AZƏRBAYCAN TİBB UNİVERSİTETİ
TİBBİ MİKROBİOLOGİYA və İMMUNOLOGİYA KAFEDRASI

Məşğələ 1.

Tibbi mikrobiologiya və immunologiya, onun məqsəd və vəzifələri. Mikroorqanizmlərin sistematikası və təsnifatı. Bakteriyaların təsnifatı. Mikrobioloji laboratoriyanın quruluşu, orada iş rejimi. Mikrobioloji müayinə üsulları. Mikroskopik üsul. Mikroskoplar, immersion obyektivlə işləmə qaydası

FAKÜLTƏ: *Müalicə-profilaktika*
FƏNN: *Tibbi-mikrobiologiya - 1*

Müzakirə olunan suallar:

•Mikrobiologiya və immunologiya fənninə giriş, tibb təhsilində onun yeri, həkimlik fəaliyyəti üçün əhəmiyyəti
•Fənnin bölmələri, məqsəd və vəzifələri
•Mikroorqanizmlərin təsnifatının müasir prinsipləri. Mikroorqanizmlərin əsas qrupları. Prokariotlar (bakteriya, spiroxet, aktinomiset, rikketsiya, xlamidiya, mikoplazmalar), eukariotlar (ibtidailər, göbələklər) və viruslar.
•Taksonomiya və taksonomik kateqoriyalar: aləm-şöbə-sinif-dəstə-fəsilə-cins-növ-yarımnöv. Növ-əsas taksonomik kateqoriya kimi. Yarımnövün kateqoriyaları haqqında anlayış: biovar, serovar, faqovar. Kultura, ştamm, klon anlayışları. Mikroorqanizmlərin nomenklaturası.
•Prokariotların Berci təsnifatı
•Mikrobioloji laboratoriyanın növləri (bakterioloji, mikoloji, parazitoloji, virusoloji, immunoloji, molekulyar- genetik, xüsusi təhlükəli) və quruluşu.
•Avadanlıq və cihazlar.
•Mikrobioloji laboratoriyada iş rejimi.
•Mikrobioloji müayinə üsulları.
- *mikroskopik*
- *kultural*
- *bioloji (eksperimental)*
- *immunoloji (seroloji reaksiyalar, dəri-allergik reaksiyalar)*
- *molekulyar-genetik üsullar.*

•Mikroskopik üsulun mahiyyəti.
•Mikroskopların tipləri və texnikası (işıq, qaranlıq görüş sahəli, kontrast fazalı, lüminessent, elektron, skaner mikroskopları). Mikroskopun böyütmə qabiliyyəti.
•Obyektivlərin tipləri. İmmersion obyektivlə işləmə qaydası.

Məşğələnin məqsədi:

- Tələbələrə mikrobiologiya və immunologiya fənni, bölmələri, məqsəd və vəzifələri, tibb təhsilində onun yeri, həkimlik fəaliyyəti üçün əhəmiyyəti barəsində tələbələri məlumatlandırmaq, mikroorqanizmlər, onların əsas qrupları, sistematikası və təsnifat prinsiplərini izah etmək. Bakteriyaların təsnifatı haqqında məlumat vermək. İnfeksion xəstəliklərin diaqnostikasında mikrobioloji laboratoriyanın rolunu izah etmək. Mikrobioloji laboratoriyanın növləri və quruluşu, oradakı iş rejimi haqqında məlumat vermək. Mikrobioloji müayinə üsullarını izah etmək. Onları mikroskopik müayinə üsulu, müasir mikroskopların tipləri, immersion obyektivlə işləmə qaydası ilə tanış etmək.

Mikrobiologiya fənni haqqında məlumat

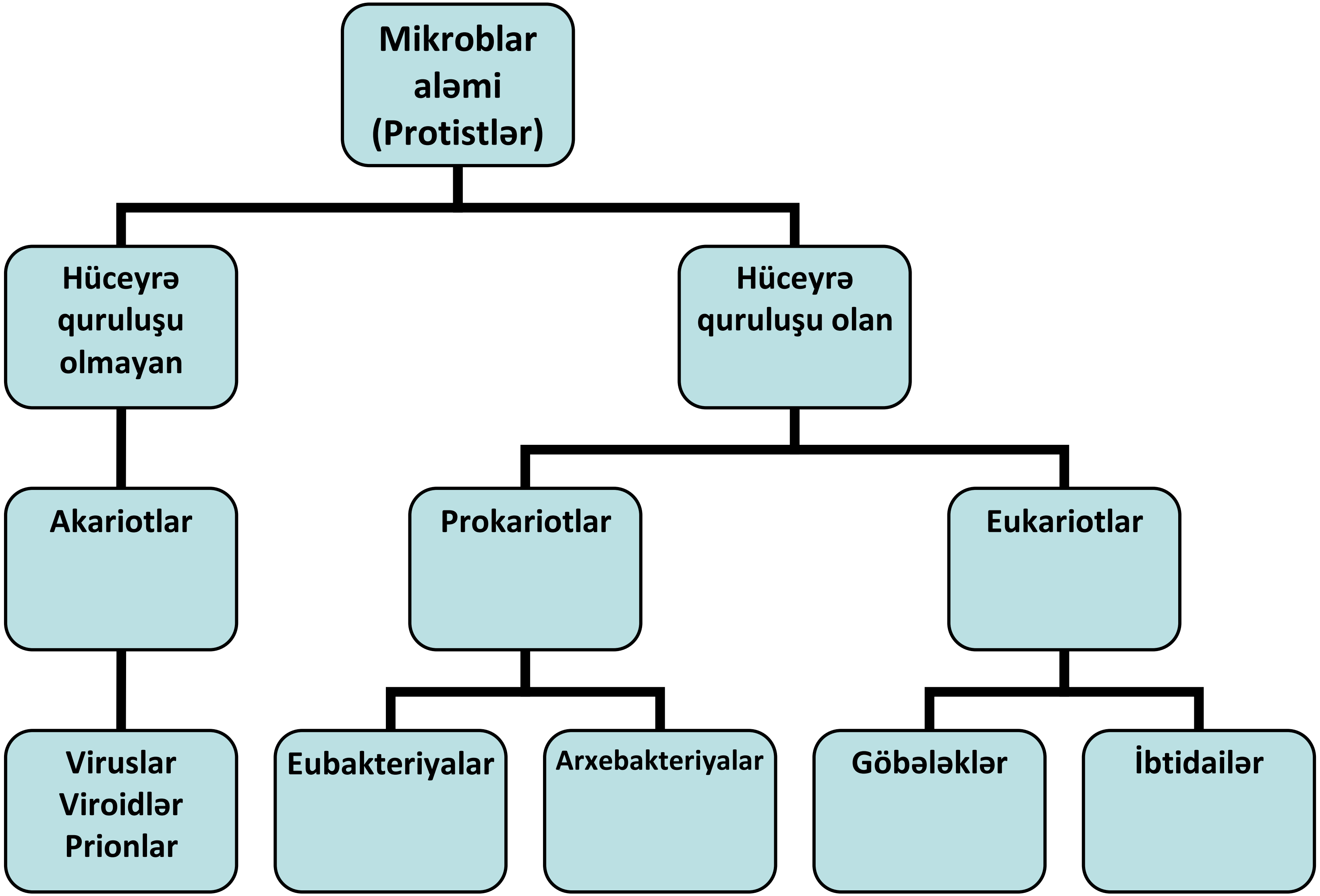
Mikrobiologiya - (yunanca, mikros-kiçik, bios-həyat, logos-elm) kiçik, adi gözlə görünməyən mikroorqanizmlərin həyat və inkişaf qanunauyğunluqlarını öyrənən elmdir.

Ümumi, təməl mikrobiologiya - mikroorqanizmlərin morfologiyası (forma və quruluşu), fiziologiyası (qidalanma, metabolizm, tənəffüs və çoxalma), genetikasını (irsiyyət və dəyişkənlik) öyrənir.

Xüsusi mikrobiologiya - ayrı-ayrı mikroorqanizmlərin xüsusiyyətlərini öyrənir. Bundan asılı olaraq bakteriologiya, virusologiya, mikologiya, protozoologiya kimi şöbələrə ayrılmışdır.

Mikrobiologiyanın **tədqiqat obyektini** hüceyrəvi quruluşa malik olan prokariotlar (bakteriya, spiroxet, rikketsiya, xlamidiya, mikoplazma, aktinomiset), eukariotlar (mikroskopik göbələklər və ibtidailər), eləcə də hüceyrəvi quruluşa malik olmayan virus, viroid və prionlar təşkil edir.

Mikroblar aləminin təsnifatı



Proкariotların təsnifatı

- Proкariotların müasir təsnifatının əsasında Berci təsnifatı dayanır. Ilк dəfə Ameriкa baкterioloqu D.Berci tərəfindən 1923-cü ildə verilmiş bu təsnifat Baкteriyaların Sistematiкası üzrə Beynəlxalq Кomitə tərəfindən dövrü olaraq yeniləşdirilir.
- Onun sonuncu – 9-cu nəşrində bütün proкariotlar hüceyrə divarının quruluşuna görə 4 böyüк кateqoriyaya ayrılmışdır.
- Hər bir кateqoriya çoxsaylı qruplardan ibarətdir.

Proкariotların müasir Berci təsnifatı

- Hüceyrə divarına maliк Qram mənfi eubaкteriyalar
- Hüceyrə divarına maliк Qram müsbət eubaкteriyalar
- Hüceyrə divarı olmayan eubaкteriyalar
- Arxebaкteriyalar

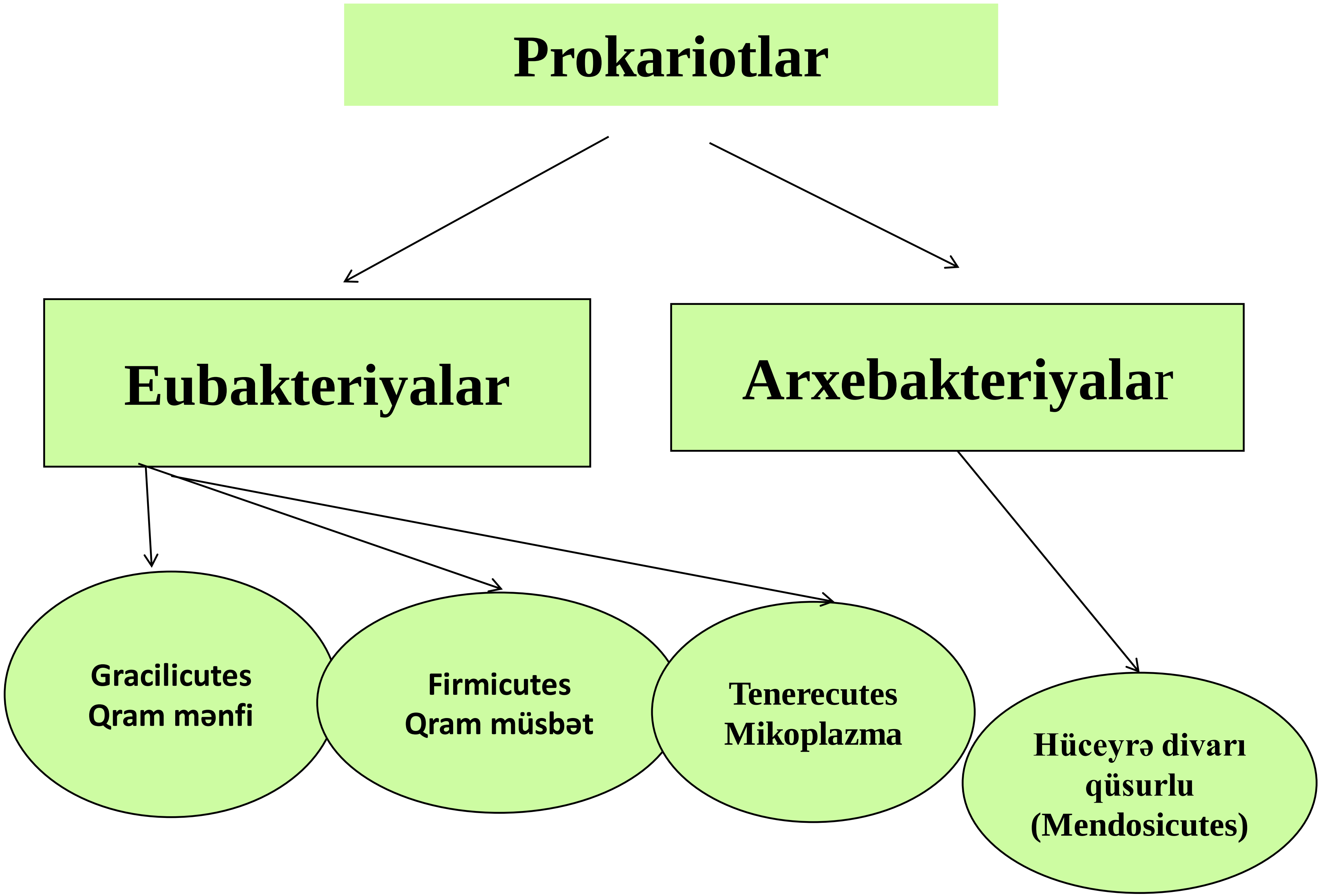
Prokariotların müasir təsnifatında 24 tip, 33 sinif mövcuddur.

1. Nazik hüceyrə divarına malik Qram mənfi eubakteriyalar - Gracilicutes - 16 qrup

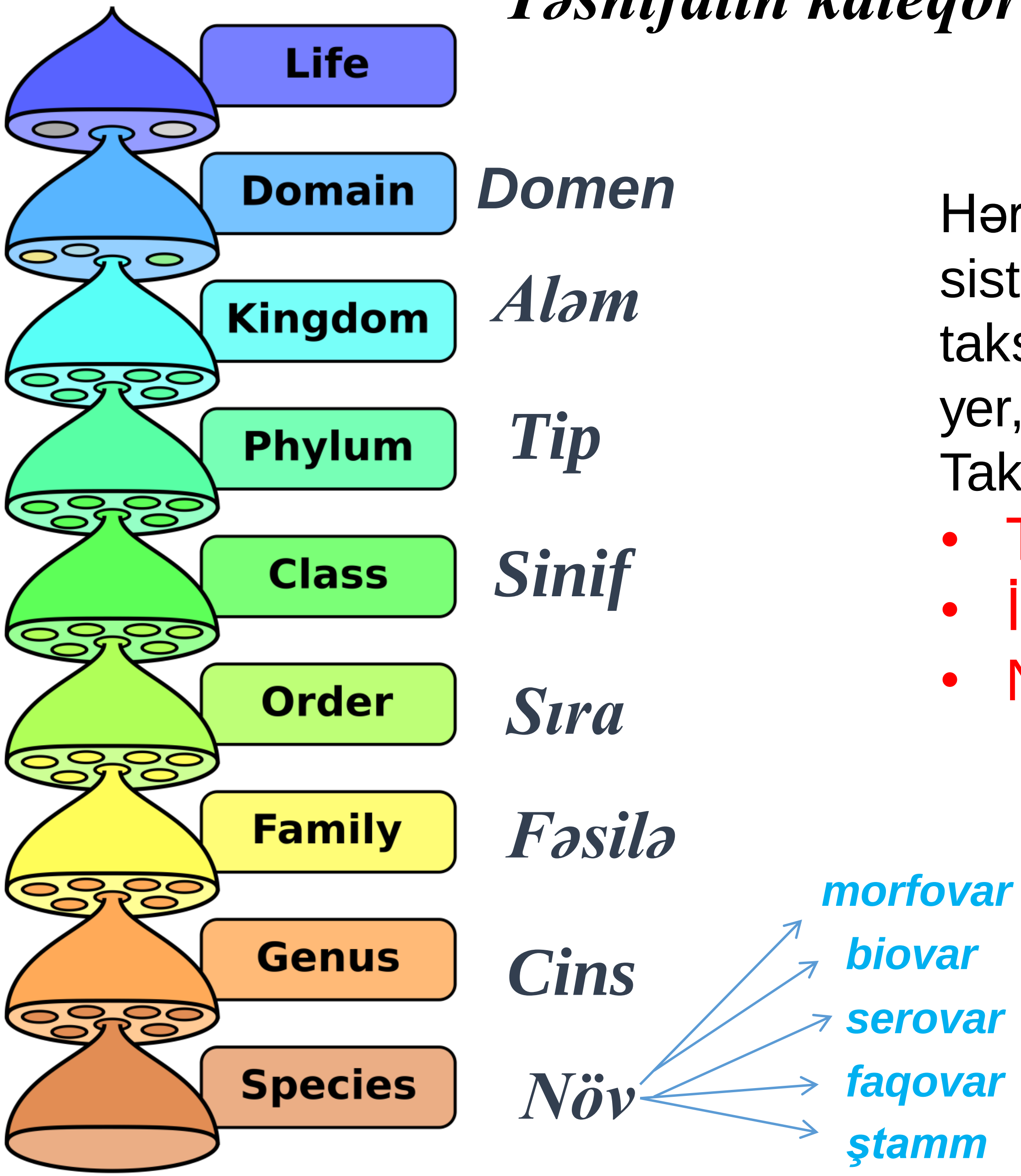
2. Qalın hüceyrə divarına malik qram müsbət eubakteriyalar – Firmicutes - 13 qrup

3. Hüceyrə divarı olmayan eubakteriyalar – mikoplazmalar-Tenericutes Mollicutes sinfi - 1 qrup

4. Arxebakteriyalar hüceyrə divarı və peptidoqlikana malik deyillər. İnsanda xəstəlik törətmir - 5 qrup


Prokariotlar
Eubakteriyalar
Arxebakteriyalar
Gracilicutes
Qram mənfi
Firmicutes
Qram müsbət
Tenerecutes
Mikoplazma
Hüceyrə divarı
qüsurlu
(Mendosicutes)

Mikroorqanizmlərin taksonomiyası:
Təsnifatın kateqoriyaları:



Hər bir mikroorqanizm sistematikada müəyyən taksonomiyaya (yun. taxis-yer, sıra) malikdir.

Taksonomiyaya aiddir:

- Təsnifat
- İdentifikasiya
- Nomenklatura

TAKSONOMİK KATEQORİYALAR

Kingdom	**Prokaryotae**
Division	**Gracilicutes**
Class	**Scotobacteria**
Order	**Eubacteriales**
Family	**Enterobacteriaceae**
Genus	**Escherichia**
Species	**coli**
Subtype	**Escherichia coli O157:H7**

- **Yüksək ranqlı taksonlar üçün «Şöbə» (Division) yox, «Tip» adı (Phylum) daha uyğun sayılır.**

Mikroorqanizmlərin identifikasiyası:

- *morfoloji*
- *tinktorial*
- *kultural*
- *biokimyəvi*
- *antigen*

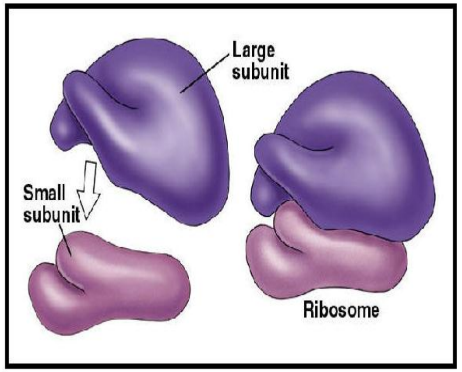
Fenotipik

- *Q+S faizlə miq.,*
- *DNT-nin hibridləşmə,*
- *sekvenləşmə,*
- *restriktaza fer.-nin ə.g.*
- *DNT-nin uzunluğunda polimorfizmə görə və s.*

Genotipik

- *16S ribosom RNT konservatizmi*
- *RNT və ribosom zülallarını kodlaşdıran genlər*

Filogenetik



50s
30s(16s)

Mikroorqanizmlərin nomenklaturası:

- Mikroorqanizmlərin nomenklaturası, yaxud adlandırılması üçün (viruslar istisna olmaqla) K.Linney tərəfindən təklif edilmiş binominal nomenklatura tətbiq edilir.
- Bu zaman birinci söz cinsi göstərir və böyük hərflə yazılır, ikinci söz isə növün adını göstərir və kiçik hərflə yazılır.

Məs., Mycobacterium tuberculosis
Francisella tularensis
Staphylococcus aureus və s.

- **Növ -** vahid mənşə və genotipə malik olub, bioloji əlamətlərə görə oxşar olan irsi möhkəmlənmiş, standart şəraitdə keyfiyyətcə təyin edilən proseslər törədən fərdlərin məcmudur.
- **Ştamm** - müxtəlif mənbələrdən (yaxud eyni mənbədən) müxtəlif vaxtlarda alınmış bir növə aid mikroorqanizmlərin təmiz kulturasıdır.
- **Klon** - bir mikrob hüceyrəsindən inkişaf edən kulturadır.
- **Koloniya -** bərk qidalı mühitlərdə bakteriyaların əmələ gətirdiyi yığıntıya (populyasiyaya) deyilir.
- **Təmiz mikrob kulturası -** tək bir növə mənsub olan mikroorqanizmin bərk qidalı mühitdə əmələ gətirdiyi populyasiya nəzərdə tutulur.

Növdaxili yarımnöv və ya variantlar (var)

- morfovar - əsas növdən morfoloji xüsusiyyətinə görə fərqlənən variant
- biovar - bir neçə bioloji xassəsinə görə fərqlənir
- serovar - antigen quruluşuna görə fərqlənənlər
- faqovar - fərqli bakteriofaqa həssaslığına görə
- xemovar - biokimyəvi xassələrinə görə
- rezistovar - antimikrob preparatlara həssaslığına görə fərqlənirlər.

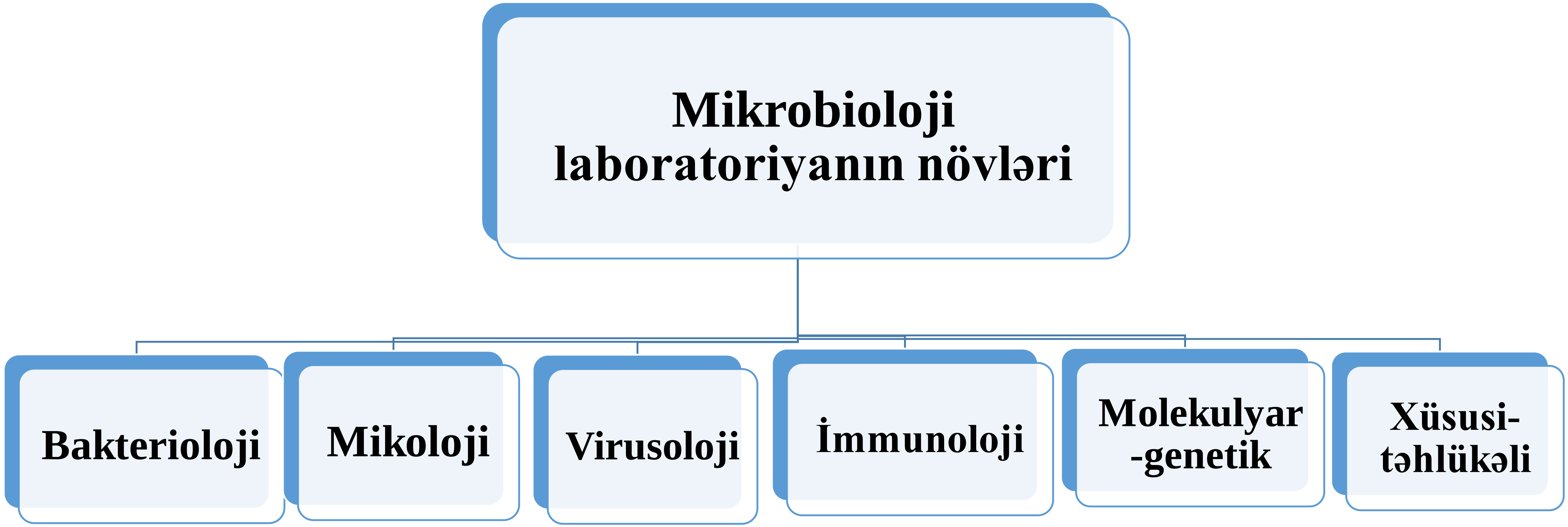
Xəstəliklərin diaqnostikasında mikrobioloji laboratoriyanın rolu

İnfeksion xəstəliklərin diaqnozunu erkən və dəqiqliklə müəyyənləşdirmək üçün mikrobioloji laboratoriyalarda aparılan tədqiqatların mühüm əhəmiyyəti vardır.

Mikrobioloji laboratoriyalar:

- ✓gigiyena və epidemiologiya mərkəzləri
- ✓poliklinikalar
- ✓xəstəxanalar və
- ✓elmi-tədqiqat institutlarının nəzdində fəaliyyət göstərir

Mikrobioloji laboratoriyaların növləri:



MİKROBİOLOJİ LABORATORİYANIN QURULUŞU:

MİKROBİOLOJİ LABORATORİYA BİR SIRA OTAQLARDAN TƏŞKİL OLUNUR:

1. Müayinə materiallarının (nümunə) qəbulu otağı

2. Preparator otağı - müayinənin aparılması üçün qidalı mühitlər, materiallar, rəng məhlulları və s. hazırlanır.

3. Avtoklav otağı - sterilizasiya cihazları (avtoklav, hava sterilizatoru) yerləşir

4. Yuma otağı - Petri kasaları, sınaq şüşələri, kolbalar, istifadə edilmiş pipetkalar dezinfeksiyaedici məhlulda zərərsizləşdirilir və yuyulur

5. Müayinə otağı - xəstələrdən götürülmüş müayinə materialları - irin, bəlğəm, qan, sidik, nəcis, onurğa beyni və s. mayesi müxtəlif üsullarla müayinə edilir.

6. Vivarium - eksperimental üsul üçün lazım olan heyvanlar saxlanılır.

Müasir mikrobioloji laboratoriya

Xüsusi təhlükəli laboratoriya

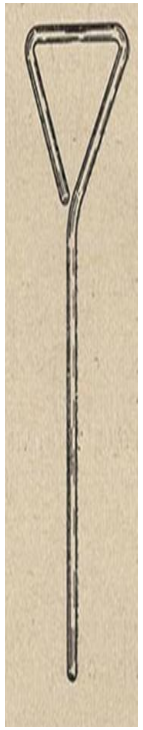
Mikrobioloji laboratoriyanın avadanlıqları:

Petri kasası

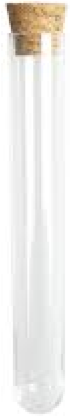
tamponlar

ilgək

iynə



spatel



sınaq şüşəsi

menzur

spirt lampası

Mikrobioloji laboratoriya avadanlıqları:

Mikrobioloji laboratoriyada istifadə edilən cihazlar:

1. ***Mikroskoplar***
2. ***Avtoklav***
3. ***Hava sterilzatoru***
4. ***Termostat***
5. ***Su hamamı***
6. ***Soyuducu şkaf***
7. ***Sentrifuqa***

Mikrobioloji laboratoriyada istifadə edilən cihazlar:

Termostat

Paster sobası

Avtoklav

Soyuducuları şkaflar

Sentrifuqa

Gaspak sistemi

Bakterioloji analizatorlar

Mikroorqanizmlərin identifikasiyası, antibiotiklərə həssaslığını öyrənmək və hemakultura üçün analizatorlar

Mikrobioloji laboratoriyada iş rejimi

Tibbi müəssisələrin mikrobioloji laboratoriyalarında patogen mikroorqanizmlərlə iş aparıldığına görə yenidən yoluxmanın və mikrobların yayılmasının qarşısını almaq məqsədilə aşağıdakı qaydalara, yəni rejimə mütləq riayət olunmalıdır:

a) Laboratotiyaya xalatsız və kalpaksız girmək olmaz. Lazım gəlsə maskadan istifadə etmək mütləqdir.
b) Üst geyimi ilə laboratoriyaya girmək, otaqda çox gəzmək və danışmaq olmaz.
c) Laboratoriyada yemək, çay içmək və siqaret çəkmək olmaz.
d) Patoloji material təsadüfən xalata, stola, döşəməyə və s. yerlərə düşərsə, dərhal dezinfeksiyaedici maddə ilə işlənməlidir.
e) İşlənilən pipetka, şpatel, sınaq şüşələri, Petri kasaları dezinfeksiyaedici məhlul içərisinə atılmalıdır.
f) İşin sonunda iş stolu yığışdırılmalı, dezinfeksiya edilməli, əkilmiş Petri kasaları termostata, muzey ştamları və artıq qalan qidalı mühitlər soyuducuya qoyulmalıdır.
g) Mikroskopun əşya masası və 90 dəfə böyüdən obyektiv yağdan təmizlənməli və obyektivin altına tənzif parçası qoyulmalıdır. Çirklənməməsi üçün mikroskop xüsusi örtüklə örtülməlidir;
h) Sonda əllər dezinfeksiyaedici məhlul hopdurulmuş dəsmalla silinməli və sabunla yuyulmalıdır.

Mikrobioloji laboratoriyada tədqiqatlar apararkən aşağıdakı qaydalara əməl edilməlidir:

1. Yoluxmuş materiallarla ancaq alətlərlə işlənməlidir (pinset, ilgək və s.).
2. Kasada kultivasiya edilmiş materiala və kondensata toxunmaq qadağandır.
3. İş başlamamışdan əvvəl diqqətlə şüşə qabların bütövlüyünü, iynələrin keçidi, şprislərin dalğıcının etibarlılığı yoxlanılmalıdır.
4. Materialı kultivasiya etdikdə sınaq şüşəsinə, Petri kasalarına, kolbaya, flakonlara ayın tarixi və analizina nömrəsi qeyd edilir.
5. Sınaq şüşəsinə, Petri kasasına material alov yanında köçürülməli, şpatel, sınaq şüşələrinin kənarı alovdan keçirilməli, ilgək alovda közərdilməlidir.
6. İşləyəndə kultura olan kasalar küvetə yaxud podnoslara, sınaq şüşələri isə ştativə yerləşdirilməlidir.
7. Patogen mikroorqanizmlər olan məhlul Paster pipetkası ilə rezin balona yığılmalıdır.
8. Məhlulları ağızdan sormaq və bir qabın qırağından başqa qaba tökmək olmaz.
9. İş bitdikdən sonra iş masalarının üstündə fiksə edilməmiş preparatlar, Petri kasaları, sınaq şüşələri, yoluxmuş materialla çirklənmiş digər qabların qalması qadağandır.

Mikrobioloji müayinə üsulları

1. *Mikroskopik üsul*
2. *Kultural (bakterioloji, virusoloji, mikoloji, parazitoloji) üsul*
3. *Bioloji üsul*
4. *İmmunoloji üsul: - seroloji*
   - dəri-allergik sınaqlar
5. *Molekulyar-genetik üsul*

Mikroskopik üsul

- Mikroskopik üsulun köməyilə müayinə materialında mikroorqanizmlərin olması və onların morfologiyası müəyyən edilir.
- Əlavə elementlər - kapsula, spora, flagellalar, başqa əlavələr - volyutin dənəcikləri də təyin edilir.
- Bir çox mikroorqanizmləri morfoloji və tinktorial xüsusiyyətlərinə əsasən təyin etmək mümkün olmadığından mikroskopik üsul təxmini diaqnostik üsuldur.

Kultural (bakterioloji) üsul

- ***Bu üsulla müayinə apararkən* patoloji material *müvafiq qidalı mühitlərə əkilir və* kultivasiya edilir, *kulturası alınır və* identifikasiya edilir.**
- **Mikrobioloji diaqnostikada *“qızıl üsul”* olub, *törədicini dəqiq təyin etməyə və tanımağa* imkan verir.**

Bioloji və ya eksperimental üsul

- ***Patoloji materialı laborator heyvanlara yoluxdurmaqla aparılır.***
- ***Bakterioloji üsulla təmiz kultura almaq mümkün olmadıqda bioloji üsuldan istifadə olunur.***
- ***Mikrobun patogenliyi, virulentliyi və toksigenliyi öyrənilir.***
- ***Yeni dərman preparatlarının eksperimental sınaqları aparılır.***

İmmunoloji üsul
(seroloji və dəri-allergik)

Seroloji üsul* – qan zərdabında törədicinin antigenləri, yaxud onların əleyhinə əmələ gəlmiş anticisimlər təyin edilir, eləcə də məlum immun zərdabın köməyilə naməlum mikrobun növü və serovarı müəyyən olunur *(seroloji identifikasiya).

Dəri-allergik sınaq

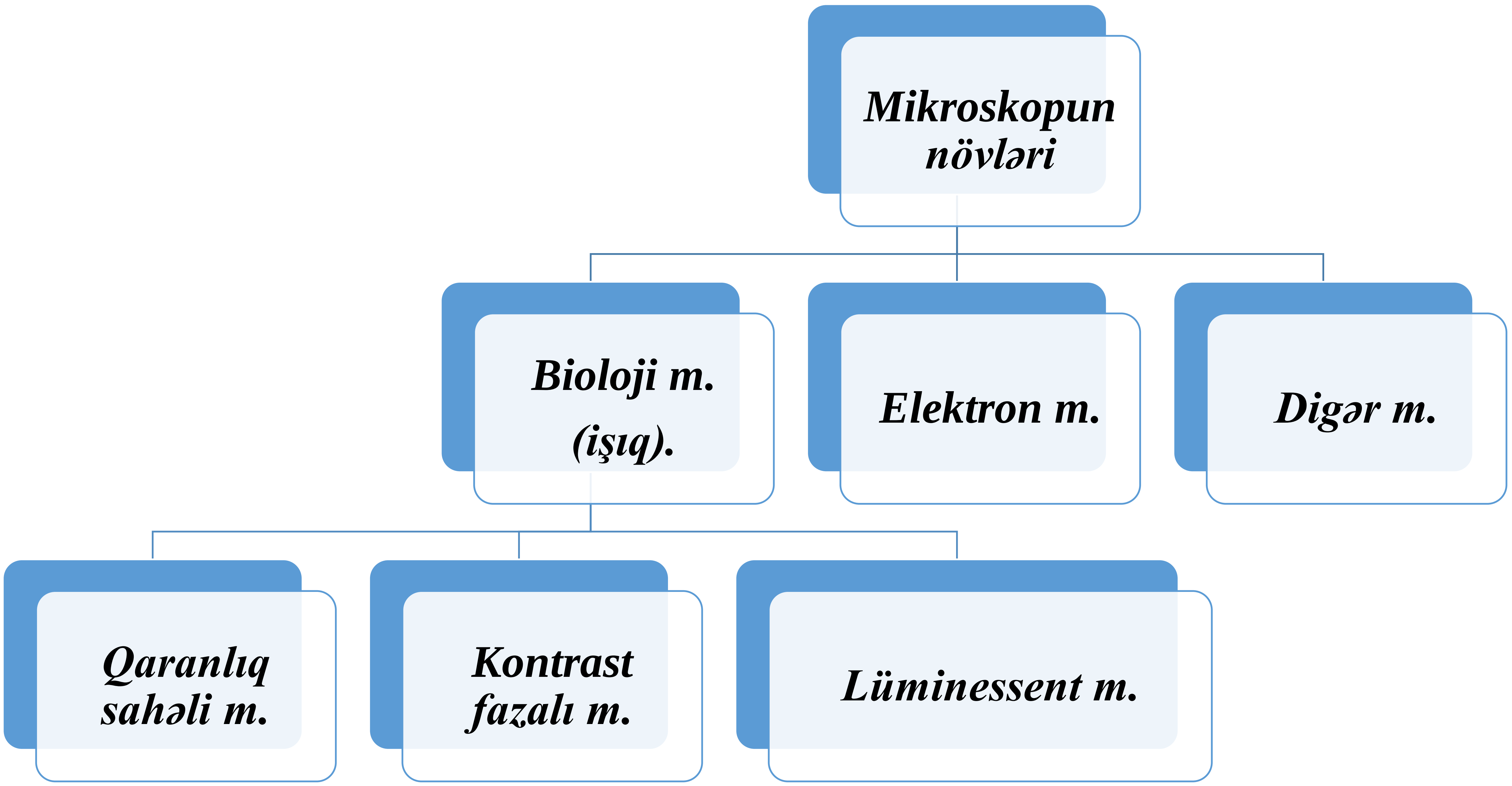
- Bir çox törədicilərin antigenləri sensibilizasiyaedici təsirə malik olduğundan infeksion xəstəliklərin diaqnostikasında allergik reaksiyalar da istifadə olunur.
- **Vərəmdə - Mantu sınağı**
- **Bruselyozda - Bürne sınağı**
- **Tulyaremiyada - Tulyarin sınağı və s.**

Molekulyar-genetik üsul

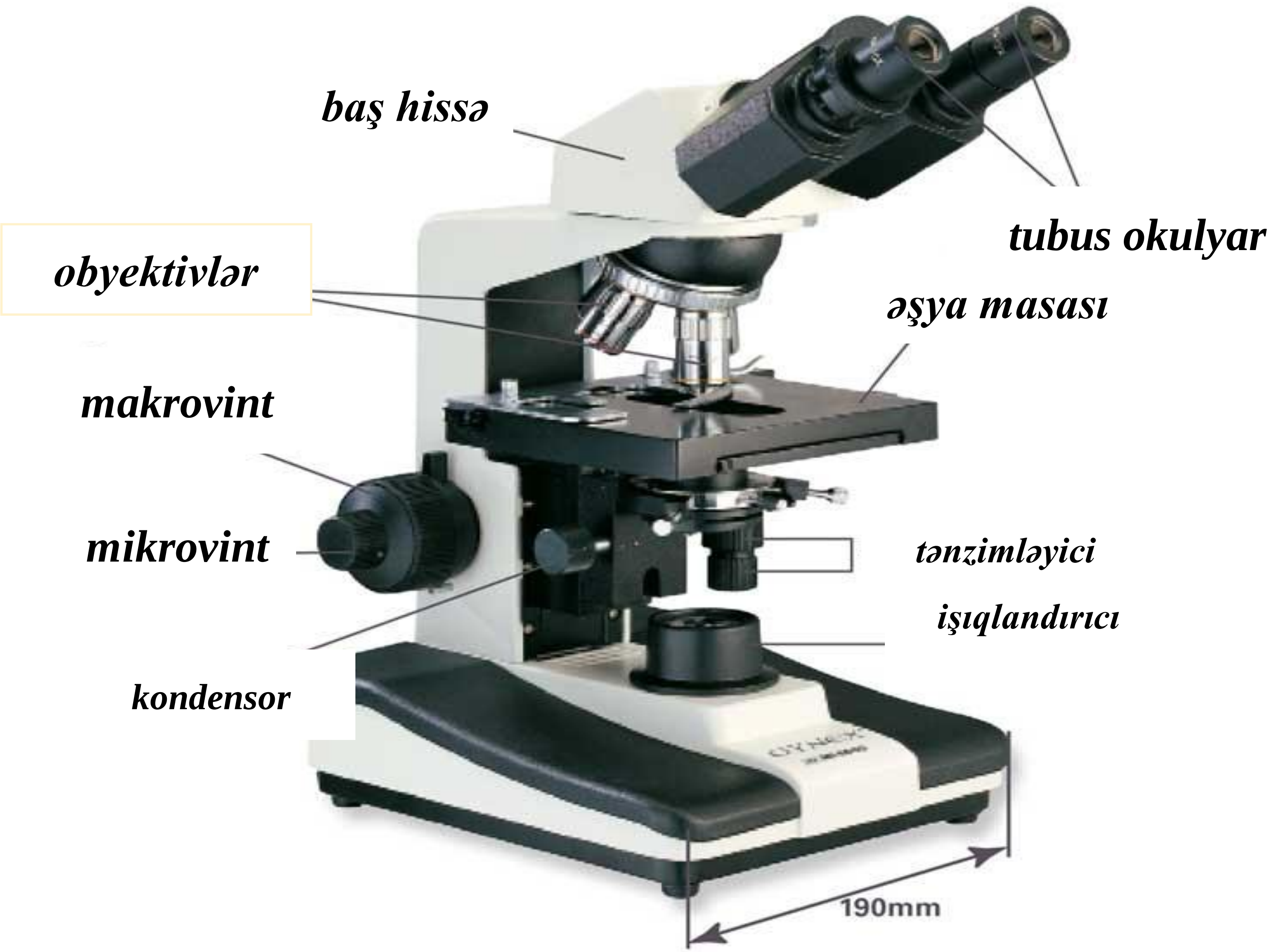
- Zəncirvari polimeraza reaksiyası prinsipi patoloji materialda və ya təmiz kulturada istənilən törədicinin nuklein turşusunu çoxaldaraq (amplifikasiya) təyin etməkdir.
- DNT və ya RNT-nin molekulyar hibridizasiyası. Törədicilərə məxsus genom fraqmentlərinin təyin edilməsinə əsaslanır.
- Molekulyar-genetik üsulların əsas üstünlüyü yüksək həssaslıq və spesifikliyə malik olmalarıdır.

Mikroskoplar

- Mikrobioloji laboratoriyalarda mikroorqanizmləri müayinə etmək üçün mikroskoplardan istifadə edilir.
- Mikroskop (lat. *mikro*-kiçik, *skopid*-baxıram) - obyektin təsvirinin böyüdülməsi, həmçinin gözlə görünə bilinməyən hissənin ölçülməsi üçün cihazdır.
- Müasir bioloji mikroskop mürəkkəb optik cihaz olub, işıqlı və qaranlıq sahədə, işıq şüalarından keçən obyektlərin öyrənilməsinə imkan verir.
- Ölçüləri 0,2 mkm-dən böyük olan mikroorqanizmlərin forması, quruluşu, ölçüləri və s. xassələri işıq mikroskopu ilə tədqiq edilir.


Mikroskopun növləri
Bioloji m. (işıq).
Elektron m.
Digər m.
Qaranlıq sahəli m.
Kontrast fazalı m.
Lüminessent m.

İŞIQ MİKROSKOPUNUN QURULUŞU



Bioloji mikroskop 2 hissədən ibarətdir:

Mexaniki	Optik
a) Ştativ	obyektivlər
b) Dəstək	okulyar
c) Tubus	
d) Əşya masası	İşıqlandırıcı
e) Makrometrik v.	güzgü
f) Mikrometrik v.	kondensor
g) Revolver	

Əşya masası

- ✓Əşya masası mikroskopun mexaniki hissəsinə aiddir.
- ✓Mikroskopun üzərinə preparat qoyulub tədqiq edilən hissəsidir.
- ✓Üzərində bərkidici yaylar yerləşir. Bu bərkidici yaylar elastiki olub, tədqiq olunan cismi əşya masasına sıxır.

Tubus

- ✓Okulyarla revolver arasında tubus və ya baxış borusu yerləşir.
- ✓Tubus istiqamətləndirici funksiyasını daşıyır. Başqa sözlə, xəyaldan gələn işıq dalğalarını gözə doğru istiqamətləndirir.
- ✓Obyektiv ilə okulyar arasındakı məsafə tubusun optik uzunluğu adlanır.

Okulyar

- Okulyar sözü "okulus" sözündən olub "göz" mənasını verir.
- Okulyar tubusun yuxarı hissəsində yerləşir.
- Mikroskopun əsas böyüdücü iki hissəsindən biri olub lupa funksiyasını yerinə yetirir.
- Mikroskopda əşyanı izlədiyimiz zaman gözümüzü okulyara söykəyirik.
- Okulyar 2 linzadan və onları saxlayan çərçivədən ibarətdir.
- Bu linzalardan tubusa daha uzaq olanı yuxarı linza və ya "göz linzası", digəri isə aşağı linza adlanır.

OBYEKTİVLƏRİN TİPLƏRİ:

Mikroskopun optik hissəsinə aid olub iki tərəfi qabarıq linzalardan ibarətdir:

- frontal linza öndə

- korreksiyaedici linza arxada (yuxarıda) yerləşir

Bioloji mikroskoplar:

(x8, 10, 40, 60) - quru

(x90, x100) - immersion

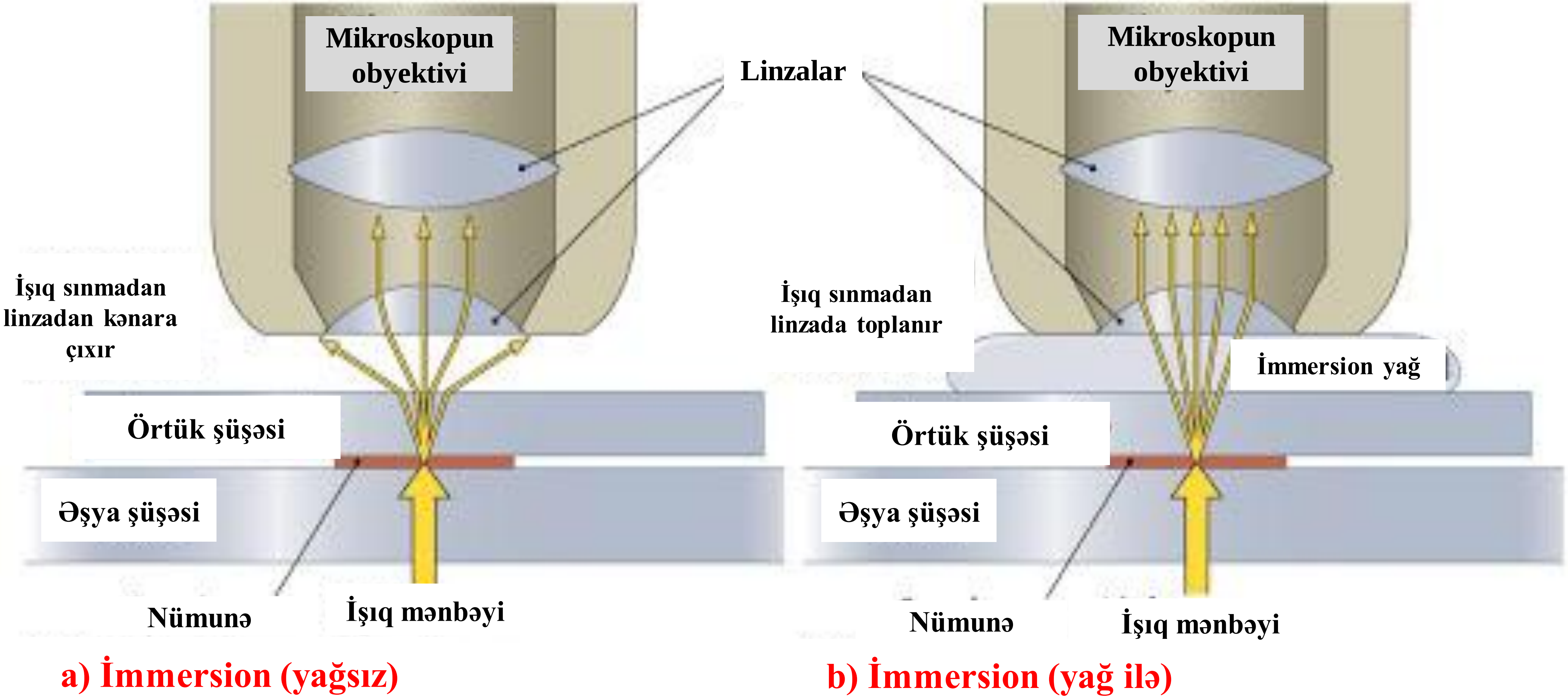
obyektivlə təchiz olunur.

Mikroskopun böyütmə qabiliyyəti:

- Mikroskopun böyütmə dərəcəsi obyektiv və okulyarın böyütmələrinin hasilinə bərabərdir.

Obyektiv x okulyar = tam böyütmə

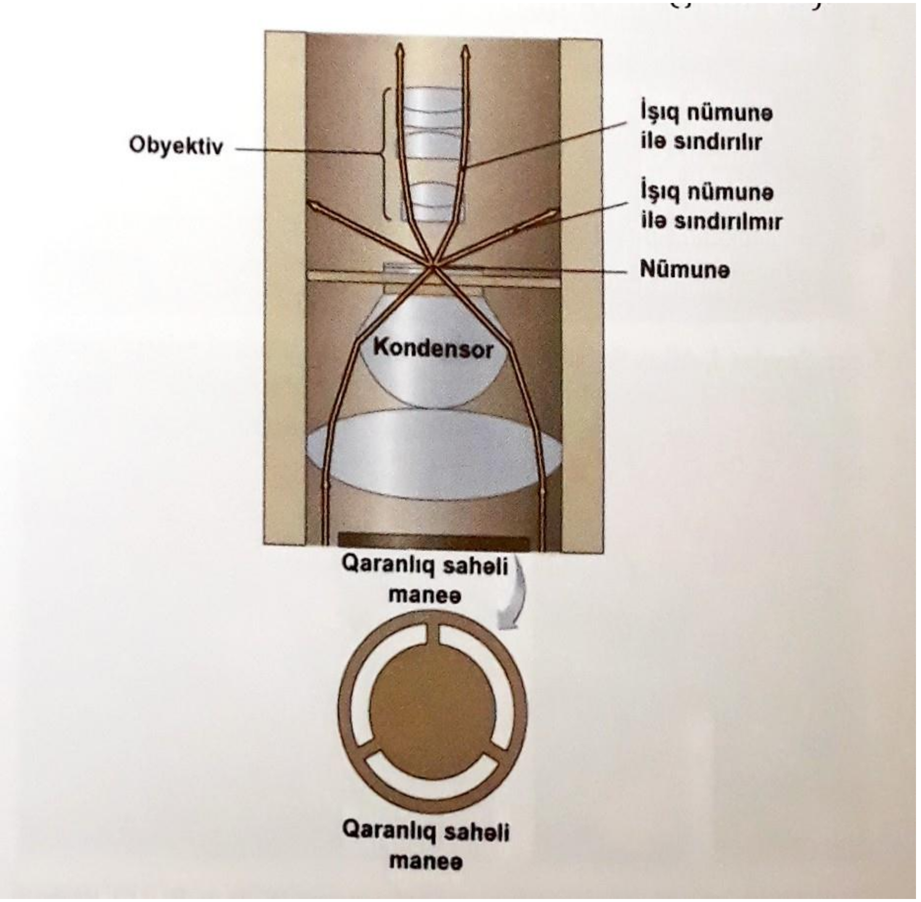
- Obyektiv 100 dəfə, okulyar 10 dəfə böyüdürsə mikroskopun ümumi böyütməsi 100x10=1000 dəfə olar.
- Bioloji işıq mikroskopları obyekti 2000-3000 dəfəyə qədər böyütməyə imkan verir.
- Fərqləndirmə qabiliyyəti isə 0,00027 mm-dir.



İşıq mikroskopunda quru (a) və immersion (b) obyektivlərlə müayinənin sxemi

Qaranlıq sahəli mikroskop

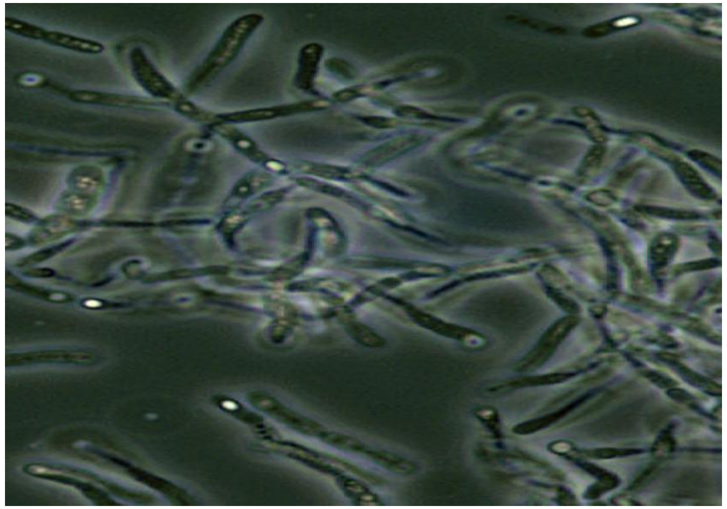
- İşıq mikroskopunun kondensorunu paraboloid və ya kardioid-kondensor ilə əvəz etməklə əldə edilir.
- Paraboloid-kondensorun yuxarı linzasının kənarı dairəvi olub rəngsiz, mərkəzi isə qara rənglidir. Qara hissəsinə düşən şüalar udulur, şəffaf dairəvi hissədən keçən çəp şüalar mikoorqanizmlərə rast gəldikdə sındırılır və obyektivə düşür (difraksiya). Nəticədə qaranlıq mühitdə işıqlanan (Tindal effekti) mikroorqanizmlər görünür.
- Əsasən spiroxetlər kimi çətin boyanan mikroorqanizmlərin rənglənmədən tədqiq edilməsində istifadə edilir.



Kontrast fazalı mikroskop

Hər hansı obyektin optik sıxlığı çox olan sahəsindən keçən işıq şüaları fazaca digər sahələrdən geri qalır. Belə sahələr şəffaf olduğundan mikroskopda görünmür. Ona görə də kontrast xəyal əldə etmək üçün kontrast fazalı qurğunun köməyi ilə obyektdən keşən işıq şüalarının faza dəyişkənliyi amplituda dəyişkənliyinə çevrilir və şəffaf obyektlər mikroskopda görünür.

- Bu qurğu dalğa uzunluğu böyüklüyünü faza böyüklüyünə çevirir.
- İşıq mikroskopuna xüsusi diafraqma və onun qarşısına difraksiya lövhəsi qoyularaq hazırlanır.
- Orqanellalar müxtəlif şəkildə işıqlanır və mikroskopda asanlıqla ayırd edilir.
- Bakteriyaların struktur elementləri, çoxalması, sporulyasiyası, kimyəvi maddələrin təsiri öyrənilir.

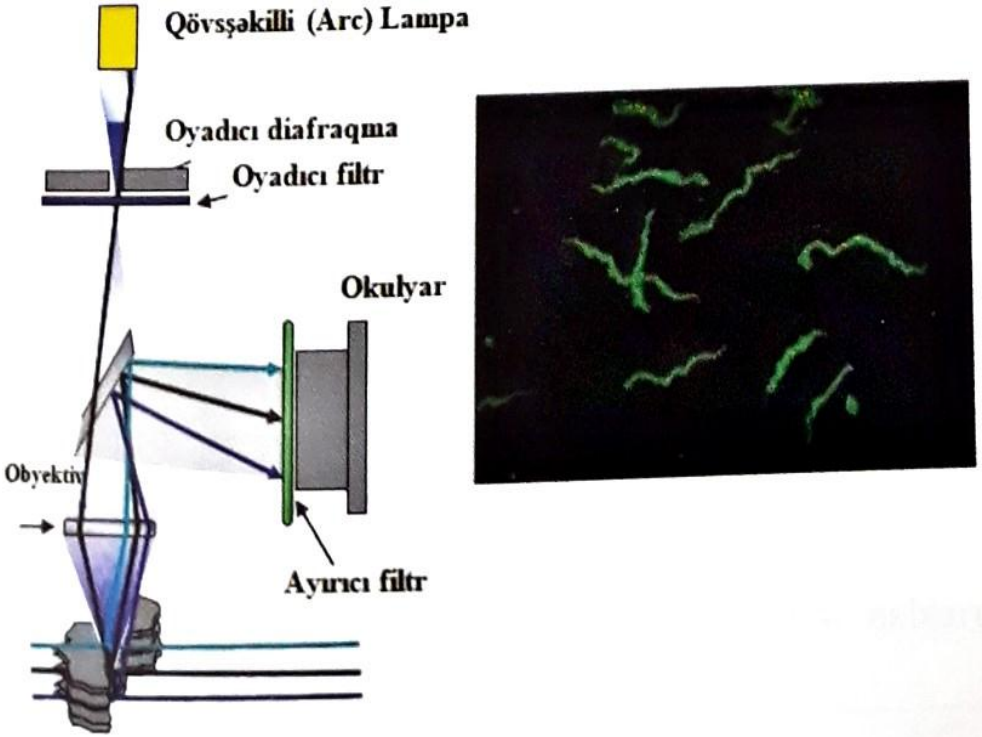


B.antracis sporunun kontrast fazalı mikroskopda görünüşü

kontrast fazalı obyektiv

Lüminessent (flüoressent) mikroskop

- Lüminessensiya (lat. lumen -işıq deməkdir) maddənin udduğu potensial enerjinin işıq enerjisinə çevrilməsi və soyuq halda işıq saçmasından ibarətdir.
- UBŞ istifadə edilir. İnsan gözü bu şüaları görmədiyi üçün preparat əvvəlcə flüoressensiya verən boya (akridin, auramin, neytral qırmızı, flüoressein və s.) ilə işlənir.
- Mikroorqanizmlər qara sahədə fluoressensiya verən cisimlər kimi görünür.



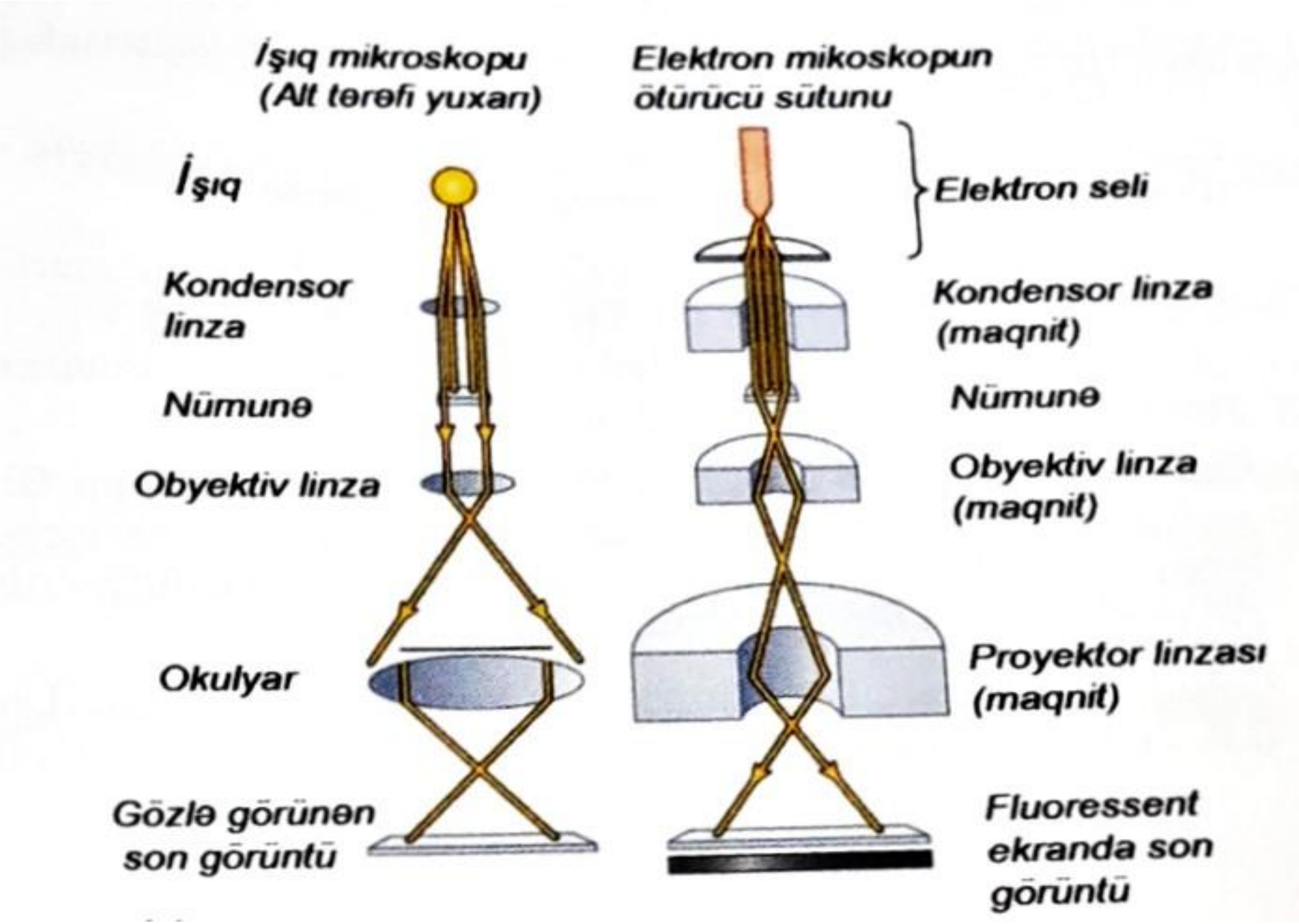
Fluoressent mikroskopun sxemi (sol), fluoressent mikroskopda spiroxetlərin görünüşü (sağ)

Elektron mikroskop

- İşıq şüalari əvəzinə elektron selindən istifadə edilir.
- Elektron mikroskopu çox kiçik obyektləri - virusları, bakteriya və digər mikroorqanizmlərin struktur elementlərini, makromolekulları və başqa submikroskopik cisimləri görməyə imkan verir.
- Elektron şüasının dalğa uzunluğu 0,005 nm-ə yaxın olub, işiq şüasının dalğa uzunluğundan 200000-300000 dəfə kiçikdir.
- Elektronların dalğa uzunluğu işıqdan daha kicik olduğundan, elektron mikroskopunda faydalı böyütmə ən yuxarı limitə çatır və işıq mikroskopundan 1000 dəfə çox böyütmə (x1000000) təmin edilir.

Elektron mikroskop

İşıq və elektron mikroskoplarının prinsipial sxemi



Skan elektron mikroskopu

Skan elektron mikroskopu (ing. Scanning Electron Microscope - SEM) – elektron mikroskop sinfindən cihazdır.

- Böyük (0,4 nm-ə qədər) obyektin səthinin görüntüsünü, habelə səthi qatlarının tərkibi, quruluşu və bəzi digər xüsusiyyətləri barədə məlumat əldə etmək üçün hazırlanmış cihazdır.
- Elektron şüanın tədqiq olunan obyektlə qarşılıqlı təsir prinsipinə əsaslanır.
- Əldə olunan məlumatlardan kompüter şəkil tərtib edir.

İmmersion obyektivlə işləmə qaydası:

- Mikrobioloji tədqiqatlarda əksərən böyütmə dərəcəsi yüksək olan (90 dəfə böyüdən) yaş (yağlı) immersion (immersio - lat. batırmaq) sistemdən istifadə olunur.
- Mikroskopiya zamanı preparatın üzərinə düşən şüalar şüşədən keçib havaya düşdükdə müəyyən hissəsi səpələndiyindən obyektivə düşmür, göstərmə qabiliyyəti azalır.
- Ona görə də şüa itkisinin qarşısını almaq üçün işıq şüalarını sındırma əmsalı şüşənin sındırma əmsalına yaxın olan immersion yağ (sındırma əmsalı -1,52) istifadə edilir.
- İmmersion yağ obyektiv ilə preparat arasındakı boşluğu doldurur, preparatdan keçən bütün şüalar obyektivə düşür, mikroskopun böyütmə qabiliyyəti artır.

Mikroskopla işləmə qaydası: