

## **MƏŞĞƏLƏ-6**

*Virusların, rikketsiyaların və xlamidiyaların  
kultivasiyası. Faqlar, tətbiqi. Mikroorqanizmlərin  
ekologiyası. Ətraf mühit və insan orqanizminin  
mikroflorası. Dərman xammallarının və hazır  
dərman formalarının mikroflorası.  
Mikroorqanizmlərin genetikası.*

**Məşğələnin planı :**

**I.Davamiyyətin yoxlanılması və müəllimin giriş sözü**

**II.Müzakirə olunan suallar və müvafiq slayd, cədvəl, ləvazimatların nümayişi**

**1.Virus, rikketsiya və xlamidiyalar - obliqat hüceyrədaxili parazitlər kimi.**

**2.Virusların çoxalması. RNT və DNT tərkibli virusların reproduksiya xüsusiyyətləri.**

**3.Rikketsiya və xlamidiyaların çoxalması.**

**4.Virus, rikketsiya və xlamidiyaların kultivasiyası: həssas heyvanlar, toyuq embrionu, hüceyrə kulturaları (birqatlı, suspenziyalasdırılmış, orqan kulturaları).**

**5.Birqatlı hüceyrə kulturasının hazırlanma texnikası və tipləri (ilkin, köçürülən, yarımköçürülən).**

**6.Obliqat hüceyrədaxili mikroorqanizmləri əldə etmək üçün həssas heyvan orqanizminə (qarın boşluğuna, venadaxili, əzələdaxili, intranazal, beyinə və s.) yoluxdurulma üsulları.**

**7.Obliqat hüceyrədaxili mikroorqanizmləri əldə etmək üçün toyuq embrionuna (sarılıq kisəsinə, amnion və allantois boşluğuna, xorionallatois qişasına) yoluxdurulma üsulları.**

**8.Obliqat hüceyrədaxili mikroorqanizmləri əldə etmək üçün toxuma kulturasına yoluxdurulma**

**9.Yoluxdurulmuş test sistemlərdə və ya patoloji materiallarda obliqat hüceyrədaxili mikroorqanizmlərin aşkar edilməsi: indikasiya (SPT-sitopatik təsir, hemaqqlütinasiya, hemadsorbsiya, hüceyrədaxii əlavələr, rəng sınağı, piləkciklərin əmələ gəlməsi və s.) və identifikasiya (HALR-hemaqqlütinasiyanın ləngimə reaksiyası, KBR-komplementin birləşmə reaksiyası və s).**

**10.Faqlar, onların quruluşu, növləri və xassələri, molekulyar genetikada rolu.**

**11.Faqların bakteriya hüceyrəsi ilə qarşılıqlı münasibətləri və onun tipləri: virulentli və mülayim faqlar.**

**12.Lizogen bakteriyalar və onların aşkar edilməsi.**

**13.Faqların müxtəlif obyektlərdən alınması və titrlənmə üsulları (Appelman və Qrasiya üsulları).**

**14.Faqların tətbiqi:**

- faqodiagnosticska: faq titrinin artması reaksiyası, patoloji materialda faqın aşkar edilməsi, faqotipləndirmə
- faqoterapiya
- faqoprofilaktika

**15. Mikroorqanizmlərin ekologiyası.**

**- Mikroorqanizmlər arasında qarşılıqlı münasibətlərin növləri. Simbioz və onun formaları.**

- 16.Mikroorqanizmlərin təbiətdə yayılması (autotoxton, alloxton mikrobiota), ətraf mühitdə mikroorqanizmlərin rolu.
- 17.Sanitar göstərici mikroorqanizmlər və onların təyini.
- 18.Torpağın mikroflorası, torpaq infeksiya mənbəyi kimi, onun sanitar-göstərici mikroorqanizmləri (bağırsaq çöpləri, enterokoklar, C.perfringens, termofil bakteriyalar)
- 19.Torpağın sanitar mikrobioloji müayinəsi (a) bakteriyaların ümumi miqdarı, b) sanitar göstərici bakteriyaların titrinin təyini, c) patogen mikroorqanizmlərin (salmonellalar, şigellalar, B.anthraxis,C.perfringens, C.tetani) təyini.
- 19.Suyun mikroflorası (polisaprob, mezosaprob və oliqosaprob zonalar), su infeksiya mənbəyi kimi, sanitar-göstərici mikroorqanizmləri (bağırsaq çöpləri, enterokoklar, C.perfrengens və s.).
- 20.Suyun sanitar mikrobioloji müayinəsi a) ümumi mikrob ədədinin təyini, b) sanitar-göstərici mikroorqanizmlərin titri və indeksinin təyini: membran süzgeçlər və iki fazalı brodil üsulu, c) patogen mikroorqanizmin təyini (vəba vibriionları, legionellalar, salmonellalar, şigellalar).
- 21.Havanın mikroflorası, hava infeksiyon xəstəliklərin ötürücüsü kimi. Havanın sanitar-göstərici mikroorqanizmləri (S.aureus, hemolitik streptokoklar).
- 22.Havanın sanitar mikrobioloji müayinə üsulları: a) sedimentasiya üsulu (Kox üsulu), b) aspirasiya üsulu (Krotov üsulu). Havanın ümumi mikrob ədədinin təyini. Havanın sanitar-göstərici mikroorqanizmlərinin (S.aureus, hemolitik streptokoklar) təyini.
- 23.İnsan orqanizminin normal mikroflorası (dəri, tənəffüs yolları, həzm traktı, sidik-cinsiyyət yolları və s.), onun əhəmiyyəti, mikrobiotanın keyfiyyət və kəmiyyətə təyini üsulları. Steril orqanlar.
- 24.Disbioz və disbakterioz.
- 25.Mikroorqanizmlərin genetikası.
- 26.Bakteriyaların irsi aparatının təşkili (xromosom və plazmidlər).
- 27.Bakteriyalarda dəyişikənlərin növləri:
- Modifikasiya (qeyri-irsi) dəyişəkənliyi (morfoloji, kultural, biokimyəvi).
  - İrsi (genotipik) dəyişəkənliklər.
- a)mutasiya və onun növləri (spontan mutasiya, induktiv mutasiya; nöqtəvi (gen) mutasiyalar, xromosom mutasiyaları).
- b)genetik rekombinasiyalar: transformasiya, transduksiya və konyuqasiya.
- 15.Virusların genetikası. Modifikasiya, mutasiya, viruslar arasında genetik və qeyri-genetik qarşılıqlı münasibətlər.

## *Virus, rikketsiya və xlamidiyalar - obliqat hüceyrədaxili parazitlər kimi*

*Virus, rikketsiya və xlamidiyalar obliqat hüceyrədaxili parazitlər olduqları üçün ancaq sahib hüceyrələrin daxilində çoxalır və süni qidalı mühitlərdə kultivasiya olunmur*

*Rikketsiyaların çoxalması sahib hüceyrələrin daxilində (nüvədə və ya sitoplazmada) digər bakteriyalar kimi sadə bölünmə yolu ilə gedir.*

*Xlamidiyaların çoxalması sahib hüceyrələrin daxilində mürəkkəb inkişaf sikli ilə baş verir*

*Virusların çoxalması sahib hüceyrələrin daxilində xüsusi üsulla - reproduksiya ilə gedir.*

## ***Virusların çoxalması - reproduksiya***

***Virus orqanizmə daxil olduqdan sonra heç də bütün hüceyrələrdə çoxala bilmir, yəni hər bir virus növü üçün həssas olan hüceyrələr vardır.***

***Virusların həssas hüceyrələrlə qarşılıqlı təsiri bir neçə mərhələdə gedir.***

# *Virusların sahib hüceyrə ilə qarşılıqlı təsirinin tipləri:*

*Produktiv infeksiya* - *reproduksiya*

*Abortiv infeksiya* – *natamam reproduksiya*

*İntegrativ infeksiya* – *inteqrasiya (virogeniya)*

# ***Virusların kultivasiyasının əsas prinsipləri:***

***Laborator heyvanların orqanizmində  
Toyuq embrionlarında  
Hüceyrə (toxuma) kulturalarında***

# ***Laborator heyvanların orqanizmində virusların kultivasiyası***

***Virusoloji tədqiqatlarda əsasən yenidoğulmuş laborator heyvanlardan (ağ siçanlar, siçovullar, ada dovşanları, meymunlar, dağ siçanları və s.) istifadə edilir.***

***Laborator heyvanların müxtəlif üsullarla yoluxdurulması (dərialtı, əzələdaxili, damardaxili, intranazal, qarındaxili və s.) onların virus tropizmi nəzərə alınmaqla aparılır.***

***Hazırda virusların indikasiyası üçün bu modelin tətbiqi heyvanların bir çox insan viruslarına yoluxmaması, onların yad mikroblarla kontaminasiyası, iqtisadi və etik səbəblərdən məhdudlaşdırılıb.***

## ***Toyuq embrionlarında virusların kultivasiyası***

***Virusların kultivasiyası üçün əlverişli model olan toyuq embrionları çoxlu miqdarda virusların əldə edilə bilməsi, obyektin steril olması, sadə iş texnikası və s. ilə fərqlənir.***

***Bu məqsədlə quşçuluq təsərrüfatlarında və ya adi termostatda yetişdirilən 6-12 günlük toyuq embrionları istifadə edilir.***

***Lakin toyuq embrionları latent virus və bakteriyal infeksiyalarla kontaminasiya oluna bilər.***

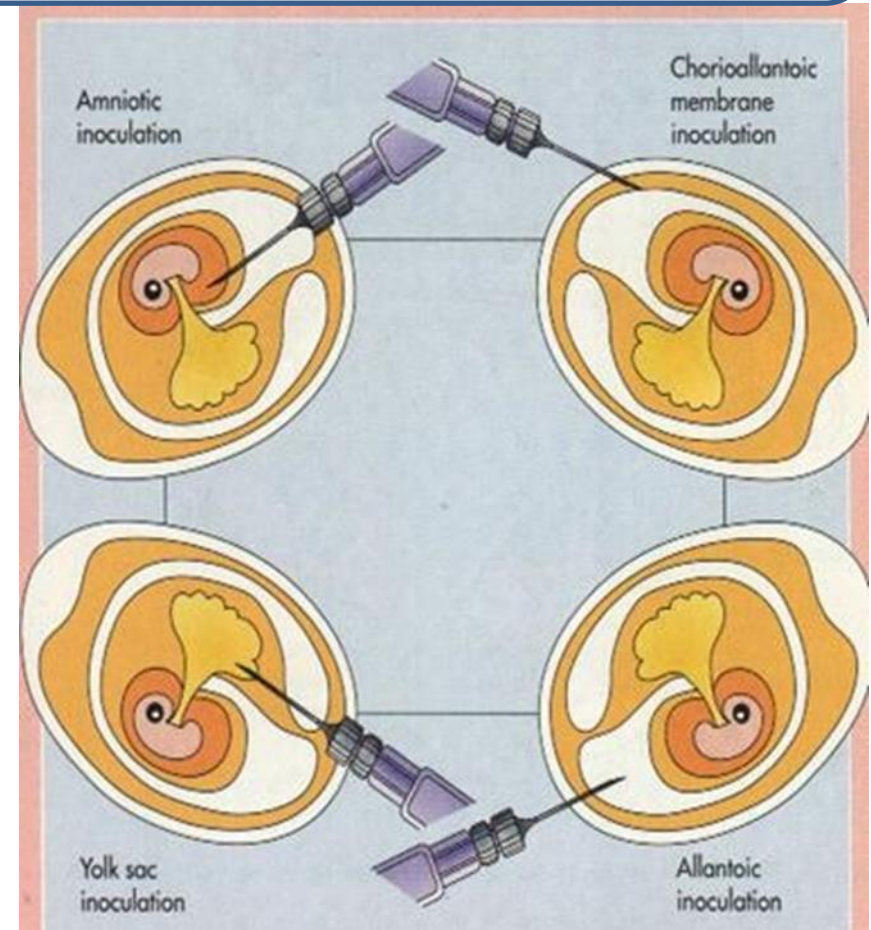
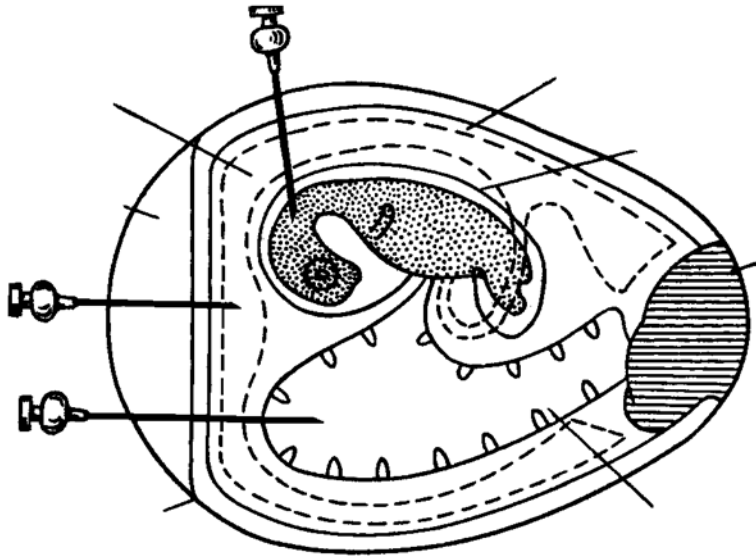
## ***Toyuq embrionlarının yoluxdurulması***

*Soyuducuda 10 gündən artıq olmayaraq saxlanılan iri, təmiz (yuyulmamış), mayalanmış ağ toyuq yumurtaları seçilir. Yoluxdurmadan öncə ovoskopla embrionun canlı olması müəyyən edilir. Canlı embrionlar hərəkətlidir, ürəyin döyünməsi görünür.*

*Yoluxdurmadan öncə yumurtanın qabığı 70% etil spirti ilə silinir, alovdan keçirilir, yod məhlulu ilə silinir, sonra təkrar spirtlə silinib, alovdan keçirilir.*

*Öyrənilən virusun bioloji xüsusiyyətlərindən asılı olaraq müayinə olunan material xorion-allantois qişasına, allantois və amnion boşluqlarına və ya sarılıq kisəsinə yeridilə bilər.*

## *Toyuq embrionlarının yoluxdurulması texnikası*



## ***Toyuq embrionlarının yoluxdurulması***

*Allantois boşluğuna yoluxdurmaq üçün hava kamerası üzərində (onun sərhədləri əvvəlcədən qələmlə qeyd olunur) yumurta qabığında qayçı, və ya lansetlə kiçik dəlik açılır. Hava kamerasının sərhəddindən 2-3 mm aşağıdakı dərinliyə şpris vasitəsilə 0.1-0.2 ml virus tərkibli material yeridilir.*

*Qabıqdakı dəlik əridilmiş parafinlə örtülür.*

*Yoluxdurulmuş embrionların təşrihi inkubasiyadan 48-72 saat sonra virusun maksimal toplanması müddətində aparılır.*

## ***Yoluxdurulmuş embrionların təşrihi***

*Spirit və 2%-li yod məhlulu ilə işləndikdən sonra hava kamerasının karandaşla qeyd olunmuş sərhəddindən bir qədər yuxarıda qabıq qayçı ilə kəsilir, bu zaman yumurta elə əyilir ki, qabığı boşluğa düşməsin.*

*Yumurtanın qabığı atılır, ehtiyatla onun pərdəsi çıxarılır və zədə ocaqlarının (hemorragiyaların, ağımtıl ocaqların) olub-olmaması qeyd edilərək yoluxma yeri ətrafındakı xorion-allantois qişa gözdən keçirilir.*

## *Yoluxdurulmuş toyuq embrionunda virusların indikasiya üsulları:*

*Yoluxdurulmuş toyuq embrionunda virusların  
inkişaf etməsi aşağıdakılara görə təyin edilir:*

*Embrionun ölümü,*

*Xorionallantois qişasında bəzi virusların əmələ  
gətirdiyi nekroz sahələri (ospinlər),*

*Amnion və allantois mayeləri ilə  
hemaqqlütinasiya reaksiyası,*

## *Xorion-allantois qışada baş verən dəyişikliklər*

*Xorion-allantois qışada dəyişikliklərin öyrənilməsi zamanı o, qayçı ilə kəsilir və onun möhtəviyyatı Petri kasasına tökülür.*

*Xorion-allantois qışa qabığının içində qalır. Onu pinset vasitəsilə çıxarır, fizioloji məhlul olan Petri kasasına yerləşdirilir, yuyulur və qaranlıq fonda ocaqlı zədələnmələrin xarakteri öyrənilir.*

## *Allantois və amnion mayelərinin əldə edilməsi*

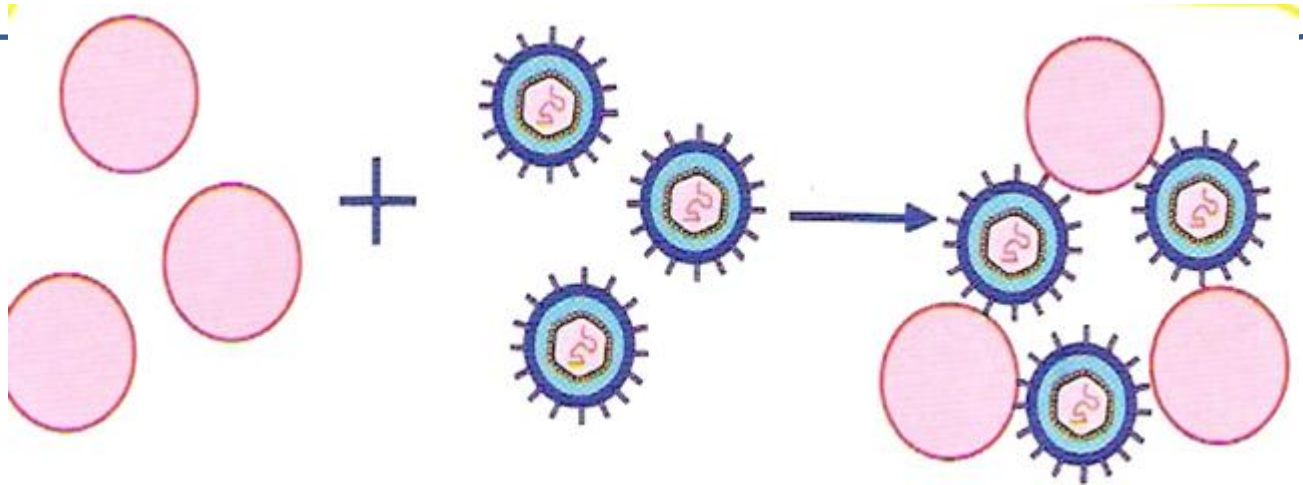
*Paster pipeti ilə xorion-allantois qısa damarlar olmayan yerdən dəşilir və allantois mayesi sorulur, şəkərli və ya ət-pepton bulyonuna inokulyasiya yolu ilə sterilliyə nəzarət edilir, hemaqqlütinasiya reaksiyasında virusun olması yoxlanılır və -40C temperaturda dondurulmuş vəziyyətdə saxlanılır.*

*Amnion mayesini əldə etmək üçün allantois maye sorulur, sonra amnion qısa pinsetlə tutulur, yavaşca qaldırılır və paster pipeti ilə amnion mayesi sorulur.*

## *Amnion və allantois mayeləri ilə hemaqqlütinasiya reaksiyası*

*Yoluxmuş embrionun allantois və amnion mayələrində virusun olması hemaqqlütinasiya reaksiyası vasitəsilə müəyyən edilir.*

*Bu reaksiya bəzi virusların hemaqqlütinin adlandırılan antigenlərinin müxtəlif heyvanların eritrositlərini aqqlütinasiya etmək qabiliyyətinə əsaslanır və virusların indikasiyasında istifadə edilir.*

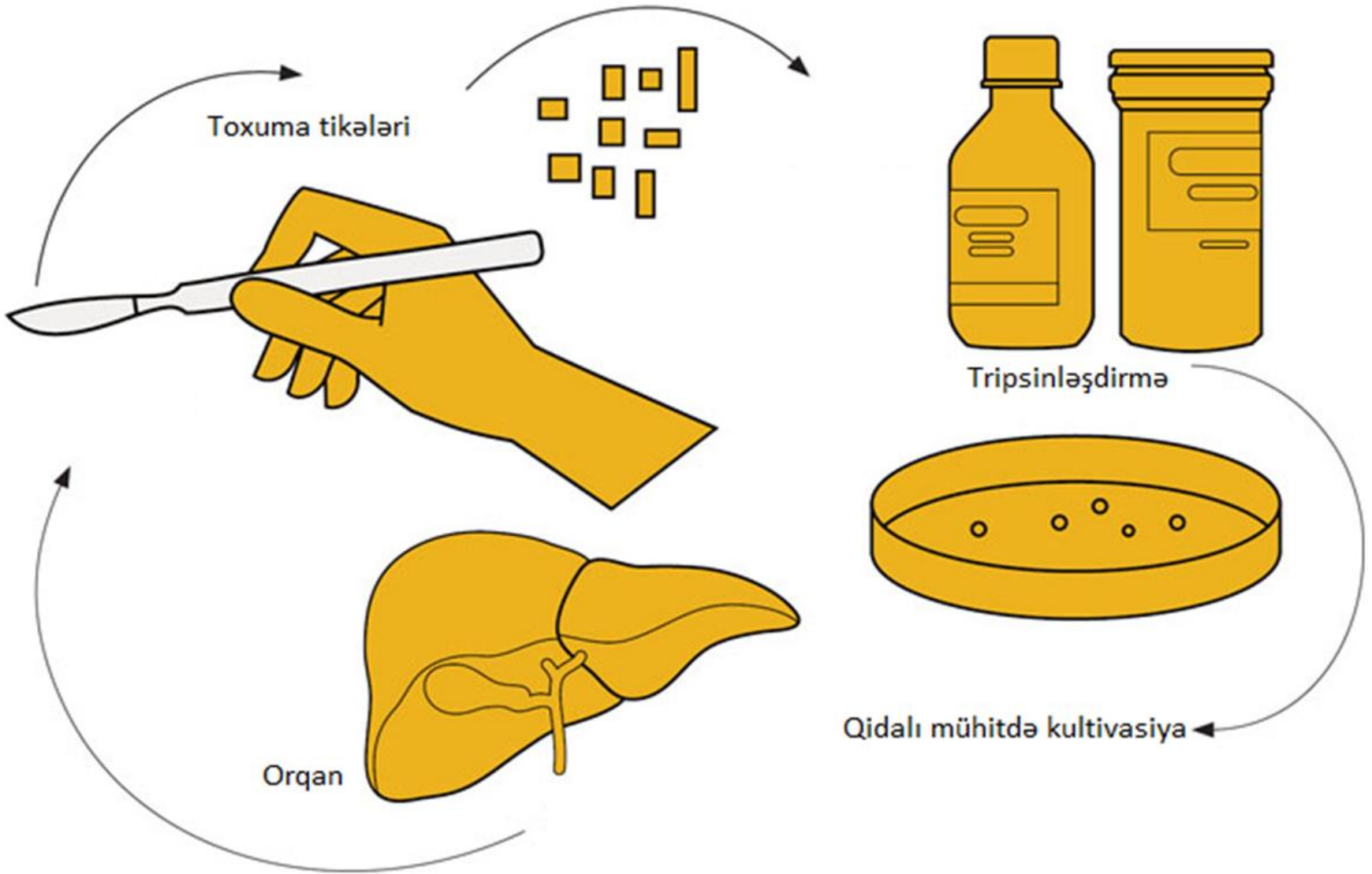


# *Hüceyrə (toxuma) kulturalarında virusların kultivasiyası*

*Hüceyrə (toxuma) kulturası qidalı mühitlərdə həyat fəaliyyətlərini saxlayan və çoxalan orqan və ya toxumanın bir parçası və ya ayrı-ayrı hüceyrələrindən ibarətdir.*

*Bu məqsədlə insan, heyvan, quş və digər bioloji obyektlərin müxtəlif orqan və toxumalarından alınan hüceyrələr xüsusi laboratoriya şəraitində süni qidalı mühitlərdə kultivasiya edilir.*

# Hüceyrə kulturasının əldə edilməsi



# **Hüceyrə (toxuma) kulturalarında** **virusların kultivasiyası**

***Hüceyrə (toxuma) kulturaları:***

***Birqatlı***

***Suspenziyalaşdırılmış***

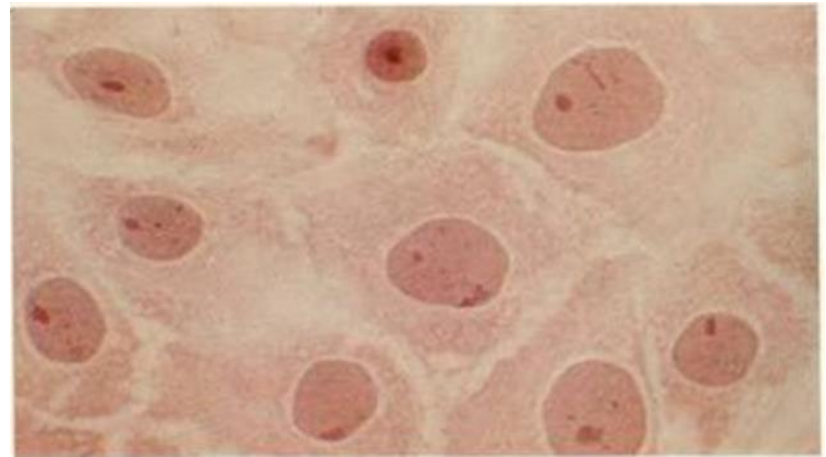
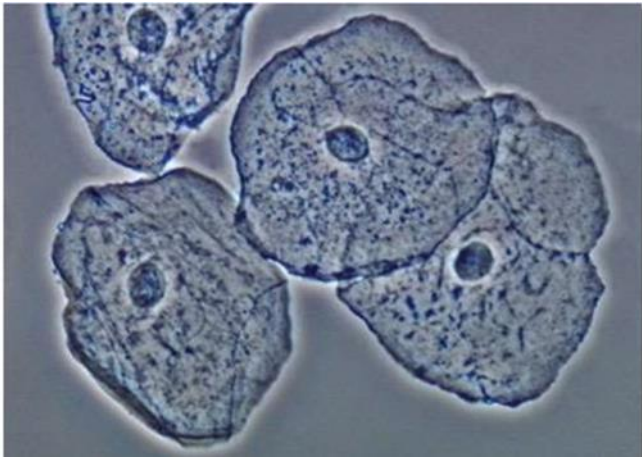
***Orqan kulturaları***

# *İlkin hüceyrə kulturaları*

*İlkin hüceyrə kulturaları bilavasitə heyvan və ya insan toxumasından hüceyrəarası maddənin proteolitik fermentlərlə (tripsin, kollagenaza) parçalanması yolu ilə əldə edilir.*

*Qidalı mühitdə dezaqreqasiya olunmuş hüceyrələr bir qat formalaşdıraraq kultural qabın səthinə yapışib çoxala bilir.*

*Tripsin və ya versenin köməyi ilə hüceyrələri bir qabdan alaraq digərinə köçürmək mümkündür. İlkin kulturalar formalaşmış, yüksək differensiasiyalı hüceyrələrdən alındığına görə, onların bölünmə və çoxalma qabiliyyəti məhduddur, onları ancaq 5-10 dəfə passaj etmək (köçürmək) mümkündür.*



# *İlkin hüceyrə kulturaları*

*İlkin hüceyrə kulturaları heyvan və insanın hər hansı bir embrion toxumasından hazırlanır, çünki embrion hüceyrələri daha yaxşı böyüyür və çoxalır.*

*Çox hallarda hüceyrə kulturalarını bir neçə toxuma qarışığından, məsələn, dəri, sümük və əzələ toxumasından hazırlayırlar.*

*Bu qayda ilə insan embrionunun fibroblastları (İEF) və toyuq fibroblastları (TF), insanın böyrək hüceyrələri (İBH) və s. əldə edilir. Hüceyrə kulturalarının alınması üçün insanın embrional toxuması (hamiləlik dayandırıldıqda), həmçinin 8-12 günlük toyuq embrionlarından istifadə edirlər.*

*Hüceyrələrin kultivasiyası müxtəlif forma və ölçüdə olan şüşə və ya plastmas qablarda və bütün mərhələlərdə aseptika qaydalarına ciddi riayət edilməklə aparılır.*

# **Köçürülən hüceyrə kulturaları**

*Köçürülən (fasiləsiz, sabit, daimi) hüceyrə kulturaları qeyri-məhdud sayda passaj edilməyə tab gətirmək qabiliyyətindədir.*

*Onlar differensasiyanı itirmiş və artım məhdudiyyəti olmayan şiş hüceyrələrindən əldə edirlər.*

*Köçürülən hüceyrə kulturaları insanın müxtəlif normal və şiş toxumalarından əldə edilmişdir: amnionun (A-0, A-1, FL), böyrəklərin (Rh, PPC), uşaqlıq boynunun karsinomasından (HeLa), qırtlaq xərçəngindən (Hep-2), ağciyər xərçəngi olan xəstənin sümük iliyindən (Detroit-6), insan embrionunun rabdomiosarkomasından (RD) və s.*



## **Diploid (yarımköçürülən) hüceyrə xətti**

*Diploid (yarımköçürülən) hüceyrə xətti – 75%-dən çox hüceyrəsi əsas növün normal hüceyrələrinin kariotipinə malik olan hüceyrə xəttidir.*

*Onların bəziləri 50-80 və daha çox bölünmə ərzində diploid statusunu saxlaya bilir.*

*Hüceyrələrin diploid kulturasını əldə etmək üçün insan və heyvanın embrional toxumasından alınmış fibroblast hüceyrələrdən istifadə edirlər.*



# *Hüceyrə kulturaları üçün qidalı mühitlər*

*Bu mühitlərin tərkibində amin turşuların, vitaminlərin, boy amillərinin tam dəsti mövcuddur.*

*Quru mühitlər və ayrı-ayrı komponentlərlə yanaşı hazır maye mühitlər (199, İqla, laktalbumin hidrolizat, quru mühitlər və konsentratlar) da istehsal edilir.*

*Kultural mühitlər inkişaf və konservasiya mühitlərinə ayrılır. Hüceyrə kulturalarının kultivasiyası üçün heyvan və insan zərdabı (məsələn, öküz zərdabı, fetal inək zərdabı və s.) ilə zənginləşdirilmiş inkişaf mühitləri tətbiq edilir. Qidalı mühitdə zərdabların miqdarı adətən 2-30% təşkil edir, hüceyrə kulturasının xüsusiyyətlərindən və mühitin tərkibindən asılıdır.*

# *Hüceyrə kulturaları üçün qidalı mühitlər*

*Mühitlərə fenol qırmızı indikator əlavə edir, turş mühitdə o, narıncı-sarı, qələvi mühitdə isə moruğu (tünd qırmızı) rəngdə olur.*

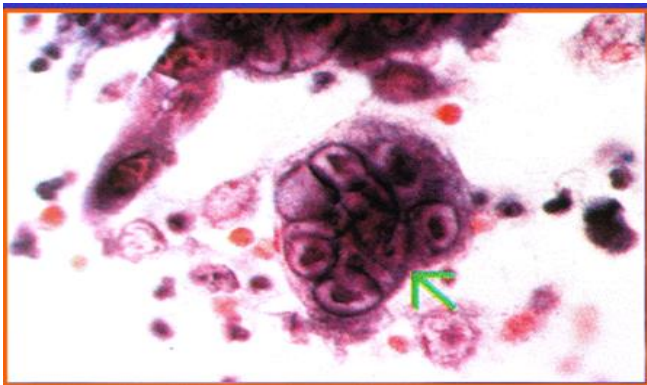


## **Hüceyrə kulturalarında virusların indikasiya üsulları:**

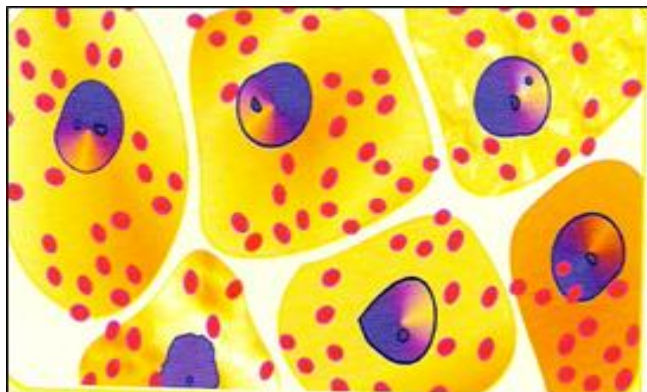
*Hüceyrə kulturalarını viruslu materialla yoluxdurduqdan sonra virusların çoxalması heç də həmişə müşahidə edilmir.*

*Hüceyrə kulturalarında virusların çoxalmasını aşkar etmək (indikasiya etmək) üçün orada baş verən dəyişikliklər nəzərə alınır.*

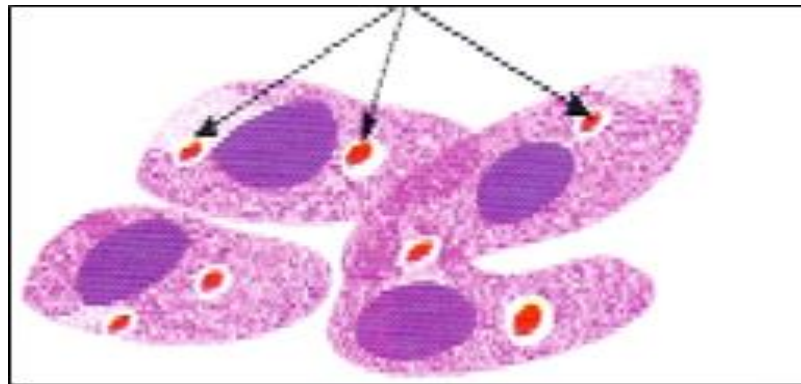
## Hüceyrə kulturalarında virusların indikasiya üsulları:



*Sitopatik təsir (SPT)*



*hemadsorbsiya  
fenomeni*



*hüceyrədaxili əlavələr  
(cismiciklər)*



*«neqativ koloniyalar»*

## *Sitopatik təsir (SPT)*

*Hüceyrə kulturasında reproduksiya zamanı bəzi viruslar onların degenerasiyasına, yəni sitopatik təsirə (SPT) səbəb olur.*

*SPT virusla yoluxmadan sonra toxuma kulturası müxtəlif vaxtlarda mikroskop altında öyrənilməklə, dinamikada qiymətləndirilir. SPT aşkar edilməsi virusların indikasiyası və identifikasiyası üsullarından biridir.*

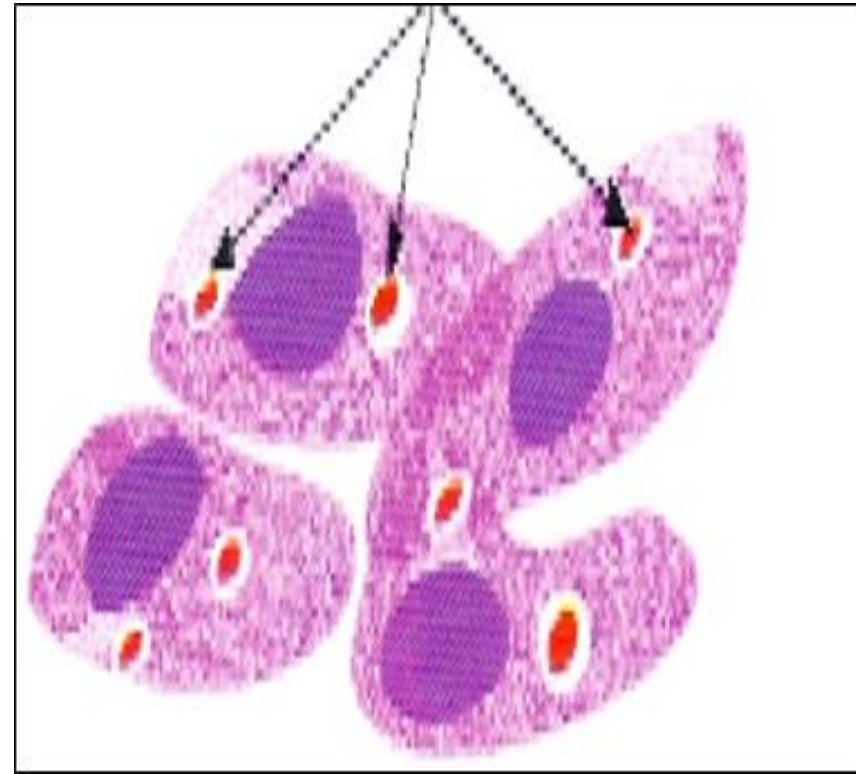
*Müxtəlif viruslar üçün müxtəlif SPT xasdır.*

*Bəzi virusları yoluxmuş hüceyrələrin sitoplazması və nüvəsində əmələ gətirdikləri əlavələrə görə aşkar və identifikasiya etmək mümkündür.*

*Əlavələrin forması müxtəlifdir, ölçüləri isə 0.25 mkm-dən 25 mkm-ə qədər dəyişir.*

*Onlar virus hissəciklərinin toplaşma yerlərini ifadə edir, Gimza üsulu ilə və flüoroxromla boyanmış preparatlarda aşkar edilir.*

## *Hüceyrədaxili əlavələr (cisimciklər)*

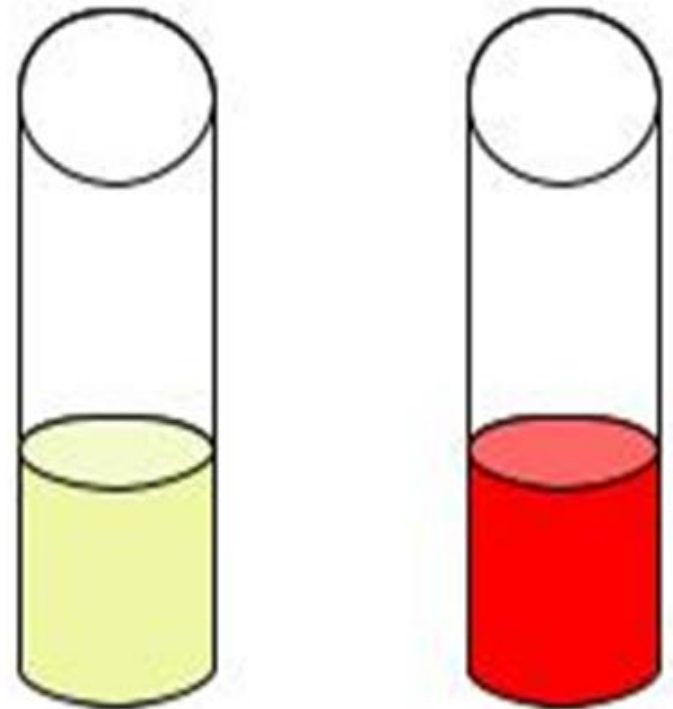


*Hüceyrə kulturalarında virusların inkişafını «rəng sınağı» vasitəsilə indikasiya etmək olar. Bunun üçün indiqatorlu (məsələn, metil qırmızısı) qidalı mühitdə kultivasiya edilən hüceyrə kulturasından istifadə edilir.*

*Virus inkişaf edərkən hüceyrələr məhv olur, ona görə də mühitin ilkin rəngi dəyişməz qalır.*

*Virus inkişaf etmədiyi təqdirdə hüceyrələrin metabolitik məhsullarının təsiri nəticəsində mühitin rənginin dəyişməsi müşahidə olunur.*

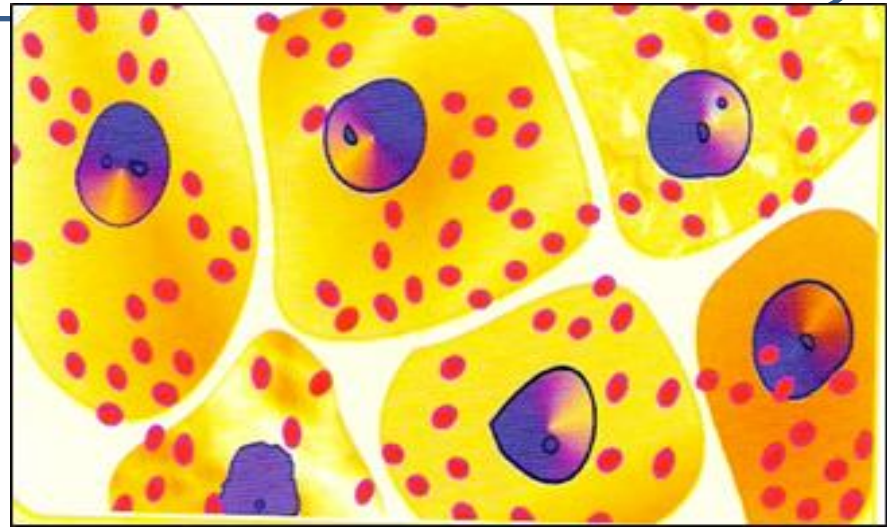
## *«Rəng sınağı»*



## *Hemadsorbsiya fenomeni*

*Hüceyrə kulturalarında virusların indikasiyasının daha bir üsulu hemadsorbsiya fenomenidir. Bəzi virusların çoxaldığı hüceyrələr müəyyən eritrositləri öz səthlərinə yapışdırır. Buna səbəb həmin virusların (paramiksoviruslar, ortomiksoviruslar və s.) səthində hemaqqlütünlərin olmasıdır.*

*Viruslar daxilində çoxaldığı hüceyrələrin səthinə çıxaraq eritrositlərlə birləşir, nəticədə hemadsorbsiya fenomeni baş verir. Beləliklə, bu fenomen hemaqqlütinasiya reaksiyasının bir variantıdır.*



## «Neqativ koloniyalar»

*Hüceyrə kulturalarında bəzi virusların inkişafı müvafiq nahiyyədə hüceyrələrin məhvi ilə nəticələnir ki, bu sahələri («neqativ koloniyaları») aşkar etməklə virusları indikasiya etmək mümkündür.*

*Hüceyrə kulturasını yoluxdurduqdan sonra onun üzərinə aqar təbəqəsinin əlavə edilməsi virusların reproduksiya ocaqlarını məhdudlaşdırır.*

*Nəticədə onların əmələ gətirdikləri nekroz ocaqları bir-birindən təcrid olunmuş şəkildə təzahür edir.*



# *İnterferensiya fenomeni*

*Bəzi hallarda, xüsusən kultivasiya edilərkən SPT törətməyən virusları indikasiya etmək üçün interferensiya fenomenindən istifadə edilir. Interferensiyanın mahiyyəti ondan ibarətdir ki, bir növ virusla yoluxmuş hüceyrə digər viruslara qarşı rezistent olur.*

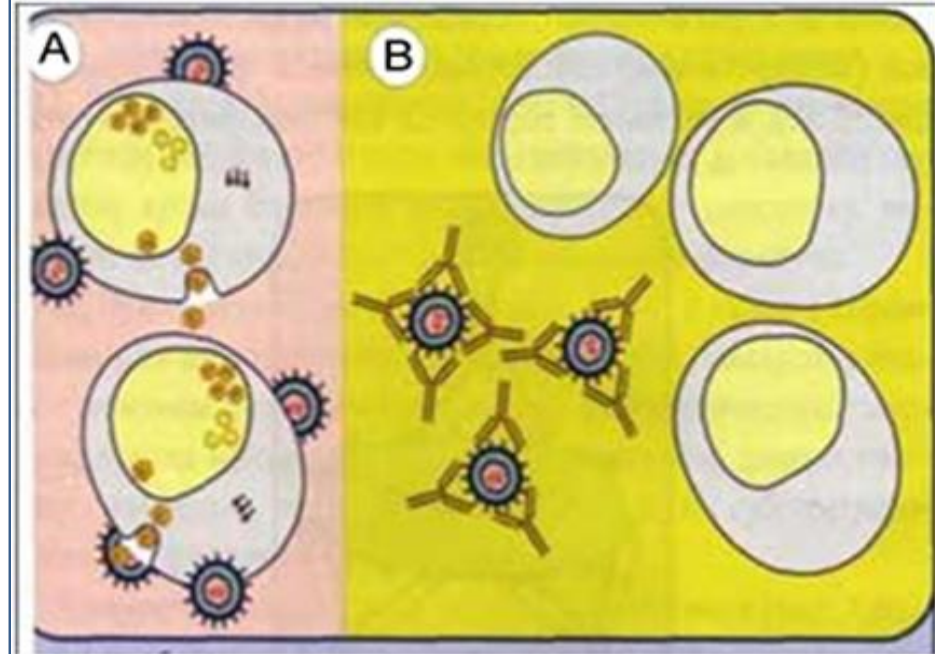
*Məs., məxmərək virusu müxtəlif hüceyrə kulturalarında kultivasiya olunmasına baxmayaraq SPT törətmir. İlkin toxuma kulturalarında bu virusu interferensiya fenomeninə görə aşkar etmək olur.*

*Bunun üçün məxmərək virusu ilə yoluxdurulmuş hüceyrə kulturası SPT əmələ gətirən indikator virusla, məsələn, vezikulyar stomatit virusu ilə də yoluxdurulur. Məxmərək virusunun hüceyrə kulturasında çoxalması indikator virusun replikasiyasına mane olduğundan SPT müşahidə edilmir. Lakin məxmərək virusu hüceyrə kulturasında inkişaf etmədikdə indikator virus çoxalmağa başlayır və bu, SPT ilə təzahür edir.*

# *Virusların identifikasiyası. Bioloji neytrallaşma reaksiyası*

*Virusların reaksiyası neytrallaşma reaksiyası (bioloji neytrallaşma reaksiyası) virusları identifikasiya etməyə imkan verir.*

*Müvafiq anticisimlərin təsirindən viruslar həssas laborator heyvanlarda xəstəlik törətmir, hüceyrə və toxuma kulturlarına sitopatik təsir göstərmir, eləcə də toyuq embrionlarında çoxalmırlar*



# **Bakteriofaqlar**

*Bakteriyaların və digər mikroorqanizmlərin daxilində inkişaf edərək çoxalır və müəyyən şəraitdə onların məhvina (lizisinə) səbəb olurlar.*

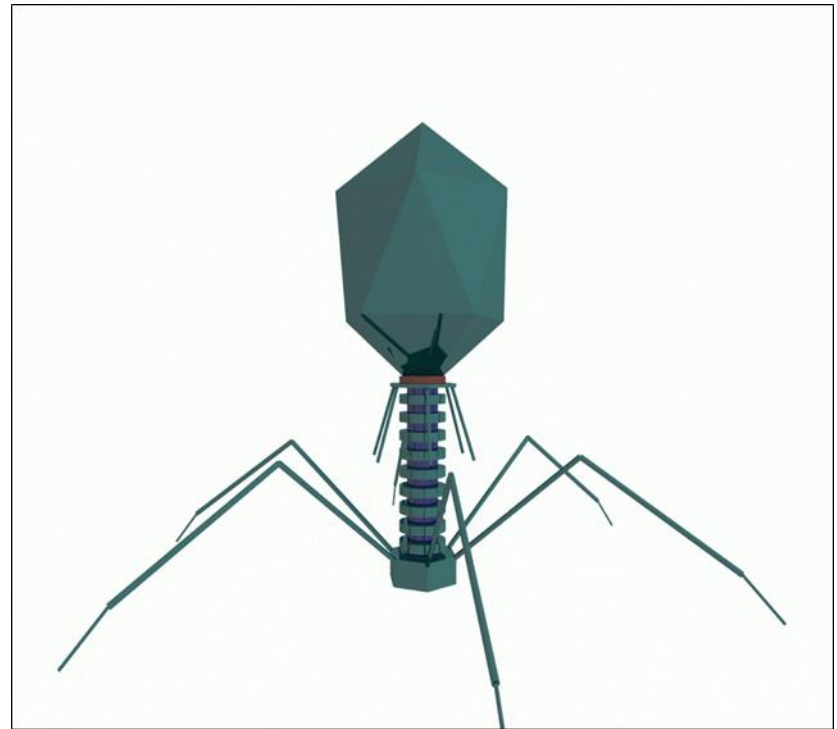
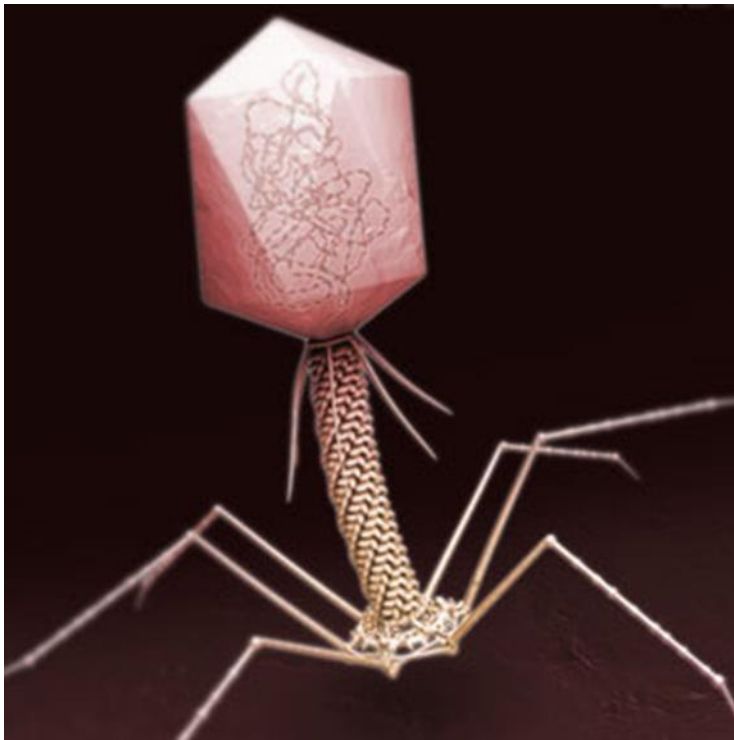
*1917-ci ildə fransız alimi F.D'Erell dizenteriyalı xəstədən əldə edilmiş törədicinin kulturasının bu xəstənin nəcisindən alınmış filtratın təsirindən lizisə uğramasını müşahidə etmişdir.*

*D'Erell lizisedici amilin bakterial filtrlərdən süzülə bilən virus olması qənaətinə gəlmişdir. D'Erell bu virusu bakteriofaq («bakteriyanı yeyən»), hadisəni isə bakteriofagiya fenomeni adlandırmışdır.*

## **Bakteriofaqların quruluşu**

***Faqların ölçüləri digər viruslara müvafiqdir və 20-800 nm arasında təbəddüd edir. Onlar morfologiyasına görə sapşəkilli, kubşəkilli, spermatozoidşəkilli ola bilər.***

# *Bakteriofaqların quruluş sxemi*



# *Bakteriya hüceyrəsi ilə qarşılıqlı təsirinin xarakteri*

*Bakteriya hüceyrəsi ilə qarşılıqlı təsirinin xarakterinə görə **virulentli və mülayim** faqlar ayırd edilir.*

*Virulentli faqlar bakteriya hüceyrəsinə daxil olaraq çoxalır və nəticədə bakteriya hüceyrəsi parçalanır – lizisə uğrayır.*

# *Virulentli faqın bakteriya hüceyrəsi ilə qarşılıqlı təsiri*

- 1.Faqların bakteriya hüceyrəsinə adsorbsiyası*
- 2.Faq nuklein turşusunun bakteriya hüceyrəsinin daxilinə keçməsi*
- 3.Faq nuklein turşusunun reproduksiyası və faq zülallarının sintezi*
- 4.Faq hissəciyinin formalaşması*
- 5.Faqın bakteriya hüceyrəsindən çıxması*

# *Mülayim faqın bakteriya hüceyrəsi ilə qarşılıqlı təsiri*

*Mülayim faq bakteriya hüceyrəsinə daxil olduqdan sonra onun nuklein turşusu bakteriya hüceyrəsinin xromosomu ilə integrasiyalaşır. Bu zaman bakteriya hüceyrəsi məhv olmur.*

*Bakteriya xromosomu ilə birləşmiş vəziyyətdə olan faq nuklein turşusu **profaq** adlanır.*

*Bakteriya hüceyrəsinin faqla (profaqla) belə simbiozu lizogeniya, tərkibində profaq saxlayan hüceyrə isə lizogen bakteriya adlanır.*

## *Qüsurlu faqlar*

*Tərkibində bakteriyaların müəyyən bir əlamətini təmin edən geni daşıyan qüsurlu faqlarla lizogeniya baş verdiyi təqdirdə lizogen bakteriya yeni bir xüsusiyyət qazanır.*

*Qüsurlu faqlar yetkin faq hissəcikləri əmələ gətirmək qabiliyyəti olmayan mülayim faqlardır.*

*Bu yolla bakteriyalar toksin əmələ gətirmə xüsusiyyəti kəsb edə bilər, eləcə də yeni morfoloji, antigen və s. xüsusiyyətlər kəsb edə bilər. Buna faq konversiyası, yaxud lizogen konversiya deyilir.*

*Transduksiyaedici faqlar kimi onlar gen mühəndisliyində istifadə edilir*

## *Bakteriofaqların əldə edilməsi*

*tədqiq olunan material (su, nəcis, yara möhtəviyyəti) suspenziyalaşdırılır və filtrasiya olunur. Filtrat və homoloji test-kultura qidalı bulyona inokulyasiya edilir və 37°C-də 18-24 saat inkubasiya olunur.*

*inkubasiya edilmiş material sentrifüqalaşdırma və süzülməklə bakteriyalardan azad edilir.*

*filtrat test-kultura ilə birgə qidalı aqar olan kasalara əkilir, inkubasiya olunur. Bakterial kulturanın inkişafı fonunda aqarda dəyirmi ləkələr (neqativ koloniyalar) əmələ gəlir.*

*neqativ koloniyalardan alınan material qidalı bulyon olan sınaq şüşəsinə yerləşdirilir, test-kultura əlavə edilir, inkubasiya edilir. Bakteriyalarda çoxalan faqlar onların lizisinə səbəb olur və sınaq şüşəsində çoxsaylı faqlardan ibarət faqolizat əldə olunur.*

*faqolizat tamamilə bakteriyalardan azad olunur.*

# *Bakteriyaların faqa həssaslığının “axan damla” üsulu ilə təyini*

*Faqa həssaslığın təyin edilməsi onların təsirinin ciddi spesifikliyinə əsaslanır.*

*Məlum (diaqnostik) faqlardan istifadə etməklə naməlum mikrob kulturasını identifikasiya etmək mümkündür.*

*Müayinə ediləcək bakteriyanın kulturası Petri kasasında olan bərk qidalı mühitin səthinə çox qalın (qazonla) inokulyasiya edilir. Sonra aqarın səthinə bir damla məlum faq suspenziyası qoyur, kasanın bir tərəfini qaldırmaqla damcının axmasına şərait yaradılır.*

*İnkubasiyadan sonra faq əlavə edilmiş sahədə inkişafın olmaması həmin bakteriyanın məlum faqa həssaslığını göstərir .*



## *Faqotiplərin təyin edilməsi (faqotipaj)*

*İnfeksiya mənbəyini aşkar etmək üçün bakterianın faqotiplərini təyin edirlər. Arxa hissəsi əvvəlcədən kvadratlara ayrılmış Petri kasasında olan bərk qidalı mühitin səthinə müayinə ediləcək bakterianın kulturası çox qalın (qazonla) inokulyasiya edilir. Sonra aqarın səthinə hər bir kvadrata müxtəlif tipospesifik faqlarlardan bir damla əlavə edilir. İnkubasiyadan sonra faqotipə müvafiq kvadratlarda bakteriyaların lizisi müşahidə edilir.*



## *Faqların praktikada tətbiqi*

*Faqların spesifikliyi **faqodiagnosticskanın** əsasında durur.*

*- Məlum (diagnostik) faqlardan istifadə etməklə naməlum mikrob kulturasını identifikasiya etmək mümkündür*

*- Faqotiplərin təyini, yaxud faqotipaj infeksiya mənbəyini təyin etmək üçün istifadə edilir.*

***Faqoprofilaktika və faqoterapiya** - faqların həssas bakteriya hüceyrələrini xəstənin orqanizmində məhv etməsi xüsusiyyətinə əsaslanmışdır. Bu məqsədlə faqlar dərman preparatları şəklində hazırlanır*

# *Mikroorqanizmlərin ekologiyası*

*Mikroorqanizmlərin ekologiyası* (yun. eikos-yaşayış yeri) - onların ətraf mühitdə yayılmasını, bir-birlərinə və ətraf mühitə münasibətlərini öyrənir.

Ətraf mühit (torpaq, su) - nisbətən kiçik ekosistemdir.

S.N.Vinoqradski (1925) - ekosistemdə rast gəlinən mikroorqanizmləri 2 kateqoriyaya bölmüşdür:

autoxton mikroorqanizmlər - müəyyən ekosistemin daimi sakinləri olub, orada həmişə rast gəlinir;

alloxton mikroorqanizmlər - müəyyən ekosistemə sonradan daxil olur və şərait olduqda orada müəyyən müddət yaşayırlar, məs, bağırsaq çöpləri, bifidobakteriyalar və s. bağırsaqların daimi sakinləri (autoxtonlar) olub, orada həmişə rast gəlinir, Candida cinsli göbələklər isə - bağırsaqlarda müəyyən şərait yarandıqda (alloxtonlar) rast gəlinir.

# ***Mikrobların biosenozda qarşılıqlı əlaqələri***

*Mikroorqanizmlər - ətraf mühitdə, eləcə də sahib orqanizmlərdə - **biosenoz** formasında yaşayırlar:*

*2 və daha çox orqanizmlərin birlikdə yaşaması - **simbioz**, bu cür yaşayan orqanizmlər - **simbiontlar** adlanır;*

*mikroorqanizmlərin hüceyrələrdən kənar yaşayışı - **ektosimbioz** (bağırsaq mikroflorasının nümayəndələri olan E.coli, P.vulgaris, Bacteroides və Bifidobacterium cinslə-rinin müxtəlif növləri);*

*hüceyrələrin daxilində yaşayışı - **endosimbioz** (plazmidlər və profaqlar) adlanır.*

*Simbiozun -**mutualizm, antaqonizm, neytralizm və parazitizm** formaları vardır.*

# *İnsan orqanizminin mikroflorası*

*İnsan orqanizmində normada - təqribən 500-dən çox mikrob növü məskunlaşmışdır və qrup halında yaşayaraq normal mikrofloranı təşkil edir.*

*Normal mikrofloraya daxil olan mikrob nümayəndələri az və ya çox halda, sağlam orqanizmdə tez-tez aşkar olunur; onlar, həm bir-biri ilə, həm də orqanizmlə tarazılıq vəziyyətində - eubioz halında yaşayır.*

*Daimi (rezidual və ya autoxton) mikroflora nümayəndələri orqanizmdə həmişə rast gəlinir:*

*obliqat və fakultativ mikrofloraya bölünür;  
Tranzitor (müvəqqəti və ya alloxton) mikroflora nümayəndələri orqanizmə təsadüfən düşür və orada uzun müddət yaşaya bilmirlər.*

# *Normal mikrofloranın əhəmiyyəti*

*Orqanizmin normal mikroflorası - özünə məxsus bir orqan kimi insanın həyat fəaliyyətində mühüm rol oynayır, çoxsaylı müxtəlif funksiyaları var:*

*orqanizmin qeyri-spesifik müdafiə amili;*

*antaqonistlik xüsusiyyətinə malik olması;*

*bağırsaqlarda qaz tərkibinin tənzimlənməsi, su-duz, zülal, karbohidrat, yağ turşuları, xolesterin və s. mübadilələrdə iştirakı;*

*qaraciyərin funksiyalarından birini: ekzogen substratların və metabolitlərin həll olması və detoksikasiyasını yerinə yetirməsi;*

*bağırsaqlarda kanserogen maddələri parçalamaqla antimitagen funksiyaya malik olması;*

# ***Disbakterioz və ya disbiozun əmələ gəlməsi***

**Eubioz vəziyyət** (normal mikroflora və insan orqanizminin dinamik tarazılığı) - ətraf mühit amillərinin mənfi təsiri, əməliyyat müdaxilələri, şüa və kimyəvi terapiya, düzgün qidalanmamaq, antimikrob preparatların geniş, nəzarətsiz qəbul edilməsi və s. nəticəsində pozula bilər.

Normal mikrofloranın - özünəməxsus funksiyalarının itirilməsi, rəqabət balansının pozulmasına - **disbioz və ya disbakteriozun** inkişafına səbəb olur:

**disbakterioz** - normal mikrofloranın bakteriyaları ara-sındakı nisbətə (keyfiyyət və kəmiyyətcə dəyişiklikləri),

**disbioz** - normal mikrofloranın bütün mikroorqanizmləri (bakteriyalar, göbələklər, ibtidailər, viruslar) arasındakı nisbətə pozulmasıdır.

## **Bakteriyalarda genetik aparatın təşkili**

*Bakteriyalarda irsi məlumatlar həm nukleoid (xromosom) DNT-də, həm də, xromosomdan kənar strukturlarda - plazmidlərdə, eləcə də miqrasiya edən genetik elementlərdə saxlanılır.*

*İrsiyyətin maddi əsasını DNT təşkil edir. Belə ki, orqanizmin bütün əlamətləri DNT molekulunda nukleotidlər ardıcılığı şəklində saxlanılır.*

*Yalnız bəzi viruslarda (RNT tərkibli viruslar) irsi məlumat RNT molekulalarında saxlanılır.*

*Məlum olduğu kimi DNT molekulu spiral şəkilli iki sapdan (zəncirdən) ibarətdir. DNT molekulunun hər bir zənciri nukleotidlərdən təşkil olunmuşdur.*

## **Bakteriyalarda genetik aparatın təşkili**

*Bakteriyalarda irsi məlumatlar həm nukleoid (xromosom) DNT-də, həm də, xromosomdan kənar strukturlarda - plazmidlərdə, eləcə də miqrasiya edən genetik elementlərdə saxlanılır.*

*İrsiyyətin maddi əsasını DNT təşkil edir. Belə ki, orqanizmin bütün əlamətləri DNT molekulunda nukleotidlər ardıcılığı şəklində saxlanılır.*

*Yalnız bəzi viruslarda (RNT tərkibli viruslar) irsi məlumat RNT molekulalarında saxlanılır.*

*Məlum olduğu kimi DNT molekulu spiral şəkilli iki sapdan (zəncirdən) ibarətdir. DNT molekulunun hər bir zənciri nukleotidlərdən təşkil olunmuşdur.*

## **Bakteriya nukleoidi**

*Bakteriyalarda nukleoid 4000-ə qədər gendən ibarət bir həlqəvi xromosomdan ibarətdir, yəni bakteriya hüceyrəsi haploiddir, xromosomun ikiləşməsi bütün hallarda onun bölünməsinə müşayiət edir.*

*Inkişaf etməkdə (bölünməkdə) olan bakteriya hüceyrələrində xromosomların miqdarı adətən 2-4, bəzən isə hətta 10-15-ə qədər ola bilər. Bakteriya hüceyrəsinin adi xromosomunun molekulu təqribən  $5 \times 10^6$  nukleotid cütündən ibarətdir (müqayisə üçün, insan genomu  $2,9 \times 10^9$  nukleotid cütündən ibarətdir). Bakteriya hüceyrəsinin (*Escherichia coli*) xromosomunun uzunluğu açılmış vəziyyətdə təqribən 1mm-ə qədər olur.*

# *Genlər*

*DNT molekulunda bir zülalın (maddənin) sintezini kodlaşdıran hissə gen adlanır. Orqanizmin bütün əlamətləri onun xromosomundakı genlərdə kodlaşdırılmış olur.*

*Funksiyasına görə struktur və requlyator genlər fərqləndirilir. Struktur genlər konkret bir zülalın quruluşu haqqında məlumat daşıyır, requlyator genlər isə struktur genlərin işini tənzimləyir.*

# Genotip

*Hüceyrənin bütün genlərinin toplusu onun irsi əlamətlərini - genotipini təyin edir.*

*Hər hansı bir maddənin sintezini təmin edən genləri müvafiq maddənin adının başlanğıc kiçik hərfləri ilə işarə edirlər. Məsələn, arginin amin turşusunun geni  $arg^+$ , laktaza fermentinin geni isə  $lac^+$  kimi göstərilir.*

*Antibiotiklərə və faqlara həssaslıq  $s$  (sensitive - həssaslıq) hərfi ilə, rezistentlik isə  $r$  (resistance - davamlı) hərfi ilə işarə edilir. Məsələn, streptomisinə həssaslıq geni  $strs$ , davamlılıq geni isə  $strr$  kimi göstərilir.*

## **Xromosomdan kənar genetik elementlər**

*Bəzi bakteriyalarda xromosomdan kənar elementlərə - plazmidlərə, eləcə də miqrasiya edən genetik elementlərə rast gəlinir.*

*Bunlar mikrob hüceyrəsi üçün həyati əhəmiyyətə malik deyil, yalnız onların dəyişkənliyini və xarici mühit şəraitinə uyğunlaşmanı təmin edir.*

# *Plazmidlər*

*Plazmidlər bakteriyanın xromosomdan kənar DNT molekulaları olmaqla təqribən 40-50 gendən ibarət olur.*

*Bəzi plazmidlər həlqəvi şəkildə bakteriyanın sitoplazmasında sərbəst yerləşirlər (episomlar), bəziləri isə xromosoma birləşmiş şəkildə olurlar ki, bunlara inteqrasiya olunmuş plazmidlər deyilir. Plazmidlər aşağıdakı xüsusiyyətlərə malikdirlər:*

*Xromosomdan kənar kiçik DNT molekularıdır;*

*Xromosomdan asılı olmadan çoxalırlar;*

*Bir bakteriyadan digər bakteriyaya ötürülə bilirlər;*

*Qapalı həlqə və xətti formada ola bilirlər;*

## **Bakteriyalarda** **dəyişkənliyin növləri:**

**Qeyri-irsi dəyişkənlik (modifikasiya).** Buna bəzən fenotipik dəyişkənlik də deyirlər, belə ki, bu zaman genotip deyil, ancaq fenotiplə əlaqədar olan dəyişkənliklər baş verir.

**İrsi dəyişkənlik.** Genotiplə əlaqədar olduğundan buna bəzən genotipik dəyişkənlik də deyilir. Mikroorqanizmlərdə irsi dəyişkənlik mutasiya və genetik rekombinasiyalar nəticəsində baş verə bilər.

# **İrsi dəyişkənlik**

*Genotiplə əlaqədar olduğundan buna bəzən genotipik dəyişkənlik də deyilir.*

*Mikroorqanizmlərdə irsi dəyişkənlik mutasiya və genetik rekombinasiyalar nəticəsində baş verə bilər.*

# Mutasiyalar

## *Spontan mutasiyalar*

- *geri dönən mutasiya, yaxud reversiya*

## *induktiv mutasiyalar*

- *mutagenlər (kimyəvi maddələr, şüalar – ultrabənövşəyi, rentgen, ionlaşdırıcı və s.)*

## *Nöqtəvi (gen) mutasiyaları*

- *freymşift (ingiliscə, frame - çərçivə, şift - dəyişiklik)*

## *mutasiyalar*

- *missens (ingiliscə, mis - yanlış, sens - məna)*

## *mutasiyalar*

- *nonsens (ingiliscə, non - inkar bildirən ön şəkilçi, sens - məna) mutasiyalar*

## *Xromosom mutasiyaları (delesiya, inversiya, duplikasiya)*

*Fenotipik nəticələrinə görə - neytral mutasiyalar, şərti-letal mutasiyalar, letal mutasiyalar*

# ***Virusların genetikası***

***Virusların genomu ancaq bir nuklein turşusundan - ya DNT, ya da RNT-dən təşkil olunur;***

***Digər orqanizmlərdə genom DNT-dən ibarət olduğu halda, viruslarda genom rolunu həm də RNT oynayır (RNT tərkibli viruslarda);***

***DNT tərkibli virusların genomu ikisaplı, seqmentləşməyən DNT-dən ibarət olub, infeksiya xassəyə malikdir (Poxvirus və Hepadnovirus cinsləri istisnadır, belə ki, onların DNT-dəki zəncirlər müxtəlif uzunluqlara malikdir);***

***Reoviruslardan və retroviruslardan başqa əksər RNT tərkibli virusların genomu təksaplıdır;***

***RNT tərkibli virusların genomu seqmentləşmiş (fraqmentlərə ayrılmış), yaxud seqmentləşməmiş ola bilər;***

***Pozitiv genomlu (+RNT) virusların genomu infeksiya xassəyə malikdir;***

***Negativ genomlu (-RNT) virusların genomu infeksiya xassəyə malik deyil;***



**Diqqətinizə görə  
təşəkkürlər**