

Б.Ә. Жұмбаева

**БИОТЕХНОЛОГИЯ НЕГІЗДЕРІ: ЖАНУАРЛАР
БИОТЕХНОЛОГИЯСЫНА АРНАЛҒАН ЛАБОРАТОРИЯЛЫҚ
ЖҰМЫСТАР**

Оқу құралы

Алматы, 2015

*Баспаға әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Биология және биотехнология факультетінің Ғылыми кеңесі ұсынған*

Пікір жазғандар:

Биология ғылымдарының докторы - Е. М. Тойшыбеков;
Биология ғылымдарының докторы, профессор - Қ. Ж. Жамбакин;
Биология ғылымдарының кандидаты, доцент - Б. О. Бекманов

ҚР ҰҒА

Жұмабаева Б.Ә.

Биотехнология негіздері: жануарлар биотехнологиясы пәніне арналған зертханалық жұмыстар. Оқу құралы - Алматы: Қазақ университеті, 2015.- 176 бет

ISBN

Оқу құралы ҚазҰУ-дің биология және биотехнология факультетінде автор оқитын дәрістер материалдарының негізінде жазылған. Онда жануарлар биотехнологиясы пәнінің дәрістері мен зертханалық сабақтар қамтылған. Жануарлар биотехнологиясының әдістері мен мәселелері және гендік инженерия сұрақтары мен молекулалық диагностика тәсілі қарастырылған. Оқу құралы биотехнология, биология саласы бойынша білім алатын студенттерге, магистранттарға арналған.

АЛҒЫ СӨЗ

Жануарлар биотехнологиясы пәнінің зертханалық сабағына арналған әдістемелік оқу құралында нұсқауда әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетіндегі жануарлар биотехнологиясы сабағында жүргізілген дәрістер және жануарлар биотехнологиясының курсының зертханалық жұмыстарының әдістемелік нұсқаулары берілген.

Зертханалық жұмыстарды орындау барысында аса қымбат құрал-жабдықтардың қажеттілігін талап етпейді, оқу лабораториясында орындауға қиыншылықтар тудырмайды. Дәрістер мен зертханалық жұмыстардың соңында тексеруге арналған тапсырмалар мен сұрақтар берілген.

Оқу құралында жануарлар және молекулалық биотехнологияның негізгі ұғымдары, әдістері, қолдану аялары мен жетістіктері көрсетілген. Оқу құралында бақылау сұрақтары және осы пәннен берілетін студенттердің өзіндік жұмыстарының тізімі, бақылауға арналған тесттер келтірілген.

Осы курста жануарлар биотехнологиясында қолданылатын әдістері берілген, сонымен қатар қолданылатын құрылым деңгейлері қарастырылған.

Жануарлар биотехнологиясының негізгі методологиялық: аллофенді жануарлар (генетикалық химералар) алу, генетикалық клондау және трансгенді жануарларды алу, жануарлардың ұрық және соматикалық генетикалық трансформациясы, клеткалық және эмбриологиялық инженерияны қолдану, жасанды ұрықтандыру әдістері, ұрық және жыныс клеткаларын криоконсервациялау, гендік инженерия сияқты әдістеріне ерекше көңіл аударылған.

Осы курсты оқу нәтижесінде студенттер: жануарлар биотехнологиясының жалпы биологиялық негізін, клеткалық және эмбриологиялық инженерияның экспериментальды әдістерін, клондау принциптері мен жануарлардың соматикалық және жыныстық клеткалардың генетикалық трансформациясын *білулері қажет*. Студенттер биотехнологиялық әдістердің ғылымда және медицинада және жануарлар практикасында қолданылуы жайында мәліметтер алулары қажет.

Теориялық білімдерін ғылымға және практикаға ендіруді және жануарлар биотехнологиясы бойынша эксперименттерді сауатты *қоя білуі керек*. Жануарлар биотехнологиясында қолданылатын негізгі объектілер, әдістер және принциптер туралы; биотехнологияның әртүрлі салаларының қазіргі жағдайы туралы; жануарлар биотехнологиялық өндірістері мен биотехнологиялық өнімдеріне қойылатын талаптары туралы *түсінігі болуы тиіс*;

жануарлар биотехнологиясының теориялық және қолданбалы міндеттерін шешімдер негізін; биотехнологияның даму келешегін; қоғамның биотехнологиялық өнімдерге сұранысын *білуі тиіс*;

қызметтің ғылыми негізде ұйымдастырудан; биотехнологиялық нысандарды зерттеудің әдістері мен әдістемелерін игеруден; ақпараттарды іздеу, жинау, сақтау және өңдеудің қазіргі ақпараттық іздеу технологияларынан *білігі болуы қажет*;

жануарлар биотехнологиясының құрал-жабдықтарын пайдаланудан, зертханалық жануарлар нысандарын (дрозофила, тышқан, үй қояны, қой), микроскоптық техниканы (әртүрлі микроскоп құрылысы, микроманипуляторлар, микроинъекторлар) және хирургиялық инструменттерді қолданудан *дағдысы болуы қажет*;

биотехнологияның қазіргі мәселелерін; жұмыс берушілер мен серіктестерді тартатындай кәсіби *құзыретті болуы тиіс*.

Кіріспе

Биотехнология ғылыми-техникалық прогрестің маңызды бағыттарының бірі болып табылады. Биологиялық және техникалық ғылымдар саласындағы генетикалық және жасушалық инженериядағы осы заманғы жетістіктерінің негізінде адамдардың өмір сүру деңгейін көтеру үшін жасалынған тірі жүйелердің (ең алдымен микроорганизмдер) әлеуетті мүмкіндіктерін пайдалануға болады. Биотехнологиялық өнімнің көмегімен қазіргі кезде және болашақта стратегиялық тұрғыда өндірістік-технологиялық, экологиялық және әлеуметтік-экономикалық мәселелерді шешу көзделіп отыр.

Соңғы он жылдықта биологияда болған өзгерістер биотехнологияның дамуының қағидалы жаңа бағыттарын ашты, өндірісте биологиялық үдерістерді қолдану шектерін кеңейтті және «осы заманғы биотехнология» деген жалпы атауымен біріктірілген жаңа бағыттардың пайда болуына әкеліп соқты. Биотехнология жаңалықтарының күннен-күнге қанат жаюына молекулалық биология және генетика салаларының жетістіктері де жатады. Қазіргі кезде осы салалардағы зерттеулердің нәтижесінде адамзат ауыл шаруашылығында және медицинада көптеген жетістіктерге жетті. Генетика селекцияның теориялық негізі ретінде танылады.

XX ғасырдағы генетика және молекулалық биологиядағы ашылған ғылыми жаңалықтары өсімдіктер селекциясында және жануарлардың жаңа тұқымын шығаруда жаңа будандастыру түрлері мен тәсілдерін қолдануға әкелді.

Организмнің тұқым қуалайтын өзгерістері мен жаңа формаларын алу мақсатымен физикалық және химиялық мутагенез әдісі қолданылды. Мұндай жасанды мутагенез саласында микроорганизмдерге қатысты жұмыстар табысты да болды.

Селекция салаларында биотехнологияның дамуы XX ғасырдың 60-жылдары көбінесе, көбейту технологияларынан (микрорклондау, клондау, жасанды ұрықтандыру, ұрықтарды *in vitro* жағдайында өсіру және т.б.) тұрса, 70-жылдардан бастап, сомалық жасушаларды будандастыру, экстро-корпоральды ұрықтандыру, гермаплазма мен жыныс жасушаларын төменгі температурада сақтау, рекомбинанты ДНҚ құрастыру тәсілдерімен ұштастырылды. Сонымен, молекулалық биотехнология 1970 жылдары жаңа ғылыми сала ретінде рекомбинанты ДНҚ және кәделі микробиологиялық өндірістің тоғысында пайда болды.

Рекомбинантты ДНҚ технологиясы инсулин, қан ұю факторы, өсу гормоны, интерферон гендерін көбейтуге әкелді. Көптеген гендер бөлініп алынып, векторға ауыстырылды және белок синтездеуші қожайын жасушаларына ендірілді. Соның нәтижесінде бүгінгі күні ДНҚ технологиясы көмегімен бізге қажетті барлық организмнің гендерімен манипуляция жасауға мүмкіншіліктер бар. Тұқымқуалайтын муковисцидоз және Гентингтон хориясы сияқты адам ауруларының гендері анықталып, зерттелінген және клондалған.

1950 жылдардан бері көптеген генетикалық аурулар зерттелініп, олардың пайда болу себептерінің гендік немесе хромосомалық мутациялар

екені анықталынған. Қазіргі уақытта молекулалық биотехнология әдістерінің көмегімен орақ тәрізді анемия, сәбилердің эритробластоз, муковисцидоз, гемофилия, бұлшық ет дистрофиясы, Дауна және көптеген зат алмасу ауруларының молекулалық-генетикалық табиғаты зерттелінуде.

Ал нарықта көптеген гендік инженерлік өнімдер (вакциналар мен дәрі-дәрмектер) шығарылуда. Клиникалық зертханаларда полимеразды бір тізбекті реакцияға (ПТР) негізделген иммунологиялық диагностикалар мен әдістер кеңінен қолдануда. Адам геномы ашылуына байланысты көптеген гендер анықталынып, оның әртүрлі аурулармен байланыстылығы сипатталынды. РНҚ интерференция құбылысы ашылып, генетиктердің гендерді қызметін анықтауда қолдануға мүмкіндіктер пайда болды.

Ұлттың салауаттылығы, экономикалық ауқаттылығы мен қорғаныс қабілеттілігі болуы әр мемлекет, соның ішінде Қазақстан үшін де болашағының дамуына ықпал ететін маңызды мәселелер болып табылады. Бұл мәселелерді шешуде биотехнология маңызды рөл атқарады, ол әртүрлі ғылымның салаларының жетістіктерін жинақтайды, сол арқылы олардың дамуын ынталандыра отырып, жеткен нәтижені барлық қалған салаларға таратып, оларға мүлдем басқаша сапалық деңгейге серпінді көтерілуіне мүмкіндік береді.

Біріккен Ұлттар Ұйымының сарапшыларының қорытындысы бойынша ХХІ ғасырда биотехнология оның барлық қызмет салаларында және ең бірінші кезектегі азық-түлік өнімдерін, медициналық препараттарды алуда, ауыл шаруашылығында, экология, энергетика салаларында адамзаттың дамуын анықтайтын болады.

Осы күнге дейін адамға арналған дәрілік препараттарды өндіруге көп еңбек және қаржы жұмсалынады, соның өзінде олардың биологиялық әсер ету механизмі толық зерттелініп болған жоқ.

Қазіргі уақытта мұндай дәрілік препаратты алудың рекомбинанттық ДНҚ технологиясы ашылды. Бұл жаңа технологияның көмегімен дәрілік препараттардың барлық спектрлерінің, оларды керекті тестен өткізу үшін де, клиникада пайдалану үшін де жететіндей етіп өндіруге мүмкіндік береді. Адам белогының 400-ден астам гендері (негізінен кДНҚ түрінде) клонданған, олардың негізі дәрілік препарат бола алады.

Бұл гендердің басым көпшілігі қожайын жасушаларда экспрессияланған, және қазір оларды адамның әртүрлі ауруларын емдеуге пайдалану мүмкіндіктері тексерілуде. Мұндай биотехнологиялық жолмен алынған препараттардың 30-дан астамына АҚШ-та қолданылуға рұқсат берілген. Алайда, мұндай препараттарды кең пайдаланып, дәріханаларда сатуға ұсынуға дейін әлі талай жылдар қажет. Оларды алдымен жануарларда тексеріп, тиянақты клиникалық сынақтардан өткізеді. Соған қарамастан, кейбір фармацевтік фирмалар қазірдің өзінде оларға үлкен қызығушылық білдіруде.

Мамандар есебі бойынша, адам белогы негізінде жасалған дәрілік препараттардың бір жыл ішіндегі әлемдік сатылу көлемі 150 млрд. долларды құрады және үнемі сатылу көлемі өсуде. Рекомбинанттық белоктардың

негізінде алынған емдік дәрілердің әлемдік сатылу көлемі жылына 12-14 пайызға, ал 2000 жылы 20 млрд. долларға көбейді. Одан бері мәліметтерге шолу жасау олардың өндіру мен сатылу көлемінің бірнеше есе арттуын көрсетеді.

Адамның көптеген ауруларының алдын алу мен емдеудің жаңа әдістерінің табылуы ХХ ғасырда халықтың тұрмыс жағдайын жақсартуға үлес қосты. Сонда да бұл үдеріс еш уақытта аяқталынбайды. Себебі баяғыда ұмытылып кеткен «ескі» аурулар (мысалы, құрт ауруы), алдын алу шаралары әлсіреген жағдайда немесе резистентті штаммалар пайда болғанда, қайта бой көтеруі мүмкін. Мұнда спецификалық антиденелерді терапевттік құрал ретінде пайдаланудың болашағы өте зор. Мысалы, токсиндерді бейтараптандыру, бактериялар және вирустармен күресуге, қатерлі ісік ауруларын емдеуге қолдануға болады. Антиденені өздігінен нысананы көздеуші зымыранға ұқсатуға болады. Егер де «тәртіп бұзушы» – бөгде агент спецификалық нысана жасушаны бұзатын «қарумен қаруланған» болса, онда оны антидене (зымыран) бейтараптандырады.

Өкінішке орай, көп үміт беретін мүмкіндігіне қарамастан, антиденелер аурулар мен патологиялардың алдын алу және емдеуде өте сирек қолданылып келеді. Тек, соңғы уақытта рекомбинанттық ДНҚ технологиясының дамуының және моноклоналды антиденелерді алу әдісінің ашылуы мен қызметінің анықталынуына байланысты алуан түрлі ауруларды емдеу үшін спецификалық антиденелерді пайдалануға деген қызығушылық арта түсуде.

Соңғы он жылдықта мал шаруашылығының қарқынды дамуының нәтижесінде асыл тұқымды малдар алынуда. Мысалы, селекция үрдісінің барысында ірі қара малдың жоғары өнімді тұқымдары алынып, бір сиырдан жылына 10 мың кг сүт алуға болатын мүмкіншілік туды. Ал жануарлар биотехнологиясының кейбір бағыттары, мысалы, мал эмбрионын трансплантациялау немесе клондау арқылы көбейту қазіргі кездің өзінде көп елдерде коммерцияға негізделіп отыр. Гормондық суперовуляция мен трансплантация әдістері асыл тұқымды сиырлардан жылына ондаған ұрықтар алып, өнімділігі аз сиырларда өсіруге мүмкіндіктер пайда болды. Мал шаруашылығында малдарды қоректендіру мен өсіру технологиясында да биотехнологиялық әдістердің көмегі үлкен.

