

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ**  
**BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

**“2422.01” Biotexnologiya ( o cümlədən Bionanotexnologiyalar) ixtisası üzrə  
doktoranturaya qəbul imtahanın**

**P R O Q R A M I**

*Tərtib edənlər:*

*prof. S.Q. Güləhmədov*  
*dos.A.N.Nəsibova*

*Rəyçi:*

*Molekulyar biologiya və biotexnologiya*

*kafedrasının müdiri :*

*Biofizika və biokimya kafedrasının müdiri:*

*prof.R.İ.Xəlilov*

*prof.Z.M.Məmmədov*  
*prof.R.İ.Xəlilov*

**B A K İ – 2026**

# BIOTEXNOLOGİYA

## İzahat vərəqi

Biotexnologiyanın tərkibini təşkil edən texniki mikrobiologiya (sənaye), mühəndislik enzimologiyası, gen mühəndisliyi və hüceyrə mühəndisliyi sahəsində meydana gələn yenilikləri öyrənmək, onların müxtəlif tərəflərini açıqlamaqdan ibarətdir.

Biotexnologiya müasir dövrdə bioloji proseslərin əsasında cəmiyyətin tələbatına uyğun olan məhsulların, dərman maddələrinin, ferment preparatlarının, antibiotiklərin və digər bioloji aktiv maddələrin əldə edilməsində mühüm rol oynayır. İndiki cəmiyyəti və onun mövcudluğunu mikroorqanizmlərdən istifadə etmədən təsəvvür etmək olmaz. Biotexnologiya biokimya, mikrobiologiya, genetikə və molekulyar biologiya ilə sıx əlaqədədir. Biotexnologiyanın tərkib hissələri kimi texniki mikrobiologiya, mühəndislik enzimologiyası, heceyrə mühəndisliyi və gen mühəndisliyi üsulları insanların həyat fəaliyyətində vacib olan problemlərin həllində xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. XX əsrin 70-ci illərindən başlayaraq, bu günə qədər biotexnologiyada bir çox müvəffəqiyyətlər əldə edilmişdir. Xüsusilə də, ali bitkilərdən izole edilmiş proplastların və hüceyrələrin alınması, somatik hüceyrələrin hibridləşdirilməsi və immobilizə edilmiş fermentlərin alınmasında biotexnologiyanın böyük rolu vardır.

**Fənnin mənimsənilməsi məqsədi:** Biotexnologiyanın tərkib hissələri əsasında meydana gələn yenilikləri öyrənməkdən və onlartın tətbiq sahələrini müəyyənləşdirməklə yeni məhsulların alınmasına nail olmaqdan ibarətdir.

**Fənnin digər fənlər strukturunda yeri:** Biotexnologiya fənni biologiya ixtisası üzrə bakalavr səviyyəsində biotexnoloji yolla məhsulların hazırlanması, alınan məhsulların keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması üzrə tətbiq olunan fənlər sırasına aiddir. O cümlədən texniki biokimya, genetikə, mikrobiologiya, bitki fiziologiyası enzimologiya, molekulyar biologiya kimi fənnlərlə sıx və qarşılıqlı əlaqədə olub, bu fənnlərin sayəsində əldə olunan bütün qida və yem məhsullarının və digər sənaye sahələrində əldə olunan nailiyyətlərə əsaslanmış fəndir.

**Fənnin tədrisi vəzifəsi:** Kənd təsərrüfatındavəsənayedə biotexnologiyanın tətbiqi nəticəsində alınan məhsulların keyfiyyət tərkibini göstərməklə yanaşı, insan və heyvanalara lazım olan maddələr aşkar olunmalıdır. Biotexnologiya sənayenin bütün sahələrində tətbiq olunur.

### **Fənnin mənimsənilməs nəticəsində tələbələr**

#### **bilməlidirlər:**

- ✓ qida maddələrinin biotexnoloji yolla alınmasının prinsiplərini
- ✓ dərman preparatlarının və sənaye məhsullarının mənşəyini və mənbəyini müəyyən etməyi
- ✓ mikrob hüceyrələrinin metabolizminin tənzimlənməsini
- ✓ biopreparatların alınması yollarını
- ✓ immobilizə olunmuş fermentlərinin alınma qaydalarını
- ✓ tibbi və bioloji elmlərin inkişafına xidmət edən sahələrini

#### **Bacarmalıdır:**

- ✓ biotexnoloji yolla mikrob produsentlərinin alınma qaydalarını
- ✓ mikrob hüceyrələrinin metabolizminin tənzimlənməsində əks-əlaqə prinsipinin tətbiq olunması zamanı fermentativ reaksiyanın sürətinin necə dəyişməsinə müəyyən etməyi
- ✓ biotexnoloji yolla genin alınması sxemini təsvir etməyi
- ✓ biotexnoloji yolla diabet xəstəliyində tətbiq olunan insulinin alınması müəyyən etməyi
- ✓ hüceyrə və gen mühəndisliyi üsullarının biotexnologiya istifadəsinin perspektiv nəticələrini göstərməyi

**Yiyələnməlidir:**

- ✓ biotexnologiyanın kənd təsərrüfatında ərzaq proqramının yerinə yetirilməsinə bioloji elmlərin inkişafına, tibbdə vaksinlərin, interferonların alınmasında tətbiq olunan təcrübi üsullar və nəzəri mülahizələrlə yanaşı yeni elm sahələri olan gen mühəndisliyi və hüceyrə mühəndisliyi kimi elmi sahələrə
- ✓ müasir dövrdə biotexnologiyanın yeni üsullarının köməyi ilə əlverişli tədqiqatlar aparmaq bacarığına

**Mövzular üzrə saatların bölgüsü**

<b>N</b>	<b>Mövzu</b>	<b>Cəmi</b>	<b>Mühazirə</b>	<b>Məşğələ</b>
1.	Giriş, biotexnologiyanın predmeti və inkişaf tarixi. Biotexnologiyanın tərkib hissələri və əsas istiqamətləri	4	2	2
2.	Biobyektlərin seçilməsi, seleksiyası, kulturada becərilməsi və tənzim-lənmə, modifikasiya mərhələləri	4	2	2
3.	Zülalların və zülal məhsullarının istehsalının biotexnologiyası	4	2	2
4.	Vitaminlər və vitamin preparatlarının alınmasının biotexnologiyası	4	2	2
5.	Antibiotiklərin alınmasının biotexnologiyası	4	2	2
6.	Vaksinlərin alınması	4	2	2
7.	Amin turşularının biosintezinin texnologiyaları. Lizinin alınması üsulu.	4	2	2
8.	Üzvi birləşmələrin transformasiyası	4	2	2
9.	İmmobilizə olunmuş fermentlər	4	2	2
10.	Fermentlərin immobilizə üsulları, daşıyıcılar, fiziki və kimyəvi immobilizə üsulları, onların müqayisəsi.	4	2	2
11.	Hüceyrədaxili tənzimlənmənin mexanizmi və biosintezin idarə olunması	4	2	2
12.	Gen mühəndisliyi problemi və perspektivliyi	4	2	2
13.	Genin alınması	4	2	2
14.	Gen mühəndisliyi üsulları əsasında insulinin alınması	4	2	2
15.	Hüceyrə mühəndisliyi.	4	2	2
<b>CƏMİ</b>		<b>60</b>	<b>30</b>	<b>30</b>

## Mövzuların qısa məzmunu

**1.**Biotexnologiya müxtəlif mənşəli hüceyrələrdən istifadə etməklə insanlar üçün qida maddələrinin sənaye üsulu ilə alınan məhsulların, dərman preparatlarını, fermentlərin, antibiotiklərin insanlara lazım olan digər məhsulların qeyri ənənəvi yolla alınmasında biotexnologiyanın rolu böyükdür. Biotexnologiya, biokimya, mikrobiologiya, molekulyar biologiya və genetikanın müvəffəqiyyətləri əsasında meydana gəlmişdir. Biotexnologiyanın inkişafını təmin edən əsas kəşflər .

Biotexnologiyanın tərkib hissələri və əsas istiqamətləri. Biotexnologiyanın aşağıda tərkib hissələri və ya elm sahələri var.

Biotexnologiyanın gələcəyi daha çox səmərə verə bilən bir sahə kimi necə qiymətləndirilməlidir.( 4, 5; 7; 4).

**2.**Bu mövzu biotexnoloji prosesin əvvəlcədən sonuna qədər (məhsul alınana qədər) qısa mahiyyətini başa düşmək üçün necə öyrənilməlidir. Obyektin seçilməsi üçün onu mövcud olan yerdə necə axtarmaq lazımdır. Məsələn, neft məhsullarını parçalayan mikroorqanizmlər harada toplanır. Onların hansı formaları mövcuddur.r.

Biobyektlərin seçilməsinin sonrakı mərhələlərinə nələr daxildir.Bu çoxmərhələli proses qarşıya qoyulan məqsəddən. asılı olaraq necə dəyişir. Sonda proses bütövlükdə sxem şəklində göstərilməlidir. (3; 4; 6).

**3.**Zülalların alınması məqsədilə mikroorqanizmlərin istifadəsinin tarixi. Mikrob zülalının keyfiyyət xarakteristikası.Zülal istehsalının qida probleminin həllində məqsədyönlü rolu. Bu problemin həlli üçün qidanın tərkibini təşkil edən maddələr, onların əhəmiyyəti. Yem zülalının balanslaşdırılması üçün istifadə edilən maddələr.. Zülal məhsullarının alınması üçün istifadə olunan xammal və mikroorqanizmlər (2; 4).

**4.**Vitaminlər kiçikmolekullu, güclü bioloji təsirə malik olan üzvi maddələr kimi. B qrupu vitaminlərinin biotexnoloji istehsalında əsas istiqamətlər. B<sub>12</sub> vitamininin (kobalamin) produsentləri və onun praktiki əhəmiyyəti. B<sub>2</sub> vitamininin riboflavinin alınması və tətbiqi. Karatinoidlər. (2; 5).

**5.**Antibiotiklərin hüceyrənin metabolizminin son məhsulları kimi. Y. Fleminqin adı ilə bağlı olan antibiotiklərin kəşfinin tarixi. Antibiotiklərin produsentlərinin inkişafının ikifazlı xarakteri. Antibiotiklərin sənaye istehsalının əsas mərhələləri. Onların bioloji təsirinin mexanizmləri və antibakterial preparatlara qarşı rezistentliyi (6).

**6.**E. Cener və L.Pasterin vaksinlər haqqında kəşflərin inkişafında olan xidmətləri. Vaksinlərin əsas qrupları: canlı vaksinlər, ölü, anatoksiki vaksinlər, kimyəvi vaksinlər və onların alınması. Vaksinlərin biotexnoloji istehsalının mərhələləri və vaksinlərə olan əsas tələblər (1; 2; 4).

**7.**Yem zülalından sonra amin turşularının istehsalına da çox diqqət yetirilir. Qida rasionunun tərkibində amin turşularından hansıların olması vacibdir. . Amin turşularının qida keyfiyyətinin yaxşılaşmasında istifadə edilən yem pəreparatları necə hazırlanır. Dünya təcrübəsində mikrobioloji sintez üsulu ilə hansı formalı amin turşularının alınması məqsəduyğunluğu. Sərbəst tərkibində aralıq maddələr olmayan amin turşularını sintez edən bakteriyalar göstərilməlidir. Lizinin mikrobioloji yolla alınmasında iştirak edən kulturalar hansılardır. Səpin üsulu ilə lizinin alınmasında xüsusilə,

*bac.flavium* kulturasının müxtəlif mərhələlərində transformasiyaya uğraması və Krebs tsiklinə keçməklə lizinə çevrilməsi necə həyata keçirilir və əsas kimlər tərəfindən qoyulmuşdur. L formalı lizinin mikrobioloji yolla alınmasının sxemi (4; 11; 5).

**8.** Transformasiya, onun praktiki əhəmiyyəti. Mikrob kimyasının prosesləri və transformasiyanın üsulları. Kometabolizm. Politransformasiya. Karbohidratların, antibiotiklərin, üzvi turşuların (yağ turşuları, aromatik turşular) transformasiyası. Sənayedə mikrobioloji transformasiya prosesləri (1; 7).

**9.** Mühəndislik enzimologiyası və bioobyektlərin effektivliyinin artması (fərdi fermentlərin, ferment komplekslərinin, hüceyrə produsentlərinin). Immobilizə olunmuş fermentlərin yaradılması. Onların nativ sələflərlə müqayisəsinə görə tətbiqində üstün cəhətləri. Üzvi və qeyri üzvi təbiətli həll olmayan daşıyıcılar. Təbii (polisaxarid, zülal, lipid), və sintetik (polimetilen, poliamid, poliefir) daşıyıcılar (9; 11; 12).

**10.** Fermentlərin immobilizasiyası haqqında məlumatlar qeyd olunmalıdır. Immobilizasiyanın hansı üsulları mövcuddur. Heterogen katalizatorların meydana gəlmə səbəbləri. Immobilizasiya olunmuş ferment termini necə yarandı. Fermentlərin immobilizasiyasında kovalent əlaqə hansı maddələr arasında yaranır. Immobilizə olunmuş fermentləri almaq üçün hansı daşıyıcılardan istifadə edilir. Fermentləri immobilizə etmək üçün lazım olan materialları hansı cəhətlərinə görə seçilməsi tələb olunur. Hansı sahələrdə immobilizə olunmuş fermentlərin tətbiqinə geniş yer verilir (7; 9; 5).

**11.** Birincili və ikincili metabolitlərin biosintezinin idarə olunması. Fermentlərin sintezinin represiyası və induksiyası. Operonun funksional sahələri. Genlərin təsirinin tənzimlənməsi mexanizmi və onların biotexnoloji proseslərdə istifadə olunması. Jakob-Mono sxemi. Əks-əlaqə prinsipinə əsasən fermentlərin aktivliyinin ingibirləşməsi. Allosterik ferment. Müxtəlif biotexnoloji məhsulların biosintezi və birincili və ikincili metabolitlərin alınmasında metabolizmin tənzimlənməsi sisteminin rolu (5; 7; 12).

**12.** Gen mühəndisliyi molekulyar biologiya və biokimyayın yeni istiqaməti kimi. Gen mühəndisliyinin inkişaf tarixi. Məqsəd və məsələləri. Gen genetik mühəndislikdə əsas manipulyasiya obyektini kimi. Süni genetik proqramların yaradılması. Rekombinant DNT-in qurulması. Rekombinant DNT-in yaradılmasında tətbiq olunan fermentlər (4; 8).

**13.** Təbii mənbələrdən genlərin alınması üsulları: fermentativ sintez yolu və RNT-nin əsasında DNT genin alınması. Molekulyar klonlaşmanın sxemi. Molekulyar klonlaşmanın vektorları: balteril plazmidlər, faqlar, kosmidlər (8; 9; 12).

**14.** İnsulin - mədəaltı vəzinin hormonudur. İnsulin qanda şəkərin səviyyəsinin tənzimləyicisi hesab olunur. Şəkərli diabetin əmələ gəlməsi. Biotexnoloji üsulların tətbiqi ilə insan insulininin alınmasının sxemi. İnsulinin alınmasının müxtəlif üsulları (8; 9).

**15.** Biologiyanın fiziki-kimyəvi istiqamətlərinin intensiv inkişafı imkan verir ki, yeni texnologiya yaratmaq mümkün olsun. Bu yeni texnologiya hansı prinsiplər əsasında yaradılır. Bu yeni yaradılan biotexnologiya insanların təlabatını ödəmək üçün necə tətbiq olunmalıdır. Bitkilərin hüceyrə və toxuma kulturalarının əsasında yaradılan hansı istiqamətləri qeyd etmək olar. Yeni texnologiya

əsasında yaradılan bitki hüceyrələri hansı xüsusiyyətləri özündə saxlamalıdır. Hüceyrə mühəndisliyinin daha perspektivli sahələri (10; 4; 7).

## Ədəbiyyat

### Əsas

1. Альберт Сасеон. Биотехнология. Свершения и надежды. М., Мир, 1987, 411 с.
2. Бекер М.Е., Лиенин Г.К. Гайнулик Б.Н. Биотехнология, М., Агропромиздим, 1990, 231 с.
3. Егоров Н.С. и др. Биотехнология (БТ), Проблемы и перспективы. М. «Высшая школа», т. 1, 1987, 159 с.
4. Гамбаров Х.Г. Таги-заде З.А. и Абдуллаева Н.А. Биотехнология. Баку, БГУ, 2005, 360 с.
5. Биотехнология. Подред. Баева А.А. М., 1984, 311 с.
6. Дегли С., Никольсон Д. Метаболические пути. М., Нур, 1973, 51 с.
7. Дебатов В.Г., Лившиц В.А. Биотехнология современные методы создания промышленных микроорганизмов. М., «Высшая школа», 1988, 208 с.
8. Быков В.А. и др. Биотехнология. Микробиологическое производство биологических активных веществ и препаратов. М., Высшая школа. т. VI, 1987, 213 с.
9. Промышленная микробиология и успехи генетической инженерии. Под ред. акад. Г.К. Скрябина М., Мир, 1984, 172 с.
10. Березин И.В. и др. Биотехнология. Имобилизованные ферменты. М., Высшая школа, 1987, 159 с.
11. Быков В.А. и др. Производство белковых веществ. М., Высшая школа, т. V., 1987.
12. Бутенко Р.Г. и др. Биотехнология. Клеточная инженерия. М., Высшая школа, т. III, 1987, 128 с.

### Əlavə

13. Артамонов В.И. Биотехнология агропромышленному комплексу. А.Н.СССР, М., Наука 1989, 160 с.
14. Степанов В.М., Молекулярная биология. Структура и функции белков. М., Высшая школа, 1996, 335 с.
15. Вакула В. Биотехнология. Что это такое? М., Молодая гвардия, 1989, 301 с.
16. Баскова А.А. Безбородова С.И., Белчаева М.И. и др. Нуклеазы. Микроорганизмов. Наука 1974, 168 с.