенді дамыды. Зығыр талшығы да өндірілді, бұл процесс микроскопиялық саңырауқұлақтар мен бактериялардың қатысуымен жүреді.

XIX ғасырдың аяғында биотехнологияның дамуы өзінің екінші кезеңіне аяқ басты, ол ғылым ретінде дами бастады. Алғашқы генетиктер, микробиологтар және вирусологтар пайда болды. Өткен ғасырдың басында метанның алғашқы өндіріс орындары құрылды. Ауыл шаруашылығы қалдықтары биологиялық газға және органикалық тыңайтқышқа айналдырылды.

XX ғасырдың ортасында антибиотиктер шығарыла бастады, нәтижесінде микроорганизмдердің көмегімен амин қышқылдары мен витаминдер ғана емес, сонымен қатар органикалық қышқылдар, ферменттер де пайда болды.

XX ғасырдың аяғында гендік және жасушалық инженерия дамып, биотехнологияның дамуының үшінші кезеңін белгіледі. Қазіргі заманғы ғылымның бұл түрінің нақты «туған күні» 1972 жыл болып саналады, бұл бірінші гибриді ДНҚ-ның жасалу уақыты, оған бөтен гендер енгізілген. Сонымен, биотехнология үнемі және қарқынды дамып келе жатқан ғылым ретінде бірнеше үлкен кезеңдерді қамтиды. Оның біріншісі – 19 ғасырдың соңы мен XX ғасырдың басы. Бұл белоктардың құрылымын ашу немесе жасушалық организмдердің генетикасын зерттеуде вирустарды пайдалану сияқты алғашқы үлкен жетістіктердің уақыты болды. Екінші кезеңде биотехнология қазірдің өзінде дәрі-дәрмек шығаратын ғылыми-техникалық сала ретінде пайда болды. Ақырында, үшінші кезеңде гендік және жасушалық инженерия дами бастады. Биотехнологияның негізін генетикалық (жасушалық) инженерия және биохимия құрайды. Жасушалық инженерияны дамыту қазіргі уақытта ең перспективалы бағыттардың бірі болып саналады. Ғалымдар микроорганизмдердің, өсімдіктер мен жануарлардың жасушаларын өсіреді және жасуша синтезі немесе органоидты трансплантациялау сияқты манипуляцияларды жасайды.

Биотехнологияның дамуының негізгі бағыттары:

- азық-түлік және мал азығының жаңа түрлерін жасау, оларды өндіру;

- пайдалы микроорганизмдердің жаңа штаммдарын өсіру;

- жануарлардың жаңа тұқымдарын құру;

- өсімдіктердің жаңа сорттарын өсіру;

- өсімдіктерді аурулар мен зиянкестерден қорғау үшін препараттарды жасау және қолдану;

- қоршаған ортаны қорғаудың жаңа биотехнологиялық әдістерін қолдану. Сонымен қатар, микроорганизмдер мен өсірілген эукариоттық жасушаларды қолданатын биологиялық белсенді қосылыстардың бағыты белсенді түрде дамып келеді. Бұған ферменттер, витаминдер, сондай-ақ гормондар мен антибиотиктер кіреді.

Заманауи биотехнология біздің елімізде ғана емес, бүкіл әлемде инвесторлардың назарын аударуда. Сарапшылар биотехнология қазіргі ХХІ ғасырдағы ең қарқынды дамып келе жатқан және ең табысты бизнеске айналады деп болжайды.

Ауыл шаруашылығы дақылдарын қорғаудың заманауи биологиялық әдістері, биоэнергия және биологиялық ыдырайтын полимерлер, сондай-ақ экологиялық биотехнологиялар сияқты салалар қарқынды дамып келеді. Жаңа биополимерлерді жасау бойынша ғылыми жұмыстар жүргізілуде, олар болашақта қазіргі кездегі танымал пластмассаларды алмастыруы мүмкін. Биополимерлердің пластмассадан үлкен артықшылығы бар, өйткені олар улы емес және қоршаған ортаны ластамай пайдаланғаннан кейін ыдырай алады. Қажетті гендерді жобалау тек өсімдіктердің ғана емес, жануарлардың да тіршілік әрекетін бақылауға және әртүрлі қасиеттері бар жаңа организмдерді жасауға мүмкіндік береді.

Қазіргі заманғы биотехнологиялар адам өмірін сапалы жақсартуда және елдердегі экономикалық өсуді дамытуда үлкен рөл атқарады. Биотехнология арқылы жаңа диагностикалық құралдар, вакциналар, азық-түлік өнімдері, дәрі-дәрмектер алынады. Кейбір елдерде биомассаның едәуір бөлігі толық пайдаланылмаған болса, биотехнология оларды жақын болашақта құнды өнімге немесе биоотынға айналдырады. Биотехнология барған сайын қолданбалы ғылым болуды тоқтатады, ол адамдардың күнделікті өміріне белсенді түрде еніп, қазіргі адамзаттың өзекті мәселелерін шешуге көмектеседі.

Биотехнологияның даму перспективалары қиялды таң қалдырады, ал кейбір жағдайларда адамдар арасында қорқыныш тудырады. Белгілі бір зерттеулерге қатысты пікірталастар өршиді, ал гендік инженерияға, организмдерді клондауға немесе адам геномын зерттеуге қарсылар осы бағыттағы барлық жұмыстарға тыйым салуды бірнеше рет талап етті.

Гендік инженерияға деген наразылық көп болды. Адамдар табиғи үйлесімсіз түрлердің гендерін біріктіру арқылы жасалған ұсқынсыз, болжауға болмайтын, құдіретті тіршілік иелерінің пайда болуынан қорқады. Ғылыми фантастикалық шығармалар мен фильмдер қорқыныштың таралуына ықпал етті. Сондай-ақ ғылыми негізделген қарсылықтар болды: генетикалық түрлендірілген организмдер зерттелмеген, ал жүгері мен соя модификацияланған гендермен тамақтану ауру тудыруы мүмкін. Нәтижесінде Еуропа мен Ресейде ГМО өсіруге және пайдалануға тыйым салынған.

Биотехнологиялар мен ген инженериясы, басқа барлық салалардан гөрі, негізінен ғылыми зерттеулермен тығыз байланысты. «Белгіленген параметрлермен» организмдер жасау, генетикалық ауруларды емдеу, организмнен тыс ақуыз массасын өндіру, организмге өмірлік қызметіне әсер ететін «биологиялық чиптерді» енгізу – осы барлық бағыттар қымбат тұратын зерттеулерді, күрделі жабдықтарды және жоғары білікті мамандарды қажет етеді.

XX-шы және ХХІ-ші ғасырлардың тоғысында зор жоба жүзеге асырылды – адам геномы оқылды. Бұл үлкен еңбек болды, оған әртүрлі елдердегі көптеген зертханалар қатысты. Осы зерттеулердің нәтижелерінің бірі – ДНҚ арқылы жеке тұлғаны анықтау технологиясының пайда болуы, туыстық туралы ақпарат алу (әке болуды анықтау). Бірақ ғалымдар геномды оқудан әлдеқайда

көп нәрсе күткен еді. ДНҚ-да шифрланған ақпарат өте үлкен және оны зерттеу, декодтау зерттеу процесінен де күрделі болып табылады.

Қазіргі уақытта гендік медицина, организмдерді клондау және бағаналы жасушаларды зерттеудің этикалық мәселелері туралы пікірталастар өршіп тұр. Күн тәртібінде – «биопринтер», оның көмегімен трансплантация үшін органдар өсіру мүмкіндігі мойындалып отыр. Бұл бағыттағы зерттеулерге, ең алдымен АҚШ-та, үлкен қаражаттар бөлініп жатыр. Сонымен қатар, қорқыныштар да туындайды: мүмкін, клондарды «мінсіз донорлар» ретінде өсіру үрдісі пайда болар ма? Дегенмен, көптеген амбициялық және моралдық тұрғыдан тым мұқият бола қоймайтын жобаларда табиғаттың өзімен қойылған кедергілер пайда болады.

Тағы бір медициналық жоба – зардап шеккен аймаққа дің жасушаларын жағу арқылы ауыр күйіктерді емдеу, олар бірнеше күн ішінде жаңа тері қалыптастырады. Генетикалық репарация – дамып келе жатқан және дамитын бағыт, оған қыруар қаржы құйылып жатыр. Генетикалық репарация (немесе генетикалық қалпына келтіру) – бұл ағзалардың генетикалық атериалындағы зақымдалған немесе бұзылған ДНҚ тізбектерін түзету немесе қалпына келтіру процесі. Бұл процестер клеткалардың табиғи қалпына келтіру механизмдерін қолдану арқылы жүзеге асады, бірақ соңғы жылдары зерттеушілер осы процестерді адам қымен жақсартуға және медициналық мақсатта қолдануға тырысып жатыр. Генетикалық репарацияның медициналық қолданылуы: генетикалық ауруларды емдеу, қатерлі ісікпен күресі, жасушалық терапия. Генетикалық репарация – биотехнология саласындағы ең перспективті және маңызды бағыттардың бірі. Ол тек қана генетикалық ауруларды емдеу мүмкіндіктерін арттырып қана қоймай, сондай-ақ қатерлі ісіктер, қартаюды және басқа да физиологиялық процестерді түсінуге мүмкіндік береді.

Биотехнологияның болашағы адамның өмір сапасын жақсартуға, табиғатқа және қоршаған ортаға әсерді азайтуға, жаңа медициналық шешімдер ұсынуға және азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған үлкен әлеуетке ие. Сонымен қатар, биотехнологияның ықпалы қоғамның әртүрлі салаларында кеңейіп, жаңа жұмыс орындарын, инновациялық өнімдер мен қызметтерді жасауға себеп болады. Бірақ бұл процестер, әсіресе генетикалық инженерия мен синтетикалық биология сияқты жаңашыл бағыттар, этикалық, құқықтық және әлеуметтік мәселелерді туындатуы мүмкін. Биотехнологияның дамуын бақылау және дұрыс бағытта пайдалану арқылы оның барынша оң әсерін қоғам мен әлем үшін тиімді түрде қолдануға болады.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Әлмағанбетов Қ.Х. Биотехнология негіздері. - Астана, 2006. - 200 б.
2. Хиггинс И., Джонс Дж., Келли Д. Биотехнология: принципы и применение. -Москва, 2018. – 479 с.
3. Загоскина Н.В., Назаренко Л.В., Калашникова Е.А., Живухина Е.А. Биотехнология: теория и практика. - Москва, 2009. - 505 с.